

RELATIONES ANNUAE INSTITUTI GEOLOGICI PUBLICI HUNGARICI

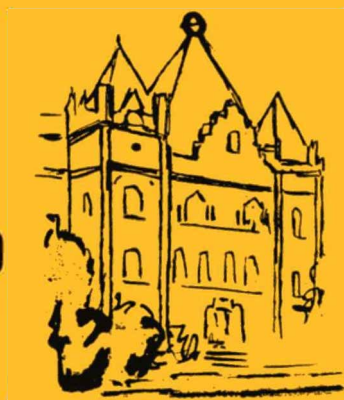


A MAGYAR ÁLLAMI FÖLDTANI INTÉZET

ÉVI JELENTÉSE

AZ 1967. ÉVRŐL

1869



1969



A MAGYAR ÁLLAMI FÖLDTANI INTÉZET

ÉVI JELENTÉSE

AZ 1967. ÉVRŐL

ГОДОВОЙ ОТЧЕТ ВЕНГЕРСКОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
ЗА 1967. Г.

RAPPORT ANNUEL DE L'INSTITUT GÉOLOGIQUE DE HONGRIE
SUR L'ANNÉE 1967

ANNUAL REPORT OF THE HUNGARIAN GEOLOGICAL INSTITUTE
OF 1967

JAHRESBERICHT DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN ANSTALT
FÜR 1967

MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ, BUDAPEST

1969 AUGUSZTUS

146 / a

Szerkesztette :

A MAGYAR ÁLLAMI FÖLDTANI INTÉZET

Kiadványszerkesztő Csoportja:

Szabóné Drubina M.

Gergelyffy L.-né

Garamszegi K.-né

Owesle M.

Csabay L.-né

Fordította :

Kecskés B.

Hontvári O.

Majerszky M.-né

Mészáros J.-né

Felelős kiadó: DR. FÜLÖP JÓZSEF

Megjelent a Műszaki Könyvkiadó gondozásában

Azonossági szám: 068

TARTALOM—INHALT—СОДЕРЖАНИЕ

FÜLÖP J.: A Magyar Állami Földtani Intézet 1967 évi munkája	7
Dunántúli-középhegység	
KNAUER J.: Bakonyi földtani munkánk néhány eredményéről	29
GIDAI L.: A Dunántúli-középhegység ÉK-i részének földtani vizsgálata 1967-ben	35
KOPEK G.: Összefüggések a távlati kőszénkutatás és a Dunántúli-középhegység eocénjének faciológiai és fejlődéstörténeti kérdései között	45
KOPEK G.: Az ÉK-i Bakony és a Vértes Ny-i előterében folyó kőszénkutatás 1967 évi eredményei	55
LÁNG G.—LÁNGNÉ BUCZKÓ E.: A Fűzfői-öböl környékének negyedidőszaki képződményei és felszínfejlődése	61
JUGOVICS L.: A dunántúli bazalt és bazalttufa területek	75
CSÁNK E.-NÉ: A Dorogi-medence oligocén képződményeinek ásvány-kőzettani vizsgálata	83
JÁMBOR Á.: A Budapest környéki neogén képződmények ősföldrajzi vizsgálata ...	135
JUGOVICS L.: Adatok a hazai mészkövek és dolomitok kémiai összetételének ismeretéhez	143
Dél-Magyarország	
HETÉNYI R.: A Mecsek hegység földtani vizsgálata 1967-ben	189
KORECZNÉ LAKY I.: A Ny-i Mecsek miocénjének foraminiferás képződményei	205
JÁMBOR Á.: Karbon képződmények a Mecsek és a Villányi-hegység közötti területen	215
Síkvidék	
RÓNAI A.: A Síkvidéki Kutató Osztály 1967 évi eredményei	223
SZEPESHÁZY K.: Kőzettani adatok a battonyai gránit ismeretéhez	227
Észak-Magyarország	
VARGA GY.: A Mátra hegységi kutatások újabb eredményei	267
KRETZOI M.—PÁLFALVY L.: Flóra- és gerinces fauna-adatok a szurdokpüspöki kovaföldbánya rétegtani megismeréséhez	273
RADÓCZ GY.: Előzetes jelentés a eserehádi alapfúrások eredményeiről	281
GYARMATI P.: A Tokaji-hegység földtani térképezésének újabb eredményei	287
CSÁNK E.-NÉ: A tokaji-hegységi piroklasztikumban előforduló üvegek megmerevedési formái	299
Geokémia	
FÖLDEVÁRINÉ VOGL M.: Az országos területi ritkafémkutatás 1967 évi eredményei	303
ÓDOR L.: Jelentés a Balinka II. terület eocén barnakőszénösszetételen végzett geokémiai vizsgálatokról	315
JÁRÁNYI I.—KISS L.—SZALÁNCZY GY.: A mikrobiológiai módszer alkalmazhatósága különböző permeabilitású homokköves és mészköves kőolajtárolókban ...	345
NAGY B.—ZENTAI P.: Reeski ércminták platinatartalmának vizsgálata	351
SZÉKELY Á.: Az agyagásványok mennyiségi meghatározásának problémái	355

Víz- és építésföldtan

LÁNG G.: Jelentés a Víz- és Építésföldtani Osztály 1967 évi munkájáról	363
SCHMIDT E. R.: A Földtani Intézet szakembereinek szerepe a hévízkutatásban, különös figyelemmel az 1966—67 évi hévízfeltárásokra	369

Dokumentáció

SZEBÉNYI L.: A Dokumentációs Főosztály 1967 évi munkájának értékelése	379
DOMOKOSNÉ GOMBOSI M.: Peremlyukkártyás adattároló rendszer alkalmazása földtani és geokémiai munkáknál	383

Külföldi kutatómunka

LÁNG G.: A taoudenniti kősómedence kutatása (Dél nyugati Szahara, Mali)	401
---	-----

* * *

FÜLÖP, J.: The activity of the Hungarian Geological Institute: Director's report 67	13
ФЮЛЁП, Й.: Итоги работы Венгерского геологического института за 1967 год	20

Transdanubisches Mittelgebirge

КНАУЕР, Й.: О некоторых результатах геологических работ, проведенных в области гор Баконь	31
GIDAI, L.: Geological survey of the northeastern part of the Transdanubian Central Mountains in 1967	42
КОРЕК, G.: Relations entre la prospection de lignite perspective et les questions de l'évolution géologique et de la faciologie de l'Éocène du Montagne Centrale de Transdanubie	54
КОРЕК, G.: Les résultats de la prospection de lignite dans la région nord—est de la montagne du Bakony et dans l'avant pays de l'ouest de la Montagne Vértes obtenus en 1967	59
LÁNG, G.—LÁNG-BUCZKÓ, E.: Quartärablagerungen und geomorphologische Entwicklung der Umgebung der Fűzfőer Bucht	73
JUGOVICS, L.: Basalt- und Basalttuffgebiete Transdanubiens	81
CSÁNK, E. Mme: Étude minéralogo-pétrographique des formations oligocènes du Bassin de Dorog	132
JÁMBOR, A.: Paläogeographische Untersuchung der Neogen-ablagerungen in der Umgebung von Budapest	142
JUGOVICS, L.: Beitrag zur Kenntnis der chemischen Zusammensetzung der ungarischen Kalksteine und Dolomite	188

Südungarn

НЕТЭНИ, R.: Étude géologique de la Montagne Mecsek en 1967	197
KÖRÉCZ-LÁKY, I.: Foraminifera of the western Mecsek Mountains Miocene	214
JÁMBOR, A.: Carboniferous deposits in the area between the Mecsek and Villány Mountains	221

Flachlandgebiete

RÓNAI, A.: Ergebnisbericht der Forschungsabteilung „Flachlandgebiete“ für das Jahr 1967	226
SZEPESHÁZY, K.: Petrographische Angaben zur Kenntnis des Battonyaer Granits ..	266

Nordungarn

VARGA, GY.: New results of prospecting and research in Mátra Mountains	272
KRETZOL, M.—PÁLFALVY, I.: Floren- und Wirbeltierfaunen-Angaben zur Stratigraphie der Diatomite von Szurdokpüspöki	279
RADÓCZ, GY.: Vorläufiger Bericht über die Ergebnisse der Cserehátér Basisbohrungen	283
ДЪЯРМАТИ, П.: Новейшие достижения геологического картирования в области Токайских гор	297
CSÁNK, E. Mme: Les formes de raidissement des vitres du pyroclastite de la Montagne de Tokaj	302

Geochemie

FÖLDEVÁRI-VOGL, M.: Ergebnisbericht über die 1967 durchgeführten regionalen Sucharbeiten auf seltene Metalle	313
ÓDOR, L.: Report on the geochemical investigation of the Eocene brown-coal sequence of the Balinka II area	342
JÁRÁNYI, I.—KISS, L.—SZALÁNCZY, GY.: Anwendbarkeit der mikrobiologischen Methode in Sandstein- und Kalkstein-Erdölspeichern verschiedener Permeabilität	348
НАГЪ, Б.—ЗЕНТАИ, П.: Анализы на содержание платины в образцах руды Речского месторождения	353
SZÉKELY, Á.: Problems of the quantitative determination of clay minerals (Derivatographic analyses)	361

Hydro- und Ingenieurgeologie

ЛАНГ, Г.: Итоги работы Гидро- и инженерно-геологического отдела за 1967 г.	368
ШМИДТ, Е. Р.: Роль специалистов института в исследованиях термальных вод с особым вниманием на скважины, пробуренные в 1966—1967 гг.	376

Dokumentation

СЕБЕНЬИ, Л.: Итоги работы Главного документационного отдела за 1967 г.	381
DOMOKOS-GOMBOSI, M.: The use of edge-punched card system for geological and geochemical information	398

Forschungsarbeiten im Ausland

LÁNG, G.: Recherche de sel gemme dans le Bassin de Taoudennit (Sahara Sud-Occidental, République du Mali)	415
---	-----

A MAGYAR ÁLLAMI FÖLDTANI INTÉZET 1967 ÉVI MUNKÁJA

Intézetünk a korábbi évek munkájához kapcsolódva, ismét jelentős előrehaladást ért el a népgazdasági szempontból kiemelkedő fontosságú hegységek és medencék földtani vizsgálata és a földtani térképek szerkesztése és közreadása terén. E fő feladatának teljesítése mellett az Intézet 1967-ben jelentős erőket biztosított a külső megkeresések alapján végzett szerződéses kutatómunkákhoz is. A földtani adatgyűjtés, tárolás és információs szolgálat országos ellátása kapcsán tovább bővültek az adattár, a gyűjtemények, a térképtár és a könyvtár feladatai. Sikerrel léptünk előre a lelőhely- és prognózistérképek összeállítása és nyomdai közreadása terén, megszerkesztettük az ország területének paleo—mezozóos alaphegységterképét.

Az előző évhez hasonlóan, feladataink sorában első helyen állt a *Dunántúli-középhegység* területén végzett sokirányú kutatómunka. A részletes földtani és mérnök-geológiai térképezés, a kutatófúrások telepítése és anyagvizsgálata, a bauxit és a jó minőségű barnaköszén további feltárási lehetőségeinek tisztázása, a mangánérc és számos más, hasznosítható ásványi nyersanyag kutatása mellett jelentős erőfeszítést tett Intézetünk a Középhegység térképsorozatának megjelentetése terén is. Utóbbi feladatkörhöz kapcsolódik a 25 000-es és részben a 200 000-es térképek szerkesztése ill. kiadása, a mélyföldtani, építésföldtani, fácies- és prognózistérképek összeállítása és nyomdai közreadása.

A Középhegység kutatása mellett fontos és egyre fokozódó szerephez jutott az *Alföld* komplex kutatása és térképezése, melyet az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszttel és az Eötvös Loránd Geofizikai Intézettel szoros együttműködésben végeztünk. A Szolnok, a Csongrád és a Hódmezővásárhely jelű 100 000-es méretarányú lapok területén folytatunk térképező és anyagvizsgáló munkát.

Vulkáni hegységeink térképezési és térképszerkesztési munkáinak ütemét is jelentősen fokoztuk az elmúlt évben. Kutatócsoportjaink összefogott erőinek további koncentrálásával elérhetővé válik, hogy a vulkáni hegységek teljes térképsorozatát egy évvel a kitűzött határidő előtt elkészítsük. A soronkövetkező feladat a földtani kutatómunka eredményeinek összefoglalása lesz, mely a Mátra és a Tokaji-hegység monográfiáinak közreadásával zárul le. Az elmúlt év során a Mátra hegységben megismert újabb, ércesedett telérképződmények vizsgálata már az 1968-as év tervfeladataként szerepel.

Előkészületet tettünk az *észak-magyarországi harmadidőszaki üledékes medencék* vizsgálatára, ennek első lépéseként nagy volumenű anyag- és adatgyűjtő munkát végeztünk.

A térképező csoportok mellé felzárkóztak *laboratóriumaink* is, az év során jelentős teljesítményt nyújtva mind a területi anyagvizsgálat, mind a módszertani kutatás és az önálló kutatómunka terén.

Igen nagy volumenű és feszített ütemű munka folyt a *Dokumentációs Főosztály* valamennyi részlegén belül. A földtani térképsorozatok közreadásával kapcsolatos feladatok sokasodása és a nyomdai kivitelezés pénzügyi és határidő-problémáinak fokozódása arra készítette az Intézetet, hogy a belső munkalehetőségek teljes kihasználásával oldja meg a térképek és a szöveges kiadványok megjelentetését. Az intézeti nyomda teljesítményének fejlődésére jellemző, hogy az 1967-ben közreadásra került térképlapok egyharmadát itt állították elő, sőt emellett mintegy 5 kötetnyi szöveges kiadvány nyomtatásával segítették elő az Intézet sürgető publikációs feladatainak megoldását.

A feladatok a térkép- és a kiadványszerkesztésben, valamint a Főosztály többi részén is növekedtek, de hogy a munkateljesítmény sem maradt el ettől jelentékenyen, azt kiadványmérlegünk jól tükrözi: 28 térkép és 24 kötet látott 1967-ben napvilágot Intézetünk gondozásában.

Évenként rohamosan fokozódó feladatok és ehhez mérten növekvő teljesítmény jellemzi csekély létszámú *Távlati Kutatócsoportunk* tevékenységét. Ezt egyetlen adatból megítélhetjük: a tárgyév folyamán mintegy 130 000 000 Ft-ot fordítottunk földtani kutatási célokra. A megvalósult kutatómunka földtani alapadatai — az előző évekhez hasonlóan — önálló kötetet töltenek meg, melynek közreadása rövid időn belül megtörténik.

Gyűjteményeink országos érdeklődést elégitenek ki földtani vonatkozásban, ehhez mérten feladataik állandóan bővülnek, a kezelésükben levő adat- és anyagmennyiség rohamosan szaporodik.

Az elmúlt évben az Intézet épületének felújítási munkái különösen próbára tették a *Múzeum*, a *Könyvtár*, az *Adattár* és a *Térképtár* dolgozóit, s munkájuk ellátása nagy erőfeszítést követelt az állandóan változó körülmények, helyiségproblémák és egyéb, az építkezések folytán előálló nehézségek miatt. A kölcsönzési, olvasótermi szolgáltatban, a folyamatos katalogizálásban, a kiadványterjesztésben és a múzeumi anyagrendezésben ennek ellenére alig volt fennakadás.

E rövid áttekintés után vegyük sorra az elmúlt év eredményeit.

A Dunántúlon a *Mecsek hegység* és a *Dorogi-medence* kutatása a lezárás folyamatában van; itt az eredmények közreadása adja a munka súlypontját. A 10 000-es térképlapok hátralévő részének kiadása terén jelentékenyen előreléptünk: a K-i Mecsek térképsorozatából az év folyamán kiadott új térképlappal együtt már 6 lap került közreadásra (két-két változatban). A teljes sorozat megjelentetése a következő két év tervfeladata lesz. A Mecsek hegység K-i részének földtani viszonyait ismertető, számos kötetre tervezett monográfiásorozat első kötetként a triász időszi képződményeket bemutató munka jelent meg NAGY E. tollából. Ezzel párhuzamosan nyomdába került az alsóliász kőszénösszetétel kétkötetes összefoglalásának első része, valamint a miocén Foraminiferák monográfiája is. Nyersanyagkutató munkák kapcsán 4 millió tonna külszíni fejtéssel termelhető feketekőszén-vagyron felderítő kutatásait fejeztük be; a C₂ kategóriájú készlet 62%-a műre való. Az üledékes vasércképződmény (liász szferosziderit) újvizsgálatát befejeztük. A hegység előterében felismert karbon időszi képződményeket mélyfúrásokkal feltártuk és meghatároztuk azok kifejlődési jellegét. A Dorogi-medence 10 000-es térképeiből az év során megjelent 5 lap (2—2 változatban), a hozzájuk tartozó magyarázó füzetek és a monográfia sorozat nyomtatásra való előkészítése is jelentékenyen előrehaladt. A Lencse-hegyi terület barnakőszénkutatásában igen jelentős részt vállalva, Intézetünk közvetlen gyakorlati igényt elégített ki.

A Bakony hegységben a zirci, a balinkai és a csehányai medence területén folyó 25 000-es méretarányú földtani térképezés és sokoldalú anyagvizsgálat befejezése a jövő évre áthúzódó feladat. A felsőkréta képződmények vizsgálata mind tudományos, mind gyakorlati — kőolajkutatási — szempontból fontos új eredményeket hozott. A kutatási beruházások jó részét is a Bakony területén használtuk fel, számos alapfúrás, térképező sekélyfúrás és árkolás valósult meg 1967-ben, melynek során köszönkutatási téren újabb, gyakorlatilag is számba jövő eredmények születtek.

A Balaton környék gyorsütemű fejlesztése hozta létre az igényt az építkezések telepítésének földtani megalapozására. Az Intézetünk által megindított mérnökgeológiai felvételezés eredményeként 1967-ben hét újabb építésföldtani térképlap kéziratát zártuk le, öt-öt változatban. A vízrendezési, épületalpozási, településfejlesztési, partvédelmi kérdéseket térképeink felhasználásával tervszerűen lehet majd megoldani. A gyakorlati felhasználók részéről máris élénk érdeklődés mutatkozik Intézetünk építésföldtani vizsgálatainak eredményei iránt.

A Tokaji-hegység részletes térképezésének előrehaladása lehetővé, sőt szükségessé tette a térképszerkesztési és -kiadási munkák előtérbe állítását. Az év során megjelent 3 térképlap (Tornyosnémeti, Méra, Fony) 25 000-es méretarányban mutatja be a hegység képződményeit. A hegységperemi üledékes területek és a belső medencék rétegoránák megismerését mélyfúrások és egyéb feltárások létesítése segítette elő. Ezek mintanyagának vizsgálata színesére indikációk kimutatására, diatomaföld-telepek felismerésére, a perlit és a savanyú piroklasztikumok ipari célra való felhasználási lehetőségeinek tisztázására vezetett. Számos földtani érdekességű, új ismerettel bővültek eddigi adataink — többek között a Bodrogrköz-beli, felsőszarmatával fedett olivinbazalt, a Sátoraljaújhely környéki ún. habtufa-összlet feltárása igényel említést. A riolitfajták genetikájának kutatása, az üledékes képződmények őslénytani (flóra és fauna) vizsgálata, a mikromineralógiai, szemnagysági és egyéb közettani vizsgálatok az év folyamán jelentősen előrehaladtak. Ez egyre közelebb visz egyszerűsre mind célkitűzésünkhöz: hogy 1970-ig a hegység teljes területét felölölő térképsorozatot és a hozzá kapcsolódó monográfiát elkészítsük.

A Mátra hegységi részletes földtani térképezés felvételi munkálatai 1967-ben gyakorlatilag lezárultak. A következő időkben erőinket — másik vulkáni hegységünkhöz hasonlóan — itt is a térképek szerkesztésére és kiadására kell koncentrálnunk. Az év során elkészült 3 térképlap (Gyöngyöstarján, Reesk, Gyöngyöspata) 2—2 változatban, a hozzájuk kapcsolódó észlelési és földtani magyarázó füzetekkel. A hegység szerkezeti felépítésének megismerésére és a színesreindikációk megkutatására továbbfolytatódott a mélyfúrások telepítése, a rétegorok vizsgálata és értékelése. Újabb bizonyítékokat nyertünk a sztratovulkáni sorozatok kialakulás-mechanizmusának, kőzetösszetételével és a kifejlődések vastagságával kapcsolatos földtani elgondolásaink alátámasztására.

A hegység területének 10 000-es méretarányú térképsorozata előreláthatóan a következő két év során hagyja el a nyomdát, vagyis a tervezettnél korábbi időpontban. E feladat megoldásának biztosítása és a hegység földtani monográfiájának összeállítása lesz mátrai kutatócsoportunk soronkövetkező feladata.

Az ország egészére kiterjedő területi ritkafémkutatás adta súlypontját a *Geokémiai Osztály* munkájának. A Bakony hegység paleogén területeinek ritkafémvizsgálata során lezártuk a Balinkai-medence kutatását, kimutattuk a ritkafémek felhalmozódásának függőleges és vízszintes irányú változásait és megállapítottuk

a Be, Mo és Ge jelentősebb dúsulását. A Balaton-felvidéken, a Szendrői-hegységben, a Mecsekben, a Villányi-hegységben és a Soproni-hegységben ópaleozóos és idősebb képződmények ritkaelemvizsgálatát végeztük el. A Soproni-hegységben megismert hidrotermális kvarctelér 99,87% SiO_2 tartalmával híradástechnikai ipari felhasználásra számbajöhet.

A Mecsek hegység szeizi összetételében érdemleges Cu és Ag-dúsulást mutattunk ki egyes homokkőrétegekben. A szászvár—mázai alsóliász feketeköszénösszlet Zr és Be-tartalmát vizsgálataink szintén figyelemreméltónak jelzik.

A Tokaji-hegység és a Mátra vulkanitjainak nyomelemvizsgálatát ezévből lezártuk. A Tokaji-hegység nyomelemprognózisa szerint jelentős elterjedésben található As, Sb és Hg-indikációk. 1967 folyamán újabb Cu, Ag, Zn-tartalmú ércesedést jelző dúsulásokat ismertünk fel a területen.

A területi vizsgálatok mellett a Geokémiai Osztályon jelentős módszerfejlesztési kutatómunka is folyt. A ritkaelem-kutatás alapelveit összefoglaló tanulmányt FÖLDVÁRINÉ VOGL M. összeállításában 1967-ben jelentette meg Intézetünk. A geomikrobiológiai kísérletes kutatómunka kertében az üveghomokok vastalanítási kísérletei biztató sikert hoztak a különféle, ipari felhasználásra kerülő agyagkőzetek vastalanítását célzó munkálatokhoz hasonlóan.

Az Ásvány—Kőzettani Laboratórium feladatköre a terepi kutatócsoportok által gyűjtött mintaanalygok vizsgálatát, a külső megkeresések nyomán adódó szerződéses feladatok teljesítését, a kutatók önálló témáinak kidolgozását és módszerfejlesztési tevékenységét foglalta magában. Az elmúlt év során a Mecsek hegységi mezozóikum vizsgálata jelentős új eredményeket hozott: a középsőtriász összetételben Kantavár—Büdöskút között mintegy 8 km csapáshosszban tufaeredésű kaolinit (tűzálló agyag)-, sziderit-, sziderites kaolinit- és kalkopirithintéses kaolinitrétegeket ismertünk fel. Az anizuszi mészkő-, ill. dolomitrétegekre települő 5—15 m vastagságú összlet fedője ladini agyagos mészkő és márga. Az Ófalu környéki kristályos alaphegység vizsgálata során az ortoeredésű epimetamorf sorozat egyes részeiben szerpentinésedést, s ehhez kötődő jelentős pirit- és magnetittartalmat mutattunk ki. A dél-mecseki alsóliász vasérc (sziderit) készletek mennyiségének meghatározása során kitermelésre érdemes, gazdaságosan fejthető készleteket lehetett körülhatárolni. A Mecsek hegységi alsóliász kőzetek mikromineralógiai vizsgálata segítségével két, alapvetően eltérő lehordási terület jelenlétét igazolhattuk. A Mecsek hegységi fonolit-vulkánosság részletes vizsgálata lezárult. Az alkálikőzetek összehasonlító tanulmányozása fontos összefüggéseket igazolt a magmaprovinciák és a geoszinklinális helyzet között.

A Dunántúli-középhegység kutatásában szintén számos feladat megoldása várt az Ásvány-kőzettani Osztályra. Az eocén kőzetek mikromineralógiai vizsgálata eredményes segítséget nyújtott egyes tagolási, illetve rétegazonosítási kérdések előbbrevitelében. A Bakony É-i részén az oligocén összlet ásványtani vizsgálata segítségével eltérő fácieskörzetek jelölhetőek ki. A Balinka és Kisgyón környéki kőszén kőzettani vizsgálata a technológiai felhasználáshoz nyújt alapvető fontosságú adatokat.

Az Osztály módszertani vizsgálati feladatai különféle irányúak voltak; a kőzetvizsgálatok kivitelezésének szabványosítása befejeződött, s előkészítettük a RTG és DTA vizsgálatok körülményeinek hasonló jellegű egységesítését. A röntgenográfiai adatszolgáltatásban általánosan bevezettük a félmennyiségi becslést (szemikvantitatív adatok), s kiterjesztettük a fluoreszcenciás módszert a nem gerjeszthető elemekre. Kísérletet tettünk a diffraktogramok gépi értékelési lehetőségének megteremtésére a lyukszalag-módszer felhasználásával. Munkánkkal összefüggő kérdések vizsgálatára

matematikai statisztikai jellegű számításokat is felhasználtunk. A különböző módszerekkel nyert kőzetösszetétel-adatok eltéréseinek elemzése révén a különféle módszerek hibahatárát állapítottuk meg. Megkíséreltük kidolgozni a kőzettani (ásványtani) összetétel és a kémiai összetétel adatainak kölcsönös átszámítási rendszerét, ez azonban negatív eredménnyel zárult, miután üledékes kőzetek esetében a pusztán mechanikus átszámítás nem ad kielégítő eredményt.

Az Őslénytani Osztályon több fontos összefoglaló munka készült el az 1967-es év során: a Dorogi-medence eocén Nummulites faunájának monografikus feldolgozása; a magyarországi pannon Mollusca fauna monográfiája és a Dorogi-medence paleogén spóra—pollen vizsgálatának eredményeit összefoglaló tanulmány. Nemzetközi érdeklődésre is számot tartó eredményeket hozott a plankton-Foraminiferák vizsgálata; ezek segítségével korszerű zónabeosztást lehetett kifejleszteni és alkalmazni a dorogi eocénben.

A Bakony és a Vértes előterében megismert kréta időszaki képződmények palyológiai, nannoplankton és mikrofauna vizsgálata fontos rétegtani megállapításokat tett lehetővé. Az észak-magyarországi hegységek területén folyó kutatáshoz kapcsolódott a fiatal harmadidőszaki üledékes-vulkáni kitöltésű medencék rétegsorának Foraminifera vizsgálata, mely jelentősen előbbrevítte a sztratigráfiai problémák megoldását.

Továbbfejlesztettük az apti emeletbe tartozó üledékek Ostracoda-zónák szerinti beosztását és eredményes kísérletet tettünk fáciesek elkülönítésére az Ostracoda fauna alapján.

Az őslénytani kutatómunkát jelentősen megkönnyítő, könnyen kezelhető adatnyilvántartási rendszer, az ún. „fajkatalógus” tovább gyarapodott (csaknem 8000 új kárton készült); s beindítottuk a peremlyukkártya rendszerű adattárolás alkalmazását szakterületünkön.

Külső megkeresésre is igen nagy volumenű anyagvizsgálatot végzett az Osztály az év során; az összteljesítménynek csaknem felét a szerződéses munkafeladatok adták.

A Dokumentációs Főosztály 1967 évi tevékenységének két fő ágát a térképkiadás és a szöveges kiadványok közreadása képezte.

Hegységeink és medencéink részletes térképeinek és az ország áttekintő térképsorozatainak kiadására ezévből is jelentős erőfeszítést tettünk. A 10 000-es méretarányú földtani térképsorozat az alábbi új lapokkal bővült: 1. Mecsek hegység: Kővágószőlős, 2. Dorogi-medence: Drog, Tokod, Csolnok, Leányvár, Pilisszentlélek. E térképek két-két változatban készültek, tehát összesen 12 önálló 10 000-es térképlap került közreadásra az év során.

A 25 000-es méretarányú térképek kiadásának keretében 1967-ben jelentek meg a Tokaji-hegység földtani viszonyait bemutató: Tornyosnémeti, Méra, Fony jelű térképlapok két-két változatban (összesen 6 önálló lap).

Az áttekintő térképek sora ezévből Magyarország energiafordozóinak 1:500 000-es méretarányú térképével bővült. A hegységek és medencék földtani térképsorozatának új lapja a Bükk hegységi helvétai barnakőszén prognózistérképe (100 000-es méretarányú, két változatban).

A 200 000-es térképsorozat legújabb lapjaiként megjelentek a Budapest és a Sátoraljaújhely jelű térképek (előbbi 5, utóbbi 2 változatban).

Az említett térképsorozatokhoz tartozó m a g y a r á z ó f ü z e t e k közül kiadásra kerültek a Mecsek hegységi Hosszúhetény, Pécsvárad, Pécs—Vasas, Kővágó-

szőlős jelű 10 000-es lapok földtani magyarázói, a Pécs—Meszes és a Kővágó-szőlős jelű lapok észlelési magyarázói. A Mátra hegységi térképmagyarázók sorában a Tar, Hasznos, Mátraszentimre, Gyöngyös jelű, 10 000-es lapokhoz tartozó földtani magyarázó füzetek láttak napvilágot.

A Dorogi-medence térképmagyarázói közül a Dorog jelű 1: 10000-es térképlaphoz kapcsolódó füzet jelent meg 1967-ben.

A Tokaji-hegységi 25 000-es sorozatban a Gönc jelű térképlap földtani magyarázója is ezévből hagyta el a nyomdát.

A 200 000-es térképsorozat magyarázói közül a Salgótarján, Tatabánya, Szolnok jelű lapok területének földtani viszonyait összefoglaló füzetek kerültek közreadásra.

S z ö v e g e s k i a d v á n y a i n k sora 1967-ben az alábbi kötetekkel bővült:

- Évi Jelentés 1966-ról (kivonat; rota-kiadvány)
- A M. Áll. Földt. Int. Évi Jelentése az 1964. évről
- FÜLÖP J.: A Villányi-hegység krétaidőszaki képződményei (Geologica Hungarica, ser. geol.)
- GÉCZY B.: Ammonoides jurassiques de Csernye, Montagne Bakony (Geologica Hungarica, ser. pal.)
- A M. Áll. Földt. Int. Évi Jelentése az 1965. évről
- Magyarázó a „Magyarország Vízföldtani Atlasza” c. kiadványhoz (francia nyelvű változat)
- FÖLDVÁRINÉ VOGL M.: Ritkalemdúsulások felismerésének alapelvei (kézikönyv, rota-kiadvány)
- Távlati földtani kutatás 1966 (rota-kiadvány)
- Könyvtári tájékoztató (rota-kiadvány)

A *Távlati Kutatócsoport*ra a tárgyévben földtani kutatásra rendelkezésre álló 130 000 000 Ft költségkeret egészének felhasználásával kapcsolatos, szétágazó teendők ellátása igen nagy feladatot rótt. E feladatot sikerrel oldották meg, s elkészítették az előző évi távlati kutatás földtani alapadatait tartalmazó szöveges összeállítást, mely közreadás előtt áll.

Az Intézet munkájában fontos szerep hárul a *Múzeum*, az *Adattár* a *Könyvtár* és a *Térképtár* egységeire. Az 1967. év folyamán a Könyvtár állománya 2852 új kötetrel gyarapodott (jelenleg összesen 140 294 kötet van Könyvtárunk birtokában), az évi kölcsönzési forgalom meghaladta a 3800 kötetet. A térképtári állomány jelentős ütemben szaporodott (583 új lap), s az év során kölcsönzött térképek száma 1600-on felül volt. A kéziratár, rajztár forgalma is növekedett; 1967-ben 1308 alkalommal 23 226 jelentést kölcsönöztek, az állomány 173 tétellel gyarapodott. A katalógus folyamatos kiegészítése, illetve revíziója során több mint 2000 katon készült el. Jelentős segítséget jelent mind a munkában, mind az olvasószolgálat forgalmának és kényelmének növelésében az, hogy elkészült Könyvtárunk új berendezése.

Az Intézet épületének folyamatosan végzett rekonstrukciója sok akadályt jelentett feladataink teljesítése során, de a nehézségeket sikerült az anyagok és a munka megfelelő átesoportosításával leküzdeni, s így elérni, hogy Intézetünk működésében jelentősebb fennakadás ne álljon elő.

A Földtani Tanács által javasolt kutatási feladatok teljesítésével, a Mecsek, a Dorogi-medence, a Mátra és a Tokaji-hegység részletes és átfogó földtani vizsgálatának közeli befejezésével, az ország 200 000-es földtani térképsorozatának és földtani leírásának elkészítésével, számos áttekintő földtani térkép és monográfia közreadásá-

val készülünk Intézetünk, az első magyarországi kutatóintézet fennállásának 100. évfordulója megünneplésére. Nemzetközi rendezvényeink, a *júra és az eocén kollokvium*, a *bauxitföldtani konferencia*, a *földtani intézetek napja* és a *centenáriumi nap* iránt máris igen élénk érdeklődés tapasztalható.

A Magyarhoni Földtani Társulat által szervezett *neogén kollokvium* és a Magyar Tudományos Akadémia rendezvénye, a *Kárpát—Balkán földtani asszociáció IX. kongresszusa* méltó keretet adnak a magyarországi rendszeres földtani kutatás századik évének megünneplésére. Erőinket összefogva arra törekszünk, hogy feladataink teljesítésével adjunk megfelelő kiindulást a következő száz év magyar földtani kutatásaihoz.

DR. FÜLÖP JÓZSEF
lev. ak.

THE ACTIVITY OF THE HUNGARIAN GEOLOGICAL INSTITUTE: DIRECTOR'S REPORT 67

Continuing the work of the preceding years, this Institute made again a marked progress in the geological investigation of the mountain areas and basins of striking importance for national economy as well as in the preparation and publication of geological maps. Beside fulfilling these principal tasks of its own in 1967 the Institute allowed a considerable part of its staff and means to carry out research work on contract concluded with other organizations. The scope of the Geological Archives, Museum, Map Depository, and Library was further widened as a result of the nation-wide collecting, storing and information activities of their staff. A further progress was made in the drafting and printing of economic-geological and prognosis maps. The preparation of the Paleo—Mesozoic basement map of Hungary was completed.

Like in the last year, manifold research in the area of the *Transdanubian Central Mountains* ranked first among the tasks of the Institute. Along with large-scale geological and engineering-geological mapping, with prospect drilling and associated laboratory testing of sampled materials, with assessing the further possibilities of prospecting for bauxite and high-rank brown-coal, with prospecting for manganese ore and a number of other mineral deposits — considerable efforts were made in editing a map series of the Central Mountains. This series includes geological maps of scales 1:25 000 and 1:200 000, maps of subsurface geology, engineering-geological maps, facies and prognosis maps.

Beside the investigation of the Central Mountains, the complex geological investigation and mapping of the *Great Hungarian Plain* has played a gradually increasing role in the Institute's activities conducted in this domain, in close collaboration with the Hungarian Trust of Oil and Gas Industry and the Eötvös Loránd Geophysical Institute. The areas of the map-sheets Szolnok, Csongrád and Hódmezővásárhely (1:100 000) were mapped and the samples from these areas were tested in the Institute's laboratories.

The rate of mapping in the *volcanic mountain* areas was also considerably increased last year. Concentrated efforts by these teams may permit to complete the map series of the volcanic mountains one year ahead of schedule. Next to be done will be the compilation of the geological results obtained in the Mátra and Tokaj Moun-

tains and the publication of corresponding monographs. A thorough investigation of the slightly metallized dikes discovered in the Mátra Mountains last year is scheduled for 1968.

Preparations were made for the study of the *Tertiary sedimentary basins of North Hungary*. As a first measure to this end, hosts of samples and data were collected.

The efforts of the surveying teams have been joined by the *Institute's laboratories* which did a considerable work in testing the samples collected by the surveying teams, in carrying out methodological investigations, and specialized research by individual staff scientists.

Huge work was done, and at a forced pace, by the *Documentation Department*, thanks to the vigorous efforts made by all of its sections. To meet tight financial and publication plans concerning the preparation and printing of serial geological maps, the direction of the Institute sought to enhance the productivity of its own printing shop and widen its inner editing capacity by all means possible. The growth of the output of the printing shop is readily shown by the fact that in 1967 one-third of the map products of the Institute was issued by this shop set up just a couple of years before. In addition, 5 volumes of papers were also printed here — a valuable contribution to the solution of the Institute's urgent publication problems.

The tasks grew in the other sections of the Documentation Department, too. However, the efforts of the staff of this Department were not unsuccessful, as testified by 28 maps and 24 volumes of written text published by the Institute in 1967.

The scope of the *Long-Term Exploration Group* has been widened from year to year. The growth of its importance is eloquently shown by the very fact that in 1967 130 000 000 Ft's were spent for long-term geological exploration. The immediate product of this Group's work—hosts of primary geological information—will soon be published in a separate volume, just as was done in each of the preceding years.

The Museum of the Institute provides a country-wide service, its collections continually and rapidly grow and so do the duties of the staff taking care of them. Last year the reconstruction of the Institute's building was a particularly big handicap to the operators of the *Museum, Library, Archives, and Map Depository*, causing shortage of space and continual changes in working conditions and other shortcomings. Nevertheless, the staff of these sections did their best to overcome the difficulties and there was hardly any hitch in the services.

After this brief introduction, let us review now the results of the last year in the order given above.

In Transdanubia the investigation of the *Mecsek Mountains* and the *Dorog Basin* is being completed; the staff of the respective teams is mostly dealing with the publication of the results. A marked progress has been made in printing the geological maps of 1:10 000 scale: with the two sheets printed in 1967, a total of 6 sheets have been issued (in two versions each) of the map series of the eastern Mecsek Mountains. The publication of the entire series is scheduled for the next two years. The first member of a large series of monographs devoted to this area, a monograph on the Triassic of the eastern Mecsek Mountains by E. NAGY was published last year. At the same time, the first part of a two-volume synthesis of the Lower Liassic coal-bearing sequence and a monograph on the Miocene foraminifers of the same area were delivered to press. In the domain of prospecting for mineral deposits, the preliminary prospecting of 4 million tons of Lower Liassic hard coal, workable

opencast, was completed; 62% of the reserves of category C₂ are commercial. The reinvestigation of the sedimentary iron ore deposit (Liassic sphaerosiderite) was finished. The Carboniferous deposits discovered in the foreland of the Mecsek Mountains had been explored by drilling and their lithology and facies were determined. Of the 1:10 000 scale maps of the Dorog Basin 5 sheets were issued (in two versions each) and the redaction of the relevant explanatory brochures and monographs markedly progressed during the year. By taking a considerable part in the brown-coal prospecting of the Lencse-hegy area, our Institute largely contributed to meet the immediate needs of national economy.

In the Bakony Mountains geological mapping of scale 1:25 000 in the Zirc, Balinka and Csehbánya Basins and the complex investigation of materials collected in these areas cannot be finished before the next year. The investigation of the Upper Cretaceous deposits have brought important results not only from the scientific point of view, but also for oil prospecting. Most part of the money granted for long-term geological exploration in 1967 was spent on drilling key holes, and on survey boring and trenching in the Bakony Mountains area. Results of practical value were obtained in coal prospecting.

It was the rapid development of the Lake Balaton region that made it necessary to undertake engineering-geological investigation there—a prerequisite for housing, communal, etc. developments. As a result of the engineering-geological surveying of the area, undertaken by our Institute, the manuscripts of 7 new map-sheets, in five versions each, were completed in 1967. These maps will be of good service for scheduled work in such developments as water control, foundations for housing, communal developments, embankment, etc. Even though not yet completed, the Institute's engineering-geological results are being given particular concern by those organizations which will undertake the afore-mentioned developments.

Progress in the large-scale geological mapping of the Tokaj Mountains made it possible—and even necessary—to give preference to map-preparation and printing operations in this section. The 3 map-sheets issued during the year (Tornyosnémeti, Méra, Fony) present the formations of the Tokaj Mountains on the scale of 1:25 000. The exploration of the sedimentary areas of the Tokaj Mountains border and of the sequence of the intramontane basins has been promoted by deep drilling and various kinds of excavation. The testing of the samples has led to the discovery of nonferrous ore shows, of diatomite deposits as well as to settling the problem of the industrial utilization of perlite and acid pyroclastics. Hosts of new geological information have been gained. First of all the exploration of the olivine basalts overlain by Upper Sarmatian deposits in the Bodrogek and of the so-called "foam-tuff" complex in the vicinity of Sátoraljaújhely should be mentioned. Investigations into the genesis of rhyolite tuffs and into the paleontology (flora and fauna) of sedimentary deposits as well as micromineralogical, granulometric and other kinds of petrographic analyses made a great progress during the year. This progress will promote our efforts aiming at a 1:25 000 scale map coverage of the entire Tokaj Mountains area and at bringing the accompanying monograph into completion by 1970.

The large-scale geological surveying of the Mátra Mountains were practically finished in 1967. Like in the afore-mentioned volcanic mountains all efforts should now be concentrated, here too, to the preparation and printing of maps. During the year 3 map-sheets (Gyöngyöstarján, Reesk, Gyöngyöspata) were com-

pleted, in two versions each, together with the explanatory brochures. Additional deep boreholes were drilled and the testing and evaluation of their samples was continued. New evidence has been gained, supporting our former ideas about the mechanism of formation of the stratovolcanic complexes, their petrographic composition and thickness.

It is hoped that the 1:10 000 scale map series of the Mátra Mountains area can be issued during the next two years, i. e. before schedule. Next to be done by the Mátra Mountains team of the Institute is to ensure the solution of this task and to compile the geological monograph of the mountains.

The work of the *Geochemical Laboratory* has been focussed upon the metallogenic survey of Hungary's entire area. In the course of the surveying of the Bakony Mountains Paleogene, this work was completed for the Balinka Basin. The vertical and lateral changes in the concentrations of minor elements were recorded and marked enrichments of Be, Mo and Ge were observed. In the Balaton Highland, the Szendrő Mountains, the Mecsek Mountains, the Villányi Mountains and the Sopron Mountains the survey of Lower Paleozoic and pre-Paleozoic formations was carried out. With its 99.87% of SiO₂, the hydrothermal quartz vein discovered in the Sopron Mountains can be used in the telecommunication industry.

In the Seisian of the Mecsek Mountains, considerable Cu and Ag concentrations were detected in some sandstone layers. Also the Zr and Be contents of the Lower Liassic coal-bearing sequence at Szászvár and Máza were recorded as being remarkable.

The trace element surveying of the Tokaj and Mátra Mountains volcanics was finished. As suggested by the prognosis given for the Tokaj Mountains, the shows of As, Sb, and Hg are rather wide-spread. In 1967 new enrichments, suggesting Cu, Ag, and Zn mineralizations, were discovered in this area.

Along with field surveys, the *Geochemical Laboratory* has conducted large-scale methodological research. A treatise summarizing the basic principles of minor elements exploration by M. FÖLDVÁRI-VOGL was issued in 1967. In the domain of geomicrobiological experiments, the attempts at removing iron from glass melting sands have been quite promising, and so have been the experiments with the microbiological treatment of clay sediments of industrial destination.

The duties of the *Mineralo-Petrographical Laboratory* include: investigation of samples collected by the field teams, analyses upon contract concluded with other organizations, elaboration of independent scientific subjects by the individual staff specialists of the Laboratory, and methodological research. In the last year the investigation of the Mecsek Mountains Mesozoic brought significant new results. In the Middle Triassic sequence between Kantavár and Búdöskút accumulations of tuffogenous kaolinite (fireclay), siderite, siderite-bearing kaolinite and chalcopyrite-impregnated kaolinite were discovered over a stretch of 8 km along the strike. Resting on Anisian limestones and dolomites, respectively, the 5- to 15-m-thick sequence is overlain by Ladinian clayey limestones and marls. During the investigation of the crystalline basement near Ófalu some manifestations of serpentinization and associated rich pyrite and magnetite mineralizations were found to occur in certain parts of the orthogenetical epimetamorphic sequence. In assessing the Lower Liassic iron ore (siderite) reserves of the southern Mecsek Mountains, economically workable, commercial resources could be delimited. A micromineralogical study of the Lower Liassic deposits of the Mecsek Mountains has permitted to warrant the presence of

two basically different source areas. The large-scale investigations concerning the Mecsek Mountains phonolite volcanism were finished. A comparative study of alcaic rocks has revealed important relationships between magmatic provinces and geosynclinal position.

The Mineralo-Petrographic Laboratory has been largely involved in the investigation of the Transdanubian Central Mountains, too. The micromineralogical investigation of Eocene rocks has provided a valuable contribution to the settling of certain problems of stratigraphic subdivision and correlation. In the northern part of the Bakony Mountains the mineralogical investigations of the Oligocene sequence have permitted to distinguish between different facies districts. The petrographic examination of coals from the vicinity of Balinka and Kisgyón has provided information of crucial importance for the solution of technological problems.

The methodological research subjects of the Laboratory were of largely different orientation. The standardization of the procedures of petrographic analysis was completed and preliminary measures for developing similar standards for X-ray and differential thermic analyses were undertaken. In the domain of X-ray spectrographic information semi-quantitative estimates (semi-quantitative data) have been introduced and the fluorescence techniques extended to the non-excitable elements. Attempts have been made at using punche-tape techniques for the mechanical interpretation of X-ray diffraction graphs. Calculations in mathematical statistics have also been used for settling problems arisen in connection with this work. By calculating the differences in results yielded by various analytical methods, the standard deviations of these could be defined. Staff scientists tried to develop a key of reciprocal conversion of petrographical (mineralogical) and chemical analyses, but these attempts led to negative results, as a purely mechanical conversion does not apply to sedimentary rocks.

In the *Paleontological Section* several important monographs were completed during 1967: one about the Eocene nummulite fauna of the Dorog Basin, one on the Pannonian molluscan fauna of Hungary, and one summarizing the results of the spore-and-pollen investigation of the Dorog Basin Paleogene. Results of international interest have been yielded by the study of planktonic foraminifers which have proved valuable tools for establishing an up-to-date zonal stratigraphy in the Dorog Eocene.

Investigations into the palynology, nannoplankton, and microfauna of the Cretaceous studied in the foreland of the Bakony and Vértes Mountains have made it possible to draw important stratigraphic conclusions. Research in the mountain areas of North Hungary has been joined by foraminiferal studies devoted to the basins filled with Upper Tertiary sedimentary and volcanic products. These studies have largely promoted the solution of stratigraphic problems.

The ostracod zonation of the Aptian deposits has been perfected and successful attempts have been made at distinguishing facies on the basis of the ostracod fauna.

The so-called "species catalogue" — a system of recording paleontological information, easy to handle — has continued to grow (nearly 8000 new files were prepared during the year) and the system of edge-punched cards has been introduced.

Plenty of paleontological analyses accounting for almost the half of the total work made by this Section, were carried out during the year upon contract concluded with other organizations.

The two main branches of the 1967 activities of the *Documentation Department* were represented by the editing of maps, on the one hand, and of written publications, on the other.

Considerable efforts were made for editing large-scale maps of mountain and basin areas and a small-scale map series of Hungary. The following new sheets were added to the 1:10 000 scale-series of geological maps: 1. Mecsek Mountains: Kővágószőlős, 2. Dorog Basin: Dorog, Tokod, Csolnok, Leányvár, Pilisszentlélek. These maps have been made in two versions each, so that a total of 12 separate map-sheets of 1:10 000 scale were issued last year.

Of the 25 000-series of the geological maps of the Tokaj Mountains, the sheets Tornyosnémeti, Méra, Fony were issued in two versions each (a total of 6 separate sheets).

The series of small-scale maps was added to last year by the map of the energetic resources of Hungary on the scale of 1:500 000. In addition, the map of the Bükk Mountains Helvetian brown-coal prognosis (1:100 000, in two versions) — a new member of the geological monographic map series of mountains and basins — was published.

Of the 1:200 000 scale-map series the following map-sheets were issued: Budapest and Sátoraljaújhely (the first one in 5, the second one in 2 versions).

Of the explanatory brochures belonging to the map-series listed above, the geological interpretation brochures of the Mecsek Mountains 1:10 000 scale sheets Hosszúhetény, Pécsvárad, Pécs—Vasas, Kővágószőlős and the documentation brochures of sheets Pécs—Meszes and Kővágószőlős were issued. Of the Mátra Mountains explanatory brochures the interpretation versions belonging to the 1:10 000 scale map-sheets Tar, Hasznos, Mátraszentimre, Gyöngyös were edited.

Of the Dorog Mountains brochures, that labelled Dorog belonging to the 1:10 000 scale series was issued in 1967.

The Tokaj Mountains are represented by the interpretation brochure of the 1:25 000 scale sheet Gönc, which also left the press last year.

As for the geological map series of 1:200 000 scale, the interpretation brochures of sheets Salgótarján, Tatabánya, Szolnok were edited.

The following written publications were issued by the Institute in 1967:

- Évi Jelentés 1966-ról (Annual Report of 1966) (abstracts; rotaprint)
- A M. Áll. Földt. Int. Évi Jelentése az 1964. évről (Annual Report of the Hungarian Geological Institute of 1964)
- FÜLÖP, J.: A Villányi-hegység krétaidőszaki képződményei (Formations crétacées de la Montagne de Villány), *Geologica Hungarica*, ser. Geol.
- GÉCZY, B.: Ammonoïdes jurassiques de Csernye, Montagne Bakony, *Geologica Hungarica*, ser. Pal.
- A M. Áll. Földt. Int. Évi Jelentése az 1965. évről (Annual Report of the Hungarian Geological Institute of 1965)
- Notice explicative „Magyarország Vízföldtani Atlasza” (French version of an explanatory brochure for the Hydrogeological Atlas of Hungary, edited in five languages)
- FÖLDVÁRI-VOGL M.: Ritkaelemdúsulások felismerésének alapelvei (How to Recognize Minor Element Enrichments) (a handbook, rotaprint)

- Távlati földtani kutatás 1966 (Long-Term Geological Exploration, 1966) (rotaprint)
- Könyvtári tájékoztató (Library Bulletin) (rotaprint).

The *Long-Term Exploration Group* had to face a very difficult task in fulfilling the manifold duties that stemmed from the requirement of the most appropriate utilization of 130 000 000 Ft's granted for geological drilling in 1967. The staff of this Group did manage to solve this task and they compiled the geological information of drilling carried out in the year before — a volume to be published soon.

An important role in the Institute's work has been to be played by such functional units as the *Museum*, the *Archives*, the *Library*, and the *Map Depository*. In 1967 2852 new volumes were received by the Library (owning now a total of 140 294 volumes); the amount of volumes lent out during the year — totalled 3800. The stock of maps kept by the Map Depository grew at a marked rate (583 new map sheets newly registered) and more than 1600 maps were lent out during the year. The turnover of manuscripts and graphic materials also showed an increase—23 226 reports were lent out on 1308 occasions and 173 new items were entered into the register. In the course of the preparation of the new — and revision of the old — catalogue more than 2000 index-card files were established. It should be noted, by the way, that the Library has been newly furnished which is of considerable help both for the staff and their clients.

The continuous reconstruction of the Institute's building largely hindered us in fulfilling our duties, but by rational regrouping of both materials and work, we managed to overcome these difficulties.

By fulfilling the tasks recommended by the Geological Research Council; by the forthcoming completion of the complex and large-scale geological investigation of the Mecsek Mountains, the Drog Basin, the Mátra and Tokaj Mountains; by preparing and editing the 200 000-map series and geological description of this country; by publishing numerous regional monographs and attached small-scale maps—we are looking forward to the 100-year celebration of our Institute, the first scientific research institute of the Nation. The international meetings (*colloquia on Jurassic and Eocene Stratigraphy*, a *Conference on bauxite Geology*, the *Day of the Geological Institutes of the World*, and the *ceremonies of the 100th Anniversary Day*) which are to be devoted to this jubilee have excited world-wide interest, as shown by the informal applications received so far.

The *Colloquium on Neogene Stratigraphy* to be organized by the Hungarian Geological Society and the *IXth Congress of the Carpatho-Balkan Geological Association* by the Hungarian Academy of Sciences will certainly enhance the reputation of the centenary of organized geological research in Hungary. We are looking forward to the advent of the next hundred years by doing our best in order to bring the above programme into completion.

DR. JÓZSEF FÜLÖP
corr. member of the
Hungarian Academy of Sciences

ИТОГИ РАБОТЫ ВЕНГЕРСКОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ЗА 1967 ГОД

Наш институт, продолжая работы прошлых лет, достиг значительных результатов с точки зрения народного хозяйства в области исследования горных районов и бассейнов и составления и издания геологических карт. При осуществлении этого задания наш институт в 1967 г. обеспечил выполнение исследовательских и поисковых работ по договорам, заключенным с разными организациями. В связи с вопросами организации сбора материалов, их хранения и обеспечения службы информации в масштабе государства расширились задачи таких отделов института, как геофонд, музей, хранилище карт и библиотека. Был достигнут успех в отношении составления и издания карт прогнозов и месторождений полезных ископаемых, а также была составлена карта палеомезозойского фундамента территории Венгрии.

Как и в предыдущие годы в ряду наших задач на первом месте стояли разнообразные геологоразведочные работы, проводимые на территории *Задунайского Среднегорья*. Крупномасштабным геологическим и инженерно-геологическим картированием, установлением мест бурения разведочных скважин и исследованием их кернов, дальнейшим выяснением возможностей вскрытия залежей боксита и бурого угля хорошего качества, марганцевой руды и других полезных ископаемых наш институт сделал большой вклад в дело составления и опубликования серии геологических карт района Среднегорья. К этому кругу задач относятся составление и издание геологической карты масштаба 1:25 000 и частично карты масштаба 1:200 000, а также составление и издание карт глубинного геологического строения, прогнозов полезных ископаемых, фациальных и инженерно-геологических.

При исследовании Среднегорья важную роль играют комплексное исследование и картирование *Большой Венгерской низменности*, проводимые совместно с Общегосударственным трестом нефтегазовой промышленности и Геофизическим институтом им. Лоранда Этвеша. На территориях листов карт масштаба 1:100 000 районов Сольнок, Чонград и Ходмезёвашархель продолжались работы по картированию и исследованиям материалов.

В прошлом году работы по съемке и составлению карт *вулканических горных массивов* проводились в большем масштабе. У нас есть возможность усилиями исследовательских групп работу по составлению полной серии карт вулканических горных массивов закончить досрочно на один год. Следующая наша задача в области подведения итогов геологических исследовательских работ состоит в издании монографий по районам гор Матра и Токай. Работы по исследованию даек со слабой рудной минерализацией, обнаруженных в прошлом году в районе гор Матра, включены в рабочий план 1968 года.

В качестве подготовительных работ для исследования осадочных *бассейнов третичного возраста Северной Венгрии* проводились в большом масштабе работы по сбору данных и материалов.

К работе съемочных групп были привлечены наши *лаборатории*, которые на протяжении года достигли значительных успехов как в области анализов материалов, так и в областях разработки методики анализов и самостоятельной исследовательской работы.

В большом объеме проводились работы во всех группах *Главного отдела*

документации. Все возрастающие проблемы по выделению денежных средств и исполнению в срок работ по изданию и печатанию серий геологических карт, а также объяснительных записок и различных материалов заставили нас, по возможности, обеспечить выполнение этих работ собственными силами. Работу нашей типографии можно охарактеризовать хотя бы тем, что в 1967 г. была отпечатана в ней одна треть всех запланированных геологических карт, а также тем, что изданием 5 томов объяснительных записок типография помогла выполнить срочные работы по публикации материалов.

Хотя задачи по всем группам Главного отдела по составлению и изданию геологических карт и различных публикаций значительно выросли, но, судя по изданию и опубликованию 28 листов геологических карт и 24 томов материалов, можно сказать, что работа была проведена успешно.

Работу немногочисленной группы по перспективным геологическим исследованиям характеризует выполнение с каждым годом все возрастающих задач. В 1967 г. на цели геологических исследований было израсходовано 130 000 000 фт. Основные фактические данные проведенных геологических исследований, составляющие отдельный том как и в прошлые годы, скоро выйдут из печати.

Сотрудники музея своей работой удовлетворяют запросы многих заинтересованных организаций страны в области геологии, в соответствии с этим задачи музея постоянно ширятся и количество собранных данных и материалов коллекций постоянно растет.

Из-за работ по капитальному ремонту здания института особенно в тяжелом положении оказались работники библиотеки, музея, геофонда и хранилища геологических карт, т. к. постоянно изменялись условия работы и в отношении помещений и других проблем, возникавших в процессе ремонта. Но все-таки это не повлияло на работу абонемента и читального зала, а также на работу по обработке материалов в музее.

После этого краткого введения можно подвести итоги прошедшего года. В Задунайской области, в районе гор Мечек и в Дорогском бассейне исследования работы находятся в стадии окончания и являются важнейшим достижением нашей деятельности. В издании еще не законченной серии карт масштаба 1:10 000 мы также продвинулись вперед, так вместе с листом карты серии района Восточного Мечека, выпущенным в течении 1967 г., уже изданы 6 листов геологических карт (в 2-х вариантах). Издание полной серии карт является плановым заданием следующих 2-х лет. Нами запланировано издание серии монографий с описанием геологических условий горного района Восточного Мечека, первая из них, составленная Э. Надь по триасовым отложениям, уже вышла из печати. Параллельно с этим сдана в печать первая часть двухтомной работы по угленосной толще нижнего лейаса, а также и монография по фораминиферам миоцена. В процессе поисково-разведочных работ были закончены поисковые работы по месторождению каменного угля, запасы которого составляют 4 миллиона тонн, для отработки открытым способом; промышленное содержание запасов, относящихся к категории C₂, составляет 62%. Закончена реамбуляция осадочной железной руды (лейасовые сферосидериты). В передовой зоне горного массива глубокими скважинами были вскрыты карбоновые отложения и определены их фациальные условия. В течении года вышли из печати 5 листов карт масштаба 1:10 000 Дорогского бассейна (в 2-х вариантах), в области же издания относящихся к

ним объяснительных записок и серии монографий работа также успешно продвинулась вперед. Участие института в работах по разведке на бурый уголь в районе Ленчехедь явилось значительным вкладом в расширение энергетических ресурсов страны.

В области гор Баконь в бассейнах Зирц, Балинка и Чехбанья работы по картированию в масштабе 1:25 000 и многосторонним исследованиям материалов будут закончены в следующем году. Дали значительные результаты научные исследования и поисково-разведочные работы (на нефть) по верхнемеловым отложениям. Большая часть средств, предназначенных на исследовательские работы, была использована на территории гор Баконь, где в 1967 г. произвели бурение многочисленных опорных скважин, съемочных неглубоких скважин и канав, на основании чего поиски угля дали новейшие практические результаты.

Ускоренное развитие Прибалатонья потребовало инженерно-геологических обоснований при проведении различных видов строительства. В результате инженерно-геологических съемочных работ, проводившихся нашим институтом в 1967 г., было закончено составление в рукописи 7 листов инженерно-геологических карт в 5 вариантах. Наши карты служат основанием для дальнейших работ по возведению фундаментов зданий, благоустройству района, укреплению берегов и различным гидро сооружениям. Строительные организации проявляют большой интерес к нашим инженерно-геологическим исследованиям.

В связи с успехами, достигнутыми в области детальных съемочных работ района Токайских гор, появилась необходимость направить работу группы, главным образом, на составление и издание карт. На протяжении года вышли из печати 3 листа геологических карт масштаба 1:25 000 (Горньошнэмети, Мера, Фонь). Скважины глубокого бурения и различные обнажения дали возможность обследовать окологорные зоны осадочных пород и слою внутренних бассейнов. Исследования взятых образцов показали наличие проявлений полиметаллов, диатомовых пластов, перлита и кислых пирокластитов, имеющих значение для промышленности. Материалы, полученные до сих пор, содержат интересные, с точки зрения геологии, сведения, так, например, следует обратить внимание на вскрытие в районе Бодрогкёз оливиновых базальтов, покрытых верхнесарматскими отложениями, и толщи так называемых «пенистых» туфов в районе Шаторальяуйхель. На протяжении года были достигнуты значительные успехи в исследованиях по генетике риолитовых пород, в палеонтологических исследованиях осадочных отложений (флора и фауна), микроминералогических анализах, в гранулометрических и других петрографических исследованиях. Можно с уверенностью сказать, что на основании вышеизложенного наша цель скоро будет достигнута, а именно: к 1970 году будет закончено издание серии карт этого горного района, а также относящихся к ним монографий.

Можно сказать, что к 1967 году работы по детальному картированию района гор Матра практически были закончены. В последующее время, так же как и в другом горном вулканическом районе, наши усилия будут направлены на составление и издание геологических карт. На протяжении года были закончены 3 листа карт (Дьёндёштарьян, Речк, Дьёндёшпата) в 2 вариантах с относящимися к ним объяснительными записками. Для изучения геологи-

ческого строения горного массива и для исследования проявлений полиметаллических руд продолжались бурение глубоких скважин и изучение и оценка стратиграфических колонок. Для подтверждения наших геологических взглядов приобрели большое значение последние доказательства, полученные в областях механизма формирования, петрографического состава и мощности стратовулканических толщ.

Считаем, что серия карт масштаба 1:10 000 этого горного района в следующие два года выйдет из печати, т. е. раньше запланированного срока. Очередное задание исследовательской группы Матра будет состоять в обеспечении выполнения вышеупомянутой задачи и составлении геологических монографий.

Основным в работе *Геохимического отдела* явились региональные поиски редких металлов, охватившие всю территорию страны. В процессе поисков редких металлов по палеогеновым зонам гор Баконь закончены работы в области бассейна Балинка, при этом было выявлено изменение концентраций редких элементов по вертикали и горизонтали и установлены повышенные концентрации Ве, Мо и Ge. Закончены исследования редких элементов нижнепалеозойских и более древних отложений Балатонского нагорья, гор Сендрё, Мечек, Виллань и Шопрон. В горах Шопрон обнаружена гидротермальная кварцевая жила с содержанием SiO_2 равным 99,87%, имеющая значение для промышленности техники связи.

Некоторые слои песчаника Мечекского горного массива сейских отложений показали значительное содержание Cu и Ag. Анализы на содержание Zr и Ве нижнелейасовой угленосной толщи в районе Сасвар-Маза также заслуживают внимания.

В этом году закончены исследования рассеянных элементов гор Токай и Матра. По прогнозам рассеянных элементов в горах Токай широко распространены проявления As, Sb и Hg. В течении 1967 г. на рассматриваемой территории были обнаружены элементы Cu, Ag и Zn в повышенной концентрации, свидетельствующей о наличии оруденения.

В отделе геохимии кроме региональных исследований проходили работы по усовершенствованию методики исследований. В 1967 г. в нашем институте вышла из печати научная работа. М. Фёльдвари—Фогл, обобщающая основные принципы исследований редких элементов. Геомикробиологические эксперименты по удалению железа из стекольного песка дали обнадеживающие результаты, так же как и по удалению железа из различных глинистых пород в промышленных целях.

Задачами *Минерало-петрографической лаборатории* являются анализы материалов, собранных съёмочными группами в полевых условиях, исполнение заказов по договорам с различными организациями и разработка методики исследований по самостоятельным темам отдельных работников института. В прошлом году в исследованиях мезозойских отложений гор Мечек мы достигли значительных результатов: в среднетриасовых отложениях между Канавар и Бюдёшкют почти на 8 км по простиранию были обнаружены туфогенные каолиниты (огнеупорные глины), сидериты, сидеритовые каолиниты и каолиниты с халькопиритовыми вкраплениями. Кровля, подстилаемая анизийскими известняками или доломитами, соответственно, толщи мощностью от 5 до 15 м представлена ладейскими глинистыми известняками и мергелями. В

процессе исследований кристаллического фундамента в районе Офалу были выявлены в некоторых частях эпиметаморфической толщи «орто»-происхождения процесс серпентизации и приуроченные к нему проявления пирита и магнетита. В районе южного Мечек было обнаружено месторождение железной руды (сидерита) нижнелейасового возраста с промышленными запасами, годными для рентабельной разработки. В горах Мечек с помощью микроминералогических анализов нижнелейасовых пород смогли доказать наличие 2 различных областей сноса. Закончены детальные исследования фонолитового вулканизма района гор Мечек. Сравнительное изучение щелочных пород показало важные зависимости между магматическими провинциями и геосинклинальным положением.

Работникам минерало-петрографической лаборатории предстояло решить многочисленные задачи и по исследованиям Задунайского Среднегорья. Микроминералогические анализы эоценовых пород оказали нам существенную помощь в разрешении некоторых вопросов отождествления и расчленения горизонтов. При помощи минералогических анализов олигоценовой толщи Северной Бакони можно выделить различные фациальные зоны. Петрографические анализы угля в районах Балинка и Кишдьон дали важные результаты для использования в технологических целях.

Задачи лаборатории по разработке методики исследований были разнообразны; была закончена стандартизация проведения петрографических анализов, а также были начаты работы по унификации (нормализации) рентгено-термогравиметрических и дифференциально-термических анализов. В области рентгенографической информации были введены полуколичественные подсчеты и применение метода флюоресценции было распространено на невозбуждаемые элементы. Прделаны опыты с использованием метода перфораторных лент для механического оценивания дифрактограмм. Для исследований по нашим вопросам были использованы также вычисления математически-статистического характера. На основании анализов отклонения данных минерало-петрографического состава горных пород, полученных разными методами, мы определили пределы их погрешностей. Были произведены попытки выработать системы взаимных пересчетов данных петрографического (минералогического) и химического составов, но они дали отрицательные результаты, т. к. в случае осадочных пород чисто механические вычисления не могут удовлетворить нас.

На протяжении 1967 г. *Палеонтологическим отделом* был проделан ряд важных обобщающих работ: были составлены монография по фауне эоценовых нуммулитов Дорогского бассейна; монография по фауне моллюсков паннонских отложений Венгрии и научная работа, обобщающая результаты исследований спор и пыльцы палеогеновых отложений Дорогского бассейна. Исследования планктонных фораминифер принесли значительные результаты и международную известность, с их помощью удалось разработать современную зональную шкалу и применить ее для эоценовых отложений Дорогского района.

Исследования споро-пыльцевых комплексов наннопланктона и микрофауны меловых отложений передовых зон гор Баконь и Вертеш дали возможность сделать важные стратиграфические выводы. Наряду с исследовательскими работами на территории горных массивов Северной Венгрии были проведены

исследования фораминифер неогеновых осадочно-вулканических толщ бассейнов, которые значительно продвинули вперед решения стратиграфических проблем.

Было усовершенствовано расчленение аптских отложений на остракодовые зоны, и были произведены попытки выделения фации на основе фауны остракодов.

Исследования по палеонтологии значительно помогли улучшить работу по систематической регистрации данных, был значительно расширен так называемый «видовой каталог» (почти 8000 новых карточек было заведено в течении года), а также была введена система хранения научной информации в виде карт с перфорированными краями.

Большую работу проделал этот отдел также по анализам материалов по заказам, полученным со стороны; почти половина этих работ прошла по договорам.

Работа *Документационного главного отдела* в 1967 г. была разделена на издание карт и различных текстовых материалов.

Были приложены большие силы к созданию детальных геологических карт горных массивов и бассейнов и *серии обзорных карт* страны и в этом году. Серия геологических карт масштаба 1:10 000 увеличилась изданием следующих листов карт: 1. Мечекский горный массив: Кёвагосёллэш, 2. Дорогский бассейн: Дорог, Токод, Чольнок, Леаньвар, Пилишсентлелек. Карты были составлены в 2 вариантах, т. е. на протяжении года вышло из печати 12 отдельных листов карт масштаба 1:10 000.

В 1967 г. были изданы карты масштаба 1:25 000, в которых были показаны геологические условия Токайских гор: Торньошнэмети, Мера, Фонь. Они были составлены в 2 вариантах (всего 6 листов).

К серии обзорных карт в этом году была прибавлена карта энергетического баланса Венгрии масштаба 1:500 000. Серия геологических карт горных массивов и бассейнов обогатилась новым листом карты прогноза на гельветский бурый уголь района гор Бюкк (масштаба 1:100 000, в 2 вариантах).

К серии карт масштаба 1:200 000 прибавились два новых листа Будапешт и Шаторальяуйхель (первая в 5, вторая в 2 вариантах).

Из объяснительных записок к вышеупомянутым картосериям были изданы по району гор Мечек геологические объяснительные записки к картам масштаба 1:10 000 с обозначением: Хоссухетень, Печьварад, Печь – Вашаш, Кёвагосёллэш, к обозначенным Печь – Месеш и Кёвагосёллэш – документационные объяснительные записки. К листам карт масштаба 1:10 000 серии района гор Матра были изданы геологические объяснительные записки, обозначенные Тар, Хаснош, Матрасентимре, Дьёндьеш.

Среди объяснительных записок Дорогского бассейна в 1967 г. вышла из печати объяснительная записка к карте масштаба 1:10 000, обозначенной Дорог.

Из серии карт масштаба 1:25 000 Токайских гор в этом году вышла геологическая объяснительная записка к карте с обозначением Гёнц.

Из серии карт масштаба 1:200 000 были изданы геологические объяснительные записки к листам, обозначенным Шальготарьян, Татабанья, Сольнок.

В 1967 г. в части текстовых изданий были выпущены следующие работы:

- Годовой отчет за 1966 г. (Краткий выпуск, ротاپринтное издание).
- Годовой отчет Венгерского геологического института за 1964 г.
- Фюлёп Й.: Меловые отложения Вилланьских гор. (A Villányi-hegység krétaidőszaki képződményei, Geologica Hungarica Ser. Geol.)
- Геци Б.: Юрские аммоноиды из с. Чернье (горы Баконь, Венгрия). (Ammonoides jurassiques de Csernye, Montagne Bakony. Geologica Hungarica, ser. Pal.)
- Годовой отчет Венгерского геологического института за 1965 г.
- Объяснительные записки к Гидрогеологическому атласу Венгрии („Magyarország Vízföldtani Atlasza”). Французский вариант 4-язычного издания.
- Фёльдвари – Фогл М.: Принципы опознавания повышенных концентраций редких и рассеянных элементов. (Ritkaelemdúsulások felismerésének alapelvei.) (Руководство, ротاپринтное издание.)
- Результаты перспективных геологических исследований за 1966 г. (Ротاپринтное издание.)
- Библиотечный справочник. (Ротاپринтное издание.)

В рассматриваемом году *группе по перспективным геологическим исследованиям* для успешного выполнения спущенного плана в 130 000 000 фт. надо было проделать большую работу. С этим заданием она справилась успешно, и была написана обобщающая работа, содержащая основные фактические данные перспективных геологических исследований за предыдущий год, которая скоро выйдет из печати.

В рамках института важное значение имеют работы сотрудников *музея, геофонда, библиотеки и хранилища карт*. За 1967 г. фонд библиотеки пополнился 2852 новыми изданиями (в настоящее время фонд библиотеки насчитывает всего 140 294 издания), по абонементу за год было затребовано более 3800 различных книг. Фонд хранилища карт также увеличился на 583 листа, на протяжении года были выданы по требованиям свыше 1600 листов карт. Возросли запросы на документацию, хранящуюся в архиве (рукописи, чертежи): в 1967 г. на 1308 запросов было выдано 23 226 различных документов, а сам фонд увеличился на 173 партии. При ревизии каталога и при дальнейшем его пополнении было составлено более чем 2000 карточек. Переоборудование библиотеки улучшило работу как библиотеки в целом, так и ее абонемента.

Несмотря на то, что основательный ремонт вызвал значительные затруднения в работе, хорошей организацией работ удалось успешно справиться со всеми трудностями.

Столетний юбилей нашего первого в Венгрии исследовательского института мы собираемся отметить успешным выполнением заданий, вытекающих из рекомендаций Геологического Совета. Так в ближайшее время будут закончены детальные и всеохватывающие исследования районов Мечек, Дорогского бассейна, гор Матра и Токай, составление серии геологических карт Венгрии масштаба 1:200 000 и издание нескольких обзорных геологических карт и монографий.

Наши международные мероприятия: *Коллоквиумы по юре и эоцену, Конференция по геологии бокситов, День геологических институтов мира и Юбилейный день* – вызвали большой интерес во многих странах мира.

Коллоквиум по неогену, организованный Венгерским геологическим обществом, и IX Конгресс Карпато – Балканской геологической ассоциации, организованный Венгерской Академией Наук, придают еще большее значение празднованию 100-летнего юбилея систематических геологических работ Венгрии. Приложим все силы, чтобы выполнением наших задач успешно начать работы по геологическим исследованиям в следующем столетии нашего института.

д-р ЙОЖЕФ ФЮЛЁП
член корр. ВАН,
директор ин-та

BAKONYI FÖLDTANI MUNKÁNK NÉHÁNY EREDMÉNYÉRŐL

Írta: KNAUER JÓZSEF

A M. Áll. Földtani Intézet Bakonyi Csoportja 1967-ben négy 25 000-es térképlap területén végzett földtani térképezést. A magyarpolányi lapot BIHARI D., a farkasgyepüti MÉSZÁROS J., a bakonycsernyeit KNAUER J., a sűrít KÖRPÁS L. szerkesztette. Ugyancsak KÖRPÁS L. térképezte a bakonycsernyei lap É-i részét. A földtani felvétel eredményeit részletesen és rendszeresen a térképek és szöveges tartozékaik tartalmazzák. Célunk e helyen csupán az lehet, hogy néhány kérdésesoportot kiemeljünk, néhány új eredményt bemutassunk. A vitatott kérdésekben nem adhatunk részletes bizonyító anyagot, inkább csak jelezzük a bizonyítás gondolatmenetét.

1. Az *ÉK-i Bakony* földtani felépítésében jelentős szerepet játszó *fiatal szárazföldi—édesvízi törmelékes sorozat* vizsgálata évek óta fontos része munkánknak (BOHN P., KNAUER J., KOPEK G. és elsősorban SALLAY M.). E rendkívül változatos, vastag öszlet számos megoldandó kérdést hordoz. Első fokon a képződmény nagyvonalú tagolásának, s földtani kora megállapításának lehetőségét kerestük. Külön tagozatként különíthető el mindenestre az ún. „szápári szint”, melyet KÖRPÁS L. mint tavi—mocsári öszletet jellemez. E tagozat földtani korát valamennyi szerző oligocénnek, közelebbről felsőoligocénnek tekintette.

Az általános elterjedésű, durva törmelékes kőzeteket is tartalmazó tagozat földtani korát eltérően értelmezték, sőt egyes részleteit más—más korba sorolták, a felsőoligocéntól a pannonig. Vizsgálataink során bebizonyosodott, hogy bár horizontálisan és vertikálisan egyaránt változatos, de egy földtani egységet képviselő tagozat ez. KÖRPÁS L. folyóvízi delta jellegű öszletként értelmezi a sűr—bakonycsernyei területen. A tagozaton belül a fáciesek olyan elrendeződése figyelhető meg, hogy a Hárskút—Zirc—Bakonycsernye—Bakonyzentkirály által befogott területről Réde—Csatka—Nagyveleg—Mór felé haladva a finomszemcsés kőzetek részaránya egyre nő. Ugyanakkor, KÖRPÁS L. megállapítása szerint, a kavicsanyag összetétele felfelé fokozatos változást — szegényedést — mutat. E tagozat földtani korának megállapítására BOHN P. a heteropikus fáciesek összefogazódását nyomozta ÉK felé. Ennek alapján kétségtelen az összefüggés a Vértes ÉNy-i előterén keresztül a Tatabánya—Dorog—Budapest környéki szárazföldi, esőkentsősvízi és tengeri képződményeket is tartalmazó felsőoligocén kifejlődéssel. Ezzel egybevágó eredményre jutott BÁLDI T. is, akinek elgondolását az újabban rendelkezésére bocsájtott puhatestű fauna vizsgálatának eredménye is alátámasztja.

KÖRPÁS L. vizsgálatai szerint egy harmadik, felső tagozat is elkülöníthető, amely elsősorban a kavicsanyag eltérő összetételével és a puhatestűek hiányával válik el a középsőtől. E tagozat jelenlétét Ácsteszer közelében rögzítette, valószínű azonban, hogy Csatka és Réde környékén is megvan. A térképszervezés során fel-

tételesen a miocénbe sorolta. A három tagozat viszonyát illetően nem tartja kizárt-nak, hogy azokat denudációs diszkordancia választja el egymástól.

Meg kell jegyezni, hogy ebben az összletben a helyi kimosások nagyon gyakoriak, így két tagozat közötti regionális diszkordancia csak sok adat alapján állapítható meg teljes biztonsággal; KORPÁS L. is ezért tartózkodik a végleges állásfoglalástól.

2. BIHARI D. többek között a *Magyarország környéki nyesett felszín kialakulásával* foglalkozott, amelyet korábban pannon abráziós térszínnek tekintettek. BIHARI D. megállapítása szerint a tönkfelszínen középsőmiocén kavics van jelen, míg pannon képződmény nem ismeretes. A tönkfelszín eocén és kréta képződményeken alakult ki, amelyek együttesen, azonos szinten vannak elnyesve. Így a tönkösödés az oligocén és az alsómiocén folyamán zajlott le. Létrejött nem abrázióra, hanem huzamosabban ható klimatikus tényezőkre vezethető vissza.

3. A *Bakonybél és Magyarországi közrefogta területen a középsőeocén rétegsor oszcillációs jellege* erőteljesnek bizonyult. Hiányos rétegsorok és a középsőeocénen belüli terasztrikus szakaszok váltak ismeretessé. E homok, homokkő és konglomerátum szakaszok átmeneti fáciesekkel — homokos, kavicsos mészkő, meszes kötőanyagú, nummuliteszes konglomerátum, homokkő stb. — kapcsolódnak a mészkő—márga kifejlődésű rétegsoporthoz. Korábban Zirc—Pézenygyőr—Magyarországi vidékén KOPEK G. már felismerte ezt az összefüggést, s akkor megkezdődött a korábban egységesen miocénnek térképezett ÉNy bakonyi törmelékes képződmények felülvizsgálata is, több—kevesebb túlzással és bizonytalansággal (KOPEK G., ALFÖLDI L., KNAUER J., BOHN P.).

MÉSZÁROS J. és BIHARI D. a fentebb leírt területen a *revíziót* végrehajtotta és a szóban forgó képződmények egy részét (elsősorban meszes konglomerátum és mészhomokkő) az eocénbe sorolta.

4. A *középhegységi júra képződmények* egyik fő jellegzetességéiként a *teljes és hézagos kifejlődésű rétegsorok elkülönülését* jelölhetjük meg. Elrendeződésük szabályszerűségeit KONDA J. rögzítette, s néhány helyen (Lókit—Eplény) részletes regionális vizsgálatot is végzett. Ez rendkívül nagy segítséget jelentett e környék júra képződményeinek térképezésében (KNAUER J.).

MÉSZÁROS J. korábbi szentgál—úrkúti felvételezése után, Csehbánya és Bakonybél környékén is térképileg rögzítette e két fő faciéstartományt. E kifejlődési típus kialakulására nézve az oszcillációs mozgások következtében kialakult osztott üledékgyűjtővel és tagolt medencealjzat létesülésével kapcsolatos magyarázatot igazolta.

5. A földtani térképezés mellett a *hegység általános földtani megismerését* is igyekeztünk előrevinni. Az eocén képződmények monografikus feldolgozása befejező szakaszához érkezett. Az ezzel kapcsolatos, közlésre érett eredmények (KOPEK G.) bemutatása más helyen történik meg.

A bakonyi triász és az ÉNy bakonyi hegységszerkezet megismerésében fontos állomás volt a *Bakonyzúcs Szü-I jelű mélyfúrás anyagának tanulmányozása*. Ez a fúrás bepillantást nyújtott a földolomitinál idősebb triász képződményekbe a hegység DK-i peremét kísérő ismert sávától jelentős távolságra ÉNy-ra. A feltárt sötétszürke—fekete márga rétegsor erősen eltér a Balaton-felvidék, valamint a DK-i Bakony és a Vértes megfelelő képződményeitől, s a Tök melletti és legutóbb a Herceghalomnál feltárt képződménnyel hozható összefüggésbe. Tetemes vastagsága (1173 m-nél nagyobb) részben gyűrve-tört, pikkelyes szerkezetéből adódik. Legnagyobb részben a karni emeletbe tartozik, alsó részén azonban egy biztosan és néhány feltételesen

a ladini emeletbe sorolható szakaszt mutattunk ki. Szerteágazó vizsgálata még nem zárult le (ORAVECZ J., ORAVECZNÉ SCHEFFER A., HORVÁTHNÉ DEÁK M., KNAUER J.).

6. Végezetül néhány gondolattal méltatnunk kell a jelenleg folyó *észlelési (fedett) és szerkesztett (fedetlen) térképváltozat* készítésének előnyeit kutatási területünk viszonylatában.

A területünkre vonatkozó korábbi részletesebb földtani térképeken, a kétféle kifejezési lehetőség hiányában, tudatosan vagy ösztönösen a következő megoldást alkalmazták. Térképezésüket általában észlelési pontok láncolatára építették, ehhez helyenként a ténylegesen feltárt képződmény-foltok rögzítése járult. E kétféle adatból kialakították azokat a foltokat, amelyek területén a negyedidőszaki takaró alatt is nagy valószínűséggel lehetett következtetni az adott földtani képződmény jelenlétére. A többi területen a negyedidőszaki képződményeket ábrázolták. Ugyancsak a negyedidőszaki képződményeket ábrázolták abban az esetben is, ha feltüntetésüket vastagságuk vagy egyéb okok — például az észlelt kibúváások közötti távolság nagysága — miatt kívánatosabbnak tartották. Ilyen módon a földtani térképek sajátos keverékei lettek a fedett és fedetlen térképnek. Az ábrázolásban levő szubjektivitás mértéke szinte pontról—pontra változott. Jó tájékoztatást szolgáltatottak, a valódi feltártság azonban minden esetben tisztázásra szorult.

A két térképváltozat egyidejű elkészítése lehetővé teszi, hogy a logikai elemeket és sokszor megoldási konvenciókat is tartalmazó fedetlen térkép tárgyi alapjai is rendelkezésre álljanak, más szóval egyértelműen kiküszöbölhetővé teszi a szubjektív elemeket.

О НЕКОТОРЫХ РЕЗУЛЬТАТАХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ РАБОТ, ПРОВЕДЕННЫХ В ОБЛАСТИ ГОР БАКОНЬ

ЙОЖЕФ КНАУЕР

В 1967 г. группой, занимающейся геологическим картированием района гор Баконь, Венгерского геологического института было закончено геологическое картирование на площадях 4-х листов карт масштаба 1:25 000. Были составлены Д. БИХАРИ лист карты «Мадьярполань», Й. МЕСАРОШЕМ — «Фаркашдьепю», Й. КНАУЕРОМ — «Баконьчернье» и Л. КОРПАШЕМ — «Шури». А также Л. КОРПАШЕМ была сделана северная часть листа карты «Баконьчернье».

Уже в течение ряда лет важной частью наших работ является исследование *молодой континентально-пресноводной обломочной толщи*, играющей значительную роль в геологическом строении *северо-восточной части Бакони* (П. БОН, Й. КНАУЕР, Г. КОПЕК и, в первую очередь, М. ШАЛЛАИ). Многочисленные, подлежащие решению вопросы содержит в себе эта очень разнообразная, мощная толща. На первой стадии работ были изысканы возможности грубого расчленения данной формации и определения ее геологического возраста. Можно выделить отдельным подразделением во всяком случае т. н. «сапарский горизонт», который Л. Корпаш считает озерно-болотной толщей. В отношении геологического возраста это подразделение некоторые авторы относили к олигоцену, точнее — к верхнему олигоцену.

По-разному истолковывался геологический возраст широко распространенного подразделения, заключающего в себе также грубообломочные породы, более того, некоторые части были отнесены к разным эпохам от верхнего олигоцена до паннона. В процессе наших исследований выяснилось, что, хотя состав пород изменяется как по горизонтали так и по вертикали, это подразделение относится к одной геологической единице времени. Из исследований Л. Корпаша видно постепенное изменение (обеднение) вверх по разрезу состава галечника. Для определения геологического возраста этого подразделения П. Бон проследил в северо-восточном направлении зубовидные сочленения гетеропических фаций. На основе этого была обнаружена несомненная связь через северо-западный край гор Вертеш с верхним олигоценом района Татабанья – Дорог – Будапешт, включающим в себя континентальные, солоноватоводные и морские отложения. К таким же результатам пришел и Т. Балди.

На основе исследований Л. Корпаша можно выделить также третье, верхнее подразделение, которое прежде всего отличается от среднего другим составом галечника и отсутствием моллюсков. При составлении геологических карт это подразделение условно было отнесено к миоцену. Что касается соотношения между тремя подразделениями – не исключено, что денудационное несогласие отделяет их друг от друга.

Д. Бихари занимался вопросами *формирования срезанной поверхности в районе с. Мадьярполань*, которая раньше считалась паннонско-абразионной поверхностью. Д. Бихари установил наличие на пенеплине галек среднемиоценового возраста, в то время как паннонские отложения не обнаружены. Пенеплен сформировался на эоценовых и меловых отложениях, которые срезаны совместно на одном уровне. Таким образом сглаживание происходило в течение олигоцена и нижнего миоцена.

Осцилляционный характер средней толщи на территории между селами Баконьбел и Мадьярполань оказался сильно выраженным. Нами были выявлены неполные толщи и терестрические прослой внутри среднего эоцена. Выделенные прослой песка, песчаника и конгломерата переходными фациями – песчаный, гравелистый известняк, нуммулитовый конгломерат с известковистым цементом, песчаник и т. д. – связаны с группами слоев известковисто-мергелистой фации. Уже раньше эта взаимосвязь была обнаружена Г. Копеком в районе Зирц – Пензешдьёр – Мадьярполань, и тогда была начата ревизия обломочных отложений северо-западной Бакони, которые до этого на карте единогласно изображались как миоцен (Г. Копек, Л. Алфёльди, Й. Кнауер, П. Бон).

Й. МЕСАРОШ и Д. Бихари на вышеописанной территории произвели ревизию и часть рассмотренных образований (в первую очередь известковистый конгломерат и известковистый песчаник) отнесли к эоцену.

Мы можем отметить обособление полных и неполных толщ как одну из главных характеристик отложений юры Среднегорья. Закономерности размещения установлены Й. Конда.

Й. МЕСАРОШ после съемочных работ района Сентгал – Уркут также изобразил на карте района Чехбанья и Баконьбел эти две главные фациальные зоны.

Наряду с геологическим картированием мы также старались продвинуть вперед *общую геологическую изученность горного массива.* Монографическая

обработка эоценовых отложений также подходит к завершению. Готовые к опубликованию результаты этих исследований будут сообщены в других работах (Г. Копек).

В изучении тектонического строения северо-западной Бакони и триасовых отложений гор Баконь важную роль сыграла *обработка материалов скважины глубокого бурения, обозначенной Баконьсуч Сю-1*. Вскрытая толща темносеро-черных мергелей сильно отличается от соответствующих отложений Балатонского нагорья, а также юго-восточной Бакони и Вертеша и может быть связана с отложениями около Тёка и вскрытыми в последнее время у Херцегхалома. Значительная мощность этой толщи (более чем 1173 м) частично объяснена тектоническим движениям — складчатости, разломам и чешуеобразованию. Большая часть толщи относится к карнийскому ярусу, в низах же ее нами выявлено, что одну часть наверняка и несколько условно можно отнести к ладинскому ярусу.

Наконец следует отметить какие преимущества для изученного района может иметь составление в настоящее время геологических карт в двух вариантах: *карт фактического материала (с чехлом)* и *геологических карт (со снятым чехлом)*.

В прежних детальных геологических картах, относящихся к нашему району, из-за отсутствия возможностей двух различных картографических выражений сознательно или интуитивно применяли следующий подход. Для картирования обычно строили сеть пунктов наблюдений, к ним местами привязывали небольшие участки уже вскрытых горных пород. На основании этих двух различных информаций выделяли те небольшие участки, на площадях которых под четвертичным чехлом с большой вероятностью можно было судить о наличии отложений данного геологического возраста или более древних. На других территориях изображали четвертичные отложения. Таким образом геологические карты стали своеобразной смесью карт с чехлом и со снятым чехлом.

При одновременном составлении обоих вариантов карт наряду с геологической картой со снятым чехлом — на которой отображены некоторые логические элементы и часто прибегают к конвенциям по решению спорных вопросов — имеется в наличии соответствующий фактический материал, другим словом, такой подход позволяет однозначно устранить субъективные элементы при картировании.

A DUNÁNTÚLI-KÖZÉPHEGYSÉG ÉK-I RÉSZÉNEK FÖLDTANI VIZSGÁLATA 1967-BEN

Írta: GIDAI LÁSZLÓ

A Dorogi-medence átfogó földtani vizsgálatáról adott korábbi összefoglalásainkhoz (GIDAI L. 1964, 1967, 1968) csatlakozva számolunk be munkánk 1967. évi fontosabb eredményeiről:

Az 1967-es tervével befejeződött a Dorogi-medence 1: 10 000-es részletességű földtani felvétele. 17 db 10 000-es lap felvétele, szerkesztése készült el. Ebből hat (Sárisáp, Tokod, Dorog, Csolnok, Pilisszentlélek, Leányvár) lap nyomtatásban megjelent, kettő (Marótpusztá, Keszölc) technikai szerkesztés alatt áll, négy (Nagysáp, Lábatlan É, Nyergesújfalú, TÁTI-sziget) lektorálás után szerzői javításon van. Öt további lap (Lábatlan, Mogyorósbánya, Esztergom DK, Esztergom DNY, Piliscsév) kéziratos formában készült el (1. ábra). A továbbiakban utóbbi lapoknak a technikai szerkesztése, nyomdai előkészítése és kiadása a feladat.

A munka legfontosabb gyakorlati és tudományos eredménye, hogy az ország egyik fontos barnaköszénterületéről korszerű, megbízható és pontos földtani térképsorozatot bocsát a gyakorlati kutatás rendelkezésére.

Az év folyamán elkészült a paleogén dácit képződmények áttekintő geokémiai vizsgálata. Szelvények mentén 0,5 km² nagyságú területen részletes geokémiai térképezést végeztünk. Az év folyamán elkészült a „Pilis-hegység ÉNy-i részének földtana” című első kéziratos összefoglalás.

A palynológiai tárgyú és a Nummulites-vizsgálatokról szóló monográfia-fejezetek első megfogalmazásában a tervén végére elkészültek.

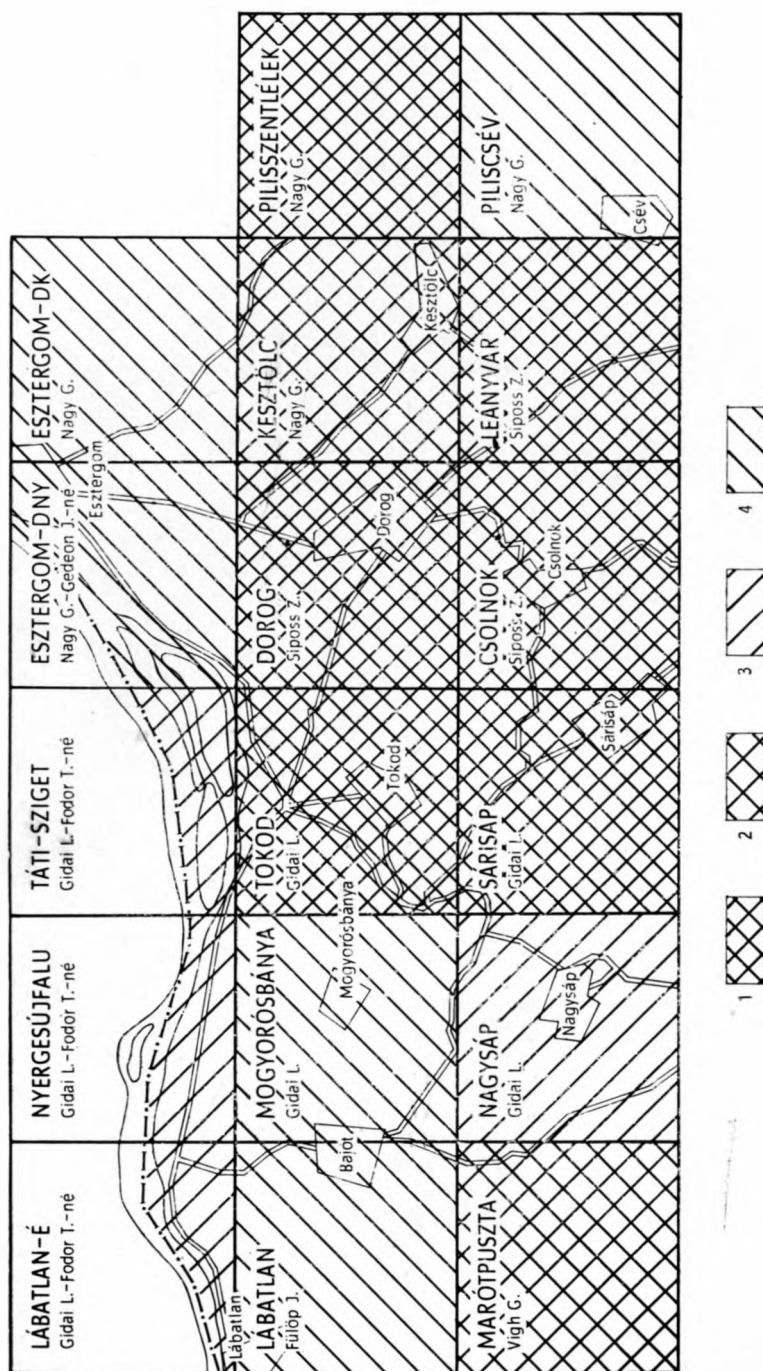
A Dorogi-medencétől D-re és Ny-ra folytattuk az eocén képződmények alapszelvények segítségével való vizsgálatát, és részletesen feldolgoztuk a Csordakút 15, 16, 18, 19, 21, 22, Máty 23 (Tp-61), Héreg 5, Mogyorósbánya 93. sz. fúrást.

A Dorogi-medence földtani vizsgálata terén korábban elért fontosabb földtani eredményeinket az Évi Jelentés az 1965. évről c. kötetben (pp. 239—241) és az Évi Jelentés az 1966. évről c. kötetben foglaltuk össze.

1967. évi munkáinknak a következő fontosabb eredményeit emeljük ki:

1. Nyergesújfalú (a község K-i bejárata)—Bajót—Marótpusztá vonalától Ny-ra az alsóeocén barnaköszénösszlet produktív telepeket nem tartalmaz. A barnaköszénösszlet ezen a területen kőszenes agyag, agyag, tarka agyag rétegek helyettesítik. A Dorogi-medence Ny-i részén és a Gerecse hegység területén keresztül, nagyjából ÉK—DNY-i irányban, a barnaköszéntepek keletkezésével egyidős ősföldrajzi vonal húzódik. Az ősföldrajzi vonal irányának és helyének felismerése lehetővé teszi az alsóeocén barnaköszénösszlet prognózisának egzaktabb megítélését.

2. A harmadidőszaki üledékképződés előtt a Dorogi-medencénél jóval nagyobb terület epirogenetikus süllyedése ment végbe. Mind a DNY—ÉK-i, mind a Ny—K-i Dorogi-medence-i főtörésvonalok fiatalabb tektonika eredményei. Az üledékképződési



1. *ábra.* A Dorogi-medence 10 000-es földtani térképsorozatának szerkesztési helyzete

1. Nyomatásban megjelent térképlapok, 2. technikai szerkesztés alatt lévő térképlapok, 3. kéziratban lezárt, lektorált térképlapok, 4. kéziratban lezárt térképlapok

Fig. 1. Present-day situation in the drafting of the 1:10 000-scale geological map series of the Dorog Basin

1. Sheets printed, 2. sheets being drafted, 3. manuscripts of sheets finished and revised, 4. manuscripts of sheets finished, but not yet revised

és lehordási területeket meghatározó, a mezozoikum és a harmadidőszak között keletkezett törések a szerkezetfejlődés későbbi szakaszaiban elmosódottá váltak.

3. Az alsóeocén barnakőszénösszlet eredeti elterjedése tehát jelentősen nagyobb lehetett, mint ahogy az ma körvonalazható. Eredeti elterjedését elsősorban az oligocén eleji, az alsó—középsőlutéciai és az oligocén utáni letarolások módosították.

A Tatabányai Szénbányászati Tröszt csordakúti, előzetes kutatási fázisú területén, SÓLYOM F. főgeológus felkérésére, 22 fúrás eocén rétegsorának terepi feldolgozását végeztük el. A terepi feldolgozás és 6 fúrás anyagának VITÁLISNÉ ZILAHY L.—JÁMBORNÉ KNESS M.—KECSKEMÉTNÉ KÖRMENDY A. által végzett részletes őslénytani vizsgálata alapján ismertük meg az eocén képződmények rétegtani egymásutánját; nyolc jól definiálható, az egész területen minden nehézség nélkül, a terepen is jól megkülönböztethető szintet különítettünk el (2, 3. ábra). KOPEK G.—KECSKEMÉTI T.—DUDICH E. (1966) vizsgálati eredményeit is figyelembe véve, a perforátuszos- és a felette levő képződménycsoportokat a lutéciai emelet felső részébe soroljuk. A barnakőszénösszlet és fedőrétegcsoportjainak kora Csordakúton fiatalabb — alsó—középsőlutéciai — mint a dorogi és tatabányaiaké (4. ábra). Korábban már rámutattunk arra (GIDAI L. 1967. p. 240), hogy a lutéciai emelet alsó és középső részében a Dorogi-medence területe szárazulattá vált és a kiemelkedett terület jelentős mértékben letarolódott. A Vértes Ny-i, a Bakony É-i előtér, a Dorogi-medence és a Buda—Pilis-medencék alsóeocén végi kiemelkedésével az üledékképződés az addig szárazulaton levő Vértes—Gerecse—Budai-hegységek által határolt területre tevődött át. Ennek az alsó—középsőlutéciai üledékképződési ciklusnak az eredménye a nagyegyházi, csordakúti, mányi eocén rétegsor.

A miocén vizsgálata (JÁMBOR Á.) a következő eredményeket adta:

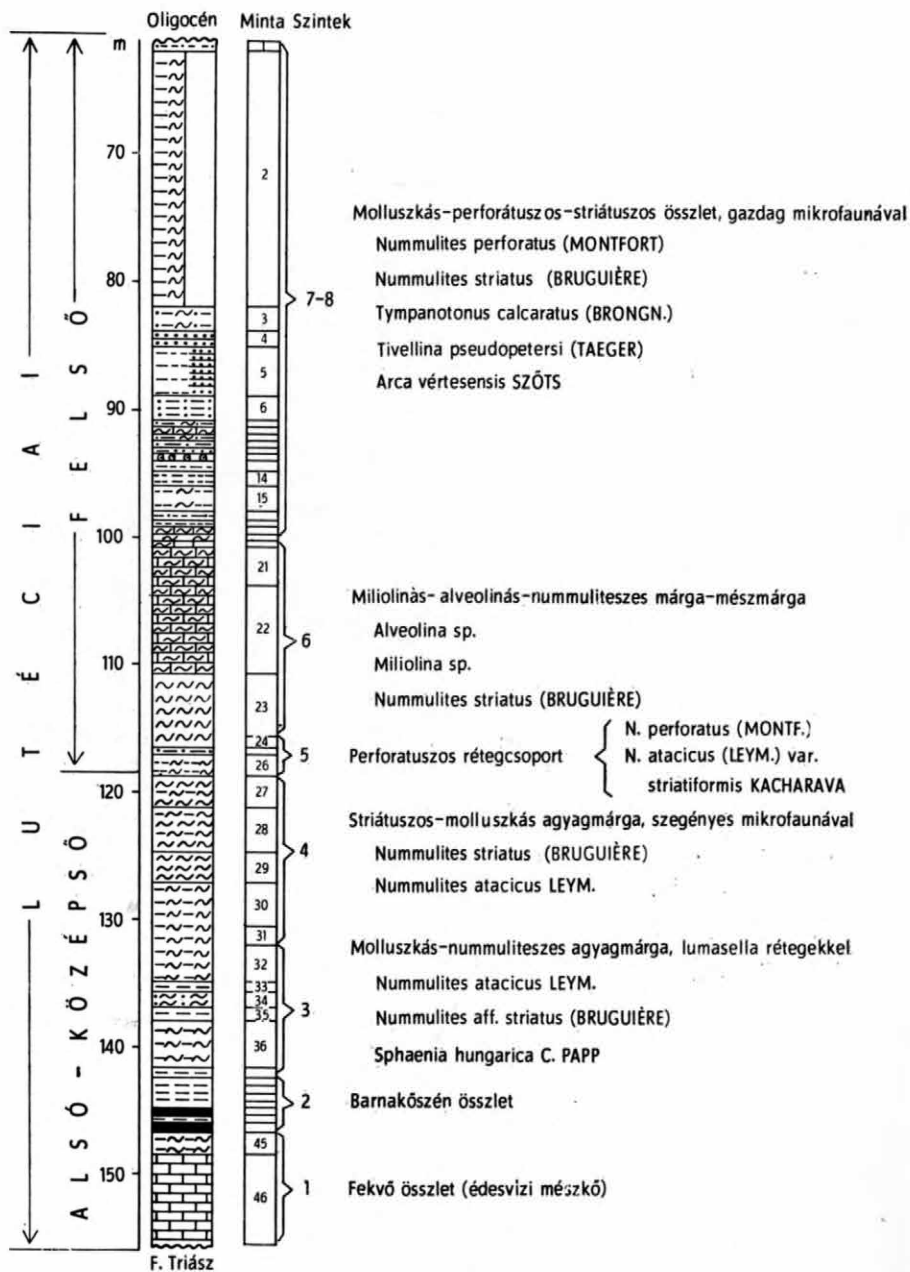
A felsőtörtónai, az alsó- és középsősőszarmata, valamint a pannóniai képződmények tekintetében is bebizonyosodott, hogy ezek jelenlegi elterjedési határai nem az eredetiek, hanem már szinte minden irányban a szerkezeti viszonyok és a lepusztulás által megszabottak.

Az alsótorton esetében ez annyiban módosul, amennyiben a Bicskei-medence ÉNy-i, azaz a Gerecse hegység peremére támaszkodó részén kifelé haladva egyre homokosabb, több mezozoós törmelékanyagot tartalmazó és tarkább, összességében véve tehát peremibb kifejlődésű rétegsort harántoltak a fúrások.

A szarmata felső részének kifejlődése regressziót jelez annak ellenére, hogy települése az összlet középső részén túlterjedő, helyenként, mint a zsámbéki Strázsa-hegyen és a Budai-hegység Ny-i peremén, közvetlenül a triász képződmények felett fekszik. A neritikus fáciesű középsősőszarmata felett, és az idősebb képződményekre közvetlenül települő felsősőszarmata is litorális vagy szublitorális kifejlődésű.

Ebből egyértelműen következik, hogy a felsőtortonban, a szarmata alsó és középső részében, továbbá az alsópannóniában a mainál sokkal nagyobb terület borított víz az üledékgyűjtőben. Kézenfekvő, hogy É felé a Dorogi-medence területén keresztül az előbb felsorolt elemekben tengeri összeköttetés lehetett a Šturovo környéki neogén medence felé. Gyakorlati szempontból leszűrhető volt, hogy Zsámbék—Herceghalom, Tök—Perbál vonalától Ny-ra a Gerecse lábáig húzódó miocén rétegsorok hasznosítható nyersanyagtelepeket nem zárnak magukba, s nem is remélhető ilyenek feltárása, az adott minőségi követelmények mellett. (Az ismételt harántolt bentonittelek vékonyak s gyenge minőségűek.)

Nagyobb jelentőségű az a felismerés, hogy Mánytól DK-re az alsópannóniai összlet 100 m vastagságban homogén kőzetlisztes agyagmárga kifejlődésű. Ez a kő-

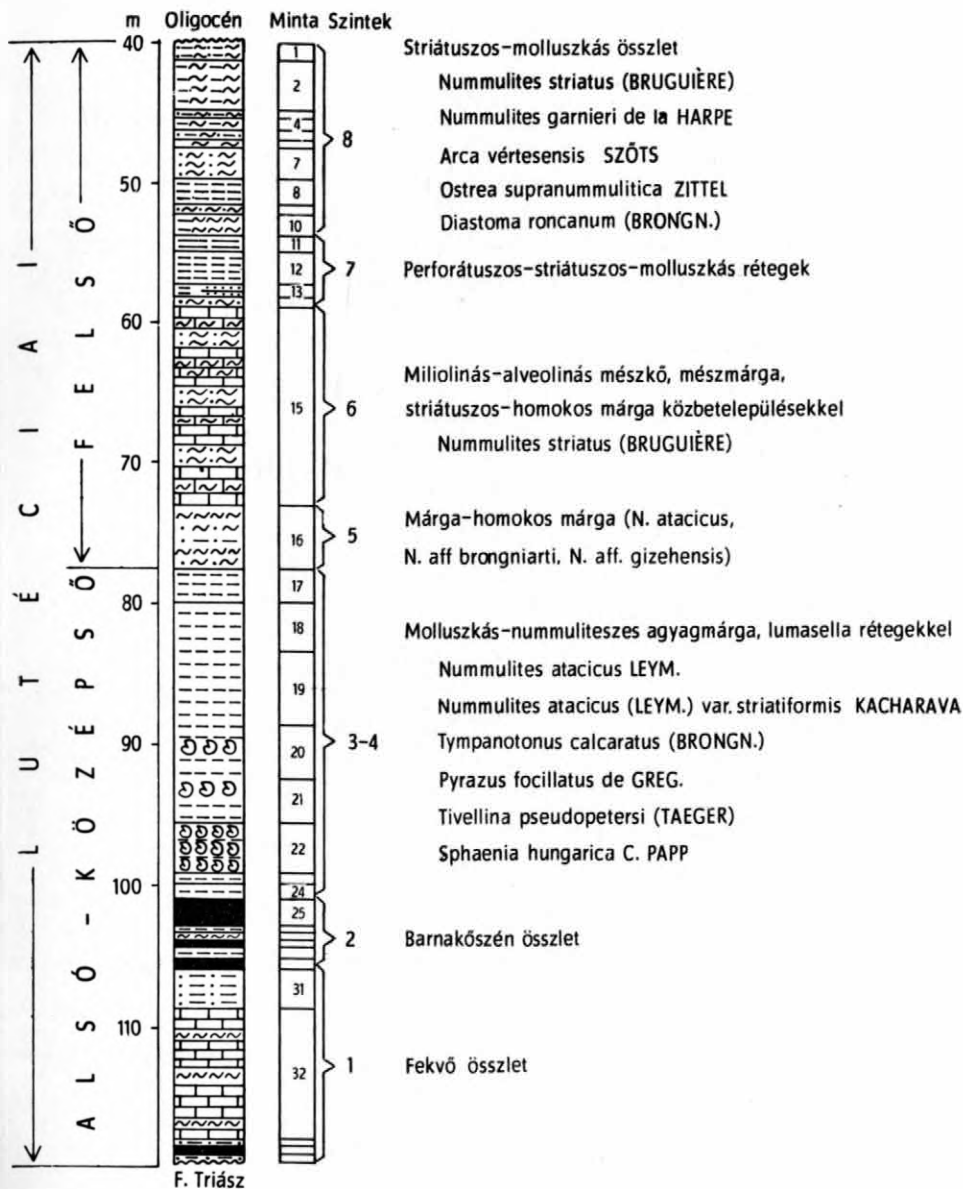


2. ábra. A Csordakút 16. sz. fúrás eocén rétegsora

1. Agyagos homokkő, 2. agyagos, aleuritós homokkő, 3. agyagos aleurit, 4. homokos aleurit, 5. aleuritós agyag, 6. homokos agyag, 7. agyagmárga, 8. édesvízi mészkő, 9. homokos agyagmárga, 10. aleuritós agyagmárga, 11. márga, 12. homokos márga, 13. mészmárga, 14. márgás mészkő, 15. lumasella pad, 16. barnakőszén

Fig. 2. Eocene section of borehole Csordakút-16

1. Clayey sandstone, 2. clayey, silty sandstone, 3. clayey siltstone, 4. sandy siltstone, 5. silty clay, 6. sandy clay, 7. clay-marl, 8. freshwater limestone, 9. sandy clay-marl, 10. silty clay-marl, 11. marl, 12. sandy marl, 13. calcareous marl, 14. marly limestone, 15. lumachelle bed, 16. brown-coal



3. ábra. A Csordakút 19. sz. fúrás eocén rétegsora

1. Agyag, 2. homokos agyag, 3. márga, 4. homokos márga, 5. agyagos márga, 6. agyagmárga, 7. finomhomokos agyagmárga, 8. mészmárga, 9. agyagos homokkő, 10. mészkő, 11. lumasella, 12. barnakőszén

Fig. 3. Eocene section of borehole Csordakút-19

1. Clay, 2. sandy clay, 3. marl, 4. sandy marl, 5. clayey marl, 6. clay-marl, 7. fine-sandy clay-marl, 8. calcareous marl, 9. clayey sandstone, 10. limestone, 11. lumachelle, 12. brown-coal

		SZINT	CSORDAKÚT-MÁNY	DOROG	SZINT
PRIABÓNAI					Foraminiferás, meszes aleurit
					Nummuliteszes discocyclinás mészkő-márga
FELSŐ	I	Striátuszos-molluszkás összlet			Ősmeradványmentes és N. striatus-os homok barnaköszén
	I	Perforátuszos-striátuszos-molluszkás rétegek			
	I	Striátuszos-miliolinás alveolinás mészkő, mészkő, mészmárga agyagmárga			Molluszkás striátuszos összlet
	I	Perforátuszos brongniartis-striátuszos összlet			Perforátuszos összlet
KÖZÉPSŐ	I	Stiátuszos aprómolluszkás agyagmárga,			
	I	Molluszkás-nummuliteszes agyagmárga, lumasella rétegekkel			
	I	Barnaköszénösszlet, csökkentétsóvíz, közbetelepülésekkel			
	I	Homokos agyag, agyagmárga, édesvízi mészkő			
ALSO	I				Nummuliteszes—operulinás összlet
	I				Csökkentsóvízi—molluszkás összlet
CUISI	I				Barnaköszén összlet
	I				Tarkaagyag, agyag, homokkő, édesvízi mészkő
SPARNACUMI	I				
	I				



Üledékképződés



Üledékhány

4. ábra. A mány-csordakúti és a dorogi eocén rétegtani helyzete

Fig. 4. Stratigraphic position of the Mány—Csordakút and Dorog Eocene
(Vertical hachure: sedimentation; blank parts: hiatus)

zettömeg — ha minősége a téglagyártás követelményeinek megfelelően — hatalmas gyárak nyersanyagbázisa lehetne.

A felderítő kutatás keretében a bicske—zsámbéki felderítő kutatási terület-egységen 1967-ben két fúrás mélyítettünk: A Tp-11 (Bicske) jelű fúrás eocént nem fúrt. Az alaphegységet 336,3 m mélyen oligocén képződmények alatt érte el. 335,0—336,5 m között iparilag jelentéktelen bauxitindikációt mutatott ki. A Tp-18 (Bicske) jelű fúrás szintén meddő volt. 384,6 m mélyen oligocén alatt érte el a cukorszövetű porló dolomitból álló alaphegységet. Utóbbi két fúrás eredménye alapján a bicske—zsámbéki kutatási területegység keleti kétharmada már az eddigi adatok alapján is biztosan meddőnek tekinthető. A területegység Ny-i harmadának centrumában javasolunk még legfeljebb egy fúrás.

A lencsehegyi és annak ÉNy-i és ÉK-i folytatásában levő terület előzetes kutatása során NAGY G. a következő feladatokat oldotta meg:

1. Az Esztergom—Lencsehegy-i barnakőszénterület 1:2000-es részletességű helyesbített kutatási térképe.
2. A Lencsehegy-i barnakőszénterületen mélyült fúrások rétegsorának rétegtani és fácieselemzése statisztikai módszerrel.

A matematikai statisztikának a földtani kutatásban való sikeres alkalmazása, a több éve tartó előtanulmányok eredményeként hazai, de nemzetközi vonatkozásban is úttörő munkának számít.

A Dorogi-medence földtani feldolgozásának végleges lezárása terén a fontosabb tennivalók a következők:

1. A felvett és kéziratot formában lezárt további kilenc 10 000-es térképlap nyomtatott formában való megjelentetése.
2. A monográfiák és monográfia fejezetek nyomdai közreadása.
3. A prognózis térképváltozatok megszerkesztése és nyomdai közreadása.

IRODALOM

- GIDAI L. 1964: A Dorogi-medence részletes földtani vizsgálata. — Földt. Int. Évi Jel. 1961-ről, pp. 309—313.
- GIDAI L. 1967: A Dorogi-medence földtani vizsgálata 1962—1965. — Évi Jel. 1965-ről, pp. 239—241.
- GIDAI L. 1968: A Dorogi-medence részletes és átfogó földtani vizsgálatának lezárása. — Évi Jel. 1966-ről, pp. 135—139.
- KOPEK G.—KECSKEMÉTI T.—DUDICH E. 1966: A Dunántúli Középhegység eocénjének rétegtani kérdései. — Évi Jel. 1964-ről pp. 249—264.

GEOLOGICAL SURVEY OF THE NORTHEASTERN PART OF THE TRANSDANUBIAN CENTRAL MOUNTAINS IN 1967

by
L. GIDAI

Contributing to his earlier summaries of the complex geological survey results of the Dorog Basin (L. GIDAI 1964, 1967, 1968), the author gives the following information on the work of the year 1967.

The geological survey of the Dorog Basin at 1:10 000 was finished. 17 map-sheets were surveyed and drafted. Of these, six (Sárisáp, Tokod, Dorog, Csolnok, Pilisszentlélek, Leányvár) were printed, two (Marótpusztá, Keszthölc) are being drafted, four (Nagysáp, Lábatlan-North, Nyergesújfalu, TÁti-sziget) were revised and the corrections are now being checked by their authors. The manuscripts of five more sheets (Lábatlan, Mogyorósbánya, Esztergom-Southeast, Esztergom-Southwest, Piliscsév) were completed (Fig. 1.).

The last mentioned items are still to be edited and printed.

The most important practical and scientific result of the above work is that it provides prospectors with an up-to-date, reliable, and accurate geological map series of an important brown-coal basin of Hungary. The small-scale geochemical survey of Paleogene dacites along selected profile lines was completed. The large-scale geochemical mapping of a 0,5 km² area was carried out. The first manuscript contribution to the Dorog Basin monograph "Geology of the northwestern part of the Pilis Mountains" was completed.

The drafts of the monograph chapters devoted to palynology and nummulites studies were finished by the end of the plan year.

South and west of the Dorog Basin the investigation of the Eocene key sections was continued and the lithologic logs of boreholes Csordakút-15, -16, -18, -19, -21, -22, Mány-23 (Tp-61), Héreg-5, Mogyorósbánya-93 were studied in detail.

For earlier main results of the geological investigation of the Dorog Basin, see Annual Report of the Hungarian Geological Institute of the year 1965 (pp. 239—241) and Annual Report of the Hungarian Geological Institute of the year 1966.

Out of the results of 1967, the following main items are quoted:

1. To the west of the line (eastern entry to village) Nyergesújfalu—Bajót—Marótpusztá, the Lower Eocene brown-coal sequence contains no productive seam. The brown-coal sequence in this area is replaced by lignitic clays, pure clays, variegated clays. In the western part of the Dorog Basin and across the Gerecse Mountains area, roughly in northeast—southwest direction a paleogeographic line, syngenetic with the coal, can be traced. Locating of this line permits a more exact assessment of Lower Eocene brown-coal prognosis.

2. Before Tertiary sedimentation the epigenetic subsidence of an area considerably larger than the Dorog Basin took place. Both the southwest—northeast and west—east trending main Dorog Basin faults are due to later tectonic deformations. The Mesozoic-to-Tertiary faults, controlling sedimentation basins and source areas, have been faded in the subsequent stages of tectonic evolution.

3. Accordingly, the original extension of the Lower Eocene brown-coal sequence may have been markedly larger than can be outlined nowadays. It was modified,

first of all, by Early Oligocene, Lower-to-Middle Lutetian and post-Oligocene erosion phases.

On request F. SÓLYOM, of Chief Geologist of the Tatabánya Coal-Mining Trust, the Eocene logs of 22 boreholes of the Csordakút area, being prospected preliminarily, were investigated on the field.

On the basis of field-studies and of the detailed paleontological investigation of the material of 6 boreholes (by L. VITÁLIS-ZILAHY, M. JÁMBOR—KNESS, A. KECSKEMÉTI—KÖRMENDY) the stratigraphic succession of the Eocene deposits has been established. Eight welldefined horizons, readily traceable on the field, have been distinguished (Fig. 2, 3). Relying on the results obtained by G. KOPEK, T. KECSKEMÉTI, and E. DUDICH (1966) and by himself, the author refers the perforatus-bearing strata, and the deposits overlying them, to the upper part of the Lutetian. The coal-bearing sequence and its hanging wall at Csordakút have been dated as being younger — Lower to Middle Lutetian — than at Dorog and Tatabánya.

As shown earlier (L. GIDAI, 1967, p. 240), the Dorog Basin area emerged from the sea and was largely eroded in the lower and middle part of the Lutetian. With the late Lower Eocene emergence of the western foreland of the Vértes Mountains, of the northern foreland of the Bakony Mountains, of the Dorog Basin and the Buda—Pilis basins, sedimentation transgressed over the formerly emergent Vértes—Gerecse—Buda Mountains area. This Lower-to-Middle Lutetian sedimentation cycle has resulted in the Eocene sequences of Gánt, Nagygyháza, Csordakút, and Mány.

The lithofacies map of the Miocene was drafted by Á. JÁMBOR.

In the Bicske—Zsámbék exploration area two boreholes were drilled in 1967.

The borehole Tp-11 (Bicske) cut no Eocene. It reached the basement at 336,3 m depth, below Oligocene deposits. In the 335,0 to 336,5 m interval an insignificant, noncommercial bauxite show was detected. The borehole Tp-18 (Bicske) was also abortive. It hit the pulverulent, saccharoidal dolomite basement at 384,6 m. Even the information gained hitherto from the two last-mentioned boreholes allows us to hold the eastern two-thirds of the Bicske—Zsámbék exploration district for surely unprospective (barren). What can still be proposed is to drill at most one borehole in the centre of the western third of the area.

ÖSSZEFÜGGÉSEK A TÁVLATI KŐSZÉNKUTATÁS ÉS A DUNÁNTÚLI-KÖZÉPHEGYSÉG EOCÉNJÉNEK FACIOLÓGIAI ÉS FEJLŐDÉSTÖRTÉNETI KÉRDÉSEI KÖZÖTT

Írta: KOPEK GÁBOR

Az Északkeleti-Bakony eocén üledékeinek rétegtani átértékelése és az ebből adódó ősföldrajzi felismerések, a távlati kőszénkutatás terén bizonyos következtetések levonását („pásztás elrendeződés elmélete”) eredményezték. E következtetések részletes ismertetéséről, illetve az ezekből folyó kőszénkutatási lehetőségekről legutóbbi cikkeinkben számoltunk be (KOPEK G.—KECSKEMÉTI T. 1964/b, KOPEK G. 1966). Azóta, az ott lefektetett elméleti megfontolások alapján telepített első három kutatófúrásunk [a Mór 2. sz. fúrás 1,10 m (3300 Kal/kg); Nagyveleg I. sz. fúrás 0,4+0,3 m; Bakonycsérnye 9. sz. fúrás 2,10 m (4020 Kal/kg)] kezdeti kecségtető eredményei arra készítettek bennünket, hogy az eocén üledékösszlet rétegtani átértékelését folyamatosan kiterjesszük a Középhegység egészére.

Természetesen e munka nyomán (KOPEK G.—KECSKEMÉTI T.—DUDICH E. 1965) újra szükségessé vált most már az egész Középhegység területére vonatkozóan, a faciológiai, fejlődéstörténeti törvényszerűségek és a kőszén keletkezése, illetve elhelyezkedése közötti összefüggések elemzése. E kísérlet eredményeit és az eddig nyert adatok alapján legvalószínűbbnek tűnő következtetéseket jelen dolgozatban szeretnénk ismertetni. Tanulmányunkban nem törekedhettünk teljes fácieselemzésre, az apró részleteket is tartalmazó, főleg helyi jelentőségű fejlődéstörténeti kép felvázolására, hanem csak azoknak az adatoknak az ismertetésére, és elemzésére szorítokunk, amelyek a kőszénkutatás szempontjából jelentőséggel bírnak. Inkább egy nagyobb részletességű prognosztikus kutatási terv elvi alapjait kívánjuk ennek során felvázolni — középhegységi viszonylatban—, egyben munkatervet kívánunk szolgáltatni egy ilyen jellegű feladat megoldásához.

Természetesen elkerülhetetlen, hogy egyes szintek ismertetésénél kissé hosszabban időzzünk, de magától érthetődően csak azoknál a szinteknél, amelyek rétegtani helyzete — korábbi munkánk eredményeképpen — gyökeresen megváltozott, s e változás valamilyen módon összefügg bizonyos kőszénkutatási kérdésekkel.

* * *

A l s ó e o c é n

Az eddigi felfogással szemben, Nagyforaminifera faunával is igazolható alsóeocén üledékek csak a Déli-Bakonyban vannak (bizonytalan nyomok Várpalota és Kincsesbánya környékén is utalnak az alsóeocén esetleges jelenlétére.) Az idesorolható lelőhelyek (feltárások és mélyfúrások) a Sümeg melletti Darvastó és a Deveser környéki Szórtető-pusztá között található. E rétegeket szárazföldi, kőszénlencsékét tartalmazó csökkentsósvízi és tengeri üledékek alkotják, az *Alveolina* cf. *oblonga*,

A. cf. rütimeyeri (Darvastó) és a *Nummulites burdigalensis*, *N. partschi* (Szórtetőpuszta: Devecser 2. sz. bauxitkutató fúrás) fajokkal. Ezek a fajok HOTTINGER, L. és SCHAUB, H. (1964) szerint az alsóeocén legmélyebb részére jellemzőek, vagyis a Bakony *e legmélyebb rétegei az alsóeocén időegységnek csak kis részét töltik ki, üledékhianyúval és eróziós, ill. szögdiszkordancia felismerhető nyomaival elválasztva a fedő középsőeocéntól.*

Ha megvizsgáljuk az ismertetett kőzetfajták keletkezési körülményeit, első következtetésként le kell szögeznünk, hogy azok túlnyomó része *tengeri, esteleg csökkentsósvízi milióban keletkezett és a kőszénindikáció is paralikus jellegű, sőt néhol megközelíti a normál sósvízit (a darvastói kifejtés szenes agyagjában néhol kőzetalkotóan lépnek fel az Alveolinák). Ez gyakorlatilag annyit jelent, hogy az általunk jelenleg ismert alsóeocén területen nem a kőszénképződés szempontjából optimális területen, hanem annak már a tenger közelébe eső peremén foglaltak helyet.*

A jelenleg rendelkezésre álló adatok alapján *sem bizonyítani, sem cáfolni nem tudjuk az ipari méreteknek megfelelő kőszénképződési körülmények létezését ebben az időszakban.* Mindenesetre a továbbnyomozás érdekében az első megoldásra váró feladat annak megállapítása, hogy *a süllyedés honnan indult el, illetve milyen irányokban terjedt tovább.*

Erre a kérdésre önként kíváncznak válaszul a zalai olajkutatófúrások adatai (DUBAY L. 1962), amelyek összekötő lánczemet teremhetnek a krétától a középsőeocénig folyamatos isztriai—dalmáciai paleocén—eocén sorozatokkal (PAVLOVEC, R. 1963).

Mindezek előrebocsátása után, azt hiszem nem tévedünk, ha az *alsóeocénbeli süllyedés és a vele kapcsolatos transzgresszió irányát délnyugatról északkelet felé haladóknak véljük.*

A bakonyi és a szlovákiai alsóeocén rétegek között közvetlen kapcsolatot bizonyítani jelenleg nem tudunk, a közvetett kapcsolat gondolatát azonban az említett *Aheolina* fajok is alátámasztják (SAMUEL, O.—SALAJ, J. 1963).

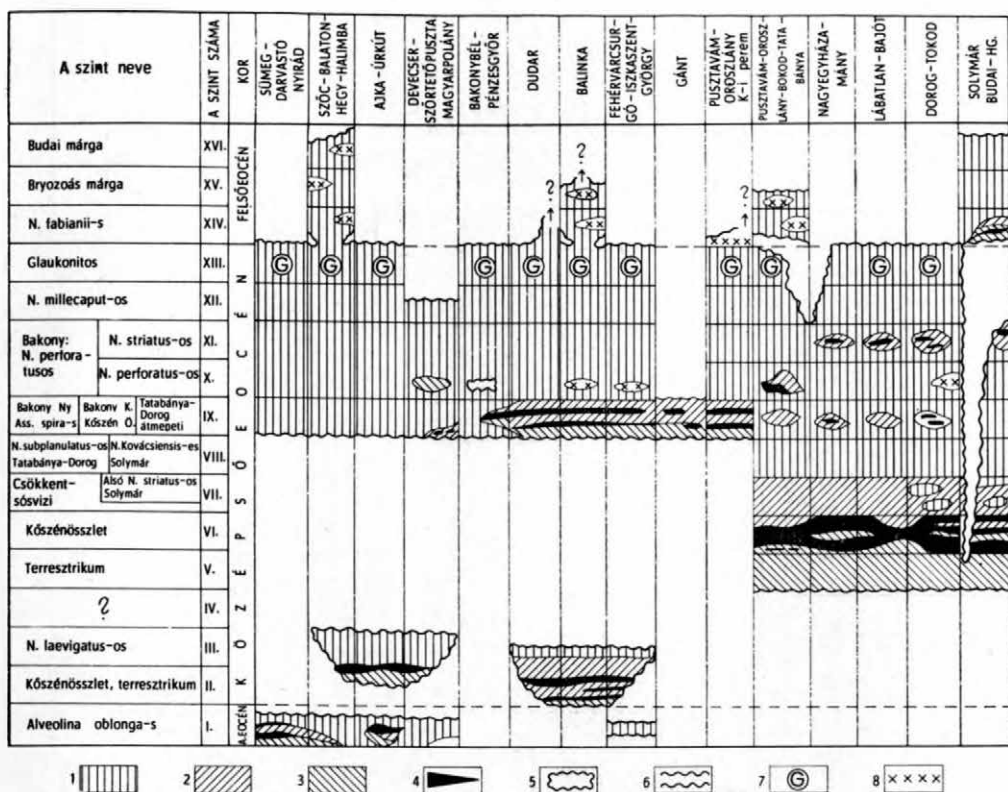
A továbbiakban megkíséreljük körülhatárolni azokat a területeket, ahol az alsóeocén — ezzel együtt esetleg a kőszén — jelenlétére számíthatunk.

E téren elsősorban a *Darvastó—Szórtető-puszta vonaltól északra fekvő vidék, továbbá ennek — a ma még pontosan nem körvonalazható — északkeleti folytatása* jöhet számításba. További lehetőséget rejthet az *ismertetett transzgresszióval ellentétes irányba eső, vagyis a Bakonyt és a zalai olajvidéket összekötő terület.*

A Bakony déli oldalán egyelőre részletes feldolgozásra váró, előzetes adatok szerint Várpalota térségében és Fehérvársurgón (mélyfúrások) számíthatunk esetleg reménybeli területekre (KOPEK G.—KECSKEMÉTI T. 1964a).

Közvetett adatok — mégpedig az oligocén szárazföldi képződmények számottevő alsóeocén alveolinás mészkő kavicstartalma — az Északkeleti-Bakony északnyugati előterét teszi kutatásra reményteljessé (KOPEK G.—KECSKEMÉTI T. 1964b).

Itt kell megemlítenünk, hogy az említett területek nagyságát erősen befolyásolhatja, egyikét-másikat teljes egészében meddővé tette, az alsó-középsőeocén határai és a középsőeocénen belüli, általunk már korábban kimutatott (KOPEK G.—KECSKEMÉTI T. 1964a) diszkordancia és az ehhez kapcsolódó denudációs periódus. Éppen emiatt egyik fő feladatunknak kell tekintenünk e kiemelkedési fázis jelenségeinek és ezek regionális kihatásának további vizsgálatát.



1. ábra. A Dunántúli-középhegység eocén képződményei keletkezésük helyének figyelembevételével

1. Tengeri, 2. esőkentsószi, 3. édesvízi üledékek, 4. kőszénképződés; 5. lokális jellegű, 6. regionális jellegű diszkordancia, 7. glaukonittartalom, 8. tufa-tuffit

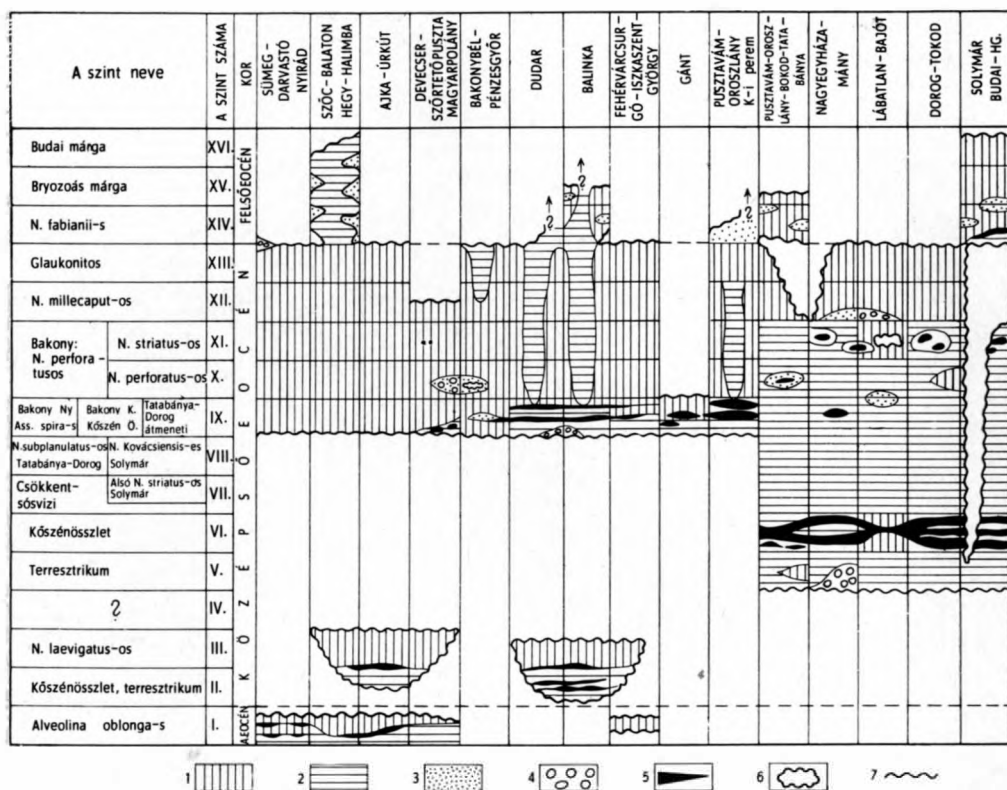
Fig. 1. Les formations éocènes de la Montagne Centrale de Transdanubie avec l'indication de leurs lieux de formation

Sédiments: 1. marins, 2. saumâtres, 3. d'eau douce; 4. formation de lignite; 5. discordance locale, 6. discordance de caractère régional; 7. teneur en glauconie, 8. tuf, tuffite

Középsőeocén

Az 1. és 2. ábráról (amelyek egyike az üledékek keletkezési helyét, közegét, a másika a kőzettani fáciesviszonyokat tünteti fel) világosan leolvasható, hogy a középsőeocén üledékképződés időben három egymást követő szakaszban mutatkozik a Középhegységben. Az első az alsólutéciai alemeletre, a másik kettő a lutéciai emelet felső részére esik.

Az üledékképződési szakaszok területi vonatkozásait vizsgálva, két nagy egységet (egy délnyugati és egy északkeleti) különíthetünk el. A két terület határa — mai ismereteink alapján — valószínűleg a Vértes- és Bakony hegység ÉNY-DK-i peremével nagyjából azonos lefutású. A délnyugati részt a Magas-Bakony, mint elválasztó gát (KÖPEK G. 1964), ismét két részre különíti.



2. ábra. A Dunántúli-középhegység kőzettani-fáciés szelvénye (eocén)

1. Mészkö, mészmárga, 2. agyag, agyagmárga, 3. homok, homokkő, 4. kavics, konglomerátum, 5. kőszén, 6. lokális diszkordancia, 7. regionális diszkordancia

Fig. 2. Profil des faciès lithologiques de la Montagne Centrale de Transdanubie (Éocène)

1. Calcaires, marnes calcaires, marnes, 2. argiles, marnes argileuses, 3. sables, grès, 4. graviers, conglomérats, 5. lignites, 6. discordance locale, 7. discordance régionale

Az első két szakasz közös sajátossága, hogy a Középhegység egészéhez viszonyítva *aszimmetrikus elhelyezkedésű*, az első csak a délnyugati, a második csak az északkeleti egységben jelentkezik. A harmadik viszont *általános transzgresszióval* jellemezhetően mindkét egységet átfedi, bár bizonyos jellegei révén továbbra is jelzi a területek különállóságát.

Az első szakasz üledékei csak a Bakony hegységben találhatóak és a *Nummulites laevigatus*, *N. sismondai*, *N. deshayesi* fajokkal jellemezhetők. Bázisukon a Délnyugati-Bakonyban lencsésen jelentkező, nem jöveszthető; az Északkeleti-Bakonyban ellenben fejtésre érdemes kőszéntelepek mutatkoznak (KOPEK G. — KECSKEMÉTI T. 1964a—b).

A transzgresszió délnyugatról északkelet felé haladását jelzi egyrészt (DNy-on) a *Nummulites laevigatus*-os mészkő (a legtöbb helyen kőszénképződés nélkül közvetlen rátelepül az idősebb mezozoos rétegekre, pl. Szőc: Balatonhegy); másrészt

(ÉK-en) a *Nummulites laevigatus* faj teljes hiánya valószínűsíti (amit ezen a területen az irodalom *N. laevigatus*-ként említ, az *N. brongniarti*-nak, illetve *N. puschi*-nak bizonyult).

Mint bizonytalanságot, nem szabad elhallgatnunk ezzel a feltevéssel kapcsolatban, hogy egyelőre nem tisztázott kérdés, hogy vajjon az ÉK-i Bakony *N. sismondai*-*N. deshayesi* tartalmú rétegei egyidősek-e a DNy-i Bakony *laevigatus* rétegeivel, vagy az előbbieket egyel magasabb biozónába tartoznak, mint ezt HOTTINGER L. és SCHAUB H. (1964) e fajok rétegtani szerepével kapcsolatban állítják. E probléma nálunk azzal is bonyolódik, hogy a DNy-i Bakonyban az említett fajok a *N. laevigatus* fajjal együtt tömegesen is jelentkeznek.

A sülyedés irányának további területi kihatásairól a Bakonyra vonatkoztatva egyelőre biztos adataink nincsenek. Prognosztikus szempontból e tekintetben a Bakony egész északkeleti előtere értékelésre vár.

A Középhegység északkeleti részén, az alsólutéciai rétegek hajdani jelenlétére bizonyítékunk nincs. Az itteni eocén rétegsor legmélyebb tengeri üledékeiben, az említett alsólutéciai fajok egyikét sem találjuk, ellenben számos forma jelenléte (KOPEK G.—KECSKEMÉTI T.—DUDICH E. 1965) magasabb lutéciai biozónát rögzít. Az a tény, hogy az alsólutéciai alemeletnél fiatalabb szintbe tartozó kavicsokban, de az oligocén rétegek kavicsanyagában sem található meg a *N. laevigatus*, *N. sismondai* tartalmú kőzetek törmeléke, annak a felfogásnak a valószínűségét igazolja, miszerint a Középhegység északkeleti része a középsőeocén alján szárazulat volt.

A középhegységi középsőeocén üledékképződés első és második szakaszát az eocén fejlődéstörténet egyik legfontosabb mozzanata, a Bakonyban kimutatott intralutéciai lepusztulás időszaka választja el egymástól. E lepusztulásos időszak főbb vonásait korábbi dolgozatainkban már rögzítettük (KOPEK G.—KECSKEMÉTI T. 1964a, b), további feladatunk e lepusztulási időszak regionális hatását vizsgálni az egész Középhegységben.

Ugyanitt kell felhívni a figyelmet egy nagyon fontos törvényszerűsége, amely a *Középhegység két említett részének különállását nemcsak ebben a fejlődéstörténeti szakaszban, de az egész eocén folyamán, — a felsőlutéciai és a felsőeocén általános transzgressziós időszakát leszámítva, — egyaránt kihangsúlyozza. Nevezetesen, hogy mikor a délnyugati rész kiemelkedő, akkor a Középhegység északkeleti része süllyedő tendenciát mutat, és fordítva. Ez a jelenleg csak a Középhegységben kimutatható ellentett mozgás, egy ma még nem ismert térbeli helyzetű „tengely” mentén ment végbe, amely lehet, hogy merőleges a Középhegység általános csapásirányára, valószínűbb azonban, hogy NAGY G. által (1965) a közelmúltban vázolt pilis—budai-hegységi két nagyszerkezeti egység határának Vértes—Bakony hegységi folytatásában helyezkedik el. Ennek a tisztázása részben újabb adatgyűjtésre, részben az említett szerzővel való szorosabb együttműködésre közös tektogenetikai értékelésre készítet.*

A vázolt folyamat rögzítésével egyben elérteztünk a középsőeocén üledékképződés m á s o d i k s z a k a s z á h o z. Ennek legjellemzőbb sajátossága, hogy — ma is ellenőrizhető módon — egy csaknem teljes földtani ciklust alkot, alul szárazföldi, édesvízi, csökkentsósvízi, majd tengeri üledékekkel, felül viszont részleges regresszióval.

E szakasz üledékeinél — merőben új rétegtani beosztásuk miatt — kissé tovább kell időznünk. Közismert, hogy e rétegeket mindmostanáig egyszer *paleocénnek*, másszor *alsőeocénnek* tekintették. A korbesorolás kérdését több oldalról vizsgálva korábbi cikkünkben a *fentiekkal ellentétes álláspontot* rögzítettünk (KOPEK G.—KECS-

KEMÉTI T.—DUDICH E. 1965), amelynek értelmében a szóbanforgó rétegeket is felsőlutéciaiaknak tartjuk. Állásfoglalásunkból itt csak a leglényegesebbeket idézzük.

E rétegek alsóeocén korát főleg a *Nummulites subplanulatus* faj jelenlétére alapozták. A *N. subplanulatus* társaságában mutatkozó, részben a felsőlutéciai rétegekre jellemző, részben a felsőeocénbe is felhúzódó fajok, amelyek a mélyebb rétegtani szintekből eddig ismeretlenek (mint amilyenek: a *Nummulites perforatus*, *N. striatus*, *N. variolarius*, *Assilina spira*, *A. exponens* és a *Tubulostium spirulaeum*) kétségbevonják ennek a — különben is a Dorogi-medencéből leírt fajnak — alsóeocén kort jelző értékét. Azóta ezt a felfogásunkat SCHAUB, H. (ECKERT, R.—HOTTINGER, L.—MOHLER, H. P.—SCHAUB, H. 1965) is igazolta. Az általa a paleocénből, majd — revidálva álláspontját — az alsóeocénből jelzett *Nummulites subplanulatus soerenbergensis* formát legutóbbi munkájában elkülöníti a *N. subplanulatus* HANTKEN et MADARÁSZ fajtól, megjegyezve, hogy a magyarországi *N. subplanulatus* a *N. soerenbergensis*-nél fiatalabb forma.

De a *Nummulites subplanulatus*-tól függetlenül, ha a későbbiek során elő is kerülnének ezekből a rétegekből biztos alsóeocén alakok, a kor kérdését, kevert faunáról lévén szó, vitathatatlanul a fiatal formák jelentkezése dönti el.

A második szakasz esetében a Középhegység két részének említett ellentétes viselkedése az északkeleti területen a *süllyedés irányának* kérdését veti fel. Ebben ugyancsak NAGY G. (1965) felfogásával kell egyetértenünk, aki szerint a transzgresszió északról déli irányba haladva vette birtokába a területet. Azt azonban, hogy ez közvetlen kapcsolatot jelentett-e a szlovákiai geoszinklinális-ággal, vagy a Középhegység délnyugati részének kisalföldi előterén át, közvetve kapcsolódott-e a terület az iztriai-dalmáciai geoszinklinális-hoz, ma még nem tudjuk eldönteni. E kérdés tisztázása azért is rendkívül fontos és sürgős feladat, mert igen lényeges, hogy ez a — kőszénbányászatunk szempontjából legértékesebb — rétegösszlet vajon folytatódik-e délnyugat felé? E célból tüzetes vizsgálatnak kell alávetnünk Tatabányán a subplanulatusos kőszénösszlet nyugati peremét, ott, ahol az a Bakony északnyugati előtere felé látszólag megszakad.

A kapcsolatok nyomozása tekintetében mindenestre kiindulási alapnak tekinthetjük az itt bemutatott kőzettani-fáciesszelvényről (2. ábra) leolvasható törvényszerűségeket. Ezek szerint a Középhegység ÉK-i és DNy-i része, nemcsak a legmélyebb szintekben, hanem a fiatalabb, mindkét területen jelenlevő szintek egy részében is kőzetanilag élesen elkülönül egymástól. Míg északkeleten az agyagos, alárendelten az agyagos-homokos üledékek uralkodnak, addig délnyugaton a meszes faciesek jellemzőek. Az első pillanatra azt lehetné az ember, hogy az egyik egy nagyobb kiterjedésű mély süllyedéket képvisel (északkeleti rész), a másik viszont (a délnyugati rész) parti mészszipadús régiót jelez. Az északkeleti terület nagy törmelékfelhalmozódásai („tokodi homokkő”), ismétlődő csökkentsósvízi betelepülései és a pangó jellegű üledékképződés azonban, a bakonyi egyöntetű rétegsorral szemben meggyőzőnek bennünket e felfogásnak a tarthatatlanságáról. A folyamatban levő kavicsvizsgálatok és az üledékkőzettani értékelés lesz hivatva végleg eldönteni mindkét területen a törmelékiszállítás irányát, a törmelékanyag eredetét és ezekkel összefüggően a hajdani szárazulatok és tengerágak elrendeződését.

A második és a harmadik üledékképződési szakasz kapcsolatának és a két terület további szerkezetalakulásának felismerésében döntő szerepe van az úgynevezett „átmeneti szintnek”.

Ez a szint a Bakonyban DNy-ről ÉK felé haladó süllyedéssel (asszilinás mészkövek, paralikus kőszénképződés), északkeleten viszont kiemelkedéssel, regresszióval jelentkezik. Ez a szint, mint arra már korábban rámutattunk (KOPEK G.—KECSKE-

MÉTI T. 1964/b, KOPEK G. 1965), az Északkeleti-Bakony északi és a Vértes hegység délkeleti előterében tartalmazhat prognosztikus kutatásra érdemes területeket.

Az „átmeneti szintet” követően érkezünk el ahhoz az időponthoz, amikor az egész Középhegység mozgásmechanizmusában változás áll be. Az eddigi, ellentett előjelű, a két területrészen mindig fordított hatást előidéző mozgások a rendelkezésre álló adatok szerint lokális, csak a Középhegységre kiható jellegűek voltak. Ebben az időszakban ezekhez újabb erőhatás csatlakozik, ami az Európa nagy részére kiható, regionális *felsőlutéciai transzgresszióval* van kapcsolatban. Ez az általános süllyedést előidéző erőhatás a Bakony egy részén egybeesett a lokális erőhatás irányával, így különösebb zavart nem okozott. Északkeleten azonban, ahol mint azt az előbb tárgyalt regresszió is jelzi, a lokális mozgástendencia felfelé irányuló hatású, a két ellentétes erőhatás birkózása következik be. Ez a kiegyensúlyozatlanság a perforatusos és a sztriatatusos szintek egész tartama alatt dominál és az üledékképződésben helyenként pangást, a csökkentsósvízi és a tengeri rétegek ismétlődését, helyenként kőszénképződést, másutt viszont nagy tömegű törmelékanyag felhalmozódást eredményez.

A két ellentétes mozgási tendencia összeütközése azonban úgylátszik az eddigiek-nél nagyobb feszültségeket ébreszt, aminek következtében az előbbieken vázolt üledékképződési pangás, illetve oszcillációs mozgássorozat az Északkeleti-Bakonyra is áttérjed és ott nyomait helyi diszkordanciák, homokos-kavicsos közbetelepülések és lencsés kőszénképződés jelzi. Az erőteljesebb erőhatások, illetve feszültség jelentkezését csak hangsúlyozza a mindkét területen, mindkét szintben jelentkező tufaszórás. Kiegyenlítődés csak a *Nummulites millecaput* tartalmú szintben következik be, a délnyugati irányból előrehatoló transzgresszió és a süllyedési tendencia teljes győzelmével.

A fenti tektogenetikai elemzés gazdaságföldtani hasznosítása szempontjából először is egy tévhitet kell eloszlatnunk, amelyet a legutóbbi időig mi is magunkévá tettünk. Korábbi véleményünkkel (1964a, b) ellentétben VADÁSZ E.-nek (1939) kell igazat adnunk a bakonyi-vértesi ún. „fornai telepek” és a dorogi „sztriatás telepek” kor szerinti elkülönítésében. Az egész Középhegységre kiterjedő vizsgálataink során ui. meggyőződöttünk róla, hogy az *előbbiek a perforatusos szint alatt, az utóbbiak a felett helyezkednek el*. Ezt a megállapítást az is igazolja, hogy a dorogi területen (Csolnokon) a „fornai telepek” nyomai a perforatusos és az átmeneti szintek határán mutatkoznak. Ilyen adatok birtokában rögzíthetjük, hogy a sztriatás telepek határozottan a két ellentétes szerkezeti tendencia kereszteződési érintkezési területéhez kötött oszcillációs mozgásoknak köszönhetik létrejöttüket és így jelentük másutt nem is várható.

Az Európa nagy részére kiható felsőlutéciai regionális süllyedés következtében a Középhegység egész eocénjén belül a *leginkább kiegyenlített viszonyokat a Nummulites millecaput-os és a glaukonitos szintekben találjuk*. Ezek a szintek a közettani és őslénytani tekintetben leginkább egyveretű üledéksorát adják a Középhegységnek és ennek következtében legkönnyebben párhuzamosíthatók.

F e l s ő e o c é n

A középsőeocén zárótagjait jellemző üledékképződési egyöntetűség nem tart sokáig. A *középső- és a felsőeocén fordulóján* a két terület, a korábbi mozgástendencia felújulása következtében, ismét elkülönül: az északkeleti rész kiemelkedik és rész-

ben lepusztul (prepireneusi mozgások, MÉSZÁROS M.—DUDICH E. 1962), míg délnyugaton az üledékképződés folyamatos marad. A Bakony hegység délnyugati területrészein a prepireneusi mozgások hatását csak a tengeri üledéksoron belüli konglomeratumos-kavicsos közbetelepülések (kisméretű parteltolódások) jelzik.

A felsőeocén elején ismét a regionális jellegű, délnyugatról északkeletre ható süllyedés győzedelmeskedik mindkét területen, sőt a transzgresszió a Dunán inneni részekre is, — egészen a Bükk hegységig követhetően — áttérjed. Ez a süllyedés egyidejű az Európa nagy részét érintő felsőeocén transzgresszióval.

A felsőeocén faciológiai és ezzel összefüggően közettani képe, a tárgyalt két középhegységi területegységben, a középsőeocénbelihez viszonyítva, fordított. ÉK-en főleg a meszes, alján a transzgressziós jelleget kihangsúlyozó kavicsos-homokos üledékek uralkodnak (a Budai-hegységben kőszénlencsékkel), míg DNy-on vékony homok- és homokkőrétegekkel tarkított agyagmárga összlet alakul ki; mindkét területen jellemző tufaszórással.

A transzgresszió DNy-ról ÉK felé ható irányát, a Budai-hegységben, de néhol

1. táblázat

Kor	Szint	Új név	A fedő jellemző fajai	Kifejlődési területek	Régi elnevezés
Felsőlutéciai a.emelet	<i>Nummulites striatus</i>	Striatuzsos telepcsoport	<i>N. striatus</i>	Dorog-Tatabánya Lencsésen, Olaszfalu környékén	Striatuzsos, vagy fornai, vagy felsőlutéciai telepcsoport —
	<i>Nummulites perforatus</i>	Perforatuzsos telepcsoport	<i>N. perforatus</i> <i>N. brongniarti</i>	Vértés—bakonyi terület (TELEGDI RÓTH, TAEGER, VITÁLIS I. értelmezésében) Dudar—Balinka—Pusztavám—Oroszlány (SZÓTS értelmezésében) Dudar—Balinka egy része, Balinka II, Mór vidéke, Pusztavám és Oroszlány egy része, Zsámbék, Szomor vidéke (KOPEK G. értelmezésében)	Fornai telepek Alsőeocén telepek
	<i>Nummulites subplanulatus</i>	Subplanulatusos telepcsoport	<i>N. subplanulatus</i> <i>N. kovacsensis</i>	Pilisvörösvár—Nagykovácsi—Sölymár, Dorog—Esztergomi-medence, Tatabánya, Nagygyháza—za—Csordakút—Mány alsó telepcsoportja	„Paleocén” vagy alsőeocén telepek
Alsőlutéciai a.emelet	<i>Nummulites laevigatus</i>	Alsőlutéciai telepcsoport	<i>N. laevigatus</i> <i>N. sismondi</i> <i>N. deshayesi</i>	Ajka környéki kőszénlencsék, Dudar—Balinka déli része	SZÓTS-nél alsőeocén, VITÁLIS I.-nál fornai

a Bakonyban is (Balinka) mutatkozó kőszénlencséket és azt az általános törvényszerűséget figyelembe véve, hogy kőszénösszleteink mindenütt a transzgressziós üledéksor bázisához kötöttek, prognosztikus vizsgálataink során a Dunán inneni terület értékelésénél sem szabad figyelmen kívül hagynunk. Elképzelhető ugyanis, hogy kisebb-nagyobb területeken, itt is előállhattak a kőszénképződésre kedvező körülmények és a még meg nem kutatott területek mélye esetleg hasznosítható kőszénvagyonot rejt. Ezt az elgondolást természetesen pillanatnyilag inkább logikai következtetések, mintsem tények igazolják.

* * *

Végül az ismertetett szintbeli átsorolások indokoltta tesznek bizonyos változtatásokat a különböző középsőeocén kőszének nevezéktanában. Mint már ismertetjük, a középsőeocén folyamán *négy kőszénképződési időszak volt*, ezek mindegyike legjobban a *felőjében fellépő Nagyforaminifera fajjal jellemezhető*. Az így kialakított nomenklatúra kizár minden félreértést és egyben lehetővé teszi az összletek területi azonosítását, illetve szétkülönítését. Egyedül az alsólutéciai telepeknél szükségtelen a teleposort elnevezést fajnévvel kombinálni, ebben az alemeletben ugyanis, jelenlegi tudásunk szerint, csak egy kőszénképződési időszakot ismerünk. A javasolt nevezéktant az 1. sz. táblázatban mutatjuk be.

IDÉZETT IRODALOM

- DUDICH E.—HŐRISZT Gy. 1964: Deveser környéki és Kisalföld peremi földtani vizsgálatok. — Földt. Közl. 94. pp. 10—26.
- DUBAY L. 1962: Az észak-zalai medence fejlődéstörténete a kőolajkutatások tükrében. — Földt. Közl. 92. pp. 15—19.
- ECKERT, R.—HOTTINGER, L.—MOHLER, H. P.—SCHAUB, H. 1965: Kreide und Alt-Tertiär des Helvetikums in der Zentralschweiz. — Bull. Ver. Schweiz. Petrol. Geol. u. Ing. 31. 81. pp. 115—123.
- HOTTINGER, L.—SCHAUB, H. 1964: Le Syncronisme des Biozones Basé sur les Nummulites, Assilines et Alveolines. — Mem. du Bur. de Rech. Geol. et Min. 28. pp. 625—629.
- KÓKAY J. 1961: Távlati mélykutatás Várpalotán. — Földt. Int. Évi Jel. 1957—58-ról. pp. 231—240.
- KOPEK G. 1964: Kifejlődési különbségek okai a Délnyugati- és Északkeleti-Bakony eocén képződményeiben. — Földt. Int. Évi Jel. 1961-ről. pp. 295—305.
- KOPEK G. 1965: A Bakony és a Vértes környékén tervezett, a harmadik ötéves terv időszakára eső kőszénkutatási feladatok. (Céljavaslat) — Kézirat, Földt. Int. Adattára.
- KOPEK G. 1966: Az Északkeleti-Bakony és a Nyugat-Vértes északnyugati előterének kutatási terve. — Kézirat, Földt. Int. Adattára.
- KOPEK G.—KECSKEMÉTI T. 1964a: A bakonyi eocén kőszéntelepek keletkezési körülményeiről. — Földt. Közl. 94. pp. 340—348.
- KOPEK G.—KECSKEMÉTI T. 1964b: Az eocén kőszénkutatás várható eredményei a Bakony hegység területén. — Bány. L. 97. pp. 828—830.
- KOPEK G.—KECSKEMÉTI T. 1965: Felsőlutéciai transzgresszió az Északkeleti-Bakonyban. — Földt. Közl. 95.
- KOPEK G.—KECSKEMÉTI T.—DUDICH E. 1965: Stratigraphische Probleme des Eozäns im Transdanubischen Mittelgebirge Ungarns. — Acta Geol. Hung. 9. pp. 411—426.
- MATYI SZABÓ F. 1965: Balinka—Pusztavám közötti reménybéli barnakőszén-terület vizsgálata. — Bány. L. 98.
- MATYI SZABÓ F. (1968?): Az Északi-Bakony és a Vértes nyugati előterének eocén korú reménybéli barnakőszén-területei. — (Sajtó alatt.)

- MÉSZÁROS M.—DUDICH E. 1962: Közép- és Délkelet-Európa eocénjének párhuzamosítási és fejlődéstörténeti vázlata. — Földt. Közl. 92. pp. 131—149.
- NAGY G. 1965: A Dorog-Esztergom vidéki paleogén terület szerkezeti helyzete és fejlődése. — Földt. Int. Évi Jel. 1964-ről
- PAVLOVEC, R. 1963: Stratigrafski Razvoj Starejsega Paleogena v Juznozhodni Sloveniji. — Slov. Akad. Znanosti in Umenosti, Razpravo VII. Ljubljana.
- SAMUEL, O.—SALAJ, J. 1963: Contribution to Paleogene of Myjavská Pahorkatina, Vicinity of Povazska Bystrica, Zilina and Eastern Slovakia. — Geol. Sbornik 14. 1. Bratislava, pp. 149—163.
- VADÁSZ E. 1939: A „fornai széntelep” kérdése. — Bány. Koh. L. 72. pp. 25—28.

RELATIONS ENTRE LA PROSPECTION DE LIGNITE
PERSPECTIVE ET LES QUESTIONS DE L'ÉVOLUTION
GÉOLOGIQUE ET DE LA FACIOLOGIE DE L'ÉOCÈNE
DU MONTAGNE CENTRALE DE TRANSDANUBIE

par
G. KOPEK

Les conclusions tirées au cours de la révision stratigraphique — basée sur des grands Foraminifères — des sédiments éocènes de la Montagne Bakony, puis la région lignitifère (dans la partie NE de la Montagne Bakony) examinée à la suite des constatations paléogéographiques ont amené l'auteur à étendre ces examens, de même que le synthèse paléogéographique qui en résulte, sur toute l'étendue du Montagne Centrale de Transdanubie. L'étude donne — en se basant sur les données d'une étude antérieure (KOPEK—KECSKEMÉTI—DUDICH, 1965) — une analyse d'évolution pour tout le territoire, puis — à la base de cette analyse — elle expose les possibilités de la genèse de la lignite dans les différents niveaux éocènes, respectivement elle donne une information schématique des degrés de la productivité de chaque régions. L'étude a paru en texte intégral en langue allemande dans le tome de 1967 des "Anales Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung."

AZ ÉK-I BAKONY ÉS A VÉRTES NY-I ELŐTERÉBEN FOLYÓ KŐSZÉNKUTATÁS 1967 ÉVI EREDMÉNYEI

ÍRTA: KOPEK GÁBOR

Az Északkeleti-Bakonyban és a Vértes nyugati előterében folyó kőszénkutatás 1967-ben kettős irányelvet követett. Egyrészt támaszkodva az 1966-os kutatás eredményeire, a Bakonyesernye 9. sz. fúrásban feltárt művelelő kőszén továbbfejlesztését nyomon követte (Súr-2., Bes-11. és Bes-12.), másrészt bizonyos gyakorlati problémák megoldását szorgalmazta [mint a Balinka II. bányamező északi határának megvonása, az első és második sávok közötti ősföldrajzi gát helyzetének továbbnyomozása, a geofizikai etalonfúrás lemélyítése (Mór 4, Mór 5, Mór 6)] (1. ábra). Mivel a harmadik sáv területén 1966-ban megindított fúrás 1967-ben fejeződött be (Ck-1), ennek eredményéről ugyancsak itt számolhatunk be.

Az alábbiakban röviden ismertetjük a területen lemélyített fúrásokat.

Az alábbi három fúrás (Bes-11., Bes-12. és Sr-2.) a Bes-9. sz. fúrásban feltárt kőszénvagyon továbbnyomozását célozta. A fúrások vázlatosan a következő rétegsort harántolták:

Bakonyesernye (Bes) 11. sz. fúrás

A fúrás 448,8 m-ben, az oligocén átharántolása után érte el az eocént és az alábbi vázlatos rétegsort mutatta:

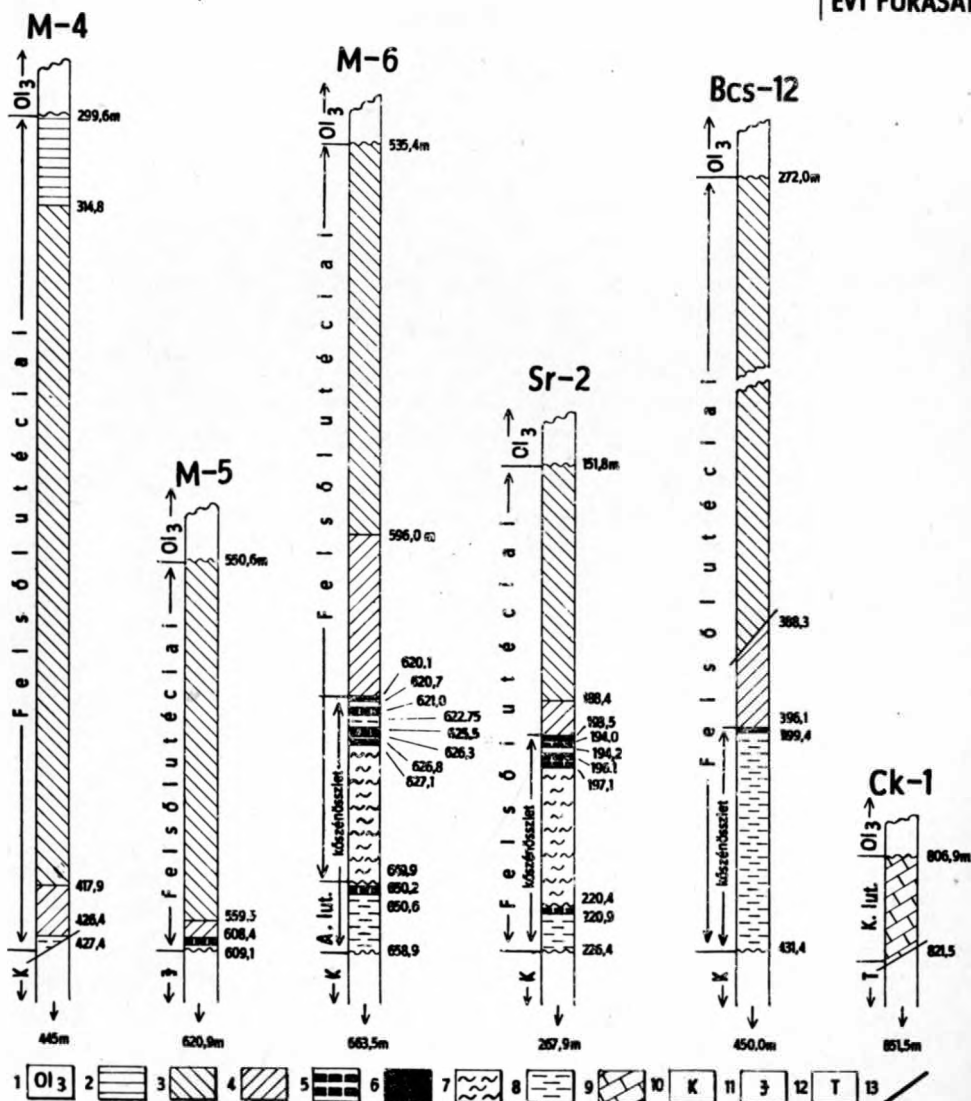
448,8—467,0 m <i>Nummulites millicaput</i> -os szint	}	felsőlutéciai
467,0—486,0 m tarka agyag sorozat		rétegek
486,0—507,5 m alsólutéciai kőszénösszlet		
507,5—529,4 m középsőkréta, turritilteses márga		

A fúrás részletes laboratóriumi feldolgozása és értékelése folyamatban van, annyi azonban máris megállapítható — mint a területen merőben szokatlan és új jelenség — hogy az alsólutéciai teleposort erodált térszínre, tarka agyag sorozat közbeiktatódásával és a *N. perforatus*-os kőszénösszlet, ill. *N. perforatus*-os szint teljes kimaradásával, a *N. millicaput*-os szint partszegélyi, főleg *Lithothamnium* törmelékkel tartalmazó erősen detrituszos tengeri rétegszövetre transzgradál. Érdekesként említjük, hogy a harmadik sávban, Fenyőfő környékén legutóbb lemélyített három bauxitkutató fúrásban (Fenyőfő 1244, 1245 és 1270) ugyanezt a jelenséget tapasztaltuk, azzal a különbséggel, hogy ott a tarka agyag helyett csaknem kizárólag tűzkőkvavicsból álló konglomerátum mutatkozott.

Bakonyesernye (Bes) 12. sz. fúrás

A fúrás 272 m vastag holocén, pleisztocén és oligocén rétegszövet alatt az alábbi eocén képződményeket harántolta:

272,0—388,3 m középsőeocén foraminiferás márga rétegsorozat. (A márga felső részének néhány métere esetleg felsőeocén.)



1. ábra. Az ÉK-i Bakonyban 1966–67. évben mélyített perspektívikus kőszénkutató fúrások

1. Felsőoligocén általában, 2. glaukonitos márga, 3. foraminiferás márga, 4. korallós—molluskumos márga, 5. szenes agyag, 6. kőszén, 7. tarka agyag, 8. kőszénösszet és fekvő teresztrikum általában, 9. *N. perforatus*-os mészkő, 10. kréta üledékek általában, 11. júra üledékek általában, 12. triász üledékek általában, 13. vető

Fig. 1. Les sondages de prospection de lignite perspectifs exécutés dans la région, NE de la montagne du Bakony, dans les années 1966–1967

1. Oligocène supérieur en général, 2. marnes glauconieuses, 3. marnes à *Foraminifères*, 4. marnes à *Polypiers* et *Mollusques*, 5. argiles charbonneuses, 6. lignites, 7. argiles bariolées, 8. complexe lignitifère et dépôts terrestres du mur de la série marine, en général, 9. calcaires à *N. perforatus*, 10. sédiments crétacés, en général, 11. sédiments jurassiques, en général, 12. sédiments triasiques en général, 13. Faille

- 388,3—396,1 m *N. perforatus*-os szinthez tartozó korallós—molluszkás márga, amely a felette lévő foraminiferás márgával vető útján érintkezik
 396,1—431,4 m *N. perforatus*-os kőszénösszlet, 396,1—397,4 m-nél 1,3 m vastag, 4233 kg/cal minőségű (súlyozott átlag) barnakőszén-teleppel
 431,4—450,0 m középsőkréta turriliteszes márga

Sur (Sr) 2. sz. fúrás

A fúrás 151,8 m vastag holocén, pleisztocén és oligocén rétegösszlet átharántolása után érte el az eocént.

- 151,8—188,4 m középsőeocén, foraminiferás márgacsoport
 188,4—193,5 m *N. perforatus*-os szint: korallós—molluszkás márga
 193,5—220,4 m *N. perforatus*-os kőszénösszlet
 220,4—226,4 m alsólutéciai kőszénösszlet
 226,4—267,9 m középsőkréta turriliteszes márga

Sem a *N. perforatus*-os (0,5 m szénpala, 0,2 m szenes agyag), sem az alsólutéciai kőszénösszlet (0,5 m szenes agyag) műre érdemes telepet nem tartalmazott. Az alsólutéciai összlet, mint ezt a Bcs-9. és Bcs-10. sz. fúrásokban korábban már kimutattuk és indokoltuk, eróziós okokból rendkívül csökkent vastagságú. A kettőt vastag tarka agyagösszlet választja el.

A következő három fúrás Mór környékén mélyült, a bevezetésben vázolt, részben gyakorlati célok érdekében.

Mór (M) 4. sz. fúrás

299,6 m-ben a holocén, pleisztocén és oligocén rétegösszlet átharántolása után érte el a fúrás az eocént.

- 299,6—314,8 m középsőeocén glaukonitos márga szint
 314,8—417,9 m foraminiferás márga, középsőeocénbe tartozó része
 417,9—427,4 m a *N. perforatus*-os szinthez tartozó korallós—molluszkás márga a kísérő teleppel. Alatta még csökkentsóvízi, csaknem tengeri rétegekből, vető révén, a fúrás kréta összletbe jutott.
 427,4—445,0 m középsőkréta apti agyagcsoport

A fúrás alapján a területrészt produktivitása egyelőre nyitott kérd és maradt.

Mór (M) 5. sz. fúrás

Ez, a Mór 6. sz. fúrással együtt, az első és második sávot elválasztó gerinc helyzetének pontos megállapítására, illetve geofizikai etalonfúrás céljaira mélyült.

Holocén, pleisztocén és oligocén rétegek átharántolása után 550,6 m-ben érte el az eocén rétegösszletet.

- 550,6—599,5 m középsőeocén, foraminiferás márga rétegcsoportja
 599,5—608,4 m *N. perforatus*-os szint, korallós—molluszkás márga
 608,4—609,1 m *N. perforatus*-os kőszénösszlet, 0,2 m (608,4—608,6 m) műre nem érdemes szenes agyaggal
 609,1—620,9 m júra, tűzköves mészkő

Mór (M) 6. sz. fúrás

535,4 m-ben, holocén, pleisztocén és oligocén rétegösszlet átharántolása után, eocént ért a fúrás.

535,4—596,0 m	középsőeocén foraminiferás márga csoport
596,0—620,0 m	<i>N. perforatus</i> -os szint, korallós—molluskás márga
620,0—649,8 m	<i>N. perforatus</i> -os kőszénösszlet (feküjében 627,1—649,8 m között tarka agyag összlettel)
649,8—658,9 m	alsólutéciai telepecsoport, felül eróziós diszkordancia nyomaival
658,9—663,5 m	középsőkérta, apti agyagcsoport

A *N. perforatus*-os kőszénösszlet 620,1—628,0 m között számos kőszenes üledéket tartalmazott, ebből azonban minőségi vonatkozásban csak 1 pad említésre méltó (620,1—620,7 m). Az alsólutéciai kőszénösszlet műre érdemes telepet nem mutatott és eróziós okokból erősen csökkent vastagságú.

Csatka (Ck) 1. sz. fúrás

A harmadik sávban fejeztük be 1967 elején a Csatka (Ck) 1. sz. fúrást. A fúrás kőszénkutatósi szempontból meddőnek bizonyult, bár meg kell említenünk, hogy az eocén—triász határ tektonikus.

A fúrás 806,9 m-ben, holocén, pleisztocén és oligocén átharántolása után, eocén rétegekbe ért.

806,9—821,5 m	<i>N. perforatus</i> -os szint, „mezozoos küllemű” mészkő
821,5—851,5 m	triász, dachsteini mészkő

Ö s s z e f o g l a l á s

1. A Bakonycsernye 9. sz. fúrás környékének produktív pásztája, az ÉK—DNY-irányt megtartva, az eredeti elképzelésnél délebbre húzódik, ugyanis a Súr-2. és a Bes-11. sz. fúrások már a második vagy középső sáv északi peremét érték.

2. A Bakonycsernye II. sz. fúrás környéke a *N. perforatus*-os kőszénösszlet és a *N. perforatus*-os szint képződése idején szárazföld volt és víz alá csak a *N. millecaput*-os szintben merült.

3. Feltételezhető, hogy e fúrástól É-ra az egész középsőeocénben DNY-ÉK-i irányban elhúzódó hosszú, keskeny szárazulat létezett.

4. A Bakonycsernye II. sz. fúrás adatai, összevetve az említett Fenyőfő környéki bauxitos fúrások adataival, aláhúzottan hangsúlyozzák a szigettenger jelleget.

5. A Mór 5. és Mór 6. sz. fúrások segítségével a Balinka II. bányamező produktív területe észak felé is lehatárolhatóvá vált.

6. Eldőlt az a főleg ipari jelentőségű kérdés is, hogy vajon az első és második sáv között, a Balinka II. bányamező északi felén a kőszénképződés idején összeköttetés állt-e fenn. Itt a gát, bár fokozatosan a víz felszíne alá merülve, de megvolt és ez a tény a köztes területen csak vékony, szennyezett, műre nem érdemes kőszenes üledékek keletkezését tette lehetővé.

LES RÉSULTATS DE LA PROSPECTION DE LIGNITE DANS
LA RÉGION NORD—EST DE LA MONTAGNE DU BAKONY
ET DANS L'AVANT-PAYS DE L'OUEST DE LA MONTAGNE
VÉRTEES OBTENUS EN 1967

par
G. KOPEK

La zone productive des alentours du sondage de Bakonycsernye 9, tout en gardant sa direction du NE au SW, s'allonge plus au sud que ce n'était supposé auparavant; c'est que les sondages de Sur N 2 et de Bakonycsernye 11 ont atteint déjà le bord N de la zone deuxième ou zone moyenne.

Les environs du sondage de Bakonycsernye 11 ont représenté une terre ferme à l'époque du dépôt du complexe lignitifère à *Nummulites perforatus* et elles n'ont pas été envahies par la mer qu'à l'époque de l'horizon à *Nummulites millecaput*. Il est à supposer, qu'il y avait une terre ferme longue, et mince, s'allongeant, en une direction du SW au NE, pendant tout l'Eocène moyen au Nord de ce sondage.

Les données du sondage de Bakonycsernye 11, en comparaison avec celles des sondages de prospection de bauxite des environs de Fenyőfő, mentionnées plus haut, accusent clairement le caractère archipélagique du territoire en question.

À l'aide des sondages de Mór 5 et de Mór 6, il était possible à établir les limites de la zone productive du champs de mine Balinka II, vers le Nord, aussi.

On a pu résoudre le problème d'une importance surtout industrielle aussi, s'il existait une communication entre les zones 1 et 2, dans la partie Nord du champs de mine Balinka II, à l'époque du dépôt des lignites. La barrière — bien que s'enfonçant graduellement sous l'eau — existait ici aussi, et ces conditions n'ont permis que le développement des sédiments charbonneux d'une puissance réduite, contaminés et inexploitable dans le territoire intermédiaire.

A FÜZFŐI-ÖBÖL KÖRNYÉKÉNEK NEGYEDIDŐSZAKI KÉPZŐDMÉNYEI ÉS FELSZÍNFEJLŐDÉSE

Írta: LÁNG GÁBOR és LÁNGNÉ BUCZKÓ E.

A M. Áll. Földtani Intézet építésföldtani térképező programjának keretében, amelyben a MTA Földrajztudományi Kutató Intézete is közreműködik, a Balaton-felvidék délkeleti előterében, a *Füzfő-Küngösi hátság*on, a *Balaton süllyedékének peremén* és a Balaton-felvidék északkeleti részének *hegylábfelcsínein* számos kis-mélységű fúrás mélyült. Rétegsoraiknak komplex anyagfeldolgozása, értékelése, valamint a terület részletes földtani és geomorfológiai térképezésének eredményeként a Füzfői-öböl környékének csaknem teljes negyedidőszaki fejlődéstörténetét rekonstruálni tudtuk.

FÖLDTANI FELÉPÍTÉS

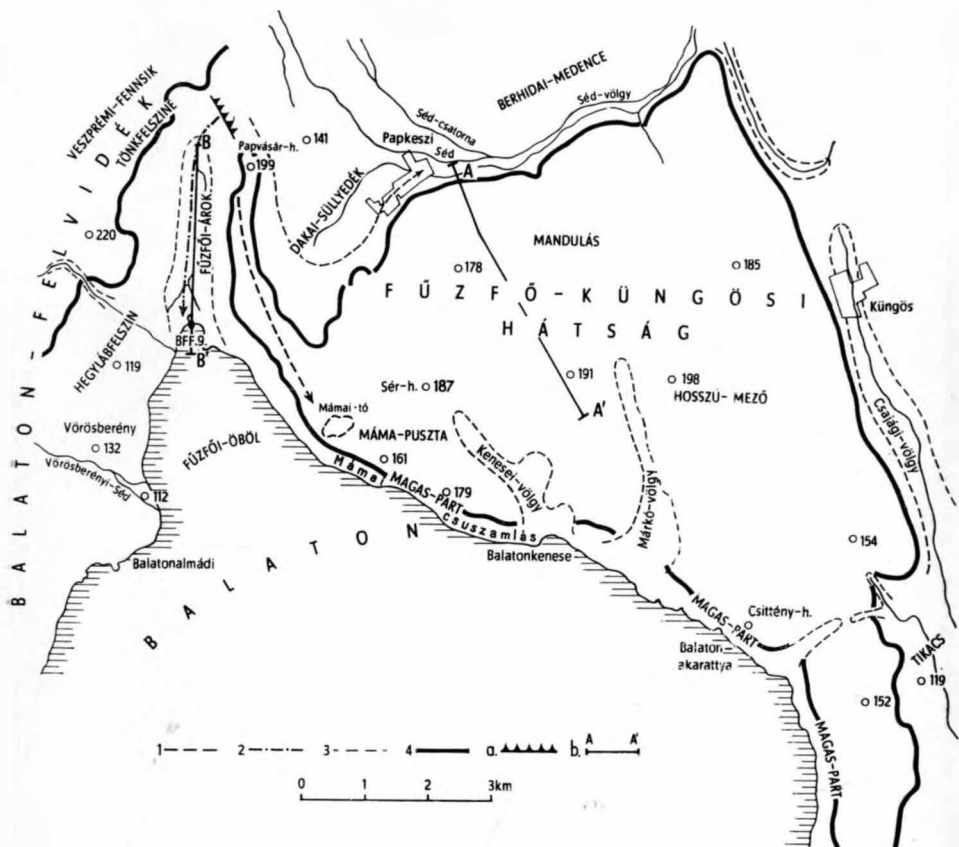
A terület földtani felépítését a hegységperemi helyzet határozza meg; a triász és perm képződményekből álló medencealjzat Balatonfüzfőig lankásan (szarmata és pannon abrázíós strandzóna), majd Balatonfüzfő és Balatonkenese között délkeleti irányba merdeken lejt (előtér-süllyedék), hogy Balatonaliga felé ismét lankásan emelkedjék. A strandzónát vékony (10–20 m), az előtér-süllyedéket vastag (180–200 m) szarmata, alsó- és felsőpannon üledéksor tölti ki. A pannon összlet felszíne denudált, rajta eróziós diszkordanciával változó vastagságú (2–40 m), középszemű, *Unio wetzleri*-vel jelzett, fluvio-lakusztis keresztrétegzett homok települ (felső-pliocén).

A negyedidőszak képződményei nem alkotnak folyamatos üledéksort, kifejlődésük és településhelyzetük rendkívül változatos, mivel a terület — különösen a középsőpleisztocén térszíni differenciáció után — hegység-előtéri helyzete miatt az éghajlati ingadozásokra és a neotektonikus mozgásokra érzékenyen reagált. A részadatokból összeilleszthető rétegsor ennek ellenére csaknem az egész negyedidőszakot felöleli.

A negyedidőszaki képződmények rétegtani és települési helyzete, fáciése

Három kifejlődési területet különítettünk el (1. ábra), ahol a negyedidőszaki üledékképződés és a vele kapcsolatos felszínalakulás jellege eltérő volt:

1. Füzfő–Küngösi hátság (dombság)
2. A Balaton süllyedéke (medence)
3. A Balaton-felvidék tönk- és hegylábfelcsínei (hegység).



1. ábra. A Fűzfői-öböl környékének térképvázlata

A Séd-völgy fejlődési fázisai: 1. alsópleisztocén, 2. középső- és felsőpleisztocén, 3. óholocén, 4. újholocén, a) kaptura, b) szelvényvonal

Abb. 1. Kartenskizze der Umgebung der Fűzfőer Bucht

Entwicklungsphasen des Séd-Tales: 1. Unterpleistozän, 2. Mittel- und Oberpleistozän, 3. Altholozän, 4. Jungholozän; a) Kapture, b) Profilinie

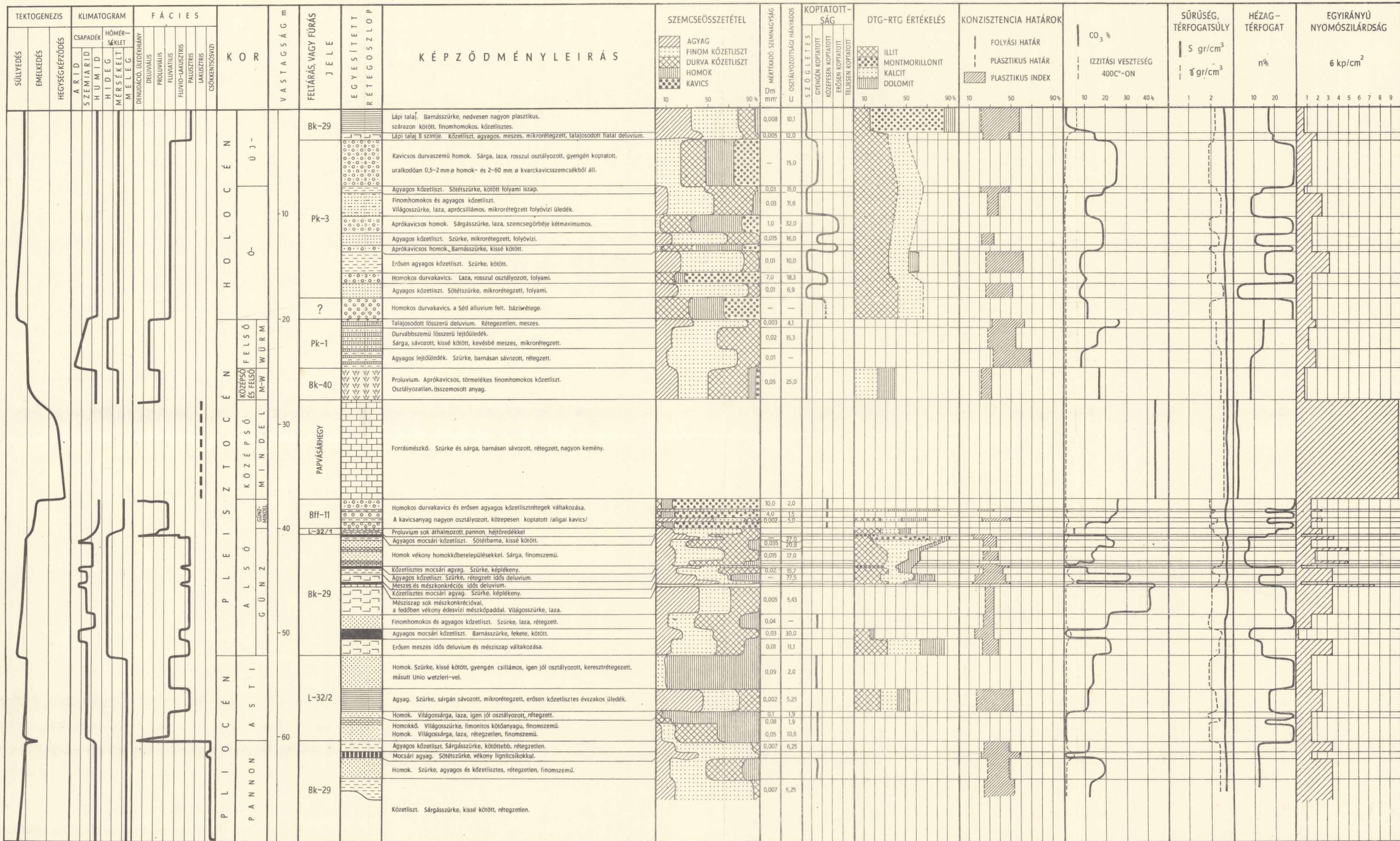
1. FŰZFŐ—KÜNGÖSI HÁTSÁG

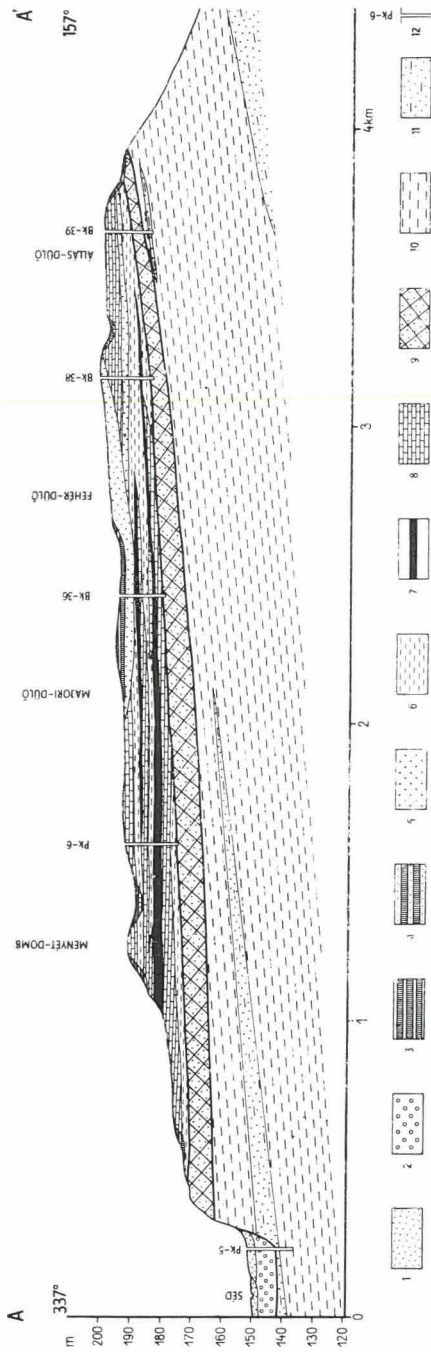
Határai DK-en a Balaton, Ny-on a Fűzfői-árok, É-on a Berhidai-medence, K-en a Csajági-völgy. 170—180 m átlagos tszf. magasságú, denudált felszínének képződményeit eddig egységesen pliocénnek írták le, kimutattuk azonban, hogy a felsőpannon, illetve a felsőpliocén összletet jelentős kiterjedésű és vastagságú negyedidőszaki üledéktakaró fedi. Az összevont rétegoszlop (amelyet az I. sz. melléklet mutat be) vastagsága az 50 m-t is meghaladja. A rétegsorban elkülönítettük az alsó-, középső- és felsőpleisztocén, valamint az ó- és újholocén szinteket.

Az alsópleisztocén rétegeket eddig a felsőpannon összlet (kiédesedő) zárótagjaként értelmezték. Üledékföldtani jellegük, faunájuk, településhelyzetük (a keresztaréteg-

A BALATONFÜZFŐ-KÜNGÖSI HÁTSÁG NEGYEDIDŐSZAKI KÉPZŐDMÉNYEINEK FACIOGRAMJA

Összeállította: LÁNG G. és LÁNGNÉ B. E. 1968





2. ábra. A Fűzfő—Küngösi hátság É-i részének földtani szelvénye

Titholócén: 1. alluviális homok és iszap (Séd hordalékanyaga). *Óholócén:* 2. folyóvízi kavics (Séd teraszanyaga). *Felsőpleisztocén:* 3. lösszerű lejtőledek, 4. deráziós völgy lösszerű kőtöltés. *Alsópleisztocén:* 5. fluvio-lakustris közepesü homok, 6. idős, mikrorétegzett lösszerű deluvium, 7. mocsári lözeges, nagy szervenyanyagartalmú agyag, 8. mészsap és mészkörcétek, vékony édesvízi mészkörcétekkel. *Felsőpliocén:* 9. fluvio-lakustris keresztarétegzett homok. *Felsőpannon:* 10. kőzetliszt és agyag váltakozása mocsári sztrékekkel, 11. finomszemű, eszállamos homok, 12. térképező furás

Abb. 2. Geologisches Profil des Nordteiles des Balatonfüzfő-Küngöser Rückens

Jungholozén: 1. alluvialer Sand und Schlamm (Alluvium der Séd). *Atholozén:* 2. fluvialer Schotter (Terrassenmaterial der Séd). *Oberpleistozén:* 3. lössartiges Gehängesediment, 4. lössartige Derasionstauffüllung. *Unterpleistozén:* 5. fluvio-lakustrischer mittelfeinkörniger Sand, 6. altes, feingeschichtetes lössartiges Deluvium, 7. lakustrischer, torf führender Ton mit hohem Anteil an organischem Stoff, 8. Kalkschlamm und Kalkkonkretionen mit dünnen Schlussschichten. *Oberpliocén:* 9. fluvio-lakustrischer kreuzschichteter Sand. *Oberpannon:* 10. Wechsellagerung von Schluff und Ton mit Sumpfhorizonten, 11. feinkörniger, glimmeriger Sand, 12. Kartierungsbohrung

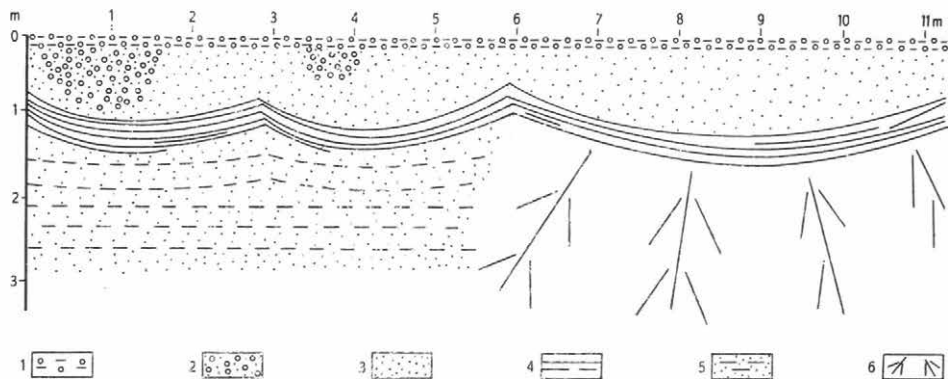
zett homokhoz való viszonyuk) alapján azonban biztosan a pleisztocénbe sorolhatók. A tavi—mocsári fáciesű összlet legtipusosabb és legvastagabb (10—15 m) a Balaton-kenese és a Dakai-süllyedék közötti ÉNy—DK-i csapású, tektonikusan preformált árokban, a hátakon csak vékony (4—5 m) takaróként mutatható ki (pl. a Fűzfő és Papkeszi közötti Papvásárhegy homokbányájában). Általában jól észlelhető eróziós diszkordanciával települ a felsőpliocén keresztarétegzett homokon (2. ábra). A rétegsor többségében lösz-szemcseösszetételű, mikrorétegzett, deluviális üledékből áll, amelybe nagy szervesanyag tartalmú, tőzeges mocsári agyagok (mocsári talaj *A* szintje) és mészsizapos, mészkonkréciós üledékek települnek (mocsári talaj *B* szintje). A nagy mésztartalmú szintekben kemény édesvízi mészkő- és finomszemű meszes homokkőpadokat is kimutattunk. A leírt üledéksort a keleti területrezen (Papkeszi és Mandulás) durvaszemű homokkőbetelepülések szakítják meg, amelyeknek településhelyzete szabálytalan; időszakos záporpatakok fluvio-lakusztis deltaképződményei. Az üledékképződés ritmusai és a fácies változásai jól lemérhetők az üledék-közöttani jellemzőket összefoglaló faciogramon (I. melléklet, Bk-29. sz. fúrás).

A szemcseösszetételben uralkodó az agyag, a finom kőzetliszt (mocsári agyagok) és a durva kőzetliszt frakció (lösszerű deluviumok). Az agyagásványok zöme a deluviális rétegekben illit, a mocsári agyagok azonban határozottan montmorillonitok (BIDLÓ G. DTG és RTG értékelése szerint). A karbonáttartalom és a szervesanyag tartalom ellenkező előjellel dúsul és legjobban szemlélteti a ritmusos fáciesváltozást. A mocsári agyagban az átlagos 5% szervesanyag tartalom mellett karbonáttartalom többnyire nincs, ezzel szemben a *B* szintekben (mészsizapos—mészkonkréciós rétegek) a 40%-ot is eléri (CO_2). Az anyag tisztán kalciumkarbonátos. A lösszerű üledékek 20—30%-os karbonáttartalmának nagy része dolomitásványként van jelen.

Az alsópleisztocén összlet általában faunamentes, alsó szintjeiben azonban — főleg az első mocsári közbetelepülésben — gazdag csigafaunát találtunk, amelynek részletes értékelése még folyamatban van. Az alsópleisztocén üledékgyűjtő elterjedése korlátozott, fáciese tavi—mocsári, amelybe kis intenzitású derázis, illetve ritkán fluviális anyagszállítás irányult. Az anyagszállítás szüneteiben a mocsári jelleg erősödött. Az anyagszállítás jellegének változása (derázis) és időszakos megszűnése hűvös, szemiárid illetve arid éghajlatra utal. A lehordási terület minden bizonnyal a Balaton-felvidék akkor kis reliefenergiájú dolomitfelszíne volt.

Az alsópleisztocén felső részét folyóvízi összlet képviseli. A Máma-puszta—Fűzfői gerincen kb. 170 m Adria feletti magasságban az alsópleisztocén tavi—mocsári összlet erodált felszínén vékony folyóvízi kavicslepel települ, amelyet mi is az aligai *Elephas meridionalis*-os kavicsokkal azonosítottunk. A kavicsanyag többnyire csak a 2—3 m mély fagyzsákokban maradt meg (ez jól megfigyelhető pl. a Máma-puszta alatti csuszamlás kiszakadási fészkeben) (3. ábra). A kavicsszemesék 90%-a kvarcit, felszínüket mészkérgesztte be valamelyik idősebb talajosodási fázisban. A görgetettség fok nagyon változó, mivel különböző korú kavicsok áthalmozódási terméke lehet ez a kavicslepel. A szemcseösszetétel a durvakavics tartományba esik, egymaximumos görbét ad; a homokfrakció csaknem teljesen hiányzik (maradványkavics, amelyből a homok már nagyrészt kimosódott és a mészkőkavicsok kioldódtak). Folyóvízi szállításra utaló településhelyzetet, keresztarétegzettséget a krioturbáltság miatt már nem lehet kimutatni.

A Máma-puszta—aligai kavics megjelenése hűvös, de csapadékos éghajlatot jelez, intenzív folyóvízi anyagszállítással, amely a Bakony központi területei felől



3. ábra. Krioturbált alsópleisztocén kavics feltárása a Máma-pusztai csuszamlás kiszakadási fészében

Alsópleisztocén: 1. talajosodott maradványkavics, 2. durva, homokos, krioturált folyóvízi kavics. *Felsőpleisztocén:* 3. aprózsemű, osztályozott, fluvio-lakustris kvarchomok. *Felsőpannon:* 4. kriotektonikusan deformált agyag, 5. agyag és közetlízit váltakozása, 6. omlás

Abb. 3. Aufschluss kryoturbierten unterpleistozänen Schotters im Ausrissnest der Máma-pusztai Rutschung

Unterpleistozän: 1. Restschotter mit Bodenbildung, 2. grobkörniger, sandiger, kryoturbiertes Flussschotter. *Oberpliozän:* 3. kleinkörniger, sortierter, fluvio-lakustrischer Quarzsand. *Oberpannon:* 4. kriotektonisch deformierter Ton, 5. Wechsellagerung von Ton und Schluff, 6. Abbruch

DK felé irányulhatott. A lehordási terület képződményei közül legfontosabb szerepe a herend—városlódi oligo—miocén kavicsoknak lehetett. A Bakony központi része és a délkeleti előtér közötti kapcsolat a jelenlegitől gyökeresen eltérő orográfia utal (l. a Séd fejlődéstörténeténél).

A Papvásárhegyen vastag forrásmészke települ, amelyet — közvetett bizonyítékok alapján — a középsőpleisztocénbe soroltunk. Ritmusos mészkiválást mutató, jól rétegzett, kemény kőzet. Törmelékét a Máma-pusztai kavics felszínén és több olyan területen is megtaláltuk, amelyek már nincsenek orográfiai kapcsolatban a Papvásárhegygel. A térszint átformáló középsőpleisztocén mozgásoknál tehát idősebb; esetleg a mozgások megindulásával kapcsolatos hévforrás-tevékenység üledéke.

A Balaton és a Berhidai-medence felé húzódó völgyeket néhol több, mint 15 m vastag proluvium tölti ki. A proluvium anyaga osztályozatlan, rendezetlen, szögletes törmelék, amelynek nagy része az alsópleisztocén édesvízi mészkő- és mészkonkréciós rétegeiből származik. Több szintben vastag szemipedolit is felhalmozódott. Az anyag osztályozatlansága és rendezetlensége, valamint a szemipedolit rétegek szakaszos megismétlődése nagy intenzitású anyagszállításra utal, amely egyrészt a medencék besüllyedése következtében megnövekvő reliefenergia, másrészt csapadékosabb időszakok eredménye. Amennyiben a jelenlegi orográfiát kialakító térszíni differenciáció kezdetét a középsőpleisztocénbe helyezük, úgy proluvium és szemipedolit a középső- és felsőpleisztocén valamennyi interglaciálisában és interstadiálisában, sőt a holocénben is képződhetett.

A felsőpleisztocén még lösszerű üledékek és különféle, kizárólag derázisú úton szállított lejtőanyagok képviselik. Típusos (eolikus úton szállított porból képződött)

lőszet a területen nem találtunk. A lösszerű üledékek megjelenési módjuk és település-helyzetük alapján három csoportba sorolhatók:

- a) helybenmaradt, löszösödött üledékek
- b) lösszerű lejtőanyagok
- c) deráziós völgyek lösszerű kitöltései

- a) *Löszösödést* (PÉCSI M. értelmezésében) főleg a felsőpannon és alsópleisztocén agyagos—kőzetlisztes üledékek talajközeli zónájában mutattunk ki. Az átmenet többnyire folyamatos: az eredeti üledék rétegzettsége és szövete felismerhetetlené válik, mésztartalma növekszik, majd a típusos lösz jellegzetes, makroporózus képét mutatja.
- b) *A lösszerű lejtőanyagok* minden esetben rétegzettek, kavicsszínűsok, a rétegdőlés a jelenlegi térszínhez igazodik. Bár szemcsenagyságukat a jellegzetes löszfrakció (durva kőzetliszt 0,02—0,06 mm Ø) uralma jellemzi, szemeseösszetéti görbéjűkön egy kisebb maximum is van a finomszemű homok tartományban. A lösszerű lejtőanyagok vastagsága a fennsíkok kisebb lejtésű peremein tetemes is lehet (pl. a Fűzfő—Máma-pusztai gerinc ÉK-i oldalán 6 m).
- c) *A lapos kis esésű deráziós völgyek lösszerű kitöltései* a lejtőlöszökhöz hasonlóan rétegzettek, törmelékesekek, de erősebben homokosak. A Balatonkenese felé lefutó völgyek durva, proluvialis kitöltésében több szintben harántoltunk ilyen üledékeket, amelyek szárazabb és hűvösebb éghajlatot jelezhetnek.

Lejtőtörmeléklet és egyéb, deráziós úton szállított törmeléklet a papkeszii denudációs felszín északi (a Séd felé lejtő) permén és deráziós völgyeiben találtunk, általában a lösszerű üledékek alatt. Anyaguk mészkonkréciók és édesvízi mészkő törmeléke. A felsorolt üledékekre egységesen a deráziós anyagszállítás a jellemző, amely, figyelembe véve az eróziós tevékenység teljes hiányát, periglaciális klímát határoz meg. A lösszerű anyagoknak és a durvább törmelékeknek az elkülönülése a hideg száraz éghajlatnak szemiaridra válására utal (hideg sztyepp éghajlat).

Az *óholocén* és *újholocén* a Séd teraszképződményei képviselik, amelyeket a Dakai-süllyedékben tanulmányoztunk, ahol a folyóvízi összlet vastagsága meghaladja a 15 m-t. Iszaprétegekkel durvaszemű homok és kavicsrétegek váltakoznak, a kavics elterjedése a Dakai-süllyedékben nagy meandereket rajzol ki. A holocén folyóvízi kavics szemeseösszetétele jellegzetesen kétmaximumos, a szemcsék közepesen görgetettek, többségük a Bakonyból származó mészkő- és dolomitkavics. A pangó vizekkel borított vagy mocsaras belső süllyedékekben jelenleg is mocsári talajképződés folyik, mint pl. a Máma-puszta melletti kisebb süllyedékekben, a balatonkenesei tektonikus árok depresszióiban, a Dakai-süllyedék mélyen fekvő részén, vagy a Fűzfő—Küngösi hátság délkeleti permén levő Tikacs-süllyedékben. A mocsári talajok *A* és *B* szintjei fúrásainkban jól elkülönültek.

Genetikus morfológiai formák és forma csoportok

A lepusztulásnak legjobban ellenálló felszínnek átlagosan 180—200 m tszf. magasságú különálló deráziós tanúhegyek (pl. Sérhegy), vagy a térszínből alacsony lépésővel kiemelkedő lapos felszínnek (pl. Mandulás, Hosszúmező, stb.). Ezek a formák az alsópleisztocén tavi—mocsári összlet kemény édesvízi mészkő- és homokkőpadjainak a denudáció során kipreparálódott, ellenálló maradványai; keletkezésük első sorban periglaciális klímahatásokra vezethető vissza. A hátság legmagasabb deráziós tanúhegye a Balatonfűzfő keleti határában levő Papvásárhegy (199 m). Tetején vastag, kemény, középsőpleisztocén édesvízi forrásmészke települ, amely a rög kiemelt helyzete ellenére (középsőpleisztocén mozgások) megvédte az alatta települő

teljes alsópleisztocén rétegsort a lepusztulástól. A Papvásárhegy oldalában levő két homokbánya, az országút bevágása, valamint a tetőn levő feltárások összefüggő rétegsort adnak.

Deráziós völgyek. A Fűzfő—Küngösi hátságot minden oldalról előtér-süllyedékek, illetve medencék határolják. Az intenzíven süllyedő depressziók (Berhidai-medence, Dakai-süllyedék, Balaton, Tikacs) jelentősen befolyásolják és befolyásolták a völgyhálózat fejlődésének ütemét és alaki sajátosságait. Ezért a Balaton és a Berhidai-medence felé lefutó völgyek nagy esésűek, vízmosásokkal szabdaltak, azonban deráziós jellegűek, mivel állandó vízfolyás sehol sincsen. A terület deráziós völgyei általában három szakaszra oszlanak:

- a) *Széles, cirkusz alakú völgyfők*, amelyek az alsópleisztocén tavi—mocsári összetetbe vágódtak hátra. Völgykitöltésük minden esetben deluviális; többnyire édesvízi mészkőtörmelék és lösszerű deluvium.
- b) *Nagy esésű, meredek oldalú völgyszakaszok*, amelyeket általában 1—2 m vastag szemipedolit, 6—8 m vastag proluvium és közbetelepült lösszerű deluviális rétegek töltenek ki.
- c) *Kis esésű, széles, tál alakú völgyszakaszok* az erózióbázis közelében. Völgykitöltő anyaguk a völgyoldalokban lösszerű lejtőüledék, a völgytalpakon ennek homokosabb, törmelékesebb változata, majd igen vastag proluvium és szemipedolit.

A deráziós völgyek (a) és b) típus) lösszerű, deluviális üledékekkel kitöltött szakaszaiban kedvező reliefviszonyok mellett igen gyakran találkozunk vízmosásokkal és eróziós barázdákkal (főleg a Balaton felé lefutó völgyekben és a magaspartonkon). Jelentős részük kimutathatóan antropogén hatásra keletkezett. Vizsgálataink során az alábbi típusokat különböztettük meg:

- a) Nagy mélységű, keskeny völgytalpú *szurdokok*, amelyeket általában növényzet borít.
- b) Szélesebb völgytalpú *aszók*, amelyek részben antropogén hatásra mélyültek.
- c) Több völgyfőben szétágazó, széles völgytalpú *horhosok*, több maradványformával.
- d) Kis mélységű eróziós *barázdák*.

Eróziós völgyek. A Fűzfő—Küngösi hátság eróziós völgyképződés nem volt, mivel a területen nincsen állandó vízfolyás.

Medencék. A szorosabb értelemben vett hátság területén két nagyobb depresszió mutatható ki: a *Tikacs* és a *Dakai-süllyedék*, amelyet részletesen tanulmányoztunk. A Dakai-süllyedék, mely Papkeszi község és a Papvásárhegy között terül el, a Séd elhagyott meandere és óholocén teraszfelszíne. Kialakulása szorosan kapcsolódik a Séd fejlődéstörténetéhez és a Berhidai-medence süllyedéséhez, amelynek a Fűzfő—Küngösi hátság területébe mélyen benyúló része.

A Séd fejlődésében 4 fázist lehet elkülöníteni:

- a) *Alsópleisztocén fázis:* Medre és maradványkavicsa Máma-pusztá—Balatonaliga vonalában mutatható ki (Günz—Mindel interglaciális folyóvízi összetete).
- b) *Középsőpleisztocén fázis:* A Mindel idején lefolyt térszíni differenciáció eredménye, amely a Balaton medencéjének és a Fűzfői-árokknak a besüllyedésével az orográfiát átformálta. Üledékeit a Fűzfői-árok völgytorzójában mélyített fúrásokban kimutattuk. Az ős-Séd ebben a fázisban jelentős mennyiségű hordalékanyagot szállíthatott a Balaton medencéjébe.

- c) *Felsőpleisztocén és óholocén fázis*: Ez a Berhidai-medence intenzív süllyedésének a következménye, amely a középsőpleisztocén Séd kaptúráját, a Dakai-süllyedék teraszfelszíneinek a kialakulását eredményezte. A szakaszos süllyedés és az erős éghajlati ingadozások következtében több fejlődési szakasz mutatható ki.
- d) *Újholocén fázis*: A Séd mai völgyének a kialakulása.

A Dakai-süllyedék délkeleti folytatásában a Máma-pusztai gerinc mögött több, kisebb, mocsári talajjal kitöltött depresszió figyelhető meg, amelyek időben ugyancsak a Berhidai-medence süllyedésével hozhatók kapcsolatba. Fúrásaink tanúsága szerint e besüllyedés határozott szerkezeti vonalak mentént történt. Jelenleg időszakosan vízzel borítottak, sőt a Máma-pusztai depresszió helyén ID. LÓCZY L. felvételének idejében még tó volt (Mámai-tó).

2. A BALATON SÜLLYEDÉKE

A Balaton süllyedékének ismeretéhez a parti sáv mintegy 10 fúrásának tanulmányozása szolgáltatott új adatokat. A balatonfüzfői vasútállomástól kb. 500 m-re, a 106—108 m A.f. abráziós teraszszínlón mélyített 38,8 m mélységű Bff-9 sz. fúrásunk végig negyedidőszaki képződményeket harántolt és azokban is állt meg, bizonyítván, hogy a Fűzfői-öböl a Balaton medencéjének egyik legrégebb és leginkább süllyedő depressziója.

A fúrás rövidített rétegsora:

Újholocén:

0,0— 5,0 m sötétszürke, tőzeges, nádtörmelékes tavi agyag, gazdag csiga- és kagylófaunával

Óholocén:

5,0— 9,0 m világosszürke, csekélyebb szervesanyag tartalmú tavi agyag, holocén csiga- és kagylófaunával

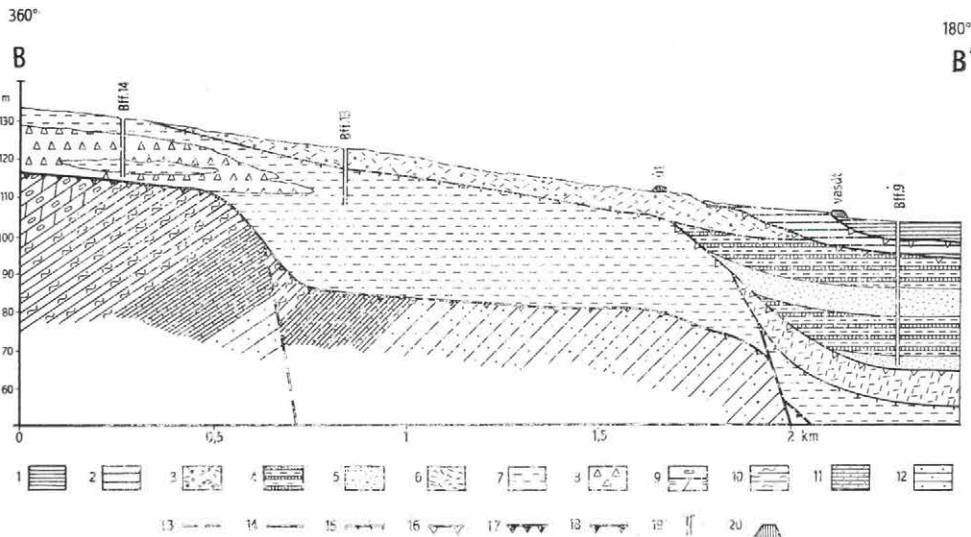
Felsőpleisztocén:

9,0—18,8 m tavi lösz; világosszürke, kissé kötött, mikrorétegzett, faunamentes, durva kőzetliszt szemcseméretű képződmény

18,8—25,8 m finomhomokos „tavi lösz”, kevés nádtörmeléssel

25,8—(38,8) m „tavi lösz” (mint 9,0—18,8 m)

A leírt rétegsor felső része (5, illetve 9 m-ig) jól azonosítható a Balaton-partot körkörösén övező, 106—108 m-en, ill. 108—110 m-en fekvő abráziós színlők anyagával. A 9—18,8 m közötti települő üledék a löszhöz feltűnően hasonló szemcseszeretelű kőzetliszt, amelyet egyelőre a W_3 -ba helyeztünk és „tavi lösz”-nek minősítettünk, és amely deráziós és colikus úton került a tómedencébe. A 18,8—25,8 m közötti durvább szemű anyag intenzívebb anyagszállítással, esetleg a W_2 — W_3 interstadiálissal hozható összefüggésbe, tehát az alsó „tavi lösz”-szint az idősebb felsőpleisztocénbe sorolható. A rétegsor folytatásában feltételezhető a teljes felső- és középsőpleisztocén, alján durva törmeléssel (ős-Séd 2. fázisának fordalékanyaga). Az összlet teljes vastagsága véleményünk szerint itt az 50 m-t is elérheti (4. ábra). A Balaton medencéjének további kutatása tehát esetleg folyamatos üledéksort tárhat fel a középsőpleisztocén térszíni differenciáció utáni időszakból, s ennek értékelése hozzásegíthet a teljes negyedidőszaki fejlődéstörténet rekonstruálásához.



4. ábra. A Fűzfői-árok földtani szelvénye

Üjholocén: 1. sötétszürke tavi agyag, tözegrétegekkel (106—108 m-es abráziós színlő anyaga). *Óholocén:* 2. világosszürke, nagy szervesanyagtartalmú tavi agyag (108—110 m-es színlő), 3. Séd-völglytorzó fiatal kitöltése (mészke- és dolomítkavics agyagos alapanyagban). *Felsőpleisztocén:* 4. szürke- világosszürke tavi lösz, 5. finomszemű, aprócsillámos iszapos homok. *Középsőpleisztocén:* 6. Séd I. fázis feltételezett üledéke, *Felsőpannon:* 7. agyag, kőzetliszt és homok váltakozása, mocsári lignitzsinóros rétegekkel (oszillációs zóna), 8. abráziós konglomerátum, durvaszemű homok és kavics. *Kampili:* 9. lukacos—sejtes dolomit, 10. tirolitezes márgaösszlet, *Szeizi:* 11. homokkő, foltos dolomit és agyagpala. *Felsőperm:* 12. homokkő és aleurit. — 13. Pannon előtti törérendszer, 14. posztpannon törérendszer, 15. eróziós felszín, 16. tavi abráziós felszín, 17. tengeri, parti abráziós felszín, 18. sekélytengeri abráziós felszín, 19. térképező fúrás, 20. töltés

Abb. 4. Geologisches Profil des Balatonfüzfőer Grabens

Jungholozán: 1. dunkelgrauer lakustrischer Ton mit Torfschichten (Material der Abrasionsterrasse von 106—108 m). *Altholozán:* 2. hellgrauer, lakustrischer Ton mit hohem Anteil an organischem Stoff (Abrasionsterrasse von 108—110 m), 3. Junge Talfüllung der Séd (Kalkstein- und Dolomit-schotter in toniger Grundmasse). *Oberpleistozän:* 4. grauer bis hellgrauer lakustrischer Löss, 5. feinkörniger, kleinglimmeriger, schlammiger Sand. *Mittelpleistozän:* 6. Vermutetes Sediment der Phase Séd. *Oberpannon:* 7. Wechselfolge von Ton, Schluff und Sand mit lakustrischen lignitzsinóren Ablagerungen (Oszillationszone), 8. Abrasionskonglomerat, grobkörniger Sand und Schotter. *Kampili:* 9. poröser-zelliger Dolomit, 10. tirolitenführender Mergelkomplex. *Seis:* 11. Sandstein, Fleckendolomit und Tonschiefer. *Oberperm:* 12. Sandstein und Schluffstein. — 13. Vorpannonisches Bruchsystem, 14. Nachpannonisches Bruchsystem, 15. Erosionsfläche, 16. lakustrische Abrasionsfläche, 17. marine Küstenabráziionsfläche, 18. neritische Abrasionsfläche, 19. Kartierungsbohrung, 20. Damm

A Balaton-part abráziós formái

Színlők. A Balaton-part sávjában mélyített fúrások és nagyszámú terepi megfigyelés alapján Balatonalmádi—Fűzfő—Kenese közti partszakaszon a Balaton tavi üledékanyagának legmagasabb térszíni helyzetű előfordulása 110 m A.f.-re tehető. Ezen belül a Balaton eltérő vízállásnál két, jól elkülöníthető színlőperemet alakított ki, ami a fent említett partszakaszon mindenhol jól nyomonkövethető.

A legmagasabb színlőperem +108—109 m-nél alakult ki, az óholocénbeli (fenyő—nyír) magas vízállást jelzi közvetett bizonyítékok alapján (pl. hordalékküppökhöz való viszonyuk). E színlőfelszín, ahol még bizonyítottan tavi üledék található, +110 m-ig terjed. Az újholocén vízállás szerinti színlőperem kb. +107—107,5 m A.f. magasságban szinte megszakítás nélkül követhető körben a Balaton partján. A Balaton jelenlegi vízállása +104—104,5 m magasságban van, s a legfiatalabb abráziós partfalak kb. 106 m-ig emelkednek. Kivételt képez a Kenese—Fűzfői

magaspart, ahol az abrázió közvetett szerepe jóval magasabb térszínen is érezhető hatását, a csuszamlásos jelenségek miatt.

Az ó- és újholocén színlők a Balatonra kifutó hátaik vagy hordalékkúpok közti öblökben, laposokban széles felszínnel, a meredek oldalakon keskeny lépcsőkként jelentkeznek. A színlők nemcsak orográfiai helyzetük, hanem a tavi üledékek üledékföldtani jellemzői alapján is elkülönülnek.

A Balatonnal és környékével foglalkozó földrajzi irodalomban számos utalást találunk egy idősebb, már a pleisztocénben kialakult színlőre, amely a Balaton középsőpleisztocén kialakulása utáni legmagasabb vízállás nyomait őrzi (Riss—Würm interglaciális). Magassága kb. +112—116 m A.f. magasság között van. Ezt az idősebb színlőt bizonyító üledékanyagot a kutatott partszakaszon nem találtuk. Valószínű, hogy a Fűzfő környéki parti sávban is megvolt, de a pleisztocénben és holocénben is intenzíven süllyedő Fűzfői-öböl körzetében a reliefenergia növekedése következtében a partra kifutó lejtőkön a Riss—Würm interglaciális óta nagy mennyiségű üledék pusztult le, részben eróziós úton, jelentős részben a lejtőkön történő anyagszállítás (gravitáció, szoliflukció, krioturbáció stb.) útján. Ez, a Würm során áttelepített anyag a Balaton medencéjében halmozódott fel, amelyet a Bff-9. sz. fúrás 38,8 m-ig harántolt és abban is állt meg („tavi lösz”).

A balatoni magaspartok és formáik. Balatonvilágos—Balatonakarattya—Balatonkenese—Balatonfűzfő közti partszakasz jelentős része az aktív meredek part-típusba tartozik, amelynek folytonosságát csak a hátságról lefutó deráziós völgyek és vízmosások szakítják meg. A partfal átlagos relatív magassága 50—60 m, de helyenként eléri a 90 m-t is (Csittényhegy). A csuszamlástól és omlástól többször zavart partszakasz felsőpannon agyagos—kőzetlisztes, mocsári oszcillációs üledékekből, valamint kis vastagságú kereszttrétegzett homokból (felsőpliocén) és az alsópleisztocén tavi—mocsári összlet csonka rétegsorából épül fel. Ez az üledékösszlet a kedvező hidrogeológiai adottságokkal együtt igen alkalmas a csuszamlásos és omlásos mozgások kialakítására.

A felsőpleisztocénban a tárgyalt parti sáv a Fűzfő—Küngösi hátságnak a periglaciális pedimentáció révén elegyengetett domblábfelszíne volt. A kis reliefenergia és a csapadékhiány okozta kis vízállás ekkor még nem kedvezett a magaspartok kialakulásának. Véleményünk szerint a magaspartok képződése a Balaton medencéjének óholocén újrásüllyedésekor és a fenyő—nyír korszak magas vízállásakor indult meg és ekkor érte el legnagyobb intenzitását. A folyamat kis mértékben napjainkban is tart. A csuszamlásos és omlásos mozgások során a következő kisformák keletkeznek: csuszamlási tömbök, csuszamlási depressziók, csuszamlási nyelvek stb., omlási piramisok, garatok, gravitációs törmelékkúpok, v. magasparttalpi omladékok.

A csuszamlásos—omlásos partfalhátrálás tehát olyan természetes — a helyi üledékközzettani, hidrológiai és orográfiai helyzettel összefüggő — folyamat, amely emberi beavatkozással legfeljebb gyorsítható v. lassítható, de nem szüntethető meg.

3. A BALATON-FELVIDÉK TÖNK- ÉS HEGYLÁBFELSZÍNEI

A Balaton-felvidék idős tönkfelszíneit (pl. Veszprémi-fennsík) csak durva, szögletes, helybenmaradt mészkő- és dolomittörmelék (eluvium) borítja, a hegyláb felszínek negyedidőszaki üledéksora ezzel szemben változatos és jól azonosítható a pedimentáció egyes fázisaival:

a) Derázios úton szállított lejtőtörmelék, agyagos lejtőtörmelék és lösz (*periglaciális pedimentáció üledékei*) elsősorban a térszín hajlataiban és a völgyek idősebb kitöltéseiben találtunk, másutt az alaphegység a vékony talajtakaró alatt csaknem a felszínen van. A felsorolt deluviumok egymásutánja egyezik a Fűzfő—Küngösi hátságon leírt rétegsorokkal, tehát valószínűleg azonos korú és jellegű klímaklust rögzít:

1—2 m vastag rétegzetlen, makroporozus lösz után legfeljebb 4—5 m vastag rétegzett, kavics- és homokzinóros, lösszerű üledék következik, amelynek fekéjében deluviális agyag, agyagba ágyazott lejtőtörmelék, majd durva lejtőtörmelék következik. Jelentős vastagságú a felsőrsi Malomvölgy löszkitöltése, amely SZÉKELY FERENC szerint erősen agyagos, iszapos, szürkésárga színű és közvetlenül az alaphegységre települ, bizonyítván, hogy periglaciális klímafeltételek mellett az egyébként nagy vízgyűjtő területű, nagy esésű harántvölgyekben a heglábfelszínéhez hasonlóan az anyagszállítás elsősorban derázios jellegű volt.

A lösszerű lejtőanyagok, a völgyi löszök és a lejtőtörmelék a Würm glaciálisba (W_3) sorolható, mivel a viszonylag meredek heglábfelszínekről és nagy esésű völgyekből az idősebb deluviumok az interglaciálisokban lepusztulhattak.

b) A Balaton-felvidék északkeleti részén az eróziós völgyvállakon és az előtér-süllyedék peremén nagy kiterjedésű fiatal hordalékkúpokat és idősebb hordalékkúpok maradványait mutattuk ki (*eróziós pedimentáció üledékei*).

Az idősebb hordalékkúpok anyaga közepesen koptatott kvare-, mészkő- és dolomitkavics, jelentős mennyiségű durva kvarehomokkal — eddigi megfigyeléseink szerint a lösszerű deluviumok alatti településhelyzetben.

A fiatal hordalékkúpok legyezőszerűen szétterített, durva, szögletesebb, agyagos beágyazású mészkő- és dolomitkavicsa a Balaton-felvidék valamennyi jelentősebb völgyének előterében kimutatható — területünkön a Vörösberény—Séd és a Fűzfő—Vörösberény közötti aszóvölgyben. E hordalékanyag maximális vastagsága a 15 m-t is elérheti.

A hordalékkúpok képződése az előtér tektonikus vonalak menti süllyedése miatt megnövekvő relief-energia és a negyedidőszak csapadékosabb periódusai együttes hatásának tulajdonítható. Így az idősebb hordalékkúpok anyagát a középsőpleisztocén térszíni differenciáció és a Würm glaciális közötti időszakba, a fiatalabbat az óholocénba soroltuk (a lösszerű deluviumokhoz és a Balaton abráziós színlóihez való viszonyuk alapján).

A harántvölgyek újholocén alluviumai kis vastagságúak, nem jelentősek. Megemlítjük a Fűzfő—Vörösberény közötti aszóvölgy újholocén proluviumát (durva, alig koptatott, osztályozatlan mészkő- és dolomitörmelék), amely kis törmelékkúp-ként fedi a völgy óholocén hordalékkúpját.

SZERKEZETI MEGFIGYELÉSEK

Az a l a p h e g y s é g szerkezetében három mozgási fázis rögzíthető:

a) A legnagyobb intenzitású elmozdulások az ÉK—DNY-i csapású feltolódási és felpikkelyeződési vonalak mentén zajlottak le, ezeket a mozgásokat gyűrt kisformák kialakulása is kíséri. A lokális gyűredezettségen kívül, amelynek intenzitása a hegység DK-i előtere felé növekszik, ÉK—DNY-i csapású redőzés is sejthető. A Bala-

ton parti sávjában, a tóval párhuzamosan, elnyírt redőrendszereket mutattunk ki, amelyek a rétegsort a litéri felpikkelyeződéshez hasonlóan megismétlik.

b) Jelentős tektonikus fázist jelez a földolomit táblás, takarószerű rátolódása a képlékeny veszprémi márgacsoportra, mint ahogy azt a balatonfüredi Nagymező esetében már igazolták. Ezek a mozgások ÉNy-ról DK felé irányultak és hosszan követhető nyírófelületek mentén zajlottak le.

c) Noha e két, kompressziós eredetű mozgási fázis intenzitása nagy, közvetlen morfogenetikai szerepe azonban elenyésző. Az ÉNy—DK-i csapású harántvölgyeket preformáló dilatációs törérendszerek szárnyai ezzel szemben nem, vagy csak alig mozdultak el egymáshoz képest.

Az előtér *neotektonikus* mozgásaira, süllyedésére és emelkedésére a pliocén és negyedidőszaki összletek diszkordanciafelületei, valamint a felszínfejlődés hívták fel figyelmünket. Kis intenzitású *kiemelkedést* a pannon és a felsőpliocén összletek határán, a Günz—Mindel interglaciális kezdetén, *süllyedést* a pleisztocén kezdetén és az óholocénban mutattunk ki, közvetett bizonyítékok alapján (I. melléklet). *Nagy intenzitású*, a térszín teljes átforgalmazásával járó *mozgást* a középsőpleisztocénban tételezünk fel, amely a Balaton medencéjének kezdeti besüllyedését és a jelenlegi orográfiai kép alapjainak kialakulását eredményezte. Törésvonalai elsősorban a Balaton medencéjének peremén húzódnak, de a Fűzfő—Küngösi hátság völgyrendszereit is ezek a mozgások preformálták.

NEGYEDIDŐSZAKI FEJLŐDÉSTÖRTÉNET

A Fűzfői-öböl környékén a pleisztocén kezdetét a felsőpliocén meleg, szemiárid éghajlatának hűvösebbé válása, fokozott klímaoszillációk és az elegyengetett térszín ÉNy—DK-i csapású besüllyedéséi jelzik. Az alsópleisztocén Günz glaciális alatt a sekély, mocsaras üledékgyűjtőkben lösszerű deluviális anyagfelhalmozódás és mocsári üledékképződés folyt, a klímaoszillációkkal összhangban. A Günz—Mindel interglaciális kezdetén a terület fokozatosan kiemelkedett, majd erős folyóvízi anyagszállítás indult meg a Bakony központi területei felől (Séd I. fázis). Az erózió a térszín legyalulta. A középsőpleisztocén Mindel glaciális során, tektonikus mozgások következtében, az eddig lapos, denudált felszín teljesen átforgalmazódott (térszíni differenciáció), kialakultak a jelenlegi orográfia és vízrajz alapvonásai. A hegy- és domblábfelszínek fejlődése, az üledékanyag szállítása és lerakódása a későbbiekben már ehhez az orográfiahoz igazodott; a pleisztocén hátralevő részének csapadékos periódusaiban a lineáris erózió és anyagszállítás (völgyek bevágódása, proluviumok, idősebb hordalékkúpok: Séd 2. fázis), a száraz, hűvös időszakokban (elsősorban a W₃-ban) az areális erózió és a deluviális anyagszállítás volt az uralkodó (derázis völgyek és deluviális üledékek képződése). Az óholocén kezdetének még hűvösebb, de csapadékos időszaka alatt a Balaton medencéje tovább süllyedt, amelynek következtében a lineáris erózió és anyagszállítás, valamint a tavi abrázió megerősödött (harántvölgyek újrabevágódása, fiatalabb hordalékkúpok képződése, abráziós teraszszínlők kialakulása, a magaspartok fokozott hátrálása). A Balaton medencéjének újrasüllyedésével egyidőben a Fűzfő—Küngösi hátság északi és déli peremén nagyméretű depressziók keletkeztek (Dakai-süllyedék és Tikaes), amelyek módosították a felszín hidrografiáját (Séd 3. és 4. fázis).

Befejezésül egészen röviden vázoljuk a vizgálatokat, melyek adataival megfigyeléseinket egybevetettük.

A M. Áll. Földtani Intézet Víz- és Építésföldtani Osztálya a Balaton környékének részletes mérnökgeológiai térképezése keretében Balatonfüreden egy olyan kutatóállomást hozott létre, amelynek egyik feladata a térképezéssel kapcsolatos vizsgálatok elvégzése. Az egyes földtani képződmények üledékközet-tani és talajmechanikai jellemzői közötti összefüggések felderítéséhez szükséges, sorozatban végzett vizsgálatok a következők: Egyirányú nyomószilárdság meghatározása, nyírókísérletek, sűrűség, térfogatsúly és hézagterefogat megállapítása, konzisztencia-vizsgálatok (folyási és sodrási határ), szemese-összetétel meghatározása rostálással, szítálással vagy KÖHN módszerrel, karbonáttartalom és szervesanyag-tartalom meghatározás.

Az ásványtani vizsgálatokat BIDLÓ G. végezte. Ennek során a minták kőzetliszt- és agyagfrakciójának agyagásványos összetételét derivatográfós és röntgendiffrakciós módszerrel határozta meg.

A jelzett vizsgálati eljárásokkal a mintákban meghatározott, leggyakrabban előforduló ásvány a kvarc. A dolomit és kalcit megjelent együtt vagy a kalcit külön. Az agyagásványok között uralkodó az illit, mellette (vagy külön, önállóan) előfordult montmorillonit is. Kaolinitet nem találtunk a mintákban. A földpát pontosabb meghatározása — kis mennyisége miatt — nem volt lehetséges.

IRODALOM

- ÁDÁM L.—MAROSI S.—SZILÁRD J. 1954: A Mezőföld természeti földrajza. — Akadémiai Kiadó.
- BARTHA F. 1959: A Balaton környéki felsőpannóniai korú képződmények finomrétegtani vizsgálatának földtani eredményei. — Földt. Int. Évk. 48.
- BULLA B. 1943: Geomorfológiai megfigyelések a Balaton-felvidéken. — Földr. Közl. 1. pp. 18—45.
- CHOLNOKY J. 1918: A Balaton hidrográfiája I—II. — A Balaton Tud. Tanulm. Eredm. GYÖRFFY NÉ MOTTLE M. 1941: Az interglaciálisok és interstadiálisok a magyarországi emlősfauuna tükrében. — Földt. Int. Évk. 35. 3.
- HALAVÁTS GY. 1911: A balatonmelléki pontusi korú rétegek faunája. — A Balaton Tud. Tanulm. Eredm. A Balatonmellék paleontológiája. Függelék IV. pp. 1—74.
- LÓCZY L. 1911: A Balaton környékének geológiai képződményei. — A Balaton Tud. Tanulm. Eredm. A Balatonnak és környékének fizikai földrajza. I. I. 1. szakasz.
- LÖRENTHEY I. 1911: Adatok a balatonmelléki pannóniai korú rétegek faunájához és stratigráfiai helyzetéhez. — A Balaton Tud. Tanulm. Eredm. A Balatonmellék paleontológiája. Függ. IV. pp. 1—192.
- MAROSI S. 1954: Geomorfológiai megfigyelések a Mezőföld Balatontól ÉK-re elterülő részén. — Földr. Ért. 3. pp. 433—443.

QUARTÄRABLGERUNGEN UND GEOMORPHOLOGISCHE ENTWICKLUNG DER UMGEBUNG DER FÜZFÖER BUCHT

von

G. LÁNG—E. LÁNG-BUCZKÓ

Im Rahmen des ingenieur-geologischen Kartierungsprogramms der Ungarischen Geologischen Anstalt, an dem sich auch das Geographische Forschungsinstitut der Ungarischen Akademie der Wissenschaften beteiligt, wurden am Nordufer des Balatons, in der Umgebung der Fűzfői Bucht zahlreiche Flachbohrungen abgeteuft. Die komplexe Substanzprüfung deren Schichtenfolge sowie die grossmassstäbige geomorphologische Kartierung des Gebietes haben uns ermöglicht — anhand der

dabei erkannten fast vollständigen Quartärschichtenfolge — die Entwicklungsgeschichte des grössten Teils der Quartärperiode zu rekonstruieren.

Der Beginn des Pleistozäns wird durch die Abkühlung des warmen, semiariden Klimas des Oberpliozäns, durch stärkere Klimaoszillationen und die Entstehung von NW—SO streichenden Senken am verebneten Gelände gekennzeichnet. Während des unterpleistozänen Günz-Glazials erfolgten — im Einklang mit den Klimaschwankungen — lössartige, deluviale Akkumulationen und Sumpf- und Moor-Sedimentation in den seichten, versumpften Sedimentationsbecken. Zu Beginn des Günz—Mindel-Interglazials erhob sich das Gebiet allmählich, dann setzte eine starke fluviatile Sedimentschüttung von Richtung der zentralen Gebiete des Bakonyer Waldes ein. Die Restschotter dieser Periode lassen sich auf der Uferstrecke zwischen Balatonfüzfő und Balatonaliga erkennen. Die Erosion hobelte die Oberfläche ab. Im mittelpleistozänen Mindel-Glazial, infolge tektonischer Bewegungen, wurde das Gelände vollkommen umgestaltet und dabei kam es zur Entwicklung der Grundzüge der heutigen Orographie und Hydrographie. Die Entwicklung der Berg- und Hügel-flussflächen und der Transport und Ablagerung der Sedimente passten sich dann diesem Relief an. Da fing vermutlich auch das Einsinken des Balatonbeckens an. In den niederschlagsreichen Perioden des restlichen Teiles des Pleistozäns herrschten lineare Erosion und Sedimenttransport (Einschneidung von Tälern, Proluvium und Entstehung der älteren Schuttkegel), in den trockenen und kühlen Perioden (vor allem in Würm₃) dominierten flächenmässige Erosion und Sedimenttransport (Entstehung von verschiedenen Typen von Derasionstälern und Ablagerung deluvialer Sedimente.) In der noch kühleren, aber humiden frühholozänen Periode sank das Balatonbecken weiter ein. Demzufolge verstärkten sich lineare Erosion und Sedimenttransport, sowie lakustrische Abrasion (Wiedereinschneidung von Quertälern, Ablagerung der jüngeren Schuttkegel, Entstehung von Abrasionsterrassen, Entstehung und graduelle Rezession der Hochufer). Gleichzeitig mit dem Wiedereinsinken des Balatonbeckens entstanden am Nord- und Südrand des Balatonfüzfő—Küngöser Rückens grosse Depressionen, die die Hydrographie des Gebietes (Kaptur der Séd) wesentlich veränderten.

Beilage I. Fazigramm der Quartärablagerungen des Balatonfüzfő—Küngöser Rückens.
— Entworfen von G. LÁNG, 1968.

A DUNÁNTÚLI BAZALT ÉS BAZALTTUFA TERÜLETEK

Írta: JUGOVICS LAJOS

A Dunántúl bazalthegyei geomorfológiai kialakulásuk és vulkanológiai felépítésük nyomán régóta állnak nemcsak a hazai, hanem a nemzetközi érdeklődés előterében. Angol, francia, német szakemberek, tudósok már a múlt század elején is tanulmányozták azokat. Az ID. Lóczy-féle monográfia-sorozat megjelenése óta (1910—1920) a bazaltvonulat a Bakony hegységgel együtt hazánk geológiailag legbehatóbban vizsgált és legjobban ismert tájegységei közé tartozik.

A B a k o n y h e g y s é g, amelynek területén a dunántúli bazaltelőfordulások főtömege található, egyúttal a „Dunántúli-középhegység” központi tömege, amely ÉK felé a Gerecse, Vértes, Pilisi- és a Budai-hegységben folytatódik, míg DNy-i irányban a Déli-Alpok felé tart kapcsolatot. A Bakony hegység, melynek alzata paleozóos fillit, kristályos mészkő és agyapala, fő tömegében triász, júra és kréta kori üledékekből áll, már a mezozoikum végén feldarabolódott és abban hosszanti törések (litéri, várpalotai), majd haránttörések (móri, tapolcai, keszthelyi) alakultak ki. Az idősebb hegyszerszerkezeti egységek között a harmadkori képződmények csak hiányosan és változó vastagságban maradtak fenn. A pliocén végén valószínűleg az ÉK—DNy-i és az erre merőleges törések mentén zajlottak le a finális jellegű bazaltvulkanizmus kitörései.

A dunántúli bazalt és bazalttufa előfordulások főtömege a Balaton mentén, főleg annak ÉNy-i oldalán, átlag 40 km szélességű sávon belül helyezkedik el. A Balaton déli partján csak a boglári és fonyódi Várhegy bazalttufa csúcsai emelkednek. A Balaton É-i partján, nyugati irányban, a Kisalföldnek a Rába felé terjeszkedő síkságából kiemelkedő bazalthegyek és bazalttufahalmok zárják le a bazaltvulkánok sorát.

A Kisalföld Rábán túli területén található bazalt- és bazalttufa-előfordulások már a Keleti-Alpok lesüllyedése mentén húzódó „gleichenbergi vulkáni vonulathoz” tartoznak.

A Balaton mentén, egészen a Rába vonaláig található bazalt- és bazalttufa-előfordulások tömegében átlag 60 kitörési centrumot különíthetünk el. Ezekben a vulkáni centrumokban a kitörési mechanizmus eltérő volt; 23 bazalthegyet csak lávafolyás épített fel, 13 kitörési centrumban a vulkáni képződményeket csak törmelék-szórás hozta létre, míg 24 bazalthegyet törmelék-szórás és lávafolyás váltakozása alakított ki.

Morfológiailag a felszínre tört vulkáni tömegek, mint vulkáni kúpok, vulkáni takarók és gerincek tanulmányozhatók. A Dunántúl területén található bazalt és bazalttufa előfordulások földrajzi (tájegységi) csoportosítása az idők folyamán a következőképpen alakult ki:

1. Badacsony-csoport (a Tapolca környéki bazalthegyek)
2. Tátika-csoport (Sümeg-Zalaszántó környéki bazalthegyek)
3. A Déli-Bakony bazalt és bazalttufa területei
4. A Balaton-felvidék és a Tihanyi-félsziget bazalt- bazalttufa területei
5. A Balaton déli partján emelkedő fonyódi—balatonboglári bazalttufa előfordulások
6. A Kisalföld bazalt és bazalttufa területei.

A Dunántúl *mélytektonikai szerkezetét* figyelembe véve viszont a bazaltterületek az alábbi csoportokra különülnek:

- I. A Déli-Bakony bazalt és bazalttufa területei.
- II. A Balaton-felvidék bazalt és bazalttufa területei.
(Ide soroljuk a Balaton déli partján emelkedő két tufakúpot is. Ebbe a csoportba tartoznak a tapolcai medence különálló bazalthegyei.)
- III. A Tátika-csoport bazalttakarói és bazaltgerincei.
- IV. A Kisalföld bazalt és bazalttufa területei (a Rába-vonalig.).

A dunántúli bazaltok és bazalttufák egységesen, a pliocén végi vulkáni működés termékei, mely helyenként — valószínűleg — a pleisztocénbe is átnyúlt. A kárpáti hegységrendszer fiatal kiemelkedésével egyidejűleg a közbelső (alföldi) tömegek rohamosan süllyedtek; e folyamat a mélyszerkezeti változásokkal, az izosztikus egyensúly megbomlásával magyarázható. A passzív viselkedésű hegység központi része a pliocén idején aktivizálódik, ami mélyreható magmatektonizmusban nyilvánul meg.

Bazaltjaink a mélyszerkezet izosztikus egyensúlyának megbomlása nyomán törtek a felszínre. Azt a magyarázatot, hogy a bazaltkúpok félkörben öveznek a Bakony tömegét, el kell vetnünk, hiszen magában a Déli-Bakonyban és a Balaton-felvidéken helyezkednek el a dunántúli bazaltvulkánosság leghatalmasabb tömegei, amelyek között legnagyobb az 599,9 m magas és 29,3 km² kiterjedésű *Kabhegy* vulkáni kúpja, a 10,3 km²-es *Agártető-Doboshegy*, valamint a 10,4 km²-es *Királykő-Bonczostető* kiterjedt bazalttakarói. Ezek azt bizonyítják, hogy a bazaltvulkánosság nagyobb mélységből fakad és a Bakony enyhén redőzött szerkezete alatt meghúzódó, idősebb, kristályos kőzetekből felépült kéreg alól tört fel. A nagy tömegű és kiterjedésű bazaltelőfordulások nem a hegységperemi leszakadásokhoz kötöttek, hanem a mélyreható törések mentén felhatoló, mélyfészktű magmatúzhelyek termékei.

A Bakony hegység és a Balaton-felvidék bazaltvulkánjai a felsőtriásztól a pliocén felsőpannon alemeletéig terjedő időszak során egyenetlenül lepusztult és átlag 200—300 m abszolút magasságú térszínen helyezkedtek el. Ennek megfelelően ezeknek a bazalt és bazalttufa-előfordulásoknak az aljzata változatos: permi homokkő, alsótriász (campili) lemezes mészkő, vagy szeizi homokos dolomit, másutt a középsőtriász anizuszi dolomit, felsőtriász karni márga, vagy felsőtriász földolomit. Az alaphegység felszínén azonban a pliocén beltő üledékei is gyakran megmaradtak, sőt rajtuk törmelékanyagok, kavicsképződmények maradványa is megfigyelhető.

A Tapolcai-medence, a Tátika-csoport és a Kisalföld bazalt- és bazalttufa-előfordulásainak alapzatát a pliocén (felsőpannon alemelet) nagy vastagságú homok-, agyagos homok-, kavicsos homokrétegei képezik.

A Bakony, illetve a Balaton-felvidék bazalthegyeinek környékén a mezozoós képződmények nagyjából egyenetlenül lenyesett, fennsíkszerű területének szerkezeti

folytonosságát az ún. litéri törésvonal szakítja meg. A felszínen hosszan, egészen Köveskálig nyomozható litéri törésvonalra merőlegesen harántirányú vetők alakultak ki, melyek révén a bazalthegyek környékén lapos medencék és völgyvonulatok keletkeztek. Így alakult ki a Balaton-felvidék DNy-i szakaszán sorrendben a taliándörögdi, öcsi, pulai és káliai medence, melyek peremén mind sűrűbben és nagyobb tömegben jelennek meg a bazalthegyek. Tovább délebbre, Diszel községen túl, az ún. „tapolcai-medencében” a bazaltvulkánok már teljesen uralkodó szerephez jutnak. E bazalthegyek, jellegzetes formájuk és csoportos elhelyezkedésük által világviszonylatban is, hazánkban is az egyik legszebb vulkáni együtttest, a „badaacsonyi bazalt-hegy csoportot” alakítják ki.

Elkülönülten helyezkedik el a dunántúli bazalt-területek legnyugatibb csoportja, a **T á t i k a -**, vagy **L á z i -c s o p o r t**, amely a sümeg—szigligeti horpadás és a Zala völgye között elterülő hatalmas mészkő—dolomitrög peremén, a *Zalaszántó—Zsidi-medence* szegélyén egymás mellett felsorakozó és jelentékeny kiterjedésű bazalt-takarók, bazaltgerincek és hasadékvulkánok sorából áll.

A **K i s a l f ö l d** DK-i felében, a Sümeg—Városlőd vonaltól Ny felé, a Rába folyó vonaláig húzódó síkságon elszórva, több bazalt- és bazalttufa-előfordulás található. E vulkáni centrumok egy részét azonban csak törmelékszórásból kialakult bazalttufa alkotja. Ilyenek a miskei, magasi—szergényi, magyargenesi, egyházas-keszői és várkeszői tufa-pirokklasztikum halmok, melyek a Kisalföld síkjából alig emelkednek ki. Itt a vulkáni működés a törmelékszórással be is fejeződött, ezzel ellentétben a többi kitörési centrumban a törmelékszórást lávakitörések követték és a híg—folyós, gázban szegény lávatömegek, a kitörési csatorna felett, vulkáni kúppá halmozódtak fel. Ezeken a centrumokon, a többször ismétlődő vulkáni kitörések során alakult ki a *Sághegy*, *Somlóhegy*, *Kis-Somlyóhegy* és a kissitkei *Hercseghegy* bazaltkúpja. Ezek a kisalföldi síkságból hirtelen kiemelkedő szabályos kúpformájú alakzatok a bazaltvulkánosság „tanúhegyei” és egyben tájképileg is érdekes jelenségek.

A **B a l a t o n** déli (s o m o g y i) p a r t j á n, Balatonboglár és Fonyód fölött emelkedő bazalttufa-halmok egészítik ki, illetve határolják le DK felé a Balaton környéki felszíni bazaltvulkanizmust.

A fentiekben vázolt bazalt és bazalttufa-területeket négy csoportban foglaltuk össze:

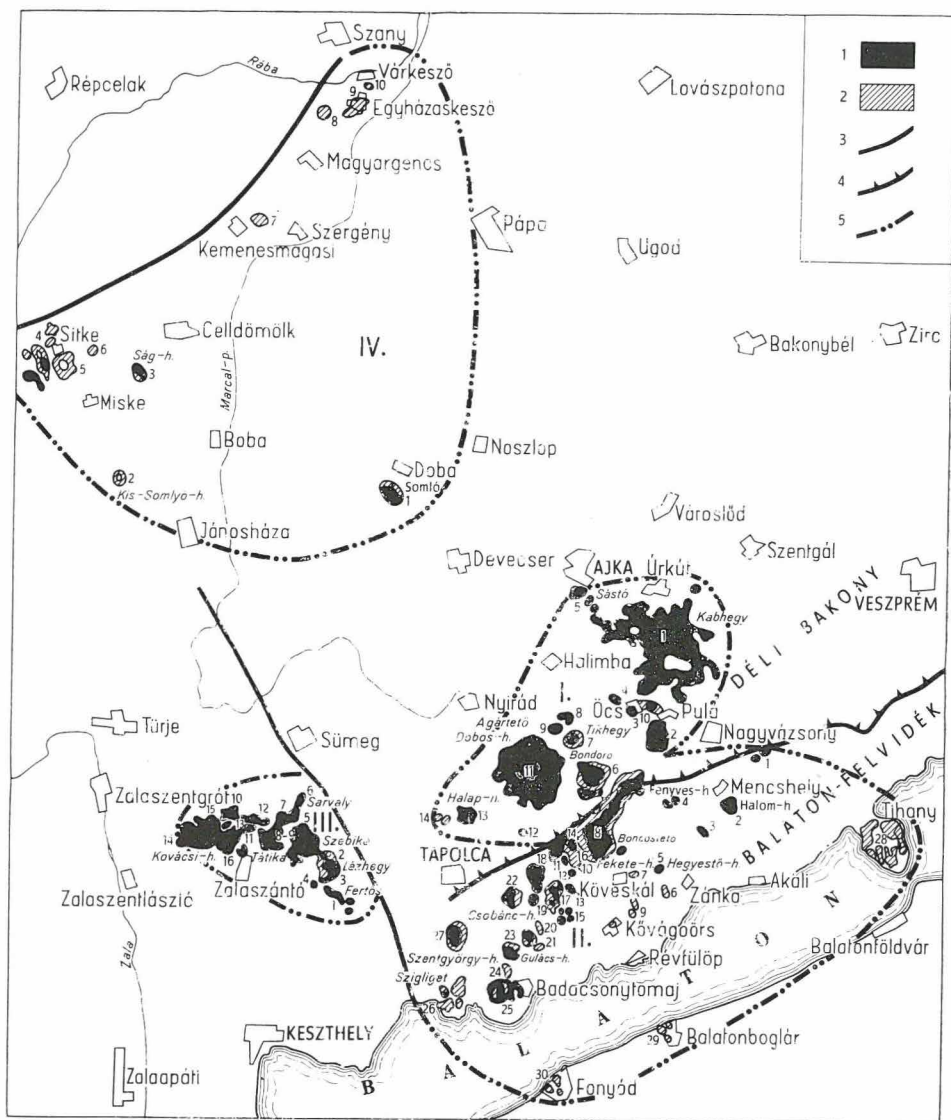
- I. Bakony hegység
- II. Balaton-felvidék
- III. Tátika-csoport
- IV. Kisalföld

Ezekről a bazalt- és bazalttufa-előfordulásokról a geológiai térképvázlat ad áttekintést (I. ábra), míg azok részletes felsorolását, a magassági adatokkal együtt a következőkben közöljük:

I. D-i Bakony bazalt- és bazalttufa-előfordulásai

1. *Kabhegy* (599,9 m). Padrag—Csékút—Úrkút—Nagyvázsony—Pula és Öcs községek között elterülő nagykiterjedésű bazaltkúp, melynek egyes részeit külön névvel jelölik:

- Öcshegy (317—330 m)
- Kóhegy (309,7 m)
- Köleskepe-árok (378 m)
- Pereshegy (406,6 m)



I. ábra. A dunántúli bazalt és bazalttufa előfordulások áttekintő térképe

1. Bazalt, 2. bazalttufa, 3. mélyszerkezeti vonalak, 4. pikkelyes feltolódás, 5. bazaltcsoportok összefoglaló vonala. — I. Dél-bakonyi csoport, II. Balaton-felvidéki csoport, III. Tátika-csoport, IV. kislétföldi csoport

Abb. 1. Übersichtskarte der Basalt- und Basalttuffvorkommen Transdanubiens

I. Basalt, 2. Basalttuff, 3. Tiefenstrukturlinien, 4. schuppenartige Aufschiebung, 5. Basaltgruppen insgesamt. — I. Südbakonyer Gruppe, II. Gruppe des Balatonhochlandes, III. Tátika-Gruppe, IV. Gruppe der Kleinen Tiefebene

A Kabhegy bazaltkúpja körül emelkedő különálló bazalthegyek:

2. Somhegy (Táfoli erdő) Vigandpetend határában, bazalttakaró (314 m)
3. Dugaci-hegy, Öcs bazaltgerinc (267,1 m)
4. Csoportoshegy I–III, Öcs, három kis bazaltkúpocska (297 m)
5. Sástóhegy (Szőlőhegy), Csékút, bazaltkúp (365,2 m)
6. Bondoróhegy, Kapos, bazaltkúp (380,3 m)
7. Tikhegy, Taliándörögd, bazaltkúp (320,3 m)
8. Ollakhegy, Taliándörögd, bazaltkúp (350–360 m)
9. Kistódomb (Reketyés), Taliándörögd, bazaltkúp (349 m)
10. Gyertyánoshegy, Öcs–Pula között húzódó bazaltgerinc (257 m)
11. Ágártető–Doboshegy, Monostorapáti–Hegyvesd–Sáska községek között elterülő bazalttakaró és bazaltkúp (513–360–407 m)
12. Hegyvesd, Hegyvesd-bazaltkúp (281,3 m)
13. Haláphegy, Zalahaláp, bazaltkúp (361 m)
14. Véndeki-hegy, Zalahaláp bazalttufa-kúp (255,0 m)

II. Balaton-felvidéki bazalt- és bazalttufa-előfordulások

1. Gyertyánoshegy, Barnag határában, bazaltgerinc (362,1 m és 346 m)
2. Halomhegy, Meneshegy, bazaltkúp (399 m)
3. Balázstető, Szentantalfa, bazaltkúp (308,1 m)
4. Fenyveshegy, Jakabfa, kettős bazaltkúp (357,1 m)
5. Hegyestető (Hegyestű), Zánka, bazaltkúp (337,7 m)
6. Várhegy (Vaskapu), Zánka, bazalttufa áttörés maradványa 193 m)
7. Horoghegy, Köveskáll, bazalttufa áttörés maradványa (262,7 m)
8. Kapos–Monostorapáti–Monoszló községek között húzódó nagyterjedésű bazalttakaró és bazaltkúp, melynek részei:
 - Királykő (282 m)
 - Kecskehegy (318 m)
 - Bonzostető (447,3 m)
 - Feketehegy (368,4 m)
9. Kis-Hegyestető, Kővágóórs, kettős bazalttufa-kúp (238,4 m)
10. Eresztvényhegy, Szentbékálla, bazalttufa-gerinc (282 m)
11. Matéshegy, Szentbékálla, bazaltkúp (250,3 m)
12. Halom-domb, Szentbékálla, bazalttufa-áttörés (190 m)
13. Kereki-hegy, Szentbékálla, bazalttufa-kúp (173 m)
14. Sátormahegy, Szentbékálla, bazaltgerinc (356 m)
15. Harasztoshegy, Kékkút, bazalttakaró négy részre tagolt részei (212,6 m)
16. Kopácsi-hegy, Monostorapáti, bazaltlávás vulkáni kúp (306 m)
17. Kopaszhegy, Mindszentkalla, bazaltkúp (302,8 m)
18. Halyagoshegy, Diszel, bazaltkúp (333–342 m)
19. Köveshegy, Diszel, bazaltkúp (335,7 m)
20. Sabarhegy, Káptalantóti, bazalttufa-gerinc (218,3 m)
21. Tóti-hegy, Káptalantóti, bazaltkúp (348,7 m)
22. Csobánzhegy, Gyulakeszi, bazaltkúp (375,7 m)
23. Gulácshegy, Nemesgulács, bazaltkúp (393,5 m)
24. Hármoshegy, Badacsontomaj, bazalttufa-gerinc (210,3 m)
25. Badacsonyhegy, Badacsontomaj, bazaltkúp (438 m)
26. *Szigligeti hegyek*: 6 egymástól különálló bazalttufa-kúp és kisebb takarórészek:
 - Várhegy (230,4 m)
 - Antalhegy (207,7 m)
 - Szőlőhegy (243,3 m)
 - Soponya (159,1 m)
 - Óvár (182 m)
 - Szentháromsághegy (159,1 m)

27. Szentgyörgyhegy, Tapolea—Kisapáti—Hegymagas—Raposka községek között emelkedő bazaltkúp (413,8 m)
28. *Tihanyi-félsziget* bazalttufa gerincei és kúpjai:
 - Óvári-hegy (218,3 m)
 - Kerekdomb (212,1 m)
 - Hosszúhegy (175 m)
 - Csúshegy (232,1 m)
 - Kiserdő-tető (204,7 m)
29. Balatonboglári Kopaszhegy, bazalttufa-kúp (165 m)
30. Fonyódi Várhegy, bazalttufa-kúp (207—230 m)

III. Tátika vagy lázi bazalthegyek csoportja

1. Fertős vagy Förtéshegy, Felsőzsid, bazaltgerinc (403,9 m) elszakadt maradványai (326 m, 389 m, 278 m)
2. Lázhegy vagy Láztető, Uzsa, bazalttakaró (344 m) csúcsa a Vörösföldtető (369 m)
3. Kávéhegy, Felsőzsid, bazaltkúp (355,2 m)
4. Mulatóhegy, Felsőzsid, bazalttakaró-maradvány (298 m)
5. Szebike, Sümeg, bazalttakaró (366,0 m)
6. Sarvalyhegy, Sümeg, bazaltgerinc (292 m)
7. Prágahegy, Sümegprága, bazaltgerinc (364 m)
8. Farkashegy, Zalaszántó, bazaltgerinc (373,7 m)
9. Tátika, Zalaszántó, bazaltkúp (411,8 m)
10. Csehi-mellék (vagy Bükkhegy), Bazsi, bazaltkúp (348,7 m)
11. Hermántóhegy, Bazsi, bazaltgerinc (300,5 m)
12. Bercehát, Bazsi, bazalttakaró (240 m)
13. Rózsaberek, Zalaszántó, bazaltkúp (250 m)
14. Kovácsi-hegy, Vindornyaszőlős, bazalttakaró (358,1 m)
15. Várott vagy Váradi-hegy, Nagygörbő, bazalttakaró (362,2 m)
16. Szántói-hegy, Zalaszántó, bazalttakaró (356,7 m)

IV. Kisalföld bazalt- és bazalttufa-előfordulásai

1. Somlóhegy, Somlóvásárhely, bazaltkúp (435 m)
2. Kis-Somlyóhegy, Kis-Somlyó, bazaltkúp (220 m)
3. Sághegy, Celldömölk, bazaltkúp (291 m)
4. Heresegegy, Kissitke, bazalttufa-takaró és bazaltkúp (230 m)

Bazalttufa-vulkánok:

5. „Miskei-tufagyűrű”, Nemeshegy (160 m) és Pálhegy (185—189 m) lapos bazalttufa-gerincek, Miske—Kissitke községek határában
6. Névtelen tufahalom: Celldömölk határában, Batthyányi-major mellett
7. Szergény—Kemenesmagasi, bazalttufa-halmok (141—145,8 m)
8. Magyargenes, bazalttufa-halom (130 m)
9. Egyházaskesző, bazalttufa-halmok (124—130 m)
10. Várkesző, bazalttufa-halom (123 m)

BASALT- UND BASALTTUFFGEBIETE TRANSDANUBIES

von
L. JUGOVICS

Die Hauptmasse der Basalte von Westungarn liegt in Transdanubien, am N—NW-Ufer des Balaton-Sees, innerhalb einer im Durchschnitt 40 km breiten Zone, deren Fortsetzung sich von hier in westlicher Richtung, in Form von vereinzelt Basaltkuppen auch im Raume der Kleinen Ungarischen Tiefebene, bis zur Raab verfolgen lässt. Die westlich von der Raab gelegenen Basalt- und Basalttuffhügel gehören schon dem längs der Ostalpiner Senke entstandenen "Gleichenberger vulkanischen Zug" an.

Am Südufer des Balaton-Sees befinden sich zwei Basalttuff-Kuppen.

In den längs des Balaton-Sees, bis zur Raab-Linie auffindbaren Basalt- und Basalttuffvorkommen können im Durchschnitt 60 Eruptionszentren unterschieden werden. In diesen Zentren sind 23 Basaltberge allein von Lavaströmen aufgebaut worden, 13 Zentren sind ausschliesslich Produkte von Pyroklastiten-Auswürfen, während 24 Basaltkuppen durch einen Wechsel von Auswürfen und Lavaströmen zustandegebracht worden sind.

Morphologisch lassen sich in der Nähe des Balaton-Sees ziemlich dichte Reihen von vulkanischen Kuppen, Decken und Kämmen erkennen, und in der Umgebung von Tapolca bilden diese — dank ihrer sonderbarer Form und Anordnung — die auch im Weltmassstab schönste vulkanische Landschaft die "Basaltberggruppe von Badacsony."

Unter Berücksichtigung der tiefentektonischen Struktur Transdanubiens können diese transdanubischen Basaltgebiete in folgende Gruppen geteilt werden:

1. Basalt- und Basalttuffgebiete von Südbakony
2. Basalt- und Basalttuffgebiete des Balatonhochlandes
3. Basaltberge und -kämme der Tátika-Gruppe
4. Basalt- und Basalttuffgebiete der Kleinen Ungarischen Tiefebene (bis zur Raab-Linie).

Die Transdanubischen Basalte und Basalttuffe sind Produkte des spätpliozänen Vulkanismus, der stellenweise wahrscheinlich auch noch ins Pleistozän überging.

Die Basalte kamen wegen der Auflösung des isostatischen Gleichgewichtes der Tiefenstruktur zum Ausbruch. Der Basaltvulkanismus stammt hier aus einer grösseren Tiefe und das Magma stieg von unterhalb der aus älteren kristallinen Gesteinen bestehenden Kruste auf, welcher die leicht gefaltete Struktur des Bakony-Gebirges aufgeprägt ist. Es handelt sich also um die Eruptionsprodukte von aus tiefen Magmakammern entlang tiefreichenden Brüchen aufgestiegenen Magmamasen.

Die transdanubischen Basaltvulkane im Bakony-Gebirge und am Balatonhochland liegen an einer in der Zeitspanne zwischen der oberen Trias und der Oberpannon-Stufe des Pliozän ungleichmässig erodierten Oberfläche, deren absolute Höhe im Durchschnitt 200 bis 300 m beträgt, während in der westlichen Hälfte des Basaltvulkangebietes, im Tapolcaer Becken, in der Tátika-Gruppe und auf der Kleinen Ungarischen Tiefebene der Untergrund der Basalt- und Basalttuffkomplexe

überall aus pliozänen (oberpannonische Unterstufe) Sanden, tonigen Sanden und schottrigen Sanden besteht.

In der *Umgebung der Basaltberge des Bakony Gebirges und des Balatonhochlandes* wird die strukturelle Kontinuität des abgeschnittenen plateauartigen Gebietes der mesozoischen Ablagerungen durch die sog. "Litärer Bruchstörung" unterbrochen. Senkrecht auf diese Hauptbruchlinie entstanden Querbrüche, deren zufolge sich um die Basaltberge flache Becken und Tälerzüge ausgestalteten. So entstanden im SW-Abschnitt des Balatonhochlandes die Becken von Taliándörögd, Öcs, Pula und Kálla, längs welcher die Basaltberge dichter und in grösserer Masse auftreten, um weiter nach Süden, im "Tapolcaer Becken" zum Vorherrschen zu kommen, wo die Basaltvulkane durch 15 Eruptionszentren vertreten sind.

Ganz abesonder befindet sich die westlichste Gruppe der transdanubischen Basalte: die *Tátika-Gruppe* am Rande der zwischen der Sümeg-Szigigeter Senke und dem Zala-Tal gelegenen Kalkstein—Dolomit—Scholle. In dieser Gruppe sind vor allem Spaltenvulkane und Basaltdecken entstanden.

In der *Südost-Hälfte der Kleinen Ungarischen Tiefebene* sind vereinzelt mehrere Basalt- und Basalttuffvorkommen zu finden. Diese sind z. T. reine Pyroklastite: Tuffhügel von Miske, Magasi, Szergény, Magyargenes, Egyházaskesző. In anderen Eruptionszentren brachten die Lavaergüsse, die den Pyroklastiten-Auswürfen nachgefolgt haben, schöne Basaltkuppen zustande: Somlyó, Ság-Berg, Kis-Somlyó, Herseg-Berg.

Über die oben charakterisierten Basalt- und Basalttuffvorkommen Transdanubiens gibt eine geologische Kartenskizze Übersicht. Ausserdem sind deren ausführliches Verzeichnis, geomorphologische Verhältnisse, bzw. hypsometrischen Angaben in Form von Tabellen festgelegt.

A DOROGI-MEDENCE OLIGOCÉN KÉPZŐDMÉNYEINEK ÁSVÁNY-KÖZETTANI VIZSGÁLATA

Írta: CSÁNK ELEMÉRNÉ

A M. Áll. Földtani Intézetben a földtani tájegységek részletes földtani térképezéséhez kapcsolódó, az egyes tájegységek képződményein végzett sokoldalú és korszerű anyagvizsgálat 1958-ban indult meg. A Dorogi-medence oligocén képződményeinek részletes ásványtani és kőzettani vizsgálatairól az alábbiakban adunk számot. E képződmények térképezését, földtani újrvizsgálatát SÍROSS Z. végezte. Az általa kiválasztott alapszelvények anyagán végzett vizsgálatok eredményeit tartalmazó részletes adatgyűjtemény és összefoglalás a Központi Földtani Adattárban nyert elhelyezést, tekintettel arra, hogy terjedelme jóval meghaladja az e célra jelenleg rendelkezésre álló nyomdai kapacitást.

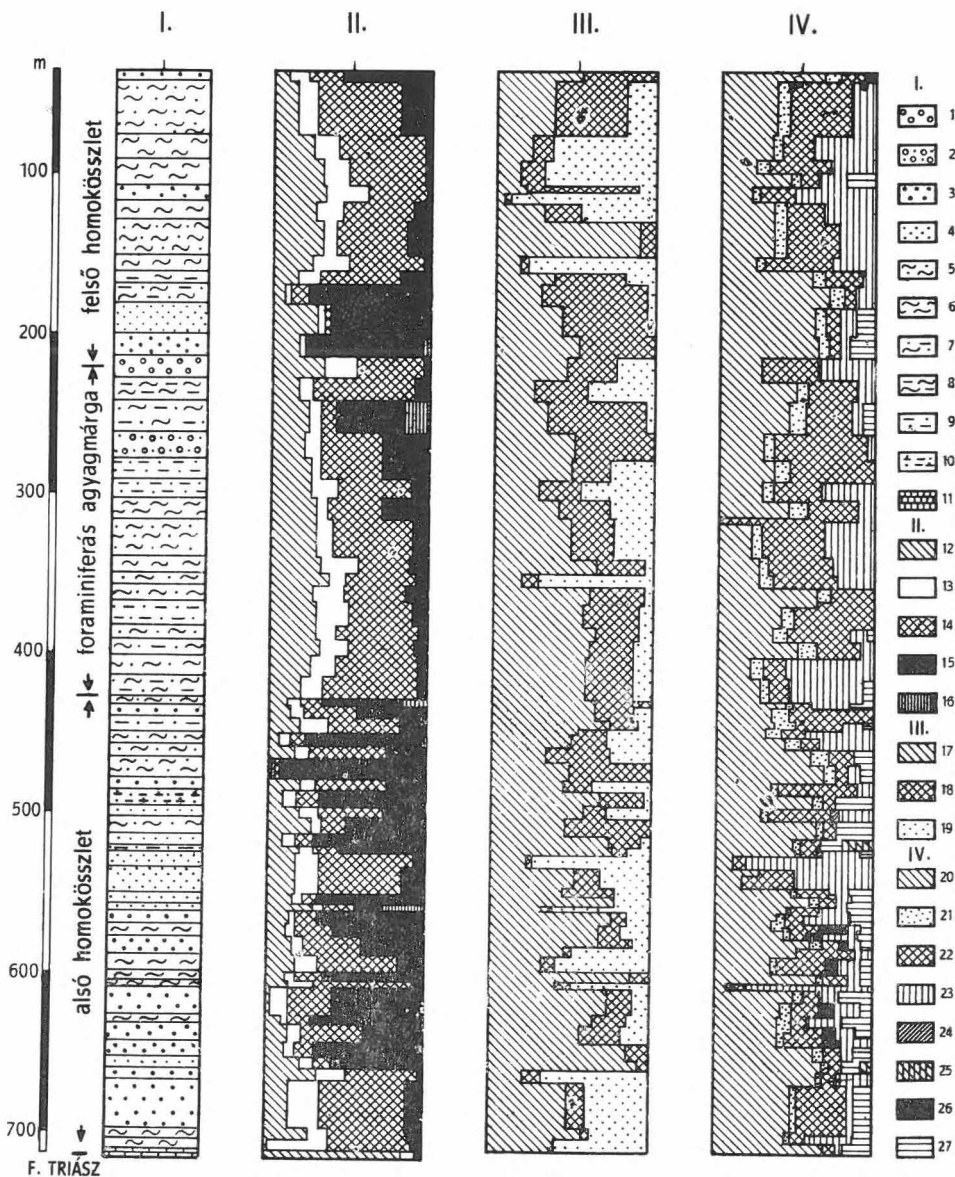
Vizsgálataink célja kettős volt: egyrészt az oligocén összetételű kőzetfajtáinak meghatározása és az elfogadott nevezéktannak megfelelő, szabatos megnevezése és jellemzése, másrészt az ásványtársulások vizsgálata révén ösföldrajzi és genetikai következtetésekre módot nyújtó adatok megszerzése.

A vizsgálat módszerei

A képződmények kőzettani összetevőinek megállapításához első lépés a kőzetminták *CaCO₃ tartalmának* meghatározása volt (SCHEIBLER-módszerrel). Ezután a 10%-nál kisebb karbonáttartalmú kőzetekből desztillált vízzel való lazítás után *szemcseelemzés* készült. A 10%-nál nagyobb karbonáttartalmú kőzetmintáknál hígított sósavas feltárás után az oldhatatlan maradék adta a szemcseelemzés anyagát. A szemcseelemzés 0,0–0,06 mm \varnothing szemnagysáig KÖHN-féle iszapoló elemzéssel készült, a 0,06 mm \varnothing -nél nagyobb szemcsékből szitaelemzés készült. A szemcseelemzések eredményeként nyert gyakorisági és kumulatív részszázalékokat táblázatba foglaltuk össze. E táblázatok alapján szemléltetésül *gyakorisági görbék* készültek.

A szemcseösszetételi adatok alapján a megmért karbonáttartalom figyelembevételével kiszámítottuk a *kőzettani komponensek mennyiségét*. Ezek %-os aránya alapján határoztuk meg a képződményeket, megadva a kőzet szabatos elnevezését. A kőzetösszetevőket részszázalékuk feltüntetésével szelvény-diagramon ábrázoltuk.

Az *ásványos* összetételt elsősorban optikailag határoztuk meg (polarizációs mikroszkóppal). Mivel a minták legnagyobb része lazítható volt, zömmel mikromineralógiai vizsgálatot végeztünk, bár kisebb számban vékonyesizolatokat is vizsgáltunk. A mikromineralógiai vizsgálatához szükséges a nehéz- és könnyűásványok elválasztása, ezt bromoformmal végeztük. Vizsgálatra a fellazított minták, illetőleg az oldhatatlan maradékok 0,1–0,2 mm \varnothing -jú frakcióját használtuk fel. A bemért anyagból



I. ábra. Dág 14. sz. fúrás szelvénydiagramja

I. Földtani szelvény: 1. kavics, 2. homokos kavics, 3. homokkő, 4. homok, 5. homokos márga, 6. márga, 7. homokos agyagmárga, 8. agyagmárga, 9. homokos agyag, 10. meszes homokos agyag, 11. mészkő; II. kőzettani összetétel: 12. karbonát, 13. agyag, 14. kőzetliszt, 15. homok, 16. kavics; III. nehézásvány csoportok: 17. magmás, 18. metamorf, 19. epigén; IV. könnyű ásványok: 20. kvarc, 21. földpát, 22. muszkovit, 23. agyagásványosodott szemcse, 24. glaukonit, 25. kérgezett szemcse, 26. kovagél, 27. kőzettrög

Fig. 1. Diagramme de profil du sondage de Dág 14.

I. Coupe géologique: 1. gravier, 2. gravier sableux, 3. grès, 4. sables, 5. marnes sableuses, 6. marnes, 7. marnes argilo-sableuses, 8. marnes argileuses, 9. argiles sableuses, 10. argiles calcaréo-sableuses, 11. calcaires; II. composition pétrographique: 12. carbonates, 13. argiles, 14. siltés, 15. sables, 16. graviers; III. groupes de minéraux lourds: 17. magmatiques, 18. métamorphiques, 19. épigéniques; IV. minéraux légers: 20. quartz, 21. feldspath, 22. muscovite, 23. grain de minéralisation argileuse, 24. glauconie, 25. grain encroûté, 26. gel de silice, 27. blocs de pierre

a nehéz részleg visszamérése után számítottuk ki a nehézásványok súlysúlyszázalékos mennyiségét. A mikroszkópi határozáskor a darabszázalék megállapítására mintánként 200 szemcsét határoztunk meg. Mivel a minták fellazítására igen sok esetben híg sósavas feltárássra volt szükség, így az ásványtársaságból sokhelyütt hiányzik a kalcit, sőt még a dolomit egy része is.

A nehéz- és könnyűásványok aránya a súlysúlyszázalékban jut kifejezésre. A nehézásványok súlysúlyszázalékát a mikromineralógiai vizsgálati eredmények táblázatán is feltüntettük. A nehéz- és könnyűásványok darabszázalékos eloszlásáról feltárásonként készítettünk táblázatot. Az 1. ábrán példaként bemutatjuk a Dág 14. sz. fúrás szelvénydiagramját.

Az oligocén összlet fácies- és korbeosztása

A Dorogi-medence területe csendesebb vízmozgású öböl lehetett az oligocén tenger szélén. Erre utal a részben partszegélyi, részben sekélytengeri kifejlődésű üledéksor, melyet a különböző pontokon mélyített fúrások élénk tárnak.

Sekélytengeri kifejlődésű a foraminiferás agyagmárga, partszegélyi kifejlődésű a homok- és homokkő-sorozat. Az oligocén medencében általánosan elterjedt foraminiferás agyagmárga MAJZON L. (1957) és GELLAI Á. (1964) szerint a rupéli emeletbe tartozik. Mivel az összlet kora pontosan megadható és az oligocén rétegsor közepén foglal helyet, az ősmaradványmentes rétegcsoportok korbesorolásához is segítséget nyújt. SROSS Z. (1964) felosztásával egyetértésben a foraminiferás agyagmárga alatti rétegsort *alsó homokos, homokkő-es összletnek*, a felette levőt *pedig felső homokos, homokkő-es összletnek* nevezzük.

Alsó homokos összlet

Mintáink Ny-ról K felé haladva az alábbi mintavételi helyekről származnak: Mogyorósbánya, Tokod-dél 101, 102, 103. sz. minták, Tokod 453. sz. fúrás, Annavölgy X. akna szénfekű, Annavölgy lakótelep feletti feltárás, Quadriburg-i feltárás, XIV. akna (Sárossikló), Janza-ereszke, Csolnok II. akna, Dág 14. sz. fúrás 719,8—432,0 m, Pilisesév 4. sz. fúrás 340,9—170,0 m; északon: Esztergom Várhegy és Esztergom 18. sz. fúrás.

A Mogyorósbánya 612, 614, 616, 619, 624, 633. sz. minták az oligocén kőszén fedőjéből valók, finomszemű törmelékes rétegsor tagjai. Az egymással váltakozó kőzetliszt-, agyagos aleurit-, kőzetlisztes agyagrétegek között égőpala-zárványos mészkőréteg is található.

A Tokod-dél 101, 102, 103. sz. minták az eocénre települő finomszemű törmelékes összletből származnak. A minták az oligocén rétegsor felszínközeli részéből valók: márgás aleurit, kőzetlisztes kötött homok és finomszemű homok.

A Tokod 453. sz. fúrásban az oligocén rétegsor a felsőtriászra települt. A talpon durvaszemű homokkővel indul, majd finomabbszemű rétegek következnek: kőzetlisztes homok, márgás homokkő, végül meszes kőzetlisztes homokkővel fejeződik be a sorozat.

Az annavölgyi kőszéntelep fekvéséből és az annavölgyi lakótelep feletti feltárásból vett minták finomszemű törmelékes kőzetek: kőzetlisztes agyag, agyagos és kőzetlisztes homok, kőzetlisztes homok és agyagos aleurit.

A Quadriburg-i feltáráásban látható 5,5 m vastag oligocén rétegsor a felsőtriászra települt; apró- és középszemű homokkővel indul, majd kőzetlisztes agyag után osztályo-

zatlan homokkal folytatódik. Az osztályozatlan homokrétegek bázisán aprókavicsos réteg van, míg tetejét laza mészkőtörmelék borítja.

A XIV. aknában (Sárossikló) feltárt oligocén rétegek az eocénre települnek. A rétegsor talpán agyagos laza aleurit van, majd kőzetlisztes agyag és kőzetlisztes homokkő váltják egymást.

A Janza-pataki ereszke durvahomokos aleuritot tár fel.

A Csolnok II. akna alsó homokösszletében gyakoriak a kőzetlisztes agyagrétegek, a közbetelepült tözeges zárványú mészkőrétegek. Ezek egymást váltva is előfordulnak. A rétegsor felső része mészmárgarétegekből áll.

A Dág 14. sz. fúrás 719,8–432,0 m mélységközben levő oligocén rétegsora triászra települt. Jellemző a nyugtalanabb kialakulásra a rétegsor alján levő, közel 300 m vastag homokos kifejlődés, melyet sűrűn szakítanak meg finomabbszemű rétegesoportok, amelyek homokos aleuritből, meszes aleuritből és márgás aleuritből állnak.

A Piliscsév 4. sz. fúrás 340,9–170,0 m mélységközében harántolt alsó homokos összlet az eocénre települt. Az összlet alja agyagos aleuritből ill. általában finomszemű rétegekből áll, amelyek ritkán váltakoznak homokkővel vagy homokrétegekkel. Részletes feldolgozásának eredményeiről korábban, a Piliscsév 4. sz. fúrás adatainak ismertetése kapcsán adtunk jelentést (CsáNK E.-NÉ 1964).

A esztergomi Várhegyről származó minták anyaga homokkő és márgás aleurit.

Az Esztergom 18. sz. fúrásban 83,0–19,0 m mélységközben a homokkőrétegek meszes, homokos aleurittal váltakoztak. 72,5–68,0 m között durvaszemű homokkő volt, kevés kavicsal.

Az alsó homokos összlet *karbonáttartalmának regionális változásáról* az 1. sz. táblázat ad áttekintést.

Az alsó homokos összlet általában eocénre, ritkábban triászra települ: Quadriburg-i feltárás, Tokod 453, Dág 14, Esztergom 18. sz. fúrások. Az összlet vastagsága változó: egész vékony rétegektől (Tokod-dél 101. minta: 0,15 m) jelentős vastagságig (Dág 14. sz. fúrás: 287 m) terjed. A vizsgált szelvények alapján a homokkőösszlet vastagsága az oligocén képződmények összvastagságával arányosan változik, amely ugyancsak nagy eltéréseket mutat.

1. táblázat

Lelőhely	CaCO ₃ %	
	átlag	szélső értékek
Mogyorósbánya	15,5	0,0–27,6
Tokod-dél (feltárás)	10,3	0,8–27,5
Tokod 453. sz. fúrás	6,4	0,0–24,8
Annavölgy X. akna szénfekű	—	—
Annavölgyi lakótelep feletti feltárás	2,7	2,1–5,8
Quadriburg-i feltárás	15,7	0,0–80,3
XIV. akna (Sárossikló)	—	—
Janza-patak ereszke	—	—
Csolnok II. akna	22,8	0,0–60,3
Dág 14. sz. fúrás 719,8–432,0 m	13,8	0,0–39,8
Esztergom Várhegy	14,9	7,9–21,9
Piliscsév 4. sz. fúrás 340,0–170,0 m	13,7	1,6–42,6
Esztergom 18. sz. fúrás 83,0–19,50 m	20,0	8,3–38,5

Általánosan jellemző, hogy a homokkőösszlet nem alkot zárt egységet, megszakítja egy-egy vékonyabb agyagmárga- vagy márgás aleuritréteg. E jelenségnek kiváló példája látható a Dág 14. sz. fúrásban.

A homokkő-fajták *kötöttsége* különböző:

agyagos, kissé kötött homokkő
 kevés mésszel cementált laza kötésű homokkő
 meszes homokkő
 mésszel erősen cementált kemény homokkő
 mésszel és limonittal cementált kemény homokkő
 kovás kötésű homokkő

egyaránt található a rétegsorokban.

Az első négy képződményesoport vízzel, illetőleg 10%-os sósavval kezelve lazítható, így ezek szemcsenagysági vizsgálatát a laza anyagoknál alkalmazott módszerekkel (KÖHN és szita analízissel) határoztuk meg. A nehezen vagy egyáltalán nem lazítható képződményekből a szemmagyság és szöveti szerkezet meghatározására vékonyecsiszolat készült.

A szemmagysági vizsgálati eredmények kiértékelésénél kitűnt, hogy bár vannak középszemű, sőt durvaszemű homokkőrétegek is, a homokkőösszlet nagyobb része finomszemű homokkő, mivel uralkodó szemmagyságuk 0,06—0,2 mm közé esik.

A homokkő-fajták ásványos összetétele

Mivel a homokkőösszlet átlag karbonáttartalma CaCO_3 -ra átszámítva 3,0—14,0% közötti, az ásványos összetételt a 10%-os sósavval kezelt kőzetek oldási maradékából határoztuk meg. A 24—32% karbonáttartalmú kőzetekből ezenkívül vékonyecsiszolat is készült.

Az ásványok 3 csoportba sorolhatók:

1. magmás eredetűek (beleértve a tufaszórásból származókat is);
2. kristályos palából származók és
3. helyben keletkezettek

A nehézásványok súly%-os átlaga az alsó homokos összletben: 8,6% (szélső értékek: 0,28 és 84,5%). Az alsó homokos összlet mintáinak átlagos nehézásvány-tartalma (súly%-ban):

Mogyorósbánya	3,27
Tokod-dél (feltárás)	4,83
Tokod 453. sz. fúrás	2,24
Quadriburg-i (feltárás)	0,28
Annavölgy (szénfekű)	1,27
Annavölgy (lakótelep fölött)	0,71
XIV. sz. akna (Sárossikló)	2,40
Janza-patak ereszke	0,36
Csolnok II. akna	3,99
Dág 14. sz. fúrás	2,64
Piliscsév 4. sz. fúrás	6,00
Esztergom Várhegy	2,30
Esztergom 20. sz. fúrás	—
Esztergom 18. sz. fúrás	7,73
Ebszőny XVII. akna (fekű)	84,00

2. táblázat

Letőhely	Átlagos darab %		
	magmás	metamorf	epigén
Mogyorósbánya	20,6	19,8	59,6
Tokod-dél	23,7	18,7	57,6
Tokod 453. sz. fúrás	44,8	36,7	18,5
Annavölgy szénfekű	18,0	11,0	71,0
Annavölgyi lakótelep feletti feltárás	46,5	35,5	18,0
Quadriburg 263/A (feltárás)	22,2	31,2	46,6
XIV. akna (Sárossikló)	24,4	33,2	42,4
Janza-patak ereszke	21,0	32,0	47,0
Ebszöny XVII. akna (fekű)	—	—	100,0
Csolnok II. akna	4,9	7,4	87,7
Dág 14. sz. fúrás	57,6	16,0	26,4
Piliscsev 4. sz. fúrás	52,1	12,4	35,5
Esztergom Várhegy	55,5	16,0	28,5
Esztergom 18. sz. fúrás	34,2	25,4	40,4

Jellemző a homokos összletre, hogy kevés nehézásványt tartalmaz, bár a nehézásványok mindhárom csoportja képviselve van. Jelentős darabszámmal mutatkozik a *magmás ásványok* közt a magnetit, biotit, gránát és helyenként a pegmatitos turmalin is. A *metamorf ásványok* között komoly szerep jut a kloritnak, helyenként az epidotcsoportnak, az idiomorf turmalinnak és a metamorf eredésű gránátnak. Az *autigén (epigén) ásványok* közt uralkodó a pirit és a limonit.

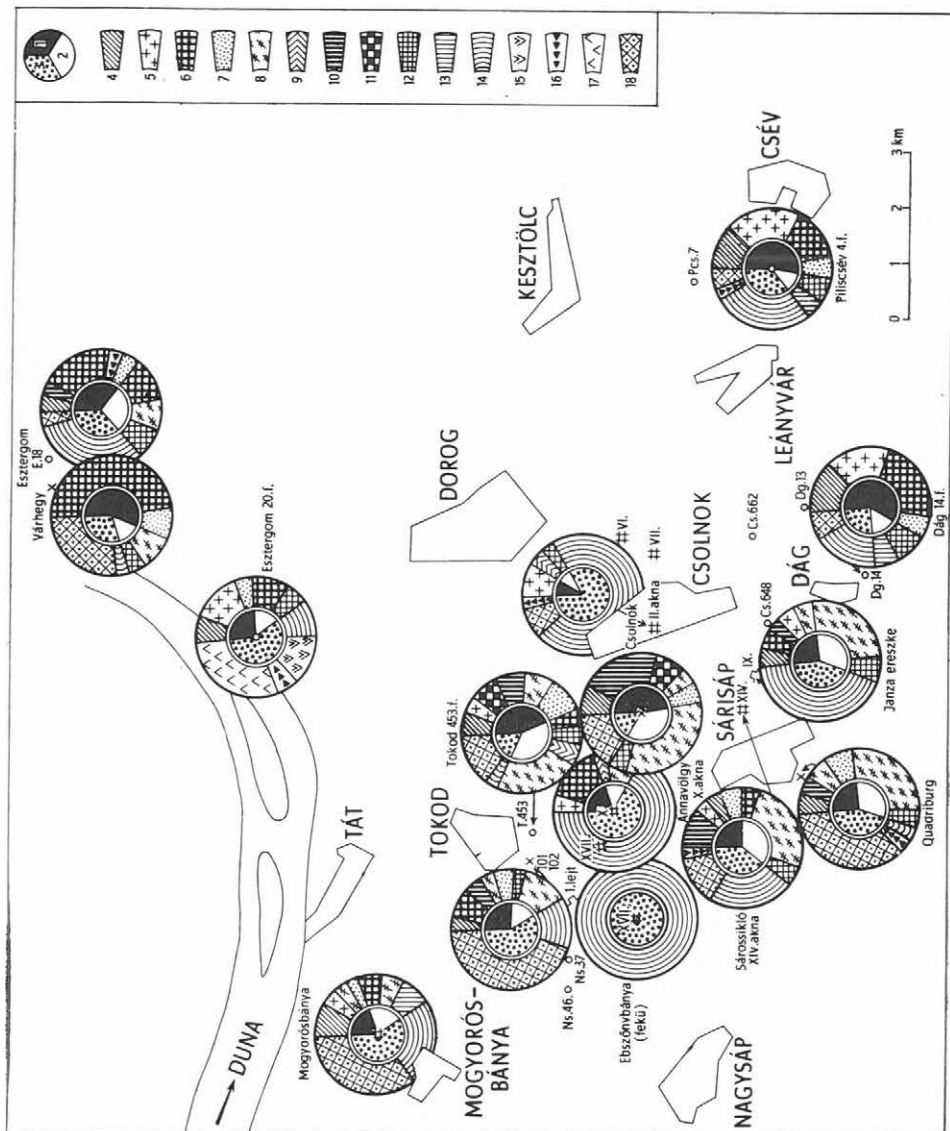
Az Ebszönybánya XVII. akna rétegsorának alján mutatkozó feltűnően sok nehézásvány (84%) különleges esetet jelez, itt a csendes vízjárású üledékgyűjtő pelites üledékében igen sok biogén pirit vált ki.

A 2. sz. táblázat mutatja be a nehézásványok változatos százalékos eloszlását a csoportokon belül. Ezt a táblázatot kiegészítik a térképvázlaton (2. ábra) látható kördiagramok.

A körök belseje 3 cikkre oszlik; az óramutató járása irányában a magmás, metamorf és epigén ásványok súly% szerinti megoszlását, a kördiagram külső szegélyén (a körgyűrű területén) pedig a fenti 3 csoport ásványainak, illetőleg ásványcsoportjainak darab%-os eloszlását ábrázoltuk.

Foraminiferás agyagmárga

A Dorogi-medence oligocén rétegösszletében — mint említettük — általános elterjedésű a foraminiferás agyagmárga. Az ÉÉK—KDK-i iránytól előrenyomuló oligocén tengerben sekélytengeri kifejlődésű üledéksor keletkezett, amelybe gyakran



2. ábra. Az alsó homokos összetétel hézagsvínyainak átlagos eloszlása (db%)

1. Magmás, 2. metamorf, 3. epigén; 4. magmait, 5. biotit, 6. grafit, 7. egyéb magmás, 8. turmalin, 9. epidot csoport, 10. cirkon, 11. rutil, 12. klorit, 13. egyéb metamorf, 14. pirit, 15. glaukonit, 16. karbonát, 17. zöldgőz, 18. limonit

Fig. 2. Répartition moyenne des minéraux lourds de la série sableuse intrusive (%-pièces)

1. Magmatique, 2. métamorphique, 3. épirogénique; 4. magnétit, 5. biotite, 6. grenat, 7. autres minéraux magmatiques, 8. tourmaline, 9. groupe d'épidote, 10. zircon, 11. rutile, 12. chlorite, 13. autres minéraux métamorphiques, 14. pyrite, 15. glauconite, 16. carbonates, 17. gel vert, 18. limonite

partközeli képződmények iktatódnak (SIPOSS Z. 1964). Korát MAJZON L. (1957) ill. NAGYNÉ GELLAI Á. (1964) a rupéli emeletben jelölte ki. Kora és kőzetkifejlődése alapján a „kiscelli agyag”-nak megfelelő képződmény. A vizsgált minták lelőhelye Ny-ról K-re haladva:

Nagysáp	50. sz. fúrás	150,0 — 13,1 m
Nagysáp	46. sz. fúrás	152,9 — 32,4 m
Dág	14. sz. fúrás	432,0 — 218,0 m
Piliscsév	4. sz. fúrás	412,7 — 88,7 m
Esztergom	18. sz. fúrás	19,5 — 0,0 m

A Nagysáp 50. sz. fúrás 150 m vastag oligocén összletet tár fel. A 13 m vastágban harántolt felső homokos összlet alatt 137 m-t haladt agyagmárgában a fúrás s ebben is állt le.

A Nagysáp 46. sz. fúrás 287 m vastag, eocénre települő agyagmárgát harántolt, mely felfelé, a felső homokos összlethez folyamatos átmenettel kapcsolódott.

A Dág 14. sz. fúrásban a 720 m vastag oligocén összlet közvetlenül a felsőtriász dachsteini mészkőre települ. A rétegsor alján és tetején homokos kifejlődésű rétegsor található. A középső részen (432,0—218,0 m) sekélytengeri, nyugodt üledékképződési viszonyokat jelző, *Foraminiferában* gazdag agyagmárgaösszlet van.

A piliscsév 4. sz. fúrás 324 m vastag oligocén összlete alatt eocén törmelék mutatkozott. Az alsó szakasz aprókavicsos, durvaszemű homokjára foraminiferás agyagmárga következik. E finomszemű, *Foraminiferában* gazdag összlet 170,0—88,7 m-ig tartott.

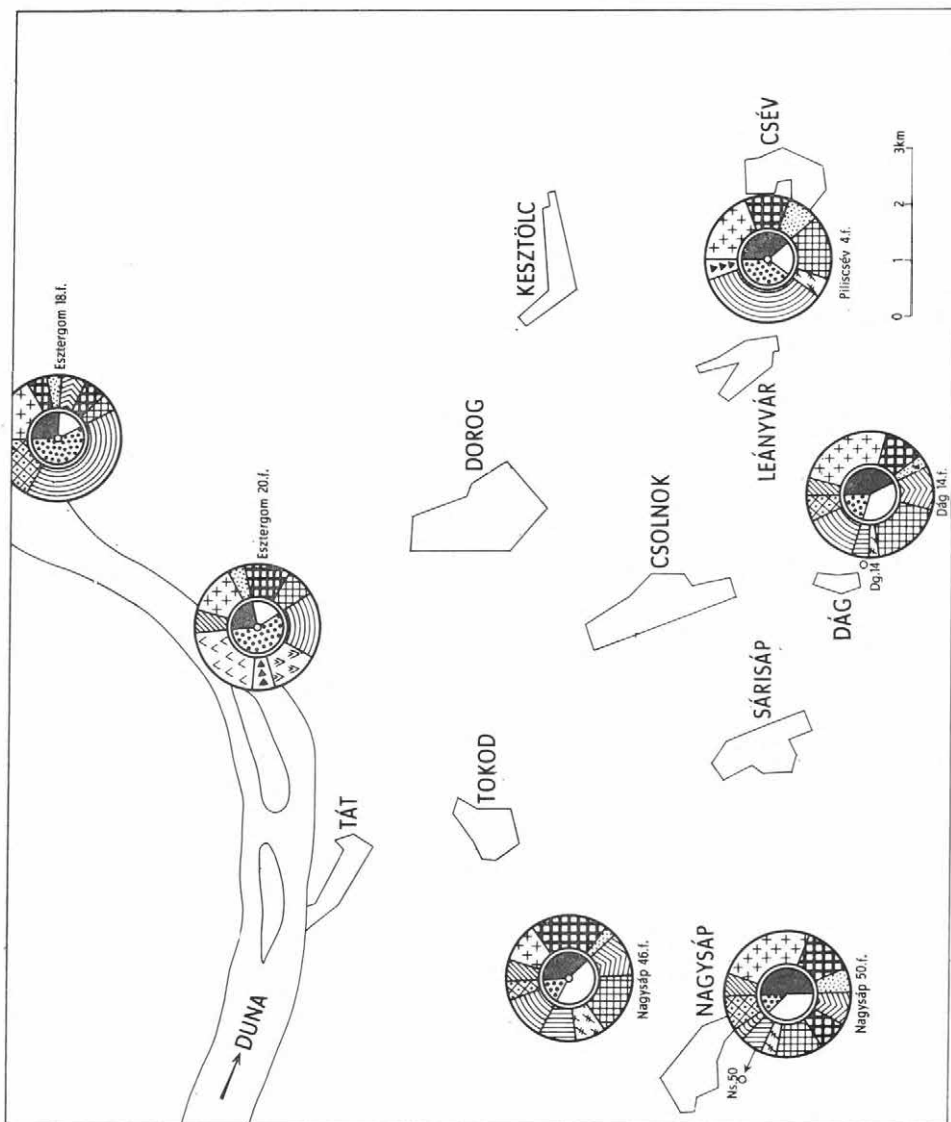
Az Esztergom 18. sz. fúrásban az alsó homokos összletbe tartozó finomszemű törmelékes rétegek felett 19,0 m-től 0,0 m-ig a „kiscelli agyag” szintjébe tartozó rétegsort találunk.

A foraminiferás agyagmárga karbonáttartalma (%-ban) az egyes fúrásokban a következőképpen alakul:

		átlag	szélső érték
Nagysáp	50. sz. fúrás	18,9	3,7—33,6
Nagysáp	46. sz. fúrás	15,4	2,1—27,2
Dág	14. sz. fúrás	16,2	2,0—39,8
Piliscsév	4. sz. fúrás	21,2	10,5—42,6
Esztergom	18. sz. fúrás	24,6	18,9—30,1

A képződmény természeténél fogva az uralkodó szemnagyság kiesi: 10—50 μ között változik. A „foraminiferás agyagmárga” gyűjtő fogalomba tartozó képződmények csak ritkán valódi agyagmárgák, legtöbbször agyagos, márgás, vagy meszes aleuritok. A részletesen megvizsgált rétegsorok közöttani összetételét szelvénydiagramon ábráztuk, s a kéziratot jelentéshez mellékelve, ezeket a Központi Földtani Adattárban helyeztük el. Típusosnak tekinthető az agyag szemnagyság és a homok szemnagyság ritmikusan szabályos váltakozása. Az agyagmárgarétegek között gyakran található egy-egy vékony, homokos betelepülés, a kiscelli agyag típusszelvényéhez hasonlóan (VENDL A. 1931).

A *nehézsúlyosságok* mennyiségi (súly%-os) és minőségi (darab%-os) eloszlását a foraminiferás agyagmárgaösszletben a 3. sz. táblázat szemlélteti.



3. ábra. A foraminiféris agyagmárga-összetétel nehézsávsávnyainak átlagos eloszlása (db%). (Jelölés: 1. a magyarázatot 1. a 2. ábránál)

Fig. 3. Répartition moyenne des minéraux lourds de la série de marnes argilleuses à Foraminifères (%-pièces). (Légende voir fig. 2)

3. táblázat

Letőhely	Átlagos súly %	Átlagos db %		
		magmás	meta-morf	epigén
Nagysáp 50. sz. fúrás	1,74	49,8	37,4	12,8
Nagysáp 46. sz. fúrás	2,99	37,7	43,8	18,5
Dág 14. sz. fúrás	1,30	45,6	32,7	21,7
Piliscsév 4. sz. fúrás	5,60	66,0	12,5	21,5
Esztergom 18. sz. fúrás	12,40	26,3	14,2	59,5

A nehézasványok átlagos súly százaléka ebben az összletben is általában kicsiny, mindössze 4,8%. (Az Esztergom 18. sz. fúrásban is csak a két legfelső réteg kiugró súly százaléka növeli meg jelentősebben az arányt.) Az összletben általában a magmás eredetű ásványok vannak túlsúlyban (3. ábra).

Felső homokos összlet

Települési viszonyai változóak: triászra, eocénre és a foraminiferás agyagmárgára egyaránt települ. Mivel nagy területen van felszínén, vagy felszínközelen, természetesen a legtöbb feltárás erre az összletre jut.

A mélyfúrások és feltárások Ny-ról K-re haladva a következők:

		<i>mélységköz (m)</i>	<i>minták száma</i>
Bajót	24. sz. fúrás	72,60— 1,0	37
Nagysáp	50. sz. fúrás	13,10— 0,5	10
Nagysáp	46. sz. fúrás	32,40— 7,0	3
Nagysáp	37. sz. fúrás	220,00— 24,0	7
Ebszönybánya,	Göppel táró		
Ebszönybánya	I. sz. lejtakna	339,00— 642,00	4
Ebszönybánya	XVII. akna	60,0 és 20,0	
Annavölgy X. akna		644— 660 sz.-ig	14
Tokod-Várberek feltárás		204. sz. minta	1
Sárisáp 247. sz. feltárás		220. sz. minta	
Sárisáp téglagyári feltárás		6. sz. minta	1
Borókás IX. táró		491,1— 15,0	52
Csolnok	648. sz. fúrás	212,2— 14,0	81
Csolnok	662. sz. fúrás	327,6— 17,0	12
Csolnok VI. akna		457, 458. sz.	2
Csolnok VII. akna		460, 461, 464 sz.	3
Dág	14. sz. fúrás	218,0— 38,2	13
Dág	13. sz. fúrás	224,5— 17,0	77
Piliscsév	4. sz. fúrás	97,2— 32,0	16
Piliscsév	7. sz. fúrás	63,0— 200,0	32
Piliscsév	8. sz. fúrás	43,0— 43,3	1
Piliscsév	9. sz. fúrás	0,0— 60,8	19

A felső homokos összlet homokrégeinek átlagos karbonáttartalma a következő:

		átlagos karbonáttartalom	szélső értékek
Bajót	24. sz. fúrás	13,3	0,0—59,5
Nagysáp	50. sz. fúrás	19,8	8,8—42,9
Nagysáp	46. sz. fúrás	16,9	15,1—18,9
Nagysáp	37. sz. fúrás	18,0	8,4—23,7
Ebszönybánya	Göppel-táró	14,5	0,0—53,4
Ebszönybánya	I. sz. lejtakna	6,0	2,5—11,4
Ebszönybánya	XVII. sz. akna	12,9	11,7—14,1
Annavölgy	X. sz. akna	14,8	0,0—39,8
Tokod-Várberek	feltárás	3,3	3,3
Sárisáp	220. sz. feltárás	28,2	28,2
Sárisáp	téglagyári feltárás	28,7	28,7
Borókás IX. sz. táró		9,3	0,0—39,5
Csolnok	648. sz. fúrás	10,3	0,0—38,4
Csolnok	662. sz. fúrás	11,1	5,4—26,4
Csolnok	VI. akna	21,4	20,5—22,3
Csolnok	VII. akna	20,5	13,5—31,2
Dág	14. sz. fúrás	19,5	4,2—30,0
Dág	13. sz. fúrás	17,7	2,1—31,0
Piliscsév	4. sz. fúrás	17,2	12,4—22,3
Piliscsév	7. sz. fúrás	16,8	0,0—30,1
Piliscsév	9. sz. fúrás	10,9	0,0—59,5

Laza és könnyen lazítható, finomszemű (100 μ körüli \varnothing -jú) homok- és homokkőretek alkotják az összletet, agyagos, márgás közbetelepülésekkel. Helyenként szárazföldi durva homok és kevés kavics is megfigyelhető (Nagysáp 50. sz. fúrás).

A felsorolt minták *nehézasványainak* átlagos (súly%-os) mennyiségi és minőségi megoszlását ismerteti a 4. sz. táblázat.

Az ásványkőzettanilag megvizsgált felső homokminták száma azonban még jóval több az eddig felsorolt és a kördiagramban ábrázolt mintáknál. A *térképező fúrások és feltárások megvizsgált mintái* u. olyan sűrűségben jelentkeztek, hogy ezek helyét a 4. áran jelezni sem lehetett, csak az 5—8. ábrákon szerepelnek. E minták legfontosabb adatait az 5. sz. táblázat tartalmazza.

A felső homokos összletbe tartozó minták jelentős száma miatt — mint említettük — ábrázolásuk nehézségekre ütközik. Kördiagramos ábrázolással csak a jelentősebb fúrások és feltárások szemléltetésére törekedhetünk. Az igen nagyszámú, térképező fúrásokból származó mintákat izohipszás ábrázolási móddal mutatjuk be térképeinken (5—8. ábra). Félreértések elkerülése végett meg kell mondanunk, hogy a térképvázlatokon az adatok alapján szerkeszthető eredeti üledékelterjedést tüntettük fel (az üledéklerakódás idejében), tekintet nélkül az utólagos denudációra, illetve a szerkezeti mozgások hatásaira.

Az 5. ábra a felső homokos összlet nehézasványai átlagolt súly%-ának eloszlását ábrázolja. A legnagyobb nehézasvány súly% Kesztöle és Nagysáp környékén mutatkozott; itt főként a térképező fúrások mintái adtak kiemelkedő értékeket. A mélyfúrásokban gyéren előforduló kiugró súly%-ok az átlagoláskor elsikkadnak.

A 6. ábra a felső homokos összlet *magmás* származású ásványainak minőségi darabszázalékos eloszlását ábrázolja. Jól érzékelteti az ábra, hogy 50%-nál nagyobb mennyiségű magmás eredetű ásványszemcse jelentős területen csak Kesztöle kör-

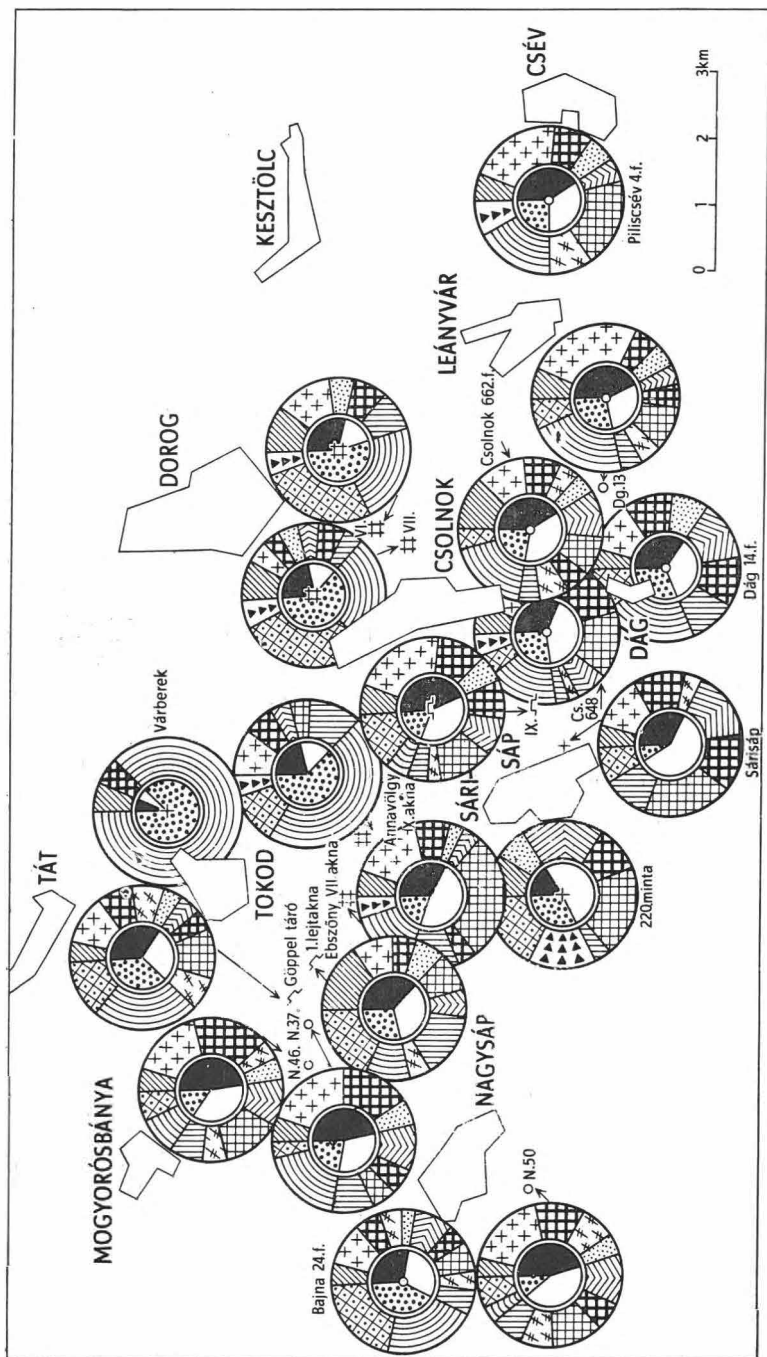
4. táblázat

Lelőhely	Átlagos súly %	Átlagos db %		
		magmás	meta- morf	autigén
Bajót 24. sz. fúrás	3,37	25	30	45
Nagysáp 50. sz. fúrás	1,67	42	48	10
Nagysáp 46. sz. fúrás	2,84	32	53	15
Nagysáp 37. sz. fúrás	2,89	38	39	23
Ebszönybánya Göppel-táró	5,58	27	29	44
I. lejtakna	1,88	39	36	25
XVII. akna	2,18	32	50	18
Annavölgy X. akna	6,62	20	13	67
Tokod—Várberek feltárás	7,9	3	1	96
Sárisáp 220. feltárás	1,7	16	53	31
Sárisáp téglagyári feltárás	1,4	31	60	9
Borókás IX. táró	1,11	38	38	24
Csolnok 648. sz. fúrás	2,59	30	43	27
Csolnok 662. sz. fúrás	3,54	40	34	26
Csolnok VI. akna	2,72	22	26	52
Csolnok VII. akna	3,13	22	16	62
Dág 14. sz. fúrás	3,97	35	34	31
Piliscsév 4. sz. fúrás	3,60	37	43	20
Átlag:	3,24			

nyékén található, valamint hogy a 40—50% közötti mennyiséggel jellemzett minták is itt mutatkoznak szélesebb elterjedésben. A Kesztlő környéki felsőeocénbeli vulkáni kitörési központ tehát rányomta bélyegét erre a területre. Az ábrázolásból kitűnik, hogy — ha kisebb %-ban is — de mindenütt megtalálhatók e területen a magmás eredetű ásványszemcsék.

A 7. ábra a felső homokos összlet kristályos palából származó (*metamorf*) ásványainak darabszázalékos eloszlását mutatja. 30—50% közötti mennyiség nagy területen kimutatható. Jellemző, hogy a tömegesebb megjelenés (50%) megint Kesztlő környékére esik, ezt részben a klorit feldúsulásának tulajdoníthatjuk, melynek egy része minden bizonnyal a Kesztlő környéki andezitek lehordása során az üledékbe került biotitok és piroxének mállott, majd diagenézisen átment származékai, melyeket a metamorf kloritoktól elkülöníteni nem lehet.

A nehézásványok súly%-os mennyisége Kesztlő környékén azért is kiemelkedő, mert a közelben levő vulkáni képződmények magmás ásványaihoz az oligocén gyűjtőmedencében sok, kristályos palából származó nehézásvány is társult. Annak ellenére, hogy vizsgálatra kapott mintáink területi és vertikális eloszlása egyaránt egyenletes, a felső homokos összlet mikromineralógiai képét tükröző térképábrázolaton a nehézásványok összmennyiségének és ezen belül a magmás ásványoknak a terület K-i szélén látható maximumai kétségkívül a Dunazug—Börzsöny lepusztuló eocén vul-



4. ábra. A felső homokos öszlet nehézsárványainak átlagos eloszlása. (db%). (Jelmagyarázatot l. a 2. ábránál.)
 Fig. 4. Répartition moyenne des minéraux lourds de la série sableuse supérieure (%-pièces). (Légende voir fig. 2.)

5 táblázat

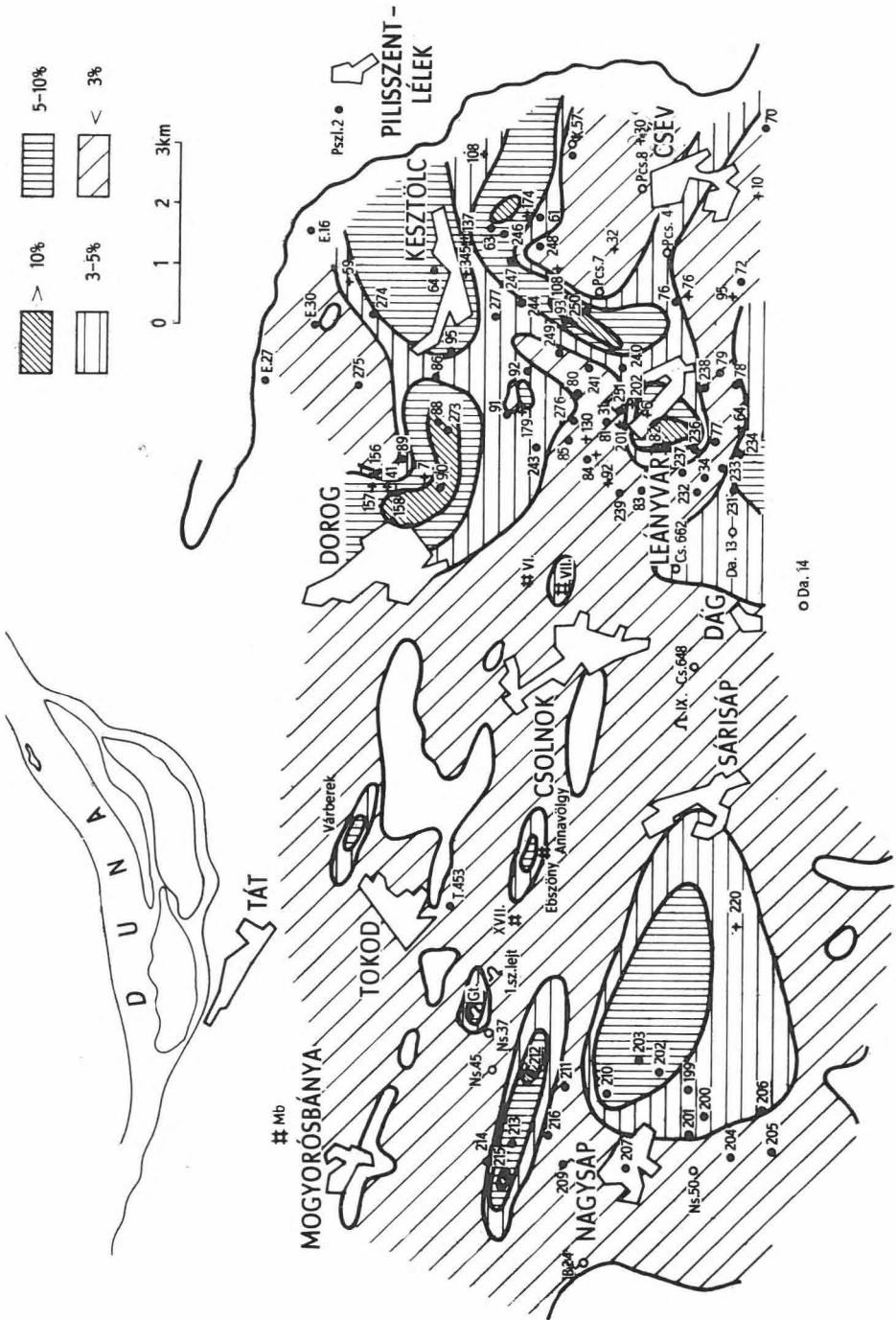
Fúrás helye		Nehézsúly súly %	Nehézsúly db %		
			magmás	metamorf	autigén
Nagysáp	199. sz. f. 10,2—11,2 m	3,7	48	51	1
	200. 10,0—14,0	3,9	38	21	41
	201. 9,0—14,5	3,9	62	16	22
	202. 16,5—17,4	9,5	48	52	—
	203. 13,0—15,5	6,0	57	42	1
	204. 26,5—29,0	0,82	42	31	27
Bajna	205. 4,0—12,0	1,7	48	34	18
Nagysáp	206. 3,5— 8,5	3,1	55	19	26
	207. 8,0— 8,7	2,7	52	13	35
	209. 14,5—16,1	2,5	41	39	20
	210. 13,5—15,7	5,6	62	33	5
	212. 9,7—12,0	11,3	74	20	6
	213. 20,5—22,8	4,6	59	41	—
	214. 11,0—12,4	2,3	58	14	28
	215. 13,5—14,4	10,3	21	7	72
	216. 12,0—15,3	2,3	47	45	8
	Leányvár	231. 4,2— 6,0	7,9	55	40
232. 12,2—13,0		1,5	40	43	17
233. 6,0—14,8		2,9	65	20	15
234. 2,0—15,3		1,45	64	30	6
236. 21,5—23,6		13,7	57	28	15
237. 3,0—16,5		3,7	61	39	—
239. 21,8—22,6		2,8	54	46	—
240. 8,0— 9,5		4,0	44	51	5
241. 8,7—11,4		2,8	43	25	32
243. 0,0—11,8		7,9	56	44	—
244. 10,8—13,2		5,1	69	31	—
246. 5,6—14,2		5,5	73	19	8
247. 6,1— 9,6		5,6	74	26	—
248. 3,8—10,0	3,1	78	22	—	
249. 0,0— 8,2	3,5	50	45	5	

5. táblázat folytatása

Fúrás helye			Nehézsúly súly %	Nehézsúly db %		
				magmás	metamorfi	autigén
Leányvár	250. sz. f.	0,0— 9,5 m	2,4	47	46	7
	251.	0,0—13,4	1,8	54	46	—
Kesztölc	273.	0,0—30,0	11,4	39	20	41
	274.	0,0—30,0	5,8	38	20	42
	275.	0,0—30,0	2,2	56	32	12
	276.	0,0—34,2	4,4	59	17	24
	277.	0,0—16,5	3,0	56	33	11
<i>Minták térképlap szerint:</i>						
	217/Sátorkőbánya		2,1	45	55	—
	217/7 észlelési pont		5,9	3	24	73
	217/86. sz. f.	6,0—10,0	4,0	57	43	—
	217/88	7,0— 7,5	12,0	68	32	—
	217/89	3,0—16,8	2,0	43	51	6
	217/90	0,5— 9,5	15,5	57	43	—
	217/95	1,0— 7,0	5,6	44	56	—
	217/156 észlelési pont		0,9	78	22	—
	217/157		8,7	53	36	11
	217/158		15,8	24	26	50
	218/64 sz. f.	11,0—12,0	7,0	51	45	4
	218/137 észlelési pont		9,4	36	54	10
	218/345/a		4,4	44	46	10
	218/345/b észlelési pont		6,9	57	41	2
	233/81 sz. f.	1,0—11,0	1,4	54	45	1
	233/82	10,0—15,0	11,4	16	12	2
	233/83	1,5—12,0	2,8	49	51	—
	233/84	4,0— 5,0	2,1	57	43	—
	233/85	4,0—11,0	0,7	38	43	19
	233/91	6,0—10,0	2,4	55	30	15
	233/92	0,8— 8,0	2,7	39	43	18
	233/92 észlelési pont		2,3	44	47	9

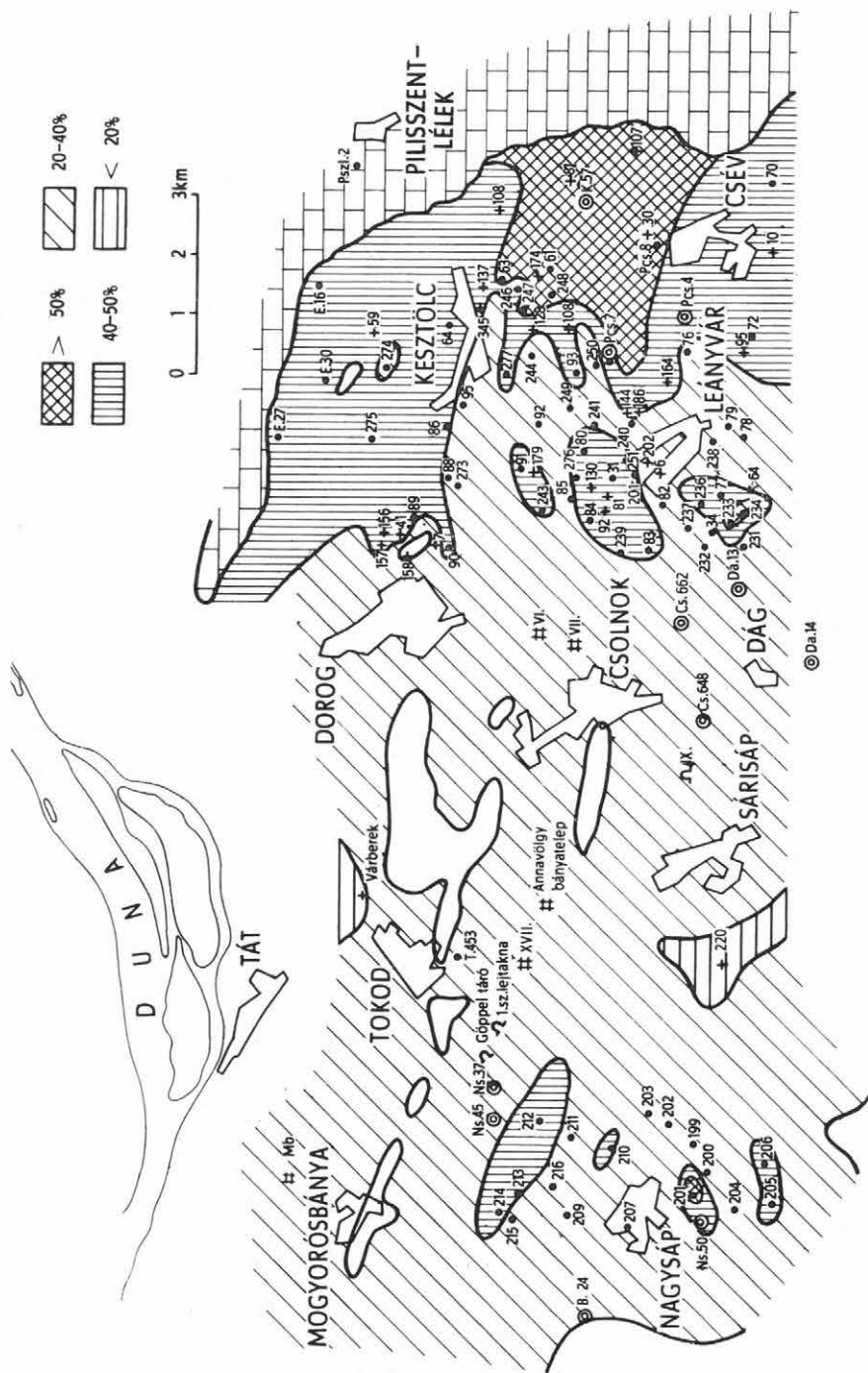
5. táblázat folytatása

Fúrás helye	Nehézasvány súly %	Nehézasvány db %		
		magmás	metamorf	autigén
233/130	1,6	3	18	79
233/137	0,5	50	30	20
233/144	21,7	48	41	11
233/179	5,6	53	47	—
234/32	2,3	71	26	3
234/63 sz. f. 6,0— 6,5 m	13,0	100	—	—
234/108 észlelési pont	0,9	30	20	50
234/108 38. sz. kézi f.	2,8	49	44	7
235/128 37	2,7	41	51	8
234/174 észlelési pont	0,9	39	53	8
235/57 sz. f. 110,0— 7,0	2,9	66	28	6
235/61 6,0— 7,0	5,7	59	32	9
235/81 észlelési pont	6,6	90	10	—
235/108	3,41	51	22	27
249/6	9,7	19	21	60
249/35	1,8	32	63	5
249/76 sz. f. 2,0—20,0	1,2	31	67	2
249/77 7,0—10,0	2,4	51	49	—
249/78 1,0— 3,0	3,2	45	54	1
249/79 0,5—11,0	2,4	40	55	5
249/80 6,0—15,0	1,6	58	30	12
249/94 2,0—15,2	3,1	54	42	4
249/201 észlelési pont	3,5	38	58	4
249/202	4,7	52	48	—
250/72 sz. f. 6,0—13,0	4,8	71	13	16
250/93 4,0— 7,0	15,4	59	41	—
250/95 észlelési pont	2,1	69	16	15
250/164	5,4	72	28	—
251/10	0,6	61	22	17
251/70 sz. f. 12,0—21,0	4,6	49	16	35
251/107 észlelési pont	13,5	—	—	100



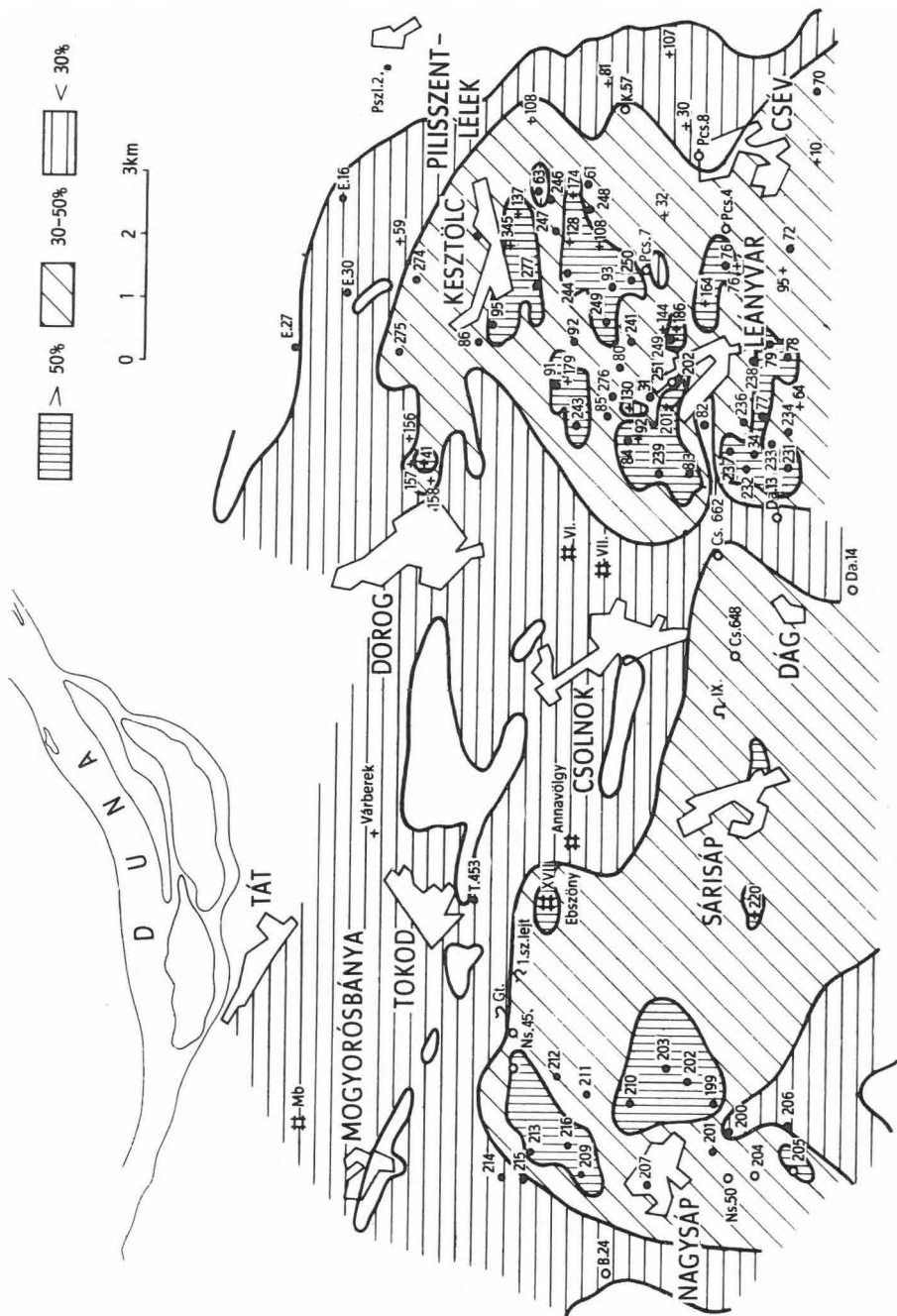
5. ábra. A felső homokos öszlet nehézsárványainak átlagos súlyszázaléka

Fig. 5. Pourcentage moyen des minéraux lourds de la série sableuse supérieure



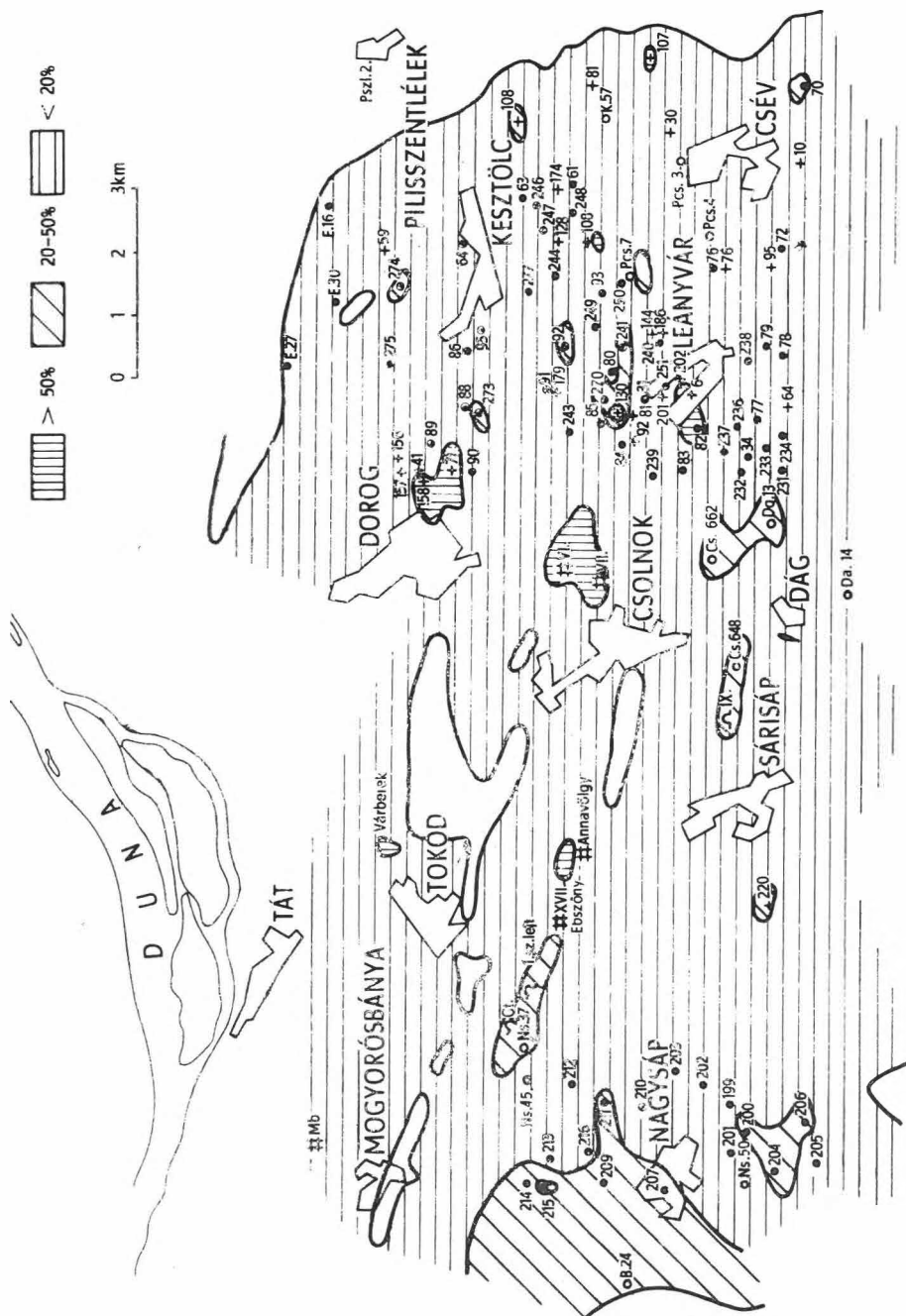
6. ábra. A felső homokos öszzlet magmás ásványának darabszázalékos eloszlása

Fig. 6. Répartition %-pièces des minéraux magmatiques de la série sableuse supérieure



7. ábra. A felső homokos öszlet metamorf ásványainak darabszázalékos eloszlása

Fig. 7. Répartition %-pièces des minéraux métamorphiques de la série sableuse supérieure



8. ábra. A felső homokos öszi let epigén ásványainak darabszázalékos eloszlása

Fig. 8. Répartition %-pièces des minéraux épigéniques de la série sableuse supérieure

káni takarójának közelségét jelzik. A metamorf ásványok ettől eltérő, szabálytalan területi eloszlását azzal magyarázhatjuk, hogy ezek túlnyomórészt a távolabbi, északi metamorf lehordási területekről származók.

A 8. ábra a felső homokos összlet *epigén*, illetőleg autigén eredetű ásványainak eloszlását ábrázolja. Elterjedésük általános, de kis %-os érték jellemzi e csoportot. 20—50% közti mennyiséggel jellemzett területek csak kisebb szigetekként találhatók; összefüggő, nagyobb foltban mindössze Bajót környékén mutatkozik epigén ásványdúsulás. Igen ritkán, de adódnak olyan helyek is, ahol 50%-nál több az epigén ásványok mennyisége. Ilyenek: Csolnok VI. és VII. akna, Várberék és Annavölgy X. akna, ahol a feldúsult pirit és az annak oxidációja révén képződött limonitszemcsék túlsúlyban vannak az egyéb ásványfajtákhoz képest.

A kördiagramos és az izohipszás ábrázolás természetesen csak hozzávetőlegesen tájékoztat az ásványfajták elterjedéséről. Az ábrázolt átlagértékek számításakor, főleg a nagyobb mélységű fúrások szelvényében, számos eltérő réteg adatai vetülnek egymásra. A magmás, vagy metamorf ásványokat nagyobb számban tartalmazó homokos rétegeket agyagos szemmagyságú képződmény váltja fel, melyben természetesen tömegesen lépnek fel az epigén ásványok. A szelvény átlagolásakor azonban e finomabb különbségek kiegyenlítődnek és így a rétegsorok jellegzetességei elmosódhatnak.

A homok szemcsenagyságú üledékanyag ásványai

Az ismételések elkerülésére összevontan tárgyaljuk a homok szemcsenagysági tartományba eső üledékanyagok ásványtani jellegeit, noha ezek részben az alsó, ill. felső homokos—homokkőves összletből, részben a foraminiferás agyagmárga megfelelő frakciójából származnak. (A Dág-14. sz. fúrás ásványtani vizsgálati eredményeit bemutató 6. táblázaton az egyes összletek adatai külön-külön is tanulmányozhatók.)

A képződményekben a nehézásványtartalom sokkal kisebb ugyan, mint a könnyűásványok mennyisége, mégis előbb a nehézásványokkal foglalkozunk, mert a genetika szempontjából jelentősebbek.

Nehézásványok

Leggyakrabban előforduló magmás eredetű ásványok: biotit, magnetit, gránát, hipersztén, amfibol, pegmatitos turmalin, augit, cirkon és lamprobolit. A tufaszórásból származó *biotitlemezek* szép éles hatszögek, sötétbarnák és sötétzöldek. Ritkák az üde húspiros lemezek, legtöbbjük bomlott, kifakult, vagy kloritosodott, sok esetben foltos kioltású. A biotitlemezekben zárványként szép rutiltűk láthatók, sugaras elrendezésben, vagy szagenit-rács alakban. *Magnetitzemcse* viszonylag gyakran található a mintákban, saját kristályalakkal, vagy anélkül. Reflektált fényben szépen látszik fekete—ezüstszürke színe mellett a kékes fémfény is. A kristályalakok nem mindig teljesen kifejtettek, az oktaéderlapok sokszor rostozottak az oktaéder és a rombdodekaéder kombinációja miatt. A gömbölyödött, kristályalak nélküli magnetitzemcsék és épek, fémfényűek.

Egyik legnagyobb darabszámúként jelentkező ásvány a *gránát*. A magmás gránátzemek általában kristályalak nélküliek, zárványmentesek. Zömmel almandingránátok, rózsaszínűek, halvány acélszürke árnyalattal, de vannak barnászörös,

sőt csaknem rubinpiros színűek is. A szemcséken sokszor rostozottság, (110) szerinti hasadási irány mutatkozik és beugró szögek is láthatók, ami a szemcsének lépcsős körvonalat ad. Gyakoriak a kisszemcsés, szürkés színű gránátok, melyek nagy fénytörésükről és izotrop viselkedésükről ismerhetők fel. Vannak szintelen, gyémántfényű, kagylós törésű szemcsék is. Előfordulnak olykor tökéletesen kifejlett kristályalakok, deltoidikozitetraéder és rombtizenkettős kombinációjában. Ezek rendszerint szép mélypirosak. Gyakoriak a kristálytöredékek is.

A magmás ásványok közt gyakori a *pegmatitos turmalin*. Ez sötétzöld, gyenge pleokroizmussal. Sok esetben látható a ditrigonális prizma keresztmetszete. Alttaliban jó tengelyképet adó lemezkéi kerülnek elő. A *hipersztén* üde megtartású. Sokszor elég ép kristályok, főként prizmák, de néha terminális lapokkal találhatók. A prizmákon hosszanti hasadási irányok láthatók, két végük sokszor csipkézett, vegyi mállottságról tanúskodó. Színe sárgás, barnás, vöröseszöld, pleokroizmusa jellemző. Erős fénytöréséről és egyenes kioltásáról könnyen felismerhető. *Amfibol* aránylag több van, mint hipersztén. Zöldesbarna, rövid monoklin prizmái az (110) szerint rostozottak. Erősen pleokróosak, barnásból zöld színbe váltók. Kioltási szögük $18^\circ - 25^\circ$ között változik. *Ensztatit*, *bronzit*, *zöld augit*, mint kísérő ásványok itt-ott feltűnnek.

Állandó kísérői a magmás ásványtársaságnak az apatit, cirkon, rutil és az ilmenit, melyet sokszor fehér átalakulási kéreg (leukoxén) borít. Az *apatit* kis, zömök, hordó alakú szemcsék formájában ismerhető fel. Gyakran a hosszanti irányban beépült cériumtól barnásan csíkozott. Kis mennyiségben majdnem minden mintában előfordul. Megjelenési formája változatos, vannak piramislappal tetőzött kristályok, hosszú, hegyes, tű alakú idomok, végül alak nélküli, töredezett darabok is. A *cirkon* gyakori ásvány. Megjelenési formája legtöbbször zömök prizma és bipiramis kombinációja. Néha csak az egyik végén fejlődik ki a piramis. A zömök, olykor gömbölyödött alakok mellett karsú, víztiszta kristályok is megfigyelhetők. Utóbbiak rózsaszínűek, míg füstszínűek főleg a legömbölyödöttek közt akadnak.

A Piliscsév 4. sz. fúrás mintáiban *metamikt cirkont* is találtunk. Ezek kagylós törésű, sötétszürke és kék színű, anomál fénytörésű, tengelyképet adó szemcsék.

Rutil kis mennyiségben általánosan előfordul, világos sárgásbarna, vagy vörösesbarna karsú kristályok alakjában. Az üde prizmák egyik végén sok esetben kis piramis látható. Másik megjelenési formája zömök henger, legömbölyödött véggel, sötét vörösbarna színben. Térd alakú iker nem ritkaság.

Bazaltos amfibol vagy *lamprobolit* — nagy fénytöréssel és erős pleokroizmussal — elszórtan másutt is előfordul, a Kesztölc 63. sz. térképező fúrás szelvényében azonban valószínűleg tufaszórás anyagának lepusztulásából származóan 86 százalékkal jelentkeznek.

A kristályos palából származó ásványok mennyisége kisebb, mint a magmásoké. Legnagyobb százalékkal az epidot-csoport, a metamorf gránát, klorit, és az idiomorf turmalin jelentkezik. Kis százaléokban, de sok mintában található meg az aktinolit, tremolit, antofillit, disztén, staurolit, andaluzit, titanit és a korund. Szórványosan anatózít és egy esetben brookitot is találtunk.

Az epidot-csoport tagjai közül egyenlő arányban szerepel az *epidot* (többnyire pisztacit), töredezett szemcsék alakjában, és a *zoizit*. Utóbbi szintelen, zömök kristályokként jelenik meg, legömbölyödött sarkokkal és anomál interferenciaszínnel. *Klinozoizit* jóval ritkábban fordul elő.

Metamorf eredetű *gránát* kevés esetben határozható meg biztosan. Aránylag

kevés a zárványos gránát, a ritkán előforduló rombtizenkettős kristályalak pedig nem feltétlen bizonyítéka a kristályos palából való származásnak. Idiomorf *turmalin* gyakran szerepel az ásványok között. Szép zöld szemcsék erős pleokroizmussal. Kristályalakjuk tökéletes. Egyik végükön lapos piramissal tetőzött szép prizmak, melyek a proto és deuteró helyzetű lapok miatt többszörösen rostozottak. Kevés szintelen és kék turmalin is megfigyelhető. *Aktinolit* kékeszöld, C tengely irányában megnyúlt szemcsékként található, gyenge pleokroizmussal, 14° -os kioltási szöggel. *Tremolit* szép víztiszta, hosszanti irányban rostozott szemcsék alakjában látható. *Antofillit* semleges és sötétzöld színben, széles, rostos halmazokban látható. Fénytörése, színe, alakja, pozitív zónakaraktere, egyenes kioltása révén könnyen elkülöníthető. *Disztén* igen gyakran fordul elő, szép oszlopos, vagy táblás kristályokban. Hasadási iránya a hosszanti iránnyal 85° -os szöget zár be. Kioltási szöge $\pm 30^\circ$. Az oszlopok néha görbültek. *Titanit* kis mennyiségben gyakran fordul elő a homokösszetben. Sötétbarna vagy mézsárga színű, csepp alakú szemcsékként látható. Nagy fénytöréséről és kettőtöréséről, valamint erős diszperziójáról könnyen felismerhető. Kristályalak nélküli, gömbölyded jellege kloritpalából való származását bizonyítja (WILLIAMS, H.—TURNER, F. I.—GILBERT, CH. M. 1955). *Korund* olykor előfordul kristályalak nélküli, levendulakék, töredezett szélű, jó tengelyképet adó lemezek alakjában. *Kloritok* szép számmal láthatók. Kisebb részük kristályos palából származik, nagyobb részük valószínűleg a felsőeocén vulkánosság biotitjainak és piroxénjeinek lebontott, klorittá alakult maradványa.

Az a t i g é n á s v á n y o k közt első a *pirit*, legtöbbször biogén származású apró gömböcskék halmaza, bár gyakoriak az apró piritóéder kristályka-halmazok is. A pirit nyomában fellépő *limonit* is számottevő epigén ásvány. Ritkább a *barit*, valamint a *cölesztin* és a *barit elegye*. Helyenként feldúsul a *szferosziderit*. Ezek szép sugaras szerkezetű gömböcskék, szélükön jól látszik a rostozottság, magjuk rendszerint opak, limonitosodott.

K ö n n y ű á s v á n y o k

A képződmények főtömegét könnyűásványok alkotják. Ezek között a *kvarec* vezet 30—80 darabszázalékkal, ezt követi a muszkovit 0—40 darabszázalékig, továbbá a kisebb mennyiségben mindenütt jelenlevő savanyú és semleges plagioklászok. Káliföldpát ritkán fordul elő, leginkább mikroclin alakjában.

A kvarecsemcsék nagy része töredezett szélű, pontszárványos, *magmás* eredetű. A Dorogi-medence peremén és szomszédságában végbement felsőeocénbeli vulkáni működésből (dácit) származtathatjuk ezeket. Valószínűnek látszik, hogy idősebb vulkáni (esetleg üledékes) képződmény áthalmozódása is hozzájárult a magmás eredetű kvarc mennyiségének növeléséhez. Ezt az elgondolást alátámasztja az a körülmény, hogy egyes mintákban, magmás rezorpciós kvarecsemcsék, néhány esetben pedig a kvarecporfirokra jellemző „dihexaéderes” szemcsék is előkerültek. Meg kell még említenünk azokat a bipiramisos végződésű rövid prizmakat, melyek előb-
biekből eltérő származásúak lehetnek (telérvány, piroklastikum).

A kvarecsemcsék kisebb része *metamorf* eredetű. Ezek közt vannak határozatlan alakú víztiszta szemcsék, kloritpikkely-zárványos s más, igen apró, felismerhetetlen zárványokkal hintett szemcsék, mindenkor unduláló kioltással.

Földpátok majdnem minden mintában vannak. Jó és kevésbé jó megtartásúak, nem ritkaság a szép zónás andezit és labradorit sem. Legtöbb az oligoklász, melynek

meghatározását az ikerlemezség, vagy a 010 lapon való kioltás tette lehetővé (a fénytörésen kívül). *Muszkovit* minden mintában van, de különösen feldúsult a Piliscsév 4. sz. fúrás 221,70—226,40 m közötti szakaszában, ahol a finomszemű homokkő réteglapjait szinte összefüggően borították a muszkovitlemezek.

A könnyűásványok közt szórványosan fellelhetők *gipsz*, *glaukonit* és *kőzetüegszemesék*. Utóbbiak általában színesek, ami az andezitre jellemző, bár a Piliscsév 4. sz. fúrásban találtunk savanyú vulkanitra utaló, víztiszta hólyagos üveget is.

A könnyűásványokhoz kapcsolódnak a közettöredékek: a kvarcit-, mészkő- és dolomitöregcskék.

A *kvarciszemesék* vagy fogaskerékszerűen egymásba préselt 4—100 μ -nyi, undulóló kioltású kvarcsezemek vagy kovagélból átkristályosodott, halmazpolarizációs szemesék. A *kalcit* másodlagos kiválású, átkristályosodott cementáló anyag.

A kőzettrögök közt említjük a szórványosan fellépő *tűzkőszemeséket*, melyek némely esetben 200—300 μ nagyságúak. Jelenlétük tűzkőtartalmú mezozóos üledékanyag lehordódását bizonyítja.

Az oligocén képződmények közé tartozik a *hárshegyi típusú homokkőösszlet* közép—durvaszemű kvarehomokkő és konglomerátum sorozata. Az oligocéneleji denudáció következtében, részben közvetlenül a mezozóos alaphegységre (felső-triász dachsteini mészkőre), vagy — ahol a denudáció a harmadidőszaki üledéksort nem pusztította le teljesen — a felsőeocénre települ. A dachsteini mészkőre települt tarkaagyag, mint az eocén üledéksor maradványa, helyenként szintén megvan e homokkő alatt.

E képződményt megtaláljuk a Tokod 453. sz. fúrásban, az annavölgyi bányatelep feletti feltárásban, a csolnoki Magoshegy gerincén, az Esztergom 18. és 20. sz. fúrásokban, a tokodi Getehegy oldalában.

Vizsgálati eredményeink jól megegyeznek KASZANITZKY F. (1956) tanulmányában közölt adatokkal. A zömmel aprókavicsos közép szemű homokkővekben a finomabb homokszemek tömege éles, sarkos kvareszemesékből áll. Cementáló anyaguk lehet karbonát, limonit, esetleg kvasav és limonit együttesen.

A *nehézásványok* túlnyomórészt kristályos palából származók, kevés magmás ásvánnyal. *Könnyűásványai* közt az uralkodó kvare mellett kevés plagioklász és muszkovit van. A képződményben gyakoriak a kőzettrögök; főleg kvarcitok, melyek sok esetben kihengereltek. A hárshegyi homokkőösszletből gyűjtött mintákat mind vékonycsiszolatban, mind fellazítva megvizsgáltuk. Utóbbira azért volt szükség, mert a nehézásványok súlyszázaléka oly kicsiny (0,34—2,7%), hogy csiszolatban ezek alig értékelhetők.

Magoshegy. Szemcsenagysága szerint tipikus „hárshegyi homokkő”: aprókavics 40%, közép- és finomhomok 32,8%, agyag és kőzetliszt 17,2%, limonit mint cementáló anyag 10%. A fellazított mintából 1,1 súly% 0,1 mm \varnothing -jú nehézásványt nyertünk: cirkon, rutil, anatóz, gránát, epidot, turmalin, aktinolit, tremolit, magnetit. A kőzet könnyűásványai: uralkodó a metamorf kvare, gyéren muszkovit és kevés kihengerelt kvarcittöredék. A homokszemesék sarkosak, élesek. Az apró kavicsok anyaga fehér kvarcit.

Tokod 453. sz. fúrás, 21,1—27,1 m. A kőzet aprókavicsos homokkő. Vékonycsiszolatában 2—5 mm-es kvare- és kvarcikkavicsok közt szilánkos kvareszemesék láthatók. A kavicsok kvareanyaga tiszta, kevésbé zárványos, repedési vonalakkal

átjárt, hullámos kioltású. A kvarcitkavics kihengerelt kvarcsezemeséi irányított szerkezetűek, néhol vékony muszkovitos sávok is jelzik a rétegzettséget (palásságot). A kavicsok közti üregeket, hézagokat apró kvarcsezemek és helyenként halmazpolarizációs kvarcit tölti ki. A homokkővet kevés kovasav cementálja.

Mikromineralógiai vizsgálatunk szerint a nehézasványok mennyisége 0,63%. Nehézasványok: rutil, turmalin aktinolit, limonit. Könnyűasványok: metamorf kvarc, kvarcitrög.

Tokod 453. sz. fúrás, 27,1–31,6 m. Durvaszemű homokkő; 2–4 mm \varnothing -jú kavicsok között közép- és finomszemű homok van. Kvarcsezemeséi sarkosak. A nagyobb kvarcsezemek, bár pontsorzárványosak, kioltásuk mégis unduláló. A kavicssezemesék anyaga metamorf kvarc és palásan hengerelt kvarcit. A nagyobb szemcsék közét helyenként tűzkötőrmelék és halmazpolarizációs kvarcit tölti ki. A homok kvarcsezemeséi közt egy-egy cirkon, turmalin, amfibol és gránát is látható a esiszolatban.

Mikromineralógiai vizsgálata szerint a kőzetben a nehézasványok mennyisége 0,34%. Amfibol, hipersztén, rutil, cirkon, turmalin, gránát, aktinolit, epidot, staurolit és limonit ismerhető fel. Könnyűasványai: sok kvarc, kevés alaktalan plagioklász, muszkovit és sok kvarcit-közetrög. A kvarc víztiszta, pontsorzárványos, részben unduláló kioltással. A kvarcitszemcsék összefogozottak, olykor préseltek, palás rétegzettséget mutatnak, máskor halmazpolarizáció jellemzi a szemcséket.

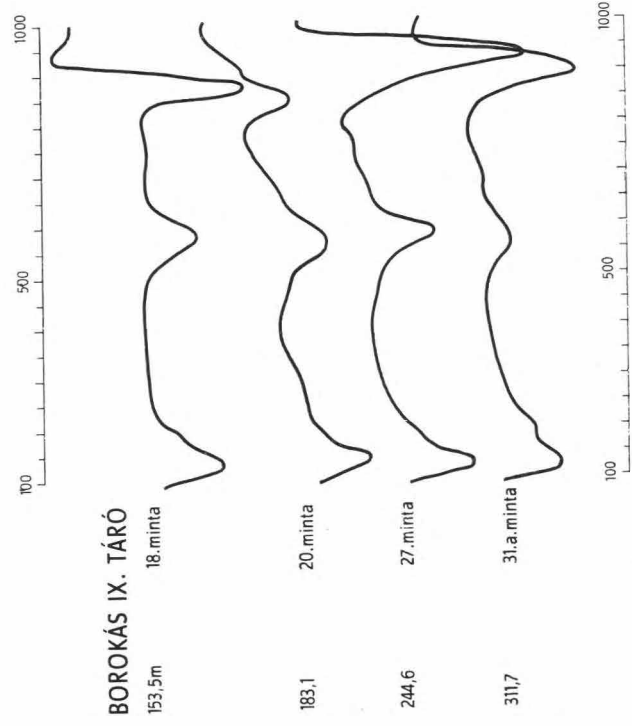
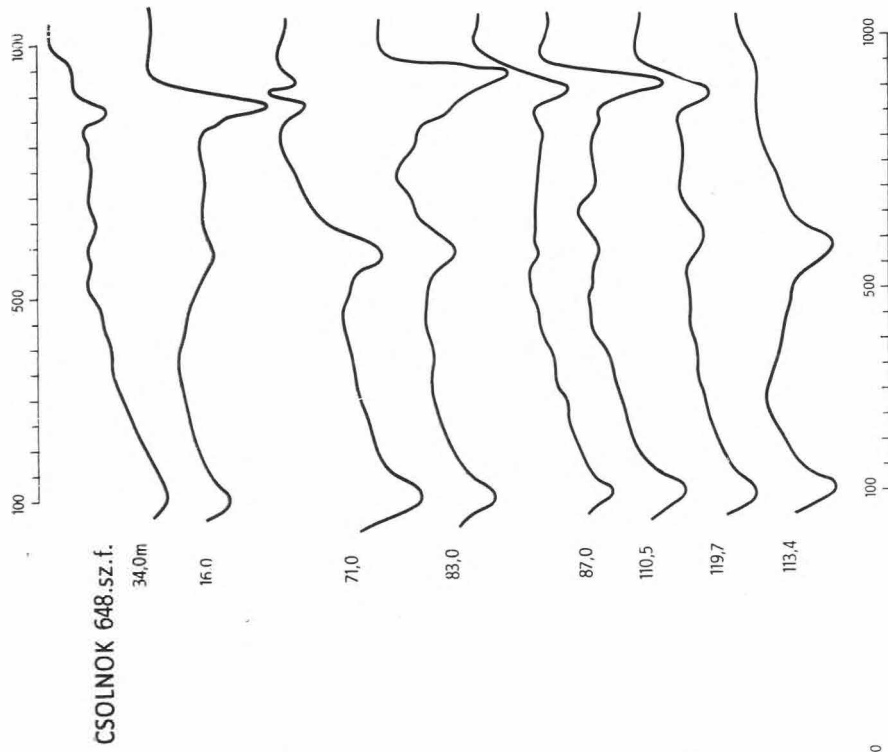
Esztergom 18. sz. fúrás, 68,0–72,50 m. Durvaszemű homokkő; vékonyesiszolatban bőséges vasas, agyagos, karbonátos kötőanyagban ülő 40–300 μ nagyságú, éles, töredezett kvarcsezemesék jellemzik. Legnagyobb részük metamorf kvarcit, fogazatszerűen egymásba illeszkedő szemcsékkkel, részben kihengerelt, palás szerkezettel. A halmazpolarizációs szemcsék mennyisége csekély. A kőzetben gránát, pirit és kevés muszkovit is látható.

Mikromineralógiai vizsgálata szerint 2,7% nehézasványt tartalmaz: sok gránátot, kevesebb turmalint, epidotot, disztént, staurolitot és piritet. Könnyűasványai: sok metamorf kvarc, oligoklász, muszkovit, szericeithalmazok, agyagásványosodott szemcsék és kvarcitrögök.

A pelites üledékanyag ásványai

A Dorogi-medence oligocén rétegsorában a foraminiferás agyagmárga összleten kívül is sok helyen találunk agyagos rétegeket. E pelites üledékekben a DTA vizsgálat szerint a leggyakrabban előforduló agyagásvány a montmorillonit, ritkább a kaolinit és az illit (9–16. ábra). Az agyagásványok mellett kimutatható pirit, karbonát és szerves anyag jelenléte is. E pelites üledékeket élénk, változatos színük miatt többnyire „tarka anyagok”-nak nevezik. A bomlatlan, finomeloszlású piritől eredetileg kékes színű rétegeik felszínközélnben, a pirit oxidációja miatt, vörösesbarnára színeződnek. Ha finomeloszlású szerves anyag szennyezi az agyagot, akkor színe fekete.

Az agyagásványok közül a montmorillonit valószínűleg nagyrészt a felsőeocén dácit–andezit vulkánosság földpátjainak bomlási terméke, míg a kaolinit képződése kőszéntelepek közelségéről tanúskodik. (A kaolinit keletkezéséhez ti. savanyú közeg kell.) A kőszénösszletből leszivárgó vizes oldatok (CO₂ felesleg!) a málló plagioklászok kaolinitesedését elősegítik.



10. ábra. DTA-görbék – Fig. 10, Courbes TDA

9. ábra. DTA-görbék – Fig. 9, Courbes TDA

CSOLNOK 648.sz.f.

139,8m

100 500 1000



141,6

143,6

157,2

161,0

172,0

191,0

100 500 1000

I2. ábr. DTA-görbék – Fig. I2. Courbes TDA

CSOLNOK 648.sz.f.

199,6m

100 500 1000



202,2

ANNAVÖLGY X.##

644.minta

CSOLNOK II.##

668.minta



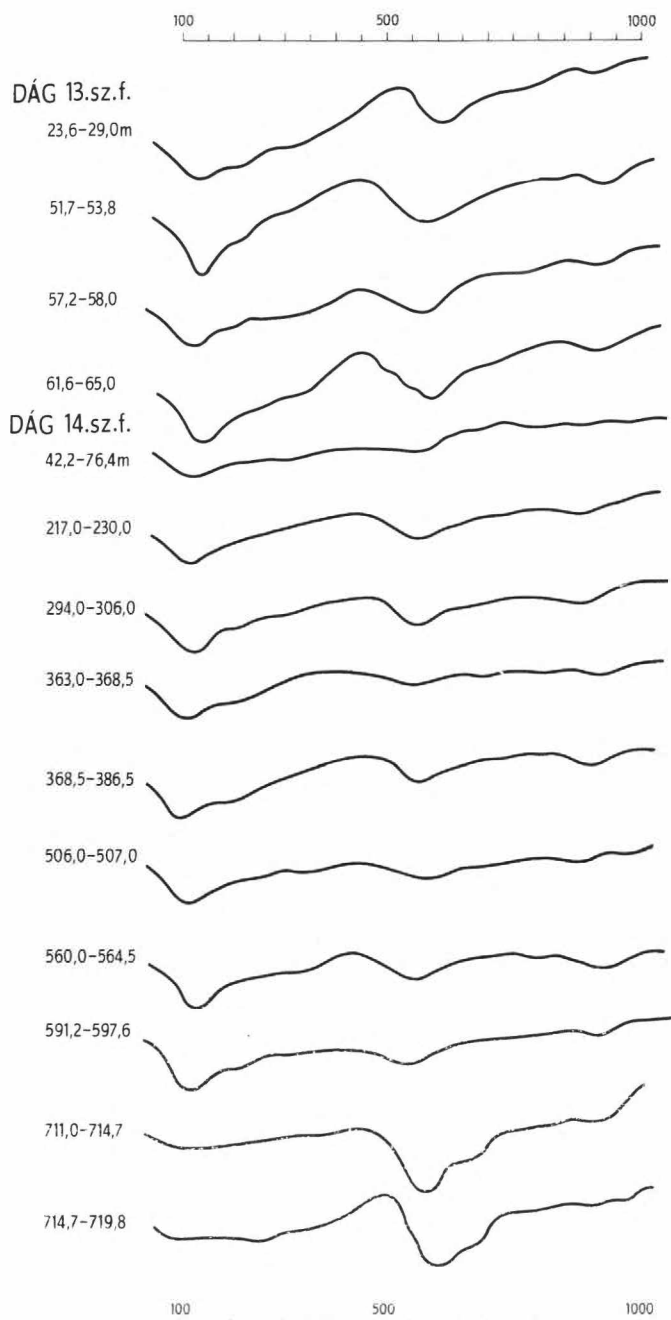
NAGYSÁP

690.minta

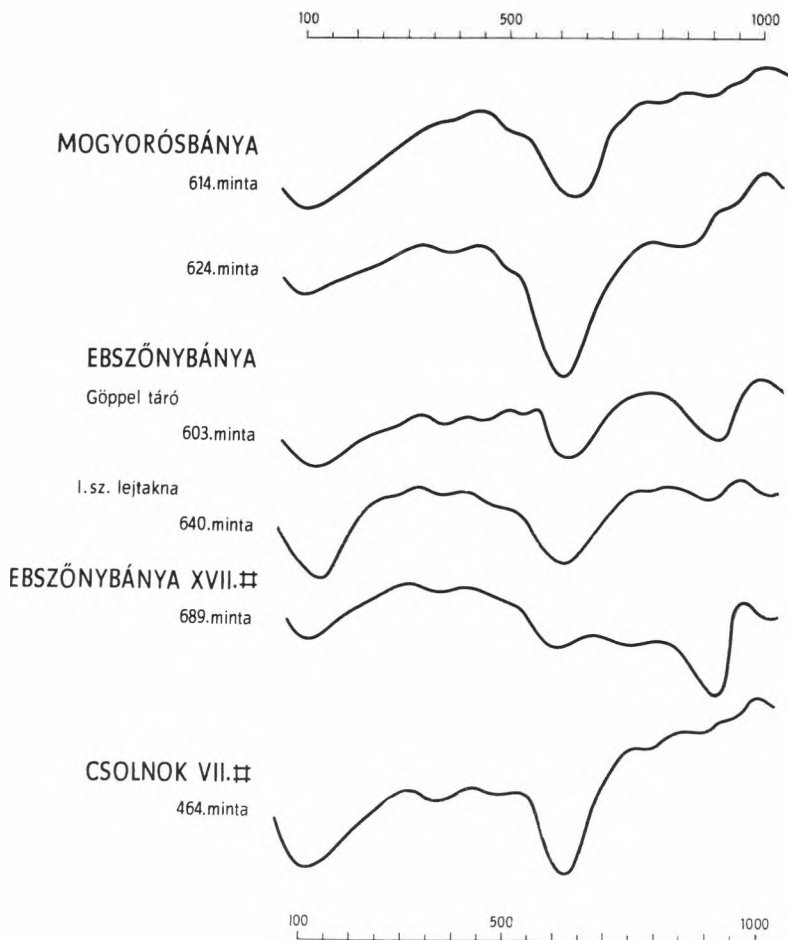


100 500 1000

II. ábr. DTA-görbék – Fig. II. Courbes TDA



13. ábra. DTA-görbék - Fig. 13. Courbes TDA



14. ábra. DTA-görbék — Fig. 14. Courbes TDA

A pelites üledékek DTA vizsgálatainak eredményeit az alábbiakban ismertetjük:

A *Borókás IX. sz. táróból* vett minták (153,5 m-ből, 183,1 m-ből, 244,6 m-ből, 311,7 m-ből) montmorillonit csoportba tartozó agyagásványt (nem típusos montmorillonitot) és kalcitot tartalmaznak. Az agyagásványtartalom a 311,7 m-ből vett mintában a legkisebb, a másik három minta agyagásványtartalma nagyjából megegyező, *KOBLÉNCZ V. vizsgálatai* szerint (9. ábra).

A *Csolnok 648. sz. fúrás* 17 mintája montmorillonit típusú agyagásványt tartalmaz. Mellette majdnem minden mintában észlelhető kalcit. Szerves anyag 199,6 m-nél, kaolinit pedig 202,2 m-nél észlelhető *SZÉKELY Á. vizsgálati adatai* szerint (10, 11, 12. ábra).

A *Dág 13. sz. fúrás* négy mintája montmorillonitot, kaolinitet, kevés piritet és szerves anyagot tartalmaz (13. ábra).

A *Dág 14. sz. fúrás* 11 vizsgált mintája montmorillonit típusú agyagásványt tartalmaz. A fúrás aljából vett két minta kaolinites, montmorillonit nélkül (13. ábra).

A *Mogyorósbányáról* származó minták közül a 614, 624, 633. számúak illitet és kaolinitet tartalmaznak. A 624. sz. mintában az agyagásványok mellett kalcit is jelentkezik (14. és 15. ábra).

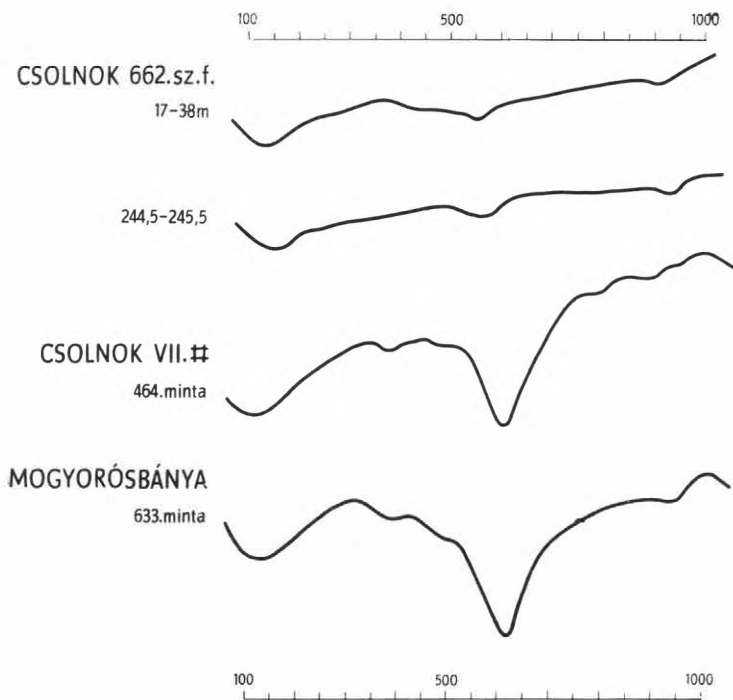
Ebszönybánya, Göppel-tározó 603. sz. mintája, I. sz. lejtakna 640. sz. mintája, XVII. akna 689. sz. mintája illit és kaolinit tartalmú, ez utóbbi kalcitot is tartalmaz (14. ábra).

A *Csolnok VII. akna* 464. sz. minta montmorillonit tartalmú. A *II. akna* 668. sz. mintájában illit, kaolinit, szerves anyag és dolomit található (14. és 11. ábra).

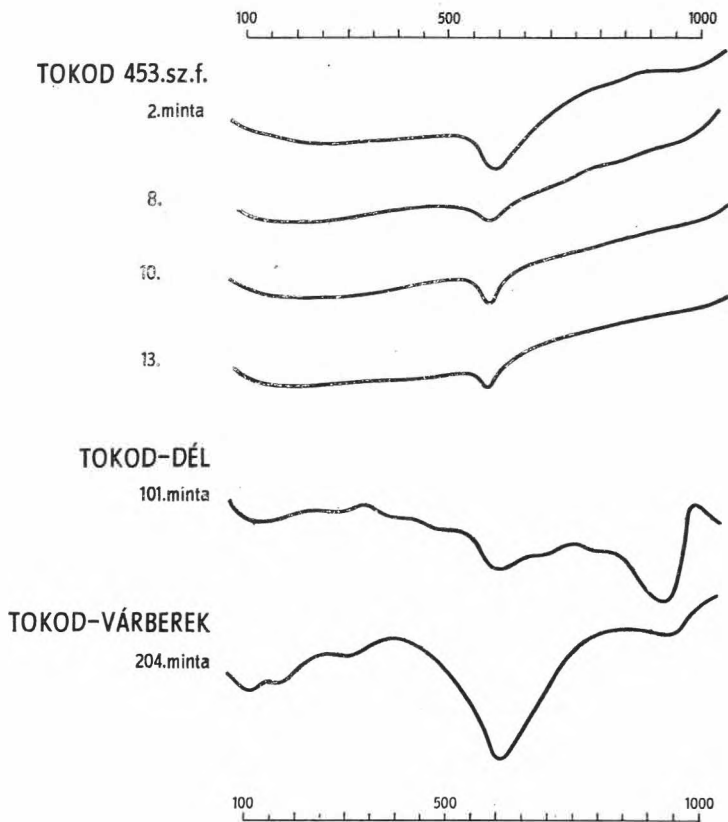
Csolnok 662. sz. fúrás két vizsgált mintája montmorillonitot tartalmaz (15. ábra).

Tokod 453. sz. fúrás négy mintájának (9,20–11,70 m, 15,0–16,10 m, 16,50–16,90 m, 20,0–21,1 m) kaolinit az agyagásványa (16. ábra).

Tokod-dél 101. sz. mintában kaolinit volt és a *Tokod–Várberék* 204. sz. minta illit, montmorillonit és kaolinit agyagásványokat tartalmazott (16. ábra).



15. ábra. DTA-görbék – Fig. 15. Courbes TDA



16. ábra. DTA-görbék – Fig. 16. Courbes TDA

Számos egyéb mintán végzett DTA-vizsgálat adatait is értékeltük; ezekből világosan kitűnik, hogy míg kőszételep közelében, tehát főleg a fekvő agyagrétegekben kaolinit képződik, addig a fedő agyagrétegekben montmorillonit típusú agyagásvány alakul ki (pl. Annavölgy X. akna fekvő és fedőréteg; ill. Ebszönybánya XVII. akna a fekvő és a telep közti agyag kaolinitet és fireclay típusú agyagásványt tartalmaz). (A vizsgálatokat SZÉKELY Á. végezte.)

Összefoglalás

Mérlegelve a sok részletvizsgálatot megállapíthatjuk, hogy a Dorogi-medencében a háromosztatú oligocén üledékösszlet zömmel törmelékeny fejlődésű (mind az alsó és felső homok—homokkőösszlet, mind a foraminiferás agyagmárga sorozat, mely

aleuritos—agyagos—meszes összetételű). Gyakorikak a durvább törmelékek is (kavics és konglomerátum) a homokos rétegsorokhoz kapcsoltnak. A törmelék messze *túlnyomó része kvarcanyagú*, a szemcsék többnyire élesek, sarkosak vagy csak gyengén koptattak. Az osztályozottság szakaszosan változó; az osztályozatlan üledékanyagot jól osztályozott rétegek váltják fel.

A homok- és homokkőfajták ásványos összetételében *uralkodók a magmás eredetű*, alárendeltek a kristályos palából származó, ill. a helyben keletkezett ásványok. A magmás eredetű ásványok jórészt a medence peremén és annak szomszédságában ismert felsőeocén vulkáni kőzetek lepusztulásából származtathatók. A nehézasványok közül a magnetit, biotit, hipersztén, amfiból, lamprobolit, gránát, cirkon és rutil utal magmás eredetre. A feltűnően sok gránát különösen jellemző a felsőeocén andezitre. Az állandóan jelenlevő — bár kevés — plagioklász szintén a felsőeocén vulkanitokhoz kapcsolható. Ha a magmás eredetű reszorpciós kvarezemcséket figyelembe vesszük, palaeomagmás eredetű ásványok áthalmozódását is fel kell tételeznünk. Mikroszkópos vizsgálataink során kvareporfir kavicsot is találtunk (Leányvár 233/86. észlelési pont, kavics-feltárás), melynek jelenléte idősebb kavicsanyag áthalmozását vagy kvareporfir lepusztulását bizonyítja (SZABÓ I. 1964). (SZABÓ I. a Magyarhoni Földtani Társulat 1964. IV. 8-i ülésén tett bejelentése szerint a Bicskei-medence egyik kutatófúrásában, a fiatal harmadidőszaki fedő alatt elért permi törmelékes összletben kvareporfirt harántoltak.)

A kristályos palából származó ásványok mennyisége a nehézasvány-együttesben alárendeltek, mint a könnyűásványok közt, ahol a metamorf kvareok mellett főleg a kőzettrögök 0,1 mm-es frakciójában észlelhető elég sok, kristályos pala eredetű szemese (kvarcit, csillám-, kloritpala szemcsék s a Piliscsév 9. sz. fúrás homokkővében talált gyűrt fillittrög). Ezek az ásványok és a kőzettrögök szállíthatóak északról, ill. nyugatról a „vasmegyei devonból”, ahogy HOFFMAN KÁROLY nevezte, de jöhetnek közvetlen közelről, a Bakony—Batalon-felvidék területéről is, ahol néhány helyen az idős fillitek ma is felszínen vannak.

IRODALOM

- BÁRDOSY GY. 1961: Üledékes kőzeteink nevezéktanának kérdései. — Földt. Közl. 91
- CSÁNK E.-NÉ 1964a: Piliscsév 4. sz. fúrás oligocén képződményeinek üledékközöttani vizsgálata. — Földt. Int. Évi Jel. 1961-ről.
- CSÁNK E.-NÉ 1964b: Foraminiferás agyagmárga a Dorogi-medencében. — Előadás (kézirata a Közp. Földt. Adattárban).
- CSÁNK E.-NÉ—SIPOSS Z. 1963: Andezitvulkánosság kőzetanyagának nyomai a középső—felsőoligocén partszegélyi homokos összletben a Dorogi-medence DK-i részén. — Földt. Int. Évi Jel. 1960-ról.
- KASZANITZKY F. 1956: Az alsóoligocén (hárshegyi) homokkő ásványközettani vizsgálata. — Földt. Közl. 86. pp. 244—254
- KRYŠTEK, J. 1958: Petrografické zhodnocení opěrné vrtyky Busince I. — Práce Ustavu pro Naftovy Vyzkum 10. pp. 35—51.
- LENGYEL E. 1955: Készítőle környéki andezitek. — Földt. Közl. 85. pp. 336—343.
- MAJZON L. 1957: A magyarországi oligocén mikropaleontológiai rétegtana. — Budapest (kézirat).
- NAGYNÉ GELLAI Á. 1964: A Dorogi-medence oligocén képződményeinek Foraminiferái. — Földt. Int. Évi Jel. 1961-ről.
- PABST, A. 1955: The metamictic state. — Am. Min. 40. Menasha.

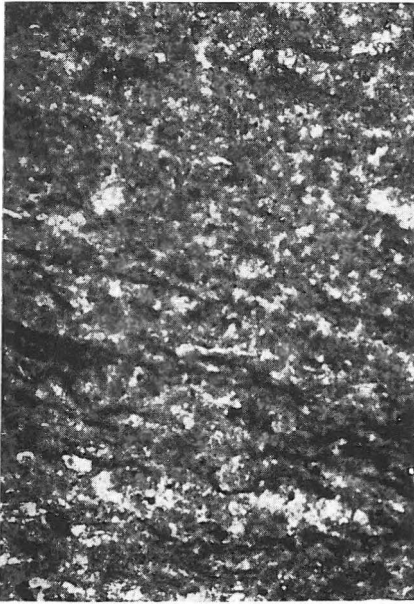
- SIPOSS Z. 1958: A dorogi barnakőszénmedence oligocén képződményeinek 1958. évi vizsgálata. — Kézirat, MÁFI Adattár.
- SIPOSS Z. 1962: Adatok az Esztergom vidéki oligocén képződmények fáciesviszonyaihoz. — Földt. Közl. 94. 2.
- SIPOSS Z. 1964: A dorogi üledékgyűjtő terület oligocén képződményeit ért hegyszerkezeti mozgások. — Földt. Int. Évi Jel. 1962-ről.
- SZÉKYNÉ FUX V.—BARABÁS A. 1953: A dunántúli felsőocén vulkánosság. — Földt. Közl. 83. pp. 7—9.
- VADÁSZ E. 1960: Magyarország földtana. — Budapest.
- VENDL A. 1931: A kiscelli agyag mállása. — M. Tud. Akad. Mat.-Term. tud. Ért. 48.
- VENDL A. 1952: Geologia. — I—II. Budapest.
- WILLIAMS, H.—TURNER, F. I.—GILBERT, CH. M. 1955: Petrography. — San Francisco.

I. Tábla — Planche I.

1. Mészke tőzeges zárvánnyal. Csolnok II. akna 665. minta. 96×; || Nic
2. Mészke szenes zárvánnyal. Mogyorósbánya 616. minta. 96×; || Nic
3. Márgás aleurit kaleit kitöltésű repedéssel. Annavölgy X. akna 648. minta. 96×; || Nic
4. Márga. Ebszónybánya, Göppel-táró 601. minta. 96×; || Nic

* * *

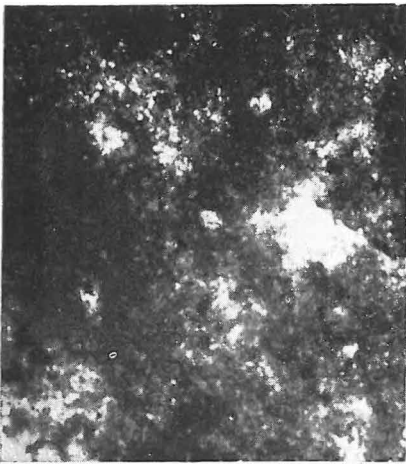
1. Calcaire à inclusion de tourbe. Puits Csolnok-II, échantillon No 665
2. Calcaire à inclusion ligniteuse. Mogyorósbánya, échantillon No 616
3. Siltite marneuse à fissure colmatée de calcite. Puits Annavölgy-X, échantillon No 648
4. Marne. Ebszónybánya, galérie Göppel, échantillon No 601



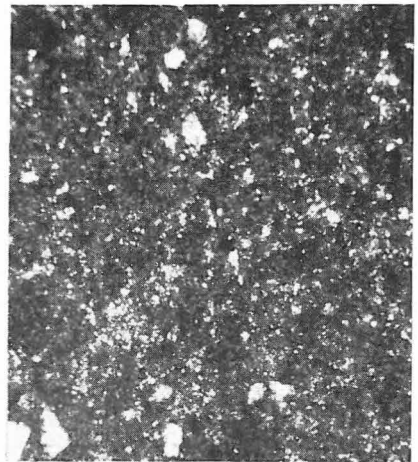
1



2



3



4

II. Tábla — Planche II.

Alsó homokos összlet, Tokod 453. fúrás

1. Limonit kötésű homokkő. 11,70—12,00 m-ből. 68×; || Nie
2. Homokkő. 16,90—17,80 m-ből. 68×; + Nie
3. Homokkő. 27,10—31,60 m-ből. 68×; || Nie
4. Homokkő. 27,10—31,60 m-ből. 68×; + Nie

* * *

Série sableuse inférieure, sondage Tokod 453

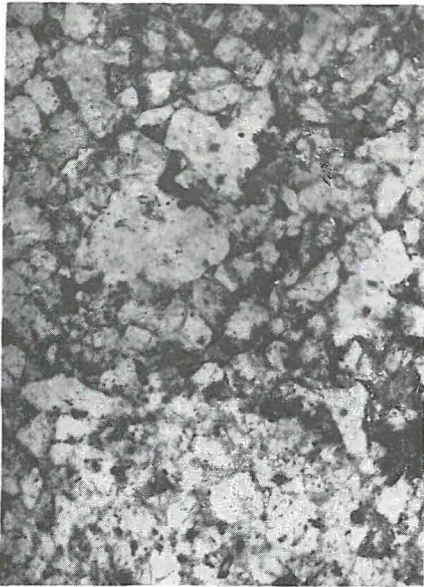
1. Grès à ciment limoniteux
- 2—4. Grès



1



2



3



4

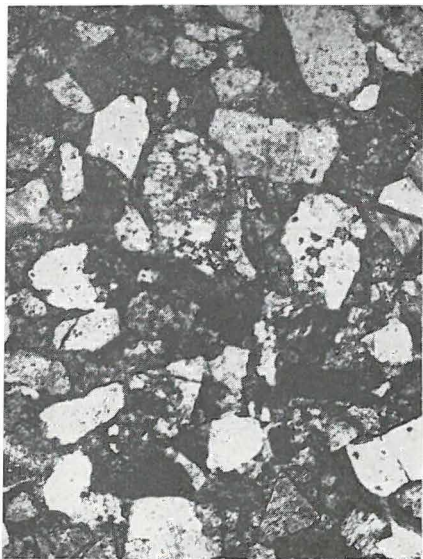
III. Tábla — Planché III.

Alsó homokos összlet, hárshegyi típusú homokkő,
Esztergom 18. sz. fúrás

1. 36,60—41,40 m-ből. 68×; || Nic
2. 59,60—62,50 m-ből. 68×; || Nic
3. 68,00—72,50 m-ből. 68×; || Nic
4. 68,00—72,50 m-ből. 68×; + Nic

* * *

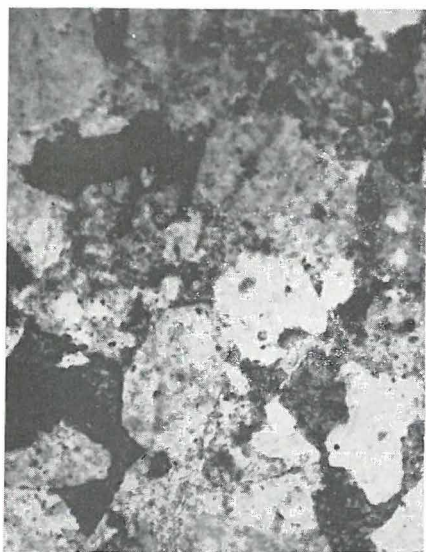
Série sableuse inférieure, grès type de "Hárshegy" («Lindenberger Sandstein»)
Sondage d'Esztergom 18



1



2



3



4

IV. Tábla — Planche IV.

2, 3, 4. felső homokos összlet

1. Kvarcit-kavicsos homokkő, hárshegyí típus. Tokod 453. fúrás 21,10—27,10 m-ből. 68×; + Nic
2. Meszes homokkő. Dág 13. fúrás 203,00—224,50 m-ből. 68×; || Nic
3. Meszes homokkő. Nagysáp 763. minta. 60×; || Nic
4. Márgás, kőzetlisztes homokkő. Borókás IX. táró 15,00 m-ből. 60×; || Nic

* * *

Série sableuse supérieure 2, 3, 4

1. Grès a graviers de quartzite, type de "Hárshegy" («Lindenberger Sandstein»). Sondage de Tokod 453
2. Grès calcaire. Sondage de Dág 13
3. Grès calcaire. Échantillon Nagysáp 763
4. Grès marneux, silteux. Puits "Borókás IX"



1



2



3



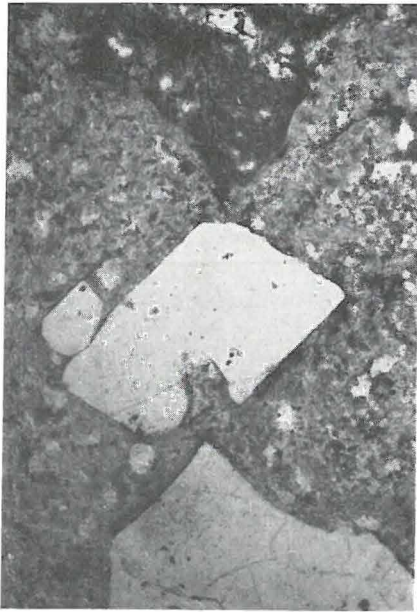
4

V. Tábla — Planche V.

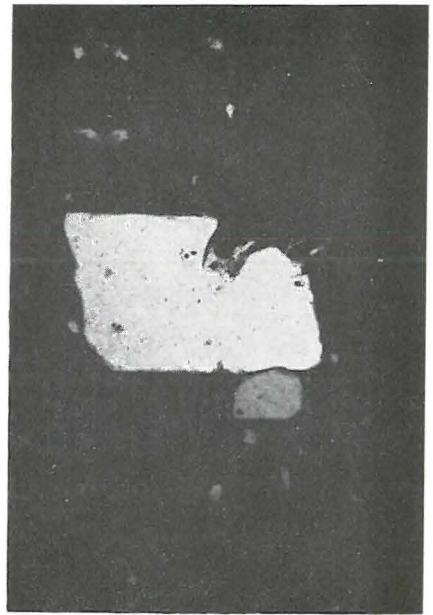
1. Kvarcporfír. Leányvár 233/186. észlelési pont. 170×; || Nic
2. Kvarcporfír. Leányvár 233/186. észlelési pont. 170×; + Nic
3. Andezittufa. Piliscsév 251/30. észlelési pont. 170×; || Nic
4. Andezittufa. Piliscsév 251/30. észlelési pont. 170×; + Nic

* * *

1. Porphyre quartzifère. Leányvár, point d'observation: 233/186
2. Porphyre quartzifère. Leányvár, point d'observation: 233/186
3. Tuf andésitique. Piliscsév point d'observation: 251/30
4. Tuf andésitique. Piliscsév point d'observation: 251/30



1



2



3



4

VI. Tábla — Planche VI.

1. Andezittufa (kavics). Piliscsév 251/30. észlelési pont. 170×; + Nie
2. Andezittufa (kavics). Piliscsév 251/30. észlelési pont. 170×; + Nie
3. Kvarcporfír (kavics). Leányvár 233/186. észlelési pont. 170×; || Nie
4. Fillitrög homokkőben. Piliscsév 9. fúrás 12,00—14,00 m-ből. 170×; || Nie

* * *

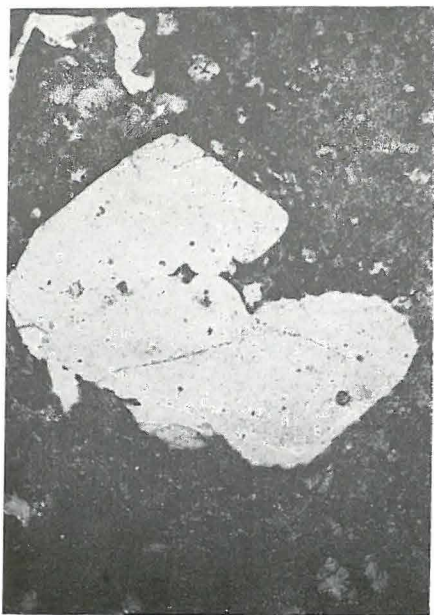
1. Tuf andésitique (gravier). Piliscsév, point d'observation: 251/30
2. Tuf andésitique (gravier). Piliscsév, point d'observation: 251/30
3. Porphyr quartzifère (gravier). Leányvár, point d'observation 233/186
4. Bloc de phyllade en grès. Sondage de Piliscsév 9



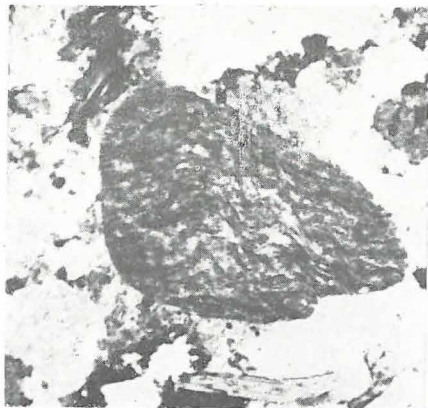
1



2



3



4

VII. Tábla — Planche VII.

Laza üledékekből választott szemcsék

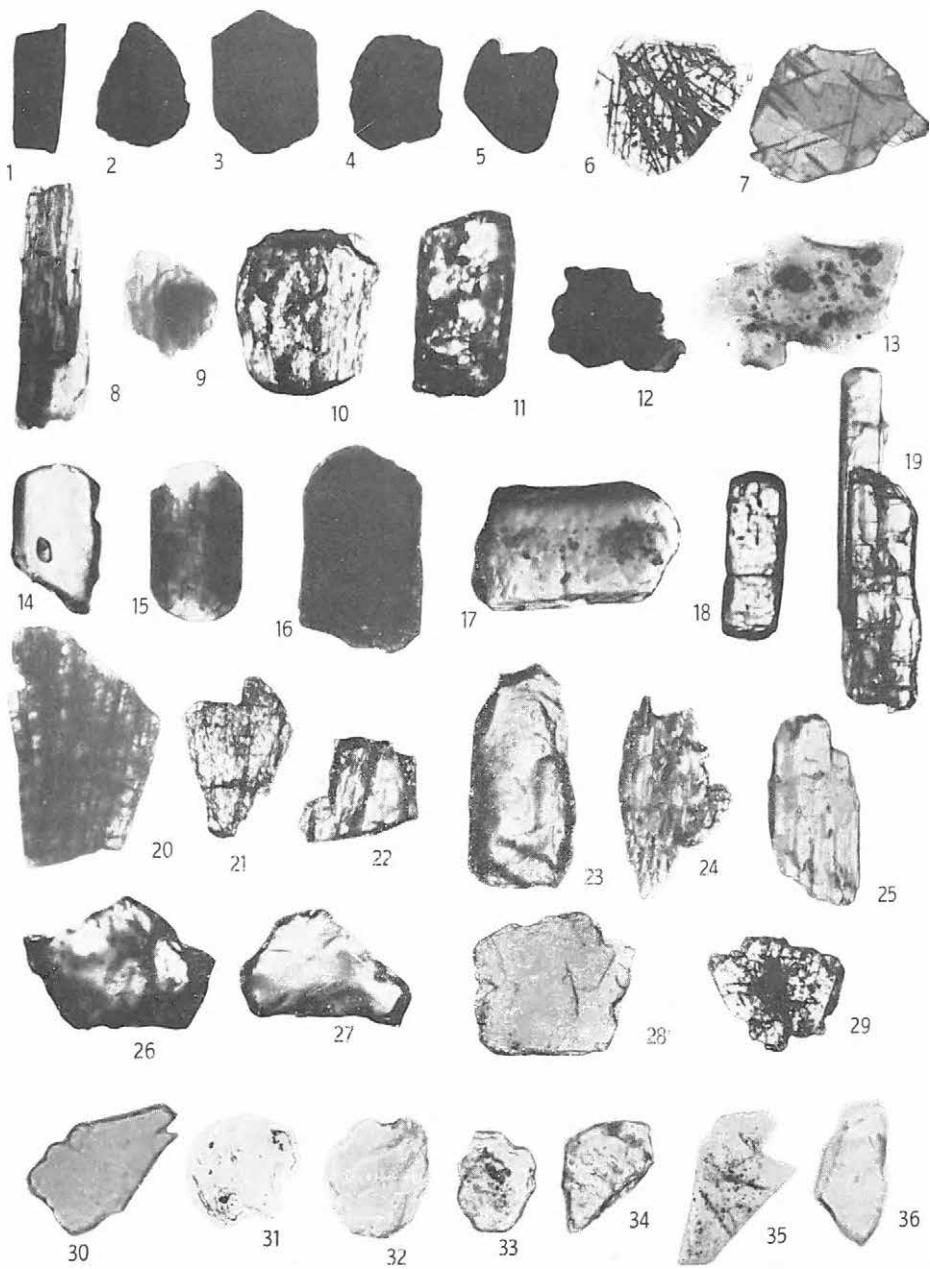
- 1— 2. Ilmenit. Nagysáp 46. fúrás. 68 ×
 3— 5. Magnetit. Piliscsév 4. fúrás. 68 ×
 6— 7. } Biotit. Piliscsév 4. fúrás. 68 ×
 12—13. }
 8— 9. Amfiból. Csolnok 648. fúrás. 68 ×
 10—11. Hipersztén. Piliscsév 4. fúrás. 68 ×
 14—15. Apatit. Nagysáp 46., Csolnok 648. fúrások. 68 ×
 16—17. Idiomorf turmalin. Csolnok 648. fúrás. 68 ×
 18—19. Disztén. Nagysáp 46. fúrás. 68 ×
 20—21. Antofillit. Csolnok 648. fúrás. 68 ×
 22. Zoizit. Nagysáp 46. fúrás. 68 ×
 23. Epidot. Nagysáp 46. fúrás. 68 ×
 24—25. Tremolit. Nagysáp 46. fúrás. 68 ×
 26—27. Alaktalan gránát. Csolnok 648. fúrás. 68 ×
 28. Klorit. Nagysáp 46. fúrás. 68 ×
 29. Barit. Nagysáp 46. fúrás. 68 ×
 30—33. Muszkovit. Piliscsév 4. fúrás. 68 ×
 34. Oligoklász töredék. Borókás IX. táró. 68 ×
 35. Buborékszárványos kvarc. Piliscsév 4. fúrás. 68 ×
 36. Víziszta kvarc. Dág 13. fúrás. 68 ×

|| Nic

* * *

Grains choisis en sédiments mus

- 1— 2. Ilménite. Sondage de Nagysáp 46
 3— 5. Magnétite. Sondage de Piliscsév 4
 6— 7. } Biotite. Sondage de Piliscsév 4
 12—13. }
 8— 9. Amphibole. Sondage de Csolnok 648
 10—11. Hypersthène. Sondage de Piliscsév 4
 14—15. Apatite. Sondages de Nagysáp 46 et de Csolnok 648
 16—17. Tourmaline idiomorphe. Sondage de Csolnok 648
 18—19. Disthène. Sondage de Nagysáp 46
 20—21. Anthophyllite. Sondage de Csolnok 648
 22. Zoïsité. Sondage de Nagysáp 46
 23. Épidote. Sondage de Nagysáp 46
 24—25. Trémolithe. Sondage de Nagysáp 46
 26—27. Grenate amorphe. Sondage de Csolnok 648
 28. Chlorite. Sondage de Nagysáp 46
 29. Barytine. Sondage de Nagysáp 46
 30—33. Muscovite. Sondage de Piliscsév 4
 34. Fragment d'oligoclase. Galerie "Borókás IX."
 35. Quartz à inclusions de bulles. Sondage de Piliscsév 4
 36. Quartz limpide. Sondage de Dág 13



VIII. Tábla — Planche VIII.

1. Magmás eredetű gránát. Csolnok 648. fúrás. 190 ×
2. Zárványos gránát. Csolnok 648. fúrás. 190 ×
3. Cirkon. Csolnok 648. fúrás. 190 ×
4. Szferosziderit. Piliscsév 4. fúrás. 190 ×
5. Szferosziderit limonitosodott középpel. Piliscsév 4. fúrás. 190 ×
6. Meszes homokkő. Csolnok 648. fúrás 79,80 m-ből. 60 ×
7. Meszes homokkő. Csolnok 648. fúrás 130,00 m-ből. 60 ×

|| Nie

* * *

1. Grenate d'origine magmatique. Sondage de Csolnok 648
2. Grenate à enclaves. Sondage de Csolnok 648
3. Zircon. Sondage de Csolnok 648
4. Sphérosidérite. Sondage de Piliscsév 4
5. Sphérosidérite, au centre limonitisée. Sondage de Piliscsév 4
6. Grès calcaire. Sondage de Csolnok 648
7. Grès calcaire. Sondage de Csolnok 648



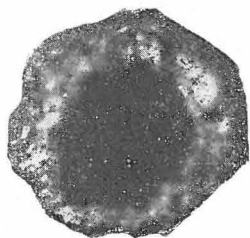
6



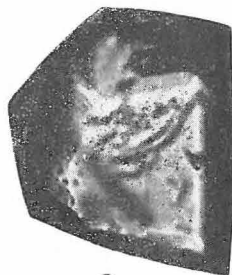
3



4



5

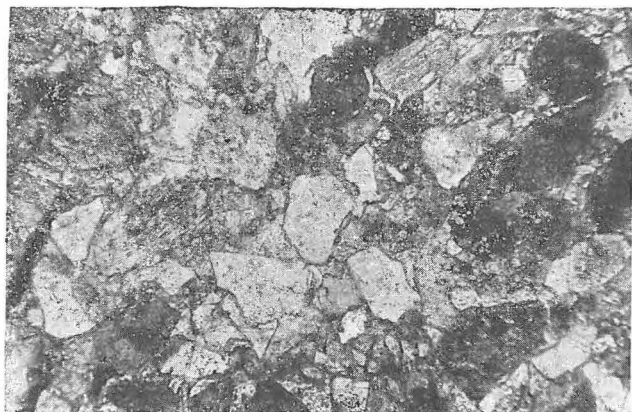


2

7



1



ÉTUDE MINÉRALOGO-PÉTROGRAPHIQUE DES FORMATIONS OLIGOCÈNES DU BASSIN DE DOROG

par
Mme E. CSÁNK

L'examen moderne des matériaux, en rapport aux levés géologiques détaillés du Bassin de Dorog était en cours entre les années 1958 à 1966, à l'Institut Géologique de Hongrie. La série des examens minéralogo-péetrographiques dont des résultats nous rendons compte ici, a constitué une partie de ces examens.

La série oligocène tripartite du Bassin de Dorog est, en général, de lithofaciès clastiques (tant les séries de grès supérieure et inférieure que la série de marnes argileuses avec sa composition silteuse, argileuse et calcaire). Les fractions plus grossières (graviers et conglomérats) sont également fréquentes se liant aux séries sableuses. *La fraction largement prépondérante est quartzreuse*, les grains ont pour la plupart anguleux ou bien seulement faiblement usés. Le classement des sédiments est périodiquement variable: de sédiments sans classement s'alternent avec des bancs bien classés.

L'établissement de la composition péetrographique s'est basé sur la teneur en CaCO_3 et sur les données de la granulométrie. La composition minéralogique a été établie premièrement par voie optique, pour la plus grande partie par examens microminéralogiques, en partie à l'aide de lames minces.

Pour l'établissement du pourcentage en pièces, 200—200 grains ont été examinés par fractions minéralogiques lourde et légère d'un diamètre de 0,1 à 0,2 mm. Les résultats des examens des échantillons des affleurements et des sondages respectifs sont représentés en diagrammes de profil (fig. 1). Les données des échantillons pris des termes inférieur, moyen et supérieur de la série oligocène ont été résumées en tableaux et figures.

La fraction dominante de *la série sableuse-gréseuse inférieure* oscille entre 0,06 et 0,2 mm, c'est à dire, la plus grande partie peut être classée dans le groupe des grès fins. Sa teneur en carbonates varie entre 3 et 14% (CaCO_3) (Tableau 1); le pourcentage des minéraux lourds est en moyen 8,6% (tableaux 2 et 6). Leur répartition sur le terrain étudié est représentée dans la fig 2.

La série moyenne, est constitué par de *marnes argileuses à Foraminifères* (rupéliennes); sa teneur moyenne en carbonates est 19% (avec les valeurs moyennes des aires respectives entre 15 et 24%); la fraction dominante est entre 10 et 50 μ . Péetrographiquement ce ne sont pas de marnes argileuses véritables, mais des siltes. Sur la répartition de leurs minéraux lourds renseignent les tableaux 3 et 6, et la fig. 3.

La teneur moyenne en carbonates de *la série sablo-gréseuse supérieure* est 16%, mais elle oscille entre de très larges valeurs (0,0 à 59,5%); la fraction moyenne du grès friable ou peu cimenté est autour de 100 μ . La répartition des minéraux lourds est représentée sur les tableaux 4, 5 et 6 et sur les fig. 5 à 8.

Les minéraux lourds de *la fraction sableuse* de la série tripartite montrent, selon l'évaluation sommaire, l'apparition la plus fréquente des minéraux d'origine *magmatique* suivants: biotite, magnétite, grenate, hypersthène, amphibole, tourmaline pégmaticque, augite, zircon et lamprobolite. Plus rare est l'apparition de l'apatite, rutile, ilménite. Parmi les minéraux d'origine *métamorphique* dominant l'épidote, zoisite, clinozoisite, fréquents sont le grenate, chlorite et

tourmaline. Régulièrement, mais en une petite quantité sont présents l'actinolithe, trémolithe, anthophyllite, disthène (= cyanite), staurolite, andalousite, titanite et corindon, sporadiques sont l'anatase et le brookite. Dans le domaine des minéraux *autigènes*, le pyrite est largement prépondérant, considérable est aussi le limonite. Le baryte, la célestite et la sphérosidérite y sont rares.

Parmi les minéraux légers (dans la fraction sableuse) le quartz est prépondérant, la muscovite et le feldspath sont moins fréquents. La quantité des grains d'origine magmatique est plus élevée que celle des grains d'origine métamorphique. On y trouve sporadiquement des grains de calcite, de gypse, de glauconie, en outre des grains de vitre indiquant une volcanite acide, respectivement intermédiaire. Les échantillons contiennent également une matière clastique fine de roches: quartzite, schiste micacé, chlorite schisteux, phyllite, calcaire, dolomie et de silex.

Outre les séries de sables — grès oligocènes et les marnes argileuses à Foraminifères — on a examiné dans quelques uns des affleurements la série des *grès de Hárs-hegy* ("Lindenberger Sandstein"). Nos résultats sont bien conformes aux données publiées dans l'étude de F. KASZANITZKY (1956).

Donnant une évaluation sommaire sur la *fraction pélitique* des couches argileuses des séries oligocènes, on peut constater que parmi les minéraux d'argiles le plus fréquent est la montmorillonite, plus rare est la caolinite et l'illite (figures 9 à 17). Autres minéraux: pyrite, carbonate et limonite. La présence de la matière organique d'une dispersion fine est également fréquente.

Dans la composition minéralogique des types de sables et de grès sont donc dominants les minéraux d'une origine magmatique, ceux d'une provenance de schistes cristallins et ceux autigènes sont subordonnés. Les minéraux d'une origine magmatique peuvent être provenus pour la plupart par l'érosion des roches volcaniques de l'Éocène supérieur affleurées sur les bordures du bassin et au voisinage de celles-ci. La quantité remarquable du grenat est particulièrement caractéristique pour l'andésite de l'Éocène supérieur. La provenance du plagioclase — toujours présent, bien qu'en une quantité réduite — peut être liée également aux volcanites de l'Éocène supérieur. En tenant compte des grains de quartz de résorption d'une origine magmatique, nous sommes contraints à supposer le remaniement des minéraux d'une origine paléomagmatique aussi. Au cours de nos examens, nous avons trouvé de graviers de porphyre quartzifère aussi (Leányvár, point d'observation 233/86, affleurement de graviers), dont la présence prouve l'érosion des porphyres quartzifères ou bien le remaniement des graviers plus anciens.*

La quantité des minéraux d'origine métamorphique est subordonnée dans l'association des minéraux lourds, que dans celle des minéraux légers ou — outre les quartzes métamorphiques — c'est surtout dans la fraction à 0,1 mm des blocs de roches que se présente une quantité assez significative de grains d'origine de schistes minéraux. Ces minéraux et blocs de roches peuvent être provenus du Nord, resp. de l'Ouest, du "Dévonien du comitat Vas", d'après l'appellation de K. HOFFMANN mais ils peuvent être arrivés également de la proximité immédiate c'est-à-dire du territoire du Bakony et du haut plateau du lac Balaton, où — en quelques endroits — les phyllades anciens affleurent.

*D'après la communication de I. SZABÓ faite à la Session de la Société Géologique Hongroise le 8 avril 1964, dans l'un des sondages du Bassin de Bieske dans la série clastique permienne atteinte sous le toit jeune néogène on a percé du porphyre quartzifère.

A BUDAPEST KÖRNYÉKI NEOGÉN KÉPZŐDMÉNYEK ŐSFÖLDRAJZI VIZSGÁLATA

Írta: JÁMBOR ÁRON

A címben meghatározott munkát FÜLÖP JÓZSEF-nek, az Intézet igazgatójának határozatára 1966. tavaszán kezdtem meg, s 1968. év elején fejeztem be. Feladatomban a Móri-árokktól É felé a Dunáig, K felé a Galga völgyéig terjedő terület neogén képződményeinek megismerése, fácies- és ősföldrajzi elemzése, s ennek alapján az egyes rétegtani egységek ősföldrajzi vázlatának elkészítése, munkám közvetett célja pedig a szóban forgó képződmények távlati nyersanyagkutatói lehetőségeinek felmérése volt. (E dolgozat a két év alatt elvégzett munka eredményeinek vázlatos ismertetését foglalja magában. Remélhetőleg a jövőben az anyag teljes terjedelemben is közlésre kerülhet.)

A munka egyes lépései a következők voltak: 1. Összegyűjtöttem az irodalmi adatokat. 2. A földtani térképi anyag előzetes értékelésül elfogadtam, ill. felhasználtam a tatabányai (SZENTES F.) és a budapesti (JÁMBOR Á.—SZENTES F.—WEIN Gy.) 200 000-es térképlapok 100 000-es alapját. 3. Bejártam a természetes feltárások túlnyomó részét és feldolgoztam az elérhető fúrású rétegsorokat. 4. 100 000-es léptékű lapokon megszerkesztettem az ősföldrajzi vázlatokat.

A következőkben az egyes, területünkön viszonylag jól kijelölhető, neogén rétegtani egységek ősföldrajzi vázlatát ismertetjük (I—VII. melléklet). A Budapest környéki neogénben a rétegtani elhatárolásokat sok esetben faunával kevésbé alátámasztottak, vagy nem eléggé biztos alapokon állónak tartjuk. Véleményem szerint ugyanis területünk neogénjének rétegtanáról, a számos vizsgálat ellenére, még ma sincs tiszta képünk. Ez főképp annak a következménye, hogy a neogén rétegtani egységeket nehéz közzétani alapon azonosítani. Így nemcsak arról van szó, hogy időbeni azonosításuk bizonytalan, hanem arról is, hogy az egyes feltárásokban a fáciesegységek felismerése, illetve kijelölése gyakran szinte lehetetlen, vagy csak sejtésen alapul.

Területünk neogénjének rétegtana csak akkor lesz végleges és jó, ha sok, egymással megbízhatóan és sokféleképpen azonosítható, minél teljesebb szelvényt feltáró mélyfúrásunk lesz a Budai-hegységtől D-re és K-re levő területekről is. E szelvények részletes öslénytani feldolgozása feltehetően a nemzetközi, időegységig elvonatkoztatott rétegtani egységekkel való pontos azonosítást is lehetővé teszi majd. Addig azonban csak kényszerűségből használjuk a (nálunk) konvencionális burdigál, helvét-torton neveket. Nézetünk szerint bármely előforduló összletre egységesen alkalmazható módszer hiányában ma még nincs mód arra, hogy pl. egy Budapest környéki mediterrán faciés egységet egy távoli, más földtani terület egységbe tartozó alapszelvény egy részével — időtartamát tekintve — biztosan azonosítsunk. A rétegtan mai, sok szubjektív elemmel terhelt volta (pl. a burdigál, helvét, torton esetében) még igen könnyen akár kor vagy korszak méretű időbeli tévedéseket is okozhat. A szarmata és pannon tekintetében ilyen probléma nincs.

Előjáróban annyit megjegyzünk, hogy a burdigál az eggenburgi, a helvétii az ottngangi és kárpáti, az alsó- és felsőtorton a badeni rétegeknek felelhet meg.

Munkámban mind Budapesten, mind a Dunától K-re levő területen csak a természetes és a gyér, — alkalmanként adódó — mesterséges feltárások nyújtotta megfigyelési lehetőségekre és régi fúrási adatokra támaszkodhattam. A Budai-hegységtől Ny-ra, a Móri-árokig azonban — a tágabb értelemben vett Bicskei-medence területén — a munka két éve alatt, az említettekén kívül mintegy 70 db, 50—300 m mélységű, a képződményeket végig magvétellel harántoló újonnan telepített fúrás anyagának elsődleges feldolgozására nyílt lehetőségem. Noha alapos gondot fordítottam az irodalmi és térképi adatok összegyűjtésére és értékelésére is, ezek részletes ismertetését — kizárólag helyhiány miatt — el kellett hagynom, s azt a munka teljes befejezésekor közreadandó dolgozatba szándékozom beépíteni. Noha az irodalomjegyzékbe csak a leglényegesebbnek ítélt közleményeket vettem be, ismételtelen hangsúlyozom, hogy a kihagyott, mintegy 350 cikk értékelésére is támaszkodtam összefoglalásom elkészítésénél.

Nagy segítséget jelentett kitérített feladatomban megoldásában, hogy a mányi szénkutató mélyfúrások rétegsorának faunáját BODA J. (szarmata), KÓKAY J. (torton), KÖRPAŠNÉ HÓDI M. (pannon), KERNERNÉ SÜMEGHY K. és KÖRECNÉ LAKY I. (Foraminifera fauna), valamint SZÉLES M. (pannon Ostracodák) a földtani értékeléssel egyidőben feldolgozta.

A magyar földtani irodalomban HAUER F. (1869—70) első szintézise utáni időkben egyre több és több ösföldrajzi vonatkozású megjegyzés lelhető fel, majd a második szintézist (LÓCZY L.—PAPP K. 1920) követő részletező—adatgyűjtő szakaszban feltűnnek az első ösföldrajzi vázlatok is (SZALAI T. 1928., HORUSITZKY F. 1934, ID. NOSZKY J. 1941, SCHRÉTER Z. 1941), amelyek általában még csupán a tenger és szárazföld határvonalát tüntették fel. Később STRAUZ L. (1953) és SZENTES F. (1960) ezen kívül már az egyes képződmények nagyvonalú fácieseloszlását is ábrázolták. HÁMOR G.—JÁMBOR Á. (1964) pedig a részletesebb fácieseloszlás mellett már a szárazföld morfológiai jellegét is feltüntették térképeiken, de csak a Mecsek környékére vonatkozóan. RADÓCZ GY. (1966) tovább lépve, 1:100 000-es méretarányú prognózis-térképén már meghatározta a borsodi barnaköszén további kutatási lehetőségeit is, elérve ezzel minden nagyléptékű földtani kutatómunka alapvető célkitűzését.

Jelen összeállításunkban a vonatkozó magyar irodalom hagyományaira támaszkodva igyekeztünk feladatunkat megoldani és ismereteinket tovább fejleszteni. Mivel elemzésünk elsősorban üledékközöttani alapokra támaszkodik, az éghajlat jellegét, a vegetáció minőségét és a tengervíz kémiai összetételét érintő kérdéseket csak általánosságban tárgyaljuk, lévén, hogy ezek területünk kiterjedésének sok-sokát meghaladó nagy (földtani és földrajzi) egységekre érvényesek, s — többnyire — eredeti megfogalmazásuk sem ehhez a vidékhez fűződnek.

Az alábbiakban röviden ismertetjük, hogy az egyes emeletekben mely fácies-egységeket foglaltuk össze.

A *burdigál emeletbe* tartozónak tekintjük térképlapunk területén a Tétényi-fennsík lábán a budafoki Paacsirtahegytől Torbágyig húzódó, a jellegzetes katti *pectunculuszos* csökkentsósvízi faunát bezáró homok—agyag rétegesoport fölött települő, azoknál durvább szemcséjű homok—kavics öszletet, amelyben normál sósvízi nagypectenes fauna (BÁLDI T. 1959) van, de szemcsemérete a fedő helvétii

rétegekénél finomabb. Térképi kijelölése itt FÖLDVÁRI A. (1929) oligo—miocén feltjai alapján lehetséges.

A Duna bal partján Fót és Mátyásföld között, a sok vita (ID. NOSZKY J. 1930, HORUSITZKY F. 1934, CSEPREGHYNÉ MEZNERICS I. 1956) után talán, ha nem is véglegesen, az anomiás homokot és a becskei széntelep fedőhomokját (VITÁLS I. 1939) sorolhatjuk ide.

A Pilis D-i végén Pomáznál és Csomád Ny-i szélén, a katti rétegek és a helvétí aprópectenes homok között, gyér kavicsos homok (a kavicsok anyaga nem közép-hegységi jellegű, sötétszürke triász mészkő és dolomit; alakjuk igen jól kerekített) települ, amelyet a pacsirtahegyi kavicsokhoz való hasonlósága miatt ugyancsak burdigálbelinek tartunk. Ez a képződmény a Pilis K-i lábánál a helvét előtti erózió által megkímélt foszlányokban ugyancsak jelen lehet, mert törmelékét bejárásom során ismételtelen megtaláltam.

A Börzsöny K-i szélén az ún. alsó-kavics tartozhat a burdigálba. A Vértes Ny-i előterében a szápári kőszéntelepes összlet feletti több száz méter vastag kavics, homok-, tarka agyag-sorozat a felsőoligocénen kívül az alsómiocént, vagy annak egy részét is képviselheti.

A képződmények lepusztulási területe részben triász mészkő, nagyobb részt azonban metamorf kőzetekből (gneisz, csillámpala, fillit, „federata”-kvarcit) épülhetett fel. Mint ilyet, leginkább a Gömör—Vepor tömegével azonosíthatjuk.

A *helvét emelet* alsó részében durva, felfelé egyre finomodó átlag szemcse nagyságú üledékek keletkeztek. Az alsó riolittufa — mely véleményem szerint alsóhelvétí — területünkön csak eróziós foszlányokban (SZATMÁRI P. 1962) van meg, az andezitvulkanizmus azonban jelentős szerepű a Pilisben és Mogyoród környékén is.

Ide sorolhatjuk a Tétényi-fennsík É-i peremének Ny-i végén még szárazföldi (tarka agyagos), K felé egyre több tengeri közbetelepülést tartalmazó, Budafoknál már tisztán tengeri durva kavics—homokrétegeket, amelyek főként *Ostrea* és *Balanus* faunát tartalmaznak. A Duna bal partján Pomáz és a csobánkai Garancs-hegy környékén az aprópectenes kavicsos homok, a balanuszos—bryozoás kavicsos homok, homokos mészkő, a mogyoródi slír és az andezitkonglomerátum összlet, a Pilis K-i oldalán az aprószemű, szivacstűs, gyér foraminiferás homok s az abból rétegváltozással kifejlődő, andezit anyagú piroklasztitok, Börzsöny K-i oldalán az alsó és felső kavics közötti homok, a felső kavics és az andezitösszlet alsó része, a Cserhátban a durva kavics, a slír, a slírbe betelepülő, andezitkavicsos konglomerátum és a bryozoás homok tartozik ide.

Bizonyos kétségekkel bár, de mégis leginkább ide tartozónak tekintjük a börzsönyi Magyarút és Szokolya környéki andezit-homok, édesvízi mészkő és kovaföld-összletet és a Szentendre környéki, egykor a szarmatába sorolt szárazföldi képződményt is.

A helvétí üledékek anyaga nagyrészt azonos a burdigálbeliekével, de kavicsai fokozottabban „érett” üledékre utalnak (a karbonát anyagú kavicsok hiányoznak). A Cserhát Ny-i peremén a helvétí kavicsösszlet É-ről D felé egyre kisebb kavicszemekből áll, feltehetően a Veporból való származás miatt.

Az *alsótorton a emeletbe* a „középső riolittufa”-t s az ezzel egyidőben képződött fáciesegységeket foglaltam, úm.: 1. A Vértes DK-i előterében a szarmatá alatti tarka agyag-összlet elválaszthatatlan alsó része; 2. a Mányi- és a Zsám-béki-medencében a felsőtorton tengeri sorozat és a felsőoligocén közötti agyag-, homok-, bentonit-összlet; 3. a Tétényi-fennsík É-i szegélyén végighúzódó dácittufa,

amely Ny felé egyre több homok- és agyagréteg betelepülésével kapcsolódik a Zsámbéki-medence alsótorton összletéhez; 4. a Pesti-síkságon, továbbá Fót és Mogyoród környékén a „középső riolittufa” tartozik ide. Ennek az összletnek vastagsági viszonyaiból — ugyanis szinte a Pilis tövében, Mogyoródtól D-re a legvastagabb — továbbá a pilisi andezitkomplexumnak a helvétüledékekhez való szoros kapcsolódása miatt arra következtetünk, hogy a Pilis andezitjének nem a fekvőjéből, hanem a fedőjéből hiányzik a „középső riolittufa”, mégpedig azért, mert gördülő, szilárd-folyékony-gáz rendszerből keletkezett, s így a természetes andezithegységre, amely a helvét felső részében épült fel, már nem tudott feljutni. 5. Az andezites vulkáni tevékenység a Börzsönyben, a Pilisben és a Cserhátban is folytatódhatott, de itt inkább már az andezithegység lepusztulása került előtérbe. 6. A Börzsöny Ny-i és D-i s a Pilis É-i szegélyén andezit anyagú alapkonglomerátummal induló, majd lajtamészko-, agyag-, homokos agyagrétegekből felépített összlet képviseli a torton emeletet. Ennek egyelőre el nem választott alsó része képviseli az alsótortont. Felső része pedig felsőtorton lehet, mert az Ipoly Ny-i partján a szarmata képződmények hasonló dőléssel települnek rá. 7. A Cserhát Ny-i szegélyén faunatormlékes mészkő- és agyagrétegek képviselik az alsótortont.

A helvétben még oly általános és intenzív durvább törmelékiszállítás az alsótortonban jelentősen csökkent, és a pelites frakció került túlsúlyba. Kivétel ez alól csak a mányi medence, ahová a Gerecséből került be némi homok- és kavicsanyag.

A *felsőtorton emelet* képződményeinek jelenlegi elterjedési területe alapvonásaiban megegyezik az alsótortonbeliekkel. Legismertebb kifejlődése a lajtamészko, amely a Pesti-síkságon, a Tétényi-fennsíkon, a Börzsöny Ny-i peremén és a Pilis É-i oldalán ismert. A Vértes DK-i előterében a felsőtortont a szarmata alatti tarkaagyagösszlet felső része képviselheti, a Mányi- és a Zsámbéki-medencében molluszkás agyagmárga-, alárendeltebben mészkőkifejlődésű. Budapesten a Duna közelében agyagmárga- és homokrétegekből áll.

A felsőtortonban az anyagszállítás energiája tovább csökkent. (A Tétényi-fennsíkon levő homokos kifejlődés csak látszólag jelent durvulást. Véleményem szerint innen a pelites anyagot a hullámverés és az áramlások együttese az üledékképződéssel egyidejűleg, folyamatosan a mélyebb medencékbe szállította.)

A *szarmata emelet* elhatárolása a Kárpát-medencebeli neogénben a legértelműbb, mert jellegzetes csökkentsósvízi faunája éles határral jelenik meg, s hasonlóan éles határ mellett tűnik is el. A Budai-hegységtől a Badacsonyig terjedő terület mélyfúrási rétegsorainak vizsgálata alapján kialakított véleményem szerint ez a két határ szinkronfelület, mert a szarmata fauna változás nem az élővilág szükségzerű folytonos fejlődésének lehet a következménye, hanem annak, hogy a *szarmatában és a pannon elején a tengervíz sótartalma regionálisan és nagyon rövid idő* — talán pár évtized — *alatt érte el az új egyensúlyi helyzetet*, s ennek megfelelően „pillanatok” alatt alakult ki az új fauna.

Területünk szarmata képződményei faunájuk és közettani kifejlődésük alapján három körzetbe sorolhatók. A Vértes DK-i közvetlen előterében szárazföldi tarka agyag, majd ettől DK-re zátonymészko-, agyagmárga-, mészmárgarétegek váltakozásából álló összlet képviseli. A Mányi- és a Zsámbéki-medencében alsó része mészkő- és mészmárgarétegekből áll. E felett agyagmárgarétegek települnek, majd túlterjedő településű oolitos mészkő zárja a szarmata sorozatot, amelyet a kicsiny medencék belsejében agyagmárga helyettesít.

A Tétényi-fennsíkon és a Pesti-síkságon a felsőszarmata oolitos mészkőkifej-

lódésben ismert, de a köztes területeken az idősebb szarmata agyagmárga- és mészmárga-rétegek is megvannak (VENDL A. 1911).

A Cserhát DNy-i sarkán agyagmárga és oolitos mészkő kifejlődésben ismeretes.

A szarmata üledékek teljes egészében üledékes kőzetanyag lepusztulási termékeiből származnak. (Túlnyomórészt az oligocén képződmények málladékából keletkezettek.)

Az *alsópannon alemelet* képződményei területünk legegységesebb kifejlődését képviselik. Túlnyomórészt agyag- és aleurit-frakció „keverékéből” álló szürke rétegek alkotják, csupán a Tétényi-fennsík peremén ismeretes melanopszisos homok kifejlődésben. A Vértes előterében diatomit, a Mányi- és Zsámbéki-medencében legalsó néhány méterében pár centiméter vastag *dácitufa*-betelepüléseket tartalmaz. Faunájának vezéralakja a Vértes előterében a *Congeria cžžeki*, a Mányi-medencében a *Melanopsiszok*. Az összlet legalján mindkét medencében apró *Limnocardiumok* tartalmazó faunás rétegek vannak.

A *felsőpannon alemelet* kőzettanilag változatosabb mint az alsópannon. Szürke és sárga homok; szürke, réteges agyagmárga; rétegmentes, szürke, mocsári agyag, és sárga — szürketarka agyagrétegek váltakozásából áll a Vértes DK-i előterében. A Móri-árokban és Bicskétől D-re, az ún. „gyöngykvavics”-fácies is fellép. A Mányi-medencében sárga homok — kvavicsos homok kifejlődésű. A Budai-hegységben, a Szabadság-hegyen, 400 m tengerszint feletti magasságban felsőpannon szürke agyag- és mészkőrétegek ismeretesek. A Pesti-síkságon szürke agyagmárga és homok kifejlődésű, tovább K felé. Aszód környékén szenes agyagsavok és lignittelemek is fellépnek az összletben. A felsőpannon rétegek lényegesen kevesebb és rosszabb megtartású faunát tartalmaznak, mint az alsópannon rétegek.

A pannon képződmények anyaga a nehézsávsvány vizsgálatok alapján főleg metamorf, alárendeltebben magmás lepusztulási területről származik. A kvavics- és homokanyag érettségének magas foka miatt azonban üledékes képződményekből álló lehordási terület léte véleményem szerint kétségbevonhatatlan (elsősorban a távoli oligocén homok—agyagrétegek jöhetnek számításba).

Bár térképen nem ábrázoltam, szükségesnek látszik megemlékezni a „felsőpliocén”-kérdésről is, a felsőpannon felső határának megvonása miatt. A felsőpannont a felsőpliocéntól őslénytani alapon elhatárolni az esetek többségében lehetetlen, mert egyrészt a faunaleletek nagyon ritkák, másrészt a középhegységi szárazföldi képződmények palynológiai szempontból is többnyire meddők. A Dunántúli-középhegység területén a felsőpannon *Congeria balatonica*-s szint felett csupán egy általánosan kijelölhető fejlődéstörténeti határ van, s ez véleményem szerint leginkább a pannon—pleisztocén határral azonosítható. Ez általában eróziós diszkordanciával is kiemelt, bár a hegyperemi medencék területén inkább csak a szemcsenagyság hirtelen megnövekedése jelzi az új üledékciklus, a pleisztocén beköszöntését. A középhegység általános tektonikus megemelkedése a pannon—pleisztocén határon ment végbe. Itt tehát olyan üledék, amelyet a levantei emeletbe lehetne sorolni, nincsen. A pannon üledékek felső határát tehát ezen a területen a pleisztocén földtörténeti ciklus kezdete adja.

IRODALOM

- BÁLDI T. 1958: Adatok Budafok és Törökbálint környékének rétegtani viszonyaihoz. — Földt. Közl. 88. pp. 428—436.
- BÁLDI T. 1959: Paläoökologische Fazies-Analyse der burdigal-helvetischen Schichtreihe von Budafok in der Umgebung von Budapest. — Annales Univ. Budapestensis Sect. geol. 2. pp. 21—38.
- BARTKÓ L. 1961—1962: A nógrádi barnaköszénterület földtani vizsgálata. — Kandidátusi értekezés (kézirat)
- BARTKÓ L.—KÓKAY J. 1966: Lajtamészko előfordulása a Kerepesi úton. — Földt. Közl. 96. pp. 301—305.
- BÉLTEKY L.—N. GELLAI Á.—LÁNG G. 1962: A csepeli II. sz. melegvizés kút. — Hidr. Közl. 42. pp. 246—254.
- BODA J. 1959: A magyarországi szarmata emelet és gerinetelen faunája. — Földt. Int. Évk. 47. pp. 569—862.
- BODA J. 1966: A mányi felderítő kutatási terület összefoglaló értékelése. — MÁFI Adattár (kézirat).
- BODA J. 1967: Összefoglaló kiértékelés a mányi fúrások miocén rétegösszletének faunáiról. — MÁFI Adattár (kézirat).
- BOKOR GY. 1939: A Budai-hegység Ny-i peremének földtani viszonyai. — Földt. Közl. 69. pp. 219—268.
- CSEPREGHYNE MEZNERICS J. 1956: A hazai miocén rétegtani taglalása az újabb fauna-vizsgálatok alapján. — Ann. Mus. Nat. Hung. 7. pp. 239—259.
- FERENCZI I. 1925: A tinnyevideki harmadkori medence-részlet földtani viszonyai. — Földt. Int. Évi Jel. 1920—1923-ról. pp. 40—49.
- FÖLDVÁRI A. 1929: Adatok a Bia-tétényi plató oligocén-miocén rétegeinek stratigráfiájához. — Ann. Mus. Nat. Hung. 26. pp. 35—59.
- FÖLDVÁRI A. 1931: Pannonkörü mozgások a Budai-hegységben és a felső-pannon tó partvonala Budapest környékén. — Földt. Közl. 61. pp. 51—63.
- FÖLDVÁRI A. 1932: A tervezett, újabb városligeti artézi-kút előkészítő fúrásai. — Földt. Közl. 62. pp. 65—80.
- Sz. HAJÓS M. 1955: Öntödei homokkutatás Diósd környékén. — Földt. Int. Évi Jel. 1953-ról. pp. 429—442.
- HALAVÁTS GY. 1892: A herceghalmi artézi kút. — Földt. Közl. 21. pp. 163—169.
- HALAVÁTS GY. 1910: A neogénkorú üledékek Budapest környékén. — Földt. Int. Évk. 17. pp. 257—358.
- HÁMOR G.—JÁMBOR Á. 1964: A K-i és Ny-i Mecek miocén képződményeinek párhuzamosítási lehetőségei. — Földt. Közl. 94. pp. 53—65.
- HANTKEN M. 1867: A pomázi Meselia-hegy földtani viszonyai. — Magyarhoni Földt. Társ. Munkálatai. 3. pp. 111—113.
- HEGEDŰS GY. 1951: Adatok a Pilis-hegység földtani ismeretéhez. — Földt. Int. Évi Jel. 1945—1947-ről. 2. pp. 173—190.
- HEGEDŰS GY. 1953: Adatok Visegrád környékének földtanához. — Földt. Int. Évi Jel. 1943-ról. 2. pp. 45—49.
- HERMANN M. 1956: Kisalföldi és dunántúli pannóniai homok mikromineralógiai vizsgálata. — Földt. Közl. 86. pp. 59—66.
- HOFFMANN K. 1871: A buda-kovácsi hegység földtani viszonyai. — Földt. Int. Évk. 1. (2) pp. 199—273.
- HORUSITZKY F. 1926: Új adatok a budapest-környéki miocén sztratigráfiájához. — Földt. Közl. 56. pp. 21—30.
- HORUSITZKY F. 1937: A budapest-környéki dunabalszéli dombvidék földtani képződményei. — Földt. Int. Évi Jel. 1933—1935-ről 2. pp. 941—971.
- JÁMBOR Á. 1967: Adatok a Zsámbéki- és a Mányi-medence neogénjének földtani ismeretéhez. — MÁFI Adattár (kézirat).
- JÁMBOR Á. 1967: A budapesti 200 000-es földtani térkép. — Budapest.
- JASKÓ S. 1943: A Bieskei öböl fejlődéstörténete, hegyszerkezete és fúrásai. — Beszámoló a Földt. Int. Vitaüléseiről, 5. pp. 254—302.
- KOCH A. 1877: A Dunai Trachytesoport jobbszéli részének (Sz.endre—Visegrád—Esztergomi hegycsoport) földtani leírása. — Budapest, p. 298.

- KÓKAY J. 1967: A Bakony-hegység felsőtörténelmi képződményei. — Földt. Közl. 97. pp. 74—90.
- KŐRÖSSY L. 1963: Magyarország medenceterületeinek összehasonlító földtani szerkezete. — Földt. Közl. 93. pp. 157—172.
- KRETZOI M. 1961: A diósi gerinces-fauna és a miocén—pliocén határ kérdése. — Földt. Közl. 91. pp. 208—214.
- LÓCZY L. ID.—PAPP K. 1920: A magyar birodalom és a szomszédos országok határos területeinek földtani térképe. 1:900 000. — Budapest.
- LŐRENTHEY I. 1906: Budapest pannóniai- és levantei-korú rétegei és ezek faunája. — Mat. és Term.-tud. Ért. 22. (2) pp. 296—342.
- LŐRENTHEY I. 1911: Újabb adatok Budapest környéke harmadidőszaki üledékének geológiájához. — Mat. és Term.-tud. Ért. 29. pp. 118—139; pp. 515—535.
- LŐRENTHEY I. 1912: Újabb adatok Budapest környéke harmadidőszaki üledékeinek geológiájához. — Mat. és Term.-tud. Ért. 30. pp. 233—323.
- Magyarország földtani térképe.* 1:300 000. — 1956. MÁFI kiadása, Budapest.
- NOSZKY J. ID. 1930: A Magyar-Középhegység ÉK-i részének oligocén—miocén rétegei. II. A miocén. — Ann. Mus. Nat. Hung. 27. pp. 159—236.
- NOSZKY J. ID. 1935: Budapest környékének helvétinek rétegei. — Földt. Közl. 65. pp. 163—181.
- NOSZKY J. ID. 1939: A Börzsönyhegység ÉK-i lábának földtani viszonyai. — Földt. Int. Évi Jel. 1933—1935. 2. pp. 502—530.
- NOSZKY J. ID. 1940: A Cserháthegység földtani viszonyai. — Magy. Tájak Földt. Leírása. 3. pp. 1—283.
- NOSZKY J. ID. 1940: A középső Galgavölgy és környékének geológiai viszonyai. — Földt. Int. Évi Jel. 1933—1935-ről. 4. pp. 1479—1504.
- NOSZKY J. ID. 1941: Paleogeográfiai térképvázlatok a Magyarföld harmadkori fejlődéstörténetéhez. — Ann. Mus. Nat. Hung. 34. pp. 22—30.
- PANTÓ G. 1961: Az ignimbrit-kérdés alakulása és magyarországi vetülete. — M. T. A. O. K. 29. pp. 289—332.
- RADÓCZ GY. 1966: A Bükk hegység környéki helvét képződmények mélyföldtani térképe. M=1:100 000. — Budapest.
- REICH L. 1950: A Börzsöny-hegység nyugati peremének mediterrán képződményei. — Földt. Int. Évi Jel. 1948-ról, pp. 31—35.
- ROZLOZSNIK P. 1936: Csomád, Fót és Váchartyán környékének földtani viszonyai. — Földt. Int. Évi Jel. 1933—1935-ről. 2. pp. 851—870.
- SCHAFARZIK F.—VENDL A. 1929: Geológiai kirándulások Budapest környékén. — Budapest. p. 341.
- SCHMIDT E. R. 1934: A pesterzsébeti (Gubacsi-híd melletti) mélyfúrás sztratigráfiai viszonyai. — Földt. Közl. 64. pp. 12—14.
- SCHMIDT E. R. 1937: Két figyelemreméltó mélyfúrásról. — Bány. és Koh. Lapok, 85. pp. 234—236.
- SCHMIDT E. R.—ALMÁSSY E.—BÉLTEKY L.—EMBER K.—ERHARDT GY.—FERENCZ K.—LÁNG G.—OZORAI GY.—RAVASZ CS. L.—NÉ 1962: Vázlatok és tanulmányok Magyarország vízföldtani atlaszához. — Budapest, 655 p.
- SCHMIDT E. R. és munkatársai 1962: Magyarország vízföldtani atlasza. — MÁFI kiadása. Budapest.
- SCHRÉTER Z. 1912: A magyarországi szarmata rétegek sztratigráfiai helyzete. — Koch Emlékkönyv, pp. 127—152.
- SCHRÉTER Z. 1941: A Kárpátok által körülvett medencék származási képződményei és azok állatvilága. — Mat. és Term.-tud. Értesítő, 60. pp. 243—294.
- SCHRÉTER Z.—SZÓTS E.—HORUSITZKY F.—MAURITZ B. 1958: Budapest természeti képe. — Budapest, p. 744.
- SÓLYOM F. 1950: Az Északi-Vértes és a Déli-Gerecse földtani felvétele. — Földt. Int. Évi Jel. pp. 221—230.
- SÓLYOM F. 1960: A tatabányai barnakőszénmedence földtani felépítése és fejlődésének története. — Kandidátusi ért.
- STRAUSZ L. 1923: Fáciestanulmány a tétényi lajtameszekén. — Földt. Közl. 53. pp. 48—53.
- STRAUSZ L. 1923: A biai miocén. — Földt. Közl. 53. pp. 53—58.
- STRAUSZ L. 1924: Zebegény és Nagymaros környékének felsőmediterrán rétegei. — Ann. Mus. Nat. Hung. 21. pp. 87—93.

- STRAUSZ L. 1928: Fazieskunde. — Földt. Int. Évk. 28. pp. 72—272.
- STRAUSZ L. 1951: Földtani vizsgálatok Kisbér és Tata környékén. — Földt. Közl. 81. pp. 284—292.
- STRAUSZ L. 1953: A magyarországi neogén képződmények ősföldrajzi vázlatai. — In: VADÁSZ E. Magyarország földtana. II—VIII. melléklet.
- SZALAI T. 1928: Continentales Sarmaticum von Szentendre. — Neues Jahrb. Beil. B. 60. pp. 307—314.
- SZATMÁRI P. 1962: Adatok a Cinkota környéki miocén ismeretéhez. — Földt. Közl. 92. pp. 100—106.
- SZENTES F. 1943a: Aszód távolabbi környékének földtani viszonyai. — Magy. Táj. Földt. Leírása 4. pp. 1—68.
- SZENTES F. 1960: A magyarországi neogén képződmények ősföldrajzi vázlatai. — In: VADÁSZ E. Magyarország földtana. pp. 519—523.
- SZENTES F. 1966: A tatabányai 200 000-es földtani térképlap. — Budapest.
- TAEGER H. 1909: A Vérteshegység földtani viszonyai. — Földt. Int. Évk. 17. pp. 3—256.
- TELEGDI-RÓTH K. 1928: Adatok a déli Vértes és az északi Bakony földtani viszonyaihoz. — Földt. Int. Évi Jel. 1925—1928-ról. pp. 115—125.
- VADÁSZ E. 1953: Magyarország földtana. — Budapest.
- VADÁSZ E. 1960: Magyarország földtana. — Budapest.
- VARRÓK K. 1962: A Börzsöny- és a Visegrádi-hegység vulkanitjai. — (Kézirat)
- VENDL A. 1911: Alsó mediterrán rétegek kibukkanása a főváros VII. kerületében, a Telep-utcában. — Földt. Közl. 41. pp. 47—48.
- VÉGH S. 1962: Az É-i Bakony miocén képződményei. — Földt. Int. Évi Jel. 1959-ről. pp. 21—36.
- VITÁLIS I. 1939: Magyarország szénelőfordulásai. — Sopron.
- VITÁLIS S. 1939—1945: Mélyfúrások rétegleírásai. — MÁFI Adattár.
- VITÁLIS S. 1939: Alsó-triász a Bieskei-medencében. — Földt. Közl. 69. pp. 101—108.
- WEIN Gy. 1939: Szentendre környékének földtani viszonyai. — Földt. Közl. 69. pp. 26—52.
- ZELENKA T. 1960: Kőzettani és földtani vizsgálatok a Dunazughegység DNy-i részén. — Földt. Közl. 90. pp. 83—102.
- ZSIGMONDY V. 1873: Mitteilungen über die Bohrthermen zu Harkány, auf der Margaretheninsel nächst Ofen und zu Lippik und den Bohrbrunnen zu Alesút. — Pest. pp. 1—80.
- ZSIGMONDY V. 1878: A városligeti artézi kút. — Budapest, p. 86.

PALÄOGEOGRAPHISCHE UNTERSUCHUNG DER NEOGENABLAGERUNGEN IN DER UMGEBUNG VON BUDAPEST

VON
Á. JÁMBOR

Unter den Produkten der geologischen Literatur geniessen die informativen Arbeiten immer grössere Popularität, als die Arbeiten zusammenfassenden Charakters, da letztere mit vielen subjektiven Elementen belastet sind. Trotzdem sind solche für das Ordnen, den Vergleich und die Einschätzung der Erkenntnisse erforderlich. Von diesem Gedanken ausgehend wurde — nebst der Anfertigung der Fazies- und paläogeographischen Karten der Neogenablagerungen der westlich, östlich und nördlich von der Hauptstadt gelegenen Gebiete im Massstabe 1:100 000 — auch der hiermit (auszugsweise) veröffentlichte Übersichtsbeitrag erarbeitet. Da die Auswertungsarbeiten noch nicht vollendet sind, werden hier im wesentlichen nur die Karten — in stark verkleinerter Form (Beilagen I—VII) — veröffentlicht. Wegen der Verbreitung der neuen Nomenklatur sei es bemerkt, dass auf dem hier betrachteten Gebiet das Burdigal den Eggenburger Schichten, das Helvet den Ottninger Schichten und dem Karpatien, das untere und obere Torton den Badener Schichten entsprechen dürfte.

ADATOK A HAZAI MÉSZKŐVEK ÉS DOLOMITOK KÉMIAI ÖSSZETÉTELÉNEK ISMERETÉHEZ

Írta: JUGOVICS LAJOS

A kőbányáknak 1948. évi államosítása nyomán mintegy 35 nagyobb bányauzem került a „Kőbányászati Nemzeti Vállalat” egységes irányítása alá. Ezek főleg vulkáni, ill. magmás kőzeteket termeltek és csak néhány mészkőbánya volt közöttük.

Az utépítési technológia időközben nagy átalakuláson ment át, megszűnt a magmás kőzetek egyeduralma; az utépítésben, a mélyebb szintek alapozásához már a jobb minőségű mészkő- és homokkőtípusok is alkalmazhatók. Átalakulóban levő mezőgazdaságunk is hatalmas mészkőpor-tömeget igényel talajjavítás céljából. A cementgyártás és az építőipar mészkőigénye is megsokszorozódott. Ennek nyomán a megnövekedett igények kielégítésére új mészkőbányák telepítése, a régiéek kibővítése és gépesítése vált szükségessé. A sorra kerülő kőzetvizsgálatok végzésében, illetve az új kőbányászati területek felkutatásában a M. Áll. Földtani Intézet kivette részét és jó eredményeket ért el. Bár ezek a kutatások és vizsgálatok főleg gyakorlati célúak voltak, de a megfigyelések, az eredmények és adatok a tudományos földtan szempontjából is értékesek.

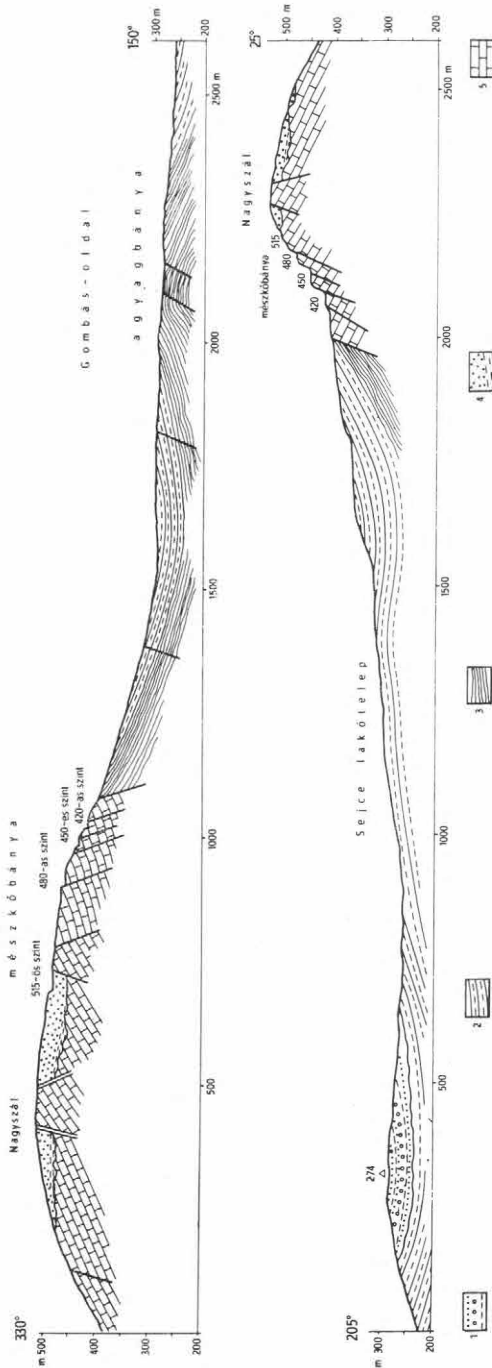
Váci Nagyszálhegy

A Duna balpartján emelkedő Nagyszálhegy vonulatának dachsteini mészkő és kiscelli agyag tömegeit az ország legkorszerűbb és legnagyobb cementgyára, a váci D.C.M. használja fel. A hatalmas üzem kialakítása hosszú ideig tartott, nyersanyagkészletének geológiai kutatása már az 1950-es években megindult; ekkor kezdték meg a mai bányaszintek kialakítását is. A Nagyszálhegy tövében létesült cementgyár a mészkövet és az agyagot a hegyoldalban telepített bányákból drótkötélpályán szállíthatja üzemébe. A cementgyár építése lassan és megszakításokkal haladt, sőt az építkezés éveken át szünetelt is, majd újabb tervek és elgondolások alapján a 60-as években nagyobb lendülettel újra indult. A cementgyár 1963-ban készült el teljesen.

A Nagyszálhegy geológiai vizsgálatát az új terveknek megfelelően az 1961—62-es évek során át kellett dolgozni, ill. kibővíteni és ekkor kellett a szükséges készletszámításokat is elvégezni. A mélyfúrásokkal és nagyszámú kémiai elemzéssel alátámasztott újabb nyersanyagkutatási munkálatokat e sorok írója végezte.

A Nagyszálhegy gerince 652 m magasra emelkedik. A mintegy 5 km hosszú és 1 km széles vonulatot főtömegében mészkő építi fel, kisebb jelentőséggel vesz részt abban dolomit, homokkő, homok és agyag (1. ábra).

A cementüzem a Nagyszálhegy gerincének DNy—Ny-i oldalán átlag egy km szélességű területet sajátított ki a mészkő és külön területet (az ún. „Gombás-oldal-



I. ábra. A Nagyszál és Di-előterének földtani szelvényei. — Szerkesztette; SZENTES F. 1962.

Abb. 1. Geologische Profile des Nagyszál und seines südlichen Vorraumes. — Entworfen von F. SZENTES 1962
 1. Mittelmiozäner Sand, Schotter, Ton, 2. oberoligozäner sandiger Ton, 3. mitteloigozäner Kisceller Ton, 4. unteroligozäner Hárshegyer Sandstein, und bunter Ton, 5. obertriadischer bankiger Kalkstein

ban”) az agyag termelése céljából. A Nagyszálhegy kisajátított területének főtömegét a dachsteini mészkő adja, bár a hegytetőn a mészkőre — igen változó vastagságban — homokkő, helyenként néhány méter vastagságban homok, vagy agyagréteg települ.

A homokkőrétegek „foszlányos” megjelenését részben az okozza, hogy a dachsteini mészkő erősen karsztos felszínére települt az alsóoligocén homokkő (helyenként agyagos rétegekkel kísérvé). A mészkőre települő homokkő- és agyagrétegek vastagságának ingadozását az utólagos kéregmozgások és a lepusztulás hatása okozza.

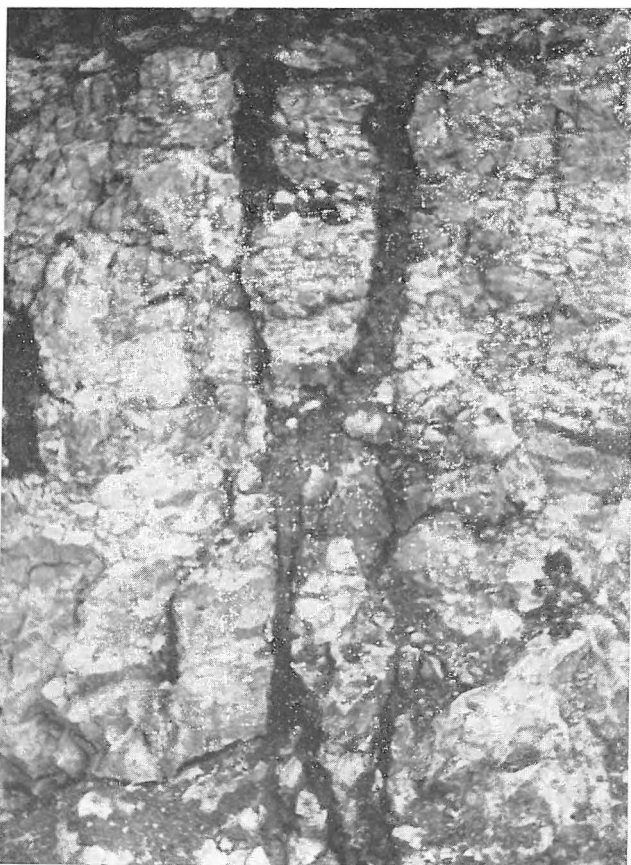
A nagyszálhegyi dachsteini mészkő réteges-pados kifejlődésű, szennyesfehér, szürkéssárga, néhol vöröses színű, igen tömött mészkő. Rétegei a megkutatott területen ÉNy—É felé 20–50°-kal hajlanak. Rétegzettségé azonban csak kevés helyen figyelhető meg, hiszen a bányaszintek feltárásai végig vetőzónába esnek és itt a mészkő, a mozgások nyomán, összetöredezett és erősen kimozdult. A Nagyszálhegy DNy—Ny-i pereme az említett vetőzóna mentén süllyedt a mélybe. A vetőzóna szélessége a 100 m-t is meghaladja. A zárt és nyitott hasadékokat és litoklázisokat barna-vörösbarna agyag, vagy kristályos kalcit tölti ki. (2., 3. ábra).

A nagyszálhegyi földtani kutatás főcélja a hegygerinc mészkőtömegének minőségi vizsgálata, tehát kémiai összetételének megismerése volt. A mészkőnek, a cementgyártás egyik igen fontos nyersanyagának, szabványszerű minősítése (kémiai tisztaságának és Mg-tartalmának meghatározása) volt a kutatás feladata.



2. ábra. Nagyszálhegy 515 m-es bányaszintjének homlokfalában feltárt, kristályos kalcittal kitöltött, nyílt hasadékok (m = mészkő, h = homokkő)

Abb. 2. Offene Spalten, mit kristallinem Calcit ausgefüllt, in der Stirnwand der Sohle 515 m des Nagyszál-Berges (m = Kalkstein, h = Sandstein)



3. ábra. Nagyszál 515 m-es szint. Agyaggal kitöltött repedések a mészkőben

Abb. 3. Nagyszál, Sohle 515 m, Spalten mit Ton ausgefüllt, im Kalkstein

1. Az elemzéshez szükséges mészkőmintákat a Nagyszálhegy gerincének Ny-i oldalán, az egyenként 800 m hosszú bányaudvarokon gyűjtöttük be, a beépített fix-pontok előtti bányafalból. A bányafalak mészkőmintáiból

az 515 m-es szinten 13
 a 480 m-es szinten 14
 a 450 m-es szinten 13
 a 420 m-es szinten 8

részleges elemzés készült.

2. A Nagyszálhegy geológiai vizsgálata közben, a felszíni mészkősziklákból gyűjtött 12 minta anyagából is készült részleges, illetve 5 teljes kémiai elemzés.

3. A Nagyszálhegy tetején mélyült 25 mélyfúrás mintaanyagából (mészkőporából) 37 részleges elemzés készült.

A végzett kémiai elemzések nagyobb része tehát csak a Ca—Mg alkotórészek arányának és az izzítási veszteség mennyiségének meghatározására szorítkozott.

A váci Nagyszálhegy mészkőmintáinak vegyelemzési adatai

1. Nagyszál, mészkőbánya 515 m-es szint, bányaudvar, 615–631. sz. fixpontok előtti fal

Minta száma	Vegyí összetétel %			Számított karbonát-tartalom %	
	CaO	MgO	Izz. veszt.	CaCO ₂	MgCO ₃
615.	54,39	0,54	43,07	97,08	1,12
616.	54,37	0,40	43,07	97,40	0,83
617.	54,01	0,54	43,08	96,40	1,12
619.	53,83	0,51	42,21	96,08	1,06
620.	52,71	—	42,33	94,08	—
622.	53,13	0,48	42,73	94,83	1,00
623.	56,08	0,12	43,36	100,10	0,25
626.	53,83	—	41,65	96,08	—
627.	54,14	0,06	42,12	96,63	0,12
628.	53,55	—	41,26	95,58	—
629.	53,20	0,52	41,96	94,96	1,08
630.	53,65	0,18	41,57	95,76	0,37
631.	53,39	0,36	41,64	95,30	0,75
			átlag:	96,04%	0,77%

2. Nagyszál, mészkőbánya 480 m-es szint, bányaudvar, 480–495. sz. fixpontok előtti fal

Minta száma	Vegyí összetétel %			Számított karbonát-tartalom %	
	CaO	MgO	Izz. veszt.	CaCO ₂	MgCO ₃
480/1	53,40	0,42	41,85	95,31	0,87
480/1	53,23	0,48	41,80	95,01	1,00
482/1	55,35	0,14	43,29	98,79	0,29
483/1	54,06	0,30	42,18	96,49	0,62
483/2	55,37	0,46	43,21	98,83	0,96
484/1	55,23	0,56	42,97	98,58	1,17
487/1	54,53	0,38	42,34	97,33	0,79
487/2	55,79	0,60	42,96	99,58	1,25
488/1	53,16	0,44	42,06	94,89	0,92
490/1	54,25	—	41,79	96,83	—
491/1	54,34	0,10	42,51	96,99	0,21
492/1	53,11	0,12	41,95	94,80	0,25
494/1	53,93	0,56	42,65	96,26	1,17
495/1	53,61	0,30	42,25	95,69	0,62
			átlag:	96,81%	0,77%

3. Nagyszál, mészkőbánya 450 m-es szint, bányaudvar, 450–466. sz. fixpontok előtti fal

Minta száma	Vegyí összetétel %			Számított karbonát-tartalom %	
	CaO	MgO	Izz. veszt.	CaCO ₂	MgCO ₃
450/1	54,37	0,44	42,20	97,05	0,92
451/1	52,15	0,40	41,11	93,08	0,83
455/1	53,69	0,70	42,23	95,83	1,46
456/1	55,23	0,40	43,00	98,58	0,83
457/1	55,65	0,52	43,08	99,33	1,08
459/1	54,97	0,54	43,02	98,12	1,12
460/1	54,11	0,50	42,83	96,58	1,04
461/1	55,29	0,36	42,35	98,69	0,75
461/1	53,44	0,64	42,83	95,39	1,33
462/1	54,51	0,30	42,94	97,30	0,62
464/1	54,16	0,60	42,35	96,67	1,25
465/1	54,95	0,80	42,62	98,08	1,67
466/1	52,71	0,48	41,70	94,08	1,00
			átlag:	96,82%	1,02%

4. Nagyszál, mészkőbánya 420 m-es szint, bányaudvar, 422–429. sz. fixpontok előtti fal

Minta száma	Vegyí összetétel %			Számított karbonát-tartalom %	
	CaO	MgO	Izz. veszt.	CaCO ₂	MgCO ₃
422.	53,06	0,62	41,77	94,71	1,29
424.	53,11	—	41,90	94,80	—
425.	53,95	—	41,96	96,30	—
426.	53,11	—	41,84	94,80	—
427.	37,01	0,44	30,06	66,06	0,92
427.	54,15	0,28	42,80	96,65	0,58
428.	54,39	0,44	42,47	97,08	0,92
429.	55,23	0,66	43,92	98,58	0,12
			átlag:	92,37%	0,76%

6. Nagyszál, hegygerinc, mészkőkutató sekélyfúrások

Fúrás száma	Mélységköz (m)	Vegyí összetétel %			Számított karbonát-tartalom %	
		CaO	MgO	Izz. veszt.	CaCO ₂	MgCO ₃
X.	41,6–43,2	39,81	2,20	34,87	71,06	4,60
X.	43,2–44,8	50,19	0,72	39,12	89,68	1,50
X.	44,8–46,4	49,91	0,82	39,93	89,08	1,71
X.	46,4–48,0	51,59	0,52	40,91	92,08	1,08
XII.	17,6–19,2	43,88	1,10	36,43	78,32	2,30
XII.	19,2–20,8	42,62	1,58	35,79	76,02	3,30
XII.	20,8–22,4	43,40	0,96	36,20	77,46	2,00
XIII.	44,8–46,4	45,16	0,10	36,47	80,64	0,21
XIV.	25,6–27,2	34,90	—	31,62	62,29	—
XIV.	27,2–28,8	27,75	—	24,57	49,53	—
XIV.	28,8–30,4	37,29	—	32,77	66,56	—
XIV.	30,4–32,0	43,96	0,70	35,20	78,46	1,46
XIV.	32,0–33,6	43,74	0,70	36,04	78,07	1,46
XV.	1,6–3,2	42,95	0,62	37,37	76,66	1,29
XV.	3,2–4,8	52,85	0,40	41,51	94,33	0,83
XV.	4,8–6,4	49,01	0,36	39,82	87,48	0,75
XV.	6,4–8,0	51,60	0,50	40,90	92,10	1,04
XVI.	17,6–19,2	38,69	0,56	33,49	69,06	1,17
XVII.	27,2–28,8	38,23	0,48	33,95	68,24	1,00
XIX.	42,6–44,2	38,57	0,46	33,52	68,84	0,96
XXI.	20,8–22,4	39,09	0,14	33,62	69,77	0,29
XXI.	22,4–24,0	33,64	0,06	27,99	60,04	0,12
XXII.	4,8–6,4	50,75	0,56	40,64	90,58	1,17
XXII.	6,4–8,0	50,75	0,56	40,64	90,58	1,17
XXII.	8,0–9,6	50,69	0,58	41,55	90,48	1,21
XXII.	9,6–11,2	52,15	0,52	41,04	93,08	1,08
XXII.	11,2–13,8	51,17	0,60	40,45	91,33	1,25
XXIV.	24,0–25,6	41,77	—	30,51	74,55	—
XXIV.	25,6–27,2	29,47	0,04	25,49	52,60	0,08
XXV.	19,2–20,8	32,18	0,50	29,92	57,44	1,04
XXV.	20,8–22,4	38,39	0,64	33,97	69,06	1,33
XXV.	22,4–24,0	36,45	0,60	33,62	66,45	1,25
XXVI.	17,6–19,2	32,02	0,58	29,75	57,15	1,21
XXVI.	19,2–20,8	33,87	0,52	30,38	60,45	1,08
XXVI.	20,8–22,4	40,65	0,44	35,49	72,56	0,92
XXVI.	22,4–24,0	41,77	0,48	36,75	74,55	1,00
XXVII.	17,6–19,2	33,36	0,44	28,45	59,54	0,92
XXVII.	19,2–20,8	36,73	—	30,64	65,56	—
XXVII.	20,8–22,4	40,79	0,50	35,83	72,81	1,04
XXVII.	22,4–24,0	38,78	0,36	34,74	69,22	0,75
XXVII.	24,0–25,6	41,72	0,42	36,08	74,47	0,87
XXVIII.	19,2–20,8	41,20	0,40	36,32	73,55	0,83
XXXI.	19,2–20,8	30,56	0,54	28,53	54,54	1,12
XXXI.	20,8–22,4	47,94	0,24	37,49	85,57	0,50
XXXI.	22,4–24,0	47,80	0,44	38,16	85,32	0,92
XXXI.	24,0–25,6	49,01	0,42	38,78	87,48	0,87
XXXII.	30,4–32,0	29,94	0,32	24,91	53,44	0,66
XXXII.	32,0–33,6	40,72	0,54	35,51	72,68	1,12
			átlag:	74,72%	1,18%	

5. Nagyszál, mészkőkibúvások (sziklák)

Folyószám	Vegyí összetétel %			Számított karbonát-tartalom %	
	CaO	MgO	Izz. veszt.	CaCO ₂	MgCO ₃
50.	54,81	0,30	42,33	97,83	0,75
51.	54,53	0,47	42,97	97,33	0,98
55.	55,07	0,42	42,70	98,29	0,87
56.	54,51	0,60	42,72	97,30	1,25
57.	54,53	0,56	42,60	97,33	1,17
58.	54,23	0,54	42,33	96,80	1,12
59.	42,34	—	35,66	75,57	—
108.	54,95	0,48	42,89	98,08	1,00
109.	55,08	0,62	43,07	98,31	1,29
110.	53,60	0,44	42,87	95,67	0,92
111.	53,69	0,58	42,96	95,83	1,21
			átlag:	95,30%	0,96%

50 = hegygerinc, a bányaterülettől D-re
51 = hegygerinc, a csúshoz vezető kocsút fölött
55 = ÉK-i oldal + 502 m-ről
56, 57, 58 = ÉNy-i oldal + 420 m-ről (régi kőbánya homlokfala)
59 = a robbanóanyagraktár útjának elágazásánál
108 = a XII. fúrástól ÉK-re 67 m
109 = a XII. fúrástól ÉK-re 110 m
110 = a XXXI. fúrástól ÉK-re 110 m
111 = a XXIV. fúrás melletti szikla

A felsorolt területeken gyűjtött mészkőminták elemzéseit a gyűjtési helyek megjelölésével az 1. és 2. sz. táblázat tartalmazza. A tetőn mélyült fúrások por-mintáinak elemzését azonban csak a határértékek megjelölésével és átlagértékek megadásával közöljük. A Nagyszálhegy gerincén végzett sekélyfúrások poranyag mintájából 37 db részelemzés készült, ezek átlagos CaCO_3 -tartalma 74,78%, míg átlagos MgCO_3 -tartalmuk 1,18%. Ezek szerint a hegy gerincén levő mészkő nem esne a tiszta mészkő kategóriába. A fúrásokat HAUSHERR-féle 9/68 típusú fúrógépekkel végezték, melyek az átfúrt képződmények anyagát por alakban hozzák a felszínre, a fúrásmód következtében tehát a fedőrétegek agyagos, esetleg homokkőves anyaga is hozzákeveredhetett a mészkőporhoz. A nagyszálhegyi fúrásokból felszínre hozott poranyag kémizmusa igen nagy változékonyságot mutat: a 37 elemzésben a CaO -tartalom 27,75—52,58% között változott (ez CaCO_3 -tartalomra átszámítva 36,45—94,33%), a MgCO_3 -tartalom 0,21—4,60% közötti volt. Megállapítható, hogy az esetleges szennyezés ellenére is a mészkőpor-mintákban a MgO -tartalom állandóan 1% alatt maradt, vagyis a mészkő nem dolomitos. Az agyagos, illetve homokos szennyezés miatt a minták SiO_2 -tartalma lehet jelentékenyebb.

A Nagyszálhegy körülhatárolt bányaterületén települő mészkőtömegek összetételéről 102 kémiai elemzés ad áttekintést. Az elemzések segítségével a legelső, a 420 m-es bányaszinttől felfelé, a gerincevonalig terjedő mészkőelőfordulás összetételének változásai jól követhetők.

A nagyszálhegyi mészkőtömeg kémiai elemzéseit közül elhagyva a fúrások mészkőpor-elemzéseit, s csupán a többi (szilárd kőzetmintákból készült) elemzéseket véve számításba, megállapítható, hogy a megkutatott nagyszálhegyi területen települő dachsteini mészkőtípus, átlagos összetételét a következő értékek jellemzik:



A nagyszálhegyi dachsteini mészkő magnéziumszegény és kavasvartartalma is 1% alatt marad.

A tinnyei Nagysomlyó- és Kissomlyóhegy

A tinnyei vasútállomás mentén emelkedő Nagysomlyó- (368,3 m) és Kissomlyóhegy (353 m) főtömegét mészkő és dolomit, illetve homokkő építi fel (4. ábra). A mészkő és dolomit összefüggő tömege ÉK—DNY-i irányú gerincet formál, melyet egy törésvonal menti, völgyyszerű befűződés oszt ketté: így alakultak ki morfológiailag a Nagysomlyó és Kissomlyó mészkőgerincei (5. ábra).

A Nagysomlyó- és Kissomlyóhegy mészkőgerince a Pilis hegység tartozéka. Felépítésében a főtömeget a felsőtriász, kővületekkel igazolt raeti emeletébe tartozó dachsteini mészkő alkotja, míg a földolomit csak kisebb tömegű. Ez a két közettípus nem érintkezik éles határral, mert közöttük változó magasságban *meszes dolomit*, ill. *dolomitos mészkőréteg* alkot átmenetet. A júra és kréta képződmények e területen hiányoznak, csak a felsőeocén mészkő kisebb foslányai vannak jelen. Az említett geológiai időkben a hegység egész területén szárazföldi tarkaagyagok keletkeztek, limonitos betelepülésekkel és konkréciókkal; ilyenek a Nagysomlyóhegy DK-i oldalain is megtalálhatók.

Hegységszerkezeti szempontból a Nagysomlyóhegy egész területére jellemző, hogy a mészkő és dolomit tömege K—NY-i csapású és É felé 340—360° irányú,

A Nagyszálhegy felsőtíriász dachsteini mészkő mintáinak vegyi összetétele

	1.	2.	3.	4.	5.
SiO ₂	0,12%	0,67%	0,88%	5,16%	0,06%
TiO ₂	—	0,06%	0,04%	nyomok	—
Al ₂ O ₃	0,09%	1,13%	0,55%	1,54%	0,98%
Fe ₂ O ₃	0,09%	0,23%	0,18%	0,09%	0,06%
FeO	—	—	—	0,30%	0,04%
MnO	—	—	—	0,03%	0,06%
MgO	0,20%	0,55%	5,22%	0,42%	0,37%
CaO	55,75 %	54,37 %	49,38%	51,95%	55,40%
Na ₂ O	0,05%	0,03%	0,03%	0,04%	0,04%
K ₂ O	0,06%	0,14%	0,08%	0,06%	—
– H ₂ O	0,10%	—	—	0,08%	0,10%
+ H ₂ O	—	0,64%	0,45%	0,99%	—
P ₂ O ₅	—	0,07%	0,08%	0,03%	0,01%
CO ₂	43,49%	42,05%	43,67%	39,46%	43,56%
Összesen:	99,95%	99,94%	100,56%	100,15%	100,68%
Fajsúly	—	2,70	2,77	—	—
CaCO ₃	98,48%	97,05%	88,14%	92,72%	98,87%
MgCO ₃	0,40%	1,15%	10,91%	0,87%	0,77%

1. 450 m-es bányaszint 25 m-es tárójának vájvégéből vett minta.

2. 450 m-es bányaszint falából vett minta, a 453-as szelvény irányából.

3. 450 m-es bányaszintról, a jobb oldali homlokfalról vett sárgás, tömött mészkő.

4. X. sz. fúrás 46–48 m. a homokrétet alatti mészkőből.

5. Nagyszál, hegygerince, felszíni mészkőszikla a XII. sz. fúrólyuk közeléből.

Elemző: 1., 2., 3. EMSZT M.; 4., 5. JANKOVICS L.

40–50°-os dőlésű. Mindkét mészkőgerincet törésvonalak, vetők járók át, melyek mentén különböző képződmények (mészkő, meszes dolomit) kerültek egymás mellé.

A Nagyszállyó és Kíssomlyóhegy dachsteini mészkőve fehér, szürkésfehér, vagy rózsaszínű, tömött szövetű, vastagpados kőzet, melynek kémiai összetételét a 3. sz. táblázat mutatja be. A mészkő 99–95% CaCO₃-tartalmú, ennél fogva mészégetésre igen alkalmas; tiszta zárványmentes és Mg-tartalma minimális.

A Nagyszállyó- és Kíssomlyóhegy dachsteini mészkőve és a földolomit között helyet foglaló átmeneti képződmény kétféle megjelenésben található:

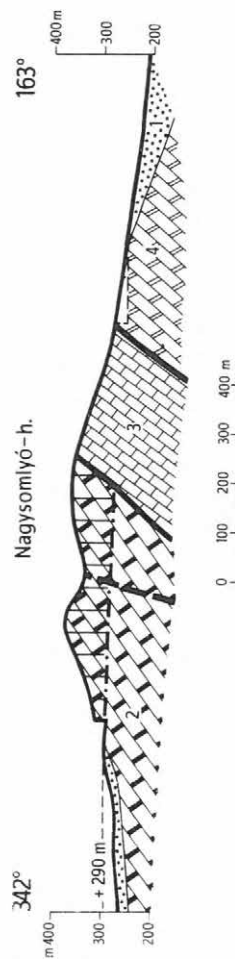
Fehér meszes dolomit, mely mindenütt vékonyan réteges, lemezes, helyenként „cserepesen széteső” kőzet, melynek színeződése jellegzetes: fehér alapon halvány-szürke hullámoserezésű. Települése szerint a dachsteini mészkő alatt helyezkedik el, attól vékonyrétegege által jól megkülönböztethető.

A másik átmeneti képződmény a dachsteini mészkő felé a *dolomitos mészkő*. Ez a kőzettípus mindkét hegyesúcson tömött szövetű és sárga színű; a fehér dachsteini



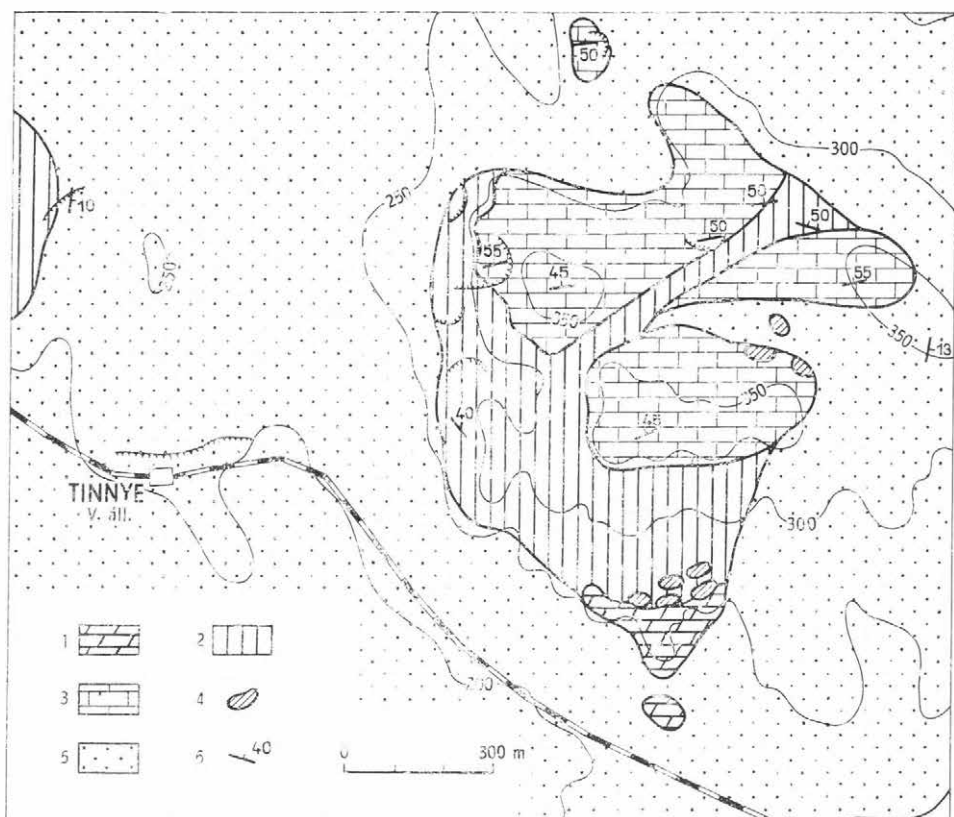
4. ábra. A Nagysomlyóhegy kettős csúcsa
m, d. = meszes dolomit, *d* = dolomit, *m* = fehérr, dachsteini mészkő

Abb. 4. Doppelspitze des Nagysomlyó-Berges
m, d. = Kalkdolomit, *d* = dolomit, *m* = weißer Dachsteinkalk



5. ábra. Jászfalu Nagysomlyóhegy földtani szelvénye
 1. Oligocén homokkő, 2. raitzi dachsteini mészkő, 3. nóri meszes dolomit, 4. karni dolomit

Abb. 5. Geologisches Profil des Nagysomlyó-Berges bei Jászfalu
 1. Oligozäner Sandstein, 2. Dachsteinkalk (Rhit), 3. Kalkdolomit (Nör), 4. Dolomit (Karn)



6. ábra. A tinnyi Nagy- és Kissomlyóhegy és környékének földtani térképe

1. Dolomit, 2. dolomitos mészkő, 3. dachsteini mészkő (1—3. felsőtriász), 4. tűzálló agyag (felsőeocén), 5. homokkő (oligoécén), 6. dőlésszög értéke

Abb. 6. Geologische Karte des Nagy- und Kissomlyó-Berges von Tinnye und Umgebung
1. Dolomit, 2. Dolomitmalk, 3. Dachsteinkalk (1—3. Obertrias), 4. feuerfester Ton (Obereozän), 5. Sandstein (Oligozän), 6. Einfallswinkel

mészkőben kisebb tömegben és rendszertelenül mint kísérő kőzet jelenik meg; néha váltakozó rétegekként, máskor lepel gyanánt, sőt helyenként ökolnyi, vagy emberfej nagyságú darabjai azzal breccsaszerűen keverednek. A kőbányászok ezt a sárga kőzettípust dolomitnak vélték, de a kémiai elemzés nyomán kitűnt, hogy Mg-ban kissé dúsabb, dolomitos mészkő, mely átlag 9% $MgCO_3$ -ot tartalmaz.

A Nagysomlyó- és Kissomlyóhegyek felépítésében részt vevő képződmények települését a 6. ábrán mutatjuk be, melyen a kémiai elemzések kőzetanyagának gyűjtési helyeit is feltüntettük.

A Nagysomlyó és Kissomlyóhegy mészkőanyagát az 1960-as években a Pest-megyei Építőipari Vállalat termeltette és tinnyi üzemében mészégetésre használta. A tinnyi MÁV megálló melletti mészégetőüzem akkor 6 égetőkemencével dolgozott.

A tinnyi mészégetőkbe szállított nyersanyagot a 353 m-es Kissomlyóhegy Ny-i

oldalának 288 m-es szintjét feltáró bányauregben, 50—60 m magas homlokfalal termelték, ahonnan 474 m hosszú sikló pályán szállították le az égetőkemencék etető szintjére.

Ebben a kőfejtőben mindhárom fent jellemzett kőzettípus megtalálható és a termelés legfőbb gondja és nehézsége az volt, hogy a dachsteini mészkövet különválasszák a szintén fehér színű, de vékonyan réteges meszes dolomittól. Ezen kőzettípus CaCO_3 -tartalma ui. csupán 72%, ezért mészégetésre alkalmatlan.

A fehér színű meszes dolomit normális településben ugyan a dachsteini mészkő alatt helyezkedik el, de tektonikai mozgási zónákban, törésvonalak mentén, ahol a két kőzettípus települése zavarttá válik, keverten is megjelenhetnek.

A Nagysomlyóhegy kettős csúcsát nagyobb tömegben ugyanazon kőzettípusok építik fel, amelyeket a nagy kőbányában termeltek, ill. feltártak, de van néhány a bányában nem található kőzettípusa, melyeket térképen rögzítettünk és sajátosságait a következőkben jellemezhetjük.

A Nagysomlyóhegy 368,8 m-es főcsúcsa, a budapest-esztergomi vasútvonal felőli, D-i részén meredek, sziklás oldalakkal esik alá. Ezen sziklás oldal aljában jelenik meg a felsőtriász karni *fődolomit*, mely erősen töredezett, világosszürke, sárgafoltos, helyenként lilás színű kőzet. A kémiai elemzés szerint e kőzet típusos dolomit (4. táblázat, 1. minta).

E kőbánya homlokfala feletti hegyoldal kiálló szikláinak kőzetanyaga szintén normál dolomit összetételű (4. táblázat, 2. minta).

Ezen dolomitbánya feletti meredek, sziklás hegyoldalt (átlag +340 m magasságig) már a jól rétegzett, fehér színű, a nóri emeletbe sorolt meszes dolomit építi fel. Ezek a meszes dolomitrétegek az egész hegyoldalban K—Ny-i csapásirány mellett 45—50°-os dőlésűek. A főcsúcs +340 m feletti része már tiszta dachsteini mészkőből áll. Megállapítható tehát, hogy a Nagysomlyóhegy vasútvonal felőli meredek, sziklás tömegének zömét a fehéres színű, mészégetésre nem használható meszes dolomit adja. E sziklás oldalon található, régi kisebb bányagödörök bizonyítják, hogy a kőzet kitermelésére több ízben történt kísérlet, sőt egy sikló pályára nyomai is megfigyelhetők. A bányászati felhagyása is a kőzet meg nem felelő minőségét bizonyítja.

A fentebb jellemzett területrészt és a hegylábnaál telepített régi dolomitbánya feletti lapos, terasszerűen kiugró hegyoldalt barnászörös színű, felsőeocén tűzálló agyag borítja. Ennek anyagát több aknában termelték. Ugyanezen hegyoldal magasabb szintjén, a 297—300 m magassági szintközbe eső néhány aknában pedig a vörösbarna agyagban levő vasdús részeket termelték ki. Felhasználási módja ismeretlen, az egykori kutatásról és termelésről csupán a felhagyott aknák tanúskodnak. Geológiai szempontból mindenesetre érdeklődésre tarthat számot a tarkaagyag jelentős, 43%-os Fe_2O_3 tartalma (3. táblázat 8., 9. minta).

A Nagysomlyóhegy ÉK—K-i aljában, a régi bányafeltárások fődolomitjának részlemezése:

CaO	31,16%	ezen értékek alapján az összetétele:
MgO	20,09%	CaCO_3
Izzít. veszt.	43,32%	MgCO_3
		55,61%
		43,00%

A fődolomit-bánya feletti hegyoldal kiálló szikláinak hasonló kőzetanyaga:

CaO	31,58%	ezen értékek alapján az összetétele:
MgO	20,24%	CaCO_3
Izzít. veszt.	42,69%	MgCO_3
		56,30%
		42,33%

A tinnyei Nagyszomlyó- és Kisssomlyóhegy kőzet típusainak vegyi összetétele (%-ban)

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
SiO ₂	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,01	14,95	15,72
TiO ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	ny	ny	ny	1,64	1,56
Al ₂ O ₃	0,28	0,79	0,99	0,70	0,20	0,33	0,50	26,16	25,04
Fe ₂ O ₃	0,00	0,12	0,15	0,50	0,11	0,18	0,31	43,29	43,69
FeO	0,03	0,03	0,15	0,00	0,07	0,03	0,06	0,44	0,45
MnO	0,00	0,00	0,00	ny	0,00	0,00	0,00	—	—
MgO	0,33	1,78	12,56	4,38	20,14	17,77	19,82	0,42	0,89
CaO	55,81	53,62	40,34	50,12	32,66	35,17	32,67	0,14	0,14
Na ₂ O	0,01	0,03	0,04	0,03	0,02	0,03	0,02	—	—
K ₂ O	0,02	0,03	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	—	—
-H ₂ O	0,12	0,12	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	0,96	1,34
+H ₂ O	ny	ny	0,73	0,35	0,00	0,00	0,00	9,63	9,26
P ₂ O ₅	ny	0,00	0,00	0,00	ny	ny	ny	0,22	0,31
CO ₂	43,51	44,02	45,37	44,11	47,21	46,85	46,85	0,20	0,23
Összesen:	100,17	100,42	100,40	100,25	100,44	100,44	100,32	98,05	98,63
MgCO ₃ *	0,69	3,72	26,27	9,16	42,13	37,17	41,46	—	—
CaCO ₃ *	99,62	95,71	72,00	89,46	49,29	62,77	58,31	—	—
Fajsúly	2,69	—	2,77	2,72	2,81	2,83	2,83	—	—

Minták: Kisssomlyóhegy, nagy mészkőbánya = 1. dachsteini mészkő (tisztá)

2. dachsteini mészkő (átlagösszetétel)

3. rétegzeti, fehér, meszes dolomit

4. sárgas dolomitos mészkő

5. fehér, réteges dolomit

6. fehér, halványzürke, hullámos-sávós dolomit

7. dolomit

8. dolomit

9. dolomit

Kisssomlyóhegy, sziklás gerinc, +260 m-ről vett minta

Nagyszomlyóhegy DK-i oldal, régi kutatókavakból vett minta = 8-9. vörösbarna, vasdús agyag

Elemző: NEMES L.-NÉ (1. minta), BARABÁNSÉ SERÉNYI E. (2-8. minta)

* = számított érték

4. táblázat

Minta száma	Vegyí összetétel %			Számított karbonát-tartalom %	
	CaO	MgO	Izz. veszt.	CaCO ₃	MgCO ₃
1.	31,16	20,09	43,32	55,16	43,00
2.	31,58	20,24	42,69	56,36	42,33
3.	32,34	19,37	44,50	57,71	40,51

1. Nagysomlyóhegy ÉK-i része, régi kőbánya; dolomit

2. Nagysomlyóhegy, földolomit-bánya feletti sziklák; dolomit

3. Kíssomlyóhegy, sziklás gerinc alatti kőfejtő (+ 244 m); dolomit

Sóskúti mészkőfejtők

A Sóskút községen át, É—D-i irányban folyó Sóskúti-patak bevágása hatalmas falakban tárja fel azt a nagy kiterjedésű és jelentős vastagságú mészkőtakarót, mely tovább É—ÉK-i irányban húzódva, Törökbálint—Kistétény határáig nyomozható. E képződmény a Duna balpartján, Kőbánya-Rákos között is megjelenik, de mintegy 100 m-rel alacsonyabb szinten.

Sóskút község felett, a patak két oldalán települő mészkőtakaró kőzetanyaga településénél fogva könnyen termelhető és jól faragható, tehát jó építőanyag. Használhatóságát a Sóskút környékén található sok régi kőfejtőgödör bizonyítja; az itteni kőbányászat már évszázadokra visszavezethető, a kőkitermelésről 1765 óta vannak hivatalos adatok. Az idők folyamán Sóskút község körül négy nagyobb bányauzem alakult ki; mégpedig három a község K-i és egy annak Ny-i oldalán; az Angol-bánya—Nagyhegy-i és a Kálváriahegy-i mészkőbányák. Ezek közül a második világháború után már csak a régi „Angol-bányában” folyik termelés. A jól gépesített üzem hivatalos neve ma: *Sóskúti-kőbánya* (7. ábra). A falu É-i vége felett 9—10, különféle nagyságú, 20—40 m-es meredekfalú bányaureg tárja fel a mészkőtakaró Ny-i szélét. A Sóskút környéki szarmata mészkő földtani viszonyait és a bányauzem települését a 8. sz. ábrán mutatjuk be.

A szarmata mészkő itt, Sóskút határában, közvetlenül a lajtamészkőre települ, míg K felé, Bia—Biatorbágy vonalánál transzgressziósan fedi az alsómediterrán kavicsszövetet.

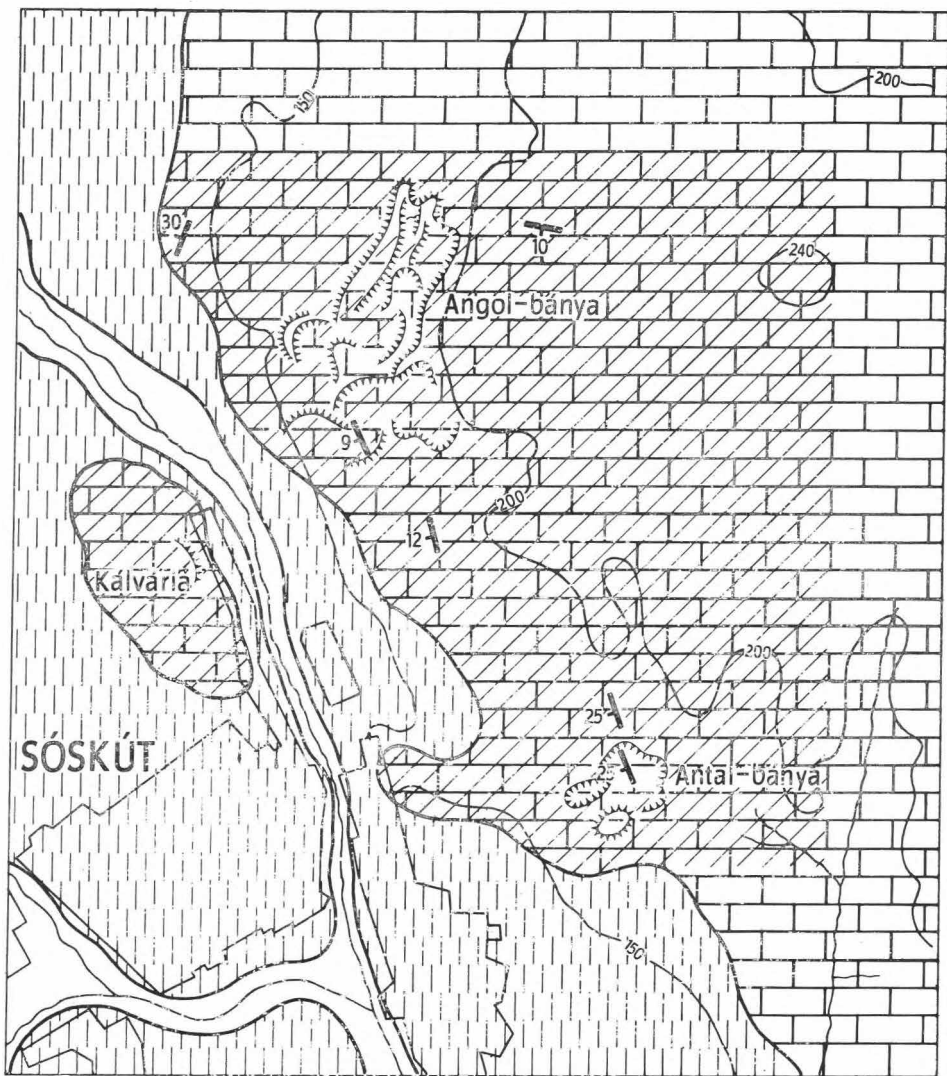
A sóskúti szarmata mészkő sárgásfehér színe a levegőn kissé szürkésre változik ugyan, de mindig világos árnyalatú marad, ami értékét növeli. További fontos és jól értékesíthető sajátság a porózus ikrás—oolitos kőzetszövet; a porozitás a szemcsék nagyságával arányosan növekszik. A mészkő felhasználhatóságát kőülettartalma, szemcséinek nagysága és porozitása befolyásolja, illetve szabja meg. Felhasználhatósága a kémiai összetételtől nem függ, sőt esetleges kavicstartalma is kevésbé befolyásolja azt.

A mészkő a felszín közelében néhány m vastagságban mindenütt réteges-pados elválású, a mélység felé ellenben tömeges kifejlődésű. E sajátsága gyakorlatilag igen fontos, mert ennél fogva a kőzetből tetszés szerinti méretű és formájú idomok fűrészelhetők ki. A mészkő a tömeges részében is tiszta és egyenletes kifejlődésű, csupán helyenként jelennek meg benne szabálytalan, vékony homokos vagy agyagos sávok és erek, melyek mentén a mészkő könnyebben szétporlik.



7. ábra. Sósikéti kőbánya (Angol-bánya) részlete

Abb. 7. Teilbild des Steinbruchs von Sósikút (Angol-Grube)



0 100 200 300 400 500 m

8. ábra. Sós-kút környékének földtani térképe

1. Holocén öntésvőd, 2. pleisztocén lösz, lejtőtörmelék, 3. szarmata mészkő, 4. mészkő tartalék terület

Abb. 8. Geologische Karte der Umgebung von Sós-kút

1. Holozänés Überschwemmungssediment, 2. pleistozäner Löss, Gehängeschutt, 3. sarmatischer Kalkstein, 4. Kalkstein-Reservegebiet

A sóskúti szarmata mészkő kőzettani sajátosságai közül kiemelendő nagy tisztasága (idegen ásványi elegyrészt nem tartalmaz). Egyetlen járulékos elegyrésze — állandó zárványa — a kvarckavics, melynek néhány mm-es szemesei a fekély lajta-mészkő közelében gyakoriak, felfelé számuk erősen csökken.

Mikroszkópos vizsgálat szerint e mészkő kalkarenit jellegű, ui. meszes kötőanyag tartja össze a *Foraminifera* héjtöredékeket és egyéb kővületmaradványokat, illetve az apró kalcitszemcséket. Helyenként a kőzetben foltokban vagy levonatszerűen található homokos—agyagos szennyezés.

Az ún. Sós-kúti-kőbánya (Angol-bánya) fejtőiben feltárt mészkőtömeg anyagát a feldolgozhatóság szerint a kőbányászok három típusra különítik:

lágý	}	mészkő
félkemény		
kemény		

E típusok megjelenése rendszertelen, éles határ nélkül mennek át egymásba. Az ilyenfajta „minőségi elkülönülés” nemcsak ezekben a bányafeltárásokban, hanem az egész nagy kiterjedésű mészkőtakaró területén megtalálható; ami a mészkő egy-egy kifejlődését bizonyítja.

A sóskúti szarmata mészkő összetételéről az 5. sz. táblázatban felsorakoztatott kémiai elemzési adatok adnak felvilágosítást. Megállapítható, hogy a fentemlített típusok kémiai összetétele azonos, tehát a mészkőtípusok kőzetzfizikai jellegében mutatkozó különbségek nem a kémiai összetétel függvényei.

A Sós-kúti-kőbánya különböző mészkőtípusaiból, sőt lehetőleg a különböző bányaszinteken feltárt mészkőből is készülték kémiai elemzések, melyek arról adnak felvilágosítást, hogy a változó kvarckavics-tartalom hogyan befolyásolja a mészkő összetételét. Megállapítható, hogy a bánya területén kitermelt, építőkönek felhasználható (fűrészelhető) mészkőtípusok CaCO_3 -tartalma 90%-on felül van, SiO_2 -tartalmuk átlag 2–3% közötti, míg Al_2O_3 és MgO tartalmuk nem éri el az 1%-ot.

A kőbányászok által „nem fagyálló agyagos mészkő”-nek jelölt, ikrás szövetű, tömeges mészkő SiO_2 tartalma 26,86%, az Al_2O_3 értéke 3,85%. Ez utóbbi adat ugyan alátámasztja az „agyagos” jelzést, ám a szokatlanul nagy SiO_2 érték inkább bőségebb homoktartalomra utal.

A sóskúti mészkőfajták legkeményebb típusának az ún. „forcug” mészkő-nek összetétele érdekes változást mutat. Az Angol-bánya „forcug” mészkőve 12,40% SiO_2 és 1,45% Al_2O_3 -ot tartalmaz, fajsúlya 2,62. A mészkőterület délibb részén települő Antal-bánya kemény „forcug” mészkővében a SiO_2 0,62%, míg az Al_2O_3 0,27%; a fajsúly 2,60. E két egyformán kemény és mechanikai sajátosságaik tekintetében hasonló „forcug” mészkőtípus kémiai összetétele jelentékenyen különböző. Ebből viszont arra következtethetünk, hogy a „forcug” mészkőtípusoknál elsősorban a nyomószilárdságban mutatkozó eltérést (magasabb keménységi fokozatot) nem a mészkőben megjelenő kavicszárványok, vagy homokos szennyezések okozzák, hanem valószínűleg a csökkenő *Foraminifera*-tartalommal párhuzamosan megszűnő ikrás szöveti forma hatása; a „forcug” jelleg ezek szerint elsősorban a tömött és bőséges meszes kötőanyagú változatok jellemzője.

A Sós-kúti-kőbányában a tömbök fűrészelése közben keletkező nagy mennyiségű mészkőport a szikes és savanyú talajok javítására használják fel. A mészkőpor ezen-

A Sós-kúti-mészkőbánya (Angol-bánya) kőzettípusainak kémiai és kőzettani összetétele

	CO ₂ (%)	CaCO ₂ (%)	Oldhatatlan maradék összesen (%)	Homok- tartalom (%)	Agyag- tartalom (%)
A blokkvágó szintjéről gyűjtött ikrás, lágy mészkő, nem fagyálló	38,31	87,11	7,70	3,0	8,0
A tömbvágóból: ikrás szerkezetű, félkemény, általában jó minőségű mészkő	36,10	82,09	10,87	7,0	8,1
Fűrészelésre legalkalmasabb, fagyálló mészkő	38,50	87,54	4,87	2,0	4,37
Az iroda mögötti feltárás: legkeményebb, faragható („forcug”) mészkő	34,84	79,22	13,18	5,8	5,7
Öreghegyi sarokból származó „forcug” mészkő	37,57	85,43	9,98	2,3	10,9
A bánya alatti oldalból, a mészkősorozat legmélyebb szintjéről származó, félkemény mészkő	33,10	75,26	20,82	16,0	7,8

kívül még felhasználható nemesvakolat alapanyagául, továbbá kísérlet történt, hogy azt, mint beton-adalékot is alkalmazhassák.

Mint említettük, a sós-kúti szarmata mészkőtakaró legkeményebb, ún. „forcug” mészkőtípusainál megfigyelhető, hogy azok a különböző kémiai összetétel ellenére is hasonló kőzetmechanikai sajátságúak. Feltételezhető, hogy ugyanilyen összefüggés állhat fenn — fordított értelemben — az ikrás (oolitos) mészkőtípusoknál is. Ennek igazolására a 6. sz. táblázatban közöljük a mészkőtípusokon végzett porozitás-mérések eredményeit, a vonatkozó *fajsúly* és *térfogatsúly* meghatározásokkal. Megállapítható, hogy a lágy-, félkemény és kemény mészkőtípusok porozitása rendkívül szélsőségesen, 0,77—46,79% között változik.

A mikroszkópos vizsgálatok szerint egyes mészkövekben homokos—agyagos foltok, bevonatok észlelhetők. Ezen mészkőtípusok felhasználhatóságát tartva szem előtt, az Angol-bánya hat mészkőmintáján *oldási maradék* vizsgálatot végeztünk, melynek eredményét az 5. sz. táblázat rögzíti.

A Sós-kút környéki mészkőbányák kőanyagát már évszázadok óta használják építkezésre; megállapítható, hogy Budapestnek a Sós-kút—Bia környéki lajta- és szarmata mészkő a legismertebb és legkedveltebb természetes építő-kőzete. Ennek megfelelően ezen mészkőösszletek kőanyagának sok kőzetmechanikai vizsgálati adatát őrzi az építészeti szakirodalom. A kőminták gyűjtőhelyeinek megnevezésén ma már nehéz eligazodni, s a bányaüregek helyi elnevezései sem mind ismertek, de az bizonyos, hogy a budapesti Műegyetemen végzett számos vizsgálat eredményei ezen összefüggő, egységes lajta- és szarmata mészkősorozat kőzetanyagára vonatkoznak. Nem lesz tehát érdektelen, ha e nagyszámú kőzetmechanikai vizsgálat eredményeinek

legalább a határértékeit rögzítjük, s így jelen összeállításunk adatait ezekkel is kibővítjük.

1. *Nyomószilárdság* határértéke (kg/cm²):

a) természetes állapotban
szárazon 54,0—962,6
nedvesen 31,0—1264,2

b) 25-szöri fagyasztás után
szárazon 34,5—1353,1
nedvesen 26,0—1189,0

2. *Térfogsúly*: 1,66—2,72

3. *Felvett vízsúly*: 5,3—17,4

6. táblázat

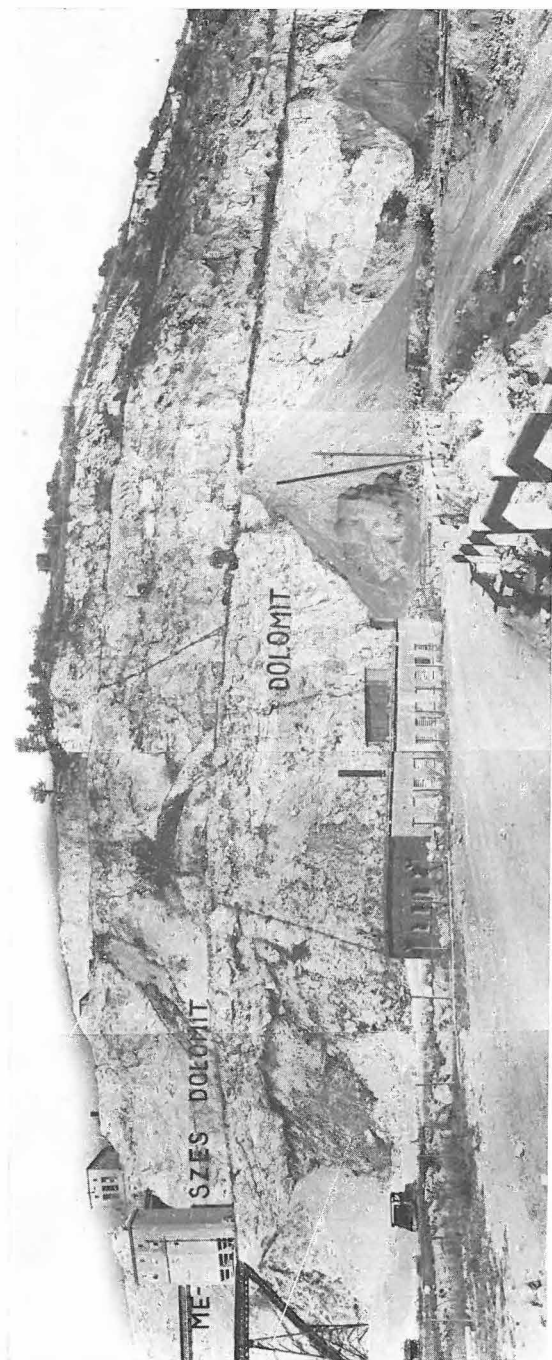
Kőzetminta és lelőhelye	Fajsúly g/cm ³	Térfogsúly g/cm ³	Porozitás %
Ikrás szarmata mészkő (a bánya különböző szintjeiről)	2,71	1,86	31,32
	2,71	1,44	46,79
	2,75	1,75	36,32
Félkemény ikrás mészkő (tömbfűrészelő gép alól)	2,71	1,78	34,26
Tömöttebb (nem ikrás) mészkő	2,88	2,57	11,02
Ikrás mészkő (az alagút szintjéről)	2,81	1,68	40,15
Félkemény, fűrészelhető, durvább-ikrás mészkő	2,71	1,88	30,58
	2,73	1,80	34,10
Fűrészelhető ikrás mészkő (DK-i falból)	2,75	1,78	37,04
Kemény („foreug”) mészkő (bánya feletti tetőről)	2,66	2,56	3,76
Ikrás mészkő (bánya alatti hegyoldal, a legalsó felhagyott fejtőből)	2,57	1,96	23,76
	2,75	1,98	27,96
Kemény („foreug”) mészkő (iroda mögötti falból)	2,62	2,55	2,67
Kemény („foreug”) mészkő (Antal-bánya fölötti részből)	2,60	2,58	0,77

Tatabánya, Vereshegy

A „Tatabányai Mész- és Cementmű” üzemében kétféle mészkövet használnak: a felsőtriász dachsteini mészkövet és az eocén nummulinás mészkövet.

Mindkét mészkőtípus a Tatabányai-szénmedence É—ÉNy-i szegélyén emelkedő Vereshegy (régii nevén Nagy Keselyű-hegy) gerincén található. A Tatabányai-szénmedencét, a Vértes és a Gerecse hegység között félkörívben húzódó felsőtriász mészkövek és dolomitok veszik körül. Ezek a képződmények a medence É-i peremén meredek és helyenként éles vetőkkel határolva emelkednek ki.

A mezozoos sorozat felszínén levő legidősebb tagja a földolomit, melyre a dachsteini mészkő települ. E két képződmény közötti átmeneti rétegsorban dolomit és



9. ábra. A „déli-esücs” felső és alsó bányaudvarai a zúzóüzemmel és az „cocén-bánya” felső, elhagyott szintje

Abb. 9. Obere und untere Sohle der „Südspitze” mit dem Quetschwerk und obere, verlassene Sohle der „Eozän-Grube”

mészke váltakozva ill. keveredve, mint *meszes dolomit*, vagy *dolomitos mészke* jelenik meg.

A Cementműben felhasználásra kerülő mészkevet a Vereshegy gerincének D-i oldalát mintegy 850 m hosszúságban feltáró nagy kőbánya szolgáltatja, melyet „*nagy-bánya*” vagy „*triász-bánya*” néven ismernek. Itt három szinten: a +272,6 m, +230 m, és a +217 m-es szinten folyik a kőbányászat.

A nummulinás mészke tömege egy vető mentén a Vereshegy D-i oldalához simul, ahol azt az ún. „*eocén-bányában*”, vagy ahogy általában nevezik, a „*cement-bányában*” +180–200 m körüli szinteken termelik.

Az 1962–63. évek folyamán végzett részletes kutatás során mélyfúrásokkal csupán a dachsteini mészke tömegét tárták fel. A nagy-bánya feltárásaiban ugyanis a mészkepadok között rendszertelen eloszlásban és változó mennyiségben magnéziumban gazdagabb kőzetváltozatok jelentek meg, amelyeket már dolomitos mészke-nek, vagy meszes dolomitnak lehetett nevezni. Ezek a magnéziumdús mészke-típusok mind a cementgyártáshoz, mind a mészégetéshez alkalmatlanok. Az 1962–63. években végzett kutatások célja tehát az volt, hogy a Vereshegy gerincét felépítő kiterjedt mészke területen tiszta, dolomitmentes mészketömegeket találva s azokat körülhatárolva, megállapítható legyen, hogy a kőbányászat perspektivikus fejlesztése milyen irányban történhet.

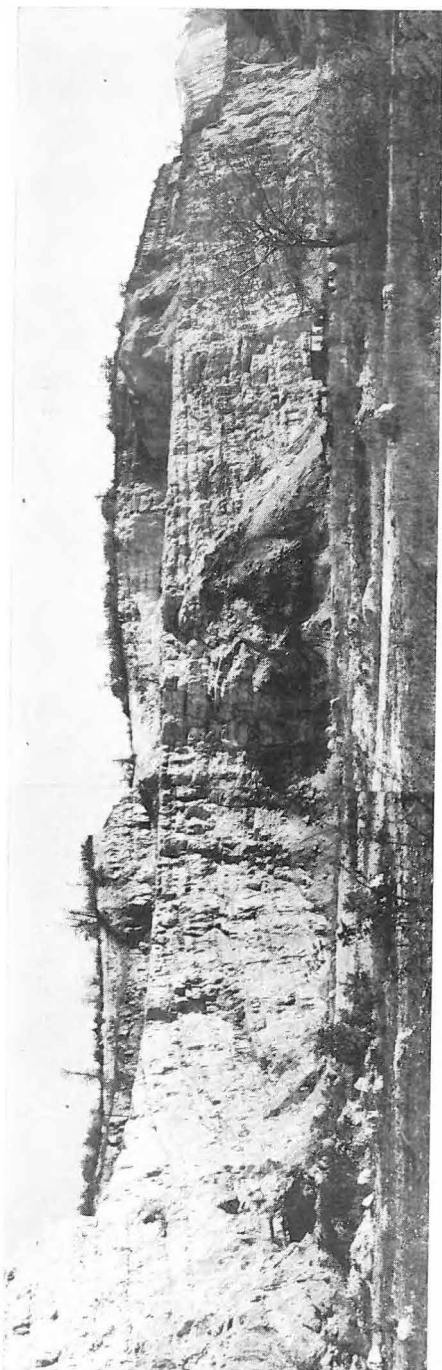
A vizsgálatok során kintűnt, hogy a triász-bányában a zúzómű előtti ún. *déli-csúcs* +330,8 m magas 58 m-es hatalmas homlokfala ilyen átmeneti rétegösszletből áll (9. ábra). A dachsteini mészke padjai között sárga színű meszes dolomit jelenik meg. Ezen kőzettípus színének állandósága és szövetének tömörsége az egész bányaszinten, ahol megjelenik, hasonló. A „*déli-csúcs*” falából begyűjtött sárga színű kőzettípus kémiai összetételét a 7. sz. táblázat tartalmazza. $MgCO_3$ -tartalma 22%, tehát *meszes dolomit*-nak minősül. Ez a kőzettípus, a fehér színű, tiszta dachsteini mészkepadok között zárványszerűen, foltokban, rétegekben, vagy breccsásan közbe-települve jelenik meg.

A *földolomit* a triász-bánya feltárásaiban sehol sem jelenik meg, ellenben a Vereshegy D-i oldalán, a hegy lábánál termelő „*eocén-bánya*” működése nyomán mutatkozik. Az eocén-bánya homlokfala ugyanis felfelé, a triász-bánya alatti ún. *dolomit-falban* folytatódik. Ez a közel függőleges K–Ny-i csapású vetőfal felfelé 15–20 m-re közelíti meg a triász-bánya +272,5 m-es szinten fekvő bányaudvarát. Anyaga valószínűségi dörzsbreccsa. Lefelé e 30 m-es fal alatt jelenik meg a típusos földolomit, mely az eocén-bányának az előbbivel párhuzamos homlokfalát építi fel.

Ebben a meredek, síma falban a dolomit fehér, vagy világosszürke színű, jól rétegzett kőzet, színe eltér a dachsteini mészkeben található meszes dolomitétól. Az eocén-bánya dolomit-homlokfalából begyűjtött kőzetminta, a Földtani Intézetben végzett elemzés szerint, típusos dolomit ($CaCO_3$ 62,04%; $MgCO_3$ 38,49%).

Mivel a „*déli-csúcs*” körüli vizsgálatok eredményei alapján hamarosan megállapítást nyert, hogy a Vereshegynek ezen a részén nem remélhetjük ill. kereshetjük a cementüzem részére szükséges jobb minőségű dachsteini mészketömegeket, a mélyfúrásokkal, nagyszámú kémiai elemzéssel alátámasztott kutatás az északi-csúcs környékére terelődött át (10. ábra).

A mélyfúrásokat a rendelkezésre álló HAUSHERR-féle fúróberendezéssel végezték, mely 60 m mélységig üzemképes és az átfúrt képződményeket poralakban hozza felszínre. A felszínre hozott poranyagot, minden csökvétel után (1,60 cm-enként) gondosan begyűjtöttük és azokból részleges elemzés készült (Ca, Mg, izzítási vesz-



10. ábra. Vereshegy É-i esütes kőbányájának triász mészkő feltárása

Abb. 10. Aufschluss des Triaskalksteins im Steinbruch der Nordspitze von Veres-Berg

A tatabányai Vereshegy kőzettípusainak

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
SiO ₂	0,12	0,25	1,76	9,88	2,84	55,81	4,80
TiO ₂	0,00	ny	0,72	0,16	0,10	0,61	0,05
Al ₂ O ₃	0,11	0,09	2,36	4,40	1,42	6,43	1,52
Fe ₂ O ₃	0,04	0,44	0,29	0,96	0,20	2,69	0,07
FeO	0,00	0,00	0,17	0,11	0,16	0,16	0,16
MnO	0,02	0,01	—	—	—	—	—
MgO	0,55	10,63	1,93	1,05	3,38	0,64	6,86
CaO	55,30	42,88	50,58	45,18	49,55	16,81	44,27
Na ₂ O	0,02	0,02	0,05	0,03	0,03	0,04	0,05
K ₂ O	0,02	0,02	0,09	0,22	0,06	0,27	0,06
P ₂ O ₅	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,05	0,02
− H ₂ O	0,14	0,14	0,06	0,13	—	0,06	—
+ H ₂ O	0,04	0,00	0,74	1,65	0,54	2,40	0,43
CO ₂	43,49	45,35	41,54	36,15	41,71	13,87	41,61
Összesen:	99,86	99,84	100,30	99,93	100,00	99,84	99,90
CaCO ₃	98,71	76,54					
MgCO ₃	1,15	22,23					
Fajsúly	2,70	2,77					
Si-modulus	0,77	0,47	0,66	1,84	1,75	6,11	3,01
Al-modulus	2,77	0,20	0,13	4,58	7,1	2,38	21,71
Hidraulikus modulus	204,81	54,97	11,46	2,96	11,109	0,25	6,92
Mésztelítettség fok	6934,16	6844,37	560,44	126,92	474,84	9,96	276,73

Minták lelőhelye és anyaga: 1. Vereshegy D-i 330,8 m-es csúcs, zúzóval szemközti fal. Fehér dachsteini mészkő
2. Vereshegy D-i 330,8 m-es csúcs, zúzóval szemközti fal. Sárga, réteges, meszes dolomit
3. I. sz. fúrás 9,60—60,0 m (átlagminta)
4—5. II. sz. fúrás 3,20—20,80 m és 20,80—60,00 m (átlagminta)
6—7. III. sz. fúrás 9,60—17,60 m és 17,60—60,00 m (átlagminta)
8—9. IV. sz. fúrás 0,00—8,00 m és 8,00—60,00 m (átlagminta)

7. táblázat

vegyi összetétele (%) és egyéb adatai

8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
56,22	1,04	50,26	3,85	0,54	2,65	5,31	12,62	2,12
0,77	—	0,76	0,14	—	—	ny	0,06	—
12,11	1,04	8,92	2,82	0,59	0,81	2,29	4,53	0,98
3,16	0,11	2,37	0,10	0,61	0,63	1,11	2,18	0,24
0,74	0,11	1,02	0,11	—	—	—	0,21	0,07
0,11	—	0,11	—	—	—	—	—	—
1,94	6,04	3,26	6,35	4,02	3,40	2,56	2,06	4,41
9,25	47,95	14,24	43,62	50,96	50,41	48,10	42,07	49,70
0,99	0,05	0,96	0,05	0,05	0,06	0,06	0,10	0,05
1,68	0,06	1,33	0,06	0,07	0,07	0,16	0,25	0,05
0,12	0,02	0,12	0,02	0,05	0,05	0,06	0,12	0,04
1,07	—	0,73	0,08	0,02	0,16	0,14	2,86	0,02
4,86	0,35	3,71	1,45	1,17	0,97	2,06	2,86	1,22
6,88	43,46	12,23	41,14	42,07	41,17	38,54	33,04	41,65
99,90	100,23	100,02	99,79	100,15	100,38	100,39	100,30	100,35
3,68	0,90	4,45	1,31	0,45	1,84	1,56	1,88	1,73
3,83	9,45	3,76	28,2	0,96	1,28	2,06	2,07	4,08
0,12	21,89	0,23	6,44	29,28	12,32	5,52	2,17	14,87
5,15	1019,12	9,06	281,36	1749,69	548,08	247,63	94,88	643,69

10—11. V. sz. fúrás 0,00—17,60 m és 17,60—60,80 m (átlagminta)

12. VI. sz. fúrás 4,80—10,00 m (átlagminta)

13. VII. sz. fúrás 9,60—60,00 m (átlagminta)

14. VIII/c. sz. fúrás 20,80—60,00 m (átlagminta)

15. IX. sz. fúrás 19,20—60,00 m (átlagminta)

16. XI. sz. fúrás 12,80—60,00 m (átlagminta)

Elemző: 1—11. = EMSZT M.; 12—16. = SOHA I.-NÉ

A tatabányai Vereshegyről gyűjtött minták kémiai elemzési adatai (%)

Minta száma	Vegyi összetétel			Számított karbonáttartalom	
	CaO	MgO	Izz. veszt.	CaCO ₃	MgCO ₃
1.	55,86	0,20	43,45	99,70	0,41
2.	54,25	0,76	43,15	96,83	1,58
3.	55,57	ny	43,65	99,19	—
4.	55,81	0,32	43,56	99,62	0,66
5.	55,47	ny	43,49	99,01	—
6.	55,84	ny	43,37	99,67	—
7.	55,18	ny	43,23	98,49	—
8.	55,57	ny	43,34	99,19	—
9.	55,30	ny	43,33	98,71	—
10.	55,21	ny	43,28	98,54	—
11.	38,41	15,70	44,90	68,56	31,82
12.	51,03	0,96	41,90	91,08	2,00
13.	34,76	18,60	—	62,04	38,49
Fúrások száma					
I. 50,4/52*	51,23	2,02	—	92,73	4,23
II. 56,8/36	46,53	3,34	—	83,60	6,99
III. 50,4/32	38,83	6,04	—	62,22	15,00
IV. 60,0/38	43,21	4,51	—	77,70	9,14
V. 60,0/37	34,40	5,23	—	61,38	10,91
VI. 60,0/38	46,86	4,05	—	84,27	8,47
VII. 60,0/37	44,21	4,13	—	78,91	8,63
VIII. 39,0/25	47,14	3,49	—	84,19	7,30
IX. 40,8/25	43,62	1,56	—	77,81	3,29
X. 53,6/32	37,72	13,71	—	66,78	28,61
XI. 47,2/30	48,60	5,29	—	86,75	10,98

Minták helye és anyaga: 1—4. É-1 csúcs felszíni kibúvásaiból (mészkö)
5—10. K-1 csúcs felszíni kibúvásaiból (mészkö)
11. D-1 csúcs, zúzó alatti fal (sárga dolomit)
12. „Eocén-kőbánya” (nummulinás mészkö)
13. „Eocén-kőbánya” felső szakasza (szürkésfehér dolomit)

Az elemzések a Magyar Állami Földtani Intézet Vegyi Laboratóriumában készültek.

* A törtszámok a fúrás mintázott szakaszának talpmélységét (számláló) és az e szakaszra eső elemzések számát (nevező) jelzik. (Pl.: az I. sz. fúrás 0,00—50,40 m-es szakaszából 52 minta elemzése készült el, a %-os adatok tehát 52 adat középértelkei.)

teség). Az „északi” és a „keleti” csúcson 11 ilyen mélyfúrást telepítettünk, melyek pormintaiból összesen 382 elemzés készült.

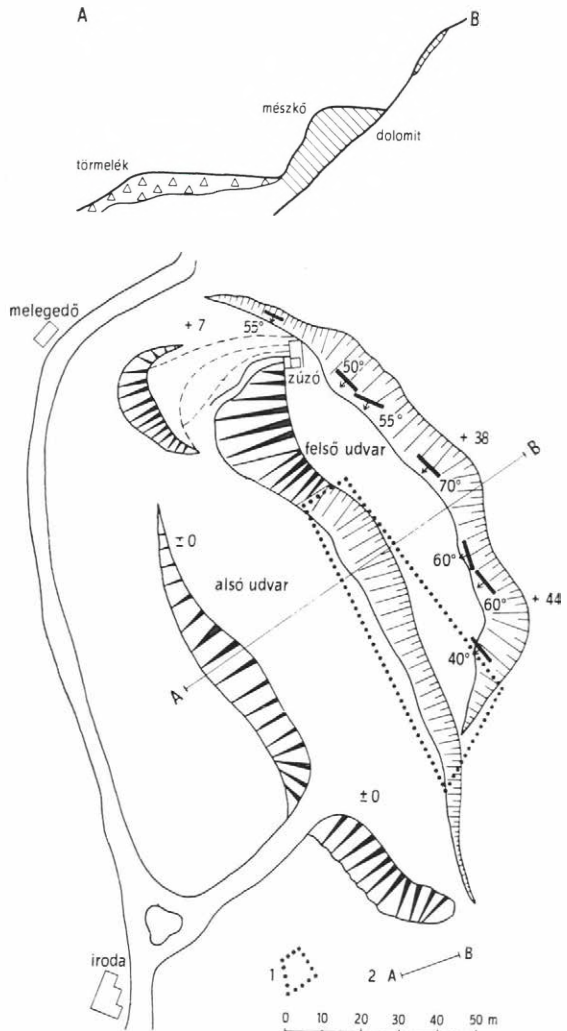
Ezen kívül, minden fúróluk 60 m-es rétegösszletének összevont mintaanyagából (egy vagy két részletben), teljes elemzések készültek 14 alkotórészre. Ezek az elemzések a mészkőre-tgsor átlagos összetételét, tisztaságát dokumentálták.

E poralakú mintaanyag vizsgálatán kívül, a kutatási terület felszíni feltárásaiból, és a hegyoldal kibukkanó szikláiból gyűjtött kőzetminták anyagából is készült kémiai elemzés. Végeredményben a bányakutatásokkal kapcsolatos vizsgálatokat és megfigyeléseket összesen 417 db kémiai elemzés támasztja alá, melyek közül néhányat a 7. és 8. sz. táblázatokon mutatunk be.

Csókakő, Mór és Pusztavám környéki kőfejtők

A Vértes hegység Ny—DNy-i gerinevonulatainak felépítésében főleg dolomit és mészkő vesz részt. A Mór és Csókakő község felé meredek, sziklás oldalakkal határolt gerinevonulat tektonikai síkok mentén süllyed a mélybe a „Móri-árok” felé, mely a Vértes és a Bakony hegységet választja el.

A csókakői kőbánya (11. ábra) a Vértes hegység Ny-i vonulatának egyik érdekes szakaszát tárja fel. A csókakői várom környékén a meredek oldalak dolomitból állnak, melyhez kisebb dachsteini mészkőrög tapadt. A bányafeltárás éppen ezt a mészkőrögöt bontotta meg és termelte ki anyagát. A csókakői kőbánya homlokfalát, teljes hosszában és átlag 40—44 m magasságig, fehér-világosszürke dolomit alkotja. Ezen az 55—70°-os dőlésű, síma dolomitfalon még a csúszási barázdák is jól megfigyelhetők (12. ábra).

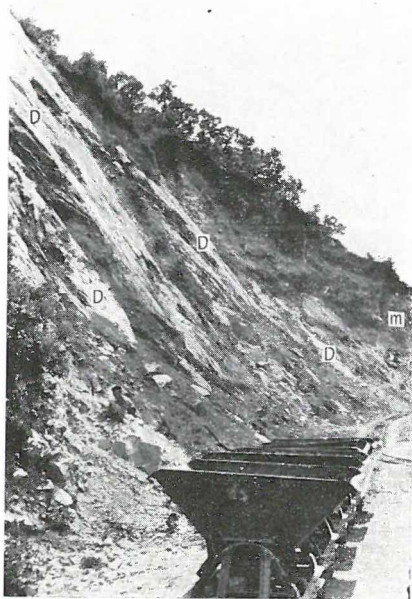


11. ábra. A csókakői mészkőbánya térképe és földtani szelvénye

1. Mészkő-készlet, 2. szelvény iránya

Abb. 11. Plan und geologisches Profil des Csókakőer Kalksteinbruches

1. Kalksteinvorräte, 2. Profilrichtung



12. ábra. Csókakői kőbánya felső bányaudvarán a dolomit síma csúszási fala. *D* = dolomit, *m* = mészkő

Abb. 12. Glatte Gleitwand des Dolomits auf der oberen Sohle des Csókakői Steinbruchs. *D* = Dolomit, *m* = Kalkstein

A csókakői kőbányában feltárt *dachsteini* mészkő színe fehér, világosszürke, helyenként rózsaszínű, sőt húsvörös, téglavörös is lehet, bár inkább a világos színek uralkodnak. A mészkő színeződése néha méternyi távolságonként is változik, az elszíneződés változásának oka még felderítetlen.

A dachsteini mészkő szöveve általában tömött; helyenként kalciterekkel átjárt, gyengén breccás szerkezetű részekkel. E mészkő rendszerint pados elválású, a csókakői kőbányában feltárt dachsteini mészkőrögöt azonban — helyzeténél fogva — olyan erős tektonikai hatás érte, hogy a kőzetanyag összetöredezett, darabos, vagy tömbös formában jelenik meg.

A csókakői kőbánya dachsteini mészkővének átlagos kémiai összetételét a 9. sz. táblázat 1. sz. elemzése mutatja. Az elemzésre felhasznált mészkőmintákat a bányaudvarból gyűjtöttük. A mészkő fajsúlya 2,5—2,67 között változik.

A csókakői kőbányában a meredek dolomitfalhoz simuló dachsteini mészkőrög kimerülése miatt e kőbánya pótlására más mészkőterületet kellett javasolni. A környéken két mészkőbánya, illetve azok tartalékterülete jöhetett számításba: a pusztavámi erdészeti kőbánya, illetve a csókahegyi tanácsi kőbánya. Ezek mészkőbányának sajátosságait a következőkben ismertetjük.

A Pusztavám környéki *dachsteini* mészkőterület mintegy 1,4 km²

A csókakői kőbánya éppen azon tektonikai síkok egyikét tárja fel, amelyek mentén a Vértes hegység Ny-i, átlag 450—479 m magasságig emelkedő gerinevonulata, Mór és Csókakő községek között lépcsőzetesen, a Móri-szénmedence átlag 200—220 m szintmagasságú felszíne alá süllyed.

A csókakői kőbányában a dolomit mellől már nagyobb részt lefejtették a dachsteini mészkőtömeget. Ha e mészkőrög maradékát (13. ábra) is kitermelik, a kőbánya kimerült, mert abban csak a dolomit marad vissza, mely kőzettípus útépitésre már nem használható. A 14. ábra jól érzékelteti a két kőzettípus érintkezését.

A csókakői kőbányában feltárt dolomit és mészkő sajátosságait a következőkben jellemezhetjük:

A dolomit fehér, kissé világosszürkés árnyalatú, tömött, réteges-pados kőzet. Az említett vetősík mentén breccás szerkezetű (dörzsbreccsa). Keménysége és tömörsége ellenére sem rendelkezik a dachsteini mészkő jótulajdonságaival, főleg szívósság tekintetében; a dolomit ui. könnyen szétesik, porlik és zúzásnál is erősen szilánkosodik. E kőzettípus a kémiai elemzés (9. táblázat 2. sz. elemzés) szerint 38—39% MgCO₃ tartalmú, tehát típusos dolomit; fajsúlya 2,80—2,83.

kiterjedésű, a szénbányateleptől D-re, a móri Antalhegytől K—DK-re fekszik. Az itt telepített erdészeti kőbányában fejtett mészkő világosszürke, helyenként vörösbe hajló árnyalattal, szövete igen tömött és egynemű. A bányafeltárásban, a mészkő vastagpados, rétegei Ny-ra 10° -kal dőlnek (15. ábra). A 9. sz. táblázat 3. sz. elemzése mutatja a pusztavámi kőbánya dachsteini mészkővének átlagos összetételét. Megállapítható, hogy a kőzet összetétele egynemű, kémiaiag feltűnően tiszta mészkőanyagú; ennél fogva mészégetésre jól felhasználható.

Ez a pusztavámi mészkőterület alkalmasnak látszik a kimerülő csókahegyi mészkőbánya pótlására, nemcsak kőzetanyagának jó minősége és jelentős tömege folytán, hanem a szállítási viszonyok kedvező voltánál fogva is. A pusztavámi szénbányához vezető vasútvonal végállomásától ui. csupán 2,5 km-nyire van e kőbánya feltárása.

Mór, csókahegyi tanácsi kőbánya. A csókahegyi mészkőbánya pótlására javasolható másik mészkőelőfordulás a Mór község határában levő 479 m magasságú Csókahegy területe, mely a Vértes hegység Ny-i gerincevonulatának legmagasabb pontja. A Csókahegy lapos, átlag 1 km széles gerincének főtömege dachsteini mészkő. E gerincevonulat aljában, Mór község határában a tanács kisebb kőbányát nyitott. A bányafeltárás kőzetanyaga azonban nem dachsteini mészkő, hanem durvaszemcsés, igen kemény, kréta mészkő, melynek kisebb röge hozzásimul a Csókahegy csúcsát felépítő felsőtriász mészkőtömeghez.

Az említett kőbánya a Csókahegy Ny-i oldalán +290 m magasságban helyezkedik el. A kőbányában a kréta apti emeletébe tartozó, crinoideás mészkövet fejtik. Színe sárgásszürke, barnássárga, helyenként vörösös árnyalattal. Szövete kristályos szemcsés, ennél fogva jól megkülönböztethető a hegyoldalban települő dachsteini mészkőtől. Általában gyengén padozott, inkább tömeges megjelenésű és igen kemény, merev kőzet; törése egyenetlen, ezért zúzaléka éles és sarkos.

A kréta mészkő kémiai összetételének megismerésére végzett elemzéshez (9. sz. táblázat 4. sz. elemzés) a kőbánya friss darabjainak keverékét használtuk fel, tehát



13. ábra. Csókahegyi kőbánya alsó bányaudvar DK-i végén még kitermelhető, visszamaradt dachsteini mészkőrög (m)

Abb. 13. Restschalle von Dachsteinkalk, noch abbauwürdig am SO-Ende der unteren Sohle des Csókahegyer Steinbruches (m)

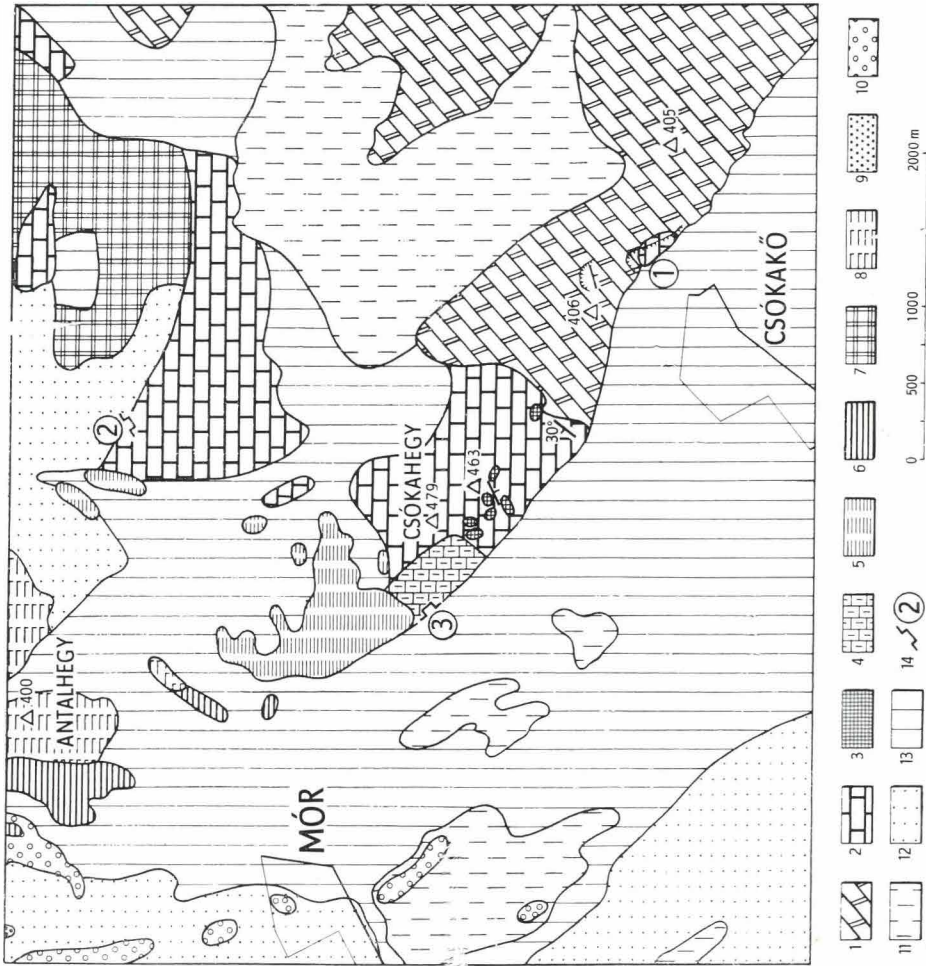


14. ábra. A dolomit és a mészkő elterjedése és helyzete a esőkakói mészkőbánya két bányaszintjén. *D* = dolomit, *m* = mészkő
 Abb. 14. Verbreitung und Lage des Dolomits und Kalksteins auf zwei Sohlen des Csókakői Kalksteinbruches. *D* = Dolomit,
m = Kalkstein



15. ábra. A pusztavámi mészkőbánya DNy-i homlokfala. Alul vastagpados, felül réteges mészkő

Abb. 15. SW-Stirnwand des Pustavámer Kalksteinbruches. Kalkstein, unten dickbankig, oben geschichtet



16. ábra. Csókakő—Mór—Pusztavám környékének földtani térképe

1. Földalomít, 2. dachsteini mészkő (1—2. felsőrás), 3. mészkő (Jura), 4. ermoideus mészkő, 5. tarka agyag és margó (F—5. Kréta), 6. kőszemes összlet, 7. melyebb szénföld rétegek, 8. magasabb szénföld rétegek (6—8. coeën), 9. homok, homokkő (felsőoligocén), 10. kavics, 11. lejtőtörmlék, 12. homok, 13. lösz (10—13. pleisztocén), 14. műkötő, ill. felteszhető kőbányák

Abb. 16. Geologische Karte der Umgebung von Csókakő—Mór—Pusztavám

1. Hauptdolomit, 2. Dachsteinkalk (1—2. Oberrias), 3. Kalkstein (Jura), 4. Crinoideenkalk, 5. bunter Ton und Mergel (F—5. Kreide), 6. Kohlenserie, 7. tieferes Kohlenhangende, 8. oberes Kohlenhangende (6—8. Bözán), 9. Sand, Sandstein (Oberoligozän), 10. Schotter, 11. Gehängeschutt, 12. Sand, 13. Löss (10—13. Pleistozän), 14. Steinbrüche in Betrieb, bzw. entwickelte

az elemzés eredménye a kréta mészkő átlagos kémiai összetételét rögzíti. A vizsgálat tanúsága szerint a kőzetanyag igen tiszta mészkő, mely összetételénél fogva mészégetésre is elsőrendűen használható anyag. Mechanikai sajátságait összehasonlítva a dachsteini mészkőével, megállapítható, hogy azzal egyenlő értékű utépítő kőzet.

Útépítőké fejtésére szolgáló új bánya telepítése szempontjából tehát mindkét megvizsgált terület javasolható: a pusztavámi erdészeti kőbánya és a csókahegyi tanácsi kőbánya (16. ábra). Ezek jelentős kőtartalék-területe lehetővé teszi, hogy a kimerülő csókakői kőbánya utódját valamelyik mészkőterületen kialakíthassák. Mindkét javasolt és megvizsgált területen a kitermelt mészkőanyag elszállítása is sokkal kedvezőbb, mint a csókakői kőbányából.

Veszprém, aranyosvölgyi dolomitbánya

A Veszprém-Külső vasút-állomás környékén elterülő karsztos térszínen, az állomástól 600 m távolságban, az aranyosvölgyi dolomitbányában útalapozó követ termeltek. Ezt a kőbányát 1952. évben a „Dunaújvárosi Vasmű” vette bérbe, mert dolomitja — kőzetösszetételénél fogva — igen jól használható kohósítási adalékkőzet.

A veszprémi aranyosvölgyi kőbánya települése a szállítás szempontjából igen kedvező, de komoly hátránya, hogy a meddő lerakására nincsen szabad területe. Jelenleg ezt a problémát úgy oldják meg, hogy az apró bányatörmelékot töltés céljára Veszprém városa átveszi.

Veszprém az ún. veszprémi fennsík + 210–280 m átlagos t.sz. feletti magasságú térszínen, a Séd völgye mentén fekszik. A fennsíkot raibli márga és dolomit építi fel. A veszprémi fennsík karsztos földolomitját az Aranyosvölgy É—D-i nagy bevágása tárja fel, jó bepillantást engedve a hegység szerkezeti felépítésébe. A dolomitömegekben a völgybevágás mentén sorozatos, hosszanti törésirányok figyelhetők meg,

9. táblázat

Kémiai elemzések Mór, Pusztavám és Csókakő kőbányáinak kőzettípusaiból (%)

	1.	2.	3.	4.
SiO ₂	0,57	0,17	0,14	0,38
TiO ₂	ny	ny	—	ny
Al ₂ O ₃	0,38	0,41	0,30	0,81
Fe ₂ O ₃	0,08	0,12	—	0,38
FeO	0,08	0,06	0,05	0,01
MnO	ny	0,07	—	—
MgO	1,56	18,61	0,31	0,38
CaO	54,19	34,51	55,79	54,79
Na ₂ O	0,04	0,02	ny	0,02
K ₂ O	0,06	0,02	0,02	0,08
– H ₂ O	—	0,15	0,12	0,06
+ H ₂ O	—	0,08	ny	—
CO ₂	43,09	45,99	43,51	43,37
P ₂ O ₅	—	0,06	0,01	0,12
Összesen:	100,32	100,27	100,25	100,40
CaCO ₃	96,73	61,61	99,58	97,80
MgCO ₃	3,26	38,93	0,65	0,79
Fajsúly	2,69	2,83	2,67	2,66

1. Csókakői kőbánya; dachsteini mészkő

2. Csókakői kőbánya; dolomit

3. Pusztavámi erdészeti kőbánya; dachsteini mészkő

4. Móri tanácsi mészkőbánya; kréta (apti) mészkő

Elemző: 1–3. = NEMES L.-NÉ; 4. = BARABÁS L.-NÉ



17. ábra. Veszprémi aranyosvölgyi dolomítbánya, a nagyobb bányaureg jobb oldali részén feltárt szerkezeti vonal

Abb. 17. Aranyosvölgyer Steinbruch bei Veszprém, erschlossene Strukturlinie an der Rechtsseite des grösseren Grubenbaues

völgyében elhelyezett vízgyűjtőkutak, másrészt lakótelepek, illetve egyéb épületek határolják.

Az aranyosvölgyi kőbánya dolomittömegének kémiai vizsgálata céljára a kisebb bányafeltárás két pontjáról, a nagyobb bányauregnek három pontjáról gyűjtöttünk mintákat, melyekből teljes elemzés készült (10. sz. táblázat). A bányafeltárások fölötti kopár, karsztos térszín kőzetanyagából hét mintát gyűjtöttünk, melyek lelőhelyét a 18. ábrán rögzítettük. E mintákból a CaO, MgO meghatározásán kívül fajssúly, térfogatsúly és porozitás-meghatározást is végeztünk (11. sz. táblázat). A dolomittípusok porozitása a vizsgálat szerint 2,31–17,54% között változik, tehát a teljesen tömör dolomittól a lazább szerkezetű dolomitig változik.

A bányaudvarok feletti karsztos dolomítfelszínről gyűjtött 7 minta részleges elemzése a következő határértékeket adták: CaCO₃-tartalom 54,23–55,67%; MgCO₃-tartalom 44,37–45,33% (11. táblázat).

Értékelve az egyéb kémiai elemzések eredményeit, megállapítható, hogy a két bányafeltárás különböző szintjeiről származó dolomitminták CaCO₃-tartalma pedig 53,58–57,72%, míg MgCO₃-tartalma 41,48–45,35% közötti.

Mindkét mintacsoport elemzése a típusos dolomit összetételéhez közeledek, és megállapítható, hogy a bányauzem egész területén nagymértékben egynemű dolomít-közet fejthető.

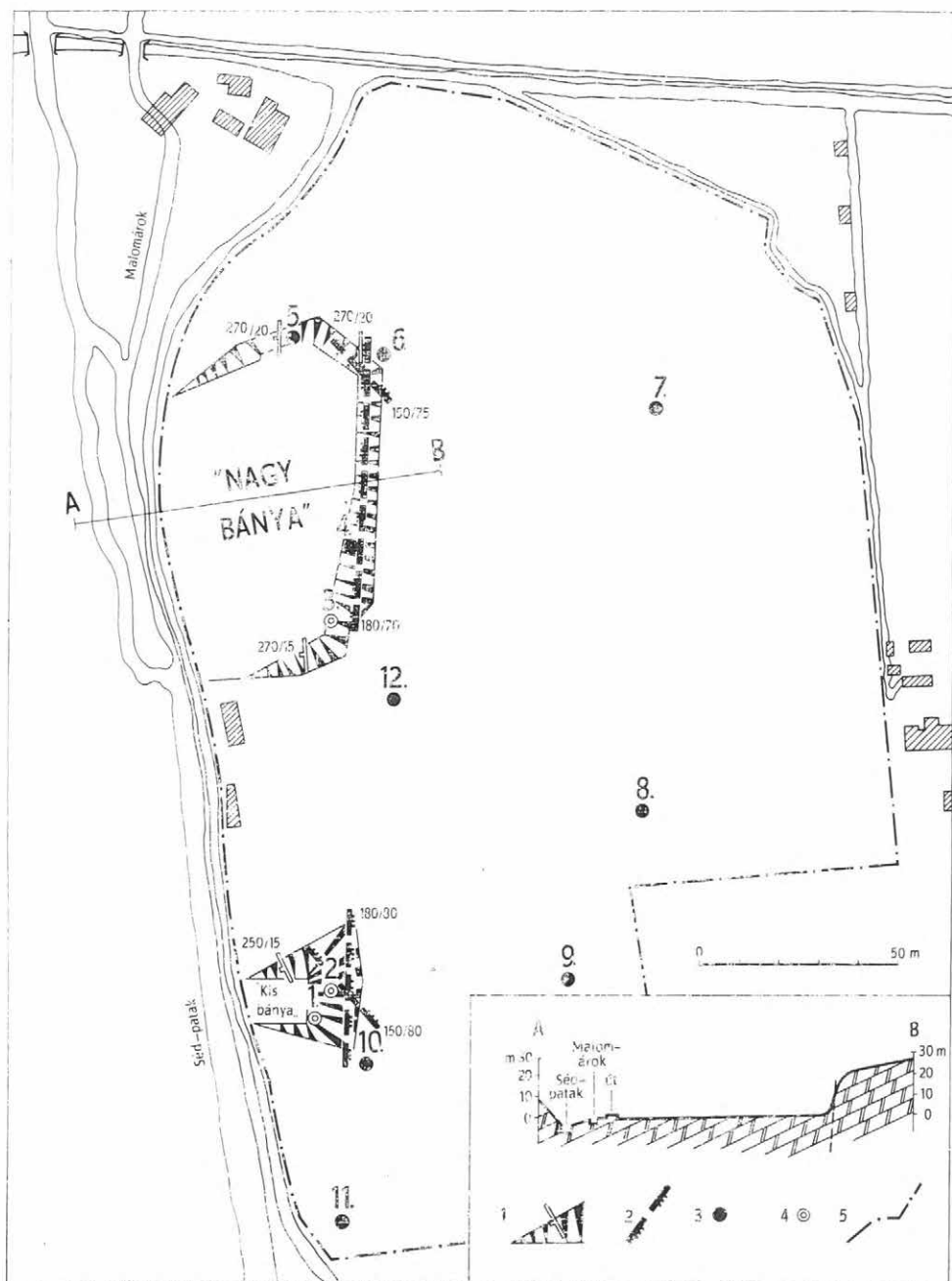
melyek hajlása K felé 80–85°-os. Ezek a törések a vizet vezetik és az itt fakadó karsztvizet a Veszprém vízellátására telepített kúthálózat gyűjti össze.

Az aranyosvölgyi kőbánya két bányauregében feltárt felsőtriász (nóri) földolomit rétegtani helyzete a benne található *Megaloduszok* alapján pontosan meghatározható. E kettős feltárás kőzetanyaga kövületekben szegény, csak a nagyobbik bányaureg bal oldali részében, a völgy torkolatánál van *Megaloduszokban* elég gazdag szint (17. ábra).

Az Aranyosvölgy réteges-pados kifejlődésű dolomittömegét számos törés szeli át; a dolomit rétegdőlése Ny-i 12–22°-os. A bányafelület fölötti kopár térszint morzsalékos dolomittörmelékekkel telt barázdák szeldeklik.

A bányában fejtett dolomit színe sárgás vagy szürkés, helyenként vörösesbarna árnyalatú. Szövedete tömött, ritkán kissé porózus, törése sarkos. A finomszemcsés felépítésű, kristályos anyagú dolomit az atmoszferiakk hatására helyenként finom homokká esik szét. A dolomitpadok között néhol 5–10 cm vastag márgás betelepülések jelennek meg.

A kőbányauzem rendelkezésére álló terület minden oldalról körülhatárolt; egyrészt az Aranyosvölgyi-patak, illetve az annak



18. ábra. A veszprémi Aranyosvölgy dolomitbányáinak települési vázlata

1. Bányafalban mért dőlés, 2. észlelt törésvonal, 3. részleges elemzésre vett minta, 4. teljes elemzésre vett minta, 5. dolomitkészlet határa

Abb. 18. Lageplan der Aranyosvölgyer Dolomitbrüche bei Veszprém

1. Einfallen, an der Grubenwand gemessen, 2. beobachtete Bruchlinie, 3. Probe für Teilanalyse, 4. Probe für Vollanalyse, 5. Verbreitungsgrenze der Dolomitvorräte

10. táblázat

A veszprémi aranyosvölgyi kőbánya dolomitjának vegyi összetétele (%)

	1.	2.	3.	4.	5.
SiO ₂	0,10	0,10	0,16	0,15	0,49
TiO ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Al ₂ O ₃	0,24	0,28	0,36	0,95	1,18
Fe ₂ O ₃	0,29	0,23	0,15	0,33	0,34
FeO	0,08	0,11	0,04	0,04	0,08
MnO	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01
MgO	19,83	21,68	21,58	21,10	21,10
CaO	32,34	30,75	31,17	31,10	30,02
Na ₂ O	0,04	0,03	0,03	0,04	0,06
K ₂ O	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
- H ₂ O	0,03	0,01	0,03	0,08	0,08
+ H ₂ O	1,06	0,73	0,70	0,79	1,07
P ₂ O ₅	ny	ny	ny	ny	ny
CO ₂	45,84	46,27	46,19	45,71	45,71
Összesen:	99,90	100,23	100,44	100,33	100,16
CaCO ₃	57,72	54,88	55,63	55,51	53,58
MgCO ₃	41,48	45,35	45,14	44,14	44,14

Mintavételi helyek: 1. Kis bányaudvar, talpszint
 2. Kis bányaudvar, homlokfal, talpszint felett 8 m-rel
 3. Nagy bányaudvar, talpszint
 4. Nagy bányaudvar, talpszint (kövületes pad)
 5. Nagy bányaudvar homlokfal, talpszint felett 9 m-rel

Elemző: 1—3. = NEMES L.-né; 4—5. = JANKOVITS L.

11. táblázat

Az aranyosvölgyi triász dolomitbánya környékén gyűjtött dolomitminták kémiai elemzési adatai

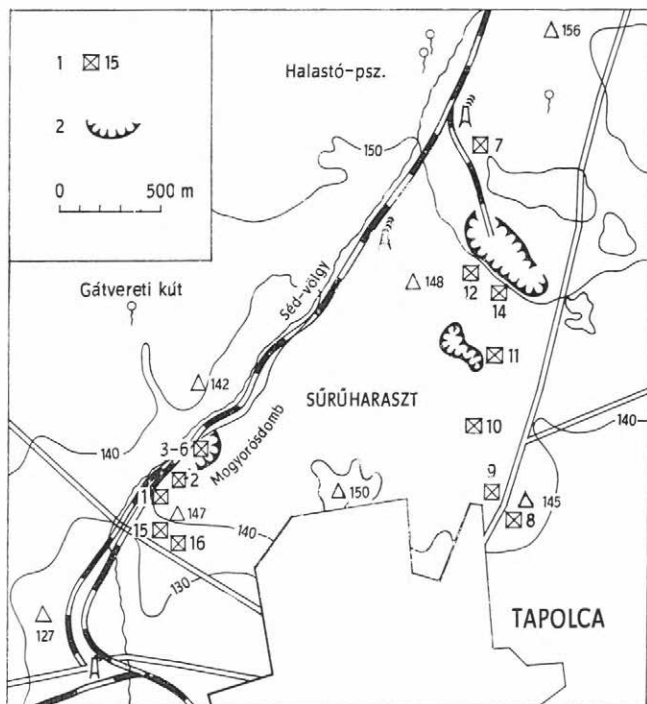
Mintaszám*:	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
CaO	31,19%	31,09%	30,94%	31,05%	30,93%	30,91%	30,38%
MgO	21,21%	21,43%	21,56%	21,61%	21,67%	21,45%	21,26%
CaCO ₃	55,67%	55,49%	55,23%	55,42%	55,21%	55,17%	54,23%
MgCO ₃	44,37%	44,83%	45,10%	45,20%	45,33%	44,87%	44,47%
Fajsúly (g/cm ³)	2,85	2,85	2,85	2,82	2,81	2,84	2,84
Térfogatsúly (g/cm ³)	2,80	2,59	2,19	2,75	2,43	2,74	2,65
Porozitás (%)	17,54	9,12	2,31	2,48	13,52	3,04	6,69

* A térképen (18. ábra) ugyanazon számokkal jelöltük a gyűjtőhelyeket

Tapolca és Zalahaláp környéki szarmata mészkőbányák

A Tapolcai-medence É-i részén a Lesencze-patak völgyétől Diszel község határáig kb. 11 km hosszban és 4–6 km szélességben lajtamészkő és szarmata mészkő van felszínen. Ennek a +145–165 m átlag szintmagasságú, majdnem sík térszínnek nagyobb részét egységesen borító szarmata mészkő felszínén horpadások, dolina-kezdemények láthatók.

E mezőgazdaságilag nehezen hasznosítható, szegényes legelő-területnek a vasútvonal és a halapi országyút közötti részét **S ū r ű h a r a s z t** néven ismerik. E területnek, noha a kisebb-nagyobb (2–3 m-es) kőfejtőödrök valósággal feltúrták, csak két nagyobb, viszonylag rendszeresen termelő kőbányája van: a terület Ny-i részén a **M o g y o r ó s d o m b**, a középrészén a **H a l a s t ó - p u s z t a** melletti kőfejtő-sorozat. E két kőbánya-feltárást a 19. ábrán kiemeltük. A területet felépítő képződmények települését a 20. ábrán mutatjuk be. Az egész környék legidősebb — felszínen ismert — képződménye a felsőtriász *földolmit*, melyre diszkordánsan települ a harmadkori *lajta-* és *szarmata* mészkő. A lajtamészkő csupán a Haláphegy bazalt-

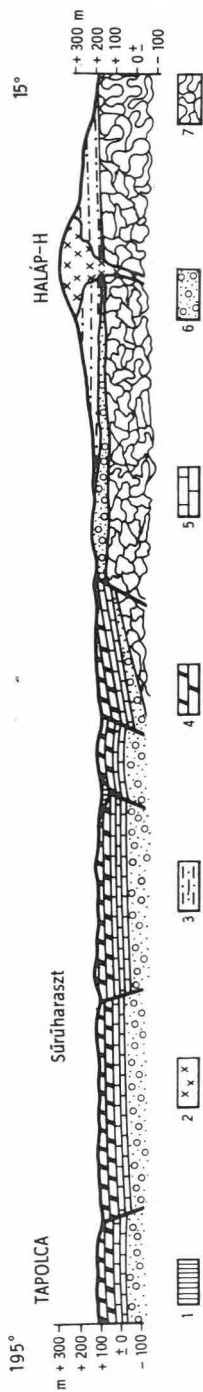


19. ábra. A Sűrűharaszt szarmata mészkő területe

1. Mintavétel helye és száma, 2. fontosabb kőbányák

Abb. 19. Verbreitung des sarmatischen Kalksteins von Sűrűharaszt

1. Stelle und Nummer der Probenahme, 2. wichtigere Steinbrüche

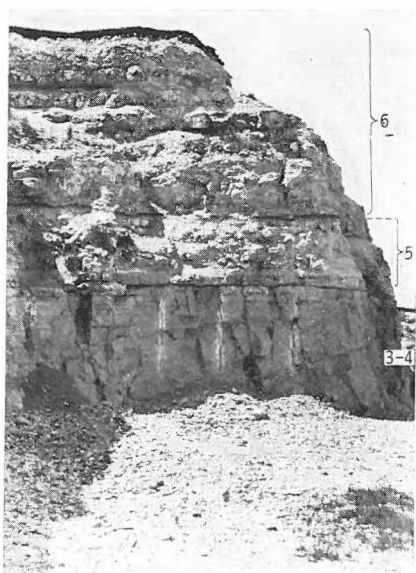


20. ábra. A szarmata és torton mészkőösszetétel települése Tapolca környékén (Sűrűharaszttól a Haláphegyig)

1. Holocén, 2. pliocén bazalt, 3. pannon, 4. szarmata mészkő, 5. torton lejtőmész, 6. mediterrán, 7. felsőtriász földomít

Abb. 20. Lagerungsverhältnisse des sarmatischen und tortonischen Kalksteinkomplexes (von Sűrűharaszt bis zum Haláp-Berg)

1. Holozän, 2. pliozäner Basalt, 3. Pannon, 4. sarmatischer Kalkstein, 5. tortonischer Leithakalk, 6. Mediterrän, 7. obertriadischer Hauptdolomit



21. ábra. Tapolcai Mogyorósdomb. Tanácsi kőbánya szarmata mészkőfeltárás részlete a mintavételi számokkal (l. 12. táblázatot, ill. 19. ábrát)

Abb. 21. Mogyorós-Hügel bei Tapolca. Detail des Sarmatkalk-Aufschlusses im Steinbruch des Gemeinderates, mit Probennummern (siehe Tabelle 12, bzw. Abb. 19)



22. ábra. Tapolcai Mogyorósdomb Ny-i oldala. Tanácsi kőbánya szarmata mészkőfeltárása

Abb. 22. Westabhang des Mogyoróshügels bei Tapolca. Sarmatkalk-Aufschluss im Steinbruch des Gemeinderates

kúpja környékén jelenik meg a felszínen, egyebütt a szarmata mészkő alatt, nagyobb mélységben települ.

A szarmata mészkő finoman porózus, néha likaesos, helyenként tömött, félig vagy teljesen kristályos szövetű, kemény kőzet, mely vastagabb rétegekben, padokban jelenik meg (21. ábra). Ősmaradványai alapján az alsószarmata alemeletet képviseli. Megállapítható, hogy a kemény, tömött szövetű típusok *Cardium*-tartalmúak, míg a lazább, oolitos rétegben a *Foraminiferák* uralkodnak.

A Mogyorósdomb oldalában mélyülő nagyobb kőfejtőben átlag 15–18 m-es bányafállal termeltek (22. ábra). Tekintettel arra, hogy a Tapolca alatt húzódó barlangrendszer is még ugyanebben a mészkőben alakult ki, a szarmata mészkő-összlet teljes vastagsága több, mint 40–50 m, vagyis meghaladja az id. Lóczy L. által becsült vastagságot.

A „Sűrűharaszt” mészkőtípusaiból összesen 16 részleges kémiai elemzés készült. Ezek egyrésze átlagelemzés, amikor egy-egy bányafal teljes feltárt anyagából 20–50 cm-enként begyűjtött kőzetszilánkok átlagolt keverékét vizsgálták. Más részüik típusminta-elemzés, mely egy-egy vastagabb mészkőpadból vett jellegzetes mintadarab összetételét adja.

Az elemzéseket a 12. sz. táblázat rögzíti. Megállapítható, hogy 15 elemzés

Tapoleca környéki szarmata mészkőminták kémiai összetétele (%)

Minták száma*	Oldhatatlan maradék	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Izz. vesztl.	CaCO ₃
1.	2,82	0,25	0,00	52,87	0,90	42,01	94,33
2.	0,59	0,10	0,00	53,40	1,10	42,94	95,31
3.	0,92	0,12	0,00	54,78	0,90	42,97	97,76
4.	0,84	0,02	0,00	53,27	1,00	42,53	93,50
5.	2,30	0,21	0,72	52,43	1,00	42,53	93,58
6.	1,56	0,05	0,00	52,90	1,00	42,47	94,42
7.	0,70	0,02	0,00	54,39	0,80	43,09	97,08
8.	4,84	0,41	1,59	51,47	0,90	41,58	91,80
9.	0,73	0,20	0,00	52,85	1,20	42,44	94,33
10.	0,72	0,15	0,00	53,13	1,20	42,45	94,83
11.	0,62	0,14	0,19	54,89	0,76	43,10	97,78
12.	0,52	0,17	0,00	53,83	0,90	42,54	96,08
13.	1,01	0,07	0,00	53,27	0,70	42,09	95,08
14.	1,06	0,02	0,15	53,25	0,60	42,21	95,65
15.	19,58	0,97	1,80	42,21	1,20	35,42	75,34
16.	1,66	0,27	1,57	57,73	0,90	43,29	95,90

Lelethelyek: 1—2. Mogyorósdomb oldalán kibúvó mészkőpadok mintái.

3—6. Mogyorósdomb, nagy mészkőbánya, homlokkal talpszintjének (3), alsó 4 m-es (4), középső 6 m-es (5) és felső 8 m-es (6) szakaszának átlagmintái.

7. Halastó-pusztai mészréteg melletti kőfejtő 3 m-es szelvényéből 20 cm-enként vett minták átlaga.

8—11. Tapolecai országút menti kisebb kőfejtőgödörök anyagának átlagmintái.

12—14. Sűrűharaszt, nagyobb kőfejtő mintái. A bányafal 250 m-es hosszának átlagmintája (12), a fal K-i részének egyik padja (13) és a Ny-i rész egyik padja (14).

15—16. Mogyorósdomb, országút menti kőfejtőgödör szelvényéből 10 cm-enként vett minták átlaga (15) és az egyik mészkőpad típusmintája (16).

Az elemzések a Magyar Állami Földtani Intézet Vegyi Laboratóriumában készültek.

* A sorszámozás megegyezik a mellékelt térképvázlaton (19. ábra), levő mintaszámokkal

szerint a CaCO₃-tartalom 91,80—97,78% között ingadozik; átlagérték: 95,24% CaCO₃. (A 15. sorszámú minta agyagos betelepüléssel szennyezett, ezért karbonáttartalma jóval alacsonyabb.)

A többi alkotórész mennyiségének határértékei: savban oldhatatlan maradék 0,52—4,84%, MgO 0,60—1,20%, Fe₂O₃ 0,02—0,41%, Al₂O₃ 0,00—1,59%.

A Sűrűharaszt mészkőtípusainak Al₂O₃-tartalma minden bányaszinten igen csekély, tehát az agyagos szennyezés elenyésző, sőt legtöbbször hiányzik is e mészkőből.

A megvizsgált 16 mészkő-típusminta közül 5 esetben végeztünk fajsúly- és térfogatsúly-meghatározást:

2. sz. minta. Mogyorósdomb oldalából a vasúti bevágás 13 sz. jelzőköve fölötti mészkőpad kőzetanyaga fajsúly: 2,70; térfogatsúly: 2,45

5. sz. minta.	Tanácsi-mészkőbánya középrészéről kemény mészkő	fajsúly: 2,62; térfogatsúly: 2,42
7. sz. minta.	Halastó-pusztta melletti kis mészégető körüli kőfejtő egyik mészkőpadjának anyaga	fajsúly: 2,66; térfogatsúly: 2,35
11. sz. minta.	A Sűrűharaszt É-i felében, a halápi országút Ny-i oldalán mélyülő kőfejtő-gödör kemény mészkőve	fajsúly: 2,73; térfogatsúly: 2,31
16. sz. minta.	A sümegi országútra nyíló kis kőfejtő-gödör kemény mészkőpadjának anyaga	fajsúly: 2,66; térfogatsúly: 2,45

Összegezve a Sűrűharaszt szarmata mészkőösszetételének felső, átlag 20 m vastag részből vett minták kémiai elemzésének eredményeit, megállapítható, hogy — átlagosan — a CaCO_3 -tartalom 95,24%, a savban oldhatatlan maradék 1,39%; a fajsúly 2,67 és a térfogatsúly 2,39.

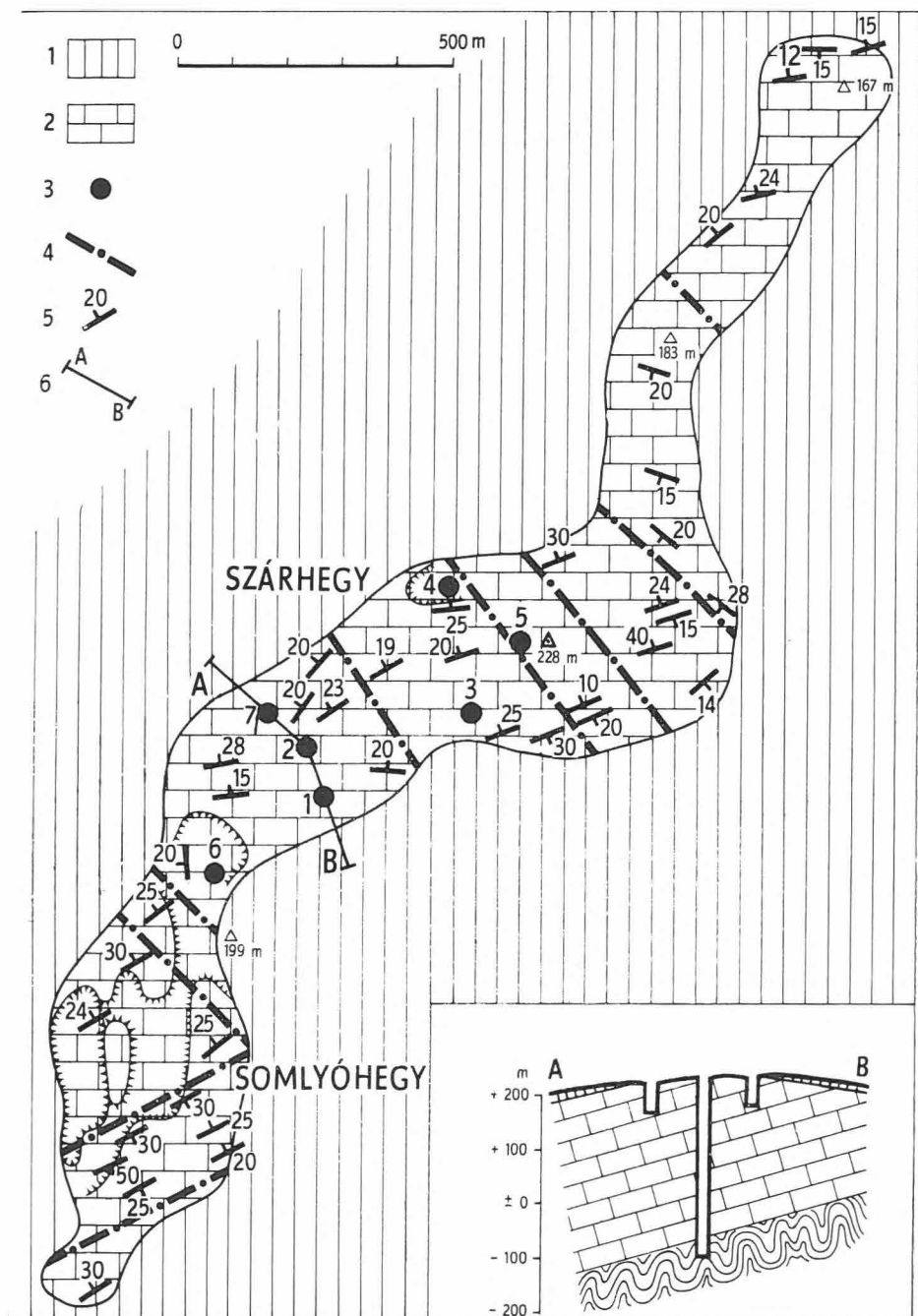
Polgárdi, Szárhegy, mészkőbánya

Szabadbattyán és Polgárdi között, a fejrnyegyei síkságból 50—60 m-re kiemelkedő keskeny, 2,5 km hosszú mészkővonulat a Dunántúli-középhegység felszínén ismert legősibb tagja, a variszkuszi hegységrendszer maradványa. E vonulatot kristályos-szemcsés szövetű, márványszerű, metamorf mészkő építi fel, melynek kora ópaleozóli, valószínűleg devon.

A vonulat három, eltérő irányú szakaszra tagolódik: Ny-i szakasza a Somlyó-hegy, középső része a Szárhegy (Kőszárhegy), a harmadik Kiszsákasz-nak nincsen külön neve (23. ábra). A polgárdi kőbánya a Somlyóhegy Ny-i végét bontotta meg és az itt 1901—1908 között kialakult rendszeres kőbányászat során útépitésre termelték a mészkövet.

Az utóbbi évtizedben kibővült e mészkő alkalmazási köre, miután kémiai összetételénél fogva a Dunaújvárosi Vasmű részére alkalmas és használható kohó-adalékanyagnak bizonyult. A polgárdi kőbánya termelése ilyen módon megnövekedett és a fejtéssel fokozatosan eljutottak a vonulat középső szakaszához, a Szárhegy gerincéhez, ahol most termelnek. A kőbánya jelenlegi átlagtermelése évi 600 000 tonna nyerskő, melynek mintegy 50%-át, a durvább darabos termelvényt a Dunaújvárosi Vasmű kohói használják fel, az apróbb törmelékdarabokat útépitőkőként alkalmazzák. A megnövekedett termelés és a nagyobb belső anyagmozgatás komolyabb rekonstrukciót követelt meg, ezzel kapcsolatban vált szükségessé a Szárhegy gerincét felépítő mészkő minőségének vizsgálata és a mészkőkészlet meghatározása. Ennek nyomán indult meg a Szárhegy mélyfúrásos kutatása és a begyűjtött bőséges mintaanyag kőzetkémiai vizsgálata.

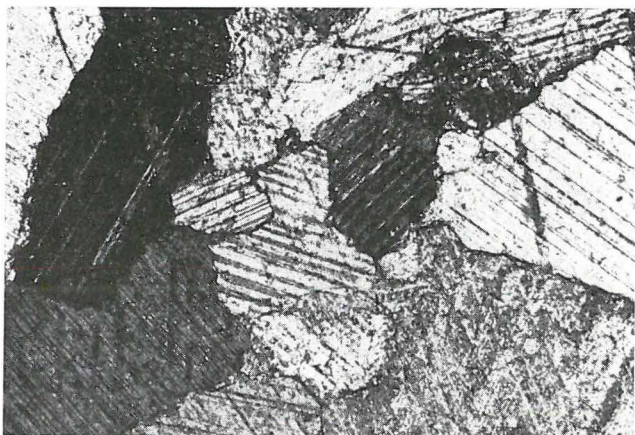
A Szárhegy gerincén telepített mélyfúrások kivitelezése két különböző fúróberendezéssel történt. A fúrások egy részét HAUSHERR-féle 80 mm \varnothing -jú rotációs rendszerű fúrógép végezte és ezzel 17 fúróponton, egyenként 30—40 fm, összesen 516,80 fm furatot mélyítettek. Ez a fúróberendezés por alakban hozza felszínre a rétegmintákat. A kutatás során szükségessé vált magfúrást végző fúróberendezések üzemeltetése is. E célból 7 fúróponton 20 fm-től 100 fm-ig terjedő mélységig haladtak magvételrel; az ilyen módszerrel végzett fúrások összmélysége 355 fm-t tett ki. A II. sz. fúróponton a kőbányászat céljainak maximális kielégítésére 100 fm-ig haladtak előre



23. ábra. A polgárdi mészkővonulat és környékének vázlatos földtani térképe

1. Pleisztocén lösz, 2. Kristályos mészkő, 3. fúrás helye, száma, 4. törésvonal, 5. dőlés (szögértékkel), 6. földtani szelvény iránya

Abb. 23. Geologische Kartenskizze der Kalksteinzone von Polgárdi und Umgebung
 1. Pleistozäner Löss, 2. kristalliner Kalkstein, 3. Stelle und Nummer der Bohrung, 4. Bruchlinie 5. Einfallen (mit Winkelwert), 6. geologische Profilrichtung



24. ábra. Polgárdi, Szárhegy II. sz. magfúrás 100 m-ből. Durvaszemcsés, kristályos mészkő (márvány). 40×; + Nic.

Abb. 24. Polgárdi, Szár-Berg, Kernbohrung II, 100 m. Grobkörniger, kristalliner Kalkstein (Marmor)

(24. ábra), majd a fúrást — szerkezetkutatói céllal — tovább mélyítették. A továbbfúrás azzal a célkitűzéssel indult, hogy ezen a ponton a mészkőösszetétel harántolva megismerjük annak fekvőzetét. Ez sikerült is, mert 312,90 m-nél a fúró bejutott a fillitbe, és abban állt le 327,90 m-es talpmélységnél (23. ábra).

A szárhegyi szerkezetkutató mélyfúrás tehát tudományos szempontból eredményes volt. A fillit megjelenése a mészkő alatt megerősítette azt a régebbi elgondolást, hogy e vonulat kristályos-szemcsés, márványszerű mészköve ópaleozóos, feltehetően devon időszaki lehet.

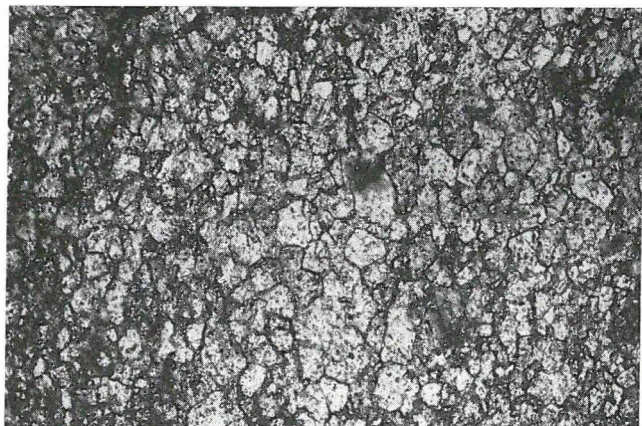
Végezrészben a szárhegyi gerincen mészkőkutató céljából összesen 871,80 fm-t fúrtak, ez az említett szerkezetkutató fúrással 1099,70 fm-re egészül ki.

A minőségi vizsgálatokkal főleg a mészkő kémiai összetételét, tisztaságát és SiO_2 tartalmát kívántuk felderíteni. E célból a kőzetpor és a fúrómag minták anyagából összesen 287 db kémiai elemzés készült; ezek közül a 260 db részleges elemzés Ca, Mg, és Si-ra vonatkozóan szolgáltatott adatokat. A 27 db teljes elemzés (14 alkotórészre) a mészkő általános összetételének megismerésére szolgált. A kémiai elemzési adatokat a 13. és 14. sz. táblázatok tartalmazzák.

A nagyszámú kémiai elemzés alapján számított átlagos CaCO_3 -tartalom 95,49%. A Mg-tartalom általában nem haladja túl a 2%-ot, a SiO_2 -tartalom 0,16—1,5% között ingadozik, de legtöbbször 1% alatt marad. A fentiek alapján megállapítható, hogy a szárhegyi gerinc kristályos-szemcsés márványszerű mészköve, kémiai összetétele alapján, típusos tiszta mészkő (márvány). Finomabb szerkezetét vékonycsiszolati felvételeken mutatjuk be (25., 26. ábra).

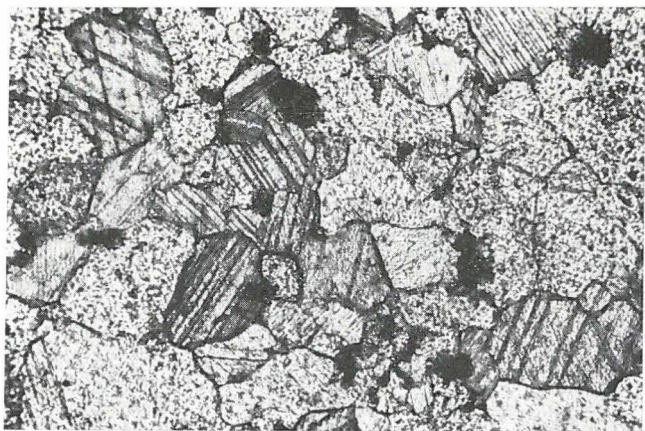
Mivel a polgárdi mészkőbánya termelvényének mintegy fele úépítőköként nyer alkalmazást, ezért a szárhegyi mélyfúrások magmintáin fizikai és kőzetmechanikai vizsgálatokat (fajsúly, térfogatsúly, nyomószilárdság, kristályosító vizsgálatok) is végeztek.

A kőzetmechanikai vizsgálatokat a M. Áll. Földtani Intézet, illetve az ÉM Szilikátipari Központi Tervező és Kutató Intézete végezte.



25. ábra. Polgárdi, Szár-hegy III. sz. magfúrás 10 m-ből.
Kristályos mészkő, finom mozaikszervezettel. 40×; || Nic.

Abb. 25. Polgárdi, Szár-Berg, Kernbohrung III, 10 m.
Kristalliner Kalkstein mit feiner Mozaikstruktur



26. ábra. Polgárdi, Szárhegy IV. sz. magfúrás 36 m-ből.
Kristályos mészkő (márvány) vékonyesizolati képe.
40×; || Nic.

Abb. 26. Polgárdi, Szár-Berg, Kernbohrung IV, 36 m.
Kristalliner Kalkstein (Marmor) Dünnschliffsbild

A szárhegyi mészkőmintákról összesen 108 fajsúly és térfogatsúly mérési adat áll rendelkezésre. Ebből 29 meghatározást a Földtani Intézet kémiai laboratóriumában végeztek, a kémiai elemzések kapcsán, a következő eredménnyel: fajsúlymérés határértéke 2,51—2,94; átlaga 2,69. Térfogatsúlymérés határértéke 2,04—2,63; átlaga 2,51 (15. sz. táblázat).

A Szilikátipari Kutató Intézetben, 79 mintán végzett hasonló meghatározás eredménye: fajsúlymérés határértéke 2,614—2,819; átlaga 2,716. Térfogatsúlymérés határértéke 2,418—2,781; átlaga 2,588.

A Szilikátipari Kutató Intézetben végzett nyomószilárdsági vizsgálatok eredménye 174 mérésből a következő: kocka alakú mintadarabon 143 mérés, henger alakú mintadarabon 31 mérés történt, melyek határértéke 246—1895 kg/cm², átlagértéke 962,21 kg/cm².

A mészkő fagyállóságának kísérleti mérését nátriumsulfát és magnéziumsulfát oldat felhasználásával végezték. A 80—80 mérés eredménye szerint, az általában 0—1% között ingadozó értékek alapján, a szárhegyi kristályos-szemes mészkő fagyállósága igen jó, tehát útépítő-anyagként felhasználható.

A polgárdi Szárhegy mészkőkutató fúrásaiból

Sorszám	Magfúrás száma	Mélysegköz (m)	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO
1.	I.	1,00— 20,00	0,89	0,06	0,44	0,20	ny	0,14
2.		20,00— 46,00	0,97	0,07	0,63	0,17	ny	0,03
3.	II.	4,40— 20,00	0,82	0,00	0,38	0,20	0,11	0,01
4.		25,00— 45,00	0,69	0,00	0,61	0,12	0,12	0,00
5.		50,00— 60,00	0,94	0,01	0,43	0,05	0,11	0,01
6.		60,00— 80,00	0,69	ny	0,79	0,17	ny	0,02
7.		85,00—100,00	0,92	ny	2,09	0,16	ny	0,01
8.		109,00—155,50	1,11	0,00	0,82	0,34	ny	0,00
9.		160,00—193,80	0,52	0,00	0,45	0,29	ny	0,00
10.		197,00—224,00	1,22	0,03	0,54	0,42	ny	0,07
11.		233,90—271,00	0,44	0,03	0,72	0,17	ny	0,00
12.		296,00—310,00	0,34	0,00	0,58	0,12	ny	0,00
13.	III.	5,00— 30,00	0,69	0,00	0,35	0,12	0,11	0,00
14.		50,00— 58,00	0,45	0,00	0,36	0,03	0,11	0,00
15.	IV.	3,00— 20,00	1,54	0,01	1,05	0,18	0,11	0,00
16.		25,00— 36,00	1,26	0,00	0,55	0,19	0,17	0,01
17.	V.	5,00— 20,00	1,39	0,00	1,14	0,24	0,17	0,01
18.		20,00— 40,00	0,82	0,00	0,51	0,10	0,11	0,01
19.		45,00— 55,00	0,57	0,01	1,06	0,20	0,11	0,00
20.	VI.	5,00— 20,00	0,84	ny	0,61	0,10	ny	ny
21.	VII.	0,00— 20,00	1,27	ny	1,11	0,12	ny	0,03
22.		20,00— 40,00	0,83	ny	0,84	0,08	ny	0,01
23.	I.	Pormintavétellel mélyült kutatófú- rások átlagmintái (fúrásonként 18 minta átlaga)	4,89	0,07	3,72	0,62	ny	0,11
24.	II.		2,09	0,00	1,05	0,42	0,06	0,03
25.	IV.		0,82	0,04	0,55	0,12	0,02	0,03
26.	VI.		1,27	0,00	0,99	0,19	0,04	0,03
27.	VII.		0,33	0,06	2,50	0,32	ny	0,05
28.	VIII.		0,70	0,00	0,89	0,05	0,04	0,00
29.	XI.		1,37	0,04	0,65	0,32	ny	0,14
30.	XII.		0,59	0,00	0,77	0,09	0,04	0,03
31.	XV.		0,72	0,00	0,52	0,16	0,03	0,04
32.	XVI.		0,78	0,00	0,64	0,26	0,03	0,02

Elemzők: 1., 2., 20.-32.=TOLNAY V. és GUZYNÉ SOMOGYI A.; 3.-7.=TOLNAY V.—GUZYNÉ SOMOGYI A.—

13. táblázat

vett átlagminták kémiai összetétele (%)

MgO	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	-H ₂ O	+H ₂ O	CO ₂	P ₂ O ₅	Összesen	CaCO ₂	MgCO ₂
0,92	54,48	0,10	0,08	0,02	0,99	41,94	0,02	100,24	97,25	0,29
0,36	54,97	0,07	0,06	0,02	0,73	42,13	0,01	100,22	98,12	0,06
0,58	54,77	0,07	0,06	0,00	1,21	42,12	0,00	100,33	97,76	1,21
0,58	54,86	0,08	0,07	0,00	2,02	41,38	0,00	100,53	97,93	1,21
0,58	54,96	0,10	0,07	0,07	0,73	42,49	0,00	100,55	98,10	1,21
0,41	54,69	0,11	0,06	0,04	1,19	41,98	0,03	100,18	97,61	0,85
1,15	52,78	0,27	0,07	0,05	1,57	40,85	0,03	99,95	94,20	2,40
0,54	54,34	0,18	0,07	0,05	1,63	41,12	0,00	100,20	96,99	1,13
6,53	47,81	0,11	0,04	0,03	1,09	42,99	ny	99,86	85,34	13,66
2,60	52,13	0,15	0,08	0,02	1,39	41,69	ny	100,34	93,05	5,44
2,54	52,63	0,07	0,05	0,02	0,87	42,84	ny	100,38	93,94	5,31
2,02	53,55	0,05	0,01	0,02	1,14	42,38	ny	100,21	95,59	4,22
0,18	55,91	0,03	0,07	0,00	1,88	41,52	0,00	100,86	99,80	0,38
1,93	53,90	0,07	0,04	0,01	0,00	43,78	0,00	100,68	96,21	4,04
1,28	52,84	0,05	0,06	0,00	0,80	41,82	0,00	99,74	94,32	2,68
1,42	53,43	0,12	0,05	0,00	0,68	41,82	0,00	99,70	95,37	2,97
2,56	51,52	0,06	0,06	0,02	0,93	41,67	0,00	99,77	91,96	5,36
2,49	52,55	0,06	0,07	0,00	0,08	42,77	0,00	99,97	93,80	5,21
2,16	53,16	0,09	0,07	0,00	0,90	42,10	0,00	100,43	94,89	4,52
0,19	55,35	0,08	0,05	0,03	0,60	42,50	0,03	100,38	98,78	0,39
0,93	53,22	0,14	0,06	0,02	1,15	41,65	0,03	99,77	94,98	1,94
0,19	54,98	0,10	0,08	0,03	0,70	42,26	0,03	100,13	98,12	0,39
0,40	49,88	0,45	0,07	0,10	0,67	39,22	0,03	100,23	89,04	0,84
1,81	51,78	0,20	0,05	0,08	1,10	41,00	0,02	99,69	92,43	3,79
1,26	53,71	0,09	0,08	0,07	0,06	42,61	0,01	99,47	95,87	2,63
0,79	53,45	0,10	0,09	0,08	0,37	42,10	0,02	99,52	95,41	1,65
0,39	53,88	0,07	0,06	0,04	0,67	42,04	0,02	100,43	96,18	0,82
1,55	53,73	0,10	0,10	0,07	0,08	42,91	0,01	100,13	95,91	3,24
1,37	53,61	0,11	0,04	0,07	0,43	41,59	0,02	99,76	95,69	2,86
1,04	54,06	0,08	0,06	0,08	0,27	42,34	0,01	99,46	96,50	2,17
1,39	53,74	0,07	0,08	0,09	0,05	42,54	0,01	99,44	95,92	2,91
1,39	53,64	0,04	0,11	0,10	0,21	42,24	0,01	99,47	95,75	2,91

14. táblázat

A szárhegyi mészkőkutató fúrások mag- és pormintáinak részleges kémiai elemzési adatai

Sor- szám	Elemzések db száma	Fúrás száma	Átlagos %-os összetétel		
			CaCO ₂	MgCO ₂	SiO ₂
1.	9	I. (magf.)	97,87	8,06	0,97
2.	20	II. (magf.)	94,10	3,88	0,77
3.	9	III. (magf.)	93,93	5,83	0,60
4.	8	IV. (magf.)	95,13	3,66	1,28
5.	12	V. (magf.)	92,63	5,80	1,44
6.	4	VI. (magf.)	98,72	0,33	0,50
7.	8	VII. (magf.)	98,34	0,82	1,37
8.	19	I. (porf.)	90,50	1,10	6,09
9.	19	II. (porf.)	92,12	1,51	3,00
10.	19	IV. (porf.)	93,56	3,10	1,01
11.	19	VI. (porf.)	95,35	1,00	1,08
12.	19	VII. (porf.)	95,69	1,30	1,68
13.	19	VIII. (porf.)	95,52	2,29	0,73
14.	19	XI. (porf.)	97,16	1,17	0,80
15.	19	XII. (porf.)	98,55	0,83	0,38
16.	19	XV. (porf.)	96,22	2,75	0,32
17.	19	XVI. (porf.)	95,45	3,44	0,52

Elemzők: PETRÁS GY.-NÉ és DÉR I.-NÉ

15. táblázat

A szárhegyi mészkőkutató fúrások magmintáinak
fajsúly- és térfogatsúly-vizsgálatai adatai

Fúrás száma	Mintavétel mélysége (m)	Fajsúlymérés eredménye	Térfogatsúlymérés eredménye
I.	10	2,68	2,59
	46	2,70	2,58
II.	15/a	2,72	2,63
	15/b	2,87	2,52
	25	2,69	2,54
	45	2,70	2,45
	65	2,71	2,59
	80	2,70	2,63
	100	2,68	2,51
	160—162	2,68	2,45
	170—175	2,78	2,55
	189—193	2,73	3,54
	200—202	2,94	2,33
	219—220	2,78	2,36
	270	2,67	2,21
	302	2,69	2,52
310	2,68	2,50	
III.	10	2,71	2,56
	25	2,79	2,52
	30	2,81	2,52
	58	2,69	2,56
IV.	20	2,70	2,57
	30	2,75	2,56
	36	2,81	2,52
V.	5	2,70	2,04
	10	2,78	2,43
	20	2,72	2,62
	30	2,71	2,51
	40	2,81	2,43
	50	2,70	2,56
55	2,51	2,39	
VI.	5	2,79	2,61
	15	2,66	2,59
VII.	10	2,66	2,58
	20	2,80	2,57
	35	2,60	2,50
	40	2,69	2,58

BEITRAG ZUR KENNTNIS DER CHEMISCHEN ZUSAMMENSETZUNG DER UNGARISCHEN KALKSTEINE UND DOLOMITE

von
L. JUGOVICS

Seit 1948 hat die Förderung von Karbonatgesteinen rasch zugenommen. Neben dem Karbonatbedarf für Kalkbrennen und Zementfabrikation werden auch die Bedürfnisse des Hüttenwesens und der Bodenmelioration in der Landwirtschaft immer grösser.

Im Laufe der Erweiterung und Mechanisierung der Steinbrüche wurden detaillierte Gutachten entworfen.

Verschiedene Steinbrüche und Gruben wurden untersucht, wo folgende Steine und Erden gewonnen werden: karbonischer Kalkstein, obertriadischer Kalkstein und Dolomit, unterkretazischer Kalkstein, eozäner feuerfester Ton, oligozäner Sandstein und miozäner Kalkstein. Die chemischen und technologischen Untersuchungen und Vorratsberechnungen von acht Steinbrüchen und Gruben wurden durchgeführt:

1. Am *Nagyyszál bei Vác* wird Kalkstein in 800 m Länge, auf vier Sohlen gewonnen. Das Fördergut dient zum Kalkbrennen und zur Herstellung von Zement. Der CaCO_3 -Gehalt beträgt im Durchschnitt 95,46%, der MgCO_3 -Gehalt 0,86%. Der Sandstein im Hangenden wird zum Baustein gewonnen, der am Bergfusse gewonnene oligozäne Ton wird als Zuschlagsstoff bei der Zementfabrikation angewendet.

2. Am *Nagy- und Kissomlyó bei Tinnye* werden triadischer Kalkstein, Kalkdolomit und Dolomitmalk zwecks Kalkbrennens gewonnen. Der Kalkstein hat einen CaCO_3 -Gehalt von 95–99%, beim Dolomit beträgt CaCO_3 55,6%, MgCO_3 43,0%. Am Fusse des Berges wird feuerfester Ton aus kleinen Karstdolinen gefördert.

3. In *Sóskút* erfolgt die Bausteinförderung seit 1765. Der weiche, halbharte, harte, schottrig-tonige sarmatische Kalkstein wird gesät. CaCO_3 90%, SiO_2 2–3%.

4. Am *Veres-Berg bei Tatabánya* werden triadischer Dolomitmalk und mittlereozäner toniger Kalkstein zwecks Zementfabrication gebrochen.

5. Am *Csókakő* gewinnt man triadischen Kalkstein zu Kalkbrennens- und Strassenbauzwecken; bei *Mór* wird Crinoideenkalk (mittlere Kreide, Apt) gewonnen; bei *Pusztavám* gewinnt die Forstwirtschaft den Triaskalkstein.

6. In den *Aranyosvölgyer Steinbrüchen bei Veszprém* wird obertriadischer Dolomit, hauptsächlich für den Strassenbau, gebrochen. CaCO_3 53–57%, MgCO_3 42–45%.

7. Zwischen *Tapolca* und *Zalahaláp* gewinnt man sarmatischen Kalkstein zwecks Kalkbrennens. CaCO_3 95%.

8. Am *Szár-Berg von Polgárdi* wird oberkarbonischer (?) Kalkstein (Marmor) als Zuschlagsstoff für das Hüttenwesen gewonnen. CaCO_3 im Durchschnitt 95,5%, MgCO_3 weniger als 2%, SiO_2 0,16–1,5%. Spezifisches Gewicht im Durchschnitt 2,69, Raumwicht im Durchschnitt 2,51, Druckfestigkeit im Durchschnitt 962,21 kg/cm², frostbeständig.

A MECSEK HEGYSÉG FÖLDTANI VIZSGÁLATA 1967-BEN

Írta: HETÉNYI RUDOLF

A részletes földtani térképek szerkesztése

A Mecsek hegység részletes földtani újratérképezése terén további térképlapok elkészüléséről számolhatok be. Az előrehaladás elsősorban a Mecsek északi, pikkelyes szerkezetű területén a legnagyobb mértékű. Ez a terület volt az, ahol az elmúlt évben indult csak meg, a kéziratban levő újrafelvételre támaszkodva, a térképező—fúrási tevékenység, valamint a mesterséges feltárások létesítése. Ezekkel a munkálatokkal a K-i Mecsek újratérképezéséhez szükséges fúrások lényegében be is fejeződtek, csak néhány hegységszerkezeti kérdés megoldása van még hátra. A hegység többi területén folytatásban levő, sőt részben már be is fejezett vizsgálatoknak erre a területre való kiterjesztésével lehetővé vált a hegység földtani képződményei teljes jegyzékének és így a teljes térképsorozat jelkulesának összeállítása. Az egyes területrészek képződményeinek részletes vizsgálatánál elkülönített rétegsoportok párhuzamosítását sikerült megoldani, de megállapítottuk az egyes kifejlődési területek rétegsorai közti különbséget is.

Mint ismeretes, a Mecsek hegység északi pikkelyének keleti és nyugati része földtani felépítés tekintetében különbözik egymástól. A keleti rész felépítésében a júraidőszaki képződmények közül csak a liász képződmények vesznek részt, míg a nyugati részben a dogger és a malm képződmények is szerepelnek. A K-i Mecsek földtani térképszerkesztése terén jelentős eredmény, hogy a K-i rész egy részletét ábrázoló nagymányoki térképlap után az elmúlt évben az É-i pikkely nyugati részének első térképlapja, a magyaregregyi lap is elkészült. Ennek a térképlapnak a területén van az Északi pikkely mezozoós képződményeinek a legnyugatibb felszíni előfordulása; tőle Ny-ra már csak fiatal harmadidőszaki képződményekkel elfedett részei ismeretesek. A térképlap megszerkesztése során részletesen kirajzolódott a terület bonyolult hegységszerkezeti képe, de az elfedett Ny-i részen is követni lehetett a pikkelyes vonulat csapását. Ugyancsak ennek a térképlapnak a területén van a magyaregregyi magnetit-hömpöly előfordulás is. A hömpölyök a Leánykő- és a Billiga-árokban, HÁMOR G. vizsgálatai szerint alsótörtónai, partszegélyi keletkezési kavics- és konglomerátum összetételben találhatók. A részletes üledékföldtani vizsgálatok a törmelékanyagok északi irányból történt szállítását igazolták. Az E. L. Geofizikai Intézet részletes földmágneses méréseket végzett az egész szóban forgó területen, így a hömpölyök lelőhelyén és tőle északra is. Sajnos azonban mágneses anomáliákat nem tudtak kimutatni. Ez lehet a kivastagodó pannon összlet árnyékhatásának következménye, de utalhat a magnetites képződmény kis területi elterjedésére is. Csak a lelőhelytől ÉK-i irányban távolabb, Hegyhátmaróc községtől délre mutatható ki egy kisebb intenzitású mágneses anomália. Ennek helyét az elmúlt évben végzett földmágneses mérések pontosan meghatározták és körülhatárolták.

Ugyancsak elkészült a Bonyhád-déli térképlap, amely az északi pikkelyes öv legkeletibb, a harmadidőszaki fedőképződmények alá bukó részének területére esik. A pikkelyes öv lefutásának irányára itt csak néhány mélyfúrás és a geofizikai mérések adataiból következtethettünk, annak pontos megállapítása nem volt lehetséges. Ennek a térképlapnak a területén van a hidasi tortónai barnakőszénmedence túlnyomó része is. A miocén képződmények részletes térképi ábrázolásán kívül a térképmagyarázó a kőszénmedencéről rendelkezésre álló földtani ismeretanyagot, az alapadatgyűjtemény pedig a fúrási és anyagvizsgálati eredményeket gyűjti össze. A terület déli részén 80 métert is elérő vastagságú lösz van, általában négy, jól elkülönülő „vályogzónával”.

1967-ben több, már korábban összeállított térképmagyarázó nyomdai sokszorosítása is elkészült. Ugyancsak elkészült nyomtatásban a Ny—mecseki részletes földtani térképek közül az első, a kővágószőlősi térképlap, két változatban, térképmagyarázóval és földtani alapadat-gyűjteménnyel együtt. A keleti és a nyugati Mecsek részletes földtani térképsorozata szervesen illeszkedik egymáshoz. A Ny-mecseki térképlapok összeállítása a Földtani Intézet által kidolgozott és a K-i Mecsekben alkalmazott irányelvek alapján történik, de a terepi felvétel, a szerkesztés és a magyarázók megírása egyaránt a Mecseki Ércbányászati Vállalat szakembereinek munkája. A technikai szerkesztést, a litográfiai munkát és a földtani magyarázó kivételével a nyomtatást is a Földtani Intézet végzi.

Az elmúlt évek során a Geofizikai Intézet a Földtani Intézet részletes földtani térképezéséhez kapcsolódva, földi módszerű részletes földmágneses méréseket végzett a K-i Mecsek területén. Ezek a mérések 1967-ben befejeződtek. A mágneses térerősség anomáliái alapján részletesen kimutathatók voltak a K-i Mecsek elfedett vulkáni eredetű kőzetei. De a mérések nemcsak a vulkáni kőzetek határainak kimutatásával tették pontosabbakká a földtani térképeket, hanem a vulkanitok pontos lefutásának megállapításával az elfedett hegységszerkezeti elemek megismerését is nagyban elősegítették.

A földtani képződmények részletes és átfogó földtani vizsgálata

A Mecsek hegység földtanát bemutató monográfia-sorozatból a legelsőül elkészült, s nyomtatásban is megjelent a mecseki triászidőszaki képződményekről szóló kötet. Nyomdába adtuk az alsóliász kőszénösszlet monográfiájának földtani részét, a hozzá tartozó palynológiai értékeléssel együtt. Nyomdai előkészítés alatt áll a kőszénösszlet leteptani összefoglalását tartalmazó füzet is. Ennek a képződménynek részletes, sokoldalú és átfogó földtani vizsgálatába a Földtani Intézet geológusain és specialistáin kívül a Mecseki Szénbányászati Tröszt és a Kutató-Fúró vállalat mecseki szakemberei is bekapcsolódtak. Az elkészült munka a K-i Mecsek jelenleg bányászott legfontosabb anyagának, a feketekőszénnek fő jellemzőit adja meg területi, ősföldrajzi, hegységszerkezeti összefüggésben, de tájékoztat a bányászat további lehetőségeiről is.

Ugyancsak nyomdai előkészítés alatt van a K-i Mecsek miocén képződményeinek monografikus összefoglalása, mely e nagykiterjedésű fedőhegységi képződménynek nemcsak tagolását és részmedencéi rétegsorainak párhuzamosítását adja, hanem részletesen tárgyalja a rétegösszlet ősföldrajzi kapcsolatait és gazdaságföldtani vonatkozásait is (barnakőszén, vasérc, diatómaföld, trasz, bentonit, természetes

báziskieserelő anyagok). A miocénkori képződmények földtani monográfiájához kapcsolódóan elkészült ásvány-kőzettani, ősnövénytani (makroflóra és palynológiai), valamint *Foraminifera* vizsgálatok monografikus összefoglalásain, amelyek ugyancsak a Mecsek hegység földtana című sorozatban kerülnek közreadásra, szintén megkezdődött a technikai szerkesztés, illetve a nyomdára való előkészítés.

Ugyancsak a K-i Mecsek miocén képződményeinek részletes vizsgálata keretében készült el a tortónai korú makrofauna monografikus leírása és értékelése is (szerzője: BOHNNÉ, HAVAS M.). Az emelet egyes rétegesoportjainak, a lajta-, a barnaköszenes és a turritellás-corbulás összetetnek és a bennük talált puhatestű alakoknak részletes őslénytani leírásán túlmenően, a statisztikus feldolgozási módszer nyújtotta lehetőségeket kihasználva, e rétegesoportok biosztratigráfiai és paleoökológiai értékelését is adja. Az egyes rétegesoportokon belül további felosztást is megold, pl. a turritellás-corbulás összetetben három, a korra is jellemző biofáciest különít el. A tortónai emelet alsó és felső részének faunája jól elválasztható. A munkában található ökológiai értékelés alátámasztja, hogy a K-i Mecsek területén a tortónai emeletben normális sótartalmú, szubtrópusi—mediterrán jellegű sekélytenger volt. A vizsgálatok során a paleontológiai kutatásban elsőül itt alkalmazott fluoreszcenciás módszer egy fontos rendszertani kérdést megoldását adta. A munka teljes fényképanyagának és a szereplő összes faj őslénytani leírásának külön közreadása a mecseki tortónai összlet *Mollusca* faunájának az iparban dolgozó geológusok által már régen sürgetett határozókönyve lesz.

A K-i Mecsek miocén diatómáinak monografikus összefoglalásában HAJÓS MÁRTA a teljes miocén összlet vizsgálata kapcsán 3 fő diatómás szintet mutatott ki, amelyek a felsőhelvétii halpikkelyes agyagmárga összlet felső részén, a középsőtortónai barnaköszénösszlet meddő közbetelepedéseiben, valamint a tortónai és a szarmata emelet határképződményeiben vannak. Utóbbinak gazdaságföldtani jelentősége is van, míg az első kettő csak biosztratigráfiai szempontból érdekes. Az egyes diatómás összletekben a jellemző flóratársulások alapján még finomabb felosztás is keresztülvihető. A tortónai és a szarmata határán levő diatómás összletben egy rétegazonosításra alkalmas szintet, a *Thalassionema*-s szintet sikerült kimutatni, amely mindig a tenger mélyülését jelzi. A munka rendszertani része nemcsak a felismert Diatómák leírását adja, hanem számos, rendszertanilag bizonytalan helyzetű, de fációsjelző mikroplankton-szervezet leírását is megtaláljuk benne. Több mint 70 új faj leírására is sor került. A flórákép és annak paleoökológiai értékelése, az azonosításon túlmenően kisebb, helyi jellegű fációskülönbségek megállapítására is alkalmas. A flórárokonsági kapcsolatot az eger—tíhaméri szőlők felsőhelvétii diatómás tufit rétegösszletével a legfeltűnőbb. A felsőhelvétii slírösszlet ingressziós rétegeinek mikroflórája földközi-tengeri jellegű. A monografikus összefoglalás — a tudományos értékű feldolgozáson túlmenően — tárgyalja a mecseki diatómás összletek hasznosításának lehetőségeit is.

A pannóniai rétegösszlet monografikus összefoglalása felöleli a Mecsek hegységet és teljes környékét, az É-i előtértől a Villányi-hegységig. A *Mollusca* és az *Ostracoda* fauna alapján már korábban elkészült biosztratigráfiai munkák után elkészült a kőzettani, ill. földtani rész is. BARTHA F. 51 nemzetség 204 fajának vertikális és horizontális elterjedését statisztikus módszerekkel vizsgálta. Ennek alapján elvégzett részletes biosztratigráfiai értékelése a pannóniai emelet pontos elhatárolását és tagolását adja, és a faunakép változásai alapján megrajzolja a fejlődéstörténet vázlatát is. Részletesen kitér az ősföldrajzi kapcsolatokra, nemcsak a Dunántúl kör-

nyező területeire vonatkozóan, hanem Jugoszlávia és Ausztria felé is. Az öslénytani vizsgálatok másik irányát ZALÁNYI B. munkája képviseli. Részletesen tárgyalja az összlet *Ostracoda* faunáját és annak alapján biosztratográfiai egységeket határol el.

A mecseki pannon földtani összefoglalását, a Földtani Intézet adatainak és térképeinek felhasználásával, az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Ásvány- és Földtani Tanszékének munkatársa, KLEB B. készítette el. A tagolást a főbb kőzetkifejlődések alapján oldotta meg, az alsópannoniai rétegeket 2, a felsőpannoniai összletet pedig 3 rétegesoporra osztva. A monografikus jellegnek megfelelően részletesen tárgyalja az egyes területek kifejlődéseit. Értékes része a munkának a hegység szerkezeti mozgások és az üledékképződés menete közötti kapcsolat bemutatása. Az alsópannoniai üledékképződést az itt elsősorban tengerfenék-mozgásokban megnyilvánuló attikai mozgási fázis vezette be, amely a hegység peremén jelentéktelen vastagságú, nagyrészt a helyi kőzetek feldolgozásából származó kavics-, konglomerátum-, és durvahomok-képződményeket hozott létre. Ezután aleuritós márga és mészmárga következik. A felsőpannon bevezető, határozott orogén mozgások hatására az emelet képződményei durva- és középszemű homokkal, a peremi részekben kavicsal és konglomerátummal kezdődnek. A továbbiakban lerakódott homokösszlet felső részén már a feltöltődés és erős folyóvízi beömlés nyomai ismerhetők fel.

Nagyon lényeges része a pannóniai képződmények monografikus összefoglalásának a szerkezeti helyzet és az üledékvastagság közötti kapcsolat feltárása. A szarmatától a jelenkorig a maximális süllyedési és feltöltődési területek azonos tendenciájú, fokozatos eltolódását sikerült kimutatni. A miocén korban lejátszódott hegység szerkezeti mozgásokkal kapcsolatos előmélyégi üledékképződés közvetlenül a mai hegység peremén zajlott le, míg a pannóniai üledékképződés ettől távolabb ment végbe. A jelenlegi hegységperemi határ közelében az üledékvastagság egyenletes és csekély (40–60 m), míg a hegységtől mintegy 800–1000 méternyire hirtelen megnő 80–180 m-re. Ez a vastagság azután a hegységtől 5–7 km távolságban is hasonló. Az azonos tengerszint feletti magasságokhoz tartozó üledékvastagságok átlagának vizsgálata alapján 3 öv különböztethető meg. Legmagasabb helyzetű a 140–280 m tengerszint feletti magasságban levő peremi diszlokációs öv, az üledékképződés ütemét meghaladó kiemelkedéssel és lepusztulással. Sorrendben utána következik a 40–140 m magasságban levő előmélyégi öv, a szerkezetalakulás mértékét meghaladó, gyors üledékképződéssel, végül az előtér 40–120 m tengerszint feletti magasságban, a süllyedéssel lépést tartó feltöltődéssel.

A pannóniai képződmények fáciesvizsgálatát megkönnyítette, hogy a pannon folyamán sekély vízmélység mellett erős szerkezeti mozgások zajlottak le. A térbeli fáciesváltozások mellett egyirányú időbeli változás is kimutatható, egészen a víz kiédesedéséig és a medence feltöltődéséig. Az elvégzett számos ásványtani és nyomelemvizsgálat alapján részletesen kirajzolódik a lehordási terület és a szállítási irány. Az alsópannoniai idején még jelentős a DK-i gránitterület felőli anyagszállítás. A Zengő-vonulat előtérében erőteljes a bázisos vulkanitok hatása.

A dolgozat végén megtaláljuk a pannóniai rétegösszlet gazdaságföldtani vonatkozásainak ismertetését, vízföldtani jellemzőitől kezdve az egyes homok-, kavics- és márgaképződmények felhasználhatóságáig.

A Mecsek hegység földtani felépítését bemutató monografikus sorozat elkészült kötetein kívül, néhány olyan eredményről is beszámolok, amelyet a még vizsgálat alatt levő földtani képződmények megismerése terén értünk el.

A mecseki kristályos alaphegység felszínén levő kőzetein 1967-ben MOHAMMED GHANEM ABD EL AZIZ, kandidátusi disszertációját Intézetünknel készítő arab geológus és RAVASZNÉ BARANYAI L. végzett vizsgálatokat. Vizsgálataik alapján eddigi elképzeléseinktől eltérő módon értelmezik a mecseki kristályos kőzetek keletkezését. Az ófalui Aranyos-völgyben kb. 2 km szélességben nyomozható kőzeteket a zöldpala fáciesbe sorolják. Meghatároztak meta-spilitet, meta-andezitet, meta-andezittufát és meta-diabáztufát, azonkívül metamorfizált, törmelékes kvarcot és muszkovitot tartalmazó mészkőbeágyazásokat, legtöbbször spilittel társulva. Ezen az övön belül helyezkednek el a gránitos kőzetek, melyeket főleg granodioritos összetételűeknek határoztak meg. A kőzeteket a késői prekambriumban lezajlott nagy intenzitású orogén termékeinek tartják. Az orogénhez tartozó mindhárom magmás fázist kimutatták. Az iniciális magmatizmushoz tartozó metavulkanitokként megjelenő feltörések után egy nagy, tömegében dolerites, gabbroid batolit benyomulását feltételezik. Ehhez bázisos differenciációs termékeként intruzív ultrabázisos kőzetek, szerpentin-sillek és -dajkok tartoznak. Az orogén szinmagmatikus fázisban a batolit már kikristályosodott bázisos kőzeteinek és az ekkor feltörő savanyú magmának kölcsönhatásaképpen keletkeztek a gránitos kőzetek. Ezt a földpátok és az amfibólok részletes optikai vizsgálatából állapították meg. Az orogén legvégső szakaszában lezajlott metasomatózis során kvarc, kálföldpát, cirkon, ortit, biotit, apatit képződött. Az orogén posztmagmatikus fázisban nyomultak be az aplit-, pegmatit- és bosztonittelérek. KOVÁCS Á. Sr—Rb-módszerű abszolút kormeghatározása szerint a metasomatózis 280 millió éve zajlott le, míg a gránitban található, szabálytalan alakú, bázisos kőzetösszetételű maradványok, vizsgálatai szerint 1150 millió évesek. Tehát MOHAMMED GHANEM ABD EL AZIZ és RAVASZNÉ BARANYAI L. a ma felszínén található kristályos kőzetek túlnyomó részét magmás keletkezésűnek tartják, a késői prekambrium nagy geoszinklinálisában képződött üledékes kőzetek maradványainak csak a metamorfizált mészkőbeágyazásokat tekintik.

A júraidőszaki képződmények vizsgálata terén 1967-ben általában újabb kifejlődési területek, elsősorban az É-i pikkely területrészeinek megismerése, az eddig ismert területekkel való összehasonlítása, valamint egyes emeletek pontos rétegtani elhatárolása került sorra.

Míg a felsőszinemuri réteggöszlet DNy-i kifejlődési területein FÖLDI M. vizsgálatai szerint a pelites kőzetek uralkodnak, gyakran 5—10 m vastag szferoszideritgumós padokkal, addig az É-i Mecsekben a durvább törmelékanyag jut túlsúlyra gyakoribbakkal a homokkőpadok. A réteggöszlet felső rétegcsoportjai É felé jelentősen kivékonyodnak.

A pliensbachi emelet képződményeinél még szembetűnőbb az észak felé való kivékonyodás. Míg a Zengő-vonulatban 1000 m-nél nagyobb a réteggöszlet vastagsága, északon alig haladja meg a 100 m-t. A törmelékes elegyrészek aránya szempontjából viszont ellenkező változás tapasztalható, mint a felsőszinemuriban. Míg a D-i és DNy-i területen igen nagy a homok szemnagysági tartományba tartozó elegyrészek aránya — és különösen egyes szintekben — nagyon gyakoriak a homokkőrétegek, addig Komlón már sokkal kevesebb a homokkő, északon pedig már csak foltos, kőzetlisztes, néha homokos márga és mészmárga van.

Az elmúlt évben végzett részletes ősmaradványgyűjtés során megerősítést nyert Hosszúhetény környékén az eddigi részletes térképek szerkesztése során megvont szinemuri—pliensbachi határ. Ugyancsak tisztázódott a határ Komlón, nemcsak üledékföldtani alapon, hanem az *Uptonia jamesoni* Sow. *Ammonites* faj a Földtan

Intézet Múzeumában levő egyik példánya lelőhelyének azonosítása révén is. A komlói Köves-tetőn *Amaltheidae* családba tartozó gazdag ősmaradványanyag gyűjtésével sikerült igazolni a rétegsor doméri korát.

SÍDÓ M. folyamatban levő mikropaleontológiai vizsgálatainak eddigi eredményei alapján az állapítható meg, hogy a pliensbachi emeleten belül a részletes szintezés nehéz, inkább jellemző mikrofáciesek különíthetők el: mint a radioláriás, a spongiás, az echinodermatás és a erinoideás. A pliensbachi és a toarci emelet képződményei azonban jól elválnak, elsősorban a *Lenticulina*, a *Nodosaria*, a *Fronicularia*, a *Dentalina* és az *Astacolus* nemzetség fajainak megváltozása miatt. Megállapítható az is, hogy a hegység egyes kifejlődési területeinek mikrofaunája csak kis mértékben tér el egymástól, így párhuzamosításra jól felhasználható.

LENKEI A. folyamatban levő ásványtani vizsgálatai alapján kimutatható, hogy a középsőliásztól a dogger felső részéig a törmelékanyag csökkenése és finomodása mellett jellemző a földpátarány csökkenése, az üledékek „érettebbé” válása. A nehéz-ásványok eredet szerinti megoszlása, ugyanakkor a savanyú magmától az epimetamorf lehordási terület ásványai felé tolódik el. Az egyes területrészek nehézásvány összetételéből megállapítható, hogy míg DK-en a gránitos lehordási terület ásványai uralkodnak, egyes szintekben pedig a gránitos és metamorf ásványok egyensúlya jellemző, addig a júra periszinklinális belseje felé a metamorf eredetű ásványok jutnak túlsúlyra. Komlón viszont ismét a gránitos eredetű ásványok veszik át a vezető szerepet.

Ha a földkéreg üledékes kőzeteinek átlagát meghaladó koncentrációban jelenlevő nyomelemek eloszlását vizsgáljuk, azt tapasztaljuk, hogy a hegység déli—délkeleti részén a pliensbachi emelet képződményeiben a bór, cink, ólom és a mangán dúsul, a toarciban és az aaléniben ezek mellett megjelenik a réz is. A dogger felső emeleteiben viszont az átlagosnál nagyobb koncentrációban szinte kizárólag a cinket és az ólmot találjuk. A periszinklinális belseje felé teljesen kimarad a B, Zn, Pb, megmarad a Mn és igen szembetűnően jelentkezik a Ti. Komlón a doméri alsó részében a mangánon, cinken és titánon kívül a bárium, stroncium és a réz is dúsul csekély mértékben, míg a felsőliászbán és a doggerben csak a mangán és a titán mutat az üledékes kőzetek földi átlagánál nagyobb koncentrációt. A ritkafém-dúsulások nem érik el az ipari felhasználhatóság koncentrációit.

A felsőjúra képződmények — NAGY I. vizsgálatai szerint — a mecseki júra periklinális déli szárnyában hasonló kifejlődésűek mint az északiban, azonban a paleotrixis és radioláriás mikrofácies délen fokozatos átmenetű. Az oxfordi emelet mindkét helyen jól jelzi a *Cadosina fibrata* faj. Az É-i Mecsek felsőjúrája a periklináliséhoz viszonyítva vékonyabb és kevésbé változatos a rétegsora. Északon a legnagyobb felszíni elterjedésű a titon felső tagozata. Igen erős az alsókréta vulkanitokkal való átjártság. A feltörő láva gyakran nagy mészkőtömböket szakított fel és vitt magával, így a mészkő gyakran mintegy úszik a vulkanitban. A periklinális és az É-i Mecsek eltérő kőzetösszetétele ellenére a mikrofáciesek részletes vizsgálata jó párhuzamosítási lehetőséget biztosít.

A júraidőszaki képződményekéhez hasonló a helyzet a krétaidőszaki képződmények vizsgálata terén is, ahol BILIK I. munkája nyomán szintén további kifejlődési területek jellegzetességeit ismertük meg. A DK-i Mecsek két fő kitérésű ciklusával, és a kisújbanyai periszinklinális nyugati peremének üledékes képződményekkel elválasztott, hat fontosabb vulkáni kitérésből felépülő sorozatával szemben a periszinklinális délkeleti részén, csökkent vastagságú vulkáni sorozat mellett, jellemző

a vulkanogenetikus, agyagásványos (bentonitos), illetve a meszes—márgás, *Ammonites* és *Brachiopoda*-faunát tartalmazó üledékes képződmények jelenléte. Az É-i Mecsekben az üledékes képződmények rovására a vulkáni összlet vastagabb.

Összefoglalás készült el a mecseki fonolitokról. VICZIÁN I. a mikroszkópi és röntgenvizsgálatok segítségével több, a mecseki fonolitból eddig még le nem írt, ásvány meghatározása mellett az eddigieknél pontosabb kőzettani leírást ad. A statisztikusan feldolgozott kémiai és színképelemzési adatok felhasználásával pontosabban kirajzolódtak a fonolit-magma benyomulási és kristályosodásának fizikai—kémiai körülményei. Összefüggést lehetett kimutatni a mecseki vulkanizmus atlanti jellege kapcsán a geoszinklinális-magmatizmus általános kéregszerkezeti tulajdonságai és alkáli jellege között. Érdekes, az agyagásványok keletkezése szempontjából jelentős, a vulkáni üvegtől a vulkanogén tengeri agyagokig terjedő átalakulási sor megismerése. A lebontási sor ismerete a kőzetfajták térképezését is pontosabbá tette.

A negyedidőszaki képződmények vizsgálata terén jelentős eredmény két, 1:25 000-es méretarányú térképlap megszerkesztése. Az egyik a hegység quarter képződményeinek vastagsági viszonyait, a másik pedig a quarter képződmények fekéjének abszolút magasságát ábrázolja.

Közvetlen gazdaságföldtani eredmények

A karbonidőszaki alaphegység jelenlétét a Mecsek DNY-i előterében, az 1967. évi fúrásos kutatás megindulásáig csak a Tésény 2. sz. fúrásból vett, egyetlen, homokkőből álló magminta bizonyította. Ez a minta JÁMBOR Á. meghatározása szerint a Ny-i Mecsek miocénjében talált, növénymaradványai által felsőkarbonnak minősített kavicsok egyik kőzettípusával egyezett meg. Az 1967-ben Tésénytől délre mélyült 5 db kutatófúrásnak azonban mindegyike elérte a felsőkarbon képződményt, így annak jelenléte több km² területen igazolható. A konglomerátumból, változó szemcse nagyságú homokkőből és szericitpalából felépített üledéksor viszonylag kis vastagságú negyedidőszaki és pannóniai korú fedőtakaró alatt volt elérhető (38 m, 45 m, 52 m, 61 m és 147 m). A képződmény redőkbe van gyűrve, erősen változó dőlésszögű (pl. a Tésény 3. sz. fúrásban a dőlésszög 10° és 80° közt változik). Az orientált magmintavételből és a szeizmikus mérésekből megállapított általános dőlésirány DK-i. A területől É-ra és ÉNy-ra lemélyült fúrások (Göresöny 1., 2., 3., 4., Baksa 1., Kisdér 1. és Tésény 1.) mindegyike kristályos palába jutott, míg délen, a Villányi-hegység ÉNy-i részén elfedett permi képződményeket harántoltak a fúrások. JÁMBOR Á. értékelése szerint a felsőkarbon képződmények a kristályos alaphegységre települnek és délen, az ugyancsak DK-i dőlésű Villányi-hegységi perm sorozat alá húzódnak. Az 1967-ben elvégzett kutatás eredményei alapján biztonsággal kijelölhető egy, az egész képződmény átharántolását célzó mélyfúrás.

A közelmúltban megismert középsőtriász vulkanizmus további vizsgálatára, NAGY E. javaslata alapján, térképező fúrásokat és mesterséges feltárásokat létesítettünk, így termékeit sikerült Kantavártól Búdöskütig, kb. 8 km-es csapáshosszban követni. Az anizuszi mészkő, illetve dolomit rétegsorra 5—15 m közt változó vastagságú, tufaeredésű sziderites kaolinit összlet következik. Erre települ a közismert ladini agyagos mészkő. A vulkanogén összletnek 3 szempontból van gazdaságföldtani jelentősége: 1. szideritet tartalmaz, 2. kaolinitet tartalmaz (tűzállósága 31 Sk) és 3. kalkopiritet tartalmaz (átlagmintájának fémréz-tartalma 49 g/t).

A Földtani Intézet javaslatára 1966—67-ben, a Pécsbányától Vasasig terjedő területen, az alsóliász kőszénösszlet középső telepcsoportja felszíni kibúvásainak csapásán, a további külszíni feketekőszénbányászat lehetőségeinek felderítésére, fúrásos kutatás folyt. Ennek során 22 db, 95—218 m mélységű fúrás mélyült le. A kutatás eredményeképpen megállapítható, hogy az 50 cm-nél nagyobb átfúrt vastagságú feketekőszéntelepek száma 87, összvastagságuk 91,8 m. A telepek átlagvastagsága 1,05 m, a maximális vastagság 5,5 m. Ezek az adatok csak a még érintetlen telepekre vonatkoznak, a régebbi bányászkodással leművelt telepek nincsenek beleszámítva. Ezen kívül a tanbányai külfejtéstől délre, a déli nagyzerkezeti öv közelében mélyült Pécs 33. sz., 155 m mélységű fúrás is 20 m összvastagságban harántolt feketekőszént. Ez a tény nevezett külfejtésnek dél felé való kiterjesztését teszi lehetővé. A befejezett kutatás alapján jelentős, külfejtéssel művelhető C₂ kategóriájú készlet vált ismertté. Külön figyelmet érdemel a Pécs 41. sz. fúrás környéke, mert ez a fúrás, felső 20 m-ében, 3 telepben összesen 5,3 m vastagságban fúrt át feketekőszént.

A külfejtéses kőszénkutatás fúrásai mintáinak részletes vizsgálata és a régebbi adatok értékelése során NAGY E. a pécsi kőszénvonulat 4 területrészeinek (Pécs-Bányatelep, Pécs-Bányatelep Nagybányaréti völgy, György-akna—Rücker-aknai és Rücker-akna—Béta-aknai terület) alsó és középső telepcsoportjában jelentős, felszínközeli vasérckészletet mutatott ki. A készletek C₂, valamint D₁ és D₂ kategóriába tartoznak. A pozitív termelési költséghatár kiszámítása után azt a vasban dús képződményt, amelynek termelési költséghatára negatív, nem számítottuk bele a készletbe. A vasérc megjelenési formája háromféle: 1. *Sziderit*-halmazok homokkőben és aleurolitban, kötőanyagként (szferulit). Ennek rétegtani helye az alfa-telep alatti 50—70 m és az alfa-telep feletti 50—110 m vastagságú összletben van. Feküje a chamozitos fáciés, fedője a középső telepcsoport első telepe. 2. *Szferosziderit*. Rétegtani helye a középső-, alárendelten a felső telepcsoport. 3. *Agyagvaskő* telepek (pelosziderit). Rétegtani helyük az alsó telepcsoport és a középső telepcsoport alsó harmada. A vasérc összvastagsága legnagyobb a Pécs-Bányatelep Nagybányaréti-völgy középső telepcsoportjában: 33,2 m. Ezután következik a György-akna és Rücker-akna közötti terület középső telepcsoportja (20 m), majd a Rücker-akna és a Béta-akna közötti területnek szintén a középső telepcsoportja (11,3 m). Leginkább figyelemre méltó a Vasas 21. sz. fúrás környéke, ahol 150 fm átfúrt vastagságból 49,3 m a vasérctelepekre jut.

Ugyancsak külfejtéses kőszénkutatással kapcsolatosan CSALAGOVITS I. elvégezte a rückeri terület kőszénösszletének rétegváltozásonként gyűjtött és közettípusonként átlagolt mintáinak nyomelem vizsgálatát. Az elvégzett vizsgálatok ipari értékű ritkafém-dúsulást nem jeleztek. A VINOGRADOV-féle üledékes kőzetátlagokhoz viszonyítva a molibdén, az ólom, a cink és a cirkónium dúsul, ami alátámasztja az összlet törmelekanyagának granitoid eredetét. Ezeknek az elemeknek dúsulási tényezője az összlet felépítő kőzetfajtákban, ill. a kőszén hamujában, a következőképpen alakul: a kőszénhamuban dúsul legerősebben a Mo, Pb és a Zn, 8, 6 és 3,3-szoros dúsulási tényezővel. Egyre kisebb dúsulási tényezőjük az agyagkőben, az agyagvaskőben, az aleurolitban, legkisebb a homokkőben. A Zr az agyagvaskőben dúsul a legjobban, 7,5 dúsulási tényezővel, kevésbé dúsul az agyagkőben és az aleurolitban.

Az 1967. évi részletes vizsgálatok a felsőszinemuri kőszénfedő összlet DNy-i kifejlődési területén is jelentős vasércdúsulást mutattak ki, szferosziderit alakjában. A márga—mészmárga összletben 5—10 m vastagságú szferoszideritgumós padok

vannak. A gumók a kőzetnek átlagban 25—30 térfogatszázalékát alkotják, átlagos öszsvastartalmuk 30—35%. A szferosziderit jelentőségét növeli, hogy nagy területeken a felszínen ill. a felszínközelsben is megtalálható, így esetleges művelése külfejtéssel is lehetséges.

A kristályos alaphegység 1967. évi vizsgálatai során az Ófalu környéki szerpentin egyes részleteiben jelentős magnetittartalmat sikerült kimutatni. Felkérésinkre a Geofizikai Intézet a területrészen részletes földmágneses méréseket végzett, amelyek sekély mélységben három, kis szélességű ható-tömeget mutattak ki.

ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA MONTAGNE MECSEK EN 1967

par
R. HETÉNYI

L'auteur rend compte dans son rapport de chef de section des résultats des recherches géologiques poursuivies en 1967 sur le territoire de la Transdanubie méridionale, par les chercheurs de l'Institut Géologique de Hongrie — y compris l'auteur même.

Les travaux faits par l'Institut Géologique de Hongrie sur le territoire de la Transdanubie méridionale en 1967 se divisent en trois grands groupes de thème. Les chercheurs de l'Institut ont poursuivi l'examen géologique des formations de la Montagne Mecsek, ayant pour but d'une part le perfectionnement de la série de cartes détaillées, d'autre part la rédaction d'une nouvelle monographie géologique de la montagne; en outre, ils ont commencé à rassembler les données économique-géologiques concernant la montagne — en s'appuyant sur les résultats des levés géologiques et des études géologiques des formations.

Levé géologique détaillé

Au cours du levé géologique en échelle de 1:10 000, c'est avant tout dans la partie nord, d'une structure écailleuse de la Montagne Mecsek que les travaux furent poursuivis, au cours desquels les feuilles des territoires situés le plus à l'Est et celles des terroitoires le plus à l'Ouest étaient achevées. Sur la base de ces travaux, c'est une structure très compliquée, formée par des plissements, ruptures et écailllements réitérés qui est apparue. Les feuilles achevées sont accompagnées d'une collection des données ayant servi de base pour la rédaction et d'une notice explicative.

Parallèlement, l'Institut Géophysique Roland Eötvös a mené des travaux de mesures géomagnétiques détaillées dans la partie est de la Montagne Mecsek. Ces travaux ont été achevés en 1967. Ils ont rendu possible non seulement la délimitation des formations volcaniques recouvertes, mais en même temps ils ont facilité la reconnaissance de toute une série d'éléments structuraux également recouverts de la montagne — en rendant possible l'établissement de la situation et du linéament exacts des volcanites.

Étude géologique détaillée et synthétique des formations constructives de la Montagne Mecsek

Le tome 1^{er} de la nouvelle série monographique sur la construction géologique de la Montagne Mecsek est apparu en 1967 (Rapport Annuel de l'Institut Géologique de Hongrie, tome 51^e, fasc. 1.). Ce tome traite les formations triasiques de la montagne. Le tome ayant pour sujet la série liasique inférieure et les formations miocènes est en préparation pour la presse. En outre, les manuscrits de plusieurs tomes, respectivement fascicules, de la série monographique sont déjà achevés. Les manuscrits des résumés monographiques s'occupant de la macroflore, des Foraminifères et des études palynologiques de la série miocène de la région est du Mecsek, puis de ceux de l'étude biostratigraphique du Pannonien du Mecsek, basée sur les faunes d'Ostracodes et Mollusques ont été achevés déjà auparavant. Au cours de l'année 1967, on vient achever de manuscrits supplémentaires.

La description, et l'évaluation monographiques de la macrofaune tortonienne du Mecsek orientale est également prête. L'auteur de cet oeuvre, Mme M. BOHN—HAVAS donne — outre la description paléontologique détaillée des complexes sédimentaires respectives de l'étage, celle de la série Leitha, de la série lignitique et de la série à Turritelles et Corbules et outre la description des formes de Mollusques y trouvées — une appréciation biostratigraphique et paléocéologique de ces complexes, en utilisant les possibilités fournies par le moyen de dépouillement statistique. Elle donne une subdivision plus détaillée des complexes de sédiments respectifs, elle distingue par exemple dans la série à Turritelles et Corbules trois biofaciès aussi caractéristiques à l'époque respective. Les faunes des parties supérieure et inférieure de l'étage tortonien sont bien distinguables. L'appréciation écologique donnée dans ce travail fournit de nouveaux arguments pour la conception, selon laquelle dans le Mecsek oriental dans le Tortonien il y avait une mer néritique de caractère subtropical-méditerranéen et d'une salinité normale.

Dans la synthèse monographique des Diatomées miocènes du Mecsek oriental Mme M. HAJÓS (1968), a démontré — à la base de l'examen de la série miocène complète — 3 principaux horizons de Diatomées, qui se trouvent respectivement dans la partie supérieure de la série marno-argileuse aux écailles de Poisson de l'Helvétien supérieur, dans les intercalations improductives de la série lignitique du Tortonien moyen, enfin dans les formations de la limite tortonienne-sarmatienne. Cette dernière formation a une signification de géologie économique aussi, quant aux deux autres, elles n'ont qu'une importance biostratigraphique. La partie systématique de l'ouvrage donne non seulement une description des Diatomées y reconnues, mais elle contient aussi les diagnostics de plusieurs organismes microplanctoniques, *incertae sedis*, mais marqueurs de faciès. Le spectre de flore et son évaluation paléocéologique pourrait être utilisé — outre l'identification propre — pour l'établissement des différences de faciès moindres, locales. La synthèse monographique parle aussi de la possibilité de l'utilisation industrielle des séries à Diatomées de la Montagne Mecsek.

La synthèse monographique de la série pannonienne comporte la description de toute la Montagne Mecsek et ses alentours, dès l'avant-pays septentrional jusqu'à la montagne de Villány. Elle consiste en deux parties: de la partie géologique proprement dite, comportant de données pétrographiques aussi et de la partie paléontologique.

L'auteur de la partie géologique, B. KLEB a constaté les subdivisions sur la

base des lithofaciès principaux, en distinguant parmi les terrains du Pannonien inférieur 2 et dans la série du Pannonien supérieur 3 complexes. Conformément au caractère monographique, il traite en détail l'évolution des régions respectives de ce territoire. Un chapitre intéressant de ce travail est la présentation des rapports existant entre les mouvements tectoniques et la sédimentation. La sédimentation du Pannonien inférieur a été introduit ici par la phase de mouvements attiques se manifestant dans les mouvements du fond de la mer qui a produit aux bords de la montagne des formations caillouteuses, conglomératiques, et de sable grossier d'une puissance insignifiante, provenant du remaniement des roches en place. Au dessus d'eux, suivent les marnes silteuses et marnes calcaires. Sous l'influence des mouvements orogéniques intenses, précédant le Pannonien supérieur, les formations du sous-étage commencent par de sables grossiers et moyens, et aux bords par cailloux et conglomérats. Dans les parties supérieures de la série sableuse, déposée plus tard, on reconnaît déjà les traces d'un remplissement et d'une affluence intensive des eaux fluviales.

L'éclaircissement des rapports entre la position tectonique et la puissance des sédiments est également d'une grande importance. Il a réussi à montrer une dislocation progressive, de la même tendance, des régions de l'enfoncement et du remplissement maximaux, dès l'époque sarmatienne jusqu'à nos jours. Tandis que la sédimentation de l'avant-fosse liée aux mouvements tectoniques du Miocène avait eu lieu immédiatement aux bords de la montagne actuelle, la sédimentation pannonienne s'est produite plus loin de là.

L'examen faciologique des formations pannoniennes a été facilité par le fait qu'au cours du Pannonien il y avait de mouvements structuraux intenses, cependant la profondeur d'eau était toujours faible. Parallèlement aux changements de faciès latéraux, un changement graduel en temps est également démontrable, jusqu'à l'adoucissement de l'eau et au remplissement du bassin.

La partie paléontologique de la monographie de la série pannonienne comporte l'évaluation biostratigraphique détaillée, faite par F. BARTHA, qui donne sur cette base la délimitation et la subdivision précises de l'étage aussi. Son évaluation a pour base l'examen statistique de la faune de Mollusques aux 204 espèces de 51 genres, qui lui a rendu possible l'établissement de la répartition verticale et horizontale des formes respectives. L'auteur dessine à la base des changements du spectre faunistique l'évolution géologique du Pannonien de la Montagne Mecsek aussi. L'étude s'étend sur les rapports paléogéographiques non seulement aux régions avoisinantes de la Transdanubie, mais vers la Yougoslavie et l'Autriche aussi. — La deuxième direction des recherches paléontologiques est représentées par l'étude de B. ZALÁNYI. Il traite en détail la faune d'Ostracodes de la série, et distingue — sur la base de celle-ci — d'unités biostratigraphiques.

De résultats intéressants sont nés également dans le domaine des recherches de ces formations géologiques de la Montagne Mecsek, en 1967, dont l'examen détaillé est encore en cours.

En ce qui concerne les roches, en affleurement, du soubassement cristallin de la Montagne Mecsek, ce sont MOHAMMED GHANEM ABD EL AZIZ géologue arab — préparant sa thèse de candidat à notre Institut — et la collaboratrice de l'Institut, Mme L. RAVASZ-BARANYAI qui ont exécuté les recherches. En s'appuyant sur leurs recherches, ils interprètent la genèse des roches cristallines du Mecsek d'une manière différente de nos idées actuelles. Les roches qu'on peut suivre dans la vallée de l'Ara-

nyos près d'Ófalu en une largeur de 2 km, ils rangent dans le faciès des schistes verts. Ils ont déterminé du méta-spilite, méta-andésite, du tuf méta-andésitique, du tuf méta-diabasique, en outre de xénolithes de calcaire contenant du quartz métamorphosé clastique et de la muscovite, pour la plupart en compagnie du spilite. A l'intérieur de cette zone se trouvent les roches granitiques qu'ils ont déterminé pour la plupart comme granodioritiques. Ils considèrent ces roches comme les produits de l'orogénèse de grande intensité, ayant eu lieu dans le Précambrien terminal. Ils ont montré toutes les trois phases magmatiques de cet orogénèse. Ils supposent l'intrusion d'un grand batholite gabbroïde et doléritique, en sa masse, après les éruptions du magmatisme initial, apparaissant aujourd'hui comme des méta-volcanites. Il est accompagné — comme produits basiques de différenciation — par des roches intrusives ultrabasiques, des sillons ophitiques et des dykes. Dans la phase de l'orogénèse synmagmatique, les roches granitiques sont nées comme les produits de l'action réciproque des roches déjà cristallisées, basiques du batholite et du magma acide en éruption. Cela est établi sur la base de l'examen optique détaillé des feldspaths et des amphiboles. Au cours du métasomatose ayant eu lieu dans la phase finale de l'orogénèse s'est produit du quartz, du feldspath potassique, du zircon, de l'orthite, de la biotite, de l'apatite. Les dykes d'aplite, de pégmaitite et de bostonite se sont introduites dans la phase orogénique postmagmatique. D'après la chronologie Sr—Rb de Á. KOVÁCS, la métasomatose avait eu lieu il y a 280 millions d'années, tandis qu'à la base de l'examen des inclusions d'une forme irrégulière et d'une composition basique contenues dans le granit ils ont 1150 mln ans. Donc, MOHAMMED GHANEM ABD EL AZIZ et Mme L. RAVASZ-BARANYAI considèrent la plupart des roches cristallines actuellement en affleurement comme ayant une origine magmatique, et pour eux les restes des roches sédimentaires formées dans les grands géosynclinaux du Précambrien terminal ne sont représentées que par les xénolithes de calcaire métamorphosés.

Á. JÁMBOR a trouvé, au cours des années dernières, dans les cailloux du Miocène du Mecsek occidental ceux d'une composition de grès et de schistes séricitiques dont G. ANDREÁNSZKY a déterminé des restes de plantes du Carbonifère supérieur. Mais de formations sédimentaires du Carbonifère n'étaient pas connues alors dans les régions de la Transdanubie méridionale. Plus tard, dans l'avant-pays sud-ouest de la Montagne Mecsek le sondage Tésény 2 a trouvé parmi les cailloux miocènes de roches semblables à celles qualifiées comme carbonifères.

Pour la vérification de la présence des formations du Carbonifère supérieur et pour l'établissement de leur répartition on a exécuté en 1967 — à la base des propositions de l'Institut Géologique de Hongrie — 5 sondages qui ont tous atteint la formation du Carbonifère supérieur, sous les couvertures quaternaires et pannoniennes d'une puissance réduite. Le creusement de la formation carbonifère supérieur n'a pas eu lieu — c'est le devoir d'un sondage d'une grande profondeur, projeté à la base des forages exécutés — quelques-uns de ses caractères importants ont été quand-même reconnus. D'après les recherches de Á. JÁMBOR, c'est une série de sédiments cyclique composée de conglomérats, de grès d'une composition granulométrique variable et des schistes séricitiques.

Dans le passé tout récent, E. NAGY vient reconnaître les traces d'une activité volcanique dans la série triasique moyen de la Montagne Mecsek. Sur la base de sa proposition des sondages de levé géologique et des affleurements artificiaux ont été exécutés, ainsi il était possible de suivre les produits volcaniques de Kantavár

jusqu'à Búdöskút à une longueur de 8 km. La série des calcaires, respectivement des dolomies anisiens est recouvert par une série de caoline à sidérite d'origine de tuf d'une puissance de 5 à 15 m. Au dessus d'elle, reposent des calcaires argileux ladiniens.

Dans le programme de l'examen des formations jurassiques, c'est avant tout la reconnaissance et la comparaison avec les territoires déjà étudiés des régions d'une évolution tectonique plus récente de la Montagne Mecsek, avant tout des régions de l'écaïlle septentrionale, en outre une délimitation stratigraphique plus précise des étages, qui étaient exécutées.

Dans la série sinémurien supérieur, dans les régions de développement sud—ouest de la montagne, d'après les recherches de M. FÖLDI ce sont les roches pélitiques, souvent à bancs, puissants de 5 à 10 m, contenant des noeuds de sphérosidérite, qui dominant, tandis que dans le Mecsek septentrional on peut observer la dominance du matériel clastique plus grossier; les bancs de grès y sont plus fréquents. Les complexes supérieures de la série subissent vers le Nord un amincissement considérable.

Au cas des sédiments pliensbachiens, l'amincissement vers le Nord est encore plus remarquable. Tandis que la puissance de la série dans le linéament du mont Zengő est plus de 1000 m, au Nord elle dépasse à peine 100 m. Au point de vue quantitatif des composants clastiques on peut constater un changement de sens inverse par rapport au Sinémurien supérieur. Tandis que dans les régions sud et sud—ouest, le pourcentage des composants de la catégorie granulométrique des sables est très considérable et — particulièrement dans certains horizons — les couches de grès sont très fréquents, à Komló les grès diminuent considérablement et au Nord il n'y a que du marnes et marno-calcaires tachetés, aléuritiques parfois sableux.

Les résultats jusqu'à présent des recherches micropaléontologiques en cours de Mme M. SIDÓ montrent que la subdivision stratigraphique détaillée de l'étage pliensbachien est difficile, il est plus facile à distinguer de microfaciès caractéristiques, comme p. ex. ceux à Radiolaire, Spongiaires, Echinodermes et à Crinoïdes. Les formations de l'étage toarciens sont cependant faciles à distinguer, avant tout sur la base, de l'apparition successive des espèces des genres *Lenticulina*, *Nodosaria*, *Fronicularia*, *Dentalina* et *Astacolus*. On peut également constater que les microfaunes des régions de faciès différents de la montagne se diffèrent peu les unes des autres, ainsi leur utilisation à la corrélation est bien facile.

D'après les recherches minéralogiques actuelles de A. LENKEI, on peut constater que depuis le Lias moyen jusqu'à la partie supérieure du Dogger, la diminution du pourcentage des feldspaths et le caractère plus "mûr" des sédiments sont caractéristiques, parallèlement à la diminution et au raffinement des matériaux clastiques. La répartition basée sur l'origine des minéraux lourds montre en même temps un décalage vers l'accroissement des minéraux des aires d'alimentation épimétamorphiques aux dépense des sédiments magmatiques acides.

Selon les recherches de I. NAGY, les formations jurassique supérieur de l'aile méridionale du Périelinale jurassique de la Montagne Mecsek ont un développement semblable à celles de l'aile septentrionale, cependant le microfaciès à Paléotrix et Radiolaires a au Sud un passage graduel. L'étage oxfordien est bien marqué en tous les deux endroits par l'espèce *Cadosina fibrata*. Le Jurassique supérieur du Mecsek septentrional est moins puissant par rapport à celui du périelinale et sa série est moins variable. Au nord, la partie supérieure du Tithonique a sa plus grande extension superficielle. La pénétration par les volcanites créacé inférieur est très forte. La lave en éruption a détaché et emporté très souvent de grands blocs de calcaire, ainsi les

morceaux de calcaire nagent pour ainsi dire fréquemment dans la volcanite. Malgré la composition pétrographique différente du périclinaire et du Mecsek septentrional, l'examen détaillé des microfaciès fournit de bonnes données pour la corrélation.

Une synthèse sur les phonolites de la Montagne Mecsek vient être achevée: I. VICZIÁN y donne — à l'aide des études microscopiques et radiologiques — une description pétrographique plus détaillée de celles jusqu'à présent, outre la détermination de plusieurs minéraux pas encore décrits, dans la phonolite de Mecsek. A l'aide des données chimiques et spectrographiques statistiquement évaluées, on a reçu un tableau plus exact sur les conditions physiques et chimiques de la pénétration et de la cristallisation du magma phonolitique. On a pu démontrer un rapport entre les caractères généraux structuraux du magmatisme géosynclinal et son caractère alcalique — en se basant sur les qualités atlantiques du volcanisme de la Montagne Mecsek. L'établissement de la série de métamorphose allant depuis les vitres volcaniques jusqu'aux argiles volcanogéniques marines est également très intéressant et important au point de vue de la genèse des minéraux d'argiles.

Résultats de géologie économique

Parallèlement à la rédaction des cartes pronostiques de la houille du Liassique inférieur de la Montagne Mecsek, on a exécuté à la proposition de l'Institut Géologique de Hongrie — au cours des années 1966—1967 des travaux de sondage, sur le territoire compris entre Pécsbánya et Vasas, suivant la direction des affleurements du complexe moyen de la série houillifère du Lias inférieur, ayant pour but l'établissement des possibilités de la continuation de l'exploitation à ciel ouvert de la houille. Au cours de ces travaux, on a exécuté 22 forages dont la profondeur respective variait entre 95 et 218 m. D'après ces recherches, le nombre des couches de houille liassique, d'une puissance percée plus de 50 cm, s'est avérée 87, leur puissance totale atteignant 91,8 m. La puissance moyenne des couches est de 1,05 m, leur puissance maximale: 5,5 m. Ces données se rapportent aux couches pas encore mises en exploitation, sans les gîtes exploitées déjà auparavant. Les recherches ont découvert des réserves importantes de houille exploitables à ciel ouvert.

Au cours des examens détaillés des carottes des forages de l'exploitation houillère à ciel ouvert et sur la base de l'évaluation des données anciennes. E. NAGY a constaté de réserves de minéraux de fer près de la surface, dans les complexes moyen et inférieur du gisement houillère des quatre champs du district de Pécs. Après avoir établi un bilan positif des investissements d'exploitation, la formation riche en minéraux de fer, dont celui s'est avéré négatif n'était pas pris en considération comme réserve. Le minéral de fer a trois types de gîtes: 1. *Accumulations de sidérite* dans des grès et siltés, se présentant comme ciment (sphérolite). Stratigraphiquement elles se trouvent dans le complexe au-dessous de la couche alfa, d'une puissance de 50 à 70 m, et dans celui au-dessus de la même couche, d'une puissance de 50 à 110 m. Son mur est le faciès à chamosite, le toit est la première du complexe moyen des gîtes. 2. *Sphérosidérite*. Stratigraphiquement elle se trouve dans le complexe moyen, et subordonnément dans celui supérieur des gîtes. 3. *Gîtes à pélosidérite*. Stratigraphiquement elles se trouvent dans le complexe inférieur des gîtes et le tiers inférieur du celui moyen.

Également en rapport aux recherches des possibilités de l'exploitation à ciel ouvert, I. CSALAGOVITS a exécuté l'examen des oligoéléments des échantillons de la

série houillifère de la région "Rücker", prélevées par changements lithologiques et étalonnées pour chaque type de roche. En comparaison avec les pourcentages moyens des roches sédimentaires après VINOGRADOV, le molybdène, le plomb, le zinc et le zirconium s'enrichissent, ce qui fournit d'arguments pour l'origine granitoïde du matériel clastique de la série. C'est dans le cendre de la houille que le Mo, Pb et Zn s'enrichissent le plus fortement; leur pourcentage va diminuant dans les roches argileuses, les pélosidérites dans les siltes et le moindre est dans les sables. Le Zr s'enrichit le plus fort dans les pélosidérites, moins dans les roches argileuses et dans les aléurolites.

A NY-I MECSEK MIOCÉNJÉNEK FORAMINIFERÁS KÉPZŐDMÉNYEI

Írta: KORECZNÉ LAKY ILONA

A K-i Mecsek miocén képződményeinek *Foraminifera* feldolgozása után alkalmas volt a Ny-i Mecsek területéről néhány mélyfúrás és felszíni feltárás anyagán összehasonlító vizsgálatot végezni. A K-i Mecsekhez sorolt komló—magyaregregyi medencerész tulajdonképpen csak a medence keleti szegélyét jelentette. A medence nyugati pereme Abaliget—Husztót—Kishajmás vonalában jelölhető ki. A K-i Mecsekhez hasonlóan itt is medencebéli és medenceperemi kifejlődéseket különíthetünk el. A K-i Mecsek területén megismert és kimutatott foraminiferás szintek (KORECZNÉ LAKY I. 1964), melyeket ott az egyes részmedencékből lehetett mozaikszerűen egymás fölé helyezni, itt egy szelvényben tanulmányozhatók és igazolják eddigi megállapításaink helyességét (1. ábra).

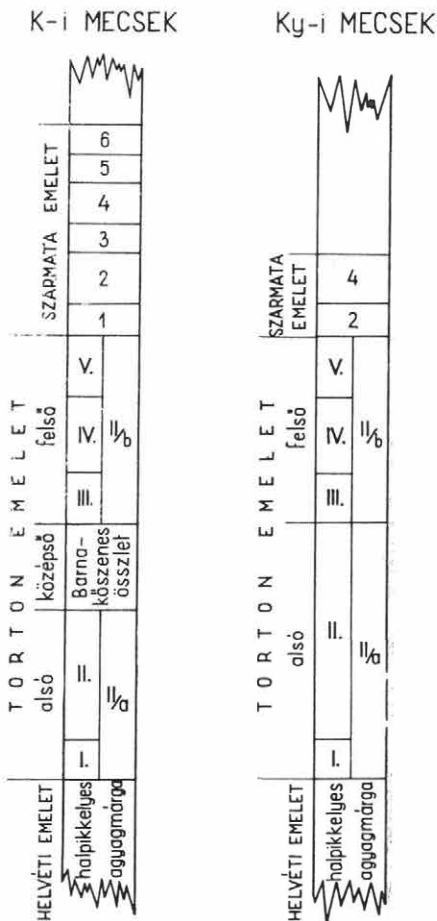
A Tekerés 1. sz. fúrást tekinthetjük a terület alapszelvényének, mivel a legjellemzőbb medencebéli kifejlődést harán-

1. ábra. A Mecsek hegység területén kimutatott miocénkori foraminiferás szintek és fáciesek

Szintek: I. globigerinás-orbulinás, II. lagenidaes, III. rotaliás, IV. spiroplectaminás, V. buliminidaes, II/a. amphisteginás-heterosteginás, II/b. boreliszes-peneropliszes. Fáciesek: 1. miliolinás, 2. cibicides, 3. nodophthalmidiusos, 4. *Rotalia beccarii*-s, 5. *Nonion granosum*-os, 6. elphidiusos

Fig. 1. Miocene foraminiferal horizons and facies revealed in the Mecsek Mountains area

Horizons: I. Globigerina—Orbulina, II. Lagenidae, III. Rotalia, IV. Spiroplectamina, V. Buliminidae, II/a. Amphistegina—Heterostegina, II/b. Borelis—Peneroplis. Facies: 1. Miliolina, 2. Cibicides, 3. Nodophthalmidium, 4. *Rotalia beccarii*, 5. *Nonion granosum*, 6. Elphidium



tolta. A fúrás vizsgált 600 m-es szakasza közettani és faunisztikai alapon a következőképpen tagolható:

600,00—379,00 m	helvétii halpikkelyes agyagmárga	} turritellás—corbulás öszszlet
379,00—70,00 m	alsótorton lagenidaes szint (<i>slir</i> öszszlet)	
70,00—67,50 m	felsőtorton rotaliás szint	
67,50—40,20 m	felsőtorton spiroplectamminás szint	
40,20—28,00 m	felsőtorton buliminidaes szint	
26,50—18,80 m	szarmata agyagmárga	

A fúrásból teljesen hiányzik a torton barnaköszszentelepes (hidasi) öszszlet. A fekvő lagenidaes szint és a fedő rotaliás szint közvetlenül megy át egymásba. A fúrás 70,00—120,00 m-es alsótorton szakaszán a *Foraminifera*-házak nagysága eléri a 2—3 cm-t is, melynek okát a tengervíznek a tufaszórás következtében beállott kémiai változásaiban kereshetjük. Hasonló jelenséget észleltünk a partszegélyi lerakódásokban is. A kishajmási vasúti megálló feltárásának lajta-homokjában 1—2 cm-es *Heterosteginák* figyelhetők meg.

Medencebeli kifejlődést tártak fel a sikondai (0,00—322,00 m) és a magyarszéki (2,60—129,10 m) fúrások, valamint az Egyházabér, Orfű környéki feltárások. Valamennyi minta anyaga az alsótorton lagenidaes szintből származott. Medenceperemi képződményeket tanulmányozhattunk Kishajmás, Kisbodolya, Husztót környékének felszíni feltárásaiban. Ezt a kifejlődést homokok, homokkövek képviselik, melynek kora az amphisteginás-heterosteginás fauna alapján az alsótorton alemeletben rögzíthető.

Foraminifera-vizsgálatok alapján a Ny-i Mecsek miocén képződményeit a következőképpen tagolhatjuk:

A helvétii halpikkelyes agyagmárga *Foraminiferát* nem, vagy csak igen jelentéktelen mennyiségben tartalmaz.

A t o r t o n emelet képződményeit gazdag *Foraminifera* fauna alapján szintezhetjük.

Az alsótorton üledéksor agyagmárga képződményeit a *globigerinás—orbulinás*, majd a finomhomokos márgás rétegeket a *lagenidaes* szint képviseli. Ugyanebben a szakaszban a peremeken a lajtaöszszlet képződményeit (homokok, homokkövek) *amphisteginás-heterosteginás* faunával jellemezhetjük. Az alsótorton rétegek lerakódása után továbbra is intenzív volt a süllyedés és így a Ny-i Mecsek területén a kőszenes kifejlődés kimarad.

A felsőtorton turritellás—corbulás öszszletet a *rotaliás, spiroplectamminás* és *buliminidaes* szintek képviselik.

A szarmata emelet vékony esőkentsósvízi—sekélytengeri lerakódásaiban a foraminiferás fáciesek nem követhetők úgy, mint a K-i Mecsek nagy vastagságú képződményeiben. Csúpn a *Cibicides*-es és a *Rotalia beccarii*-s fácies mutatható ki.

A Ny-i Mecsek területén lassú süllyedéssel kialakult nyugodt aljzatú üledékgyűjtő medence nagy vastagságú alsótorton képződményeiből több olyan *Foraminifera* faj ismeretes, melyeket a K-i Mecsek mozgékonyabb, állandóan változó mélységű részmedencéiből nem lehetett kimutatni.

A K-i Mecsek miocén képződményeiből végzett vizsgálataim alapján 218 *Foraminifera* faj vált ismertté. A Mecsek hegységi miocén *Foraminifera* faunakép teljességére törekedve végzett további vizsgálatok során a Ny-i Mecsekből a már ismeretlen kívül újabb 44 faj került elő (I—III. tábla):

Miliolidae

- Quinqueloculina agglutinans* D'ORBIGNY
Quinqueloculina buchiana D'ORBIGNY
Spiroloculina canaliculata D'ORBIGNY
Spiroloculina crassa SEGUENZA
Spiroloculina striatula TEN DAM et REINHOLD
Pyrgo anodonta (KARRER)

Lagenidae

- Robulus arcuatus* (KARRER)
Robulus costatus (FICHEL et MOLL)
Robulus crassus (D'ORBIGNY)
Robulus dubius (SEGUENZA)
Robulus paulae (KARRER)
Robulus septentrionales CUSHMAN
Robulus similis (D'ORBIGNY)
Lenticulina hörnesi (REUSS)
Planularia helena (KARRER)
Planularia grundensis (KARRER)
Planularia moravica (KARRER)
Planularia reniformis (D'ORBIGNY)
Marginulina basispinosa CUSHMAN et RENZ
Marginulina dingdeni TEN DAM et REINHOLD
Marginulina echinata NEUGEBOREN
Marginulina nodosa SEGUENZA
Marginulina pustulosa NEUGEBOREN
Marginulina senni (CUSHMAN et RENZ)
Dentalina antennula D'ORBIGNY
Dentalina vertebralis (BATSCH)
Nodosaria bacilloides HANTKEN
Nodosaria conica SILVESTRI
Nodosaria pentecostata COSTA
Nodosaria reussiana NEUGEBOREN
Nodosaria scalaris (BATSCH) var. *sagamienis* (ASANO)
Saracenaria latifrons (BRADY)
Lingulina costata D'ORBIGNY
Palmula appendicifera NYÍRŐ
Frondicularia annularis D'ORBIGNY
Frondicularia badenensis KARRER
Frondicularia laevigata KARRER
Frondicularia reussi KARRER

Heteroheliciidae

- Nodogenerina dimorpha* (JONES et PARKER) var. *ornata* (SCHUBERT)

*Buliminidae**Entosolenia bidens* (CUSHMAN)*Bolivina arta* MACFADYEN*Uvigerina macrocarinata* PAPP et TURNOVSKY*Uvigerina pygmaoides* PAPP et TURNOVSKY

FELHASZNÁLT IRODALOM

- BÓNA J.—KERNERNÉ SÜMEGI K. 1966: Mikropaleontológiai vizsgálatok a Tekeres 1. sz. földtani alapfúrás miocén képződményein. — Földt. Int. Évi Jel. 1964-ről pp. 113—115.
- HÁMOR G.—JÁMBOR Á. 1964: A K-i és Ny-i Mecsek miocén képződményeinek párhuzamosítási lehetőségei. — Földt. Közl. 94. 1. pp. 53—65.
- KORECZNÉ LAKY I. 1964: A K-i Mecsek miocén Foraminifera faunájának vizsgálata. — Földt. Int. Évi Jel. 1961-től I. pp. 143—151.
- VITÁLIS S. 1934: Sikondafüredő és környékének hidrológiai viszonyai. — Hidr. Közl. 13. pp. 21—37.

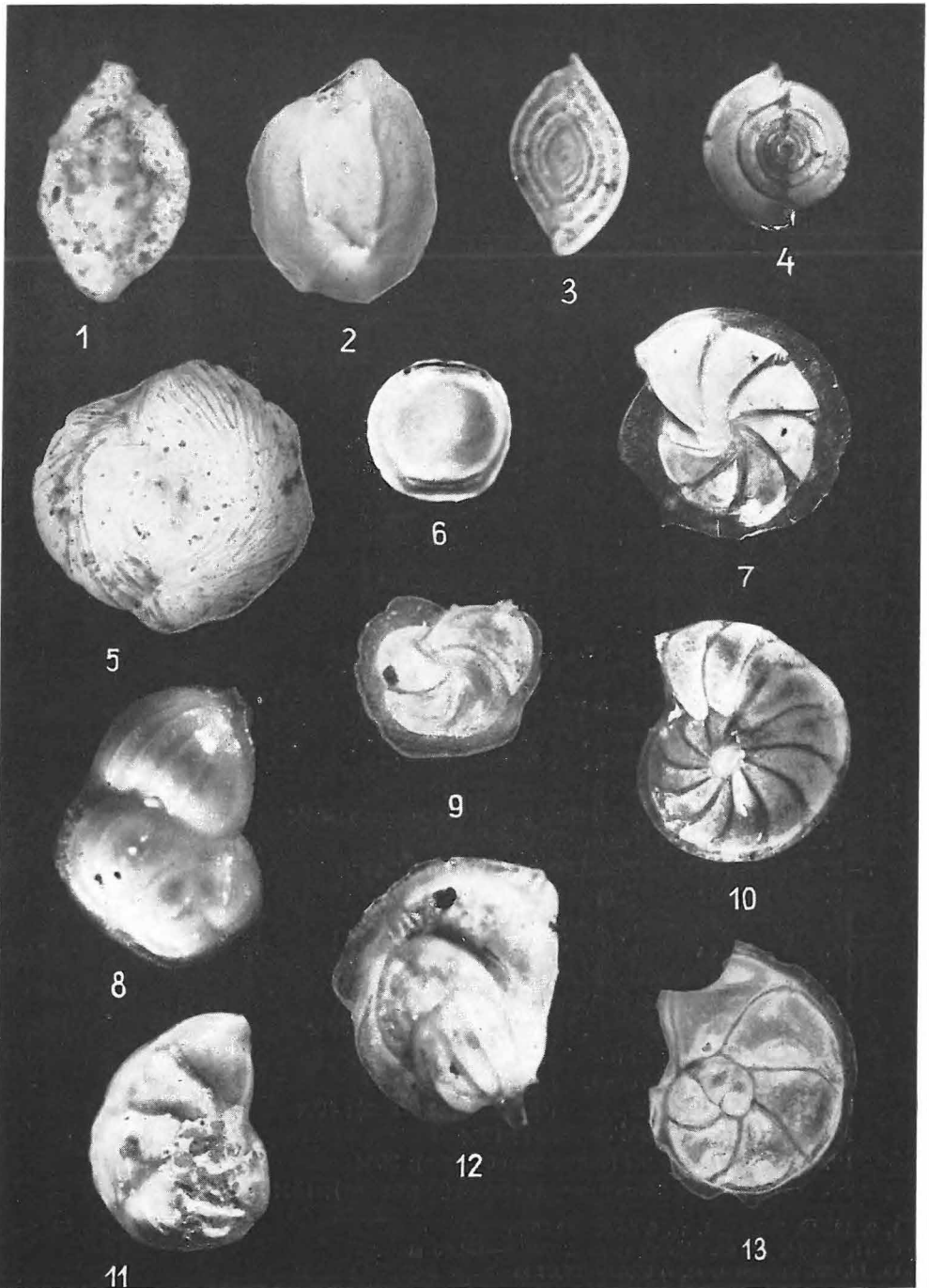
I. Tábla — Plate I.

1. *Quinqueloculina agglutinans* D'ORBIGNY; 50×
2. *Quinqueloculina buchiana* D'ORBIGNY; 40×
3. *Spiroloculina canaliculata* D'ORBIGNY; 25×
4. *Spiroloculina crassa* SEGUENZA; 20×
5. *Spiroloculina striatula* TEN DAM et REINHOLD; 15×
6. *Pyrgo anodonta* (KARRER); 20×
7. *Robulus similis* D'ORBIGNY; 30×
8. *Robulus costatus* (FICHTEL et MOLL); 30×
9. *Robulus crassus* (D'ORBIGNY); 25×
10. *Robulus septentrionalis* CUSHMAN; 30×
11. *Planularia helena* (KARRER); 30×
12. *Robulus paulae* (KARRER); 40×
13. *Planularia moravica* (KARRER); 30×

6. Tekeres 1. sz. f. 67,00—70,00 m

1—5. Tekeres 1. sz. f. 80,00—82,00 m

7—13. Tekeres 1. sz. f. 85,30—87,00 m



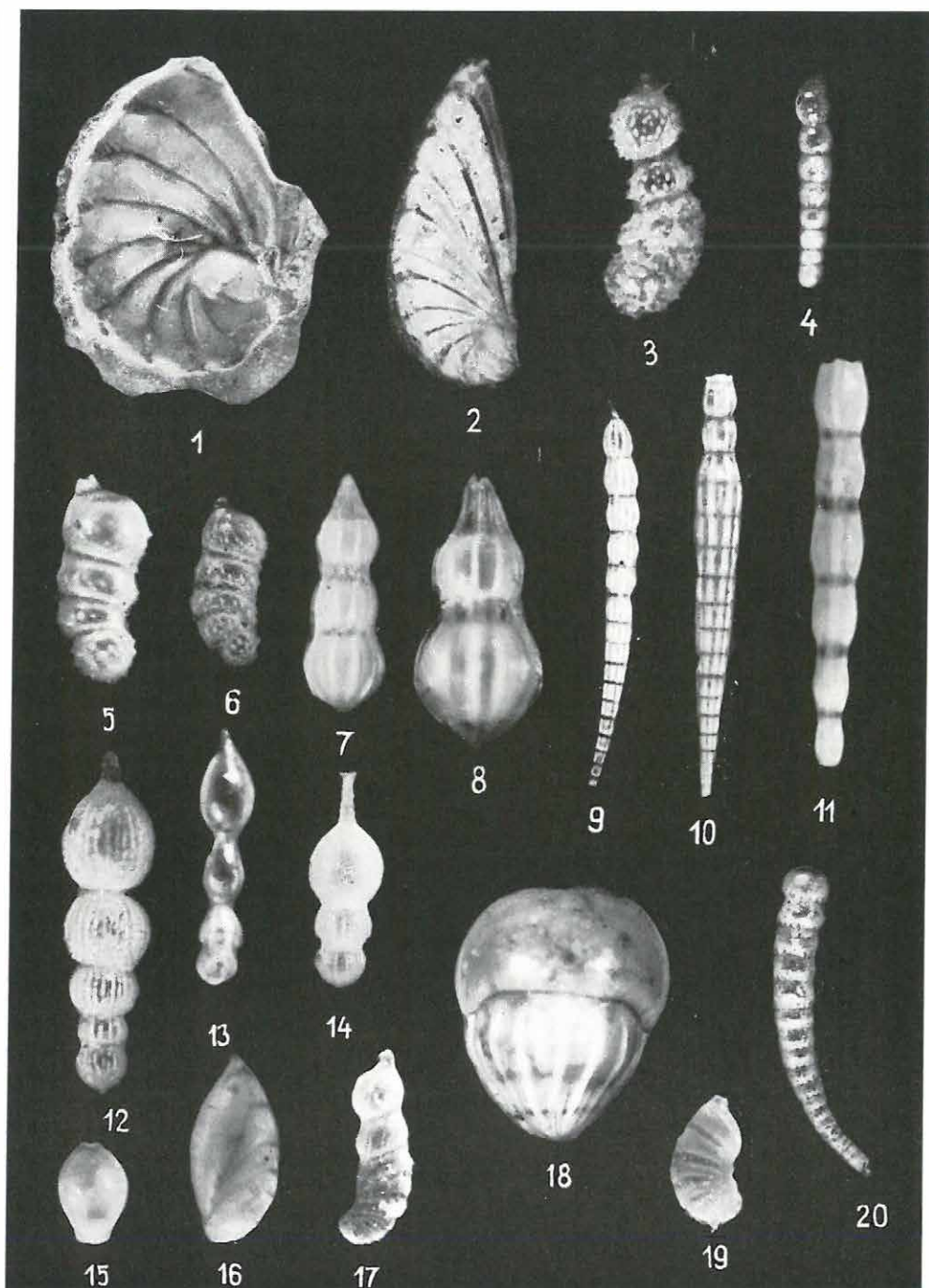
II. Tábla — Plate II.

1. *Planularia grundensis* (KARRER); 10×
2. *Planularia reniformis* (D'ORBIGNY); 10×
3. *Marginulina echinata* NEUGEBOREN; 20×
4. *Marginulina nodosa* SEGUENZA; 20×
5. *Marginulina dingdeni* TEN DAM et REINHOLD; 40×
6. *Marginulina pustulosa* NEUGEBOREN; 30×
- 7—8. *Nodosaria bacilloides* HANTKEN; 40×, 60×
9. *Dentalina vertebralis* (BATSCH); 10×
10. *Nodosaria conica* SILVESTRI; 10×
11. *Nodosaria pentecostata* COSTA; 20×
12. *Nodosaria reussiana* NEUGEBOREN; 30×
13. *Dentalina antennula* D'ORBIGNY; 40×
14. *Nodosaria scalaris* var. *sagamiensis* (ASANO); 30×
15. *Entosolenia bidens* (CUSHMAN); 40×
16. *Saracenaria latifrons* (BRADY); 50×
17. *Marginulina basispinosa* (CUSHMAN et RENZ); 40×
18. *Lingulina costata* D'ORBIGNY; 12×
19. *Marginulina senni* (CUSHMAN et RENZ); 30×
20. *Nodogenerina dimorpha* var. *ornata* (SCHUBERT); 15×

1, 2, 12, 18. Tekerés 1. sz. f. 80,00—82,00 m

3—11, 13, 14, 17, 19. Tekerés 1. sz. f. 102,00—104,00 m

15, 16, 20. Tekerés 1. sz. f. 98,00—100,00 m

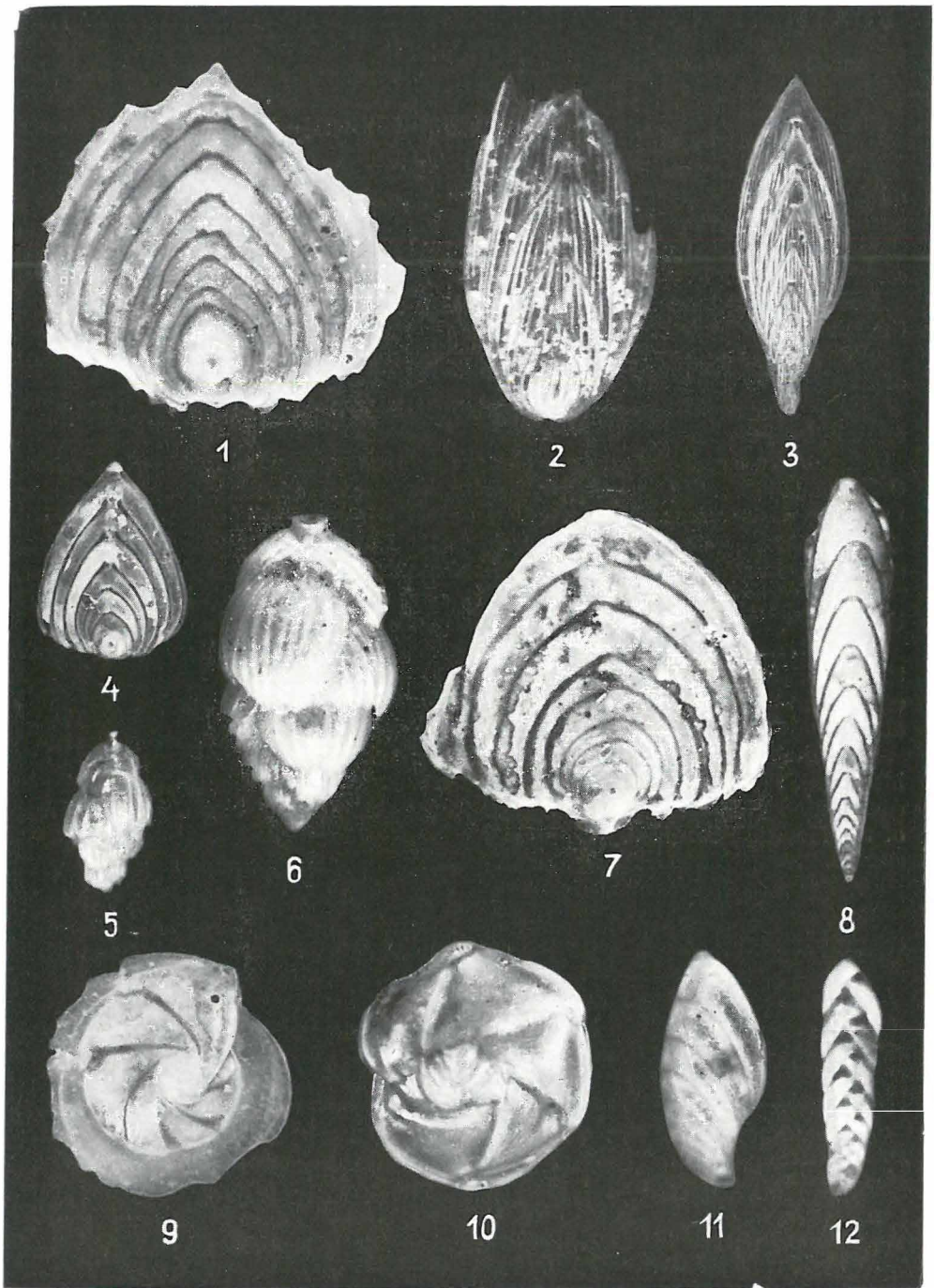


III. Tábla — Plate III.

- I, 4. *Fronöicularia annularis* D'ORBIGNY
2. *Fronöicularia reussi* KARRER
3. *Fronöicularia badenensis* KARRER
5. *Uvigerina macrocarinata* PAPP et TURNOVSKY
6. *Uvigerina pygmoïdes* PAPP et TURNOVSKY
7. *Palmula appendicifera* NYÍRÖ
8. *Fronöicularia laevigata* KARRER
9. *Robulus dubius* (SEGUENZA)
10. *Robulus arcuatus* (KARRER)
11. *Lenticulina hörnesi* (REUSS)
12. *Bolivina arta* MACFADYEN
- 1, 2, 4—10, 12. Tekerés 1. sz. f. 80,00—82,00 m
3. Tekerés 1. sz. f. 100,00—102,00 m
11. Egyházabértől É—ÉNy-ra az országút bevágásából

Nagyítás: 10×

Fotó: KISS ANNAMÁRIA
KISS JÚLIA



FORAMINIFERA OF THE WESTERN MECSEK MOUNTAINS
MIOCENE

by

I. KORECZ—LAKY

As shown in an earlier paper (I. KORECZ-LAKY 1964), several superimposed foraminiferal horizons were revealed from mozaics of information from particular basin portions in the eastern Mecsek Mountains area. In the western Mecsek Mountains they can be studied within one geological section, confirming the author's earlier conclusions (Fig. 1).

Foraminiferal results have permitted to distinguish the following units within the Miocene of the western Mecsek Mountains:

The *Helvetian* fish-scale clayey marls contain very insignificant amounts of *Foraminifera*, if any.

The *Tortonian* deposits can be subdivided on the basis of an abundant foraminiferal fauna.

The *Lower Tortonian* clayey marls are represented by the *Globigerina—Orbulina* Horizon, the fine-sandy marls by the *Lagenidae* Horizon. Within this same unit, the marginal Leitha Formation (sands, sandstones) is characterized by an *Amphistegina—Heterostegina* fauna. After the Lower Tortonian sedimentation the area still subsided at a speedy rate, so that coal-bearing facies are absent in the area.

The *Upper Tortonian Turritella—Corbula* sequence is represented by the *Rotalia*, *Spiroplectammina* and *Buliminidae* Horizons.

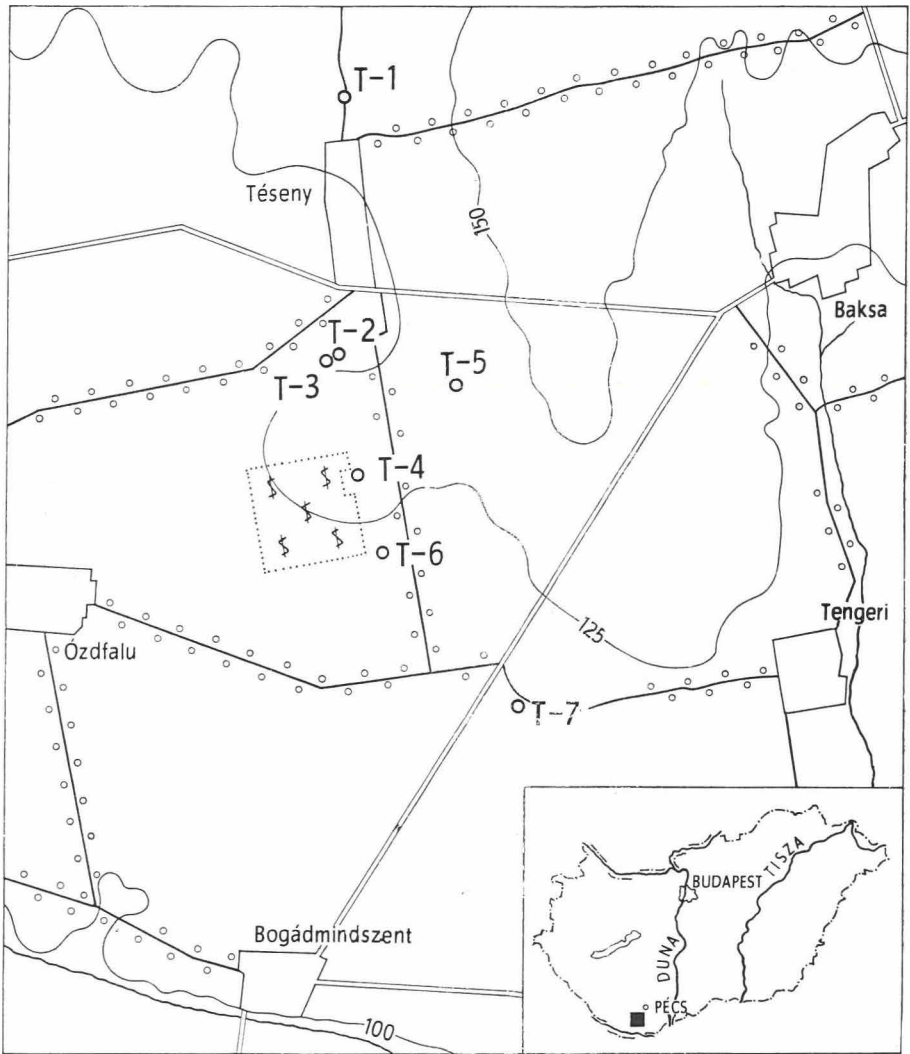
The brackish-water and neritic sediments of the *Sarmatian* are of reduced thickness, therefore the foraminiferal facies cannot be traced so readily as it is the case with the thick Sarmatian of the eastern Mecsek Mountains. Only the *Cibicides* and *Rotalia beccarii* facies can be shown to occur.

In the eastern Mecsek Mountains Miocene 218 foraminiferal species had been identified. The author's investigation of the western Mecsek Mountains Miocene has contributed with additional 44 species to the foraminiferal record of the Miocene of the Mecsek Mountains.

KARBON KÉPZŐDMÉNYEK A MECSEK ÉS A VILLÁNYI-HEGYSÉG KÖZÖTTI TERÜLETEN

Írta: JÁMBOR ÁRON

A Ny-mecseki helvétai kavicsok közül a felsőkarbon növénymaradványokat tartalmazók felfedezése (Soós I.—JÁMBOR Á. 1960) felkeltette a szakmai érdeklődést, de ezen túlmenően a kavicsból megismert kifejlődés ismeretében azonnal felmerült a felsőkarbon kőszén feltárásának lehetősége is. A helvétai kavicsösszlet további vizsgálata kimutatta, hogy annak exotikus anyaga kétséget kizáróan kis távolságból, dél felől hordódott be a mecseki üledékgyűjtőbe (JÁMBOR Á.—SZABÓ J. 1961). Ez a terület azonban ekkor még teljesen feltáratlan volt. A Gyód-I (BARABÁS A. 1956) és a Görcsöny 1. sz. fúrásban pedig kristályos palát ért a fúró a pannóniai rétegek alatt. Hasonlóan ehhez, a Tésény 1. sz. vízkutató fúrás is kristályos palába jutott (JÁMBOR Á. 1962). A kavicsvizsgálatok eredménye ezekkel az adatokkal összevetve, bizonyos mértékig ellentétes értelmű volt. Ezt az ellentétet oldotta fel az a tény, hogy az 1963 tavaszán mélyített Tésény 2. sz. vízkutató fúrásból, a pannóniai rétegek fekjéből 1,5 m hosszúságú, világosszürke, kovás homokkőmagot sikerült nyerni. Ez a kőzet ugyanis a helvétai összlet felsőkarbon kőzettípusainak egyikével makroszkóposan és mikroszkópi vizsgálat alapján is jól azonosítható volt. A közvetlen környezetben időközben lemélyült fúrások (mint a Kisdér 1. sz., a Baksa 1. sz., a Gyód 2., 3., 4. sz.) azonban mind kristályos palába jutottak a vékony pannon képződmények alatt. Így a felsőkarbon elterjedése bizonytalanná vált. Mivel azonban a tudományos érdek és a fekete-kőszénkutatási szempontok is sürgették az összlet megismerését, a terület fúrásos kutatását javasoltuk. Kutatási javaslatunkat FÜLÖP J., az intézet igazgatója támogatta, s miután azt a Földtani Tanács jóváhagyta, 1967. év folyamán Tésénytől D-re 5 db sekély mélységű fúrás lemélyítésére került sor. Elsősorban a felsőkarbon előfordulásának bizonyosságáról kellett meggyőződni, ezután pedig szerkezeti helyzetének alapvonásait kellett tisztázni, mielőtt egy nagyobb, azaz költségesebb fúrással megkíséreltük volna harántolni, hogy lehetőleg teljes szelvényét megismerjük. Először a Tésény 2. sz. fúrás mellett álltunk fel (1. ábra), hogy a képződmény jelenlétét igazoljuk. A 37,2 m vastag pleisztocén és a 15,6 m-nyi pannóniai összlet alatt 112,5 m-ig, változó dőlésű (10—80°), világosszürke homokkő, kavicsos homokkő, fekete szericitpala és sötétszürke, homokos szericitpala rétegekből felépített rétegsort harántolt a Tésény 3. sz. fúrás. Ezek a kőzettípusok tökéletesen azonosak a Ny-mecseki helvétai kavicsösszletből megismert felsőkarbon növénymaradványokkal, bár a fúrás maganyagából csak bizonytalan növényi töredékek kerültek elő. Ezután D-i és DK-i irányban haladtunk előre lépésenként, s megtelepítettük a T-5, 6 és 7. sz. fúrásokat, amelyek kivétel nélkül elérték a felsőkarbon képződményeket és vékonyabb—vastagabb részét harántolták is. Ezeknek a fúrásoknak telepítésével célunk az volt, hogy a karbon elterjedését meghatározzuk. A fúrások adatait, a szeizmikus mérések rajzolta képet, a környezet általános föld-



1. ábra. A tésenyi fúrások helyszínrajza

Fig. 1. Layout of the Tésény boreholes

tani helyzetét a T-3. és T-7. sz. fúrásokban irányított magok segítségével mért DK-i rétegdőlésekkel összevetve, jól kirajzolódott a felsőkarbon sorozat elterjedése. Ma már bizonyosra vehető, hogy a Tésény 1. sz. fúrásban kiemelt szerkezeti helyzetben levő mezometamorf kristályos palatömeg felett diszkordánsan DK-i dőlésű, felsőkarbon homokkő, szericitpala, konglomerátum összlet települ (2. ábra), amely dél felé a Villányi-hegységi permis sorozat alá húzódik. A karbon képződmények a T-4. és T-5. sz. fúrások vonalában vannak a felszínhez a legközelebb (31–40 m), innen dél felé egyre mélyebbre (2. ábra) süllyednek a felsőpannon—pleisztocén összlet alatt.



2. ábra. Tésény környékének vázlatos földtani szelvénye

1. Praekambriumi gneisz, esillámpala, 2. szertéitpala, konglomerátum, 3. pannon homok, agyag, 4. pleisztocén vörös agyag, homok, lösz

Fig. 2. Schematic geological cross section of the vicinity of Tésény

1. Precambrian gneiss, micaschist, 2. Upper Carboniferous sandstone, seritic schist, conglomerate, 3. Pannonian sand, clay, 4. Pleistocene red clay, sand, loess

Így a kutatás legelső fázisa tehát eredményesen zárult, a rétegsor egészét harántoló nagyfúrás ma már biztonsággal megtelepíthető.

Az eddigi vizsgálati adatok alapján a felsőkarbon rétegsor ciklusos felépítésű. A ciklusok kavicsos homokkővel kezdődnek, majd homokkővel folytatódnak, s aleurolitos homokkő után kőzetlisztes szericitpala réteggel zárulnak. A ciklusok vastagsága 10—30 m körüli lehet, de egyelőre még kevés az adatunk. A kőzetek mind szürke színűek, a pannon felszínhez közeli részeken természetesen sárgák, limonitosodottak. Kovás- és szericites kötőanyagúak. A kezdő rétegek kavicsainak nagysága 2—25 mm. Anyaguk muszkovit gneisz, kvarc, felzites kvarcporfirít (a mecseki alsó-permi öszlet alsó részében levővel azonos típus!), kataklázos színes elegyrész nélküli ortoklász—mikroklingránit. Kerekítettségük, RUCHIN L. B. (1958) skálája szerint, általában 2-es. A kavicsok a rétegzést gyengén jelző helyzetűek.

A homokkövek közép-, nagy- és durvaszeműek, közepesen vagy rosszul osztályozottak. A réteges osztályozottság nagyon gyengén fejlett. B. NAGY J. (T-3., T-7.) és az általam (T-2., T-4., T-5.) végzett mikroszkópos vizsgálat alapján ásványtani összetételükben a magmás, gyakran kataklasztos kvarc az uralkodó, emellett sok a metamorf eredetű is. A földpátok közül a plagioklász mennyisége nagyobb, mint az ortoklászé és a mikrokliné. Mindhárom, különösen az ortoklász-földpát, gyakran szericitesedett. Általánosan elterjedt emellett a muszkovit, amely az aleurolitos homokkövekben a leggyakoribb. A durvább szemű homokkövekben a muszkovit irányítatlan, az aleurolitosokban a rétegzéssel párhuzamos helyzetű. A homokkövekben a kvarc—földpát aránya 0,25—0,5 mm-es frakcióban 4,3, a 0,5—1,0 mm-esben 6,1, tehát az alsópermbeli átlagos értéknél (kb. 2,5) lényegesen nagyobb. A szemesék kerekítettsége 0—1-es, a kisebb frakcióban alacsonyabb fokú.

A szericitpala rétegek ásványtani összetételében a mikroszkópos vizsgálatok alapján — a kvarc és földpát mellett — sok szericit, a röntgendiffraktogramok értékelése (PÁLMAI J.) szerint pedig klorit volt jelentős mennyiségben kimutatható.

A szericitpala rétegek között a T-3. sz. fúrás 102,50—102,55 m-ig (5 cm), a T-7. sz. fúrásban 155,20—155,30 m-ig kőszenes szericitpala közbetelepülés volt észlelhető. (Megjegyzendő, hogy a karbon rétegeket, különösen nagy keménységük miatt, gyémántbetétes koronával fúrták, s a magkihozatal ennek következtében közel 100% volt.) Utóbbi szénkőzettani vizsgálata (BODROGI I.) vitritfoszlányos, feketekőszenes agyagpalát állapított meg, amelynek organikus C-tartalma 3,98 súly%.

Az egyes kőzettípusok (összesen 8 db minta, közöttük a két kőszenes palaréteg) színképelemzése (ZENTAI P.) kiugró értékeket nem adott. A kőszenes mintákban az Ag 0,25—0,4, a titán 1000—40 000, az Mn 160—600 ppm mennyiségben volt meghatározható.

A felsőkarbon képződményeket a fúrásokban sok litoklázis és néhány vető harántolta. A T-3. sz. fúrásban gyűrt jellegük határozottan megállapítható volt. A vetőket alig agyagos kőzettörmelék, a litoklázisokat klorit (a röntgendiffraktogram értékelése PÁLMAI J. alapján chamosit), vagy gömbös vesés sziderit, továbbá kvarc, vagy mikroklin és ortoklász tölti ki. A földpát anyagúakat a kvarcerek elmozdítják, tehát amazoknál fiatalabbak. A mikroklin—ortoklász összetételű erek jelenléte feltétlenül további vizsgálatot igényel.

A képződmény korára ma még abszolút bizonyítékkal nem rendelkezünk. A kőzettani analógiák — amelyek a felsőkarbon növénymaradványos helvétai kavicsok (SÓOS I.—JÁMBOR Á. 1960, WÉBER B. 1964) és a fúrások szericitpala kőzettípusa között fennállnak — véleményem szerint kétségtelenné teszik a fúrásokban harántolt

összlet felsőkarbon korát. Az eddig végzett palynológiai vizsgálatok nem vezettek eredményre. BARABÁSNÉ STUHL A. a karbon kavicsanyagot pollenre meddőnek találta. BÓNA J. a T-3., T-5. és T-7. sz. fúrások anyagait vizsgálva *Pinus silvestris* és *Monosulcites* típusú pollent, *Dictyophyllidites harrisii* páfrányspórát és cf. *Micrhystridium* sp. plankton szervezetet figyelt meg, továbbá fenyőfélék szövetfoszlányait találta. A minták túlnyomó része itt is meddő volt. A felsorolt maradványok közül az első kettő a felsőpermében, a páfrányspóra a karbonban, a jelzett plankton alak a szilurban lép fel.

Tekintve a pollenek üde színét, habitusát és a karbon üledékek minden egyéb mecseki üledékes összletét meghaladó átalakultsági fokát, a palynológiai vizsgálat adatai a korkérdés megítélését egyelőre döntően nem befolyásolják. A T-5. sz. fúrásból kikerült makroflóra maradványok meghatározására még nem került sor.

A karbonnál fiatalabb képződményeket a T-7. sz. fúrás 152,9—153,1 m-ig terjedő szakaszban harántolt telérközete, valamint a pannóniai és a pleisztocén összlet képviselte.

A telérközét sötét zöldesszürke színű. Alapanyaga 0,03—0,2 mm átmérőjű plagioklászlecekből áll, amelyben kevés apró kalcedon és klorit és néhány pirit-szemese észlelhető. Az alapanyagban 0,4—2,2 mm átmérőjű plagioklász porfirók ülnek, amelyek a kőzet 50—60%-át alkotják. Mikroszkópos vizsgálatát B. NAGY J., kémiai elemzését L. PÁNCZÉL É. végezte. Utóbbi eredménye a következő:

SiO ₂	66,00	K ₂ O	1,77
TiO ₂	0,41	Na ₂ O	0,47
Al ₂ O ₃	8,78	P ₂ O ₅	0,13
Fe ₂ O ₃	4,53	izz. veszt.	7,26
MnO	0,10	nedvesség	0,86
CaO	0,82	FeO	7,34
MgO	1,45		

A kőzet megjelenése, mikroszkópos képe és kémiai jellege alapján plagioklász porfirit, s minden valószínűség szerint a karbonvégi, alsóperm eleji vulkáni ciklushoz tartozó telérközét.

A felsőkarbon felett területünkön általában a pannóniai képződmények települnek. A távolabbi környezet (Mecsek—Villány) mezozoós és miocén fáciesei ismeretében azonban nyilvánvaló, hogy a területen a mezozoós, s részben a permi képződmények is megvoltak, s csak a helvétben pusztultak le. Anyaguk elsősorban ÉNy felé hordódott le. A tortonban a tenger elborította ezt a területet is, mert a Turony I. sz. fúrásban a triász felszínén, s hasadékaiban fúrókagylók által megmunkált abráziós kavicsfoszlány volt felismerhető. Ilyen képződmény pedig hazánkban csak a felsőmediterránból ismeretes. Tortónainak a mecseki miocén ösföldrajzi képe alapján tartom.

A pannóniai összlet pontosabb kora még nem adható meg. Az eddig előkerült gyér fauna (*Congerina* sp., *Limnocardium* sp., *Arenicola* lakócsövek) és a kőzetkifejlődés — szürke, vagy sárga limonitos foltos apró és finomszemű homok, valamint szürke agyagmárga rétegek váltakozásából felépített összlet — alapján inkább felsőpannonba tartozhat. Feltételesem a T-7. sz. fúrás pannonjának alsó részét, 111,5—147,5 m-ig, az alsópannon alemeletbe sorolom, egyenmű agyagmárga kőzetkifejlődése alapján.

A T-3. sz. fúrás felsőpannóniai képződményeinek nehézsávny spektruma (Kömlo Labor.; 0,1—0,2 mm-es frakció) erősen eltér a mecseki pannon átlagos képé-

től. Itt a magmás ásványok túlsúlya (kétszer annyi van, mint metamorf) a jellemző, bár a metamorf eredetűek fajta szerint változatosabbak.

A pleisztocén összlet feltűnően vastag (31,0–59,7 m). Alsó része vörös, tarka, homokos agyagrétegből áll, felső részében az agyagok sárgás árnyalatúak, homokmentesek és egy vagy két vékony löszbetelepülést is tartalmaznak. A magmás nehézásványok relatív mennyisége még nagyobb (kb. $3\times$ -os), mint a pannonban.

A kvarc—földpát arány a pannonban feltűnően egységes: 3,7–4,1; a pleisztocénben 2,0.

A fúrások vázlatos rétegsora az alábbi:

T-3. sz. fúrás

0,0— 1,8 m-ig	holocén talaj
1,8— 37,2 m-ig	pleisztocén vörösagyag, lösz, homokos agyag. (Rétegdőlés 0°)
37,2— 55,0 m-ig	felsőpannon homok, agyag, agyagmárga. (Rétegdőlés 0°)
55,0—112,5 m-ig	felsőkarbon homokkő, konglomerátum, szericitpala. (Rétegdőlés 112,5 m-ben $150/25^\circ$)

T-4. sz. fúrás

0,0— 45,0 m-ig	pleisztocén és felsőpannon rétegek (teljes szelvényű fúrás).
45,0— 80,0 m-ig	felsőkarbon homokkő, kavicsos homokkő. (Rétegdőlés $45-70^\circ$)

T-5. sz. fúrás

0,0— 31,0 m-ig	pleisztocén vörös agyag és lösz.
31,0— 38,4 m-ig	felsőpannon agyagos homok.
38,4— 62,0 m-ig	felsőkarbon szericitpala, növénymaradványos szericitpala, homokkő, kavicsos homokkő. (Rétegdőlés $3-25^\circ$)

T-6. sz. fúrás

0,0— 55,0 m-ig	pleisztocén vörös agyag, lösz, agyagos homok.
55,0— 61,0 m-ig	felsőpannon agyagos homok.
61,0— 82,8 m-ig	felsőkarbon homokkő, kavicsos homokkő, konglomerátum. (Rétegdőlés $20-45^\circ$).

T-7. sz. fúrás

0,0— 59,7 m-ig	pleisztocén vörös agyag, lösz.
59,7—111,5 m-ig	felsőpannon homok, agyag. (Rétegdőlés 0°)
111,5—147,5 m-ig	alsó(?)pannon agyagmárga, homok. (Rétegdőlés 0°)
147,5—162,3 m-ig	felsőkarbon homokkő, szericitpala, konglomerátum. (Rétegdőlés $30-40^\circ$; dőlés 162,3 m-nél $170/10^\circ$)

IRODALOM

- BARABÁS A. 1956: A mecseki perm időszaki képződmények. — Kézirat
- BARANYI I.—JÁMBOR Á. 1962: A komplex geofizikai kutatások eredményeinek felhasználása a DK-Dunántúl területén az alaphegység kutatásában. — Magyar Geofizika.
- JÁMBOR Á. 1962: A Téseny-1. sz. fúrás földtani eredményei. — Földt. Közl. 92.
- JÁMBOR Á.—SZABÓ J. 1961: Mecsek hegységi miocén kavicsvizsgálatok földtani eredményei. — Földt. Közl. 91.
- SÓOS I.—JÁMBOR Á. 1960: Növénymaradványos felsőkarbon kavicsok a Mecsek hegységi helvétii kavicsösszletből. — Földt. Közl. 90.
- VADÁSZ E. 1935: A Mecsek hegység. — Magy. Tájékozt. Leír. I.
- WEIN Gy. 1960: Karbon kőszén kutatásának lehetőségei Magyarországon. — Bány. Lapok, 9.
- WÉBER B. 1964: Újabb növénymaradványos felsőkarbon kavicsok a Ny-i Mecsek helvétii rétegeiből. — Földt. Közl. 94.

CARBONIFEROUS DEPOSITS IN THE AREA BETWEEN THE
MECSEK AND VILLÁNY MOUNTAINSby
Á. JÁMBOR

Before 1960 no sedimentary formation of Carboniferous age had been known to occur in Southeast Transdanubia, either on the surface or in borehole. In that year a lot of black sericitic schist and grey sandstone fragments were found among the Helvetian gravels of the western Mecsek Mountains. These rocks were dated as Upper Carboniferous on the basis of their plant fossils identified by G. ANDREÁNSZKY. The sedimentological investigation of the gravel sequence seemed to warrant this hypothesis, as the sandstone found in the 146 to 149 m interval of borehole Tésény-2 could be readily identified with one of the types known from the Helvetian gravels.

Facial conditions — grey sandstone, dark grey to black clay shale, swamp environment suggested by some of the plant fossils — seemed to favour the potential exploration of coal deposits. Therefore, in 1967 searches were begun in the vicinity of Tésény. They aimed at exploring the formation and at defining its range under the overlying younger deposits. All the 5 shallow boreholes drilled here have explored the Carboniferous sequence. In one of them (T-7) even coal-bearing shales of 10 cm thickness were found.

Lithologically, the sequence is similar to the Upper Carboniferous of the Krassó—Szörény Mountains. Prospecting is to be continued soon.

A SÍKVIDÉKI KUTATÓ OSZTÁLY 1967. ÉVI EREDMÉNYEI

Írta: RÓNAI ANDRÁS

Nagy területen, többféle téma keretében folytak 1967. évben a síkvidéki kutató munkák. A 200 000-es térképszerkesztés befejezése felé közeledik, a 100 000-es új Alföld-térképezés terén túl vagyunk az első három év tapasztalatain, megszületett az első összefoglalás a szolnoki lapon. Az Alföld mélyföldtani problémáinak vizsgálatában néhány jelentős lépés történt, egyrészt a kritikus magminták újvizsgálata, másrészt az áttekintő medencealjazat-térképek szerkesztése terén. Feladatot jelentett az 1968-as nemzetközi földtani kongresszus magyarországi negyedkori kirándulásának előkészítése, a Földtani Intézet 1969. évi jubileumára tervezett kiadványok szerkesztésének beindítása. A Kárpát—Balkán Asszociáció 1967. évi belgrádi kongresszusa és az INQUA európai negyedkori térképszerkesztő bizottságának 1967. évi szófiai ülése is munkát adott. Tovább érlelődtek az alföldi kutató magfúrások anyagfeldolgozásából adódó tanulságok a folyóvízi és eolikus rétegsorok települési viszonyaira és jellemző tulajdonságaira vonatkozólag, továbbá a negyedkori sztratiográfia és éghajlattörténet megfejtése terén.

Az országos áttekintő (200 000-es) földtani térképsorozat szerkesztése során a szombathelyi, a nagykanizsai, a villányi, a szegedi és aradi lapok kéziratos térképeinek, ill. ezek síkvidéki részének és magyarázóinak elkészítése szerepelt az évi tervben. A dunántúli lapok két változatban (felszínföldtani és gazdaságföldtani), az alföldiek öt változatban (felszínföldtan, építésföldtan, talajvízmélység, talajvízkémia, gazdaságföldtan) készülnek. A lapok szerkesztői: FRANYÓ F., MOLDVAY L., RÓNAI A. Közreműködnek a szerkesztésben a hegyvidéki területrészeken: SZEBÉNYI L., WEIN GY.; a mélyföldtani részeken: BÍRÓ E., JUHÁSZ Á., SZEPESHÁZY K., WEIN GY., SZÉLES M.; a magyarázók talajtani fejezetének megírásában: SZŰCS L.

A síkvidéki területek felszínföldtani térképeinek szerkesztése csak a szombathelyi lapon vetett fel problémákat, ahol a különböző magasságban és helyzetben levő kavicsteraszkok és törmelékklúpok korbeosztását és egymáshoz való viszonyát eddig a térképezőknek nem sikerült megnyugtatóan rendezni. A részletes (25 000-es) felvételi lapok a felsőpannon és legfelső pliocén homokrétegek térképezése terén is tartalmaznak hiányosságokat, ill. bizonytalanságot. Ezeket a térképszerkesztés során nem lehetett kiküszöbölni. A Dráva menti lapokon, főleg a Villány-i lapon a feltárások kis száma és a földtani feldolgozások nagyfokú hiánya miatt a Dráva-völgyi részek kidolgozottsága elmarad a terület többi részéé mellett.

Jóval több nehézséget jelentett a térképmagyarázók mélyföldtani részeinek összeállítása. A térképsorozat síkvidéki részein az első magyarázók szerkesztése során arra törekedtünk, hogy a síksági területek mélyföldtanáról, a mélyfúrások alapján, rövid és szálatos áttekintést adjunk. Ez a törekvés azokon a lapokon, ahol a mélyfúrások száma kevés, könnyen meg is volt valósítható. Amint azonban olyan síkvidéki

lapok kerültek szerkesztésre, ahol a mélyfúrások száma sok és azok által felvetett problémák is nagyok, a mélyföldtani magyarázó fejezetek szerkesztése mind nagyobb nehézségekbe ütközött. Az eredeti — és a térképmagyarázók természetének megfelelő — feladat, hogy a terület jelenlegi ismeretességi fokán áttekintést adjunk a földtani viszonyokról, mindinkább oda módosult, hogy átfogó új tanulmányokat, új szintéziseket kellett adni. Ezt a fejlődést kényszerűvé tette az a körülmény, hogy a 200 000-es térképek szerkesztési ideje közben a mélyfúrások száma egyre szaporodott és nap mint nap olyan új problémákat vetett fel, amelyek mellett nem lehet — oda nem figyelve — elmenni; másrészt lehetővé tette az, hogy a Síkvidéki Osztály a mélyföldtani kutatásban jártas, kiváló munkatársakkal bővült s ugyanakkor sikerült a szerkesztési munkálatokba az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt geológus szakembereit is közvetlen munkatársakként, vagy lektorokként bevonni.

Ezzel a térképmagyarázók mélyföldtani fejezetei általános összefogó ismertetésekéből részletes tanulmányokká, néha értekezésekké bővültek, ami nemcsak terjedelmnövekedést jelentett, hanem számtalan új probléma felvetését is, megoldatlan, nyitva hagyott kérdéseket, amelyek miatt néha a magyarázók elkészülte hosszas haladéktalanszenvedett. Az így felvetődött részlet-problémák egynéhány külön tanulmányokban került feldolgozásra. Példa erre SZEPESHÁZY K. két feldolgozása: A kristályos aljzat fontosabb közettípusai a Duna—Tisza köze középső és déli részén; Közettani adatok a battonyai gránit ismeretéhez; továbbá WEIN Gy. tanulmánya: Újabb adatok a Villányi-hegység szerkezetföldtani felépítéséhez.

A *részletes* (100 000-es) *Alföld-térképezés* munkálatai ebben az évben két lapon folytak. A csongrádi lapon az 1966-ban létesített feltárásokból begyűjtött mintaanyag feldolgozását végezték, a hódmezővásárhelyi lapon a sekélyfeltárások (425 db 10 m-es fúrás) készültek el a felszínföldtani és építésföldtani térképek előkészítésképpen. Ezen kívül folytatódott a begyűjtött és megvizsgált mintaanyag térképi feldolgozása a szolnoki 100 000-es lapon. Az 1966. évi jelentésben foglalt 14 térképváltozat után további két mélyföldtani változat készült el a Földtani Intézet Síkvidéki Osztályának szerkesztésében és további négy geofizikai változat az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet szerkesztésében, ill. közös szerkesztésben. Elkészült 1967-ben a szolnoki 21 térképváltozatot felölelő atlasz magyarázó szövege, több szövegközi ábrával és adattáblával.

Az Osztály Szolnokon felállított üledékföldtani laboratóriuma 1966-ban, a csongrádi lap területén lemélyített sekélyfúrásokból begyűjtött 3800 kőzetminta anyagvizsgálatát végezte el. A budapesti központi laboratórium viszont 316 kőzetmintát és 366 db vízmintát vizsgált meg. A közelelemzési munkát NAGY E. vezette, a vízvizsgálatokat BARABÁS L.-NÉ végezte.

A sekélyfúrások anyagából készült szemcsefeldolgozások nemcsak a felszín megbízható térképezését tették lehetővé, hanem módot adtak arra, hogy jellemző rétegsorok megállapításával a felszín felépülésének menetét tisztázzuk s ezzel arra is, hogy építésföldtani körzetek kialakítása váljon lehetővé. Ennek előmunkálata a sekélyfúrások rétegsorainak grafikus feldolgozása, amit a fúrások összességére nézve 1967-ben kezdtünk el és első eredményei a csongrádi térképlap feldolgozásánál fognak jelentkezni.

A sekélyfúrások anyagvizsgálatával párhuzamosan folyt az 1965. és 1966. évben lemélyített középnyúlású térképező és szerkezetkutató fúrások maganyagának feldolgozása egyrészt az üledékföldtani laboratóriumokban, másrészt specialisták

révén. A sekélyfúrások vizsgálatával együtt a szolnoki laboratórium 1967. évi teljesítménye a következő volt:

szemcseelemzés (KÖHN-féle módszerrel)	5542 mintán
karbonátmeghatározás (SCHEIBLER-módszerrel)	5977 mintán
pH mérés	5918 mintán
folyási, sodrási és plasztikus határ vizsgálata	1250 mintán
természetes víztartalom meghatározása	737 mintán

A speciális vizsgálatok során 1304 minta került őslénytani (ebből 739 Gastropoda, 565 Ostracoda és Foraminifera), 1245 minta palynológiai, 384 minta mikromineralógiai és néhány minta nyomelem vizsgálatra. A vizsgálatokat KROLOPP E., SZÉLES M., LŐRINCZ H., MIHÁLYI P-NÉ és ZENTAI P. végezték.

Az 1967. évben a szolnoki és csongrádi lapok fúrási maganyagán végzett vizsgálatok nem hoztak olyan eredményeket, mint az 1965. évben fúrt és 1965–1966. évben feldolgozott jászladányi fúrás. A fúrások jóval több homokrétet harántoltak, ezek fossziliák tekintetében nagyrészt meddőknek bizonyultak. A kevés adatból is kitűnik azonban, hogy a negyedkori rétegek egyes meghatározható szintjeiben 50–100 m-es magasságkülönbségek vannak kis távolságon belül s hogy a geofizikai mérések (szeizmikus, sekély geoelektromos szelvényezés) azért mutatják a felszínközeli rétegeket szintesnek, nyugodtan fekvőnek, mert ezek között a rétegek között éles és nagy kőzetfizikai különbségek nincsenek, vagy pedig a rétegek olyan vékony kifejlődésűek, hogy az az akadály a biztos érzékelésnek.

További kísérletek folytak a homokrétegek anyagának genetikai elkülönítésére. A fossziliák csak kevés helyen adnak biztos támpontot a folyóvízi, tavi és szélhordta futóhomokok elkülönítésére, pedig ezeknek települési rendje más és más, ezért a mélyföldtani szelvények szerkesztésénél erre tekintettel kell lenni. A homokszemek koptatottsága is bizonytalan támpont, mert az Alföldön az ártérre kikerülő folyóvízi homok széles területen kerül elteretetésre és gyorsan kopik. A szelek által átrendezett és továbbszállított homok az árvizekkel és a folyók helyváltoztatása miatt újra meg újra visszakerülhet a mederbe. Ezért magában a homok anyagában kell keresni olyan tulajdonságokat (osztályozottság, kettős uralkodó szemnagyság, csillámosság), amelyek a települési és szerkezeti viszonyok megfigyelése nélkül (laza furadék mintákról lévén szó) és paleontológiai adatok hiányában is fényt vetnek a homokrétegek származására és elhelyezkedésére.

A 100 000-es térképezés és a feltérési munkák egyik legfontosabb eredménye az artézi víz figyelő kutak kiépítése az Alföld közepén. 1966. évi jelentésünkben részletesen ismertettük a szolnoki és csongrádi százezres lapokon 9 helyen kiépített 14 kút adatait. 1967-ben e kutak közül 8 helyen 11 kutat rendszeresen hetente mértek. Három kúton eddig a kézi észlelést nem sikerült biztosítani, folyamatban van megfelelő észlelő műszer beszerzése.

A térképezési és szerkesztési munkák mellett 1967-ben az Osztályon elkészült a magyarországi sikvidéki térképezés történetéről szóló tanulmány, egy összefoglaló tanulmány a negyedkor üledékképződési ciklusairól és egy összefoglaló grafikon a jászladányi fúrás összehasonlító agyagvizsgálati eredményeiről.

Az Osztály tagjai 1967-ben a következő nemzetközi rendezvényeken vettek részt:

Nemzetközi Paleolimnológiai Szimposium, Tihany,
aug. 28–31.

Magyar—német földtani együttműködés értekezlete az építésföldtani és hidrogeológiai térképezés tárgyában, Tihany, szept. 4—7.

Kárpát—Balkán Asszociáció kongresszusa, Belgrád—Nis, szept. 9—22.

INQUA európai negyedkori térképszerkesztő bizottság ülése, Szófia, szept. 25.—okt. 2.

ERGEBNISBERICHT DER FORSCHUNGSABTEILUNG "FLACHLANDGEBIETE" FÜR DAS JAHR 1967

VON
A. RÓNAI

Im Rahmen der Anfertigung der *Zweihunderttausender* wurden 1967 die Kartenserien und die zugehörigen Erläuterungen von fünf neueren Blättern fertiggestellt. Der Inhalt der Erläuterungen wurde in den jüngst zusammengestellten Heften umfangreicher und die tiefengeologische Bearbeitung der Flachlandgebiete erheblich erweitert. Diese Entwicklung wurde durch eine engere Zusammenarbeit mit dem Geologendienst des Trustes für Erdöl- und Gasindustrie und dem Eötvös Loránd Geophysikalischen Institut ermöglicht.

Im Rahmen der Kartierung der Grossen Ungarischen Tiefebene im *Massstab* 1:100 000 wurde eine aus 21 Varianten bestehende Kartenserie, die sowohl die Geologie der Tagesoberfläche, als auch die tiefengeologischen und geophysikalischen Verhältnisse darstellt, angefertigt. Das fertiggestellte Blatt ist der Umgebung von Szolnok gewidmet. Eine ähnliche Kartenserie wird gegenwärtig für das Hunderttausender-Blatt "Csongrád" angefertigt.

Die Kartierungsarbeiten werden durch die Substanzprüfungstätigkeit des in *Szolnok errichteten Laboratoriums* wesentlich gefördert. Das Bohrmaterial wurde vornehmlich sedimentologischen Untersuchungen unterzogen, doch wurden ebenfalls geophysikalische und geochemische, in den wasserführenden Horizonten auch hydrodynamische Messungen vorgenommen.

Nicht gering ist die Rolle der Teilnahme an internationalen Konferenzen und Kommissionssitzungen unter den Aufgaben der Flachland-Forschungsabteilung. An den Vorbereitungen zu der ungarischen Quartärexkursion anschliessend an den XXIII. Internationalen Geologenkongress (1968) wurde ebenfalls nicht wenig gearbeitet.

KÖZETTANI ADATOK A BATTONYAI GRÁNIT ISMERETÉHEZ*

Írta: SZEPESHÁZY KÁLMÁN

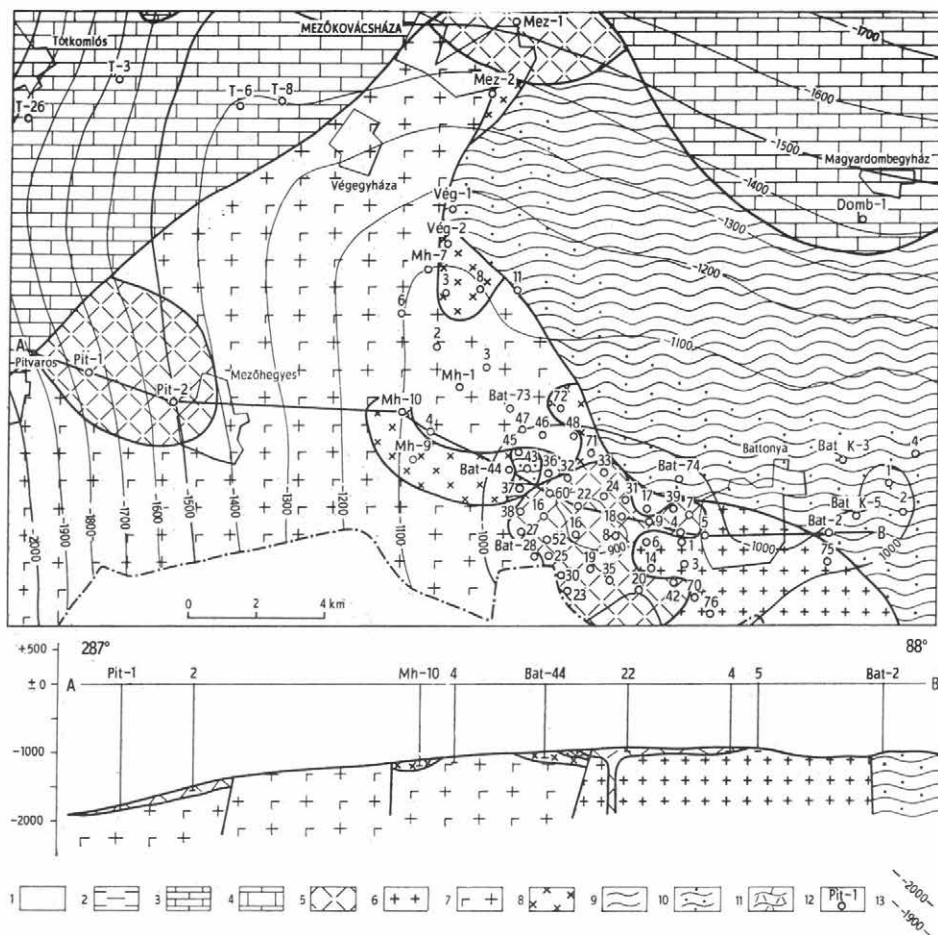
Az Alföldön lemélyített szénhidrogénkutató és -termelő fúrások közül közel háromszáz mezozoosnál idősebb képződményekben ért véget. A fúrásokból előkerült magminták kőzettani vizsgálata lehetővé teszi, hogy az alp—kárpáti geoszinklinális aljzatának a felépítését — legalábbis az alaposabban feltárt magas rögvonulatokon — az Alföld területén is megismerhessük.

A mélyföldtani vizsgálatok arról tanúskodnak, hogy a paleozóikum végén az Alföld területének legnagyobb része hosszú időn keresztül magasra emelkedő, lepusztuló szárazulat volt. A perm legvégén kialakuló alp—kárpáti geoszinklinális mezozoos—kainozóos üledékei nagy hézaggal települnek az idősebb hegységképződések (variszkuszi, kaledóniai, stb.) tartozékaiból álló aljzatra. Kőzettani szempontból vizsgálva, az aljzat különféle orto-, parametamorfitokból és eruptív kőzetekből van felépítve. A metamorfitek, jelenlegi formájukban, valószínűleg a variszkuszi orogénnel kapcsolatos erőteljes regionális metamorfózis hatására jöttek létre, részben igen idős eruptívumokból, részben esetleg idős metamorf kőzetekből, továbbá paleozoos korú üledékekből. A metamorfózist nagyfokú gránitosodás és helyenként gránittömzsök benyomulása kísérte. A metamorfózis, főleg pedig a gránitosodás, amely néhol még az epizóna metamorfizmaiban is éreztette hatását, a variszkuszinál régebbi hegységképződések nyomait úgyszólván teljesen eltüntette. Az aljzatban az alp—kárpátinál idősebb orogének hatását elkülöníteni, s az egyes orogének képződményeit egymástól szétválasztani egyelőre még nem tudjuk.

A magminták tanúsága szerint a paleozoos aljzat összetételében az Alföld középső és Ny-i részén inkább a különféle, földpátokban gazdag ortometamorfitek uralkodnak: granitoidokból, dioritokból stb. keletkezett milonitok, blasztomilonitok, csillámpala- és gneisszerű kőzetek, igen erős irányított nyomásra való szövettel s helyenként gránitosodás nyomaival. Az Alföld DK-i részén az aljzat parametamorfitokból, gránitból és kvareporfirból áll.

Az Alföld legváltozatosabb és legérdekesebb kristályos kőzeteit a Tiszántúl DK-i sarkában levő pusztaföldvári, mezőhegyesi és battonyai szénhidrogénterületek mélyfúrásai tárták fel. Az ópaleozóikum folyamán itt nagy vastagságban halmozódtak fel különféle pszeffites, pszammitos, pelites és karbonátos üledékek. Ezek az üledékek valószínűleg a variszkuszi orogén folyamán felgyűródtek és regionális metamorfózist szenvedtek; ugyanakkor Battonya—Mezőhegyes környékén egy jelentős kiterjedésű, szintektonikus, gránitos magmatömeg nyomult beléjük. A gránit-magma a körülötte levő metamorfitokra — elsősorban a benyomulás illő alkatré-

* A dolgozat az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt által rendelkezésünkre bocsátott kőzetminták és vékonyesizolatok vizsgálata alapján készült.



I. ábra. A battonya—mezőhegyesi terület alsókréta kori és annál idősebb képződményeinek fedetlen földtani térképe. (Vázlatos észlelési térkép.)

1. Alsókrétánál fiatalabb képződmények, 2. alsókréta, 3. jura, 4. triász, 5. kvareporfir, 6. középszemű mikroklingranit, 7. porfiroso szövetű mikroklingranit, 8. aprószemű biotitos granit, 9. metamorf kőzetek, 10. kontakt-hatást szenvedett és magmainjekciókkal átjárt metamorf kőzetek, 11. aplit-, granitporfir- és kvareporfir-telérekkal átjárt metamorf kőzetek; 12. mélyfúrás helye és jelzése, 13. szintvonalak az alsókréta kori és annál idősebb képződmények felszínén

Abb. 1. Abgedeckte geologische Karte der unterkretazischen und noch älteren Bildungen des Gebietes Battonya—Mezőhegyes. (Beobachtungs-Kartenskizze.)

1. Prä-Unterkreide-Bildungen, 2. Unterkreide, 3. Jura, 4. Trias, 5. Quarzporphyr, 6. mittelkörniger Mikroklingranit, 7. Mikroklingranit porphyrischer Textur, 8. feinkörniger Biotitgranit, 9. Metamorphite, 10. kontakt-metamorphisierte und von Magmainjektionen durchsetzte Metamorphgesteine, 11. von Aplit-, Granitporphyr- und Quarzgängen durchsetzte Metamorphite; 12. Stelle und Zeichen der Tiefbohrung, 13. Isohypsen an der Oberfläche von Unterkreide- und älteren Bildungen

szekben gazdag tetőrésze felett elhelyezkedő kőzetekre — erőteljes átalakító hatást gyakorolt; a közvetlen közelében levő kőzetek egy részét teljesen magába olvasztotta, a távolabb levőket csak átítatta, vagy pedig a palásság mentén vékonyabb — vastagabb magmainjekciókkal járta át. Oldalirányban az átítató és beolvasztó hatás kisebb arányú volt. A gránittömzs mellett elhelyezkedő metamorfítokban a magmainjekciók ritkák. Ezekre a kőzetekre a benyomuló magma inkább csak kontakt hatást gyakorolt, ami nem annyira az ásványi összetétel, hanem inkább csak a szöveti sajátságok megváltozásával járt.

A benyomult gránitmagma egy része, a megmerevedés egy későbbi szakaszában — valószínűleg egy orogén fázis hatására — aplitos, gránitporfíros repedéskitöltések alakjában, nagyobb távolságra levő metamorf kőzetekbe is eljutott. A paleozóikum végén a gránittömzs felett elhelyezkedő, metamorfítokból és hibrid kőzetekből álló köpeny legnagyobb része lepusztult, csak kisebb roncsai maradtak meg. Hasonlóképpen lepusztulásnak indult a gránittömzsnek legmagasabbra emelt része is. A lepusztuló köpenyt és az alóla előbukkanó gránitot, valószínűleg az alsóperm folyamán, a gránitos magmás működés legutolsó megnyilvánulásaként, savanyú magmamaradékból keletkezett, kovasavban igen gazdag, kvareporfíros jellegű vulkáni termékek borították be.

A gránittömzsnek lepusztulás következtében előbukkant belsőbb részét, Battonya közvetlen közelében, a községtől DNy-ra és DK-re lemélyített fúrások tárták fel.

A gránittömzs illó alkatrészében gazdagabb magmából keletkezett tetőrészébe, magma által beolvasztott, magmával átítatott hibrid kőzetekbe s magmainjekciókkal átjárt metamorf kőzetekbe (migmatitokba), a battonyai terület ÉNy-i részének, továbbá a mezőhegyesi, a végegyházai és a mezőkovácsházai területnek a fúrásai hatoltak.

A metamorf palaköpenynek a gránittömzs mellett elhelyezkedő részét a battonyai terület keleti részén mélyített fúrások ütötték meg.

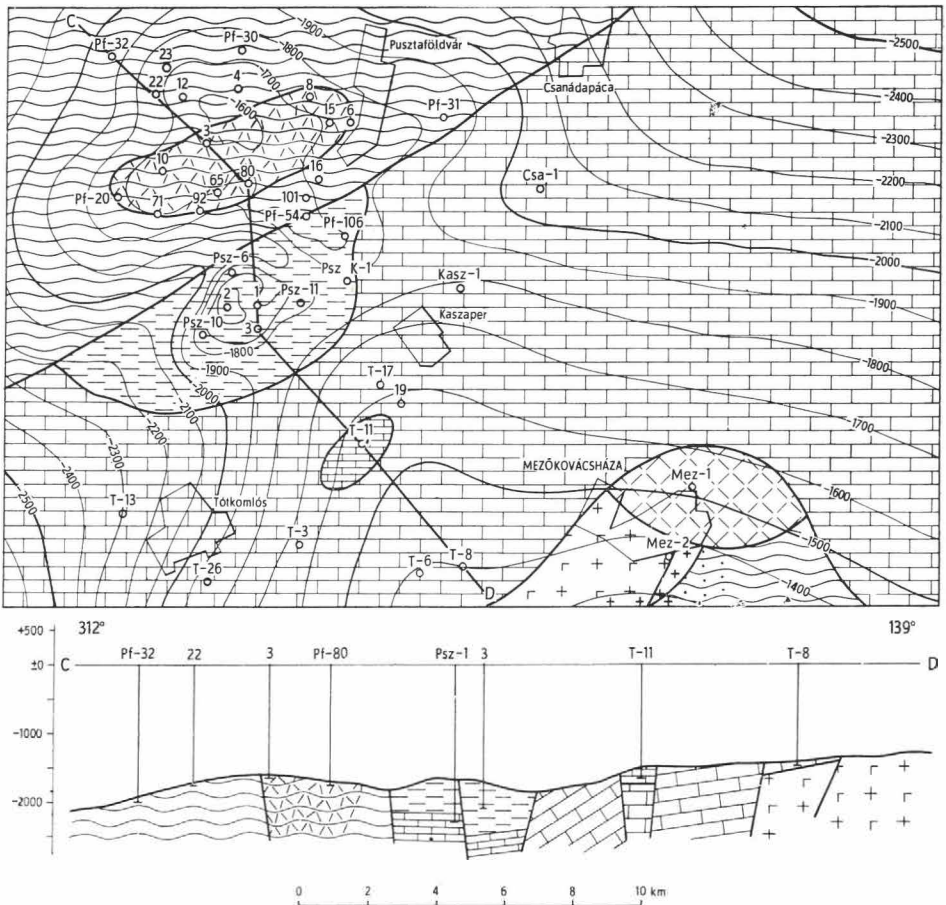
Metamorf palákat átszelő aplit-, gránitporfír és szubvulkáni kvareporfírteléreket több mélyfúrás harántolt a pusztaföldvári területen.

A kvareporfíros jellegű felszíni vulkanitokat a battonyai terület DNy-i részének, a pitvarosi területnek a fúrásai, valamint a Mez-1 jelű fúrás tárták fel (1. és 2. ábra).

A battonyai gránittömzs s annak metamorf palaköpenye

A gránittömzs különböző részeinek s környezetének rendkívül változatos közelei az eddig elvégzett, tájékoztató jellegű mikroszkópos vizsgálatok alapján az alábbi főbb típusokba sorolhatók:

I. A battonyai gránitintrúzió legbelső, legmélyebb, leginkább egynemű részét, körülbelül a Bat-17, Bat-6, Bat-14, Bat-76, Bat-75 és Bat-5 jelű fúrások által körülhatárolt terület mélyfúrásai tárták fel. Az innen előkerült magminták anyaga a terület É-i felében elbontottabb, lazább, délebbre üdőbb, keményebb, de lényegében azonos szövetű és ásványi összetételű, egyenletes szemnagyságú, középszemű, biotitos, muszkovitos mikroklíngránit (I. tábla 1.). A lazább kőzetek színe világos, fehérres vagy zöldesszürke, a keményebbeké az üde biotittartalomtól valamivel sötétebb árnyalatú szürke. Az uralkodó szemnagyság 1—3, maximálisan 4—5 mm. Ennél nagyobb, 6—10 mm-es ásványszemek csak kivételesen akadnak. Az elegyrészek



2. ábra. A pusztaföldvár—pusztaszőlősi terület alsókréta kori és annál idősebb képződményeinek fedetlen földtani térképe. (Vázlatos észlelési térkép.) (Jelmagyarázatot lásd az 1. ábránál).

Abb. 2. Abgedeckte geologische Karte der unterkretazischen und älteren Bildungen des Gebietes Pusztaföldvár—Pusztaszőlős. (Beobachtungs-Kartenskizze.)
(Siehe Erklärungen zu Abb. 1.)

legtöbbször szabad szemmel is jól felismerhetők. Leggyakoribb elegyrészek a víz-tiszta, fehér, halvány zöldesfehér vagy néhol pirosas, a hasadási lapokon villogó üvegfényű, illetve a mállottabb mintákban mattfehér földpátkristályok. A kvarc füstszürke, alakatlan szemcsék formájában van jelen. Színes elegyrészeket a kőzet csak kis mennyiségben tartalmaz. Az ezüstösen fénylő, világosszürke muszkovit-lemezek sohasem hiányoznak. A fénylő-fekete vagy kifakult biotitkristályok mennyisége nagyon változó.

A gránitot elég sűrűn járják át sárgás vagy zöldes bevonattal borított hasadékok, eszásási felületek; néhol zúzottnak, préseltnek látszik. Helyenként a szemcsék eny-

hén palás elrendeződését is meg lehet figyelni. Vékonyesiszolatban a kőzet holokristályos, ekvigranuláris szemcsés szövetű. A kőzetnek több mint 50%-a plagioklász-, ortoklász- és mikroklínkristályokból áll. További lényeges elegyrész a kvare, a muszkovit és a kisebb-nagyobb mértékben mindig elváltozott biotit. A mellékes elegyrészek közül az apatit és a cirkon sohasem hiányzik. A másodlagos ásványok közül gyakori a földpátok átalakulási termékeként a szericit, muszkovit és kalcit s a biotit különböző fokú elváltozásából keletkezett klorit, muszkovit, kalcit, magnetit és kivételesen az epidot is.

A földpátok közül a plagioklászok többnyire saját alakú, kissé megnyúlt táblák. Általában erősen szericitesedettek s gyakran tartalmaznak ikerlemezőséggel párhuzamosan elhelyezkedő, apró muszkovitlemezeket is. Gyakorik a legfelül sok zárványt tartalmazó, a peremeiken üde, víztiszta, esetleg zónásan kioltó plagioklász-kristályok is. Teljesen üde plagioklászok csak az apróbb termetű kristályok között találhatóak. A sűrű albitikresedés még a zavarosabb kristályokban is rendszerint jól kivehető. A szimmetrikus zónában mért 10–12°-os maximális kioltás szerint a plagioklászok 10–20% anortit tartalmú oligoklászok. Helyenként hajlott, vagy töredezett ikerlemezőséget is meg lehet figyelni.

Az ortoklász-kristályok egy része, a plagioklászokhoz hasonlóan, szintén erősen elváltozott; bőségen tartalmaz szericitpikkelyeket, esetleg muszkovitlemezeket és kvarekristályokat is. Az ilyen ortoklászok többnyire zömök-táblás termetűek. Ezenkívül akadnak alakatlan, víztiszta, üde, zárványmentes, hasadási vonalakkal átjárt ortoklász- és pertites ortoklász-kristályok is.

Legnagyobb mennyiségben és legnagyobb kristályok alakjában előforduló földpát a mikroklín. A mikroklínkristályok mindig üdék, víztiszták, elváltozásnak a legkisebb nyomát sem mutatják. Legtöbbször jellegzetes ikerrácsozatos felépítésűek. Saját alakkal sohasem rendelkeznek, szinte kitöltik a többi elegyrészek közötti hézagokat s gyakran kisebb-nagyobb, zavaros ortoklász-, plagioklász-, továbbá kvarekristályokat zárnak magukba, mintha a kristályosodási sorrendben legutoljára, illetve utólag keletkeztek volna.

Az ugyancsak alakatlan kvarekristályok teljesen metamorf jellegűek, mindig erősen unduláló kioltásúak s gyakran apró, egymással csipkés szegéllyel érintkező szemecskére zúzóttak. Néhol víztiszták, máshol hálózatszerűen elrendeződő finom zárványokat is tartalmaznak.

A színes elegyrészek mennyisége nem haladja meg a 10–20%-ot.

Leggyakoribb színes ásvány a biotit. Lemez- vagy pikkelyszerű kristályai sohasem teljesen üdék, hanem kisebb-nagyobb mértékben különböző ásványokká alakultak át. Aránylag még legépebbek a Bat-41, Bat-49, Bat-70 jelű fúrások gránitjának zöldesbarna színben erősen pleokróos biotitjai. Egyébként a biotitkristályok zavarosakká váltak, elszíntelenedtek, a terület É-i részén teljes egészükben anomális interferencia színű penninné és magnetitszemcsékké, délebbre megnyúlt orsó, szálla alakú muszkovittá, kalcittá, klorittá és magnetit-rögöcskékké alakultak át. A legdélibb Bat-76 jelű fúrás gránitjában a biotitkristályok helyét epidot-rögökből, muszkovitból, kloritból és magnetitből álló pszeudomorfózák foglalják el.

A muszkovit víztiszta lemezek és pikkelyek alakjában mindig jelenlevő, de részben másodlagos ásvány. Főleg a kisebb muszkovitkristályok, rendszerint a földpát és a biotit átalakulási termékei.

A mellékes elegyrészek közül gyakori az apatit. Színtelen, víztiszta kristályai zömök oszlopok vagy 200–300 μ -t is meghaladó rögök.

Főleg a biotitban zárványként, apró cirkonoszlopocskák is előfordulnak.

2. Valószínűleg a gránitbenyomulás tetejének illő alkatrészekben gazdagabb, kiegyensúlyozatlanabb körülmények között megmerevedett peremi részéhez tartozik a Bat-48, Bat-45, Bat-47, Mh-3, Mh-1, Mh-2, Mh-10, Mh-6 és Mh-7 jelű fúrásoknak a battonyai gránithez teljesen hasonló ásványi összetételű, de annál valamivel durvább szemű, szórtan 1–2 cm-t is meghaladó földpátbeágyazásokat is tartalmazó, holokristályos porfíros szövetű, biotitos—muszkovitos mikroklingránitja.

3. Valószínűleg a környező metamorf kőzetek teljes beolvasztása, anaxetise révén keletkezett az a kovasavban és alkáliákban szegény, biotitban gazdag, aprószemű gránitféleség, amely nagyon hasonló kifejlődésben a Bat-71, Bat-36, Bat-72, Mh-9, Mh-10, Mh-4, Mh-5, Mh-8, Vég-2 és Mez-2 jelű fúrásokból került elő (I. tábla 2., II. tábla 3.).

Ez a jellegzetesen szürke (fehér—fekete foltos) színű, nem túlságosan kemény kőzet 1–2 mm átmérőjű, matt-fehér földpát-, fekete biotitkristályokból és kevés kvarcból áll; porfíros beágyazásokat sohasem tartalmaz. A gránittömsz kőzeteivel többnyire éles határ mentén érintkezik s azokban kisebb—nagyobb zárványok alakjában is előfordul.

Vékonyesizolatban a kőzetnek körülbelül 40%-a földpátokból, 30%-a biotitból, illetve azok átalakulási termékeiből, 30%-a pedig kvarcból s esetleg kevés apatitból áll. A battonyai gránittal szemben feltűnő sajátja ennek a kőzetnek, hogy az elegyrészei között kristályosodási sorrendet alig lehet megállapítani. A körülbelül egyforma méretű földpát-, kvarc- és biotitkristályok szinte egymást zárják magukba.

A földpátok erősen szericitesedett, főleg a hasadási vonalak mentén muszkovitosodott, helyenként kaolinosodott, egymástól nehezen megkülönböztethető plagioklász- és ortoklász-kristályok. Elrendeződésük alapanyagszerű. A plagioklászok csak ritkán árulnak el halvány ikerlemezszerűséget; gyakran víztiszta, albitosodott foltokat, néhol kalcitesomákat is tartalmaznak.

A biotitkristályok ritkán saját alakúak, inkább tépelt, alaktalan pikkelyek; gyakran zárnak magukba kisebb kvarckristályokat. Sokszor üdék, vörösarna vagy zöldesarna színben pleokróosak, máskor kisebb—nagyobb mértékben klorittá, muszkovittá, kalcittá vagy esetleg epidottá és apró magnetitrogöcskékké alakultak át.

A kvarc víztiszta, zárványmentes, unduláló kioltású, kissé legömbölyödött szemecskékből álló esomói zárványszerűen helyezkednek el a földpátkristályokban.

Mikroklint ez a kőzettípus sohasem tartalmaz. A muszkovit is ritka elegyrész, inkább csak a földpátok és a biotit átalakulási terméke. A kis mennyiségben jelenlevő apatit és cirkon tulajdonságai a megszokottak.

4. Az előbbi két kőzettípusban esomók, lencsék vagy telérek alakjában elég gyakran lehet találkozni pegmatitos, ritkábban pneumatolitos és aplitos jellegű kőzetféleségekkel.

Nagyméretű, 2–3 cm-t is meghaladó ortoklász-, plagioklász-, kvarc- s esetleg mikroklínkristályokból álló, néha sok apatitot, esetleg biotitot is tartalmazó, elég üde, kemény pegmatit került elő a Bat-45 és az Mh-4 jelű fúrásból; kisebb—nagyobb mértékben elváltozott, esetleg kataklázist is szenvedett pegmatitot tárt fel a Bat-47, Bat-37, Bat-72, Mh-3, Mh-6, Mh-11, Vég-2 és a Mez-2 jelű fúrás. Az ásványi elegyrészek tulajdonságai lényegében olyanok, mint a battonyai alapgránitéi. Gyakori a kvarc és a földpát írásgránitszerű összenövése.

A Bat-46 jelű fúrás kőzete aplitra emlékeztető, főleg plagioklászából, ortoklászából és kvarcból álló, nagyon kevés színes elegyrészt tartalmazó gránit.

A Bat-43 jelű fúrás metamorf palája egy vékony, pneumatolitos jellegű benyomulást tartalmaz: szericitesedett földpát-alapanyagban szórta sok apró, zöld turmalinkristály, apatittrög, magnetitzemese, néhány gránátkristály és muszkovitlemez helyezkedik el.

5. Különleges, sötétszürke színű, középszemű lamprofirt vagy bázisos szegélyfáciest (durbachitot) tárt fel a Bat-73 jelű fúrás. A kőzet legnagyobb része 2–3 mm átmérőjű, bronzszerűen csillogó, sötétszürke amfibolkristályokból, továbbá biotitból és kevés földpátból áll. Vékonyesiszolatban az amfibolkristályok zömök oszlop alakúak s majdnem színtelen halványzöld színűek. A zöldesbarna, automorf biotitlemezek kisebb—nagyobb halmazokban rendeződnek el; néhol zárványokként szinte feldarabolják a nagyobb méretű amfibolkristályokat. A kőzet elég sok apatitot és kevés piritet is tartalmaz. A kis mennyiségben jelenlevő víztiszta, ikermentes albit az amfibolkristályok közötti hézagokat tölti ki.

6. Ugyancsak különleges, eredetileg valószínűleg biotitban gazdag gránitféleség vagy lamprofir lehetett a Bat-28 jelű fúrás kőzete is, amely utólag, talán az alsóperm kvareporfíros vulkáni működéssel kapcsolatban, erősen berezitesedett. A berezitesedés során a biotit muszkovittá, kalcitá, epidottá, hematitá és rutillá alakult át, helyenként teljesen eltűnt s a kőzet teljes egészében kvare—földpát elegykristályokból álló, pszeudomirmekites szövétű bereszté változott.

7. A gránitintrúzió feletti, magmás injekciókkal átjárt metamorf köpenynek a metamorf jelleget leginkább megtartó kőzeteit a Bat-43 és Vég-1 jelű fúrás harántolta.

A Bat-43 jelű fúrás metamorf összelete eredetileg valószínűleg változó szemnagyságú, agyagos homokkő- és aleuritrétegekből, -csikokból állt. Regionális metamorfózis és gránitbenyomulás együttes hatására a fenti üledékekből palás szerkezetükkel és ásványi összetételükkel csillámpalákra, bizonyos szöveti sajátágaikkal pedig kontakt kőzetekre emlékeztető, sajátágos metamorf kőzetek jöttek létre, amelyek a helyenként megfigyelhető gránitis injekciók alapján migmatitoknak is nevezhetők. A kőzetek ásványi összetételében, változó mennyiségi arányban, változó méretű, 100 μ körüli vagy annál nagyobb, víztiszta, unduláló kioltású kvareszemcsék, zavaros, szericitesedett földpátkristályok és zöldesbarna vagy zavaros, kalcitosodott biotitpikkelyek vesznek részt. A kvare- és földpátszemek többnyire izometrikusak, párhuzamosan csak a biotitkristályok rendeződnek el. Egy nagyobb méretű kvare—földpát és muszkovitkristályból álló gránitbenyomulás közelében a földpáttartalom erősen megnőtt. A kőzet egy vékony, pneumatolitos jellegű, földpátos—turmalinos telért is tartalmaz.

Méginkább metamorf jellegű a Vég-1 jelű fúrás palás szerkezetű és palásság mentén 0,5—2 cm vastag gránitinjekciókkal sűrűn átjárt, földpátos csillámkvareitra vagy finomszemű gneiszre emlékeztető kőzete (II. tábla 4.). A vékonyesiszolati vizsgálat szerint a kőzet felépítésében főleg megnyúlt, víztiszta, unduláló kioltású kvarekristályok, szericitesedett, helyenként víztiszta albitos foltokat tartalmazó plagioklászok, kloritosodott, helyenként epidotosodott biotitpikkelyek, kevés muszkovit, továbbá apatittrögök vesznek részt. A gránitinjekciók főleg nagyobb méretű kvare- és földpátkristályokból állnak.

8. Az előbbi, inkább még metamorfítok közé sorolható kőzettípusok és a beolvasztással keletkezett biotitos gránitok között átmeneti tagokat képviselnek a Bat-37, a Bat-45 és a Bat-44 jelű fúrás kőzetei. Ezek a kőzetek a metamorfítokhoz hasonlóan még szembetűnően palás szerkezetűek s az elegyrészeik elrendeződése erősen

irányított. Az ásványi összetételük és az elegyrészek jellege azonban már a biotitos gránitokéra emlékeztet.

A Bat-37 jelű fúrás kőzete 100—200 μ átmérőjű, helyenként megnyúlt, máshol zömök, mozaikszerűen egymáshoz illeszkedő, megrepedezett (talán kontakthatás következtében), víztiszta kvarcsemmesékből, üde vagy zavaros, máshol klorittá vagy muszkovittá alakult, 300—600 μ -t is meghaladó, palássággal párhuzamosan elrendeződő biotit-, ritkábban muszkovitlemezekből és viszonylag kevés földpátszemcséből áll. Kis mennyiségben a kőzet apatitot, turmalint, ilmenitet is tartalmaz. Néhány 2—3 mm-t is meghaladó, repedezett, üde gránátszem is előfordul (III. tábla 5.).

A Bat-45 jelű fúrás kőzete hasonló összetételű, de a biotitkristályai nagymértékben karbonátosodtak.

A Bat-44 jelű fúrás hasonló, ugyancsak palás szerkezetű kőzete már nagyon közel áll a biotitos gránitokhoz s gránátot nem tartalmaz.

9. A battonyai terület ÉK-i részén levő Bat-74. továbbá a Battonya-keleti fúrásokban feltárt metamorfitek valószínűleg a gránitbenyomulás mellett helyezkedtek el s inkább csak kontakthatást szenvedtek. Lehetséges, hogy a gránitintrúzióval egy fiatal tektonikai felület mentén érintkeznek. Ezek a kőzetek különféle homokos, agyagos, márgás kőzetekből, továbbá dolomit- vagy dolomitos mészkőrétegekből jöttek létre, epi- és mezozónabeli regionális metamorfózis és a közelükbe benyomuló gránitmagma kontakt hatására. A korábban megindult metamorfózis a kőzetek átalakulását nagyobb mértékben befolyásolta, mint a magmabenyomulás; gránitos injekciókat csak kivételesen lehet megfigyelni, a kontakt hatás azonban a kőzetek szöveti sajátágaiban és ásványi összetételében is kétségtelenül kimutatható (pl. helyenként a palásság eltűnése, az elegyrészek kövezetszerű illeszkedési módja stb.) (III. tábla 6.).

A Bat-74 jelű fúrás kőzete szürke színű, palás szerkezetű és finoman gyűrt, néhol eikeakksan gyűrt, selyemfényű felületek mentén palás elválású, finomszemű, földpátos csillámkvareit. Vékonyesizolatban a kőzet egyenlőtlen eloszlásban 50—200 μ átmérőjű kvarcsemmesékből, muszkovitlemezekből, zöld színű, vagy klorittá alakult biotitpikkelyekből, máshol kvarcsemmesékből és szericitesedett földpátszemcsékből áll. A kőzetet néhol erősen metamorf jellegű, csipkés peremekkel egymáshoz illeszkedő, unduláló kioltású kvarekristályokból és kevés földpátból álló erek járják át.

A Bat-2 jelű fúrás metamorfítja selyemfényű felületek mentén palás elválású, világosszürke, sötétfoltos, finomszemű csillámpalához hasonló kőzet. Vékonyesizolatban 50—100 μ átmérőjű, izometrikus, helyenként kövezetszerűen elrendeződő, víztiszta kvarcsemmesékből, valamint nagyobb, barna vagy zöldesbarna biotitpikkelyekből és néhol muszkovitlemezekből álló alapanyagba nagyméretű, 1 cm-t is meghaladó, víztiszta, közepes fény- és alacsony kettőstörésű klinozoitit (?) és szintelen aranyárga színben pleokróos staurolit-vázkristályok ágyazódnak. Helyenként víztiszta albítszemcsékből álló foltok is előfordulnak. A kőzet kevés turmalint, magnetitet, piritet s a biotitpikkelyekben sötét udvarral körülvett cirkonkristályokat is tartalmaz.

A szomszédos BatK-5 jelű fúrás hasonló, ugyancsak csillámpalászerű kőzete valamivel nagyobb méretű, 100—200 μ átmérőjű kvare-, biotit- és muszkovitkristályokból, továbbá 4—6 mm-t is elérő staurolit-vázkristályokból és részben kalcitot tartalmazó, metamorfózist szenvedett dolomit, illetve dolomittörmelék települ.

A Bat K-3 jelű fúrás függőlegesen palás szerkezetű csillámpalája az előző fúrás kőzetétől csak annyiban különbözik, hogy elegyrészeinek eloszlása még kiegyensúlyozottabb, a biotitpikkelyek nagyobb méretűek, a staurolitbeágyazások gyakoribbak, viszont gránát-porfiroblasztokat a kőzet nem tartalmaz (IV. tábla 7.).

A Bat K-4 jelű fúrás kőzete is lényegében 50—100 μ átmérőjű kvarc-, biotit- és muszkovitkristályokból álló finomszemű csillámpala, de porfiroblasztok helyett a kőzetben csak muszkovitlemezekből, kvarcból, kalcitból vagy szideritből és hintett magnetitből álló, 3—4 mm átmérőjű csomók vannak. A kőzetet helyenként sűrűn járják át, illetve itatják át piszkosfehér színű, néhol ptigmatitosan gyűrűt gránitos injekciók. Ezeknek ásványi összetétele: teljesen szericitesedett földpát, metamorf jellegű, csipkés peremű kvareszemcséből álló csomókkal, helyenként kalcit-, sziderit- és magnetitkristályokkal.

A fentebbiektől lényegesen eltérő, valószínűleg dolomitból vagy dolomitos mészkőből keletkezett metamorfitba, nem palás szerkezetű tremolit-szirtbe hatolt a Bat K-2 és Bat K-1 jelű fúrás.

A Bat K-2 jelű fúrás metamorfitja sötét zöldesszürke, illetve a kőzetet átszelő hasadékok mentén világos szürkészöld színű, tömött, kemény, finomszemű kőzet. Vékonysizalotban uralkodó mennyiségű elegyrésze a tremolit. A kisebb-nagyobb foltonként változó méretű, 50—100—400 μ hosszúságú, tús, szálkás vagy oszlopos termetű tremolitkristályok majdnem szintelen halványzöld színűek és sűrű szövedékhez hasonlóan rendeződnek el. A tremolitoszlopok közötti hézagokat barnászöld biotit-, földpát-, kvarc- és magnetitkristályok töltik ki. Helyenként a kőzet rögszerű szideritből, pátos dolomitból vagy kalcitból, földpátcsomókból, magnetit- és pirit-szemcséből álló lencsékét is tartalmaz. Egy helyen egy szerpentinszerű anyagba ágyazott hematit-rögökből álló lencse is előfordul. A kőzetet egy 1 cm vastagságú gránitos telér szeli át, amely vékonysizalotban 4—6 mm-t is meghaladó szericitesedett plagioklász- és ortoklász-kristályokból, kevés kvarcból, élénkzöld, kloritosodott biotitból, apatitból és sziderit-rögökből áll.

A szomszédos Bat K-1 jelű fúrás kőzete az előbbihez lényegében teljesen hasonló, de üdőbb, keményebb, sötét zöldesszürke vagy világos szürkészöld színű, finomabb vagy durvább szemű tremolitszirt (IV. tábla 8.). A szövedékszerűen elrendeződő, 100—400 μ hosszúságú, halványzöld tremolitoszlopokon kívül ez a kőzet is csak kevés, csomókban vagy hézagkitöltésként elhelyezkedő kvarc-, albit-, biotit- és magnetitszemcsét, továbbá szórtan piritkristályokat tartalmaz. Helyenként a kőzetet vékony, finomszemcsés kvarc- és víztizta földpát-szemcséből álló erek járják át.

A battonyai gránitintrúzióknak és kontakt hatást szenvedett metamorf köpenyének a környezetét Ny-i, D-i és K-i irányban, mélyfúrások híján, egyelőre még nem ismerjük. Kissé távolabb DK felé, a romániai mélyfúrások adatai szerint, az idős aljzat mindenütt metamorf palákból áll. Észak felé, Tótkomlós—Pusztaszőlős környékén, a battonya—mezőhegyesi gránitterületet egy 10—15 km széles sávban, egy árokszerű mélyedésben, monoklinális alakban elhelyezkedő mezozoós rétegek zárják le. Még tovább észak felé, a pusztaföldvári területen, a neogén üledékek aljzata parametamorfitokból áll. A battonyai gránitbenyomulás egyelőre feltáratlanul, valószínűleg a mezozoós képződmények alatt is jó darabon tovább folytatódik ÉNy felé, mert hatása a pusztaföldvári metamorf kőzeteken is kimutatható.

A pusztaföldvári terület metamorf és eruptív kőzetei

A pusztaföldvári metamorfitek valószínűleg ópaleozóos korú üledékekből, elsősorban agyag-, agyagmárga-, homokos agyagmárga- és homokkőrétegekből jöttek létre, regionális metamorfózis hatására. A metamorfózis foka legnagyobb a terület ÉNy-i, legkisebb a terület DK-i és K-i részén volt.

Az ÉNy-i területreész kőzeteinek kiegyensúlyozottabb, egyöntetűbb ásványi összetételére a muszkovit, a biotit és az almandin-gránát jelenléte jellemző (V. tábla 9.). Ezek a 20—60° dőléssel palás vagy gyúrt palás szerkezetű, lepidoblasztos—porfiroblasztos szövétű, finomszemű csillámpaláknak nevezhető kőzetek GRUBENMANN rendszerében az epizóna legmélyebb és a mezozóna felső részébe, JUNG és ROQUES rendszerében az alsó csillámpalák övébe, BARROW rendszerében a biotit—almandin övbe, TURNER rendszerében pedig a zöldpala-fácies mélyebb részébe sorolhatók. Bizonyos szöveti sajátosságok alapján esetleg feltételezhető, hogy ezek a kőzetek kétszeres metamorfózist szenvedett, polimetamorf kőzetek.

A terület D-i, DK-i részének kőzetei kiegyensúlyozatlanabbak, ásványi összetételük változatosabb. Az igen szembetűnő palás elválás dőlésszöge D-en 10—50°, DK-en 70—90°. Gránát porfiroblasztok itt csak kivételesen fordulnak elő. Az ásványi összetételre itt a muszkovit mellett a szericit nagy mennyiségben való jelenléte és a nagyobb kvarctartalom a jellemző (V. tábla 10.). Ezek az ugyancsak csillámpaláknak, helyenként esetleg csillámkvarcitoknak nevezhető kőzetek az epizóna középső részébe, JUNG és ROQUES rendszerében az alsó és felső csillámpala öv határára, BARROW-nál a klorit és biotit öv határára, TURNER rendszerében pedig a zöldpala fácies középső részébe sorolhatók.

Az ÉNy-i és DK-i területreész érintkezése mentén, a Pf-20, Pf-18 és Pf-6 jelű fúrások vonalában, a metamorf kőzeteket sok helyen harántolják savanyú magmaradékból keletkezett, kisebb kiterjedésű, hipabisszikus és szubvulkáni kőzettömegek, elsősorban telérek.

A Pf-80 jelű fúrás fehéresszürke színű, földpátokból, kvareből és kevés muszkovitból álló aplitban ért véget. A kőzet vékonyesizolatában 400—800 μ átmérőjű, kissé zavaros, szericitesedett, alapanyagszerűen elhelyezkedő alakatlan ortoklász- és ikermentes plagioklász-kristályokban enyhén unduláló kioltású vitziszta kvareszemek ülnek. Néhol a kvarekristályok alakja és elhelyezkedése írásgránitra emlékeztet. A muszkovit kisebb lemezekből és pikkelyekből álló halmazok alakjában van jelen. A hézagokat és a kőzetet helyenként átszelő vékony repedéseket finom szericit tölti ki (VI. tábla 11.).

Az előbbihez teljesen hasonló, de valamivel finomabbszemű és több földpátot tartalmazó kőzetbe hatolt a Pf-92 jelű fúrás is (VI. tábla 12.). Ugyancsak hasonló, de még finomabb, 100—400 μ átmérőjű kvare és földpátzemesekből állnak a szomszédos Pf-93 és Pf-65 jelű fúrások kőzetei is. Ezeket a kőzeteket azonban a szórva-nyosan előforduló, 1—2 mm-t is elérő dihexaéderes kvare- és földpátbeágyazások alapján már inkább gránitporfirnak lehet nevezni. Erősen elváltozott, főleg pszeudogranofirosan egymásbanótt kvare—földpát elegykristályokból és szericites foltokból álló kőzetekben ért véget a Pf-71 jelű fúrás is.

Néhány mélyfúrás a fentebbi hipabisszikus kőzeteknél még finomabbszemű és szembetűnőbben porfiros szövétű, szubvulkáni, inkább már kvareporfirnak nevezhető telérekőzeteket harántolt.

A Pf-101 jelű fúrás holokristályos porfiros szövétű kőzetében az alapanyag

pszeudogranofirosan egymásbanőtt kvare—földpát elegykristályokból és finom szericitpikkelyekből áll. Az 1—2 mm-t is elérő porfíros beágyazások víztiszta, automorf, enyhén unduláló kioltású, gyakran kisebb csoportokba verődő kvaredihexaéderek és ortoklásztablák. Szórtan 200—300 μ átmérőjű pirithexaéderek is akadnak (VII. tábla 13). Északabbra, a Pf-15 jelű fúrás telérvkwareporfirjában az alapanyag finomabbszemű és több szericitet tartalmaz. A kvarebeágyazások kisebb—nagyobb mértékben megemésztdtek, helyüket sugarasan elrendeződő, lemez alakú, pszeudomirmekites kvare—földpát elegykristályok foglalják el. A szomszédos Pf-8 jelű fúrás kvareporfirja hasonló, de szericitet nem tartalmaz. A nyugatabbra levő Pf-3 jelű fúrás telérvkwareporfirjában az alapanyag uralkodólag 100 μ körüli izometrikus földpátszemésékből, szericitből és csak kevés kvareből áll.

A fentebbi hipabisszikus és szubvulkáni kőzetek szöveten és ásványi összetételén megfigyelhető elváltozások — így pl. a pszeudogranofiros, pszeudomirmekites szövet kialakulása, a színes elegyrészek eltűnése stb. — autometamorfózisnak és igen enyhe regionális metamorfózisnak a következményei.

A battonyai kvareporfir

A battonyai gránitmagmatizmus késői megnyilvánulásaként, a paleozóikum végén, az illó alkatrészekben gazdag, savanyú magmamaradék egy része a felszínre tört s kvareporfirjellegű vulkáni takaróval borította be a metamorfitokból és gránitból álló, valószínűleg szárazföldi lepusztulásnak kitett térszint. A paleozóikum legvégén az eredetileg feltehetően összefüggő vulkáni takaró nagy része is lepusztult. A megmaradt roncsok közül egy nagyobb, mintegy 5 km átmérőjű darabot tártak fel a battonyai terület Ny-i részének a fúrásai s egy-egy kisebb darabot a két pitvarosi, illetve a mezőkovács házi Mez-1 jelű fúrás.

A mélyfúrások a vulkáni takarót sehol sem harántolták át teljesen, csak a legfelső részébe hatoltak bele, maximálisan 20—25 m mélységig. Így a vulkáni képződmények vastagságát egyelőre nem ismerjük; valószínűleg nem túlságosan jelentős.

A vulkáni terület különböző, de egymásba fokozatosan átmenő kőzettípusai centrálisan rendeződnek el s több szempontból egységes jellegűek. Így pl. a vegyi összetételük teljesen hasonló, porfíros beágyazásaik mérete és anyaga azonos. Ennek alapján feltételezhető, hogy a vulkáni termékek, esetleg megismétlődő kitérésekkel, egy helyen kerültek a felszínre. A kitérés centrum a battonyai vulkáni tömeg Ny-i részén, a Bat-38, Bat-55, illetve a Bat-21 és Bat-52 jelű fúrások környékén lehetett. Itt helyezkednek el a leglassúbb lehűléssel keletkezett, legkiegyensúlyozottabb szövetű, viszonylag legdurvább szemű kőzettípusok. A környező területek kőzeteiben, kifelé haladva, az alapanyag egyre finomabbszemű és egyre inkább fluidális jellegű; inhomogén hablására valló. A legtávolabbi, peremi részeknek, ÉNy-on a Bat-59, ÉK-en a Bat-40, DK-en a Bat-20 jelű fúrás környékének vulkanitjai hólyagos lávából hirtelen lehűléssel keletkezett, csak kevés porfíros beágyazást tartalmazó, erősen üveges kőzetek. Ezekhez hasonlít a Pit-2 jelű fúrás kőzete is. A legkeletibb Bat-7, továbbá a Mez-1 jelű fúrás kőzeteinek egy része összetört és összesült, hólyagos—üveges láva. A vulkáni működést vulkáni törmelékszórás is kísérte. A Mez-1 jelű fúrás összesült, horzsaköves hullott tufában végződött. A vulkáni működést valószínűleg bevezető, gránitból származó törmelékdarabokat is tartalmazó, horzsaköves, hullott kvareporfir-tufát tárt fel a pitvarosi Pit-1 jelű fúrás.

Szabad szemmel a kvareporfirós jellegű vulkáni termékek lényegében nagyon hasonlítanak egymáshoz. Általában ibolyás, barnás vagy zöldesszürke színű, tömött, igen kemény, kiválóan porfirós szövetű, fehéres vagy zöldes bevonattal borított hasadékokkal átjárt s azok mentén ráütésre szögletes darabokra széttöredező kőzetek. A finomszemű, néha egészen üvegszerű alapanyagban, egyenletesen szórtan, sűrűn vagy ritkábban helyezkednek el az 1–2 mm átmérőjű porfirós beágyazások: füstszürke kvaredihexaéderek, víztiszta vagy kissé fehéres, zöldes, vöröses színű, zömök földpáttáblák. A beágyazások mennyisége legnagyobb a battonyai terület É-i, középső és DNy-i részén; a kőzet összömégének közel 50%-a. Ezeknek a kőzeteknek a színe a legvilágosabb. A kivékonyodó peremi részek szabad szemmel is feltűnően fluidális szövetű kőzetei sötétebb színűek és csak kevés, apróbb termetű porfirós beágyazást tartalmaznak.

A kőzetminták legnagyobb része mikroszkóp alatt is kiválóan porfirós szövetű. Az 1–2 mm-t is meghaladó porfirós beágyazások és az alapanyag finom szemcséinek méretei között igen éles, átmenet nélküli nagyságrendi különbség van. A beágyazások össz mennyisége és mennyiségi aránya változó, a beágyazások ásványi anyaga azonban lényegében mindenütt ugyanaz: kvare, különböző mértékben elváltozott többféle földpát és kevés, teljesen elbomlott biotit.

A beágyazások közül leggyakoribbak a víztiszta, automorf, de magmás korrózió következtében többnyire legömbölyödött vagy beöblösödésekkel tagolt kvaredihexaéderek. A legtöbb mintában a kvarebeágyazások üdék, egyenletes kioltásúak és finom zárványokat nem tartalmaznak. A területet átszelő szerkezeti vonalak mentén, kataklázos hatások következtében, a kvarekristályok erősen unduláló kioltásúak s gyakran szögletes darabokra morzsolódtak. Az ilyen helyeken rendszerint hálózat-szerűen elrendeződő, finom zárványokat is tartalmaznak.

A kvarenál többnyire kisebb a földpátbeágyazások mennyisége. Az ugyancsak automorf, zömök vagy mérsékeltlen megnyúlt tábla alakú földpátkristályok eredetileg ortoklász (szanidín) és savanyú plagioklász anyagúak lehettek, de kisebb—nagyobb mértékben, sőt teljesen átalakultak vagy regenerálódtak. Az ortoklászkristályok, leggyakrabban a hasadási vonalak mentén vagy kisebb—nagyobb foltokban, néha teljes egészükben szericitesedtek. A nem szericitesedett részek víztiszták vagy kissé zavarosak, nem ikerlemezesek, enyhén foltos kioltásúak. Az egykori plagioklászok ugyancsak szericitesedtek, néha foltokban kaleitosodtak. A regenerálódott részek többnyire víztiszták és kisebb—nagyobb mezőkben, foltokban sűrűn ikerlemezesek.

Az eredetileg is csekély számú színes beágyazások, valószínűleg biotitkristályok, teljesen átalakultak finom szericitből, kvareből, ilmenitből, magnetitből vagy limonitből, kaleitből és apró, magas fény- és kettőtörésű, ibolyás színű rögökből, valószínűleg rutilkristályokból álló halmazokká, csomókká. Az ilyen elbomlott színes ásványok leggyakoribbak a battonyai terület É-i részének a kőzeteiben.

Az üvegebb, fluidális szövetű, lávaszerű kőzetek gyérebb és apróbb termetű porfirós beágyazásai inkább csak kvaredihexaéderek.

A finomszemcsés vagy pedig a devitrifikált üvegből keletkezett felzites alapanyag lényegében mindenütt kvareből, földpátokból s esetleg szericitből áll. A szemcsék mérete és elrendeződése terén azonban lényeges eltérések mutatkoznak.

A battonyai terület Ny-i részén, pl. a Bat-21 és Bat-52 jelű fúrások kőzeteiben, az alapanyag viszonylag nagyobb méretű, 10–40 μ átmérőjű kvare- és szericites földpátzemesékből áll. A vulkáni takaró valószínűleg itt a legvastagabb, a vulkanitok

lehülése itt volt a leglassúbb és legegyenletesebb (VII. tábla 14. és VIII. tábla 15.).

A terület középső, legnagyobb részének kőzeteinél az alapanyag részben 10 μ -nál kisebb kvarc- és földpátszemcsékből, részben 1–2 cm-t is elérő, párhuzamosan, fluidálisan elrendeződő, elnyúlt, durvább szemű foltokból áll. A foltok 20–60 μ -t is meghaladó kvarc- és földpátszemcséi rendszerint diablasztosan egymásba vannak növe, gyakran 200–500 μ átmérőjű esomókban radiálisan rendeződnek el s a foltoknak jellegzetes pszeudogranofiros jelleggel kölcsönöznek (VIII. tábla 16. és IX. tábla 17.). Az alapanyagnak ez a különleges szövete a hablávákbló keletkezett kőzetekre (igniszpunitokra) jellemző s az eredeti olvadáknak illó alkotrészekben szegényebb és azokban gazdagabb sávokra, hólyagokra való elkülönülése következtében jött létre.

A battonyai vulkáni tömeg peremi, kivékonyodó részeinek a kőzetei ÉK-en a Bat-39, Bat-40 és Bat-4, DK-en a Bat-35, Bat-20, Bat-65 és Bat-42, ÉNy-on a Bat-59 és Bat-60, továbbá a Pit-2 jelű fúrásban még erősebben, szabad szemmel is látható módon fluidális jellegűek és kevesebb porfíros beágyazást tartalmaznak. Az alapanyag igen finom szemű s nagy mennyiségben tartalmaz megnyúlt lencseszerű, néha tisztán kvarckristályokból álló, éles vonallal körülhatárolt, durvább szemű foltokat (IX. tábla 18.), sőt néhol nagyméretű kvarc- és kalcitkristályokkal utólag kitöltött lapos hólyagüregeket is.

A Bat-7, továbbá a Bat-35, Bat-65 és a Mez-1 jelű fúrás kőzete inkább már üveges habláva összetört darabjaiból keletkezett, összesült tufára emlékeztet (X. tábla 19.). Szericitisedett, szögletes hólyagfaltöredékeket devitrifikált üveg cementez össze (X. tábla 20.). A Mez-1 jelű fúrás vulkáni összetételének alsó része az előbbi típushoz hasonló, de durvább, 1–2 cm-t is meghaladó kőzettöredékeket, horzsakődarabokat, továbbá kvarc- és földpátbeágyazásokat is tartalmazó összesült tufa (XI. tábla 21.).

A Pit-1 jelű fúrás horzsakő-, üveg- és lávadarabokból, továbbá vulkáni kvarc- és földpátkristályokból álló kőzete elég nagy mennyiségben tartalmaz gránitból származó törmelékdarabokat, kvarc- és mikroklintöredékeket is (XI. tábla 22.).

A Tiszántúl DK-i részének mezozoós, miocén és pliocén korú törmelékes kőzetei gyakran és nagy mennyiségben tartalmaznak kvarcporfírból származó kavics- és homokszemeket, ami a vulkanitok egykori jóval nagyobb felületi elterjedését bizonyítja.

A battonyai eruptív és metamorf kőzetek kora

A battonyai gránitnak és a környezetében levő metamorf és vulkáni kőzeteknek a korára, durva megközelítéssel, egyelőre csak következtetni tudunk.

A battonyai kvarcporfíros vulkanitokat regionális metamorf hatás nem érte; legfeljebb csak helyi jellegű, kataklázos metamorfózist szenvedtek. Törmelékanyaguk viszont a triász rendszert bevezető homokkővekben már benne van. Ezek szerint a variszkuszi hegységképződés után, de még a triász időszak előtt, a krassó—szőrényi kvarcporfírokhoz hasonlóan, valószínűleg az alsópermiben törtek a felszínre.

A pusztaföldvári terület szubvulkáni és hipabisszikus savanyú eruptívumai a kvarcporfírokkal azonos korúak, vagy pedig — a kőzeteket ért enyhe regionális metamorf hatás alapján — esetleg valamivel idősebbek.

A pusztaföldvári terület DK-i részén levő és a battonyai parametamorfitok

Az Alköld DK-i részének eruptív és metamorf kőzetekből készült vegyelemzések adatai

Sorszám	A mintavétel helye, ill. a fúrás jelle; a magminta sorszáma, mélysége (m-ben) és a minta kőzetanyaga	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FcO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	-H ₂ O + H ₂ O	CO ₂	P ₂ O ₅	Összesen	
1.	Alg-22 13/2516—2523 Kloritos-epidotos pala	48,86	0,06	13,34	1,02	6,03	0,26	6,69	9,12	2,73	0,16	0,09	4,65	6,73	0,04	100,08
2.	Bat-3 13/1087,5—1089 Középszemű mikroklin-gránit	67,90	0,68	16,86	0,53	2,27	0,13	1,24	1,01	3,02	3,54	1,89	0,99	0,70	0,25	100,11
3.	Bat-6 9/1042,5—1043 ua.	69,56	0,20	15,31	0,49	1,81	0,12	1,32	1,52	3,06	3,48	0,06	1,45	0,85	0,24	99,47
4.	Bat-13 6/1047—1052 ua.	65,47	0,15	15,34	0,72	1,57	0,35	1,38	3,28	0,97	4,39	0,18	2,35	3,90	0,14	100,19
5.	Bat-14 11/1044—1045,5 ua.	72,95	0,04	16,09	0,35	0,22	0,03	0,22	0,61	3,69	4,49	0,04	0,76	0,05	0,08	99,62
6.	Bat-17 5/1031,3—1036,0 ua.	72,11	0,18	16,19	0,85	0,33	0,05	0,45	1,03	2,36	3,71	0,15	2,04	0,18	0,26	99,89
7.	Mh-1 8/1148,0—1150,0 Középszemű porfíros mikroklingranit	68,06	0,31	17,11	0,08	1,86	0,05	0,37	1,69	2,61	5,52	0,04	1,02	0,18	0,32	99,42

8.	Bat-36 3/1032,0—1033,5 Aprószemű biotitgránit	63,64	0,67	16,86	1,27	3,38	0,09	2,02	3,35	3,30	2,55	0,19	1,57	0,50	0,51	99,90
9.	Mh-5 7/1203,0—1204,3 ua.	56,78	0,86	19,93	1,41	3,96	0,09	1,88	2,66	2,21	2,84	0,30	3,96	2,17	0,32	99,37
10.	Vég-2 6/1234,5—1235 ua.	65,95	0,61	17,13	0,57	2,81	0,05	1,59	1,36	2,62	3,54	0,23	2,64	0,38	0,37	99,88
11.	Bat-2 8/1097,0—1098,0 Staurolitós csillámpala	58,09	0,44	20,69	1,13	4,09	0,12	1,76	1,29	2,04	2,55	0,25	3,57	3,85	0,04	99,91
12.	Vég-1 10/1265,0—1266,0 Földpátos csillámkvareit	74,55	0,87	9,70	1,54	4,01	0,08	2,35	2,32	1,05	1,10	0,16	2,25	0,29	0,26	100,53
13.	Pf-24 9/1797,0—1798,0 Csillámpala	57,88	0,20	20,97	1,13	3,88	0,17	1,95	0,50	1,46	3,18	0,12	4,25	3,65	0,13	99,47
14.	Pf-30 6/1860,0—1861,0 Gránátos csillámpala	63,67	0,28	17,12	0,97	5,64	0,10	2,54	0,56	0,58	1,86	0,05	3,78	2,37	0,11	99,63
15.	Pf-160 1/1750,0—1756,0 ua.	55,51	0,58	21,15	1,65	5,36	0,07	1,93	0,78	0,76	4,06	0,05	4,70	3,87	0,17	100,64
16.	Bat-7 11/1058,0—1058,8 Kvareporfir	78,32	0,00	12,95	1,18	0,36	nyom	0,53	0,31	0,10	5,12	1,35	0,07	0,19	0,01	100,49

I. táblázat folytatása

Sorszám	A mintavétel helye ill. a fúrás jele; a minta sorszáma, mélysége (m-ben) és a minta közefanyalga	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	-H ₂ O	+H ₂ O	CO ₂	P ₂ O ₅	Összesen
17.	Bat-19 4/1029,0—1031,0 ua.	77,98	0,10	12,56	0,77	0,34	0,02	0,25	0,48	2,49	4,35	0,08	0,58	0,07	0,01	100,08
18.	Bat-24 1/1012,5—1014,0 ua.	75,39	0,12	12,85	1,13	0,62	0,04	0,45	0,48	2,16	2,24	0,10	0,74	0,25	0,01	99,58
19.	Bat-27 4/1059,5—1060,0 ua.	77,90	0,10	12,49	0,61	0,48	0,05	0,08	0,64	2,58	4,50	0,09	0,46	0,09	0,01	100,08
20.	Bat-32 3/1045,0—1046,5 ua.	74,21	0,15	14,14	1,42	0,44	0,04	0,35	0,47	0,18	6,85	0,18	1,78	0,12	0,03	100,36
21.	Pit-2 6/1610,7—1612,0 ua.	76,78	0,05	12,49	0,55	0,59	0,04	0,38	0,39	2,43	5,16	0,04	0,56	0,07	0,01	99,54
22.	Mez-1 12/1647,0—1650,0 ua.	69,41	0,06	14,96	1,82	0,71	0,05	2,33	0,44	0,21	5,88	0,54	3,41	0,04	0,01	99,87
23.	Pf-15 13/1825,0—1825,8 ua.	74,89	0,01	14,29	0,58	0,57	0,05	0,30	0,56	2,79	4,20	0,08	1,00	0,09	0,10	99,51
24.	Pf-101 2/1780,0—1783,0 ua.	76,52	0,05	12,92	0,66	0,72	0,02	0,32	0,33	2,71	4,56	0,08	0,98	0,02	0,02	99,91

Elemzők: EMSZT M.—SOHA I.-NÉ (1967): 1. 3—6, 8, 10—15, 17—24 sorszámu elemzések
NEMES L.-NÉ—GUZY K.-NÉ (1967): 7, 9 sorszámu elemzések
JANKOVITS L. (1961): 2, 16 sorszámu elemzések

valószínűleg a variszkuszi hegységképződést kísérő, nagyszabású regionális metamorfózis hatására jöttek létre, ópaleozóos (devon és szilúrnál feltehetően nem idősebb) törmelékes, pelites és karbonátos üledékekből.

A battonya—mezőhegyesi gránittömeg a metamorf folyamatok megindulása után, valószínűleg valamelyik korai variszkuszi hegységképző fázissal kapcsolatosan nyomult a fentebbi kőzetekbe. A fiatalabb variszkuszi fázisok, kisebb mértékben, a megmerevedett gránittömezsöt is metamorfizálták. A benyomuló gránitmagma kontakt hatása összetevődött a regionális metamorfózis hő- és nyomáshatásával. A gránittömegs közepére inkább a regionális metamorfózis nyomta rá bélyegét.

A pusztaföldvári terület ÉNy-i részének csillámpaláiról esetleg fel lehet tételezni, hogy kétszeresen metamorfizált, polimetamorf kőzetek. Az itt lemélyített Pf-22 jelű fúrás egyik kőzetmintáján STEGENA LAJOS K/Ar módszerrel abszolút kormeghatározást is végzett. A mérés eredménye $386 \cdot 10^6$ év $\pm 10\%$, ami szerinte breton fázisban történt metamorfózist jelent.

Az Alföld DK-i részének kristályos kőzeteiből készült vegyelemzések eredményeit az I. táblázat szemlélteti.

IRODALOM

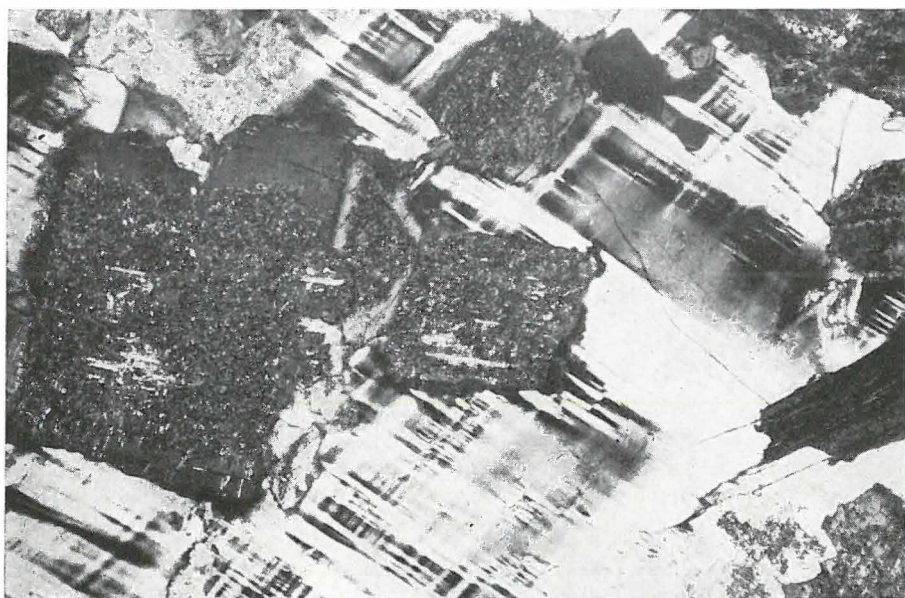
- DANK V. 1963: A dél-alföldi neogén medencék rétegtani viszonyai és kapcsolatok a dél-baranyai és jugoszláviai területekhez. — Földt. Közl. 93. 3. pp. 304—324.
- DANK V. 1965: A dél-alföldi neogén medencerészek mélyszerkezeti viszonyai és kapcsolatok a dél-baranyai és jugoszláviai területekkel. — Földt. Közl. 95. 2. pp. 123—139.
- T. KOVÁCS G. 1965: A battonyai terület mélyföldtani felépítése. — Földt. Közl. 95. 2. pp. 183—189.
- KÖRÖSSY L. 1957: A Tiszántúl mélyföldtani és ősföldrajzi viszonyai a kőolajkutatás kilátásai szempontjából. — Bány. Lapok. 90. 9. pp. 491—503.
- KURUCZ B. 1965: Mélyföldtani adatok Mezőhegyes, Pítvaros, Végegyháza területéről. — Földt. Közl. 95. 2. pp. 198—204.
- SZEPESHÁZY K. 1960: Kőzettani adatok a pusztaföldvári terület mélyföldtanához. — Kézirat OKGT adattára.
- SZEPESHÁZY K. 1961: Kőzettani adatok a battonyai terület mélyföldtanához. — Kézirat, OKGT adattára.

I. Tábla — Tafel I.

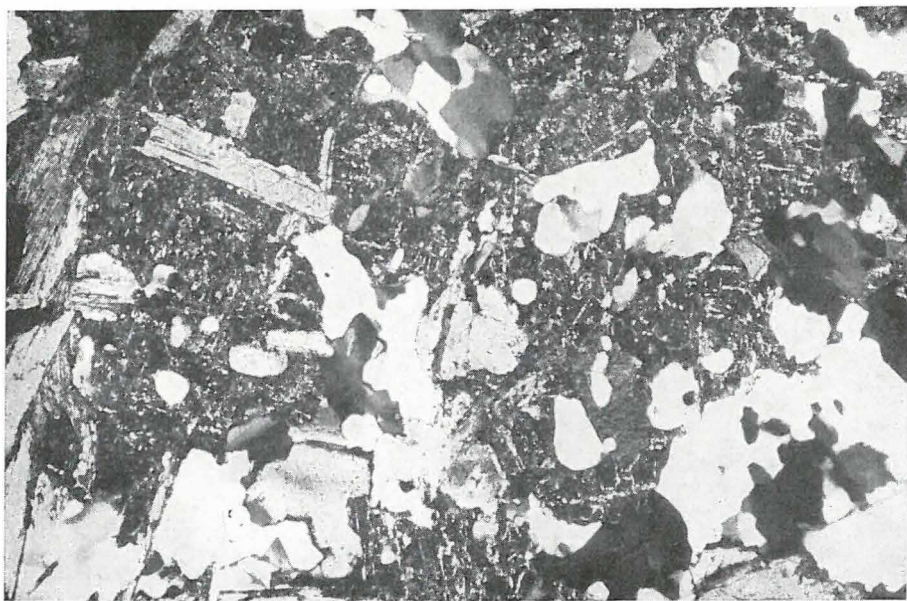
1. Középszemű, biotitos, muszkovitos mikroklingránit.
Bat-64 jelű fúrás, 5. sz. mag. 1031,1—1032,5 m. 40×; +N
2. Aprószemű biotitgránit.
Bat-72 jelű fúrás, 5. sz. mag. 1136—1137 m 40×; +N

* * *

1. Mittelkörniger, biotit- und muskovitführender Mikroklingranit
2. Kleinkörniger Biotitgranit



1



2

II. Tábla — Tafel II.

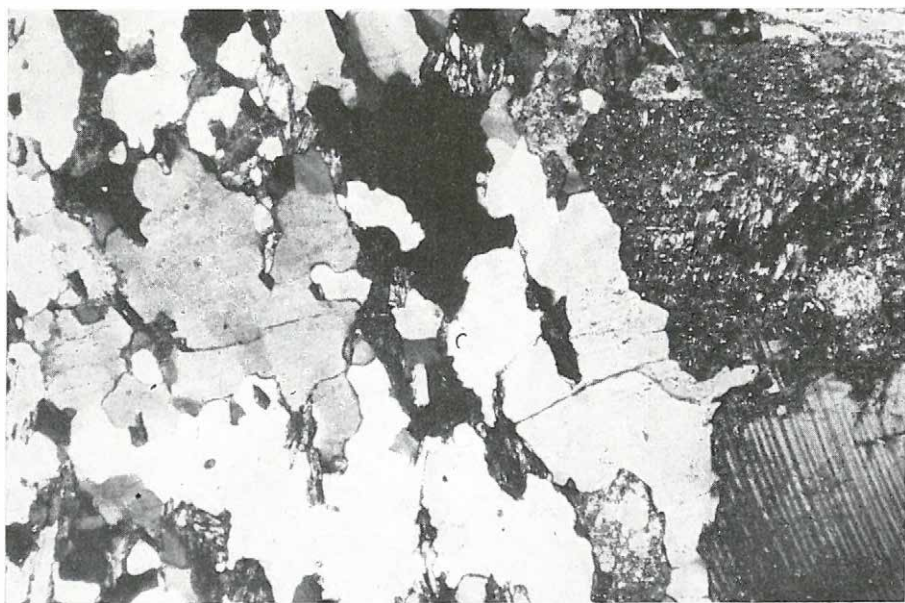
3. Aprószemű biotitgránit.
Mh-8 jelű fúrás, 10. sz. mag. 1206—1208 m. 40×; +N
4. Gránitinjekciókkal átjárt, földpátos csillámkvarcit.
Vég-1 jelű fúrás, 10. sz. mag. 1265—1266 m. 40×; +N

* * *

3. Kleinkörniger Biotitgranit
4. Feldspatführender Glimmerquarzit von Granitinjektionen durchsetzt



3



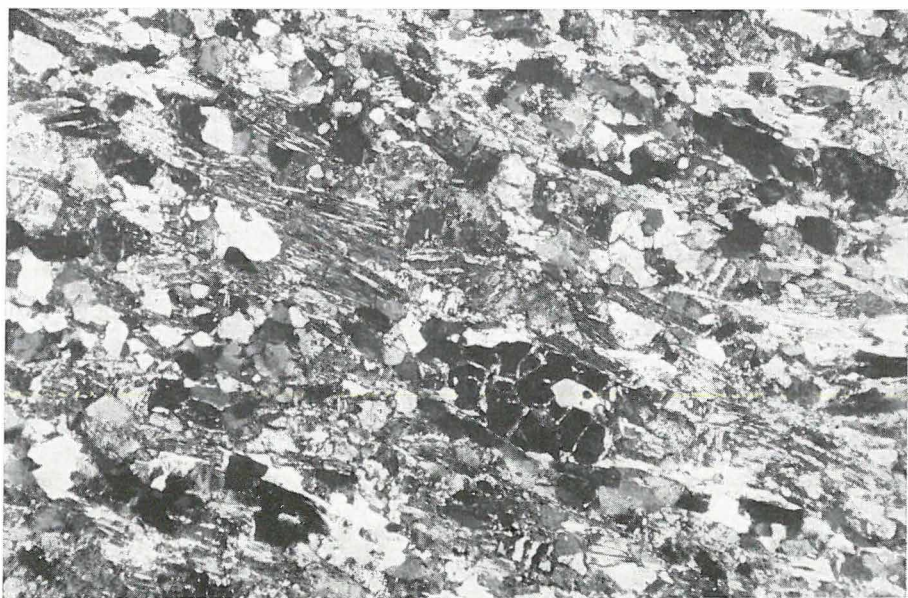
4

III. Tábla — Tafel III.

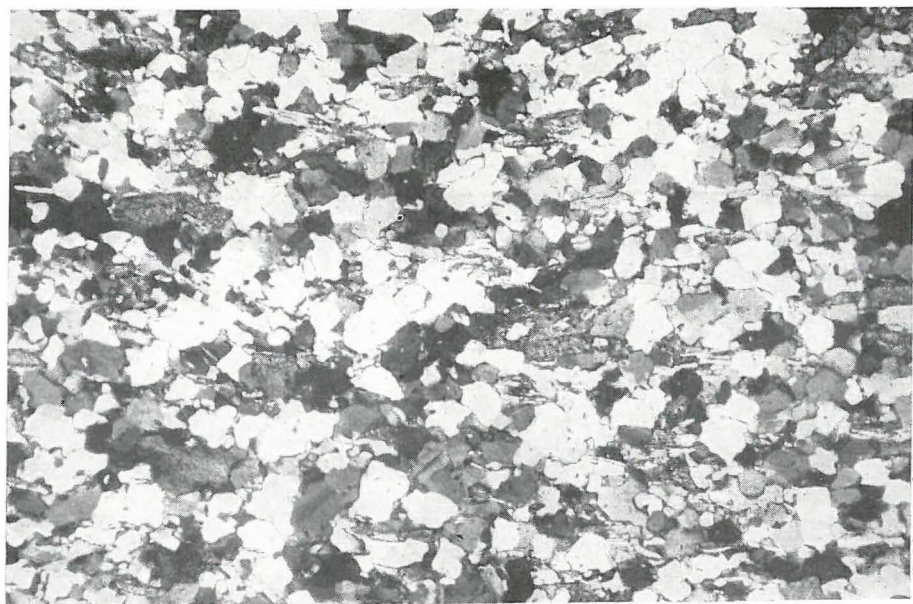
5. Kontakt hatást szenvedett esillámpala.
Bat-37 jelű fúrás, 3. sz. mag. 1056—1058 m. 40×; +N
6. Kontakt hatást szenvedett esillámpala.
Bat K-3 jelű fúrás, 6. sz. mag. 1126,5—1128,5 m. 40×; +N

* * *

5. Kontakt-metamorphisierter Glimmerschiefer
6. Kontakt-metamorphisierter Glimmerschiefer



5



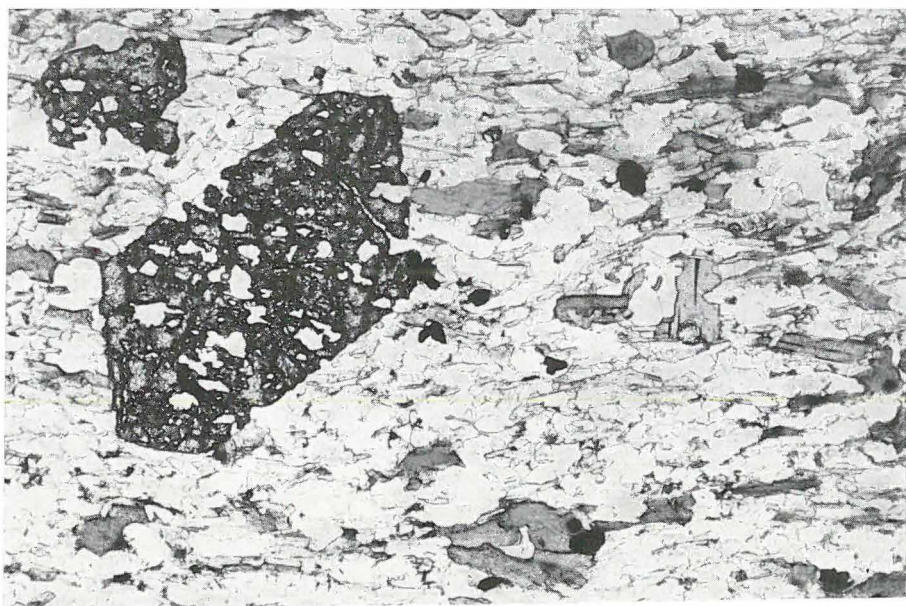
6

IV. Tábla — Tafel IV.

7. Staurolitos esillámpala.
BatK-3 jelű fúrás, 6. sz. mag. 1126,5–1128,5 m. 40×
8. Tremolit-szirt
BatK jelű fúrás, 13. sz. mag. 1080–1081 m. 40×

* * *

7. Staurolitführender Glimmerschiefer
8. Tremolit. Hornfels



7



8

V. Tábla — Tafel V.

9. Gránátos csillámpala.
Pf-23 jelű fúrás, 7. sz. mag. 1833,5—1834,5 m. 40×
10. Kvarcban gazdag szericites pala.
Pf-89 jelű fúrás, 3. sz. mag. 1855—1858 m. 40×; +N

* * *

9. Granatführender Glimmerschiefer
10. Quarzreicher Serizitschiefer



9



10

VI. Tábla — Tafel VI.

11. Aplit.
Pf-80 jelű fúrás, 8. sz. mag. 1855—1857 m. 40×; +N
12. Aplit
Pf-92 jelű fúrás, 3. sz. mag. 1898,5—1901 m. 40×; +N

* * *

11. Aplit
12. Aplit



11



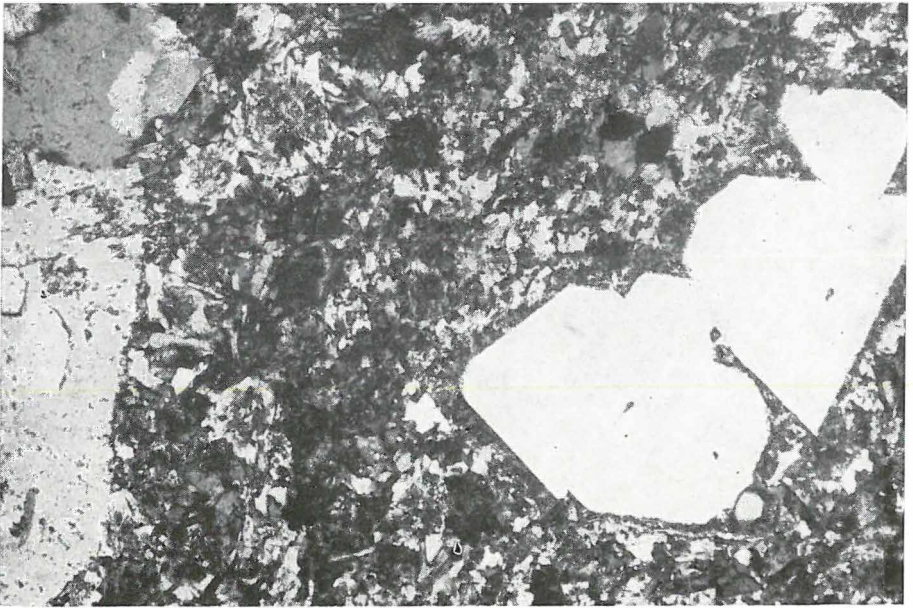
12

VII. Tábla — Tafel VII.

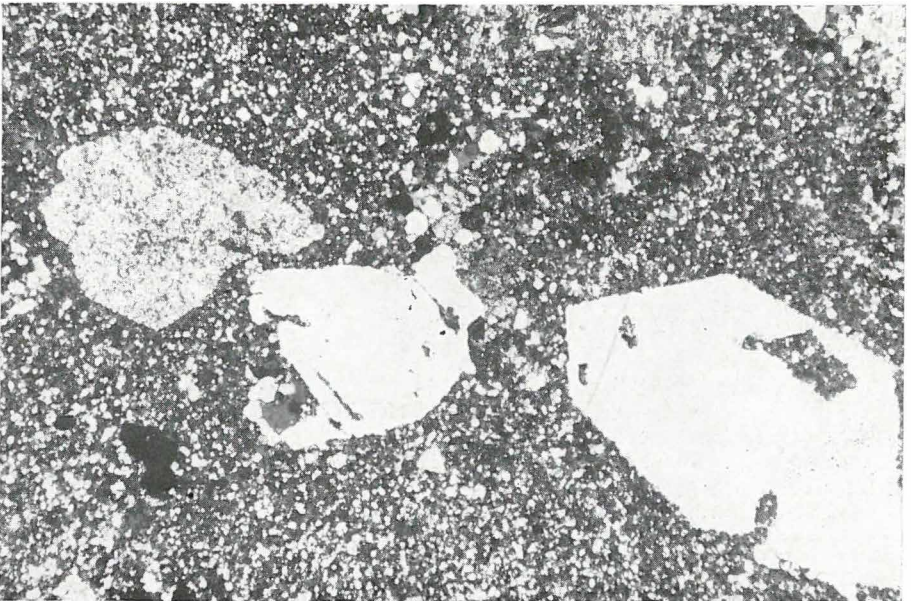
13. Kvarcporfir (telérből).
Pf-101 jelű fúrás, 2. sz. mag. 1780—1783 m. 40×; +N
14. Kvarcporfir
Bat-16 jelű fúrás, 2. sz. mag. 1020—1021,3 m. 40×; +N

* * *

13. Quarzporphyr (aus einem Gang)
14. Quarzporphyr



13



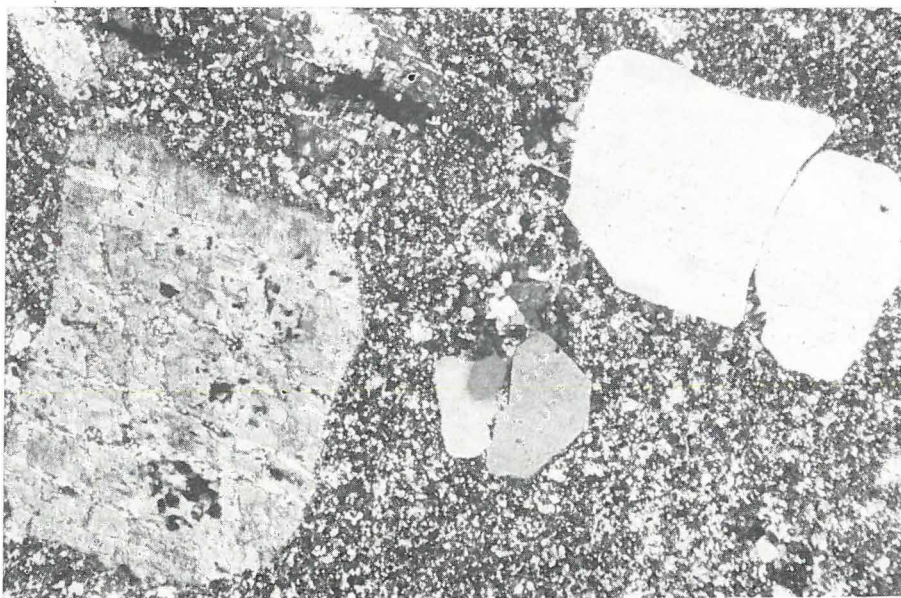
14

VIII. Tábla — Tafel VIII.

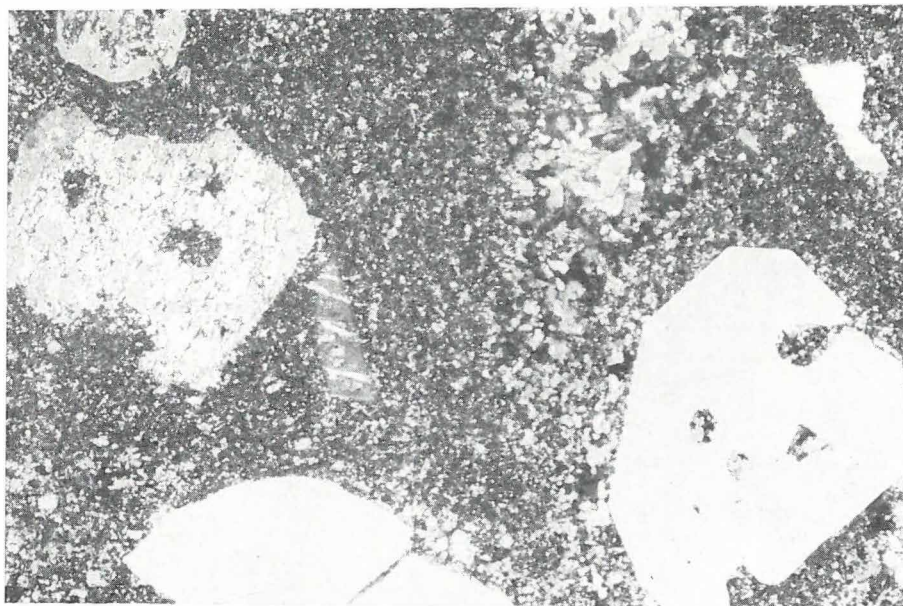
15. Kvarcporfir.
Bat-19 jelű fúrás, 4. sz. mag. 1029—1031 m. 40×; +N
16. Kvarcporfir (habláva).
Bat-9 jelű fúrás, 6. sz. mag. 1029—1030 m. 40×; +N

* * *

15. Quarzporphyr
16. Quarzporphyr (Schaumlava)



15



16

IX. Tábla — Tafel IX.

17. Kvarcporfír (habláva).
Bat-55 jelű fúrás, 1. sz. mag. 1025—1028 m. 40×; +N
18. Kvarcporfír (habláva).
Pit-2 jelű fúrás, 6. sz. mag. 1010,7—1012 m. 40×; +N

* * *

17. Quarzporphyr (Schaumlava)
18. Quarzporphyr (Schaumlava)



17



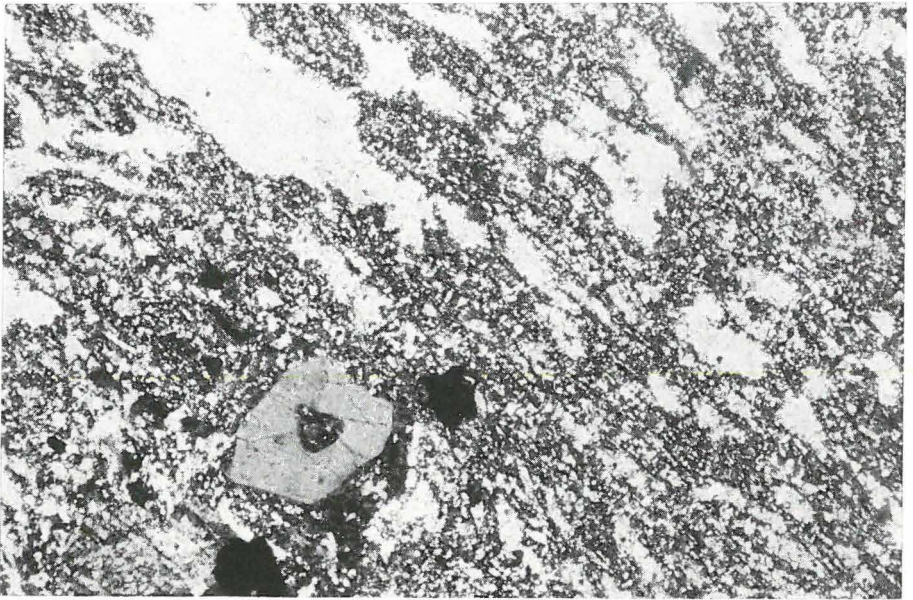
18

X. Tábla — Tafel X.

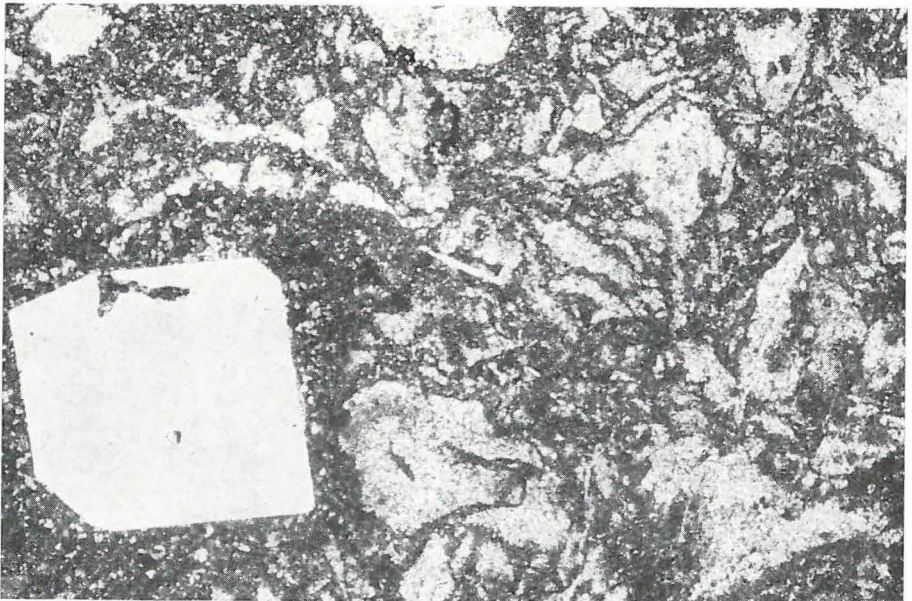
19. Kvarcporfír (üveges habláva).
Bat-35 jelű fúrás, 7. sz. mag. 1065—1066 m. 40×; +N
20. Kvarcporfír (összetört, összesült, üveges, hólyagos láva).
Bat-7 jelű fúrás, 11. sz. mag. 1058—1058,8 m. 40×; +N

* * *

19. Quarzporphyr (glasiger Schaumlava)
20. Quarzporphyr (zerbrochene, verschweisste, glasig-blasige Lava)



19



20

XI. Tábla — Tafel XI.

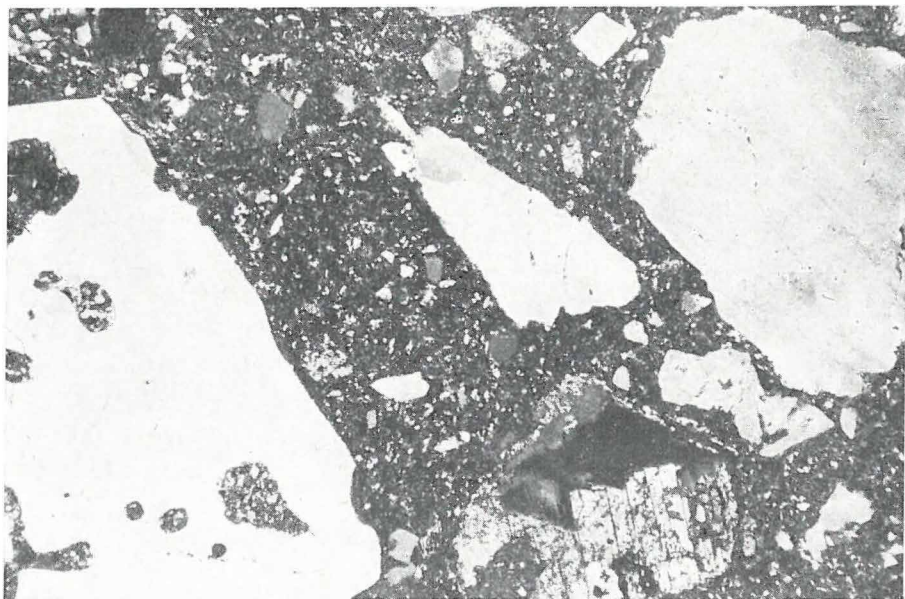
21. Összesült kvareporfír-tufa
Mez-1 jelű fúrás, 11. sz. mag. 1628—1633 m. 40×; +N
22. Kvareporfír-tufa.
Pit-1 jelű fúrás, 24. sz. mag. 1862—1863 m. 40×; +N

* * *

21. Verschweisster Quarzporphyrtuff
22. Quarzporphyrtuff



21



22

PETROGRAPHISCHE ANGABEN ZUR KENNNTNIS DES BATTONYAER GRANITS

VON
K. SZEPESHÁZY

Der alte Untergrund der alpin-karpatischen geosynklinalen Ablagerungen besteht im zentralen und westlichen Teil der Ungarischen Tiefebene hauptsächlich aus feldspatreichen Orthometamorphiten. Diese Gesteine sind durch eine, an eine der präalpinen Orogenphasen (an die variszische bzw. an die kaledonische Phase) gebundene Regionalmetamorphose bedingt und stammen wahrscheinlich aus sehr alten Eruptiva, vor allem aus Granitoiden und Dioriten. Die Metamorphose wurde von einer intensiven Granitisierung begleitet.

Im Südostteil der Grossen Ungarischen Tiefebene haben sich im Frühpaläozoikum verschiedene psephitische, psammitische, pelitische und karbonatische Sedimente in grosser Mächtigkeit angehäuft. Im Laufe der variszischen Orogenese können diese Sedimente aufgefaltet worden sein und eine regionale Metamorphose erlitten haben, während in der Umgebung von Battonya—Mezőhegyes sie syntektonisch durch eine Granitmagmamasse intrudiert wurden. Das Granitmagma verübte eine starke metamorphisierende Wirkung auf seine Umgebung. Die unmittelbar angrenzenden Gesteine wurden vom Magma z. T. vollkommen eingeschmolzen, die weitere Umgebung wurde imprägniert oder durch dünnere oder dickere Magmainjektionen durchsetzt. Das saure Magmaresiduum geriet in Form von hypabissischen und subvulkanischen Spaltenfüllungen auf grössere Entfernungen, sogar in die Umgebung von Puztaföldvár. Am Ende des Paläozoikums wurde es in Form von Vulkaniten von Quarzporphyr-Charakter sogar zutage gegossen (in der Umgebung von Battonya, Pitvaros und Mezőkovácsháza).

A MÁTRA HEGYSÉGI KUTATÁSOK ÚJABB EREDMÉNYEI

Írta: VARGA GYULA

A Mátra hegységi Kutató Csoport 1967. év során a gyöngyössólymosi Kishegy területének kivételével befejezte a hegység 5000-es alapon történő részletes felvételét. E felvételeket 10 000-esre redukálva szerkesztjük kiadás céljára.

Az évi terepi felvételek újabb adatokat szolgáltatottak a hegység alapos földtani megismeréséhez. Ugyancsak jelentősen előrehaladt a hegység mélyebb szintjeinek és szerkezetének megismerése is. Ez utóbbit az év elején befejezett és az év folyamán értékelt Cseresznyétető I. sz. földtani alapfúrás, valamint a felvetődő földtani problémák tisztázására mélyített sekélyszerkezetkutató fúrások segítették elő.

A részletes földtani felvételezés újabb eredményei

A Gyöngyösoroszi Ércbánya Vállalat bányászati feltárt területén kívül a hidrotermálisan bontott és felszíni telérvarettörredékek révén valószínűsített prognosztikus ércterület nyugati (Világos- és Kávahegy) és délnyugati (Hársashegy) irányban jelentősen kibővíthető. A részletes bejárás alkalmával nagy mennyiségű telérvarettörredéket és telérrészleteket találtunk a Kávahegy ÉK-i oldalán lefutó névtelen vízfolyás medrében, pontosabban Alsóállás-tető és a Macskalyuk nevű hegység-részek körzetében. Esetenként 30 cm vastag és m²-es nagyságú telérrészletek találhatók. Az ilyen méretű törmelékek elsődleges helye — figyelembe véve a terület morfológiáját — csakis a közelben keresendő. Szükségesnek tartjuk az említett terület mielőbbi talajgeokémiai vizsgálatát, mely esetleg újabb telér vagy telérek felderítését alapozhatja meg.

A másik — érc kutatási szempontból — reménybeli terület a sósréti erdőgazdaságtól északra elterülő Benőcs nevű lankás vonulat, melynek gerincén egy ÉNy—DK-i irányú, felszínen baritos—kvarcos telér fut. A környéken az erdei talajban talált szalagos kvarctörredékek és az ezekben megfigyelhető — galenitre és szfaleritre valló — kilúgzási üregek a mélyebb szinten levő szulfidos ércek lehetőségét indokolják. A telért két rövidebb árokkal megkutattuk, melyek közül a déli árok mintegy 35 cm vastag kvarctelért tárt fel, mely mellett tektonikusan gyúrt szalagos karbonát-erek foglalnak helyet. Felszínen, illetve 1 m mélységben érc tartalom csak nyomokban mutatkozott. Éppen ezért a jövőben a telért mélyebb szinten kívánjuk megkutatni. Az észlelt magas barittartalom alátámasztja azt a feltevést, hogy ha a telér felszínen vagy felszínközben érmentes is, mélyebb szinten remélhetünk gazdaságosan ki-termelhető ércmennyiséget. A terület részletes kutatása azért is indokolt, mert az enyhe lejtőn több helyen találtunk kisebb—nagyobb vastagságú telérré válló baritos

kvarctömböket és -törmelékeket, melyek nem is egyetlen telér, hanem egy telérraj jelenlétére utalnak.

Fentiek szerint tehát két perspektivikus területet jelölhetünk ki a jövőben végzendő kisebb mélységű érckutatás számára: 1. Alsóállás-tető—Macskalyuk, 2. Benőcs—Hársashegy körzete.

A felvételi munka a gazdasági eredményeken kívül újabb adatokat adott a Gyöngyösoroszitól Ny-ra és ÉNy-ra levő hegységész megismerésére. A vizsgált területen a posztvulkáni kőzetelbontás különböző változatait tanulmányozhattuk. A kálismetaszomatikus átalakulás az eddig ismert területeken kívül a Világoshegy Ny-i lejtőjén, a Máspataka-völgyében és a Kőmorzsás területén is jelentős tömegekben jelentkezik. A kálifeldúsulás mellett azonban igen erős a kovásodás is, ezért az eredeti kőzetszövet már nem, vagy csak reliktumként ismerhető fel. Ez megnehezíti annak a tisztázását, hogy a mátrai kőzettípusok közül melyik az, amelyik a kálifeldúsulás anyakőzetének tekinthető. Legvalószínűbb, hogy a közismert biotit-piroxéndezit, melynek üde és részlegesen bontott változata a gyöngyöstarjáni előforduláson kívül a Máspataka-völgy alsó szakaszán is felszínre bukkan.

A földtani vizsgálat eredményei alapján megállapítható, hogy a középső sztrato-vulkáni sorozat hidrotermális átalakítását követően a fiatal andeziterupciók már nem eredményeztek nagyobb területeket borító lávaárakat és -takarókat a hegység területén, hanem az idősebb, elbontott tömegeken áttörve, legtöbbször meredek falú vulkáni kúpot vagy 100—200 m hosszúságú lávagerinceket alakítottak ki. E megállapítást támasztja alá a Tóthegyes és Világoshegy is. Megközelítő számításaink szerint a Tóthegyes fiatalabb, tortónai korú andezitjének tömege alig éri el a 0,01, a Világoshegyé a 0,008 km³-t, 100%-os lepusztulást alapul véve is. E magaslato-akat ezideig kitörési góccoknak tekintettük, de megfontolandó, hogy sokkal kisebb tömeget képviselnek, mint a ma ismert vulkánok egy-egy effúziós ciklusa során felhalmozódó anyag. Ismeretes, hogy az izlandi Hekla vulkán 1947—48-as effúziós szakasza során mintegy 0,7 km³ látát szolgáltatott, melynek nagy része andezites és bazaltos összetételű, tehát ehhez viszonyítva a Mátra hegység mai felépítésében jelentős szerepet játszó fedőandezit keletkezése — méreteit tekintve — szinte csak „parazita vulkáni” tevékenységnek fogható fel. Vizsgálva a hegység egész terjedelmét, egyre valószínűbbnek látszik az az eddigi feltevés, hogy a középső rétegvulkáni sorozat kitölti a tortónai emelet nagy részét, így a fedőandezit keletkezése csak egy rövidebb explóziós és effúziós — finális — időszakra korlátozódna. Ennek ellenére a tény az, hogy a fedőandezit nagy területeket borít. De ennek magyarázata nem a hatalmas vulkáni központokból lejártsódó nagy és heves effúziókban van, hanem inkább a számtalan kisebb kráterből és hasadékból kiömlő lávafolyások fedő jellegében. Így állt elő az a helyzet, mely szerint az impozáns formákat adó fedőandezit tömege az egész hegységhez viszonyítva alárendelt és kifejlődése a vulkáni időszak végső, befejező szakaszának eredménye. Megfigyeléseink és vulkanológiai meg gondolások alapján határozottan állíthatjuk, hogy az eddig vulkáni centrumnak tekintett Tóthegyes és Világoshegy a mátrai vulkanizmus végső szakaszában kialakult (kisebb) aktív felnyílás volt — korlátozott lávaszolgáltatással — s nem tekinthető központnak.

A fentiekben kifejtett megfigyeléseket ki akarjuk terjeszteni az egész hegységre, mivel úgy véljük, hogy az ilyen jellegű vulkanológiai meg gondolásokból értékes következtetéseket vonhatunk le fejlődéstörténetéhez és újabb adatokat szolgáltatunk harmadkori vulkáni területeink keletkezési problémáinak megoldásához.

A sekélyszerkezetkutató fúrások újabb eredményei

A Hasznos 2. sz. sekélyszerkezetkutató fúrást a Mátrakeresztes községtől DK-re levő Keresztes-bérc nyergén telepítettük a sztratovulkáni sorozatba. A felszínen erősen agyagásványosodott, kovásodott és gyengén limonitosodott andezit figyelhető meg. A fúrás tanúsága szerint a felszínen megfigyelt képződmény az átalakított szakasz részlegesen áthalmazott terméke. A sorozat felszínközéleben típusos rétegvulkáni jelleggel indul, majd 44,00 m-től nagy vastagságú, helyenként részlegesen elbontott andezitből áll. A harántolt rétegsor teljes hosszában (300 m) észlelhető a közismert hidrotermális elbontás, mely helyenként erős piritesedéssel, máshol agyagásványosodással, kloritosodással jelentkezik. A rétegvulkáni sorozaton belül több szakaszban figyeltük meg a jellegzetesen perlités alapszövetű, erősen uralitosodott hiperszténeket tartalmazó, elbontott kőzetváltozatokat, melyekben a plagioklász fenokristályok összetétele gyakran oligoklászoknak felelt meg. Ugyancsak gyakran találtunk benne szanidínre valló kristályegyedeket is, ami újra felveti annak a lehetőségét, hogy a rétegvulkáni sorozat egyes tagjai a szokásos andezitnél savanyúbb összetételűek lehettek és ezek hidrotermális elbontása szolgáltatja a káldús változatokat.

Gazdaságilag értékelhető éretartalmú kalcit és kvarcereket a rétegsor nem tartalmazott, de a helyenként megfigyelhető erőteljes kristályos kalcit- és kvarcerezettségéből arra következtethetünk, hogy a Keresztes-bérc még a regionális érces terület része. A bérc morfológiája arra vall, hogy benne egy vastagabb telér vagy kovásodott zóna fut. Ennek tisztázása egy kisebb táróval lenne lehetséges.

A fúrás összevont rétegsora:

0,00— 10,00 m	limonitosan színezett talajszint, főleg hidrotermálisan elbontott piroxénandezitből.
10,00— 14,00 m	zöldesszürke, agyagásványosodott andezittufa, pirithintéssel.
14,00— 17,90 m	kloritosan elbontott, pirithintéses piroxénandezit.
17,90— 21,30 m	kvarceres, agyagásványosodott, zöldesszürke andezittufa.
21,30— 36,40 m	kovásodott és gyengén agyagásványosodott piroxénandezit, pirithintéssel.
36,40— 44,00 m	andezittufa közbetelepülés, szabad szemmel felismerhető pirithintéssel.
44,00— 177,40 m	kovásodott, agyagásványosodott és uralitosodott piroxénandezit, kristályos kalcit- és kvarcerekkel.
177,40— 215,00 m	viszonylag üde állapotú, középszemcsés, sötétszürke piroxénandezit, gyengé másodlagos elváltozásokkal.
215,00— 287,50 m	erősen elbontott, uralitosodott és karbonátosodott andezitsorozat, kalcit- és kvarcerekkel.
287,50— 300,00 m	kovás, kalcitos, kloritos, lapillis andezittufa, helyenként limonitos színeződéssel.

A szelvényben, 250 m-t meghaladó andezitösszetben, több szakaszban éles határt észleltünk. Ebből arra következtetünk, hogy a harántolt vastagság nem egy lávafolyás vagy -ár eredménye, hanem több egymásra következő ömlés megtorlódásából adódik. Köztudomású ugyanis, hogy az andezites összetételű lávafolyások vastagsága 15—20, de legfeljebb 30 m, 100 m-en felüli vastagság csak abban az esetben igazolható, ha a látatómegek egy előzőleg kialakult süllyedékben vagy völgyben torlódtak össze.

A Gyöngyösoroszi 3. sz. sekélyszerkezetkutató fúrás a Tóthegyes KDK-i lejtőjén települt, a középső rétegvulkáni piroxénandezit sorozat egy magasabb szintjén.

Célja az volt, hogy az ismert érces területtől nyugatra levő ismeretlen összletet harántolja és tisztázza az esetleges kutatási terület földtani rétegsorát.

A fúrás rétegsora makroszkóposan három részre osztható. A felső rész kloritosodott, pirithintéses és kvarceres piroxénandezit, mely elváltozások egyenes bizonyítékai annak, hogy az összlet már a hidrotermális elváltozáson átment sztratovulkáni sorozat része. A középső rész erősen agyagásványosodott piroklasztikum, melynek 57 m-es vastagsága és ezen belül észlelhető egyöntetűsége arra vall, hogy az explóziós szakasz meglehetősen hosszantartó és azonos hevességű tevékenység volt. Bár az összletben üledékes anyagot nem észleltünk, a csaknem bentonitos állapotig eljutó agyagásványosodás arra enged következtetni, hogy az explózió után az összlet víz alá került és az erős agyagosodást halmiolízis segítette elő. A harmadik és egyben legidősebb szakasz újra a hidrotermálisan bontott piroxénandezit, kristályos kalcit- és kvarcerekkel, fészkesen előforduló szfalerit- és galenit-beágyazásokkal. Megjegyzendő, hogy a magmintákban levő ércmennyiség még nem jelent hasznos értelepet, de fontos indikáció arra vonatkozólag, hogy az ércutatás iránya a jövőben a jelenlegi bányától nyugatra is kiterjeszhető. E fúrás — két szakaszban is — szintén harántolt szokatlanul nagy vastagságú lávaösszletet. Arra kell gondolnunk, hogy a területen lezajló effuzív szakasz explóziós folyamatok nem szakították meg, s így több egymást követő lávafolyás eredményezte e szokatlan méreteket. A hidrotermális elbontás miatt az egyes ciklusok közti határok azonban elmosódtak, így feltevésünk igazolása további kutatómunkát igényel.

A fúrás összevont rétegsora:

0,00— 20,70 m	felszínközépen sárgásbarna, agyagos talaj, kisebb fedőandezitdarabokkal
20,70— 31,80 m	kalcit- és kvarceres, részleges hidrotermális elbontású, szemesés andezit, pirithintéssel.
31,80— 32,10 m	utoiagosan kovásodott andezittufa, előzetes agyagásványosodással és pirithintéssel.
32,10— 72,70 m	agyagásványosodott, pirites, alárendelten kloritosodott andezit, kalcit- és kvarcerekkel.
72,70— 122,50 m	pirithintéses, sötétszürke alapszínű andezit, alárendelt erezettségű.
122,50— 170,20 m	andezit, többszörösen váltakozó üdébb és elbontottabb szakaszokkal, melyben a pirithintés és kloritosodás általános, az erezettség mértéke változó.
170,20— 227,50 m	erősen agyagásványosodott, pirithintéses, lapillis andezittufa, melyben a lapillik andezites szöveti jellege még felismerhető.
227,50— 256,50 m	tömör, finomszemesés andezit, kalcitos-kvarcos erekkel, pirithintéssel.
256,50— 293,60 m	erősen agyagásványosodott, pirithintéses kalcit-, kvarceres andezit.
293,60— 300,00 m	agyagásványosodott és kovásodott andezittufa, pirithintéssel és a kalciterekben fészkes szfalerit-kitöltésekkel.

A Gyöngyöspata 3. sz. sekélyszerkezetkutató fúrás Nagyparlag-pusztától ÉK-re a Korlát-bérc gerincén települt. Célja az volt, hogy harántolja a Nyugat-Mátrában több ponton ismert hidrotermálisan elbontott és kovásodott kálitrachitos összletet, ami eddigi megfigyeléseink szerint a középső rétegvulkáni sorozat egyik felső szintjének felel meg. Felszínen és felszínközépen hólyagos szerkezetű, agyagásványosodott, kovásodott, helyenként kisebbfokú limonitosodást mutató kálidús kőzetváltozat települ. 48,50 m mélységben töredezett—repedezett andezittel indul a közismert rétegvulkáni sorozat, melyben számos tufás—agglomerátumos kifejlődésű piroklasztikum-szakasz észlelhető. A különböző kifejlődésű és elváltozású andezit-

padok és lávaképződmények között a 301,60 m mély fúrás 10 piroklasztikumus szintet harántolt. A piroklasztikum szintek különbözősége részben a megelőző, részben a következő lávafolyások kontakt hatásából, valamint az explóziós ciklusok hevességéből adódik.

A fúrás összevont rétegsora:

0,00— 48,50 m	erősen elbontott és limonitosan színezett, helyenként hólyagos szerkezetű kálitrachit és tufája.
48,50—109,00 m	különbözően elszíneződött, hematitos és karbonátos andezit.
109,00—137,10 m	részben agyagásványosodott, lapillis andezittufa.
137,10—152,30 m	hólyagos piroxénandezit, helyenként sávós—folyásos szerkezettel.
152,30—169,80 m	lapillis andezittufa, néha lávaagglomerátumos közbetelepülésekkel.
169,80—199,10 m	hólyagos szövétű piroxénandezit, néha kisebbfokú oxidációs elszíneződéssel.
199,10—216,00 m	lávaagglomerátum és andezittufa váltakozása, másodlagos elváltozásokkal.
216,00—236,80 m	durvaporfiros és hólyagos szerkezetű piroxénandezit, helyenként erősen töredezett állapotban.
236,80—237,70 m	lávaagglomerátum és lapillis andezittufa, részleges agyagásványosodással.
237,70—247,60 m	agyagásványosodott és gyengén oxidált, hólyagos szövétű piroxénandezit.
247,60—247,90 m	vékony, oxidált, finomszemés piroklasztikum, feltehetően a rákövetkező andezit lávafolyás kontakthatása következtében színeződött el.
247,90—264,10 m	hólyagos és lemezes szerkezetű andezit, kisebb repedezett és töredezett szakasszal.
264,10—278,70 m	lávaagglomerátum és típusos piroklasztikum, melyben a másodlagos elbontás nyomai is felismerhetők.
278,70—296,40 m	tömött, sötétszürke piroxénandezit.
296,40—301,60 m	lapillis andezittufa, másodlagos elváltozásokkal.

A Kisnána 3/1. sz. sekélyszerkezetkutató fúrás Kisnána községtől 1 km-re É-ra mélyült. Célja az volt, hogy harántolja a K-i hegységrész déli szegélyének a fiatalabb üledékek alá süllyedő rétegsorát. A felvetődő kérdés az volt, hogy a hegység D-i előterében tektonikusan érintkeznek-e az üledékes és vulkáni képződmények, illetőleg a hegység magas partfallal állt-e ki a szarmata, majd később a pannon tengerből, vagy az utóbbi képződmények egyszerű transzgresszióval települtek a vulkáni sziget lábaira.

A fúrás először szarmata emeletbeli áthalmozott, részlegesen elbontott, horzsakő-kavicsos, keresztarégtzett riolittufitot harántolt. 44,20 m-nél érte el a változatos kifejlődésű középső rétegvulkáni sorozatot, mely ebben a szelvényben csaknem 350 m vastag volt. Az uralkodó lávaképződményeken belül 5 vékonyabb—vastagabb piroklasztikum-közbetelepülés volt, csaknem 110 m összvastagsággal.

A fúrás összevont rétegsora:

0,00— 4,00 m	talaj andezittömbökkel, riolittufitos anyaggal.
4,00— 44,20 m	agyagásványosodott és különbözően színezett (felszínközelen áthalmozott) riolittufa.
44,20—393,00 m	többszörösen váltakozó sztratovulkáni sorozat, melyben láva-, piroklasztikum- és breccsaképződmények követik egymást.
393,00—495,00 m	horzsaköves dácittufa, részleges agyagásványosodással.
495,00—500,00 m?	(mágminta hiánya miatt földtani képződmény nem ismeretes).

A sekélyszerkezetkutató fúrások fontos adatokat szolgáltatottak a hegység mélyebb szintjeinek megismeréséhez. A harántolt rétegek ismételtén alátámasztották, hogy a rétegvulkáni felépítésű hegységekben, így a Mátrában is, még azonos aljzati felépítés, hasonló vulkanogenetika mellett is előfordulhatnak eltérő kőzetváltozatok. Ezen változások okát még nem sikerült egyértelműen tisztázni. S. THORARIUSSON izlandi kutató szóbeli közlése szerint az ilyen változások az erupciós szakaszok közti időintervallumok hosszától függenek, vagyis hosszabb erupciós szünet után minden esetben savanyúbb explóziós termék várható. A Máttra hegységben ennek tudható be a számos, alig néhány méter vastagságú dácit-, illetve riolittufás közbe-település jelenléte a 100 m vastagságot meghaladó andezites piroklasztikumokban.

A fentiekben felsorolt gazdasági és tudományos eredmények mellett csoportunk jelentős munkát végzett a hegységről kiadandó 1:10 000-es méretarányú földtani térképek szerkesztésében is. Elkészült a Gyöngyöstarján, Gyöngyöspata, Reस्क (Csákánykő) jelű térképlapok észlelési és földtani változata, a hozzájuk tartozó földtani magyarázókkal és földtani alapadatgyűjteménnyel.

NEW RESULTS OF PROSPECTING AND RESEARCH IN THE MÁTRA MOUNTAINS

by
GY. VARGA

The geological investigations carried out in the Mátra Mountains in 1967 have yielded new results which can be relied upon in the further course of prospecting and research in this area.

The results are divided into two groups:

1. *Economico-geological observations* which have shown the west- to south-westward extension of potential hydrothermal ore-mineralization far beyond the area outlined before. Consequently the area to be prospected in detail for ore deposits has been considerably widened.

2. *Scientific results* which shed light on the details of some problems concerning the origin, structure, and composition of the Mátra Mountains. These investigations have so far been completed for a minor part of the mountains only, but are to be continued and extended over the entire area in the forthcoming years. In addition, the subsurface geology of the area is to be explored by continuous key drilling in as many places as possible. The large-scale geological mapping of the Mátra Mountains has been carried on at a quick pace. The general geological map of the area is a document which determines the trends of investigations for several decades to come.

FLÓRA- ÉS GERINCESFAUNA-ADATOK A SZURDOKPÜSPÖKI KOVAFÖLDBÁNYA RÉTEGTANI MEGISMERÉSÉHEZ

Írta: KRETZOI MIKLÓS—PÁLFALVY ISTVÁN

A Mátra szegélyének DNy-i mély beöblösödésében, Szurdokpüspöki és Gyöngyöspata között fekszik a parafakőgyár nagy diatomit fejtője. Itt az alsó kovaföldtelep — kissé sósvízi, felfelé kiédesülő vízben lerakódott — rétegsora jól tanulmányozható. A diatomás üledékekből a flóra mellett újabban nagyon szép gerinces leletek kerültek elő.

Az itt kitermelt diatomit előfordulási körülményei, minőségi adatai és a termelés folyamán előkerült őslénytani anyag vizsgálati eredményei számos cikk (BÁRDOSY—HAJÓS 1963, HAJÓS 1959, 1968, HAJÓS—PÁLFALVY 1961) alapján ismertek. Ezek szerint tudjuk, hogy a változatos piroxénandezit összlet egyetlen, eróziós felszínre csökkentés- és édesvízi diatomaföld (alsó diatomaföld összlet) települ. A rétegsor legalsó tagja fokozatos átmenettel finomszemű, laza andezittufára települő, mintegy 5 m vastag, mikrorétegzett, illetve homogén, agyagos, meszes, tufás diatomaföld, helyenként jómegtartású gerinces faunával. Gyakoriak ebben a 10—20 cm vastag, tömött, sárgásszürke diatomás mészkő, limnoopalit, rioiit- és andezittufa betelepülések. E rétegek mikroflórájában kevés csökkentésvízi forma mellett aligsós- és édesvízi alakok uralkodnak. Erre mintegy 30 m vastag agyagos, diatomás üledék következik. Ebben a rétegtagban az aligsós-édesvízi alakok mellett szembe-tűnően megnő a csökkentésvízi formák részaránya. Az alsó kovaföld összlet további, felső 7 m-es része levéllenyomatos, tiszta diatomaföld. Legfelső része mindössze 1 m vastag, diatomás, mészszip anyagú rétegtag. Ennek fedőjében mintegy 25 m vastagságban vízbe hullott riolituffa települ.

Az alsó fejtőtől ÉK-re, a szelvény folytatásában fekszik a Zelei-féle külfejtés, ahol a riolituffára mintegy 15 m vastag márgás kovaföld települ. Ez az ún. felső kovaföld összlet többek között *Pereira gervaisi* Véz., *Aloidis (Varicorbula) gibba* OLIVI maradványokat, a kovamoszatok közül pedig főként nyílttengeri planktonformákat tartalmaz. A felső összlet gerinctelen faunája és Diatoma-flórája, üledékföldtani jellege és biofáciése teljesen különbözik az alsótól.

A következőkben csak az alsó diatomaföld összlet újabban előkerült flóra- és gerinces fauna-maradványaival és az ezek vizsgálatából adódó földtörténeti és élettörténeti megfigyelésekkel foglalkozunk. A felső összletre — újabb megfigyelési adatok híján — itt nem térünk ki részletesebben, hanem utalunk az irodalomban már rögzített régebbi eredményekre (HAJÓS, 1968).

Az alsó diatomás összlet ősmaradvány-anyagának zömét a kovamoszat-flóra képviselői adják. Ezek HAJÓS M. rövidebb közleményeiből, ill. monográfiájából ismeretesek.

Az innen legutóbb (HAJÓS és PÁLFALVY 1961) közölt, a makroflórára vonatkozó ismereteink azonban az utóbbi években is gazdagodtak. Az új gyűjtésű

anyag figyelembevételével a makroflóra a spóra- és pollenformákkal együtt a következő:

- Botryococcus braunii* KÜTZ.
Laurentina pinnatifida GR.
Furcellaria sp.
Polysiphonia sp.
Equisetum sp.
Lygodium sp. (spóra)
Gleichenites hungaricus PÁLF.
Pteris sp.
Polypodiaceae (spóra) több típus
Dacrydium sp. (pollen)
Pinus sp.
Pinus typ. *haploxyton* RUDOLF (pollen)
Pinus typ. *silvestris* RUDOLF (pollen)
Tsuga sp. (pollen)
Taxodiaceae (pollen)
Laurophyllum sp.
Daphnogene cinnomomea (ROSSM.)
Liquidambar sp. (pollen)
Acacia sp.
Ceratonia emarginata A. BR.
Podogonium cehningense (KOENIG) KIRCHH.
Podogonium lyellianum HEER
Daphne protogea ETT.
Elaeagnus sp. (pollen)
Rhus sp. (pollen)
Acer sp.
Sapindus fulcifolius A. BR.
Ilex sp. (pollen) több típus
Celastrus pyrrhae ETT.
Rhamnus sp.
Zizyphus paradisiacus (UNG.) HEER
Cornus sp.
Tilia sp. (pollen)
Ericaceae (pollen)
Chenopodium sp. (pollen)
Myrsine celastroides ETT.
Myrsine doryphora UNG.
Myrsine formosa HEER
Myrsine sp. (*M.* cf. *variabilis* BL.)
Bumelia oreadum UNG.
Sapotaceae (pollen)
Diospyros brachysepala A. BR.
Ulmus braunii HEER
Ulmus sp. (*U.* cf. *longifolia* UNG.)
Ulmus sp. (pollen)

Zelkova ungeri KOV.
Zelkova sp. (pollen)
Celtis sp. (*C. cf. caucasica* WILLD.)
Ostrya atlantidis UNG. (fruct.)
Betula sp. (pollen)
Fagus sp. (pollen)
Quercus mediterranea UNG.
Quercus sp.
Quercus sp. (pollen) több típus
Pterocarya sp. (pollen)
Carya sp. (pollen)
Myrica elongata SAP.
Myrica lignitum (UNG.) SAP.
Myrica sp.
Myrica sp. (pollen)
Salix longa A. BR.
Phragmites oeningensis A. BR.
Sparganium sp. (pollen)
Typha latissima A. BR.
 Gramineae (pollen)
 Gramineae et Cyperaceae indet.

Az alsó diatomás összlet faunájára vonatkozó adataink — mint már fentebb említettük — kizárólag az emlősf fauna vonatkozásában gazdagodtak. A legújabb gyűjtések anyaga, bár kis fajszerű, az első magyar miocén gerincesfaunát szolgáltatta (a többi 1—2 faj szórványlelet). A leletek két szintből kerültek elő: zömmel az összlet felső részéből, kis részben pedig annak aljáról. Az üledék mindkét esetben osztályozatlan, detritusszerű, nem leveles-pados, helyenként kovaanyaggal erősen cementált. Mindkét esetben az ősemelőcsontokat szolgáltató réteg közvetlen fedőjében összefüggő kvarcos pad, vagy legalábbis nagy lepényszerű („pudding”-szerkezetű) kvarckonkréciók sora következik.

A felső csontleletes szintből a következő fajok maradványait sikerült meghatározni:

Deinotherium aff. *bavaricum* (VON MEYER) — valószínűleg egy állathoz tartozó felső állkapocspár fogakkal, különálló fogak, egy teljes és egy igen hiányos combcsont, egy felkarsont töredéke, lábszárcsont-töredékek, csigolyák, valamint kéz- és lábtő-, illetve lábközépcsontok.

Gomphotherium angustidens (CUVIER) — egy agyar- és több végtagscsont-töredék.

Macrotherium grande (LARTET) — jobboldali alsó állkapoc elülső töredéke fogak nélkül, felkarsont alsó, lábszárcsont felső vége, kézközépcsont disztális fele, sarokcsont és első ujjperc.

Brachypotherium brachypus (LARTET)

„*Aceratherium*” *tetradaetylum* (LARTET) és

Rhinocerotidarum gen. et sp. indet. — a csontmaradványok nagyobbik része orrszarvúaktól származik. Megozslásuk azonban olyan egyenlőtlen, hogy a biztosan meghatározható részek (fogazat, metapodiumok) nem adnak biztos támpontot a szép-

számú egyéb csontmaradványnak a három alak közti megoszlására. Mindezek figyelembevételével csak annyit mondhatunk, hogy az anyagban határozottan kimutatható három orrszárvú-alak jelenléte. Egy rövid metacarpális csont és az egyik — szinte a teljes fogsort megőrzött — állkapocs I_2 -alveolusának nagy méretei kétségtelenné teszik az európai miocén Teleoceratina előfordulását. A néhány erőteljes, hosszú metapodium viszont a kor nagytermetű Aceratheriinjára utal. Végül egy kis méretű, karsú metapodium töredéke ugyanúgy tarthat egy Diceratheriinához, mint ahogy valamelyik kis Didermoceratinára is utalhat. Tehát az eddig begyűjtött anyagban mintegy 4—6 állatfaj maradványaival számolhatunk.

A komplexum 8—10 m-rel mélyebben fekvő alsó csontmaradványos szintjéből viszonylag szegényesebb anyagot lehetett eddig felszínre hozni. Az erősen töredékes anyagban eddig csak három alakot sikerült elkülönítenünk. Ezek:

Rhinocerotidarum gen. et sp. ind. I. — nagytermetű orrszárvú, nyilván a felső szint jobb megtartású leleteiből meghatározott két nagytermetű alak egyike.

Rhinocerotidarum gen. et sp. ind. II. — a felső szinten sem meghatározható, kis orrszárvú-alak.

Macrotherium grande (LARTET) — a fent is képviselt Chalicotheriida egy jellegzetes calcaneusa.

Bármennyire szegényes is fajokban ez az együttes, nagyfokú hasonlósága a felső szint nagyobb fajszámú maradványanyagához kétségtelen.

Áttérve a növény- és állatmaradvány-együttesek földtani szerepének elemzésére, megfigyeléseinket ökológiai—faciológiai és földtörténeti—kronológiai vonatkozások szerint csoportosítjuk. Anyagunk jellegéből folyik, hogy míg az ökológiai—faciológiai megfigyelésekben elsősorban a flóraanyag adataira támaszkodunk és a gerinces faunaelemek idevágó adataival csak egybevetjük, illetve kiegészítjük azokat, addig kronológiai megállapításainkat az ősemlős-maradványokon tett megfigyelésekre alapítva, florisztikai adatainkkal hozzuk összhangba.

A szurdokpüspöki alsótörtónai tájat a nyári szárazság és a telítettségi hiány következtében az alsóhelvétai babérlevelű zárt szálerdők helyett a babérlevelű cserjék, ritkás fás állományok jellemzik. További szembeötlő vegetációtípus a szabad-tükrű vízből kiinduló és a felszínre feltörő talajvíz hatása alatt álló ligeterdőkkel záródó szukcessziósorozat. Ezek a tájon belül jól elhatárolható tájrészletet adtak.

Az ártéri és lápi flóra-szukcesszióknál döntő ökológiai tényező volt a víz, amelynek szintingadozása szabta meg az ott élő növények életét. Természetesen az egyes ökológiai tényezők fokozatos megváltozásával más-más asszociációk léptek fel (hínáros, nádas, myricás láprét, ligeterdő).

A nyílt, sekélyvízű medencékben zöld- és kovamoszatok, egysejtű planktonszervezetek, édes- és esőkkentsővizekhez szokott puhatestűek (*Hydrobia*), halak (*Clupea*, *Leuciscus*) éltek. A vizek szélén, mélyedésekben nád és gyékényfélék, vagy alacsonyabb bokrokból álló csalitok növekedtek. A nedves, pangóvízes részeken, a lápos talajokon elsősorban a *Taxodiaceae* család képviselői és a *Myrica*-félék növekedtek. A partközeli területeket kisebb-nagyobb kiterjedésű ligeterdők szegélyezték, *Carya*, *Salix* fajokkal, amelyekhez járulékos fanemként a *Pterocarya*, *Rhus*, *Diospyros* csatlakozott. A vízparti erdők talaját páfrányok és lágyszárú növények borították (aljnövényzet).

A parttól távolabb, de még kedvező talajvízviszonyok mellett babérlevelű fák, illetve cserjék növekedtek. A száraz talajú tájat viszont ritkás fás állományok, bokorerdők szakították meg. A melegebb lejtőkön, általában a nyíltabb helyeken, a szárazerdők képviselői közül a hüvelyesek és a keménylevelű tölgyek, továbbá a *Rhamnaceae*, *Myrsinaceae*, *Anacardiaceae* családok megfelelő képviselői tenyésztek.

A magasabb térszín, a hegyoldalak növénye lehetett a *Pinus* fajok egy része, a *Dacrydium*, *Fagus*, *Castanea*, *Engelhardtia* és más fánem. A gypsztintben itt is főleg páfrányok növekedtek.

A meghatározott fajok többsége szubtrópusi elem. Kifejezetten trópusokra utaló növény kevés volt. A maradványegyüttesben a *Daphnogene (Cinnamomum)*, *Engelhardtia* kelet-ázsiai, a *Diospyros*, *Carya*, *Myrica* észak-amerikai, a *Laurophyllum*, *Ceratonia*, *Quercus*, *Zizyphus*, *Pterocarya*, *Myrsine*, illetve *Pleiomeris* pedig tágabb értelemben vett mediterrán elem.

A maradványegyüttesben szereplő keménylombúak, az ökológiailag xerotherm elemek és a babérlevelű cserjék mindenesetre szárazabb éghajlati szakaszt jeleznek.

A terület éghajlata a Kanári-szigeteken és a Földközi-tenger keleti részén uralkodó klímához lehetett hasonló, túlnyomóan téli esőzésekkel, száraz—meleg nyakkal.

A gerinces maradványok ökológiai—faciológiai értéke ebben a környezetben, mely nem volt életterük, a növényegyüttesekénél jóval korlátozottabb, illetve csak a tágabb környezetre utal. Bizonyos következtetésekre azonban így is alkalmasak.

Kiinduló pontunk, hogy az itt talált maradványok összesen 7—10 állatra utalnak. A maradványok nem-koptatott volta, egyes csontok vázbeli összetartozása (mindkétoldali csontok, csatlakozó végtagsontok, stb.) azt valószínűsítik, hogy az állatok helyben pusztultak el és temetődtek be (anélkül, hogy maradványaikat ragadozók széthurcolták volna, vagy a vízmozgás jelentékenyen szórta volna szét).

Következő kiindulópontunk az a tény, hogy kivétel nélkül a kor legnagyobb vastagbőrűinek maradványai halmozódtak itt fel, semmi más állatsoport maradványaival nem találkozunk az anyagban. Ez elég határozottan tanúsítja, hogy akár itatóra, akár dagonyahelyre gondolunk, mindenesetre kis ökológiai sziget lehetett a lelőhely, mely ide vonzotta az állatokat — amennyiben ezeket erdei állatoknak kellene minősítenünk —, akkor ez a környéken ritka vízparti-erdős foltok egyike. Ebben az esetben viszont a távolabbi környezet erdős foltokban szegényebb, szavannás-sztyeppjellegű lehetett. Erre utal a *Macrotherium* jelenléte is. Hogy pedig tényleg ritka-erdős sziget (ligeterdő), nem pedig egy összefüggő erdős táj átlag-jellegű pontja volt a lelőhely, azt bizonyítja, hogy a kiterjedtebb nedveserdei-mocsárerdei környezeti jellemző alakjai (tapír, disznófélék, hód, stb.) teljesen hiányoznak a maradványanyagból.

Ugyanezeket az ökológiai viszonyokat mutatja egy másik, a szurdokpüspöki nagy kovafejtő hányójának legnyugatibb végénél fekvő lelőhely kis maradványegyüttese. Itt az andezittufára települő átmosott, másodlagosan feldolgozott andezittufarétegekből *Testudo strandi* SZALAI (óriásteknős), *Brachypotherium* sp. és *Eotragus* sp. néhány maradványa került elő. Ezek közül az első nyílt, száraz, füves területek lakója volt, de a másik kettő sem mond ennek ellent.

Mindezekből arra kell következtetnünk, hogy a szurdokpüspöki lelőhely, a vastagbőrűek feltűnő akkumulációjából következően, a különben ritkásabban fás, szavannás-sztyeppjellegű környezet kis vízparti-erdei foltja lehetett. Az innen előkerült leletek nem valódi nedveserdei állatok maradványai, csak alkalmi látoga-

tóké, melyek itatóra vagy dagonyázásra jelentek meg itt és pusztultak el (ismeretlen okból).

Ami a felsorolt emlősfajok kronológiai adatszolgáltatását illeti, röviden a következőket mondhatjuk:

A faunaösszetétel — a rendkívül kis fajsám miatt — megbízható adatokkal nem szolgálhat az alsó kovaföld összlet szintjének finomabb besorolásához. A hat felsorolt faj közül öt általában a középső-felsőmiocénre („felsőmediterrán”) jellemző. Csak egyetlen faj, a *Deinotherium* alkalmas további követeztetésekre, amennyiben — a DEPÉRET-törvény jó példajaként — a földtani korrall párhuzamosan, szinte egyenletesen növekvő méretei pontosabb korhatározásra is alkalmassá teszik. Míg ugyanis a helvétii rétegek *Deinotherium*-maradványai még a *bavaricum* faj méret-variációjába esnek, addig a tortónai leletek már feltétlenül indokolják a *laevius* néven elkülönített evolúciós fokozat önállóságát. Valamennyi szurdokpüspöki maradvány mérete fölötté van a *bavaricum* pluszvariánsok méretének és a *laevius* faj felé mutat, anélkül, hogy már kétségtelenül a két faj közötti átmenetnek nevezhetnénk. Ennek alapján feltételezhetjük, hogy időben is a helvétiihez még közelebb álló helvét-tortónai átmeneti időszakba helyezhetjük. Természetesen nem hagyhatjuk említés nélkül, hogy ilyen evolúciós nagyságfokozatok valódi korhatározó értéke csak nagyobb leletanyag átlagméret-adatsora alapján tekinthető biztosítotttnak. — Egy-két példány esetében ui. nem hagyhatjuk figyelmen kívül az egyedi gigantizmus vagy nanizmus ritka felépésének lehetőségét sem.

Mikor az alsó kovaföld összlet helvét-torton korát ősgerincesei alapján mint lehetőségét felvetjük, akkor fokozottan merül fel ez a feltevés a feküben helyet foglaló piroxénandezit-tömegre. Ez bizonyos mértékig új állásfoglalást jelent az utóbbi időben kialakult szemlélethez viszonyítva, mely a tortónai emelet derekára helyezi a főerupciót. Meg kell azonban említenünk, hogy VÍGH GY. (1939) már korábban is határozottan állást foglalt az andezitvulkánosság helvétii kora mellett.

Ezzel a megfigyelésünkkel, illetve feltevésünkkel teljesen egybevág az a tény, hogy a felső diatomaföld összlet tengeri üledéksora a benne egyáltalán nem ritka *Pereiraea gervaisi* ALOIDIS és más molluszkák alapján kétségtelenül a — közép-európai értelemben vett! — tortónai emeletbe tartozik.

IRODALOM

- BÁRDOSSY GY. — HAJÓS M. 1963: A szurdokpüspöki diatomás rétegösszletek üledékföldtani és geokémiai jellemzése. — Földt. Int. Évi Jel. 1960-ról. pp. 121—146.
- HAJÓS M. 1959: A szurdokpüspöki kovaföld algái. — Földt. Közl. 89. 2. p. 155—169.
- HAJÓS M. 1964: Mátraalja miocén diatomás üledékeinek földtana. — Földt. Int. Évi Jel. 1962-ről. p. 495—510.
- HAJÓS M. 1968: Mátraalja miocén üledékeinek Diatomái — Geol. Hung. ser. Pal. fasc. 37.
- HAJÓS M. — PÁLFALVY I. 1961: Növénymaradványok a gyöngyöspatai medence kovaföldüledékeiből. — Földt. Int. Évi Jel. 1957—58-ról. p. 385—399.
- SZALAI T. 1936: *Testudo strandi* n. sp. eine Riesenschildkröte aus dem Miocän von Szurdokpüspöki. — Festschr. z. 60. Geb. v. Prof. E. Strand Riga 2. p. 78—83.
- VÍGH GY. 1939: A Mátra déli aljának földtani viszonyai a Zagyva és baktai Hidegvölgy között. — Földt. Int. Évi Jel. 1933—35-ről. 2. p. 653—708.

**FLOREN- UND WIRBELTIERFAUNEN-ANGABEN ZUR
STRATIGRAPHIE DER DIATOMITE VON SZURDOKPÜSPÖKI**

von

M. KRETZOI und I. PÁLFALVY

Am S-Abhang des Mátra-Gebirges sind ausgedehnte Diatomit-Lager bekannt, die zwischen Szurdokpüspöki und Gyöngyöspata weit aufgeschlossen sind. Diese Aufschlüsse lieferten seit jeher Pflanzen-Abdrücke und Wirbeltier-Reste.

An Hand eines ausgiebigeren Wirbeltierfundes wird in diesem Aufsatz die bereits bekannte Flora kritisch zusammengefasst (s. S. 274, des ungarischen Textes) und mit der kurz erörterten Wirbeltierfauna (s. S. 275—276 des ungarischen Textes) ökologisch und chronologisch ausgewertet.

Als Ergebnis konnte festgestellt werden, dass im Landschaftsbild infolge Sommertrockenheit und Auflockerung der Bestände anstatt eines geschlossenen Lorbeer-Hochwaldes ein offener Baum- und lorbeerblättriger Strauchbestand sich entwickelte. An Klimacharakter können zum Vergleich die heutigen Kanarischen Inseln und das Ostmediterrän herangezogen werden.

Als Standort wird ein Ufergebiet mit Saum- und Sumpfvegetation angegeben, wo die Tiere zur Tränke eingetroffen sind und in engem Raum gehäuft verendeten, bzw. eingebettet wurden.

Als geologisches Alter wird Helveto-Torton angegeben.

ELŐZETES JELENTÉS A CSEREHÁTI ALAPFŰRÁSOK EREDMÉNYEIRŐL

Írta: RADÓCZ GYULA

A Borsodi-medencétől K-re, a Bódva és a Hernád közötti dombvidéken (I. melléklet) — ahol egy-két vízfeltárási fúrástól eltekintve mélyföldtani kutatás még alig folyt — elsősorban a *harmadidőszaki képződmények alapszelvényeszerű megismerése céljából*, komplex geofizikai előtanulmányok után, három kutatófúrás mélyült le (Alsóvadász I., Felsőgagy I. és Lak I.). E fúrások a neogén harántolása után, a paleogén képződmények teljes hiányával (1035, 630, ill. 549 m mélységben) ópaleozoós képződményeket értek el és abban (184,6, 71,3, ill. 26,6 m előhaladás után) befejezést nyertek (II. melléklet).

A medencealjzat képződményei között uralkodó sötétszürke agyapala (amely egyes részleteiben szendrői-hegységi típusú) gyakran tartalmaz kvarc- és piritereket, valamint antracitos és gyengén grafitos, valamint kalkopirit indikációs közbetelepüléseket. Ugyanakkor még további vizsgálatot igénylő (a Szendrői-hegységből hiányzó) átalakult kvarcporfiryszerű közbetelepülések is találhatóak benne.

A kutatófúrások alapján a Csereháton — jöllehet a neogén összletnek minden emelete képviselve van — egységesen csak a szarmata és a pannon képződménysor található meg.

A Szendrői-hegységben csak eróziós foszlányokként mutatkozó burdigalai pectenés képződményeket mintegy 100 m vastagságban tárta fel a laki fúrás; a Borsodi-medencei barnakőszéntelepes helvétai összlet megfelelőjét, valamint a részben Tokaji-hegységi kifejlődésre utaló tortónai képződményeket viszont az alsóvadászi fúrás tárta fel (170—170 m vastagságban). A laki fúrásban a burdigalai és a szarmata között elhelyezkedő, 50 m vastagságot meghaladó, néhol agyagos-kőszénnyomos, de ma még bizonytalan korú kavics-konglomerátum összletben a folyamatban levő vizsgálatokkal a helvétai kőszénösszlet rétegtani megfelelőjét keressük.

A burdigalainak tekintett ún. alsó riolittufa, amely Ny-ra a Borsodi-medencében még szintjelző, a Cserehát fúrásokkal feltárt területén már hiányzik. Ugyanakkor a tortónai ún. középső riolittufa az alsóvadászi fúrásban kétosztatú; 11,5 m vastagságú bathysiphonos aleurit betelepülés tagolja ketté. A tortónai képződménysort 28 m vastag, pectenés (néhol tufás) aleurit és homokkő zárja.

A Lak környéki burdigalai az Egeresehi—Ózd vidéki kifejlődésre, míg a pectenés tortónai a Tokaji-hegységi kifejlődésre emlékeztet.

A meglepően nagy (a 300, sőt a 450 m-t is meghaladó) vastagságban jelentkező szarmata rétegek a felsőgagyai fúrásban az alaphegység felett települő 28 m vastagságú szárazföldi, agyagos-kavicsos („miocén”) bázisképződményen; az alsóvadászi fúrásban pedig bázisréteg hiányával, a felsőtorton felett látszólag üledékfolytonossággal, finomszemű, törmeléken és agyagos csökkentsósvízi-tengeri rétegekkel települnek. Az összlet uralkodóan tengeri jellegű alsó szakasza vegyes anyagú kavics-

homokkő- és különféle mértékben bontott „felső” riolittufa-közbetelepüléseket, ritkábban néhány dm vastagságú agyagos és biogén mészközlencsákat, valamint lignites betelepüléseket tartalmaz. Feljebb fokozatos kiédesedésről tanúskodó, néhol lignites rétegsor következik. Az összlet felső 100—200 m-nyi vastagságú szakasza már egységesen édesvízi—szárazföldi jellegű, a laki fúrás kivételével nagyobbára tarka-agyag-rétegek veszik át a vezető szerepet. Vékony lignittelepecskék mindkét rétegcsoportban előfordulnak.

Mindezen, egyébként nehezen tagolható szarmata üledéksor felett, az egész területre kiterjedően, 80—250 m mélységben, 10—40 m vastagságú, laza, szárazföldi („legfelső”) riolittufa lerakódást harántoltak a fúrások. E riolittufa kiváló vezérszintnek látszik s egyben a szarmata—pannon határát jelezheti, miután az É-i területrészt kivéve az újabb üledékciklusról tanúskodó, *Mollusca*-faunával igazolt, alsópannoniai rétegek csak 5—10 m-rel e riolittufa felett jelennek meg. Az egykor magasabb térszíni helyzetű felsőgagyti területrészen a tufa fekéjében szárazföldi—édesvízi, illetve tavi jellegű, egy-két vékony lignitréteget is tartalmazó agyagos üledékképződés tovább folytatódik, míg a délebbre eső másik két fúrás esetében a hasonló viszonyok tartósan csak a nagyobb sótartalmú vízben képződött molluszkás beütések kimaradása után állnak elő. Az alsópannon összletben felfelé agyagos homok- és homok-betelepülések is megjelennek. Az alsóvadászti fúrásban 9 m-rel a felszín alatt további vizsgálatot igénylő, újabb ingresszióról tanúskodó nyíltvízi molluszkás beütés is jelentkezett. A vonatkozó őslénytani vizsgálatoknál fontos eredményt ígér az alsódobszai és a hangácsi kifejlődések ősmaradványaival való összehasonlítás.

A korábban térképileg elkülönített felsőpannon képződményeknek az előbbiektől való különválasztása, illetve a felsőpannon alemelet jelenlétének kimutatása, a fúrások rétegsora alapján ez ideig nem volt lehetséges.

A fúrási rétegsorok áttekintése után egyrészt a paleogén képződményeknek és az alsó riolittufának a hiányát, a szarmata üledékeknek a vártnál jóval nagyobb vastagságát és a felsőpannon bizonytalanságát kívánjuk hangsúlyozni. Másrészt feltűnő, hogy a Tokaji-hegység nagy vastagságú vulkáni összlete, amelynek közvetlen nyírségi és bükkalji kapcsolata kétségtelen, a Cserehát felé gyorsan elvékonyodik. A fúrási adatok alapján a szórt vulkáni anyag mennyiségének nagymérvű csökkenése mellett szembevetendő, hogy lávaközet nem jelentkezett a rétegsorban és az andezites piroklasztikumok is hiányoznak. Mindezek a Borsodi-medence piroklasztikumainak szempontjából is jelentősek. Szinte teljes bizonyossággal igazolódott, hogy a sajoinyölgyi andezittufák a tokaji-hegységi vulkanizmustól (de ugyanígy a mátraitól is) elkülönült helyi vulkánok termékei.

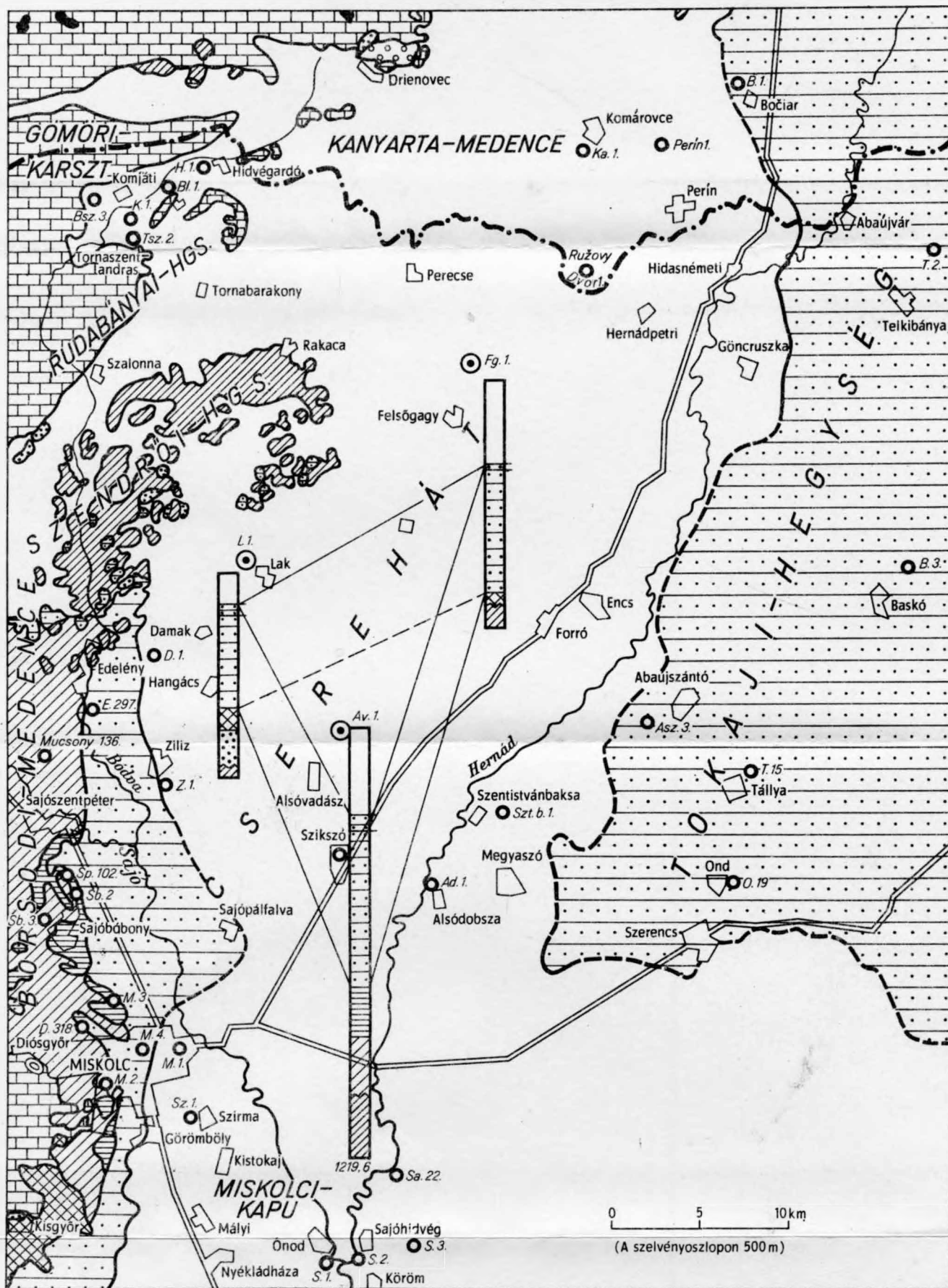
A fúrási anyagok részletesebb vizsgálata és értékelése a M. Áll. Földtani Intézetben még folyik.

A szóban forgó terület, az anyagvizsgálati eredmények további értékelésével, a szomszédos területek vonatkozásában jut egyre nagyobb szerephez. Ez ideig a fentiekben ismertetett rétegsorrend vizsgálatokon kívül főleg a laboratóriumi vizsgálatokra kerülő anyagok kiválasztását végeztük el. Értékeljük az egyes rétegcsoportok elterjedését és kifejlődési típusainak makroszkóposan is feltűnő változásait, az ősföldrajzi kép kiterjesztése és a távlati nyersanyagkutatás lehetőségeinek megítélése szempontjából. A részletes vizsgálat eredményeit és adatait később közöljük. Ugyancsak később kerül sor a hasznosítható ásványos anyagok és elterjedési törvényszerűségeik ismertetésére, valamint egyes geofizikai adatok értelmezésére, illetve újra-

A CSEREHÁT ÉS KÖRNYÉKÉNEK ÖSSZEVONT FÖLDTANI TÉRKÉPVÁZLATA

I.

A 200 000-es földtani térképek alapján összeállította: RADÓCZ GY. 1967



- | | |
|--|---|
| 1. Pannon (agyag, aleurit, homok és édesvízi mészkő) | 7. Eocén Diósgyőrben (mészkő, konglomerátum, homok és homokkő) |
| 2. Szarmata (agyag, aleurit, kavics, mészkő és vulkanitok) | 8. Kréta Szlovákiában (kavics és konglomerátum) |
| 3. Torton (agyag, aleurit és vulkanit) | 9. Júra Szlovákiában (mészkő) |
| 4. Helvét (agyag, aleurit, homok és barnaköszén) | 10. Triász (mészkő, dolomit, agyagpala és vulkanit) |
| 5. Burdigalai (aleurit, homok, homokkő, kavicsos agyag és riolituffa) | 11. Paleozoikum (agyagpala, homokkő és mészkő) |
| 6. Miocén általában (riolituffa, kavics, agyag) | 12. Új alapfúrások |
| | 13. Korábbi fontosabb fúrások |

értékelésére is. A hasznosítható ásványos anyagok közül figyelemre méltónak tűnnek a II. mellékleten feltüntetett barnakőszén-, lignit- és bentonitrétegek. Ugyanakkor pl. szénhidrogénkutatás szempontjából semmiféle indikáció nem mutatkozott.

A népgazdasági szempontból jelentős értékű területrészek (a Borsodi-medence és a Tokaji-hegység) között elhelyezkedő Cserehát mélyföldtani ismeretességi foka az eddigi alapfúrásokkal jelentős mértékben előrejutott, azonban még számos földtani vonatkozású kérdés vár megoldásra. Ezek körvonalazására, a vizsgálati eredmények bemutatásával, későbbi közleményünkben fogunk visszatérni.

VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE ERGEBNISSE DER CSEREHÁTER BASISBOHRUNGEN

VON
GY. RADÓCZ

Östlich vom Borsod-Becken, im Hügelland zwischen der Bódva und Hernád (Beilage I) — wo abgesehen von ein-zwei Wasserschurfbohrungen noch fast keine tiefengeologische Forschung betrieben worden ist — wurden nach komplexengeophysikalischen Vorstudien drei Basisbohrungen zur basisprofilartige Erkundung tertiärer Ablagerungen niedergebracht (Beilage II). Diese Bohrungen haben — nach Durchquerung des Neogens und Ausbleiben des Paläogens — altpaläozoische Schichten angestossen.

Der unter den Gesteinen des Beckenuntergrundes vorherrschende dunkelgraue Tonschiefer (in manchen Teilen von Typ Szendrő) enthält oft Quarz- und Pyritgänge, sowie Zwischenlagerungen mit antrazitischen und leicht graphitischen, weiterhin Chalkopyritspuren führenden Zwischenlagerungen. Ausserdem kommen auch noch metamorphisierte quarzporphyrtartige Zwischenlagerungen vor (die im Szendrőer Gebirge fehlen, und noch weitere Untersuchungen benötigen).

Auf Grund der Schurfbohrungen ist nur die Sarmat- und Pannonserie einheitlich entwickelt, obwohl alle Stufen des Neogenkomplexes vertreten sind (Beilagen I—II).

Die im Szendrőer Gebirge nur durch Erosionsfetzen vertretenen pectenführenden Burdigalablagerungen wurden von der Bohrung von Laki in ca. 100 m Mächtigkeit erschlossen. Das Äquivalent des braunkohlenführenden Helvetkomplexes des Borsoder Beckens, sowie die z. T. an die Tokajer Ausbildung deutenden Tortonablagerungen wurden dagegen durch die Alsóvadászér Bohrung erschlossen (in je 170 m Mächtigkeit). In der Bohrung von Lak, in der mehr als 50 m mächtigen, stellenweise tonigen und Kohlenspurten führenden Schotter—Konglomerat-Serie, deren Alter heute noch nicht vollkommen geklärt ist, wird durch die gegenwärtigen Untersuchungen das stratigraphische Äquivalent der helvetischen Kohlenserie gesucht.

Der für burdigalisch gehaltene sog. untere Rhyolithuff, der im W, im Borsoder Becken noch einen stratigraphischen Wert hat, kommt in dem durch Bohrungen erschlossenen Teil des Cserehát nicht mehr vor. Der tortonische, sog. mittlere Rhyolithuff ist in der Alsóvadászér Bohrung zweiteilig. Er wird durch eine 11,5 m mächtige Schluffsteinlage mit *Bathysiphon* in zwei Teile gegliedert. Die Tortonserie wird durch 28 m mächtige, pecten- und isocardienführende (stellenweise tuffige) Schluffsteine und Sandsteine abgeschlossen.

Die auffallend mächtigen (300, ja sogar über 450 m) sarmatischen Schichten

überlagern das Obertorton in der Alsóvadászzer Bohrung mit einer Sedimentationskontinuität, ohne Basisschicht. Über dem vornehmlich marinen unteren Abschnitt des sarmatischen Komplexes folgt eine von allmählichem Süsser-Werden zeugende Serie. Der obere 100 bis 200 m mächtige Abschnitt des Komplexes ist bereits von einheitlich limnisch-kontinentalem Charakter. Mit Ausnahme der Bohrung von Laki übernehmen vornehmlich die Bunttongebirge die Leitrolle. Dünne lignitflözchen kommen in den beiden Gliedern vor.

Über all diesen sarmatischen Sedimenten — die übrigens ziemlich schwer zu gliedern sind — wurden auf dem ganzen Gebiet, in 80 bis 250 m Tiefe, lockere, terrestrische („oberste“), Rhyolithuffablagerungen von 10 bis 40 m Mächtigkeit durchgeteuf. Dieser Rhyolithuff scheint ein ausgezeichneter Leithorizont zu sein, der zugleich die Sarmat/Pannon-Grenze markieren kann, denn es ist — mit Ausnahme des nördlichen Gebietes — erst 5–10 m über dem Rhyolithuff, dass durch eine Mollusken-Fauna belegte und von einem neuen Sedimentationszyklus zeugende unterpannonische Ablagerungen erscheinen. Im Unterpannonkomplex werden die bunten Tone nach oben immer häufiger und dann setzen auch tonige Sand- und reine Sandlagen ein. In der Alsóvadászzer Bohrung wurde 9 m tief unter der Tagesoberfläche eine, Hochsee-Molluskenführende Zwischenlagerung, die von einer neuen Ingression zeugt und zugleich weiterer Untersuchungen bedürftig ist, angetroffen. Bei den betreffenden paläontologischen Untersuchungen verspricht der Vergleich mit den Fossilien der Alsódoobszaer und Hangácszer Ausbildungen ein wichtiges Ergebnis.

Die Abtrennung der früher auf der Karte unterschiedenen Oberpannon-Ablagerungen von den vorher erwähnten, bzw. der Nachweis des Vorliegens des Oberpannons war auf Grund der Tiefbohrungsprofile bisher nicht möglich.

Nach Übersicht der Bohrprofile will der Verfasser einerseits das Fehlen der paläogenen Ablagerungen und des unteren Rhyolithuffs, die alle Erwartung übertreffende Mächtigkeit der Sarmatablagerungen und die Ungewissheit der Anwesenheit des Oberpannons unterstreichen. Andererseits ist es auffallend, dass der mächtige vulkanische Komplex des Tokajer Gebirges — dessen direkte Beziehung zum Nyírség und Bükkalja unbezweifelt ist — sich dem Cserehát zu sehr rasch verjüngt. Auf Grund der Bohrungsangaben ist neben der starken Abnahme des Anteils vulkanischer Auswurfsprodukte sehr auffallend, dass in der Schichtenfolge kein Lavagestein angetroffen worden ist und auch die Andesitpyroklastite fehlen. All diese sind auch vom Gesichtspunkt der Pyroklastite des Borsoder Beckens von grosser Bedeutung. Mit fast vollkommener Gewissheit wurde bewiesen, dass die Andesittuffe des Sajótales Produkte von denen des Tokajer (aber auch des Mátraer) Raumes getrennter lokaler, Vulkane darstellen.

Die detailliertere Bearbeitung und Einschätzung des Bohrungsmaterials ist in der Ungarischen Geologischen Anstalt noch im Gange.

Der tiefengeologische Untersuchungsgrad des zwischen volk-wirtschaftlich bedeutenden Regionen (Borsoder Becken und Tokajer Gebirge) gelegenen Cserehát ist durch die bisherigen Basisbohrungen beträchtlich erhöht worden, doch harren noch zahlreiche geologische Fragen ihrer endgültigen Lösung. Hierüber wird Verfasser das nächste Mal, im Endergebnisbericht zurückkommen.

Beilage I. Vereinigte geologische Kartenskizze des Cserehát und Umgebung. — Anhand geologischer Karten im Massstab 1:200 000, entworfen von GY. RADÓCZ, 1967.

1. Pannon (Ton, Schluffstein, Sand und Süßwasserkalk), 2. Sarmat (Ton, Schluffstein, Schotter, Kalkstein und Vulkanite), 3. Torton (Ton, Schluffstein, Vulkanit), 4. Helvet (Ton, Schluffstein, Sand und Braunkohle), 5. Burdigal (Schluffstein, Sand, Sandstein, schottriger Ton und Rhyolithtuff), 6. Miozän im allgemeinen (Rhyolithtuff, Schotter, Ton), 7. Eozän in Diósgyőr (Kalkstein, Konglomerat, Sand und Sandstein), 8. Kreide in der Slowakei (Schotter und Konglomerat), 9. Jura in der Slowakei (Kalkstein), 10. Trias (Kalkstein, Dolomit, Tonschiefer und Vulkanit), 11. Paläozoikum (Tonschiefer, Sandstein und Kalkstein), 12. neue Basisbohrungen, 13. frühere wichtigere Bohrungen

Beilage II. Übersichtsprofil der Cserehádi Basisbohrungen. — Zusammengestellt von Gy. RADÓCZ, 1967

1. Grauer und grünlichgrauer Ton, sandiger Ton und Schluffstein, 2. terrestrischer bräunlich-bunter Ton, unten mit Gesteinschutt, 3. Sand, Sandstein, 4. Schotter und Konglomerat, 5. Wechselfolge von tonigen, schottrigen, sandigen und tuffigen Schluffsteinschichten und -bändern, 6. dünner Rhyolithtuff: zersetzt (a) und bentonitisiert (b), mehr als 5 m mächtiger Bentonit (c), 7. Rhyolithtuff, 8. dünne Braunkohle und Lettenkohle, 9. dünner brackisch-mariner Sarmatkalk (a) und Mergel (b), 10. Vorkommen von Makrofauna und Makroflora, 11. lichtgraue phyllitartige Lagen in den mit 13 bezeichneten Tonschiefern, 12. kristalliner Kalkstein (Altpaläozoikum), 13. dunkelgrauer Tonschiefer mit brekziösen Einlagerungen.

A TOKAJI-HEGYSÉG FÖLDTANI TÉRKÉPEZÉSÉNEK ÚJABB EREDMÉNYEI

Írta: GYARMATI PÁL

Az 1958-ban indult Tokaji-hegységi 10 000-es alapú, 25 000-es pontosságú térképezés első éveinek legfontosabb feladata az egységes szemléletű adatgyűjtés és felvételi munka volt. Négy év alatt a csoport mintegy 1400 km² területet térképezett és 1962-ben — ismerve a kérdéseket és feladatokat — hozzáfogott a térképek kiadásának előkészítéséhez, az áttekintő 200 000-es méretarányú térkép szerkesztéséhez, magyarázók összeállításához. A kezdeti, elsősorban felszíni megfigyelésekhez kötött munkát az egyre szaporodó számú és növekvő mélységű térképező-, sekélyszerkezetkutató- és alapfúrás, ásványbányászati nyersanyagkutató fúrás adatai mélyföldtanilag is megalapozták. A már kezdetben is feszített ütemű térképezési munkát az egyre inkább szerteágazó feladatok még csak fokozták. A szerkesztéssel, kéziratlezárással párhuzamosan egy-egy térképlap határain túlterjedően 1962-ben megkezdtük az egyes képződménycsoportok részletes földtani vizsgálatát. Így a riolitós vulkánosság (PANTÓ G., ILKEYNÉ PERLAKI E.), az andezites vulkánosság (GYARMATI P.), az üledékes képződmények és szerkezetföldtan (MOLNÁR J., ERHARDT GY., ill. PENTELENYI L.), a gazdaságföldtan (FRITS J.) tárgykörében mind tudományos, mind gyakorlati szempontból értékes új megállapítások születtek. Az első, nyomtatásban is megjelent részletes térképekkel és magyarázókkal (Tolcsva: GYARMATI P.; Háromhuta: GYARMATI P.; Tornynosémeti: ERHARDT GY.—PENTELENYI L.) egyidőben készült el a hegység gazdaságföldtani térképe 75 000-es méretarányban és annak magyarázója FRITS J. szerkesztésében, a hegység távolabbi környezetét is magába foglaló 200 000-es sátoraljaújhelyi térképlap és magyarázója (PANTÓ G. és FRITS J.). Az iparilag fontos területek térképlapjainak szerkesztésébe bevontuk az ásványbányászat geológusait is (ZELENKA T., MÁTYÁS E., VETŐ I.), akikkel igen jól együttműködve szerkesztettük meg a mádi, tállyai, olaszliszka, erdőbényei térképlapokat. A hegység területén mélyített alapfúrásokról, azok földtani eredményeiről tudományos publikációinkon kívül (Füzérkajata-2.: ERHARDT GY., Mád-23.: GYARMATI P., Tállya-15.: GYARMATI P.) részletes dokumentációink is beszámolnak.

A Tokaji-hegység részletes földtani térképezéséből adódó új földtani ismeretanyag bemutatója volt a Magyarhoni Földtani Társulat 1966. évi tokaaji vándorgyűlése. Az áttekintő térképlap és magyarázója a lektorálás, szerkesztés során további érlelésen, fejlődésen ment keresztül, mely a vulkáni, a tektonikai értelmezések újszerű, szélesebb keretbe állítását eredményezte. A vándorgyűlésen felvetett kérdések — főleg külföldi — visszhangja tanúskodik ezeknek nemcsak a hazai, hanem az általános földtani megismerés szempontjából is adódó fontosságáról.

Már az áttekintő térkép szerkesztése szükségessé tette, hogy a vulkanológiai, szerkezeti kérdések mellett a nem kevésbé fontos rétegtani problémák tisztázásához

paleontológus kutatók közreműködését igényeljük. Az őslénytani vizsgálatokban Cs. MEZNERICS I., NYÍRÓ R., SZÉLES M., BODA J., KORECZNÉ LAKY I., HAJÓS M., PÁLFALVY I. vettek részt. Gyakorlati eredmények az ásványbányászattal kapcsolatban a már említett együttműködésen kívül az antracit (grafit) kutatás (PANTÓ G.), az abaújszántói színesérckutatás (PANTÓ G., PENTELENYI L.), a savanyú piroklasztikumok hasznos tulajdonságainak vizsgálata (ILKEYNÉ PERLAKI E.), perlit prognózis (FRITS J.) terén jelentkeztek. Mivel a részletes földtani térképezés óriási adattömege monografikus feldolgozásra is alkalmas és ennek váza már el is készült a sátoraljaújhelyi térképlap és magyarázója formájában, ezt újabb anyagvizsgálatokkal és az egész hegységet bemutató 50 000-es térképpel kiegészítve, előttünk áll egy magas színvonalú monográfia összeállításának lehetősége.

A térképszerkesztés és térképsiadás tervében végzett ismételt tervmódosítások a kiadásra kerülő lapok nyomdai korrektúrázása, az anyagrendezési, kezelési és elhelyezési gondok növekedése, köteteket megtöltő dokumentációs anyagaink rendezése, minősítése, ellenőrzése; személyi változások s Intézetünk épületének tatarozása olyan méretű munkát és többletmunkát jelentett az osztály geológusai számára, hogy ezek mellett a monografikus munkára egyre kevesebb idő maradt. Ilyen körülmények között célszerűbbnek látszott erőinknek a térképszerkesztésre és kiadásra való összpontosítása, a monográfia-összeállítás munkájának időleges fel függesztése.

Az 1967-es év folyamán a riolitok, riolitpiroklasztikumok, üledékes képződmények vizsgálata terén jutottunk fontos alapadatokhoz és a fejlődéstörténet felvázolásának „próbáját” képezte a hegységről nyújtott ősföldrajzi vázlat (PANTÓ G. 1966). A riolitos vulkáni képződmények típusainak és ciklusainak vizsgálatára a hegység északi részén ILKEYNÉ PERLAKI E. a nyíri, füzerradványi és háromhutai lap területén 60 aknát mélyítettett. Az ezekből kikerült anyagok sokoldalú vizsgálata után (amely folyamatban van) remény van az egyes vulkáni ciklusok elkülönítésére. Jelentős az előrehaladás a részletes terepmunka, aknáztatások, irányított mintavételek terén, melyek célja a vulkáni kőzettömegek esetében a folyás, feltörés dinamikájának megállapítása. A riolitok genetikai osztályozását, a makroszkópos jellegeken és a kőzetalkotó ásványok megoszlásán túl, sikerült a genetikai tényezőket hívebben tükröző alapanyag-finomszerkezeti vizsgálatokra és a kőzetüveg lágyulási tartományban való viselkedésének meghatározására alapozni.

A riolitfajták vizsgálatának munkája a fűthető tárgyasztalú mikroszkóp rendszeres üzemeltetésének megoldásával is jelentősen előrelépett.

Eredeti tervünk, hogy a monográfia számára végzett megfigyeléseket a „szakosított” 50 000-es (riolit-, andezit-, üledékek + tufa) térképekre közvetlenül átvigyük, a topográfiai alap hiánya miatt későbbi időpontra tolódott. A monográfia fejezetek megszövegezése viszont csak e térképek megszerkesztése után indulhat meg.

Jelentős eredmények születtek a KLTE Ásvány- és Földtani Tanszéke által szerződéses keretben végzett piroklasztikum- és üledék-komplexvizsgálatokból. A kávisok morfometrikus elemzéséből, a velük kapcsolatos finomabb szemű üledékek szemnagysági, mikromineralógiai, mikropaleontológiai, palynológiai vizsgálatának egybevetéséből az eddigiekhez képest sok újat mondó fejlődéstörténeti rekonstrukció született. Ez az üledékképződés szakaszos fejlődésmentére (transzgressziók, regressziók, eróziók, sótartalom változások) fűzi fel a vulkáni eseménysorozatot, s ha több vonatkozásban ellenőrzésre szorul is, a korábbi sztereotíp kormegítéléssel szemben lényeges előrelépést jelent egy reális és dinamikus fejlődéstörténet megrajzolá-

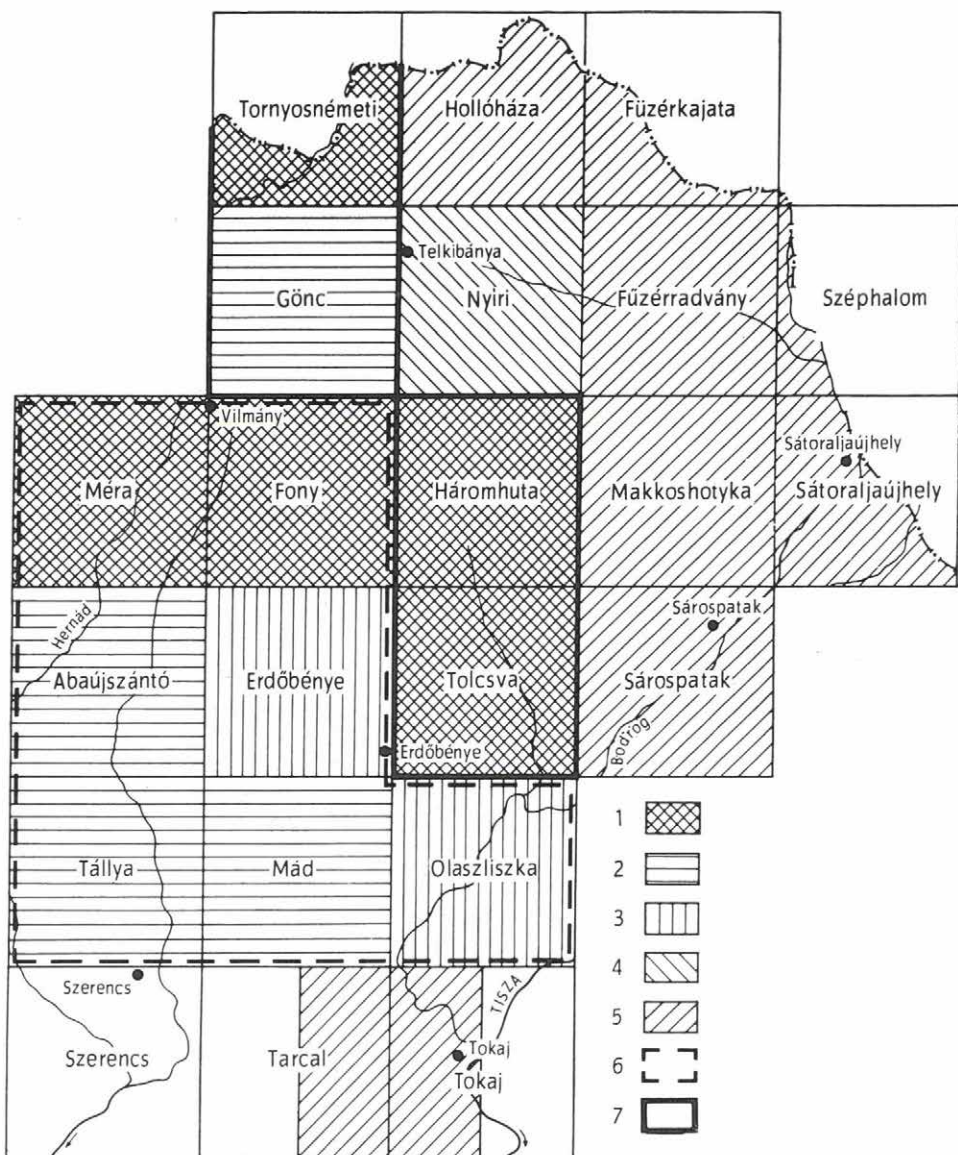
sához. Ennek záloga új vizsgálati ágak bekapcsolása és korábban mikrofaunameddőnek minősített képződmények ősmaradványanyagának kinyerése volt.

Üledékföldtani vizsgálatok céljára és a képződmények horizontális és vertikális elterjedésének pontosabb felderítéséhez PENTELÉNYI L. számos, jó eredményt hozó mesterséges feltárást telepített. Ezek elsősorban a tortónai és szarmata rétegek elhatárolásához adtak segítséget. Nagyarányú faunagyűjtést végeztünk, a gyűjtött anyag zöme még vizsgálat alatt van (CSEPREGHYNE MEZNERICS I.). Körül tudtuk határolni az aknázatok során felismert tortónai agyag-, tufitfoltot a füzérradványi kastélypark területén. A vilyvitányi Godolya-árok aknáiból begyűjtött üledékből KORECZNÉ LAKY I. igen gazdag tortónai mikrofaunát határozott meg, számos, a hegységből eddig ismeretlen alakkal. Rögzítettük a szarmata oolitos—cerithiumos mészkő és molluskás agyag elterjedését a kovácsvágási Akasztódomb környékén. Faunagyűjtést végeztünk a Kösörű-patak, valamint a vágáshutai Kispart és Cseresznyés-oldal erősen zárványos tufájában is.

Térképszerkesztés és térképkiadás terén 1967. évre 3 db 25 000-es térképlap kéziratának lezárása, térképmagyarázójának, alapadatainak és kőzetmintagyűjteményének összeállítása, múzeumi elhelyezése volt feladatunk (Nyíri, Füzérradvány, Makkoshotyka) (1. ábra). E munkával párhuzamosan kellett elvégezniük négy térképlap kiadásának előkészítését (Sárospatak, Sátoraljaújhely, Füzércskajata, Hollóháza). Utóbbi — főképpen hegységperemi — térképlapokkal kapcsolatban már több ízben felvetődött e töredéklapok és a szomszédos, teljes térképlapok összevonásának szükségessége, mind a térképet, mind a magyarázót illetően. A Térképszerkesztő Bizottság az összevonásokra tett javaslatot elfogadta, így e szerint 1967-ben csak a nyíri térképlapot zárjuk le, a hátralevő 9 db 25 000-es térképlapot már összevonva adjuk ki (2. ábra).

E munkánkkal kapcsolatban a legtöbb tudományos és gyakorlati jellegű eredményt az 1967-ben mélyített sekélyszerkezetkutató fúrások hozták. A sátoraljaújhelyi hegycsoport keleti előterének földtani megismerése céljából két szerkezetkutató fúrás mélyítettünk a Bodrogeközben, mivel csak egy, korábban mélyített vízkutató fúrás kevésbé megbízható adatai álltak rendelkezésünkre. Mindkét fúrás negyedkori képződmények alatt meglehetősen vastag (40—50 m) kavics—murva—homok (levantei) összletet harántolt. A Sátoraljaújhely 7. sz. fúrás (3a—d. ábra) áthalmazott riolituffa után 122,9 m-től 250,2 m-es talpmélységig igen durva horzsás, agyagiszapfolyásos „habtufát” tárt fel, mely tufakifejlődés a hegységből korábban nem volt ismeretes. A Karos 1. sz. fúrás pedig riolituffa és tufit rétegek után 65,2—195,2 m-ig kaolinodott riódácituffa és horzsabreccsában haladt, majd néhány m-es tufakonglomerátum után alsótortónai riódácit ártuffába jutott. Figyelemreméltó és további vizsgálat tárgyát képezi az utóbbi összletben jelentkező pirites, markazitos ércesedés, mely főleg érhálózat és üregek mentén jelentkezik.

A hegység északi részén a nyíri lapon az erdészeti útépitések új feltárási miatt kiegészítő térképezésre volt szükség, melynek kapcsán számos — eddig csak más térképlap területén ismert — képződmény, pl. felsőszarmata andezittuffa, sok riolit-típus vált ismeretessé ezen a lapon is. Az itt mélyített fúrások is lényegesen hozzájárultak ismereteink bővítéséhez. A Füzér 2. sz. fúrás (3. ábra) 216,4 m-ig a hegységben ritkán megfigyelhető több szakaszú felszíni andezitvulkánosság szelvényét tárta fel. Ezek elválasztását két vegyes tufa- illetve agglomerátum- és egy salakagglomerátum-szint közbetelepülése könnyítette meg. Az eruptív sorozat fedőjében a RAKOVITS Z. Foraminifera-vizsgálatai alapján felsőszarmatába helyezett agyag, homok, valamint

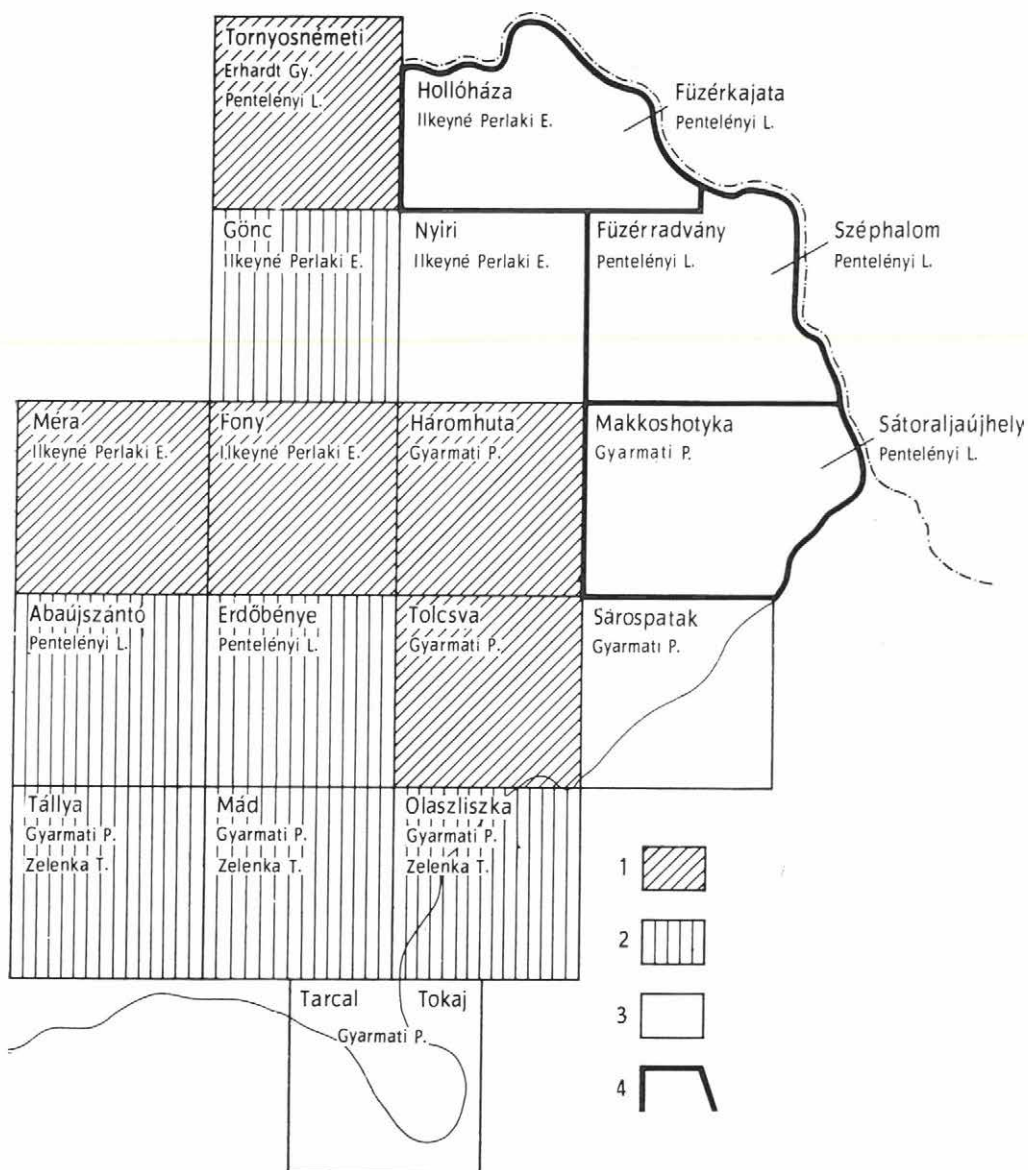


1. ábra. A Tokaji-hegységi 25 000-es földtani térképek és térképmagyarázók szerkesztésének helyzete

1. Nyomtatásban megjelent, 2. nyomdai előkészítés alatt álló, 3. kéziratban lezárt, 4. 1968-ban lezárásra kerülő, 5. 1969-ben lezárásra kerülő térképlapok; 6. nyomdai előkészítés alatt álló, 7. nyomtatásban megjelent térképmagyarázók

Рис. 1. Состояние издания геологических карт масштаба 1:25 000 и объяснительных записок района гор Токай

1. Изданные карты, 2. находящиеся в печати, 3. законченные в рукописи, 4. намеченные к окончанию в 1968 г., 5. намеченные к окончанию листы карт в 1969 г.; 6. находящиеся в стадии подготовки к изданию, 7. вышедшие из печати объяснительные записки

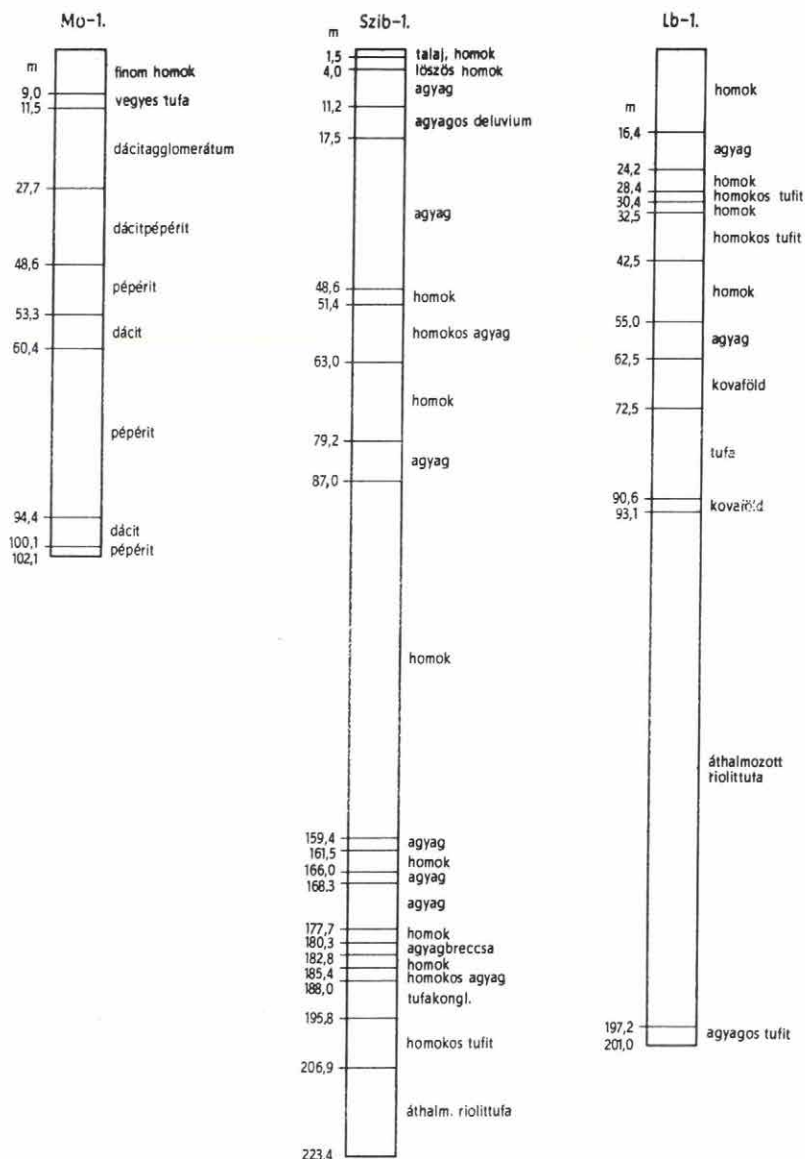


2. ábra. Összevonásra javasolt térképlapok

1. Nyomtatásban megjelent, 2. lezárt, 3. kiadandó térképlapok; 4. javasolt összevonás

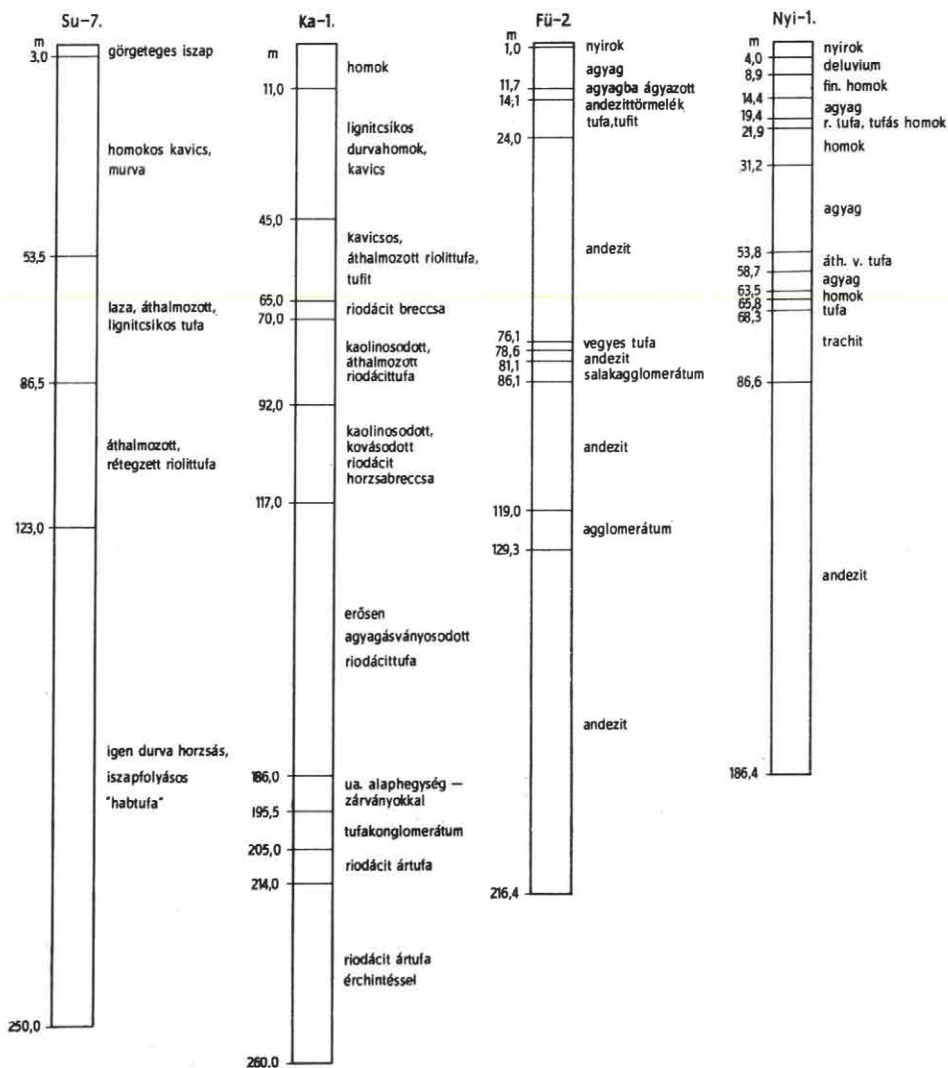
Рис. 2. Листы карт, намеченные к объединению

1. Изданные карты, 2. законченные в рукописи, 3. подлежащие изданию, 4. намеченные к объединению



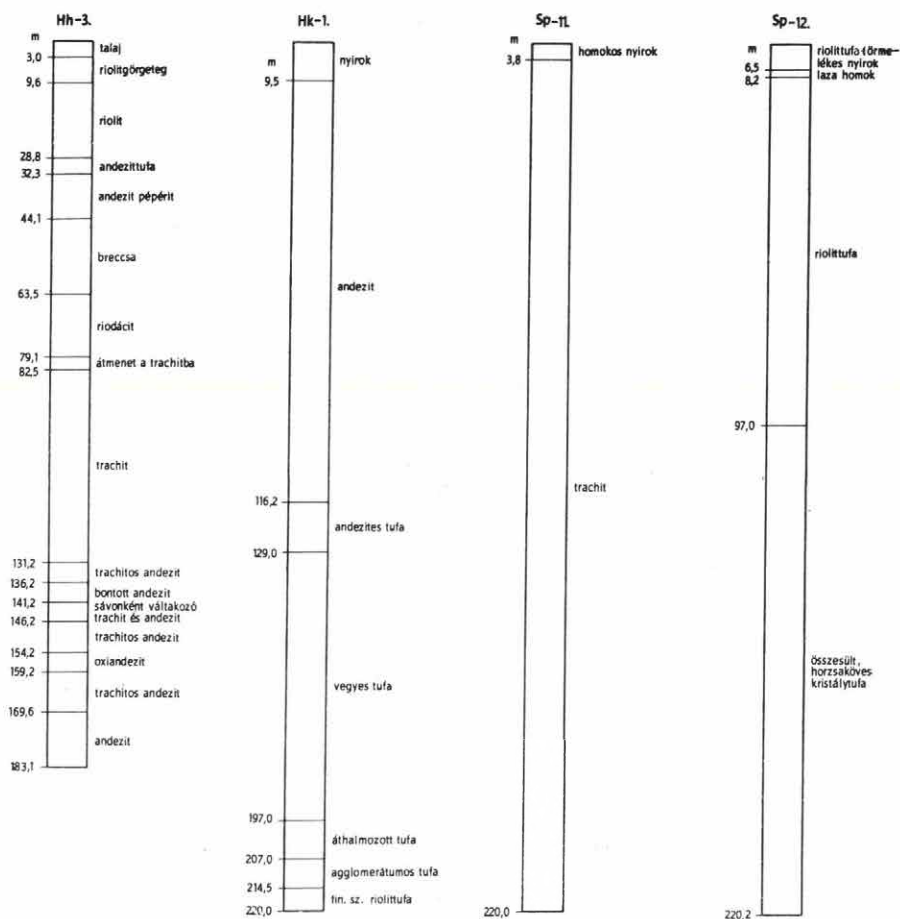
3/a—d. ábra. 1967-ben a Tokaji-hegységben mélyített sekélyszerkezet kutató fúrások áttekintő szelvényei

Рис. 3/a—d. Обзорные разрезы неглубоких скважин, пробуренных в 1967 в Токайских горах для изучения геологического строения района



3/b. ábra

Puc. 3/b

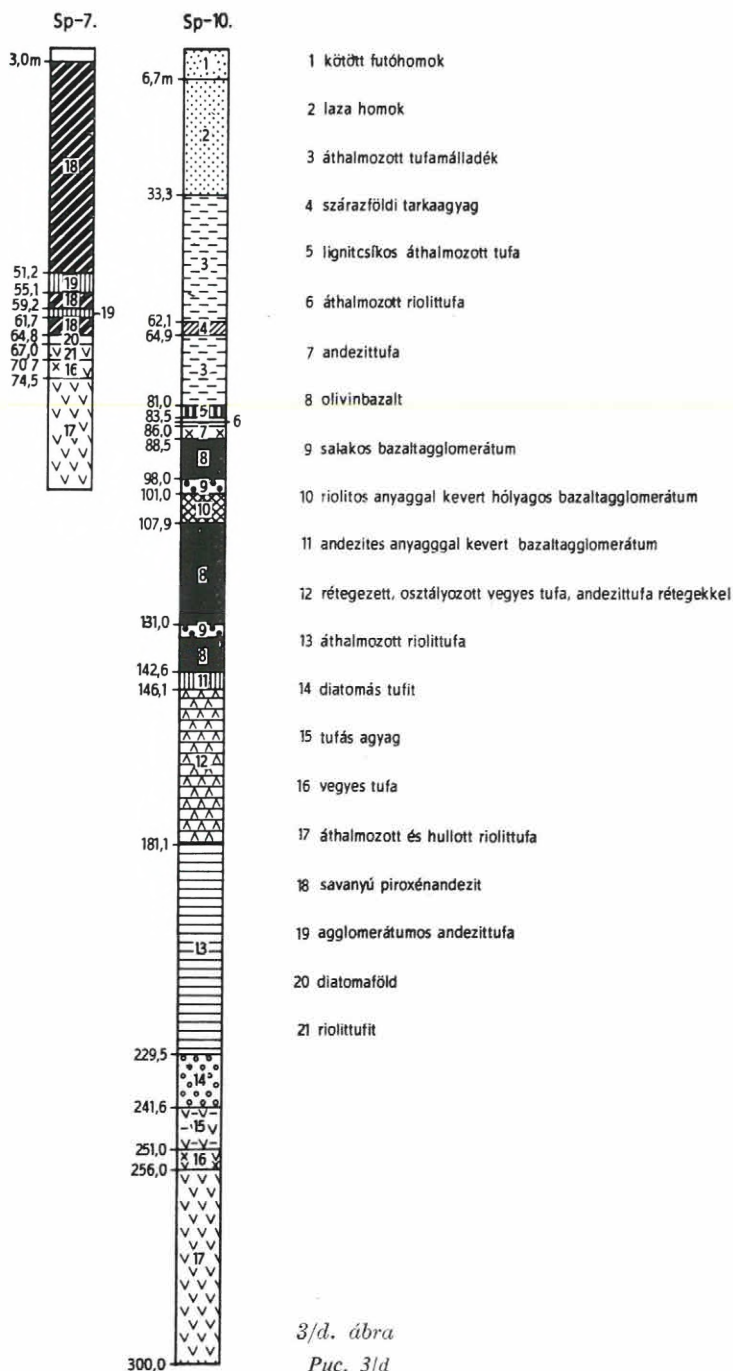


3/c. ábra

Puc. 3/c

tufit, vegyes tufa települ mintegy 20 m vastagságban. A Hollóháza 3. sz. fúrásban harántolt riodácit pépérites kifejlődése alapján a felsőtorton sorozatba illik, az alatta következő trachit, trachitos riodácit, andezit kálmetaszomatózist és ezzel kapcsolatos pirites, markazitos ércesedést jelez. Ugyanezt a torton eruptív összletet tárta fel a Nyíri 1. sz. fúrás; itt fedőjében 70 m vastagságú alsószarmata üledékes sorozat települ és ezzel korbesorolása új alátámasztást nyert. Ezek a fúrások a Nyíri jelű lap északi részén levő képződmények tortonba sorolását is alátámasztják.

Számos új, meglepő adathoz jutottunk a Szerencsi-szigethegységben mélyített sekélyszerkezetkutató fúrásaink révén is. A Legyesbénye 1. sz. fúrás felsőszarmata — alsóppannon üledékes sorozatot fúrt, több diatomit teleppel. Egyik legfigyelemreméltóbb eredmény, hogy ezek közül egy a 10 m vastagságot is eléri. Ugyancsak felsőszarmata — alsóppannon üledékben haladt és áthalmazott riolittufában állt le a Szent-



3/d. ábra

Puc. 3/d

istvánbaksa 1. sz. fúrás, az alsószarmatát 223,4 m-ig azonban nem érte el. A Szerencsi-sziget-hegységben eddig ismeretlen pépérites dácitot fúrt a Monok 1. és 1/a. sz. fúrás, fiatal pannon és felsőszarmata üledékek alatt, ami a felsőtorton pépérites—dácitos—andezites vulkanizmus nagy területi elterjedését bizonyítja.

A Sárospatak környékén mélyített fúrások közül legtöbb újdonsággal a Sárospatak 10. és 12. sz. sekélyszerkezetkutató fúrások szolgáltak. A Bodroglókban, Apróhomokon mélyített Sárospatak 10. sz. fúrás új- és óholocén kötött futóhomok, folyami homok, majd pleisztocén laza folyami homok és felsőszarmata—alsópannon szárazföldi tarkaagyag és lignitcsíkos, áthalmazott tufaközbetelepülések tufamáladék alatt felsőszarmata olivinbazalt összletet harántolt. A Tokaji-hegységben eddig teljesen ismeretlen bazaltvulkánossággal lényegesen bővültek ismereteink mind a hegységre, mind a Bodroglókra vonatkozóan.

A riolittól riodáciton, dáciton, savanyú piroxénandeziten keresztül vezető, az olivintartalmú piroxénandezitig (Erdőbénye, Szokolya) ismert kőzetsor tehát tovább bővült az itt megismert olivinbazalttal. Fedőjének kőzetkifejlődése, fekéjének elég gazdag ősmaradványanyaga alapján (Molluszkák, Diatómák) korát kétség-telenül a felsőszarmatába tehetjük. Salakos agglomerátumos kérge, közbetelpülő két tufaszintje, melynek egyikéhez riolitos anyag is bőségesen keveredett, a lávapadok vastagsága (10—23—8 m), döntően e vulkánosság felszíni jellege mellett szól. A jól kristályosodott alapanyag interszertális, 200 mikron nagyságú labradorit plagioklászlecek, izometrikus 20—40 mikron nagyságú olivin- és piroxénszemek szövődékéből áll és átlagosan a kőzet 85—90%-át képezi. A 2 mm-t is elérő nagyságú bontott szegélyű (iddingszites, kloritos, szerpentinés) olivin és kevés piroxén adja kizárólagosan a fenokristályokat. Enyhe karbonátosodástól és a fenokristályok gyenge bontásától eltekintve a kőzet ép, makroszkóposan fekete—sötétszürke. Kémiai elemzése* is teljesen alátámasztja bazaltos jellegét:

	1.	2.
SiO ₂	49,16%	48,30%
Al ₂ O ₃	18,12	17,53
Fe ₂ O ₃	2,81	5,03
FeO	4,53	2,10
MnO	0,12	0,16
MgO	7,79	6,18
CaO	8,23	10,18
Na ₂ O	2,81	2,48
K ₂ O	1,70	1,41
TiO ₂	1,44	1,33
P ₂ O ₅	0,37	0,30
CO ₂	ny	1,07
H ₂ O+	2,10	2,08
H ₂ O-	1,13	2,14
Összesen:	100,31%	100,29%

1. Olivinbazalt. Sárospatak 10. sz. fúrás 81,1—91,2 m

2. Olivinbazalt. Sárospatak 10. sz. fúrás 107,9—113,0 m

Feküjében felsőszarmata vegyes tufa és andezittufa, diatomitrétegekkel tartított áthalmazott riolittufa, majd 256,0 m-től a fúrás talpáig alsószarmata áthalmazott és hullott riolittufa van.

* Az elemzés a debreceni Kossuth L. Tud. Egyet. Laboratóriumában készült. Elemző: dr. Barta J.

Érces indikáció szempontjából a Nagy Szaván mélyített Sárospatak 11. sz. fúrás nem váltotta be reményeinket, ellenben a tőle nyugatra mélyített Sárospatak 12. sz. mélyfúrás (Deákkút) már pozitív eredményt adott. A 200 m vastagságban harántolt rétegsorban a torton riolit-ártufában — több szintben — hintett szfalerites-galenites ércesedés mutatkozott. 162,6—175,9 m mélységben 4 cm vastagságú szfalerit kristályhalmazt találtunk. A színképvizsgálat az 57,5—73,7 és 133,4—139,6 m mélységközben is figyelemre méltó dúsulást jelzett: Cu 160—400 g/t, Pb 600—1000 g/t, Zn 400—6000 g/t.

Az 1968. év soron következő feladatait tekintve, első helyen a hátralevő 9 db 25 000-es térképlap kéziratának lezárása, térképmagyarázóinak, alapadatainak, közzetmintagyűjteményének összeállítása szerepel tervünkben.

НОВЕЙШИЕ ДОСТИЖЕНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КАРТИРОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ТОКАЙСКИХ ГОР

Пал Дьярмати

Главнейшими задачами первых лет, начиная с 1958 г., когда начались работы по картированию в области Токайских гор, являлись сбор данных и съемочные работы по единым принципам. Поверхностные наблюдения были подтверждены данными глубоких скважин, пробуренных с увеличением их количества и глубины. В 1962 г. нами были начаты детальные геологические исследования отдельных формаций. К составлению листов карт важнейших промышленных районов были привлечены геологи промышленных организаций. Для решения проблем в области стратиграфии кроме вопросов структуры и вулканологии потребовалась помощь палеонтологов. Таким образом, в 1967 плановом году была закончена большая часть геологических карт масштаба 1:25 000 района Токайских гор, а вся работа составлением 9 карт будет закончена к 1969 г.

A TOKAJI-HEGYSÉGI PIROKLASZTIKUMBAN ELŐFORDULÓ ÜVEGEK MEGMEREVEDÉSI FORMÁI

Írta: CSÁNK ELEMÉRNÉ

A Tokaji-hegységi laza és lazítható tufitok s homokok vizsgálata közben feltűntek a csöves horzsakövek mellett eltérő jellegű, savanyú — feltehetően riolitos — üvegféleségek, horzsakő és sima üveg társaságában. Fénytörésük $1,493 < n < 1,496$, de közelebb esik 1,493-hoz, vagyis azonos a velük együtt előforduló horzsakövek fénytörésével.

Míg a horzsakő csöves, légbuborékokkal átjárt (I. tábla 1—4), addig ezek a szemcsék látszatra finom csipkézettel, vagy hálóval borítottak. Mikroszkópos értelemben is vékony, finom repedések hálózata borítja a felületet, mely alatt sok esetben apróhólyagos szerkezet látható (I. tábla 7). Vannak olyan üvegszemcsék, melyeken e repedések kissé bemélyednek (I. tábla 6), ill. kiszélesednek (I. tábla 5), sőt olyanok is akadnak, melyeken ezek a repedések árkokká tágulnak; szegélyük zegzugos, kimart, felületük pedig — az árkokkal körülvelt szigetecskék miatt — rücskösnek látszik (I. tábla 8). Egyes szemcsék sima üvegen kezdeti repedezettség látható, ami rövid, vékony, irányítottág nélküli vonalkákként mutatkozik (I. tábla 9). Egy preparátumon belül, a sima üvegtől kezdve (I. tábla 10) a kiárkoltig, az átmenetek teljes sorát lehet megkülönböztetni, de a csipkehálózatos szemcsék dominálnak. Ez a megfigyelés kiválási sorrendre enged következtetni.

Tufaszórásrok a mélységi nyomás és hő „átfűjja” a viszkózus üvegolvadékon a gőzöket és gázokat — az így csövéssé vált, lehűléskor megmerevedett üveg a horzsakő. Majd csökken a nyomás és a hő, az üveg viszkózitása is csökken, horzsakő már nem jöhet létre. Az alacsonyabb hőfokú üvegolvadékban dolgozik még a gőz és a nyomás, de kifúvódásra már nem képes. Így keletkezhetnek az apróhólyagos szerkezetű üvegszemcsék. Ha a hólyagos olvadék nem hirtelen merevedik meg, hanem hűlése lassúbb s külső felülete hamarabb szilárdul meg, akkor a kihülő felület meghúzódik s a meleg, nagyobb térfogatú belső felett megrepedezik és zsugorodni kezd. Így magyarázhatók az üvegszemcséken a hajszálrepedésekből egészen árokszerűvé szélesedett repedések.

A hűlő és merevedő üvegből kitörni akaró gőz és gáz gyenge feszítőerejének nyoma látszik azokon a sima üvegszemcséken, melyek felületét rövid, vékonyka repedések bontják csak meg. (A merevedésnek fokozatbeli különbségeit az említett felvételek mutatják.)

Az utóbbi, a merevedési jelleg, a Vizsoly környékéről gyűjtött mintákban volt a legfeltűnőbb. A Vizsoly 6/2 sz. mintában jelentékeny számmal vannak képviselve a finom hálózatos szemcsék (40—50 darabszázalék). Más Vizsoly környéki mintákban is megtalálhatók ezek a szemcsék, de kisebb mennyiségben. Az egyéb Tokaji-hegységi lelőhelyekről vizsgált számos tufitmintában nem mutatkoztak ilyen finom hálózatos üvegszemcsék, legfeljebb elvétve akadt egy-egy. Ez a körülmény arra enged következtetni, hogy Vizsoly környékén a kitörés körülményeinek eltéréseknek kellett lenniök.

I. Tábla — Planche I.

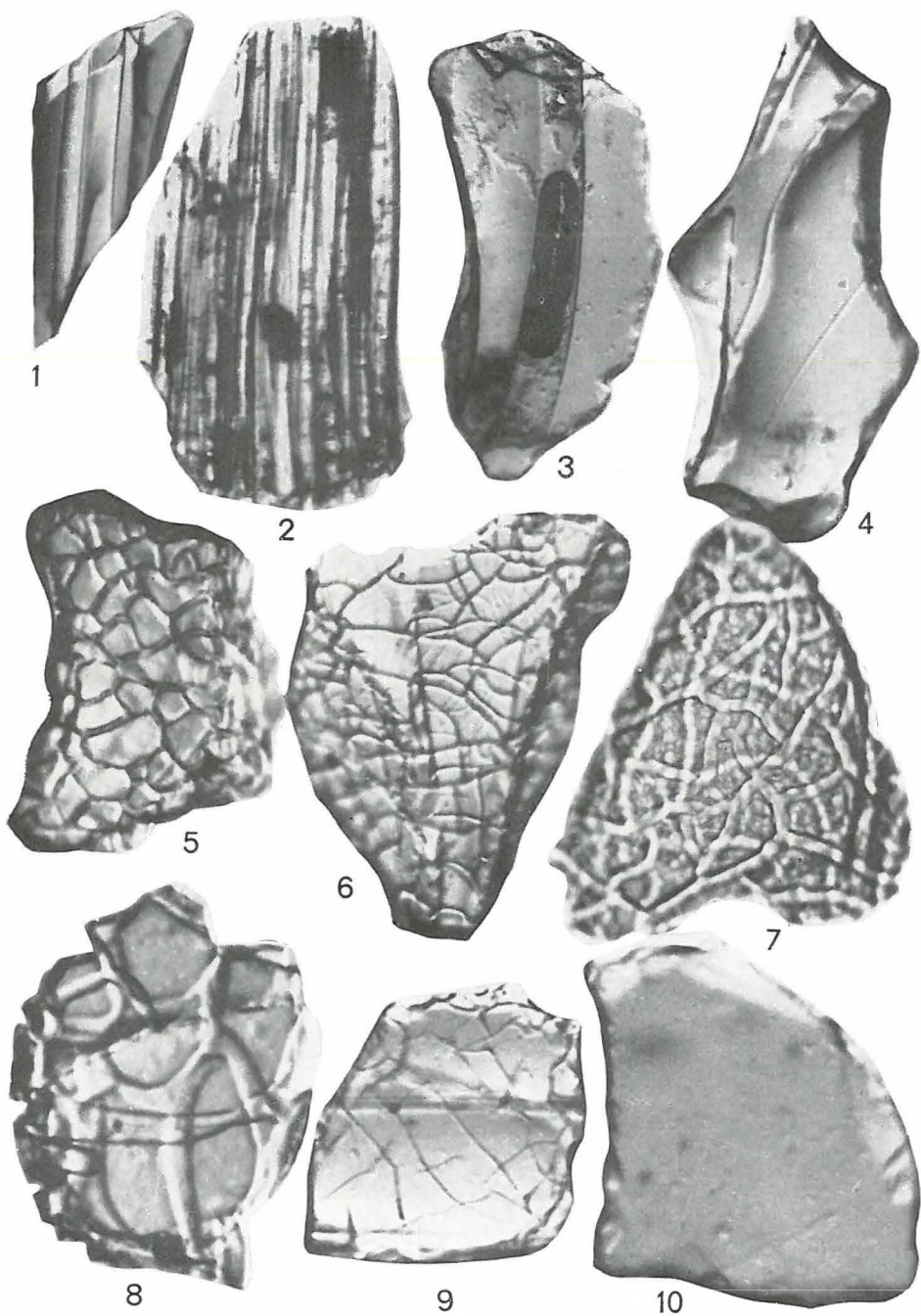
Lelőhely: Vizsoly 6. akna 2. minta

1. Horzsakó-töredék. 176×
2. Horzsakó. 126×
3. Horzsakó-töredék légbuborékkal. 227×
8. Horzsakó-töredék kezdetleges csőrészlettel. 252×
5. Hálózatosan repedezett szemcse, a repedések kissé szétnyílnak. 227×
6. Hálózatosan repedezett szemcse, kissé mélyült repedésekkel. 227×
7. Hálózatos szemcse, a hálózat zárt csatornaszerű, még nem felrepedezett. A hálózat alatt látszik az apróhólyagos szerkezet. 192×
8. Rücskös felületű szemcse, árokká kiszélesedett repedésekkel. 252×
9. Sima üvegszemcse, kezdődő repedésekkel. 252×
10. Sima üvegszemcse. 252×

* * *

Localité: Vizsoly, puits 6, échantillon 2

1. Fragment de pierre ponce
2. Pierre ponce
3. Fragment de pierre ponce à bulles d'air
4. Fragment de pierre ponce à une partie de tubule primordiale
5. Grain fendillé réticulairement, les fendilles s'entrouvrant un peu
6. Grain réticulairement fendillé, avec de fendilles un peu approfondies
7. Grain réticulé, la réticule forme un système de canaux fermé, pas encore fendillé. Sous la réticule on voit la structure de petites bulles d'air
8. Grain à une surface rugueuse, avec de fendilles élargies en forme de fossées
9. Grain de vitre lisse, avec des fendilles en voie de formation
10. Grain de vitre lisse



LES FORMES DE RAIDISSEMENT DES VITRES DU PYROCLASTITE DE LA MONTAGNE DE TOKAJ

par
Mme E. CSÁNK

Dans la Montagne de Tokaj, aux environs de la commune Vizsoly, les tuffites et les sables tuffiteux contiennent beaucoup de vitres rhyolithiques. Parmi les pierres ponces caractéristiquement tubulaires, ils se distinguent par leur masse des grains couverts de réticule apparente de soi-disantes «dentelles». Cette réticule montre des fendilles les plus diverses, depuis les fils légers comme un souffle jusqu'à ceux semblables à une fossée. Sous cette dentelle une structure de bulles est visible.

De ces conditions, on pourrait en conclure que la matière fondue n'avait pas atteint une température nécessaire à une transformation complète en pierre ponce et que le raidissement des grains ne s'est pas accompli instantanément. La fonte de vitre d'une température plus élevée avait encore exécuté son effet à l'intérieur des grains, tandis que la surface extérieure a déjà commencé à raidir. La fonte pleine de gaz et de vapeurs de l'intérieur du grain dont la température était supérieure à celle de la surface, s'était efforcée à se dilater, et ainsi la surface extérieure refroidissante a été tendue d'abord d'une forme rubaneuse, puis elle a été fendillée et elle a commencé à se contracter. Les fendilles capillaires se sont ainsi approfondies et élargies. On peut observer les faibles tendances d'éruption des gaz et des vapeurs de dessous la surface refroidissante et raidissante sur les grains de vitre lisses, dont la surface est décorée par de fendilles courtes et minces. Les différences des degrés de refroidissement sont représentées sur les photos.

AZ ORSZÁGOS TERÜLETI RITKAFÉMKUTATÁS 1967. ÉVI EREDMÉNYEI

Írta: FÖLDVÁRINÉ VOGL M.

A területi ritkafémkutatás 1967. évi munkáját Intézetünkben a módszertanilag megalapozott, ütemezésében arányosított, zavartalan előrehaladás jellemzi.

Évi munkánkról azon kutatási területek esetében, ahol a jelenlegi kutatási fázisban a munkát befejezettek tekintjük, részletes összefoglaló jelentések készülnek, ahol a munka tervezésünk szerint a következő évre áthúzódik, az évi részeredményekről a jelen összefoglaló jelentés van hivatva röviden számot adni.

A munkabeszámolót — szokásunkhoz híven — az ország időbeli-genetikai egységei szerint csoportosítjuk. Ezek mindegyikének egy-egy specialistánk a gazdája, így ez a csoportosítás egyúttal a munkatársak eredményeit külön-külön is tükrözi.

I. A permnél idősebb földtani képződmények vizsgálata

(BÖJTÖSNÉ VARRÓK K.)

1967-ben a Soproni-hegység kristályos paláinak ritkafémvizsgálatát végeztük el. A ritkafémkutatás földtani alapja ezen a területen VENDEL M.-nak a Soproni-hegység földtanát összefoglaló műve és annak 1:25 000-es méretarányú földtani térképmelléklete volt.

Vizsgálati mintáinkat a hegység felszíni feltárásaiból gyűjtöttük (gneisz, kvarcit, leukofillit és csillámpala), mivel a hegység területén mesterséges feltárások nem léteztek. A begyűjtött kőzetanyag lelőhelyi és vizsgálati adatainak dokumentációja elkészült.

A metamorf kőzetek nyomelemtartalmának megismerése mellett figyelemmel kísértük a metamorfózis után bekövetkezett kőzetelváltozásokat is, főleg a vetők és vetőzónák melletti kőzetelbontással járó nyomelemtartalmú változásokat és a vetők agyagos, vagy kvarcos kitöltésének nyomelemtartalmát.

A színképelemzési adatok régebbi földtani problémáink megoldásában is segítségünkre voltak, mert igazolták régebbi megfigyelésünket, mely szerint a gneisz — disztén, kvarc — leukofillit szorosan egymáshoz tartozó sorozatot alkot.

Az 1. táblázatban közöljük a kőzettípusonként adódó nyomelemtartalmakat. A táblázat arról tanúskodik, hogy a fent említett sorozat minden tagjánál a nyomelemtartalom gyakorlatilag azonosnak mondható.

Némileg eltér a fent említett együttestől a csillámpala összlet nyomelemtartalma, melyet általában valamivel nagyobb nyomelemgazdagság jellemez.

Meg kellett állapítanunk, hogy a Soproni-hegység metamorf kőzeteiben a nyomelemek mennyisége sok esetben még a klark értéket sem éri el.

A Soproni-hegység metamorf kőzeteinek nyomelemátlagai (g/t-ban)

		B	Ba	Co	Cr	Cu	Ga	Li	Mn	Ni	Pb	Sr	V	Zn	Tl
Gneisz	max. átlag	16	247	—	6	21	17	36	320	3	12	49	—	250	2,1
	min. átlag	0,5	170	—	4	21	17	36	320	0,5	11	38	—	8	0,8
	mértani közép	3	204	—	5	21	17	36	320	1	12	43	—	45	1,3
Kvarcit	max. átlag	—	600	—	4	12	22	58	171	—	11	100	—	—	2,5
	min. átlag	—	150	—	2	12	17	58	171	—	6	25	—	—	0,6
	mértani közép	—	300	—	3	12	19	58	171	—	8	50	—	—	1,2
Leukofillit	max. átlag	—	250	—	3	13	17	79	145	—	14	40	—	—	—
	min. átlag	—	41	—	3	13	17	79	145	—	10	27	—	—	—
	mértani közép	—	101	—	3	13	17	79	145	—	12	33	—	—	—
Csillámpala	max. átlag	43	401	6	88	32	29	69	659	21	16	103	86	160	3
	min. átlag	37	401	6	88	32	29	69	659	18	16	103	74	46	0,3
	mértani közép	40	401	6	85	32	29	69	659	19	16	103	80	86	1

Megjegyzés: A megvizsgált elemek közül a táblázatban nem soroltuk fel azokat, amelyek minden mintában a kimutathatósági határ alatt maradtak.

Az utólagos folyamatok vizsgálata során a Nándor-magaslat környékén ismertsévé vált egy kvarctelér, melynek SiO_2 -tartalma 99,87%. Színképanalitikai eljárással azonban a szennyezés nagy pontosságú elemzését elvégezni nem lehet, ehhez olyan eljárásokra volna szükség, melyekkel mi nem rendelkezünk. Úgy látjuk, hogy e kvarctelérnek anyaga megközelítheti a nagy tisztaságú kvarenak követelményeit, mely a híradástechnika számára kiindulási alapanyagul javasolható. Amennyiben eziránt az ipar részéről érdeklődés mutatkozna, akkor a szennyezők pontosabb vizsgálatát alkalmas és erre berendezett laboratóriumban kellene elvégezni.

A Soproni-hegység ritkaelem vizsgálatának befejeztével lehetőségünk nyílt arra, hogy elvégezzük a *Dunántúli kristályos palák geokémiai adatainak összesítő értékelését*. Az összesítő munkába terven felül belekezdünk. Az összesítés magában foglalja a Soproni-hegység, a Kőszegi-hegység, a Vashegy és a Dunántúl kristályos alaphegységéből származó vizsgálati adatokat. Eddig kb. 40 000 adat került feldolgozásra peremlyukkártyákon az értékelés lehetővé tételére. A munka befejezése áthúzódik a következő tervévre. Az összesítés lehetővé teszi majd számunkra, hogy ezekből a képződményekből a ritkafémkutatás számára a perspektívikusan figyelemre méltóakat kijelölhessük.

Hozzáfogtunk még a *Szendrői-hegység* permnél idősebb képződményeinek ritkafém vizsgálatához is. A hegység területén régebben gyűjtött kőzetanyag színképvizsgálata megtörtént, a nyert eredmények dokumentációja elkészült. Az értékelő munkára a többi hasonló észak-magyarországi képződmény vizsgálati adataival együtt kerül sor.

II. A mezozoós képződmények ritkaelem vizsgálata

(CSALAGOVITS I.)

Az év folyamán befejeztük a mecseki triász képződmények ritkaelem vizsgálatát és ebből zárójelentés készült. Az elért eredményeket röviden a következőkben összegezhettük:

Elkészítettük a mecseki triász emeletenkénti átlagos ritkaelemtartalmát, az összesítő adatokat a 2. táblázat tartalmazza. Meg kell jegyeznünk, hogy az átlagokat kőzetstatisztikai súlyozással képeztük, ezáltal a mintavételből származó esetleges hibalehetőségeket csökkentettük. Minden elem esetében dőlt számmal emeltük ki a nyert legnagyobb értéket.

A táblázatból látható, hogy a Sr és Li kivételével a maximális értéket minden elemnél vagy a törmelékes kőzetekből álló szeizi emeletből, vagy a raeti—nóri emeletből nyertük.

A szeizi emelettel a továbbiakban nagyobb részletességgel foglalkoztunk. A nyert nyomelemadatokat kőzetfajtánként csoportosítottuk és átlagoltuk. Az átlagértékeket a VINOGRADOV-féle üledékes átlagértékkel hasonlítottuk össze és meghatároztuk az ahhoz viszonyított dúsulási tényezőket (3. táblázat).

Az ötszörös, vagy ennél nagyobb dúsulási tényezőket a táblázatban kiemelten

2. táblázat

A mecseki triász képződmények emeletenkénti ritkaelem átlagai (g/t-ban)

Emelet	Ag	B	Ba	Co	Cr	Cu	Ga	Li	Mn	Ni	Pb	Sr	V	Zn
Raeti	—	114	104	20	45	—	23	34	548	86	20	90	43	119
Nóri	—	109	354	50	107	—	80	—	—	94	62	608	233	92
Karni	—	107	394	24	104	—	59	—	—	52	49	255	70	53
Ladini	—	85	422	—	64	—	28	—	—	60	11	641	45	—
Anizuszi	—	40	201	8	20	57	5	377	98	19	11	2033	20	—
Kampili	—	160	455	3	30	30	8	73	297	15	17	569	74	105
Szeizi	3,1	199	464	12	55	275	15	68	994	28	20	171	81	46

3. táblázat

A mecseki szeizi kőzetekben mért elemdúsulási tényezők (g/t-ban)

Kőzetfajta	Ag	B	Co	Cu	Ga	Li	Mn	Ni	Pb	Sr	Ti	V	Zn
Homokkő	52	1,5	0,6	5,7	0,3	1,1	1,2	0,2	0,3	0,3	0,6	0,5	0,5
Aleurit	13	2,5	0,2	4,9	0,7	1,2	1,8	0,4	0,4	0,4	0,8	0,8	0,7
Agyagkő	—	2,6	2,9	0,6	0,5	1,1	0,8	0,3	0,3	0,3	0,4	0,8	—
Dolomit	—	1,8	0,3	0,8	0,2	0,9	3,3	0,2	0,6	0,6	0,1	0,4	—
Márga	—	1,4	0,5	0,6	0,5	1,2	3,9	0,3	0,7	0,7	0,4	0,8	—

4. táblázat

A meeseki szeizi homokkövek nyomelem-dúsulásai az oxidációs fok függvényében

Nyomelem	Zöldesszürke	Szürke	Vörös	Lilás-vörös
Co	+			-
Mn	+			-
Cu	+			-
Ag	+	-	-	-
Zn	+	-	-	-
Cr	+	-		
Pb	+	-		
Sr	+	-		
B	-	+		
Ba			+	
Ga			+	-
Li			+	-
V	-			+
Ni	-			+

tüntették fel. Látható, hogy jelentékeny dúsulás elsősorban az Ag-re és Cu-ra adódott a homokköveknél, illetve az aleuritoknál.

A szeizi homokköveket szín szerint is osztályoztuk és a különböző oxidációs állapotú mintákra meghatároztuk a dúsulás mértékét (4. táblázat). A táblázatban „+” jellel jelöljük a maximális és „-” jellel a minimális dúsulásokat.

Látható tehát, hogy a legtöbb elem, így a Cu és Ag is leginkább a redukzív állapotot jelző zöldesszürke összletben dúsul.

A szeizi homokkövek nyomelemdúsulásának területi változásait is megvizsgáltuk. Három részterületre (Patacs, Petőc-pusztá, Bakonya) kiszámítottuk az átlagértéket. Eredményeinket az 5. táblázatban tüntettük fel.

A területi változások vizsgálata azt mutatta, hogy a dúsulások Bakonya irányában (vagyis nyugat felé) növekednek.

Összefoglalóan úgy értékeljük a fenti eredményeket, hogy a szeizi Ag-és Cu-anómália prognosztikus és további részletesebb vizsgálatuk indokolt. A részletesebb vizsgálatokat javasoljuk a szeizi zöl-

desszürke homokkövekre koncentrálni. Főleg a terület Ny-i felében várhatunk jelentősebb dúsulásokat.

5. táblázat

A meeseki szeizi homokkövek ritkaelemtartalmának részterületi változása (g/t-ban)

Részterület	Ag	B	Ba	Co	Cr	Cu	Ga	Li	Mn	Ni	Pb	V	Zn
Patacs	0,5	143	456	7	34	46	9	60	77	16	14	92	46
Petőc-p.	2,2	51	472	14	24	229	6,7	41	952	11	4,3	44	-
Bakonya	13,6	194	402	22	100	127	15,3	81	8200	37	41	168	65

* * *

A dél-dunántúli mezozoikum ritkafém-vizsgálatát a jelenlegi kutatási fázisban, az elmúlt esztendő munkáját is beleértve, lezártnak tekinthetjük. Már ez évben hozzáfogtunk a Dunántúli-középhegység átnézetes ritkafém vizsgálatához és megkezdjük az észak-magyarországi mezozoos összletek mintáinak gyűjtését is. Ez a két terület jövő évi tervünkben szerepel.

III. A hazai paleogén képződmények geokémiai vizsgálata

(ÓDOR L.)

E téma keretében 1967-ben a Bakony hegységi eocén kőszenes képződményeket vizsgáltuk. Mivel Balinka környékén a II. sz. kutatási területen nagyszámú kutatófúrás anyaga állt rendelkezésünkre, ezt a területet mintaterületként kezeltük és felhasználtuk arra, hogy geokémiai térképváltozatokat készítsünk róla. A Balinka II. területről részletes jelentés is készül, eredményeinket ezért itt csak vázlatosan ismertetjük.

A megvizsgált területen a kőszenes összlet alsó- és felső-telepecsoportra osztható. Az összletet KOPEK G. és munkatársai a középsőeocénbe sorolták, felismerve a két telepecsoportot megszakító intralutéciai denudációt. A színképelemzési eredmények feldolgozásához, az elemeloszlási kép értékeléséhez, s a dúsulás tendenciájának felismeréséhez elengedhetetlenül szükségünk volt a terület ősföldrajzi és fáciesviszonyainak tisztázására.

Mindkét telepecsoportra ezért a következő térképváltozatokat készítettük el: összletvastagsági térkép (tőzegvastagsággal számolva), agyag/homok hányados. Az összletvastagságokat ábrázoló változatokat használtuk fel a telepképződés megindulásakor fennálló paleotopográfiai viszonyok tükrözésére, míg a meddő kőzetek statisztikus vizsgálatával a partvonalak elhelyezkedésére, és a törmelékiszállítás irányára próbáltunk következtetni. A két telepecsoport viszonyának összehasonlításával adatokat kaptunk a partvonalak és az anyagszállítási irányok változásaira. A felsőlutéciai telepecsoportot részletesebben vizsgáltuk, elkészítettük az I., II. telep össz-kőszénvastagsági térképét; a telepek, padok számának területi változásait mutató térképét; az I. telep hamutartalom és vastagsági térképét. Mindezek megerősíteték, hogy a törmelékiszállítási irányok a lép fejlődésének hosszú időtartamán át viszonylag állandóak maradtak. A lép ÉK-i irányú lesüllyedés mentén helyezkedett el, az ÉK-i rész viszonylag gyorsabban süllyedt.

A színképelemzési eredmények értékelését ezeknek a geológiai alapoknak felhasználásával végeztük.

Az egyes telepekre 4—5 mintából átlagértékeket képeztünk és ezeket visszük fel a fúrásponthoz. Az elemeloszlás területi tendenciájának pontosabb felismeréséhez az eredeti eloszlási térképre fektetett 1 km-es hálózattal, 2—6 fúráspontról adataiból, az adott km²-en új, statisztikailag is megbízhatóbb átlagot képeztünk. Végül megvizsgáltuk, hogy az adott elemre hol mutatkozik jelentős pozitív eltérés a területi átlagtól.

Az elemek területi eloszlását azonban nem önmagukban szemléltük, hanem az egyes elemek új, négyzetes átlagait és maximumhelyeit feltüntető térképeket sorra összehasonlítottuk a fácies- és ősföldrajzi térképekkel. (Ezt pauszrajzok egymásra-helyezésével valósítottuk meg.) A földtani tényezőket és az elemek területi anomáliáit így módon egyszerre szemléltethetjük. A telepecsoportok összletvastagsági térképére rávittük a szállítási irányokat, majd az elemek maximumhelyeit (l. ÓDOR L. dolgozatát). A lépmedencében való helyzetük szerint az elemeket csoportosítani tudtuk.

A Balinka II. kutatási területen a felső telepecsoportra (alsó kísérelőtelep, I. és II. telepek) a következő összefüggések adódtak. Peremi kifejlődésekben dúsul a: Ge, Zr, Sc, Ti (Ce, Y, La, V). A tőzegláp középső részén a B (Ba, Sr), Pb mutat maximumot.

A Dunántúli eocén kőszenek nyomelemállagát és a Szovjetunió kőszeneinek átlagához viszonyított dúsulási értékei (g/t-ban)

Elemek	Dudár				Balinka				Mór I.				Pusztavám				A SZU kőszeneinek elemállagát (K)		
	A.	B.	A/K	B/K	C.	D.	C/K	D/K	E.	E/K	F.	G.	F/K	G/K	H.	J.		H/K	J/K
	I. tp	II. tp			I. tp	II. tp		III. tp	III. tp	I. tp	I. tp	II. tp			I. tp	II. tp			
B	1260	1040			830	280		280		1610	620				700	390			
Ba	1270	1020			580	290		240		2390	1260				1980	370			
Be					40	81	1,1	2,2	52	1,4	49	51	1,3	1,3	37	84	1,0	2,3	37
Co	12	21	0,2	0,3	28	19	0,4	0,3	20	0,3	29	18	0,5	0,3	19	24	0,3	0,4	63
Cr	105	170			130	90		80		74	78				250	190			
Cu	90	130	0,4	0,6	130	130	0,6	0,6	110	0,5	130	124	0,6	0,6	130	180	0,6	0,9	200
Ga	22	28	0,3	0,4	37	34	0,5	0,6	30	0,4	31	36	0,4	0,5	70	92	1,0	1,3	69
Ge	22	10	0,9	0,4	13	3	0,6	0,1	13	0,6	14	9	0,6	0,4	17		0,7		23
Li	88	94			150	134		132		100	87				112	133			
Mn	1520	1870			1740	530		645		3000	1720				1560	1460			
Mo	65	24	3,7	1,1	37	17	7,8	0,8	11	0,5	28	18	1,3	0,8	25	23	1,1	1,0	21
Ni	78	163	0,4	0,8	112	89	0,5	0,4	78	0,4	61	102	0,3	0,5	111	123	0,5	0,6	200
Pb	13	13	0,1	0,1	37	29	0,4	0,3	18	0,2	19	22	0,2	0,2	32	55	0,3	0,6	94
Sn	3	2	0,1	0,1	6	5	0,3	0,3	4	0,2	5	1	0,3	0,1	2				16
Sr	2900	2840			2600	882		1100		4090	1500				2020	1370			
Ti	4520	5100	0,5	0,5	6390	4550	0,7	0,5	4820	0,5	6200	4400	0,6	0,5	6040	6420	0,6	0,7	9000
V	160	260	0,3	0,5	238	211	0,4	0,4	171	0,3	242	270	0,5	0,5	260	240	0,5	0,5	500
Zn	130	117			130	130		148			89				153	170			
Zr					110	124	0,2	0,3	166	0,3	32	48	0,1	0,1	175	96	0,3	0,2	480
Sc					13	21	0,5	0,9	23	0,9	4	16	0,1	0,6	11	20	0,4	0,8	24
Y					24	35		61		16	34				20	35			
Ce					256	207		175		111	64				308	160			
La					162	67		80		55	82				220	69			
n	43	31			84	44		55		12	19				34	66			

A Co, Ni, Cr, Cu, Zn, Ga, Mo, Sn, Li, Mn eloszlása nem mutat törvényszerűséget. A Ce, La a K-i, a Zn a Ny-i és a Zr a K-i és Ny-i peremen egyaránt maximumot jelez, a Ti legnagyobb értékeit a D-i részen találtuk.

Megvizsgáltuk a telepecsoporton belül a nyomelemátlagok vertikális változását is. A telepecsoport alján jelentősebb a Sc, Y, Be, Zn, a tetején a Ge, Mo, B, Ba, Sr, Mn. A Cu, Cr, Ga, Li, Pb, Ti átlaga nem változik a telepekben és nem mutat egyirányú tendenciát a La, Ce, Co, Ni, V sem.

Az elemek között fennálló fenti különbségek jelezhetik a beszállított anyag összetételében az összetétel képződése közben történt változásokat. Ha nagyszámú minta alapján ábrázoljuk az elemkoncentráció változásait a hamutartalom függvényében, azt látjuk, hogy a szerves anyag a következő elemeket dústítja (a sorrend a csökkenő értékeket mutatja): Mn, Sr > Mo, La > Ba, Ga, Pb > V, Li > Ni > Ti > Cr, Cu. A szervesetlen anyagban dúsul (illetve nem jut el a nyugodt körülmények között képződő kis hamutartalmú tőzegbe): Y > Zr > Be, Sc, Zn. A Ce nem mutat változást a hamutartalom függvényében.

Érdekes, hogy a Sc, Y, Be, Zn, amely a hamuadó anyaghoz kötött, a telepecsoport alján maximális koncentrációjú abban a telepben, amelynek „átlagos” hamutartalma a legnagyobb. A telepek elemátlagainak vertikális növekedése, vagy csökkenése tehát nem szükségképpen a behordott anyag összetételének megváltozására utal, hanem jelezheti a tőzegláp morfológiájának megváltozását is, ami eltérő területi elemeloszlást, illetve átlagkoncentrációt eredményez.

A 6. táblázat az ez évben megvizsgált területek eocén telepeinek nyomelem-átlagait mutatja be, továbbá tartalmazza a Szovjetunió különböző korú és lelőhelyű kőszeneinek átlagaihoz viszonyított dúsulási értékeit. A nyomelemtartalmak g/t-ban vannak kifejezve és hamura vonatkoznak. K-val jelöljük a Szovjetunióbeli kőszének nyomelemátlagait A, B, C, stb.-vel pedig az egyes területek telepeit. Az A/K, B/K, stb. hányadosok a dúsulási tényezők, $n =$ a megvizsgált minták száma.

Mint a táblázatból látható, csak a Be és a Mo mutat a Szovjetunió „kőszén-átlagaihoz” képest 1,5-szeresen meghaladó dúsulási értéket. A táblázat adataiból az is kitűnik, hogy a Ge a dudari, a Be a balinkai és pusztavámi kőszénben dúsul. Ez a tény rámutat arra, hogy szükség esetén egy adott elemet melyik területen érdemes tovább kutatni.

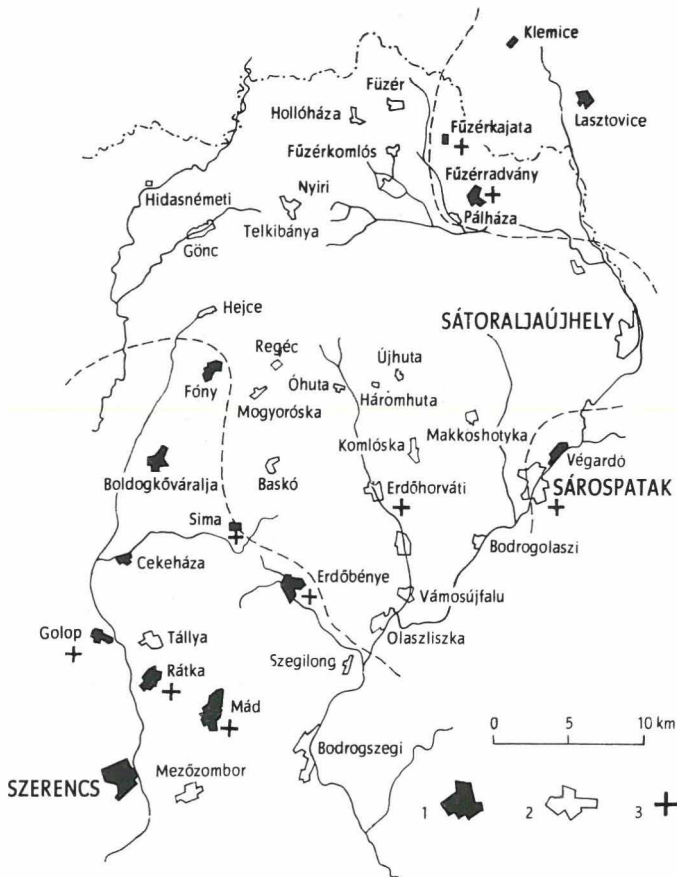
IV. Magyarországi vulkáni képződmények ritkafémvizsgálata

(VETŐ I., NAGY B.)

A Tokaji-hegység ritkafémvizsgálatát a jelenlegi kutatási fázisban lezártuk, a ritkafémprognózist a területről elkészítettük. Ennél a munkánál figyelembe vettük régebbi vizsgálatainkat és a hozzáférhető egyéb eredményeket is.

Az összefoglaló munkából itt csak az érdeklődésre számot tartó néhány rész-eredményünket emeljük ki.

Már régebbi vizsgálataink (ZENTAI P.) alkalmával a hegység számos területén Sb és As nyomokat találtunk limno-, ill. hidrokvarcitokban. A területi ritkafémkutatás keretében végzett jelenlegi vizsgálataink során a kvarcit mellett a különféle felsőszarmata édesvízi képződményekben és kovásodott riolittufákban is kimutattuk ezeket a nyomokat.



1. ábra. A felsőszarmata limnikus képződmények elterjedése a Tokaji-hegység területén. — Szerkesztette: MÁTYÁS E.

1. Limnikus képződmény a község határában, 2. limnikus képződmény nem ismeretes, 3. Sb ill. As indikáció

Abb. 1. Verbreitung des obersarmatischen limnischen Ablagerungen im Raume des Tokajer Gebirges. — Zusammen- gestellt von E. MÁTYÁS

1. Limnische Ablagerung in der Umgebung der Ortschaft, 2. keine limnische Ablagerung bekannt, 3. Sb- bzw. As-Indikation

Az 1. ábrán a felsőszarmata limnikus képződmények elterjedése látható (MÁTYÁS ERNŐ szerkesztésében) a Tokaji-hegység területén. Ebbe a térkép-vázlatba + jellel jegeztük be a felismert Sb, ill. As indikációkat. Mivel ezeknek az elemeknek az elemeknek a színképanalitikai kimutathatósági határa alacsony (kb. 60 g/t) így, ha elérik a kimutathatóságot, akkor ez már azt jelenti, hogy kb. a klark értéknek 50-szerese van a mintákban, ezért ezen elemek jelentős dúsulása és nagy elterjedése a hegység területén figyelemre méltó.

A Sb és As gyakori dúsulása felvetette azt a gondolatot, hogy ugyanitt Hg-t is keressünk. Mivel a Hg klarkja 0,083 g/t, azaz a Sb, illetve As klarkjánál több mint

egy nagyságrenddel kisebb, kimutatási határa pedig azokéval megegyezik, így a szokásos szinképanalitikai eljárásunkkal Hg kimutatására nem számíthattunk.

Speciális szinképperjesztési eljárást kellett tehát kidolgoznunk a Hg kimutatás érzékenységének növelésére. Sikerrel alkalmazott eljárásunk lényege az, hogy nagy mintamennyiségből indultunk ki és szelektív elgőzölögtetéssel (kettős ívszerű megoldással) a Hg kimutatás érzékenységét 1 g/t-ra növeltük. Az eljárást néhány mádrátkai kovásodott—agyagászványosodott riolittufára alkalmaztuk, melyeket úgy választottunk ki, hogy az előzetes vizsgálatok alapján viszonylag nagy Sb és As tartalmúak legyenek. A nyert eredményeket a 7. táblázatban foglaltuk össze.

Bármennyire csekély mennyiségűek is ezek a Hg indikációk, mégis fel kell figyelniük rá, mert a nyert értékek 10—20-szoros klark értéknek felelnek meg, tehát feltétlenül dúsulást jeleznek. A mádrátkai felsőszarmata tómedence rétegösszleteinek magas Sb, As és Hg indikációi felfoghatók egy mélyebben levő hidrotermális kalkofilelem-koncentráció elsődleges szóródási udvaraként. A Sb—As—Hg dúsulás mindig az erősen kovás, hidrotermálisan elváltozott kőzetekben mutatkozik. A Hg indikációk még a kelet-szlovákiai és kárpátukrajnai (Beregszászi hg.) cinnabaritos ércesedés viszonylagos közelsége miatt sem hagyhatók figyelmen kívül.

A rátkai területen néhány hévforrás-feláramlási centrum közelében keletkezett limnokvarcitok, illetve tufitok néhány esetben az előbbiektől eltérő társulású, jelentékeny kalkofilelem-dúsulást mutatnak. Négy, kalkofilelemekben dús minta színképvizsgálati adatait mutatja be a 8. táblázat.

7. táblázat

Mádrátkai kovásodott, agyagászványosodott riolittufa képződmények Hg, Sb, As tartalma (g/t-ban)

A kőzet megnevezése és letelehelye	Hg	Sb	As
Kovás riolittufa, Mádrátka, Királyhegy	3	250	250
Kovás riolittufa, Mádrátka, Úrágya	9	400	600
Kovás tavi agyag, Rátka	2	250	600
Átkovásodott homokkőves riolittufa, Mádrátka	3	250	300
Breccás telérkitöltés, Mádrátka (203. sz. f. 2—3,4 m)	30	250	—
Karbonátos telérkitöltés, Mádrátka, Őzhegy alatt	12	60	160

8. táblázat

Néhány Rátka környéki minta kalkofilelem tartalma (g/t-ban)

A kőzet megnevezése	Lelelőhely	Ag	As	Cu	Mo	Pb	Sb	Sn	Tl	Zn
Limnokvarcit	Rátka, kvarcitbánya	0,1	100	100	16	25	400	10	6	160
Limnokvarcit	Rátka, kvarcitbánya	0,1	100	250	6	40	160	60	1	250
Limnokvarcit	Rátka, 340. sz. f. 6. réteg	1,6	160	1600	6	100	400	100	1	1000
Bentonitos tufa	Rátka, 340. sz. f. 35. réteg	0,2	600	1000	6	60	250	10	6	100

Az elkészült összefoglaló jelentés az egész hegység területét felölelően ismerteti és értékeli a színképelemzési adatokat és prognózisvázlattal zárul.

A M á t r a h e g y s é g területén ugyancsak összefoglaló jelentést készítünk a régebbi vizsgálatainkról és az ez évben készült kiegészítő vizsgálatainkról. Itt is csak a fontosabb és újabb eredményekre szeretnék röviden rámutatni.

Érdeklődésre tarthat számot a hegység riolitképződményeinek Be tartalma, mely a klark értékhez képest kb. 4-szeres dúsulást mutat. A Be tartalom átlagosan 20 g/t-ás koncentrációkban jelentkezik, de helyenként, a hidrotermálisan bontott kőzetváltozatokban, a 40 g/t-t is eléri. Ezt az értéket nem szabad figyelmen kívül hagynunk, mert ismeretes, hogy az amerikai szakirodalomban említett Be-telepek Be-dús kőzetek környezetében kialakult riolituffákban fordulnak elő.

Behatóan vizsgáltuk a Mátra hegységi hidrotermális telepek nyomelem tartalmát. Ebben az évben itt alkalmaztuk a nyomelemeknek monominerális frakciók szerinti vizsgálatát. Az ércásványokban a következő ritkafémek jelentek: jelentősebb koncentrációban Cd, Ag, In; alárendeltebb mennyiségben Bi, Mo, Ga, Ge, Sn.

Különösen figyelemre méltó a közép-mátrai szfaleritekben az In tartalom, mely átlagosan 40 g/t-nak adódott. Az In tartalom az ércgenerációk szerint változik, egyes generációkban az előbb említett átlagértéknek ötszörösét is mértük.

Külön foglalkoztunk az ércásványok Pt tartalmának meghatározásával. A Pt színképanalitikai meghatározása — még az érekoncentrátumokban is — csak előzetes kémiai dúsítás után vált eredményessé. Az erre vonatkozó módszertani munkáról és a nyert eredményekről NAGY BÉLA és ZENTAI PÉTER külön jelentésben számolnak be.

* * *

Említést kell tennünk az országos területi ritkafémkutatási munkába más kutatóhelyekről bevont munkatársaink ez évi tevékenységéről is.

A *Mecseki Ércbányászati Vállalat* munkatársai szerződéses vállalás fejében 1967. évről a következő munkákat jelentették, illetve küldték meg:

1. Összesítő jelentés a Balaton-felvidék permnél idősebb, metamorf képződményeinek ritkaelemvizsgálatáról.

2. A Mecsek környezetében levő mélyfúrásokból (Tésény I., Kisdér I., Helesfa I., 2.) származó 210 minta teljes színképelemzése. Az eredmények értékelését 1968-ban végzik.

3. A Balaton-felvidéki triász összletből 370 minta teljes színképvizsgálatának elkészítése, teljes dokumentációval és kiértékeléssel.

Az *ELTE Közvetlen-Geokémiai Tanszéke* megkezdte a Cserhát hegység és a Cserhát előterének ritkafémvizsgálatát. A munka ez évi részfeladata elkészült, a következő tervvevekre áthúzódó feladatok 1970-ig zárójelentés elkészítését teszik lehetővé.

A *Bányászati Kutató Intézet* hosszú évek óta részt vesz a ritkafémkutatási programban. Ez évben az észak-magyarországi széntelepek ritkafémkataszterének II. fejezetét készítették el. Ehhez a munkához a már meglévő adataikat újabb 1200 minta 34 alkotóra történő színképvizsgálatával egészítették ki. A minták a borsodi, Ózd vidéki és nógrádi szénbányák telepszelvényeiből származnak.

* * *

Laboratóriumaink módszerfejlesztéséről kell még említést tennem. A ritkaelemkutatás nagyütemű és sokrétű munkája az évek során újabb és újabb problémák

elé állítja anyagvizsgáló laboratóriumainkat és folyamatos módszerfejlesztést tesz szükségessé. A módszerfejlesztés fontossága főként az optikai szinképelemzésnél és a röntgen szinképelemzésnél lép előtérbe. Ez évben négy olyan probléma merült fel, melyhez új módszerek kidolgozására volt szükség:

1. A *ritkaföldfémek* nagy pontosságú és nagyérzékenységű meghatározásának kérdése, úgy látjuk, országos probléma. A módszerek fejlesztésére kétféle kezdeményezésből is létrehoztak munkabizottságokat, rendeztek ankétokat. Ezekben mi tevékeny részt vállaltunk és mind szinképanalitikai (ZENTAI P. és munkatársai), mind röntgen szinképanalitikai (RISCHÁK G. és munkatársai) módszerek kidolgozásában eredményeket értünk el.

2. A Tokaji-hegységi kutatások kapcsán már említést tettünk arról, hogy a nyomokban jelen levő *higany meghatározására* speciális szinképanalitikai gerjesztési eljárást kellett alkalmaznunk.

3. Mátra hegységi témánk két módszerfejlesztési problémát vetett fel. A *platina* szinképanalitikai meghatározása volt az egyik probléma. Ezt a szinképanalitikai meghatározást megelőző kémiai elődúsítással oldottuk meg.

4. Ugyancsak a Mátra hegységi témával kapcsolatban merült fel az igény a *sze-lén meghatározására*. Erre röntgen szinképanalitikai eljárás készült.

A ritkafém-kutatás elvi módszereinek több évi tanulmányozásából összefoglaló munka készült, mely 1967-ben a Magyar Állami Földtani Intézet kiadványaként megjelent.

ERGEBNISBERICHT ÜBER DIE 1967 DURCHGEFÜHRTEN REGIONALEN SUCHARBEITEN AUF SELTENE METALLE

von

M. FÖLDVÁRI—VOGL

Die 1967 erzielten Ergebnisse der das gesamte Territorium Ungarns umfassenden regionalen geochemischen Untersuchungen werden hierunter zusammengefasst.

In diesem Jahre wurde die Untersuchung auf seltene Elemente der Metamorphite des *Soproner Gebirges* beendet. Unter den Metamorphiten zeichnete sich die Glimmerschieferserie mit ihrem verhältnismässig grossen Reichtum an seltenen Elementen aus.

Die Untersuchung auf seltene Elemente der Triasablagerungen des *Mecsek-Gebirges* wurde vollendet. Der Spurenelementreichtum der grünlich-grauen Sandstein-bildungen der Seiser Stufe ist bemerkenswert.

Die cozänen braunkohlenführenden Ablagerungen des *Bakonyer Waldes* wurden untersucht. Die hochdetaillierte Untersuchung des Gebietes Balinka ermöglichte auch eine Darstellung der Spurenelement-Verteilungen auf geochemisch-genetischer Karte zu versuchen.

Die geochemischen Untersuchungen im *Tokajer Gebirge* wurden beendet. Für das ganze Territorium des Gebirges ergaben sich As-, Sb- und Hg-Indikationen, die einer detaillierteren Untersuchung bedürfen.

Die im *Mátra-Gebirge* durchgeführten geochemischen Untersuchungen haben Anomalien seltener chalkophiler Elemente nachgewiesen.

JELENTÉS A BALINKA II. TERÜLET EOCÉN BARNAKŐSZÉNŐSSZLETÉN VÉGZETT GEOKÉMIAI VIZSGÁLATOKRÓL

(Rövidített változat)

Írta: ÓDOR LÁSZLÓ

A magyarországi paleogén képződmények ritkafémvizsgálata során részletesen elemeztük a Balinka II. terület eocén kőszénösszletének földtani és geokémiai viszonyait. E munka részét alkotja a dunántúli eocén barnakőszénterületek regionális vizsgálatának. Igyekeztünk tehát olyan módszereket és feldolgozási elveket kifejleszteni, amelyekkel a regionális áttekintés a legjobban elvégezhető. Ezért nagyon lényegesnek tartottuk a kőszenes képződmények fácies-ösföldrajzi viszonyainak tisztázását. A színeképelemzési adatok értékelése enélkül bizonytalanná válik, s az adott terület hasznos ritkafémkoncentráció szempontjából történő megítélése sem végezhető el. Az volt tehát a cél, hogy a részletes földtani adatok felhasználásával meghatározzuk a nyomelemek dúsításának geológiai tényezőit, megvizsgáljuk a telepesoportokon belüli vertikális és horizontális elemeloszlás jellegzetességeit — s ily módon megadjuk az egyes elemek optimális dúsulási helyeit, s a dúsulás mértékét.

Munkánkat megkönnyítette, hogy az utóbbi évek folyamán előrehaladt a Bakony hegységi eocén rétegtani megismerése, s KOPEK G. tanulmányai, a kőszénkutatás során szerzett tapasztalatai, fáciesvizsgálati módszerei megfelelő alapot adtak a geokémiai feldolgozáshoz.

Korábbi vizsgálatok

A balinkai területről rendelkezésünkre álltak tehát a munka megkezdéséhez szükséges földtani alapok. A Komlói Színeképlaboratórium és a Bányászati Kutató Intézet Laboratóriuma már végzett színeképelemzést a kőszenes összlet képződményein. Ezek megtalálhatók a balinkai fúrások anyagvizsgálati dokumentációiban a MÁFI Adattárában, s a BKI dunántúli kőszenes nyomelemvizsgálati eredményeivel foglalkozó jelentésében. Ezekben értékes adatokkal találkozunk, vizsgálták a telepek vertikális geokémiai szelvényeit (Komló), de a kisszámú és gyakran távoli lelőhelyekről származó minták alapján a képződmények (telepek) nem jellemezhetők pontos átlagokkal és segítségükkel az elemeloszlás területi sajátosságai, a feldúsulás genetikája nem vizsgálható. Adataikat természetesen figyelembe vettük, de tekintettel a különböző színeképlaboratóriumok adatainak nem mindig megfelelő összehasonlíthatóságára, munkánkban lényegében a MÁFI Színeképlaboratóriumának vizsgálati eredményeire támaszkodtunk.

A mintagyűjtés és mintaelőkészítés

A kőszenes összlet mintaanyagának összegyűjtését főleg a balinkai MEO laboratóriumában végeztük el. Itt megkaptuk mind a régi, mind az új kőszénkutató fúrások anyagát, amelyet a minőségi vizsgálatokhoz korábban begyűjtöttek. Köszönettel tartozunk KOPEK G. és IHAROSNÉ LACZÓ I. segítségéért, akik ezt az anyagot kőszénkátrány-vizsgálatra begyűjtött mintáikkal kiegészítették. Az 1. táblázaton felsoroljuk, hogy a telepeket milyen fúrásokból mintáztuk meg. A fúrások helyét az 1. ábra mutatja. A MEO vizsgálatokhoz a magminták 30–50 cm-es szakaszait használták, a színképelemzés is ezeken az átlagmintákon történt. Természetesen a telepek közötti meddők anyagát szintén megmintáztuk. A régi balinkai fúrásoknál gyakran csak a teljes telepet képviselő átlagmintával rendelkezünk, a területi elemeloszlás vizsgálatához azonban ezek a minták is teljes értékűek. A mintaszám csökkenése érdekében mi magunk is képeztünk összetett mintákat (2–5 egyedi mintából), amelyek részletes vizsgálatára csak anomálikusan nagy elemkoncentrációk jelentkezésekor kerítettünk volna sort. Az összetett mintaképzéssel kb. 100 egyedi minta vizsgálatát takarítottuk meg. A balinkai MEO hamutartalom elemzési eredményeit ugyancsak megkaptuk, így a minták elhamvasztásakor a hamutartalom meghatározását el lehetett hagyni. A minták laboratóriumi előkészítésének módját korábban már leírtuk, azok nem változtak, ezért a részletezéstől eltekintünk. Hasonló okok miatt nem térünk ki a színképelemzés módszerére és érzékenységére.

I. táblázat

Felsőlutéciai telepesoport:

Alsó kőszénőtelep: Balinka 246, 247, 248, 250, 252, 253, 254, 255, 257, 258, 264, 265, 266, 270.

I. telep: Balinka 164, 166, 167, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 184, 186, 187, 188, 190, 191, 214, 215, 216, 218, 223, 225, 227, 228, 229, 231, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 240, 242, 243, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 259, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270.

Alsólutéciai telepesoport:

II. telep: Balinka 171, 172, 173, 175, 179, 187, 215, 228, 231, 234, 235, 238, 242, 243, 248, 252, 255, 256, 257, 258, 259, 263, 264, 265, 266, 269.

III. telep: Balinka 164, 171, 172, 173, 174, 177, 178, 179, 184, 185, 186, 187, 188, 190, 191, 216, 218, 223, 226, 228, 229, 232, 233, 234, 235, 236, 238, 242, 243, 245, 247, 248, 253, 255, 256, 257, 263, 264, 265, 267, 268, 269

A megvizsgált képződmények földtani felépítése

Az egész Dunántúli-középhegységre kiterjedő mélyfúrásos kutatás alapján — főleg a Nagyforaminifera-vizsgálatokra támaszkodva — az eocén szintézését KOPEK G. végezte el. A kutatások az eocén üledéksor hézagosságát bizonyították, három kiemelkedési szakaszt és ezt követő transzgressziót ismertek fel. Megállapították,

hogy helytelen volt a különböző rétegtani kategóriákba tartozó kőszénösszleteket egységesen az eocén rétegsor alá helyezni. A kőszénösszletet a középsőeocénbe sorolták, felismerték az intralutéciai denudációt, amelynek nyomait a balinkai területen is láthatjuk. A mezozóos alaphegységen kifejlődött telepcsoport (III. telep) alsólutéciai korát a *Nummulites laevigatus* tartalmú fedőrétegekkel rögzítették. A rákövetkező kiemelkedést, a kőszénképződés időleges megszakítását, a tarkaagyagos-mészkonkréciós szint jelzi. Az újabb édesvízi, majd csökkentsósvízi üledékképződés — és telepképződés — a felsőlutéciaiban indul meg, fedőjében a *Nummulites perforatus*-os szinttel. Munkánkban a fent leírt rétegsorral, vagyis az alsó- és felsőlutéciai telepcsoport részletes földtani és geokémiai vizsgálatával foglalkoztunk.

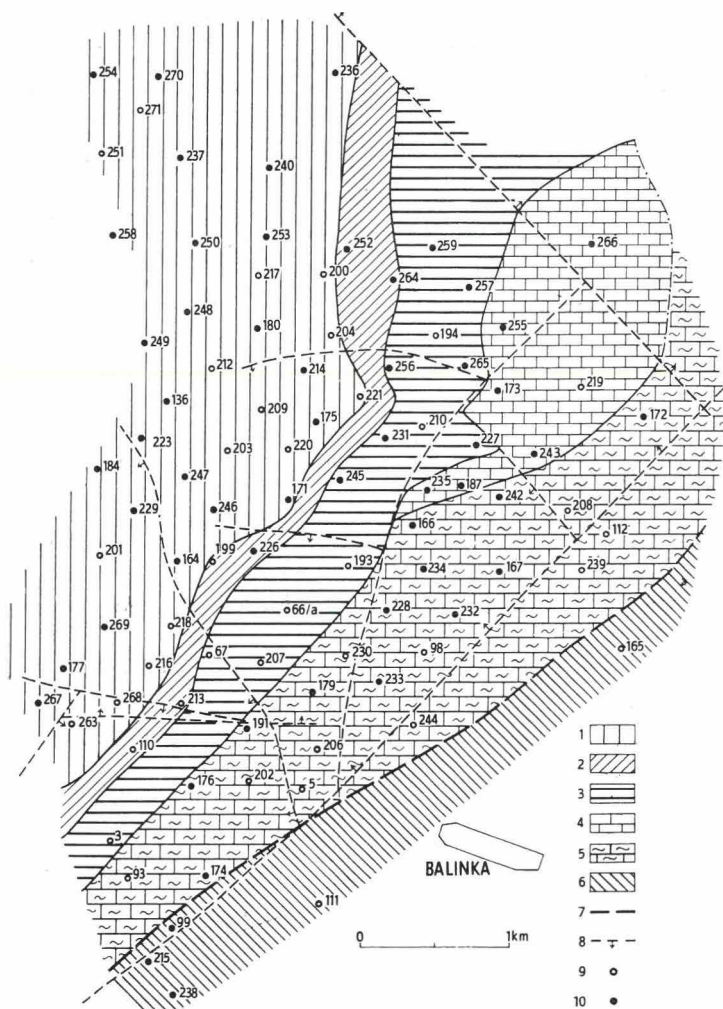
A terület vizsgálatához 90 mélyfúrás földtani adatait használtuk fel, s ezek alapján igyekeztünk tisztázni a telepek képződésének körülményeit. A MÁFI Adattárában megtalálható fúrási dokumentációkból ezért a következő adatokat gyűjtöttük ki:

1. A fúrás jele, száma
2. Összletvastagság (m)
3. Összes kőszénvastagság (m)
4. Agyag/homok hányados
5. I. telep vastagsága (m)
6. Telepek, padok száma
7. Hamutartalom (%)
8. Kéntartalom (%)
9. Az alsó- és felsőlutéciai közötti tarkaagyag vastagsága (m)
10. Az alaphegység kora
11. Az alaphegység kőzetminősége

A megfelelő értékeket mind az alsó-, mind a felsőlutéciai telepcsoportra kiszámítottuk, majd a 1:25 000-es léptékű térképen ábrázoltuk. Elhagytuk azokat a fúrásokat, amelyeknek az értékelését az eocén utáni vetődések megnehezítették. Feltételeztük, hogy e térképváltozatoknak a segítségével megoldhatók azok a fácies és ősföldrajzi problémák, amelyeknek ismerete a geokémiai kép kialakításához elengedhetetlen.

Az alábbiakban ezeken a térképeken keresztül bemutatjuk a terület földtani felépítését, a kőszénképződés fejlődéstörténetét, a fácies és ősföldrajzi viszonyokat.

Az eocén üledéksor mezozóos medencealjzatra települ; ennek az aljzatnak tektonikai viszonyai, kőzettani összetétele (különböző mértékű mállás) befolyásolták a kőszénképző lúp kialakulását, meghatározták a közvetlen ősföldrajzi környezetet. Az I. ábrán HORVÁTH I. után a mezozóos aljzat földtani térképét, tektonikai vázlatát adjuk. Az aljzat földtani képe, kialakulásának magyarazata csak az egész Dunántúli-középhegység ismeretében adható meg. A később bemutatandó összletvastagsági, telepvastagsági stb. térképek ismeretében számunkra jelenleg a terület tektonikai jellegzetességei érdekesekek. Határozottan kimutatható az ÉK—DNy és erre merőleges ÉNy—DK vetődési irányok. Az ÉK—DNy-i törések mentén alakulhatott ki az a lezökkenés, amelyben azután megindult az eocén üledékképződés, a tőzegláp kialakulásával. A felsőapti (kréta) tarka márga (lásd az I. ábrát) és a júra mészkő, márga csapásirányában jöttek létre a mélyedések, ettől K-re és Ny-ra a triász, illetve albai és enomán képződmények magasabb térszínre lehettek. Az ÉNy—DK-i törések a Móri-árok felé való lezökkenést mutathatják. A térképen látható K—Ny-i vetődéseknek a helyi morfológiai jellegzetességek kialakításában volt jelentőségük. A tektonikai kép értékelésére később még visszatérünk.



1. ábra. Balinka II. terület paleogénnél idősebb képződményeinek fedetlen földtani térképe (HORVÁTH I. után)

1. Cenomán turritiliteszes márgacsoport, 2. albai requieniai mészkőcsoport, 3. felsőapti tarka márgacsoport, 4. alsóapti crinoideás mészkő (1—4. kréta), 5. jura mészkő és márga, 6. triász mészkő és dolomit; 7. bizonytalan triász-jura határ, 8. vetődések, 9. Ba jelű mélyfúrás, 10. a mélyfúrás kőzetanyagából szinképlemezés készült

Fig. 1. Geological map the pre-Paleogene formations of area Balinka II (courtesy of I. HORVÁTH)

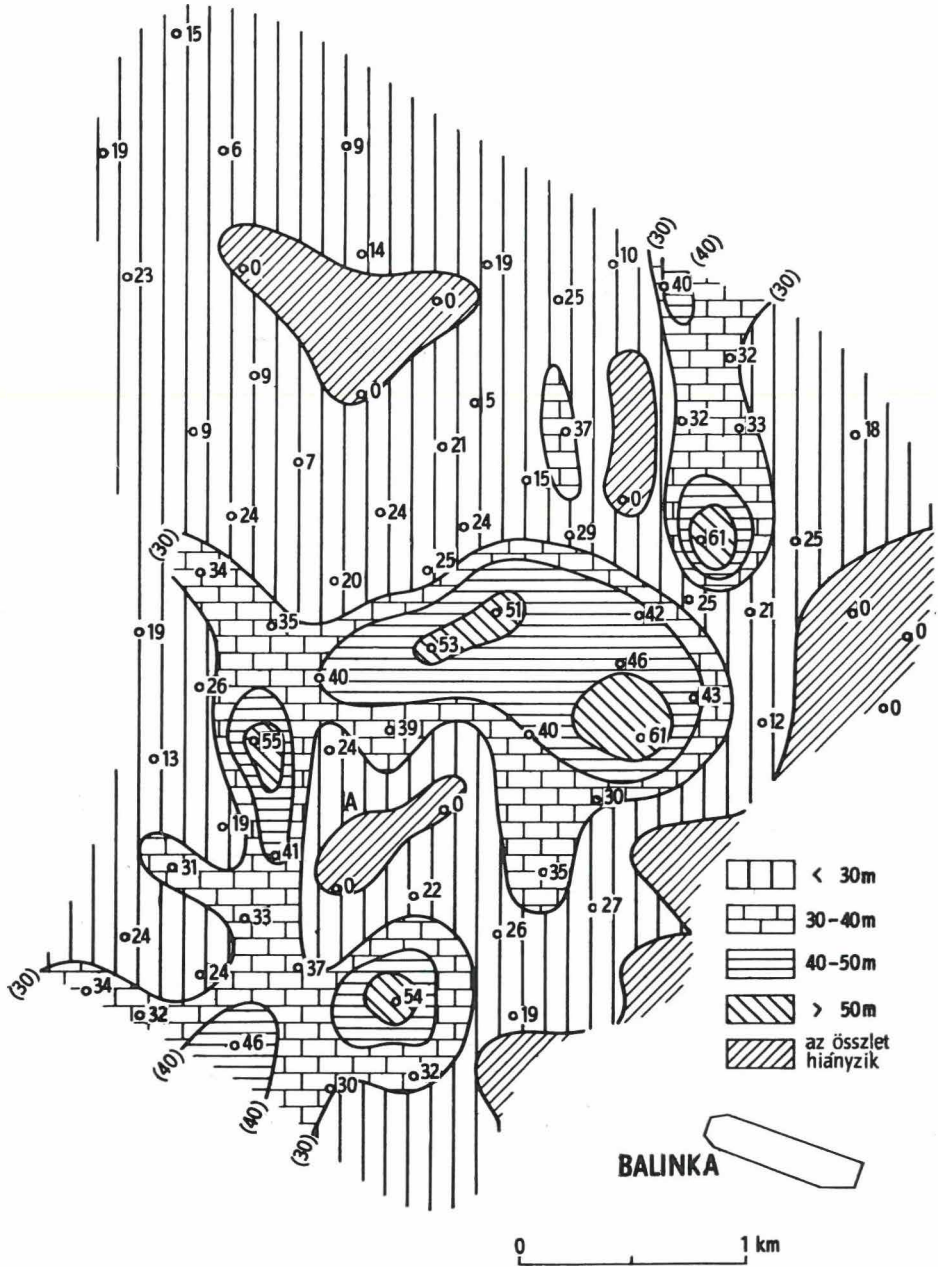
1. Cenomanian turritilitic marls, 2. Albian requienia-bearing limestones, 3. Upper Aptian marls, 4. Lower Aptian crinoidal limestones (1 to 4. Cretaceous), 5. Jurassic limestones and marls, 6. Triassic limestones and dolomites, 7. Triassic-Jurassic boundary (uncertain), 8. faults, 9. boreholes "Ba", 10. the rock samples from the borehole have been analysed spectrographically

Az alsólutéciai telepcsoport

A mezozóos medencealjzat és a két telepcsoport közötti tarkaagyagszint meghatározta alsó telepcsoport összletvastagsági térképét mutatja a 2. ábra. Megértéséhez a következőket kell elmondanunk. A felsőlutéciai alján levő tarkaagyag—mész-konkréciós szint a legtöbb fúrásban felismerhető. Ahol ez hiányzik, ott az összletvastagság meghatározásakor a felsőlutéciai üledéksort kezdő törmelékes kőzetek helyzetét vettük figyelembe. Megjegyezzük, hogy az összletvastagság számításakor nem egyszerű kőszénvastagsági értékeket használtunk, hanem ezeket átszámítottuk tőzegvastagságra. A tőzeg ugyanis a saját és a ráarakódó meddő kőzetek súlyának hatására kompaktációt szenved, ezért az egykori mélységi, illetve morfológiai viszonyokat jobban megközelítő képet kapunk akkor, ha a meddőkőzeteknél az eredeti, a kőszénnél pedig módosított vastagsági értékekkel számolunk az adott kőszénösszlet vastagságának meghatározásánál. Így — irodalmi adatok után — a szenes agyag vastagságát öttel, a kőszénét tízzel szoroztuk, az így kapott értékeket mutatja a térkép. A Ny-i részen az összlet kis vastagságú, a K-i szegélyen hiányzik. A középső részen az összletet három helyen nem találjuk meg, vagy ki sem fejlődött, vagy az intralutéciai denudáció lepusztította. A vastagsági értékek alapján valószínűbb, hogy nem fejlődött ki. A térképen A-val jelölt folt helye (ahol az alsólutéciai összlet hiányzik) — ha összevetjük az előző tektonikai vázlattal — érdekes módon egybeesik e vetődésekkel körülhatárolt területtel, kiemelt helyzete tektonikailag magyarázható. A terület DK-i része már ebben az időben magasabb helyzetű volt. A térkép egyenetlen térszintet mutat. A 40 m-t meghaladó vastagságú helyeken, tehát azokban a mélyedésekben, ahol a tőzegképződést meghatározó vízszintemelkedés hosszabb ideig tarthatott, fejlődtek ki a nagyobb vastagságú telepek — a 30 m alatti összletvastagságú területeken a kőszéntelep vastagsága nem éri el az 1 m-t. A terület lassan feltöltődött, a térszín egyenetlesebbé vált.

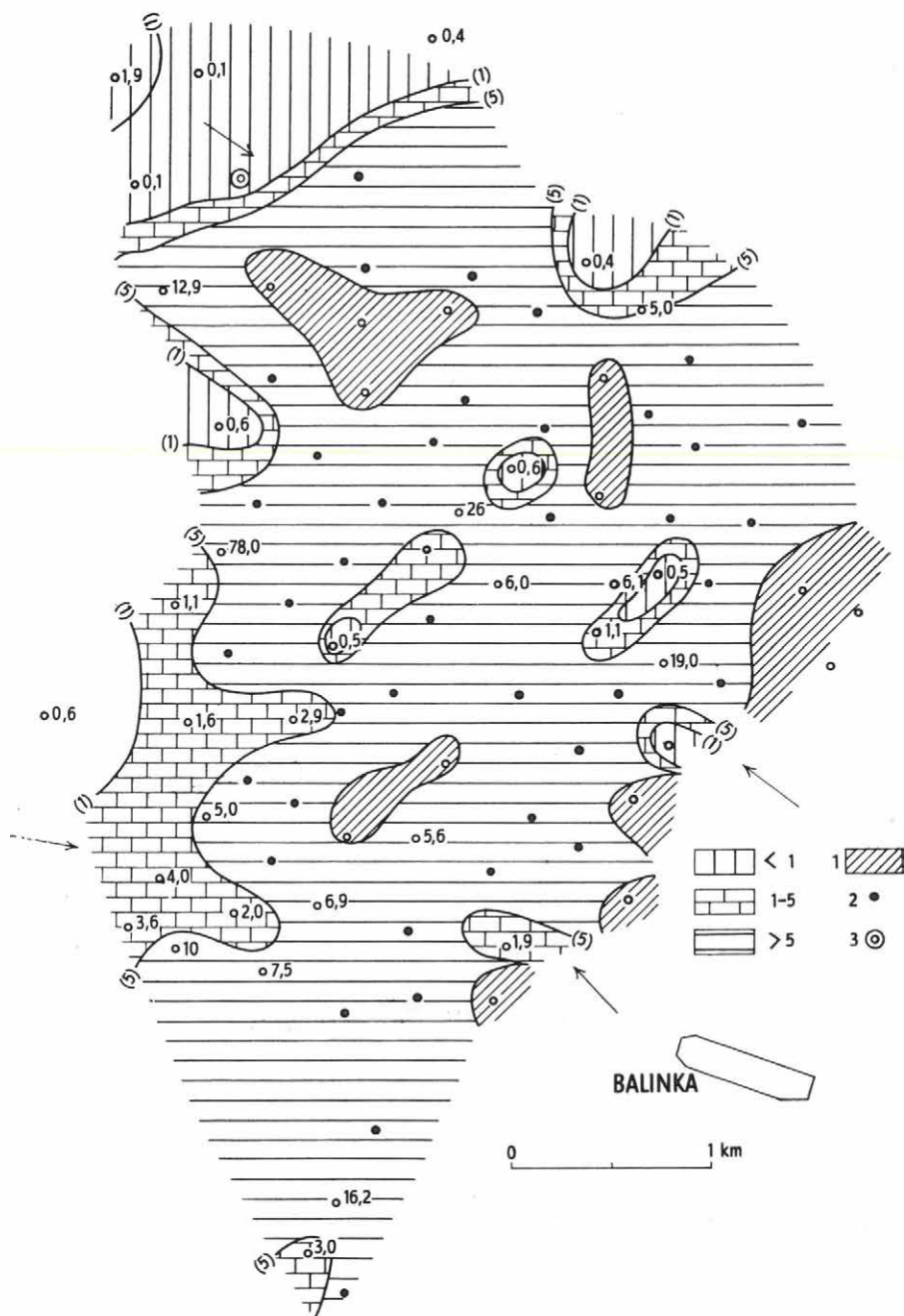
Az alsólutéciai telepcsoport meddő kőzeteinek statisztikus vizsgálatával próbáltuk meghatározni milyen irányokból szállítódott a törmelékes anyag a tőzegládba. Ezért az egyes fúrásokra kiszámítottuk az agyag/homok hányadosát. Ennek változásait a 3. ábra mutatja. Kirajzolódnak azok a területek, ahol a beszállított törmelékes anyag többsége homok (a hányados 1-nél kisebb), amelyek tehát a feltöltődő medence peremén helyezkednek el. A terület közepén elhelyezkedő foltok, amelyeket 1-nél kisebb hányados jellemez, azzal magyarázhatók, hogy így az összlet képződésének korai szakaszában számolhatunk partszegélyi helyzettel. A hányados értékének változása alapján így módon megrajzolhatjuk azokat az irányokat, amelyekből a törmelékes és oldatos anyag szállítódott. Ezeket az irányokat a térképen feltüntettük, s erre a problémára a geokémiai tárgyalásnál még visszatérünk.

Ö s s z e f o g l a l v a : megállapítható, hogy az eocén előtti (szárazföldi mállást jelző) tarkaagyagon kifejlődött édesvízi, csökkentsósvízi alsólutéciai kőszénösszlet egyenetlen térszínre települt, területileg változó vastagságú. Az ÉK—DNY irányítottágú süllyedék tektonikai hatásra alakult ki. Az összletet felépítő meddőkőzetek alapján megállapíthatók a törmelékszállítási irányok. Joggal feltételezhető, hogy ezek az irányok, tehát a patakbefolyások helyei akkor sem változtak, amikor a feltöltődés, illetve vízszintemelkedés mértéke olyan volt, hogy a lápképződés és növekedés számára optimális feltételeket hozott létre. A tőzegládba tehát ugyanilyen irányból és helyről juthatott a lebegve és oldatosan szállított hamuképző anyag, amely azután a kőszén szingenetikus nyomelemtartalmát adja.



2. ábra. Az alsólutéciai telepesoport vastagsági térképe (tőzgvastagsági értékekkel számolva)

Fig. 2. Isopach map of the Lower Lutetian coal-bearing sequence (in terms of peat thickness)



3. ábra. Az agyag/homok hányados változása az alsólutéciai telepesoportban
 1. Az összlet hiányzik, 2. a telepesoportban nincs homok, 3. a telepesoportban nincs agyag

Fig. 3. Variation of the clay/sand ratio in the Lower Lutetian coal-bearing sequence
 1. The sequence is absent, 2. no sand in the sequence, 3. no clay in the sequence

Az alsólutéciai kőszénképződés megszűnését jelzi a fölötté elhelyezkedő tarkaagyag—mészkonkréciós szint. A terület kissé kiemelkedhetett, majd a mélyedéseket elborította a környező kőzetek mállási terméke. Ennek a szintnek elkülönítése is segítette KOPEK GÁBOR-t és munkatársait annak felismerésében, hogy nem lehet az egész kőszenes összletet egységesen az eocén aljára helyezni.

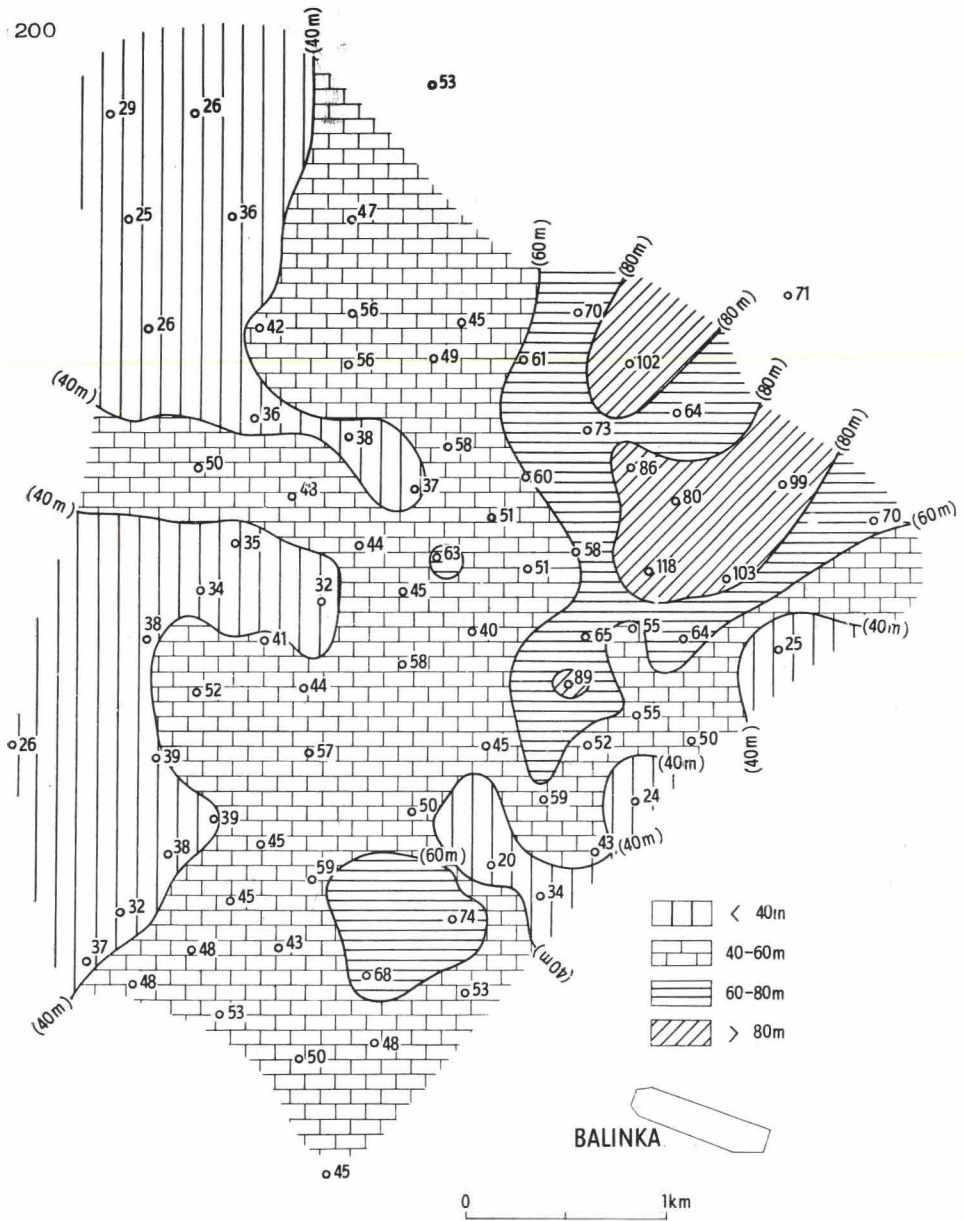
A felsőlutéciai telepcsoport

Legelőször szintén az összlet vastagsági térképét készítettük el (4. ábra), az alsó kísérőteleptől (amely az egész területen könnyen felismerhető) a tarkaagyag—mészkonkréciós szintig számított értékekkel.

Szeretnénk újból hangsúlyozni, hogy tőzegvastagsági értékekkel számoltunk. A térképeket kezdetben kétféle változatban is elkészítettük, tanulmányozhatók tehát az eredeti kőszénvastagsággal vett összletvastagsági térképek is. Ezeket azonban később elvetettük, mivel — mint azt korábban már kifejtettük — nem tükrözik a tőzégképződés közben fennálló eredeti vastagsági, azaz morfológiai viszonyokat. Ezeknek a viszonyoknak, vagyis az egykori morfológiának az ábrázolásához a növényi anyag felhalmozódásának eredeti mértéke — a tőzegvastagság reálisabb mérőszáma. Természetesen a pontos számításokhoz, főleg több méter vastagságú telepeknél (azaz több 10 m vastagságú tőzegnél), figyelembe kellett volna venni a felhalmozódott növényi anyag önsúlyából eredő tőzégzsugorodást, de nem tévesztettük szem elől azt a körülményt, hogy a tőzegláp kialakulásának, fejlődésének, a feltöltődés sajátosságainak kutatása csak annyiban volt feladatunk, hogy egy megközelítően pontos földtani, genetikai kép alapján az elemeloszlás jellegzetességeit létrehozójukkal, a földtani okokkal szerves egységben szemlélhessük. Ezért a földtani alapok szükséges mértékig történő kifejlesztése, a lehetséges térképváltozatok elkészítése nem tekinthető mellékes geokémiai tevékenységnek, ellenkezőleg, elengedhetetlen feltétele.

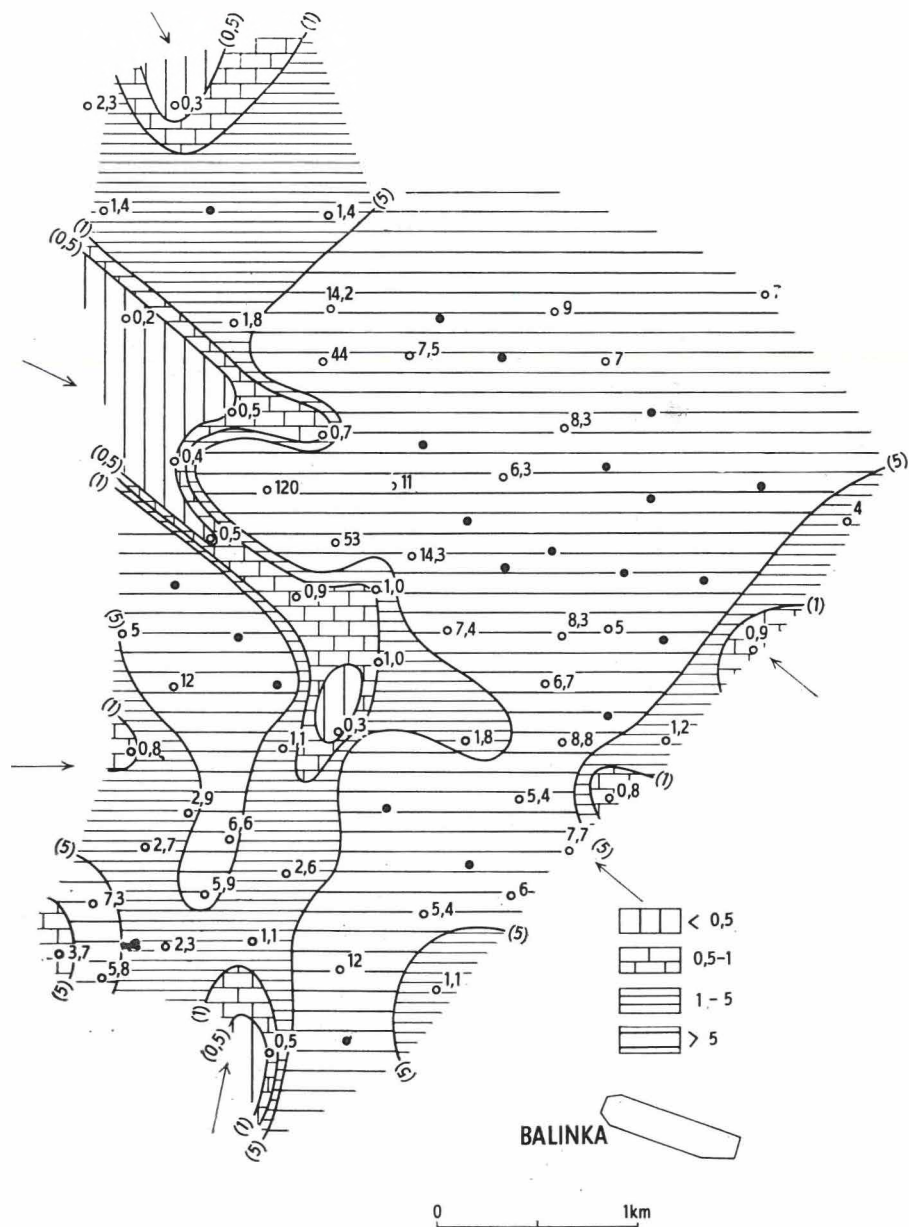
A tőzegvastagsági értékekkel számolt összletvastagsági térképeket használtuk tehát mind az alsó-, mind a felsőlutéciai telepcsoport esetében az egykori térszín morfológiájának kifejezésére. Ezt tekintettük alapnak, ezen ábráztuk azután az adott telepcsoporton belül felismert földtani tényezőket (partszegélyhelyzet, szállítási irányok stb.) és a nyomelemek regionális eloszlását, az eloszlás földtani okokra visszavezethető törvényszerűségeit. Ez a probléma azonban már a geokémiai térkép elkészítésének elveihez vezet bennünket, amelyet később részletezünk.

Térjünk vissza a 4. ábrához. Az összlet vastagsága a Ny-i és a DK-i peremen kicsi. Ha a képet összehasonlítjuk az alsólutéciai összletvastagsági térképpel, a fenti azonosság mellett a következő különbség adódik: a felső telepcsoportban az ÉK-i részen a süllyedés intenzívebb volt, itt nagy az üledékvastagság. Ez a jelleg kapcsolatba hozható a K—Ny-i vetődési iránnyal, amely a tektonikai vázlaton látható. Ezt a térképet tekinthetjük az egykori térszín szintvonalas térképének, a lápképződés megindulásakor fennálló paleotopográfiai viszonyok ábrázolására. A bemutatott rétegösszlet édesvízi, csökkentsósvízi képződményeket tartalmaz, s fokozatosan tengeri kifejlődésűvé válik. A felső kőszenes összletben több telepet ismerünk. Ezek képződésük sorrendjében: II. telep, I. telep, alsó kísérőtelep. Legtöbbször jól felismerhető, s a tőzeg felhalmozódását időlegesen megszakító meddő közbetelepülések jól követhetők. Az alsó kísérőtelep képződését a tengerelöntés szakította meg, s kb. 20 m vastagságú üledéklerakódás után mégegyszer létrejöttek a lápképződés feltételei (felső kísérőtelep). Ez azonban már nem általános elterjedésű, vizsgálatával nem foglalkoztunk.



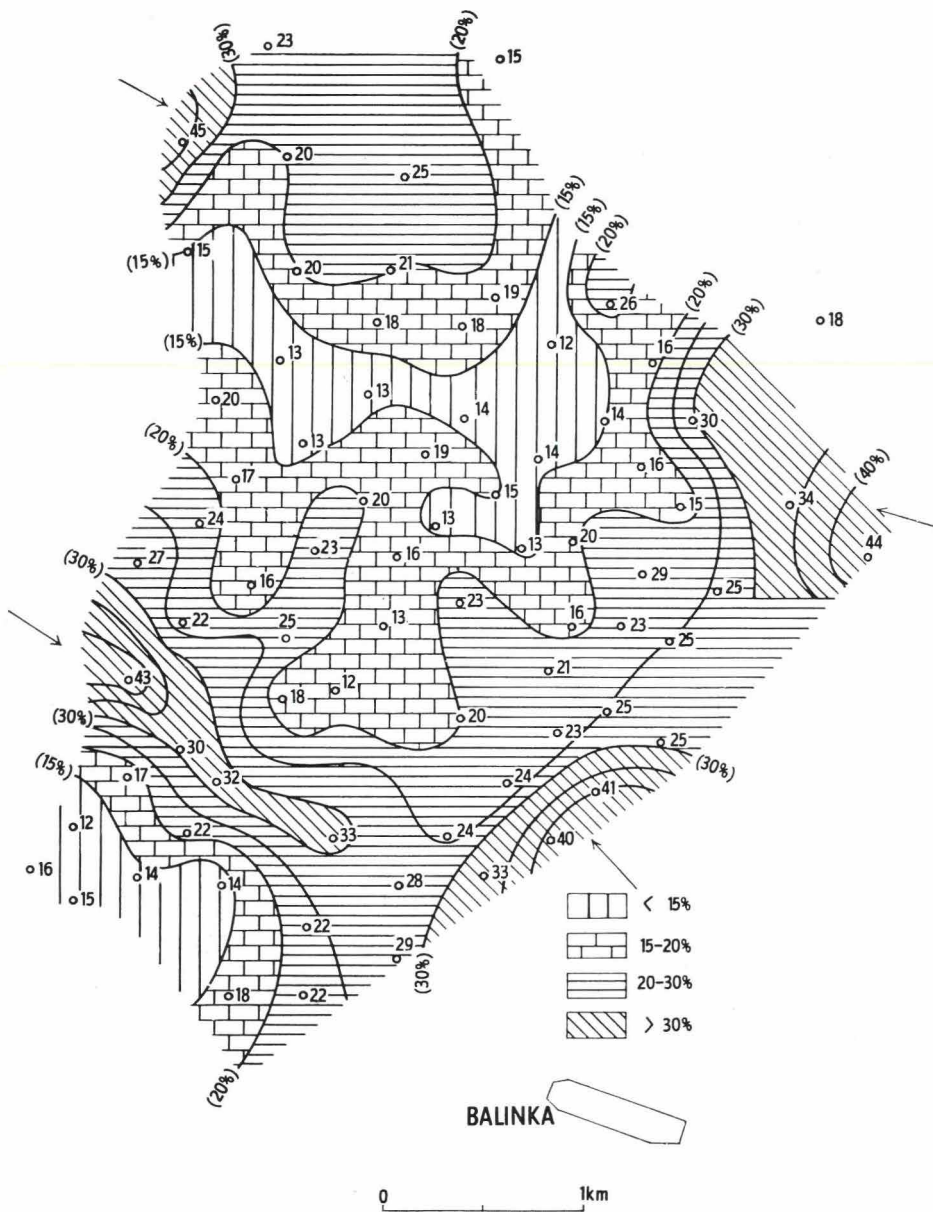
4. ábra. A felsőlutéciai telepesorozat vastagsági térképe (tőzégvastagsági értékekkel számolva)

Fig. 4. Isopach map of the Upper Lutetian coal-bearing sequence (in terms of peat thickness)



5. ábra. Az agyag/homok hányados változása a felsőlutéciai telepessorozatban. (Betöltött karika = a telepessorozatban nincs homok.)

Fig. 5. Variation of the clay/sand ratio in the Upper Lutetian coal-bearing sequence. (Filled circle = no sand in the sequence.)



6. ábra. Az I. telep hamutartalmának területi változása (felsőlutéciai telepesoport)
 Fig. 6. Lateral changes in the ash content of Seam I (Upper Lutetian coal-bearing sequence)

Elvégeztük a felső telepesoport meddőközeiteinek statisztikus vizsgálatát is. Az agyag/homok hányados területi változásából kívántunk következtetni a partszegély (ahol a durva törmeléken anyag lerakódott) és a medence (a tó) középső részének (ahol a finom és lebegve szállított anyag halmozódott fel) helyzetére. Az 5. ábra jelzi a partvonalakat (ill. azok valószínű helyzetét), s mutatja, hogy az ÉK-i területrésze (lásd összetevettség, össz. kőszénvastagság) túlnyomórészt csak agyag szállított. Az izohipszák alapján a szállítási irányok is kijelölhetők (lásd a térképet).

A kialakított ősföldrajzi kép és a szállítási irányok statisztikusak és a telepesoport egészére vonatkoznak. A jól követhető és egységes I. telep elemzésével viszont képet adhatunk egy viszonylag rövid időtartamra a paleotopográfiáról és a hamuképző anorganikus anyag beszállítódásának irányairól. Ez az időtartam durván megbecsülhető. F. FALINI a tőzeg maximális évi növekedését 10 cm-ben adja meg. Az I-es telep maximális vastagsága 7 m, ez kb. 70 m tőzegvastagságot jelent, aminek képződéséhez (optimális viszonyok között) kb. 700 évre volt szükség. Az ÉK-i területrésze süllyedése a környezethez képest az I. telep képződése idején is relatíve intenzívebb lehetett, itt képződtek 3 m-nél vastagabb telepek. Az I. telep hamutartalmának területi változása (6. ábra) viszont azt mutatja, hogy szemben az agyag/homok hányados vizsgálatából statisztikusan adódó Ba 186—Ba 203 (DK) irányú szállítási irány, az I. telep képződése idején a hamuanyagot beszállító áramlás kissé délebről érkezett, a Ba 201—Ba 207 (DK) vonalában. (Megjegyezzük, hogy az elmondottak legszemléletesebben a felsorolt térképek egymásra illesztésekor láthatók.) Ez azt jelenti, hogy az összetevettség során a medencébe folyó patakok (vízfolyások) helyzete kismértékben változhatott. A 6. ábrán a nyilak jelzik a feltételezett víz-áramlási irányokat.

Ö s s z e f o g l a l v a : A fáciestérképek segítségével tisztázható a lúp genetikája, megrajzolható a terület paleotopográfiája, a medence feltöltődésének részletei, megállapíthatók az üledékanyag behordódásának irányai. A vastagsági térképekkel, a meddő anyag kőzetstatisztikai vizsgálatával eldönthető a telepek peremi vagy medencebeli jellege.

A térképek tanulmányozásával olyan adatok birtokába jutunk, amelyekkel a nyomelemek eloszlását, az eloszlás sajátosságait egységbe kapcsolhatjuk, s amennyiben ezt az egységet megbízhatóan és több oldalról igazolni tudjuk, a felismert törvényszerűségek segítségével, részletes földtani fáciéselemzés alapján, az egyes elemcsoportok megjelenését kvalitatíve előre jelezhetjük. E munka során a szinképelemzésre történő mintagyűjtést és a földtani fáciéselemzést párhuzamosan végeztük. Az tekintendő szerencsésebb megoldásnak, amikor a fáciés és ősföldrajzi kép birtokában gyűjtjük a mintát szinképelemzésre, ekkor ugyanis az egyes elemek maximális dúsulási mértékéről kisebb erőfeszítéssel szerezhetünk ismereteket.

A következőkben rátérünk a szinképelemzési adatok bemutatására és a geokémiai eredmények ismertetésére.

Az alsó- és felsőlutéciai telepesoport geokémiai vizsgálata

Az I. táblázat megmutatja, hogy telepenként milyen fúrásokból gyűjtöttünk mintát. Valamennyi mintából a szokásos 32 elemet kimutató szinképvizsgálaton kívül a pegmatofil elemekre érzékeny felvétel is készült. Az egyedi minták elemzési adatait nem tudjuk bemutatni, ezek a MÁFI ritkafém-adattárában hozzáférhetők. Igyekez-

tünk viszont a meddőkre, telepekre, telepesoportokra stb. képzett értékeket olyan részletezésben adni, amelyet a földtani viszonyok ismerete lehetővé tesz, illetve megkövetel.

Először ritkafém koncentráció átlagokat képeztünk a telepekre, illetve a telepek közötti meddő kőzetekre. Mindenütt feltüntettük a mintaszámot, ez azt is jelzi, hogy a számított átlagok statisztikusan mennyire megbízhatóak. A 2. táblázat az alsólutéciai telepesoport képződményeire adja meg a nyomelemátlagokat. A legrész-

2. táblázat

**Az alsólutéciai telepesoport képződményeinek
nyomelemátlagai**

Elem	Agyag a III. telep alatt	III. telep	Agyagos homok a III. telep felett	Agyag a III. telep felett
Ag	—	0,1	—	—
B	140	278	40	90
Ba	205	244	—	80
Be	23	52	—	95
Co	17	20	—	8
Cr	107	80	40	60
Cu	107	110	60	100
Ga	20	30	—	10
Ge	—	5	—	—
Li	66	131	16	36
Mn	120	645	580	75
Mo	—	8	—	2
Ni	60	77	25	55
Pb	9	18	—	10
Sn	7	4	—	6
Sr	250	1100	50	70
Ti	3200	4700	1300	1450
V	90	167	13	95
Zn	196	148	—	107
Zr	110	166	82	50
Sc	27	23	—	26
Y	20	61	—	30
Ce	325	175	—	189
La	—	80	—	31
n	3	63	2	4

Az átlagok hamura vonatkozó g/t értékek
n=összes mintaszám

letesebben a kőszén vizsgáltuk. Az átlagok összehasonlításakor kitűnik, hogy a kőszénhamu a legtöbb nyomelemben gazdagabb, mint a kőszén beágyazó agyagos-homokos kőzetek. Kivételt képez a Cr, Zn, Sc, Ce, amely ezekben eléri, sőt esetenként jóval meghaladja a kőszénhamu elemátlagát. A meddő kőzetek nyomelemtartalma a lepusztulási területéről adhat felvilágosítást. Ugyanezzel a területtel kell számolnunk a tőzegképződés idején is, tehát a lápba hordott anorganikus anyag összetételének durván meg kell egyeznie a fekély meddő kőzetanyagának összetételével. A lápban természetesen egyéb dúsító hatások is érvényesülnek (az oldatosan szállított elemek is megkötődhetnek), amelyekre később bemutatandó adatok sok példát szolgáltatnak. Nem rendelkezünk pontos adatokkal a balinaki területet felépítő meddő kőzet-tani megoszlásáról, ezért a meddő kőzetekre számított elemátlagokat nem hasonlítottuk össze a VINOGRADOV-féle üledékes kőzetátlaggal. A meddők elemdúsításának megítéléséhez a helyi klarkok ismerete lenne szükséges, ez a feladat nagyobb mintaszámot (és kőzetstatistikai vizsgálatokat) követelt volna az agyagokra—homokokra — erre pedig nem volt módunk.

A 3. táblázaton bemutatjuk a *felsőlutéciai telepcsoport* kőzeteinek nyomelem-átlagait. Az agyagos-homokos meddők átlagai e telepcsoporton belül is megközelítik a kőszénhamu átlagokat. A Cr, Zr, Sc, Y, Ce meddő átlagok pedig esetenként meghaladják a kőszénhamu átlagokat. Hozzá kell tennünk azonban, hogy a meddő-minták kis száma csak minőségi összehasonlítást tesz lehetővé. Az agyagokban, szenes agyagokban figyelemre méltó a Be, Sc, Ce koncentráció. (A telepátlagok alapján a kőszénhamu nyomelemdúsításával még külön foglalkozunk, de a megítélés-nél nem a VINOGRADOV-féle üledékes kőzetátlagot, hanem a kőszénhamura számított elemátlagokat vesszük majd figyelembe.)

Vegyük ismét szemügyre a 2. és 3. táblázat III., II., I. telepekre és az alsó kísérőtelepre vonatkozó elemátlagait. Hasonlítsuk össze ezeket, azaz nézzük meg a telepátlagok vertikális irányú változásait. Az ősföldrajzi kép, s a láp genetikájának vizsgálatakor a kőszén összletet alsó- és felsőlutéciai korú telepcsoportra osztottuk. A tarkaagyag—mészkonkréció szint valóban a telep képződés megszakadását jelzi, feltételezhető azonban, hogy a felsőlutéciaiban újrainduló üledékképződés anyagát hasonló lepusztulási terület szolgáltatta. A III. telep és a felsőlutéciai telepek összehasonlítása ezért genetikailag is indokolt. A 7. ábra mutatja a koncentrációk változásait. Vázlatszerű ábrázolásra törekedtünk, sem a telepvastagságokat, sem a telepek egymástól való távolságát nem vittük fel méretarányosan.

Nézzük meg a 7. ábrán, miben különbözik a III. telep a tőle kiemelkedéssel és szárazföldi időszakkal (tarkaagyag) elválasztott II. teleptől. Csak a Ge, Be és Y mutat jelentős és a Ce, Zr kis különbségeket, vagyis a két telep nyomelemösszetétele eléggé hasonló. (A különbségek értelmezésére még visszatérünk.) A felsőlutéciai összlet megvizsgált három telepe (II., I. és alsó kísérőtelep) alapján a változásokat a telepcsoporton belül is végigkísérhetjük. Itt már jelentősebb különbségek adódnak. A telepcsoport alján (II. tp.) nagyobb koncentrációjú a Sc, Y, B, Zn; a tetején (alsó kísérőtelep) a Ge, Mo, B, Ba, Sr, Mn. A telepekben nem változik a Cu, Cr, Ga, Li, Pb, Ti, Sn átlaga és a Zr, La, Ce, Co, Ni, V nem mutat egyirányú tendenciát. A B, Sr nagyobb koncentrációja a telepcsoport tetején az intenzívebbé váló tengeri beütésekre utalhat. A felsorolt különbségek jelezhetik a beszállított anyag és a lápban áramló oldatok összetételében az összlet képződése közben történt változásokat. Más módon is magyarázhatók azonban bizonyos különbségek, ezt a hamutartalom és az elemkoncentráció összefüggését vizsgáló részben fejtjük ki.

3. táblázat

A felsőlutéciai telepesoport képződményeinek nyomelemátlagai

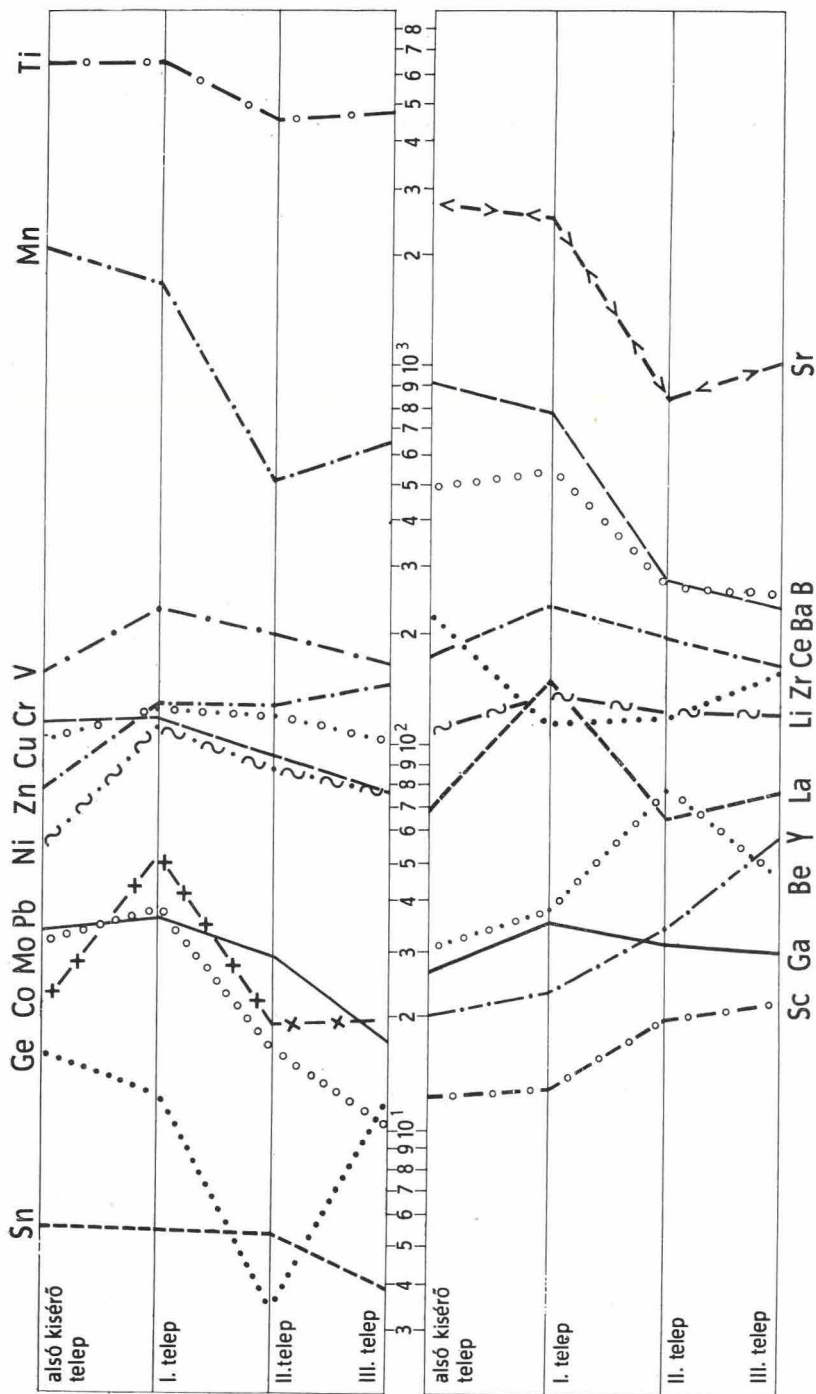
Elem	Agyag a II. telep alatt	Szenes agyag a II. telep alatt	II. telep	Agyag a II. telepben	Agyag az I. telep alatt	I. telep	Alsó kísérőtelep	Az I. és II. telep átlaga
Ag	—	—	nem volt elemzés	—	—	0,4	0,5	0,46
B	189	200	281	160	250	831	1064	647
Ba	381	350	292	250	265	581	557	489
Be	31	110	81	44	24	40	32	55
Co	25	24	19	25	19	28	22	44
Cr	140	196	88	160	105	128	125	114
Cu	138	120	131	160	95	133	110	132
Ga	28	32	34	32	21	37	29	36
Ge	—	—	3,3	—	—	13	17	108
Li	96	130	134	60	75	150	120	145
Mn	375	168	530	130	352	1743	2182	1330
Mo	11	3	16,5	16	5	37	32	30
Ni	80	58	89	100	65	112	56	105
Pb	35	24	29	20	18	37	34	34
Sn	4	5	5,5	10	—	6	6	5
Sr	606	300	882	250	266	2599	3020	2026
Ti	5062	3500	4546	4000	5000	6388	6594	5748
V	200	220	211	250	nem volt elemzés	238	165	229
Zn	200	196	131	205	176	129	79	127
Zr	217	85	124	78	513	112	242	116
Sc	38	40	21	30	25	13	13	16
Y	50	61	35	34	19	24	22	16
Ce	324	275	207	180	259	256	186	240
La	21	41	67	—	—	163	75	140
n	8	3	44	2	4	86	17	130

Az átlagok hamura vonatkozó g/t értékek

n=összes mintaszám

Elemátlagokkal egy adott képződmény tökéletesen nem jellemezhető. A koncentráció-értékek gyakorisági eloszlásának ismerete újabb adatokat nyújt, amelyek a dúsulás módját, s a várható anomáliaértékeket jelzik. Ezért a 4. táblázaton bemutatjuk a megvizsgált minták %-os eloszlását az egyes koncentráció-tartományokban.

Az egyes koncentráció-intervallumokba eső %-os értékekből nem rajzoltuk meg az eloszlási görbéket, mert a mellékletek számát nem akartuk határtalanul megnövelni. A táblázat tanulmányozásánál láthatjuk, hogy az elemek többségének eloszlása



7. ábra. Az elemek kőszénhamura számított átlagos koncentrációinak változása a telepcsoportban (ppm-ben)
 Fig. 7. Variation of the average concentrations of elements as calculated for coal ash (p.p.m.)

lognormál, negatív ferdeségű görbét ad. Kivétel a Be és a Zr, amely pozitív ferdeségű. A Be és Zr eloszlási görbéje mind az alsó-, mind a felsőlutéciai telepekben azonos jellegeket mutat. A pozitív ferdeségű görbe alapján a Be-ra és a Zr-ra nagyobb valószínűséggel várhatunk jelentősebb koncentrációkat (400, illetve 1000 g/t-nál nagyobb értékeket), mint a negatív ferdeségű görbével jellemezhető elemekre.

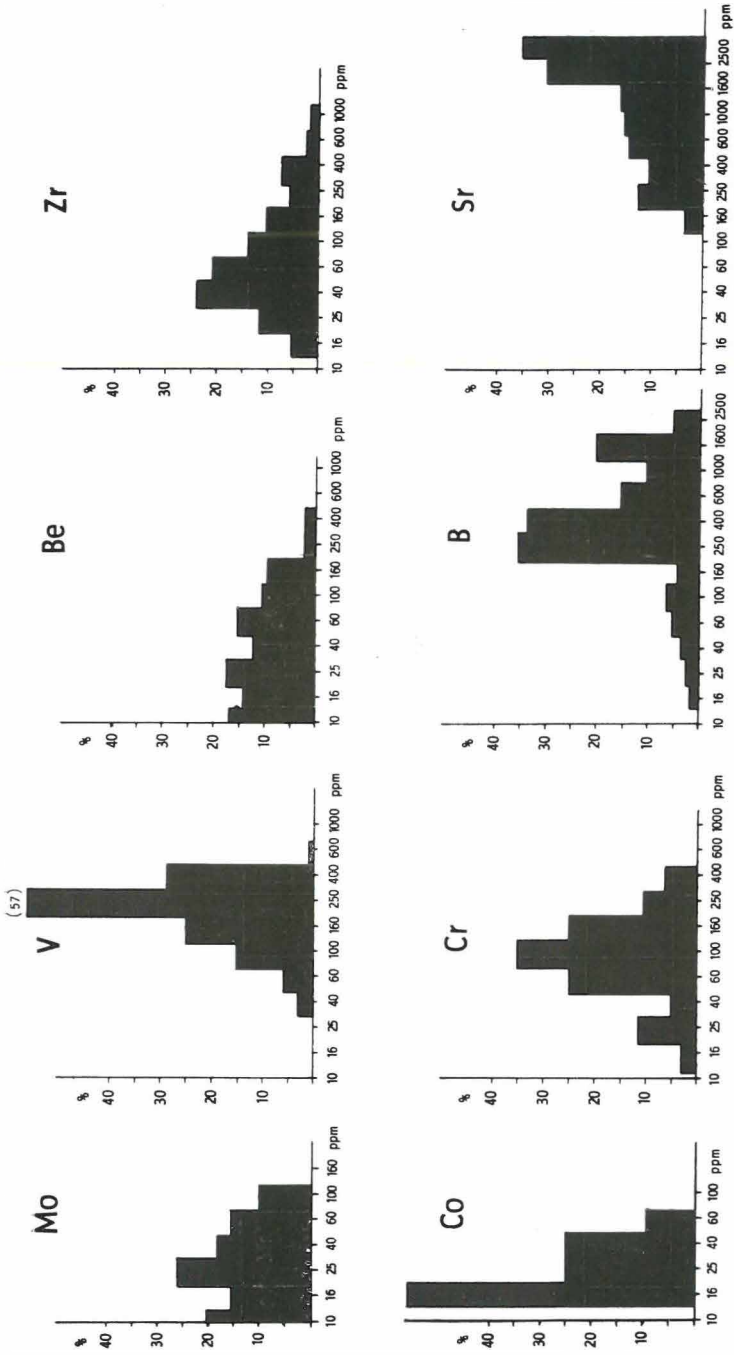
A felső telepesoporra (I. és II. telepekre) az összes adat felhasználásával szerkesztettük meg néhány elemre a gyakorisági görbéket (8. ábra).

A telepátlagok vertikális változásával már foglalkoztunk. Feltételezhetnénk azt is, hogy a telepek elemátlagainak különbségei a beszállított anyag összetételének az idő folyamán történő változására vezethetők vissza. Adható azonban másféle magyarázat is.

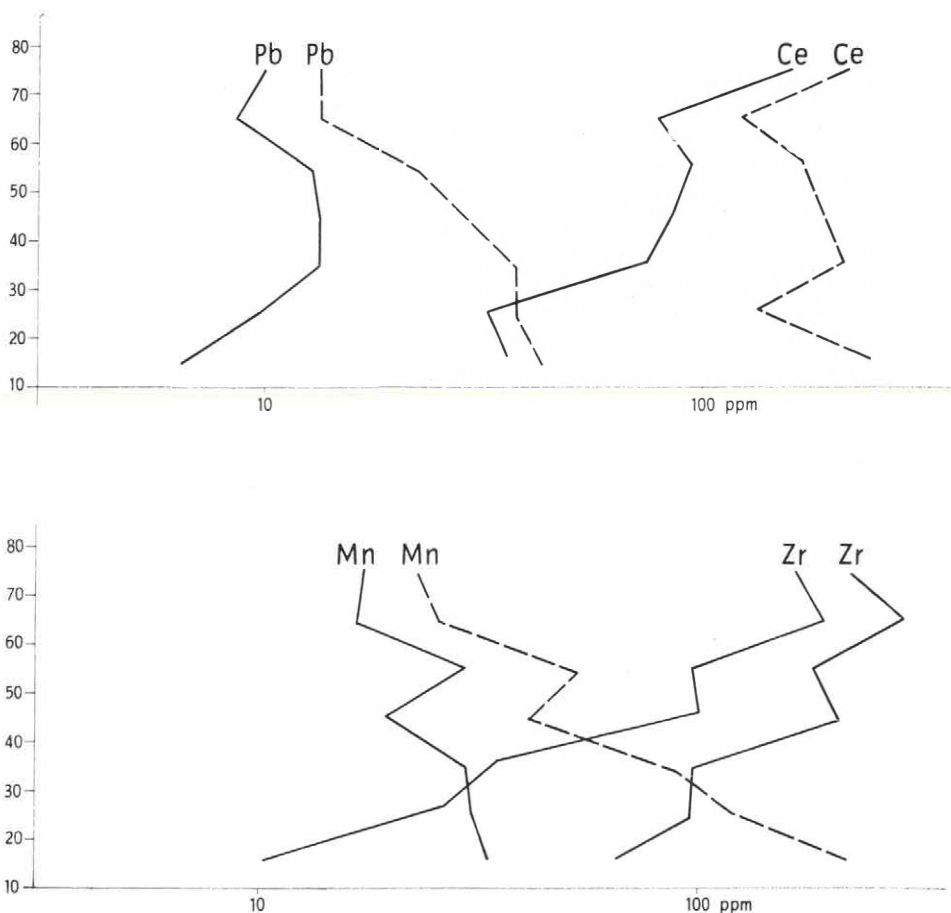
A geokémiai vizsgálathoz felhasznált, kőszénminőségi (MEO) elemzésekre begyűjtött átlagminták hamutartalmát ismertük. A nagyszámú adat alapján 5%-os hamutartalom-intervallumokba soroltuk a mintákat, s megszerkesztettük a hamutartalom eloszlását az egyes telepekre. Kitűnt, hogy különbözik a telepek „átlagos” hamutartalma. A minták alapján az I. telep a legjobb minőségű. A hamutartalom eloszlása a képződési viszonyokra vezethető vissza. A II. és III. telep képződésekor a lúp területének viszonylag kis része volt csak távol a törmelékes anyag beszállítódásának helyeitől, míg az I. telepet létrehozó tőzegfelhalmozódás már nagyobb területen általános lehetett, így a nyugodtabb körülmények között képződő kis hamutartalmú szenek már nagyobb tömegben keletkezhetnek. Feltételezve a lepusztulási területnek — ily módon a beszállított üledékanyag összetételének — viszonylagos állandóságát az alsó- és felsőlutéciai telepesoportok képződésekor, meg kell vizsgálnunk a hamutartalom és az elemkoncentráció általános összefüggését és tisztáznunk kell azt a problémát, hogy vajon a szerves, hamuadó anyag összetételében történhet-e változás a tőzeglápra érkezés után, azaz a lúp belső területeire szállított anorganikus anyag ugyanolyan átlagos összetételű-e, mint a peremi részek szerves anyag. Abban az esetben ugyanis, ha az anorganikus anyag differenciálódott a medencében, a telepátlagok különbözősége nem szükségképpen a behordott anyag összetételének megváltozására utal, hanem jelentheti a tőzegláp morfológiájának megváltozását is, annak lehetőségét, hogy nagyobb tömegben képződhetnek pl. a kis hamutartalmú szenek, ily módon a paleotopográfia változása eltérő területi elemeloszlást, illetve átlagkoncentrációt eredményez.

A felvetett problémák eldöntése érdekében vizsgáljuk meg részletesen a kőszénhamu nyomelemtartalmának változását a hamutartalom függvényében.

Az előzőekben az elemátlagokat, eloszlási görbéket mindig egy adott telephez kötöttük. Most a telephelyzet figyelembevétele nélkül, általánosan vizsgáltuk az elemzési adatokat, mégpedig a következő módon: A mintákat, hamutartalmuk szerint 10%-onként csoportokba soroltuk. Így minden hamutartalom intervallumot megfelelő számú minta képviselt. Ezután a vizsgált elemekre, mindegyik tartományban átlagot számítottunk. (A kimutatási határ alatti mintákat az adott elemre vonatkozó kimutatási érték felével számoltuk.) Az átlagokat logaritmikus léptékben, a hamutartalom függvényében ábráztuk. (A hamura vonatkozó koncentrációértékeket, a hamuintervallum középpértékével számolva átszámítottuk kőszénre, ill. a megfelelő közönes képződményekre is és ezeket az értékeket szintén ábráztuk. Mintaként a 9. ábra tartalmazza a Mn, Pb, Ce és Zr görbéit.) Vizsgáljuk meg közelebbről ezeket a diagramokat. Induljunk ki a 70–80%-os tartományokhoz tartozó koncentrációkból. Ha a tőzeg szerves anyaga nem tartalmazna ritkafémet, akkor a 10% hamutartalom-



8. ábra. Néhány ritkacélem kőszénhamura vonatkozó koncentrációjának gyakorisági hisztogramja (I–II. telep)
 Fig. 8. Concentration frequency histogramme of a few elements in coal ash (Seams I–II)



9. ábra. A köszén és a köszénhamu nyomelemtartalmának változása a hamutartalom függvényében (— = elemátlagok köszénre, - - - = elemátlagok köszénhamura)

Fig. 9. Variation of trace elements in coal and coal ash (— = mean values for coal, - - - = mean values for coal ash) as a function of the ash content

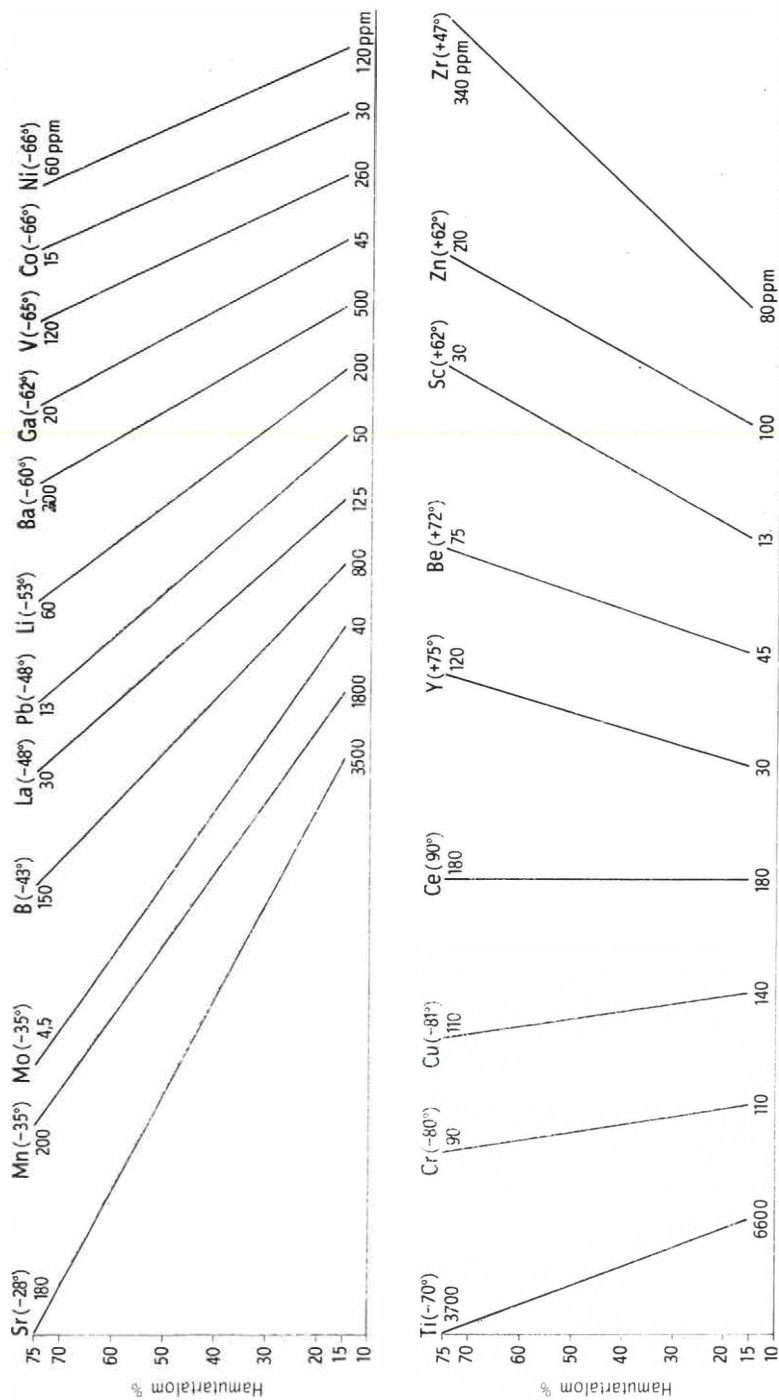
hoz természetesen ugyanolyan köszénhamura vonatkozó elemkoncentráció tartozna, mint a 80%-os hamutartalomhoz. Ezt egy függőleges vonal ábrázolná. Vizsgálunk kellene tehát az ettől való eltéréseket, amelyek azonban — amint azt látni fogjuk — általánosak, s inkább a fent vázolt eset az egyedi. A köszénhamu nyomelemtartalmának a hamutartalom függvényében ábrázolt változásai a diagramok segítségével a következőkben foglalhatók össze. A 10—80% hamutartalomig a változás határozott tendenciájú és egyenletes. A „görbék” lefutásán leginkább az 50—60%-os tartományban láthatunk töréseket (de előfordul 60—70 és ritkábban 30—40% között is). A 60% fölötti változás visszavezethető arra is, hogy az itt levő két tartományt mindössze 15 minta képviselte, az átlagok statisztikus megbízhatósága tehát kisebb.

A koncentrációk változásait jelző „görbék” egyenessel kiegyenlíthetők. Ez leegyszerűsítést jelent, de kvalitatív vizsgálatnál megengedhető. A kiegyenlítő egyeneseket külön ábráztuk (10. ábra), s az elemeket a változásaikat jelképező egyenes lefutása, a vízszintes tengellyel bezárt szöge (\pm) alapján csoportosítottuk, illetve sorrendbe állítottuk. A kőszénhamu elemkoncentrációinak a hamutartalom függvényében történő változásait mutatja be tehát a 10. ábra, mellőzve a 9. ábra részleteit, s kiemelve a jellegzetes tendenciákat.

A legtöbb elem a kis hamutartalomnál éri el a kőszénhamuban maximális koncentrációját. A 10. ábrán a változás tendenciáját jelző vonal két végén feltűntettük a 75, illetve 15%-os hamutartalomhoz tartozó koncentrációértékeket. Látható, hogy a Sr esetében a 75%-ról 15%-ra történő hamutartalomcsökkenés közel 20-szoros koncentrációnövekedést okoz, míg a Zr vonatkozásában ugyanez több, mint négyszeres koncentrációcsökkenéssel jár. Az ábrán bemutatott tendenciákat ugyanis a következőképpen magyarázhatjuk: A felső sorban azok az elemek szerepelnek, amelyekre nézve a nagyobb szervesanyag-tartalom nagyobb hamubeli koncentrációt jelent. Nevezük ezeket szerves kötődésűeknek, bár megkötésükben nemcsak a szerves anyag játszik szerepet. A vízszintes tengellyel bezárt szög csökkenő értéke szerint ezek az elemek a következők: Sr, Mn, Mo, B, La, Pb, Li, Ba, Ga, V, Co, Ni, Ti, Cr, Cu. (Megjegyezzük, hogy a dorogi eocén kőszénösszetétel vizsgálata során elemeztük a Mo, V, Cr és Ni koncentrációinak változását és ugyanezekre az összefüggésekre jutottunk.) Az alsó sorban azok az elemek találhatók, amelyekre nézve a szenes agyagok, égőpalák tartalmazzák a nagyobb koncentrációértékeket, amelyek tehát az anorganikus anyaghoz kötöttek, illetve annak is bizonyos frakcióihoz, amely pl. fajsúly szerinti elkülönülés miatt nem jut el a lebegve szállított finom törmelékes anyagban azokra a helyekre, ahol a lápban a kis hamutartalmú kőszének képződnek. Ezek az elemek: Y, Be, Sc, Zn, Zr. A Ce nem mutat változást a hamutartalom függvényében. Ez az ábrázolásmód, amely a koncentrációkat a hamutartalomtól való függését adja, csak közelítő jellegűnek tekinthető, nem ad ugyanis tájékoztatást a felhalmozódás részleteiről. Az elemeknek a 10. ábrán látható sorrendje nem egyezik meg a hasonló (részletesebb) vizsgálatok eredményeivel. ZUBOVICS, SZTADNYICSENKO, SHEFFEY dolgozataikban a következő sorrendet adják meg: Ge, Be, Ga, Ti, B, V, Ni, Cr, Co, Y, Mo, Cu, Sn, La, Zn. Az irodalomban erre a problémára vonatkozóan sok ellentmondó adattal találkozunk, s mivel nem volt munkánk közvetlen célja ezeknek a részleteknek a vizsgálata, így a bemutatott diagramokkal az volt csupán a szándékunk, hogy alapot teremtsünk az elemek vertikális és horizontális eloszlásának nagyobb egységeket (vagyis nem kőszénelegyrészeket, hanem telepeket, telepcsoportokat és lápmedencéket) figyelembe vevő értékeléséhez.

A hamutartalom szerinti változásnál azt tapasztaltuk, hogy a kis hamutartalmú kőszénanyag csak a Sr-t, Mn-t és Mo-t tartalmazza nagyobb koncentrációban, mint az égőpalák és szenes agyagok, tehát ezeket az elemeket a szerves anyag dúsíttja.

Említettük, hogy az elemkoncentráció—hamutartalom összefüggést bemutató „görbék” lefutásán 50—60% között törés mutatkozik. Ezért a mintaanyagot ismét telepek szerint csoportosítottuk (meghagyva a 10%-os hamutartalom intervallumok szerinti csoportosítást is), majd telepenként képeztünk átlagokat az egyes hamutartományokra. Ily módon próbáltunk választ kapni az I., II. és III. telep együttesére vonatkozó összefüggések sajátosságainak okaira. Ilyen irányú vizsgálataink nem adtak új ismereteket, s ha figyelembe vesszük, hogy egyes telepeknél egy-egy hamuszázalék-tartományt csak néhány minta képvisel, beláthatjuk, hogy az így számolt



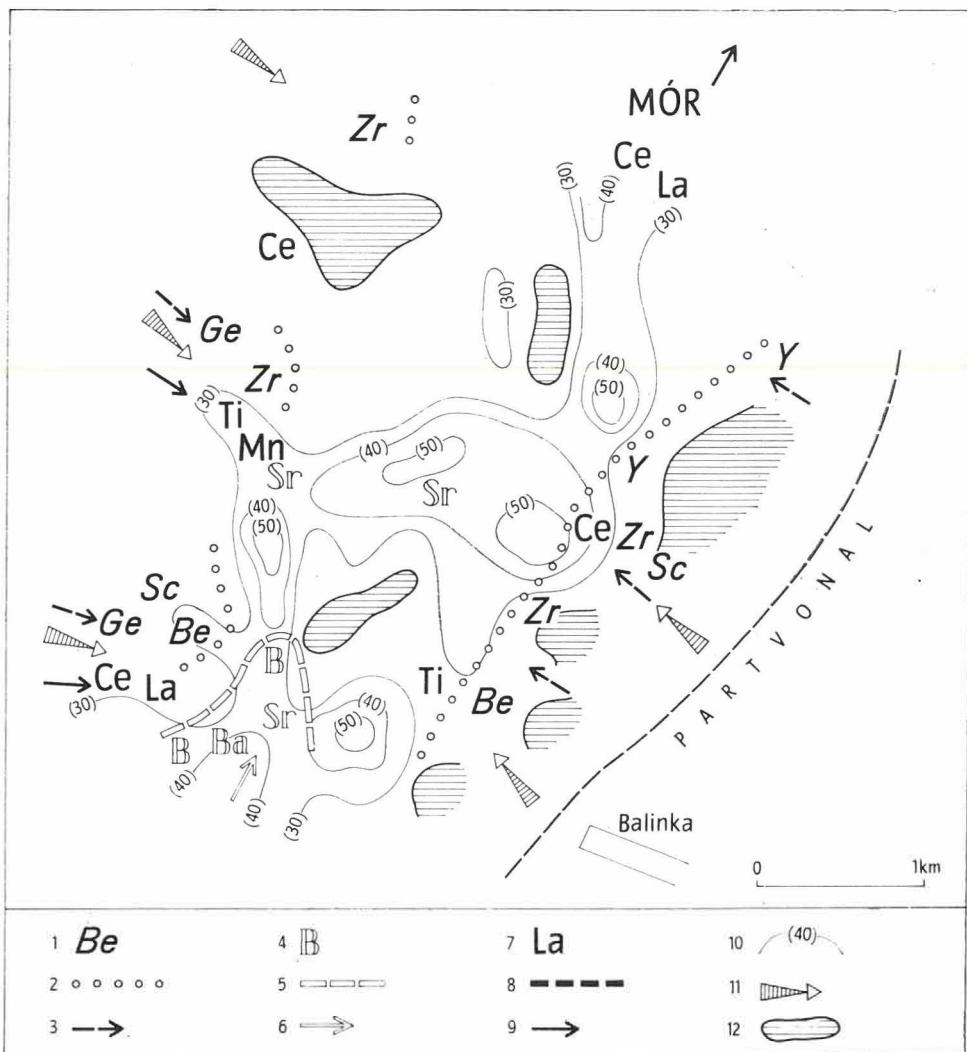
10. ábra. A kőszénhamuban mért elemkoncentrációk változásának tendenciája a hamultartalom függvényében (Balinka)
 Fig. 10. Variation trends of minor element concentrations in coal ash as a function of the ash content (Balinka)

átlagértékek statisztikus megbízhatósága is kisebb, tehát a következtetések is megbízhatatlanabbak.

Már ismertettük a telepátlagok összeteten belüli vertikális változásait (7. ábra). A földtani kép alapján nem valószínű, hogy a lepusztulási terület a telepek képződése alatt jelentősen megváltozott volna. Ezért az átlagok eltérését más módon próbáltuk magyarázni. Az átlagok változásának értelmezéséhez megvizsgáltuk a hamutartalom és az elemkoncentráció általános összefüggését. Ebből láttuk, hogy főként anorganikus elegyrészekhez kötődik a Sr, Mn és Mo kivételével valamennyi vizsgált elem. A felsőlutéciai telepcsoportban a vizsgált 3 telep közül az alsóban (II. telep) szerepelt viszont a legnagyobb koncentrációban a Sc, Y, Be, Zn, vagyis azok az elemek, amelyek az anorganikus anyaghoz kötődnek. Ugyanez az anorganikus anyag (vagy közel azonos összetételű) játszott szerepet az I. telep és az alsó kísérelőtelep hamuanyagának létrehozásában és ezeknek az elemeknek a koncentrációja mégis jelentősen visszaesett. A nagyobb tömegben nyugodt körülmények között, nagy területen képződött kis hamutartalmú tőzegbe a lebegve szállított anyaggal ezek az elemek tehát nem juthattak el. A tőzegláp morfológiájának megváltozása tehát hatással van a vízáramlási irányokra, amely viszont befolyásolja a hamuadó anyag mennyiségi és minőségi eloszlását a medencében, megszabja a szerves anyagok adszorpciós lehetőségét (s az ily módon történő dúsítás helyeit). A növények életfolyamataihoz kapcsolt elemdúsulások ugyancsak összefüggésbe hozhatók az anyagbeszállítás és vízáramlás irányával. Az elemek—elemátlagok vertikális változását tehát kapcsolatba hoztuk a láp genetikájával, az ősföldrajznak és a lápmedence morfológiájának megváltozásával.

Vizsgáljuk most meg az elemek eloszlásának horizontális területi változásait.

Egy-egy fúrásban a telepeket több minta, vagy egy átlagminta képviselte. A színképelemzési adatok alapján átlagokat számíthattunk egy adott telepre, amely jelképezte a kőszénhamu nyomelemtartalmát. A fúrásponthoz kiszámítottuk a hamura vonatkozó telepátlagokat mind az alsó-, mind a felsőlutéciai telepcsoportra. Ezután megvizsgáltuk az elemátlagok változásának tendenciáit. A változások irányának felismeréséhez azonban ezt még nem tartottuk elegendőnek. Ezért több szomszédos fúrás felhasználásával kis területrésze újabb átlagokat számítottunk, amelyekben így már nem szerepel az értékelést megnehezítő lokális jellegű elemkoncentráció-ingadozás. A területre egy 1 km-es négyzethálót fektettünk oly módon, hogy lehetőleg kevés számú olyan négyzet adódjon, amelybe csupán egyetlen megmintázott fúrás esik. A lokális változásokat eltüntetve, statisztikusan megbízhatóbb új átlagok képzéséhez 19 négyzetet használtunk fel. Az így képzett új átlagot vettük azután figyelembe a területi elemeloszlás vizsgálatánál. A módszert mindhárom telep esetében alkalmaztuk, majd a felsőlutéciai összes I. és II. telepét egybevonva értékeltük. Ezeket az új átlagokat is differenciálni próbáltuk, ezért az értékeket összehasonlítottuk az illető telep átlagával, amelyet az összes minta felhasználásával számoltunk ki (lásd a 2. és 3. táblázatot). A kőszénhamura vonatkozó telepátlagot az elemzési hibahatár figyelembevételével hasonlítottuk a négyzetes átlagokhoz és megjelöltük az ettől való „+” és „-” eltérést mutató területrészt. Az így kapott képet tekintettük jellemzőnek az elemek területi eloszlására. Ezt az eloszlási képet összehasonlítottuk a fácies- és ősföldrajzi térképekkel. Ezáltal lehetővé vált, hogy az elemek területi anomáliáit a földtani tényezőkkel együtt vizsgáljuk. Az alsó- és felsőlutéciai telepcsoportra a tőzegvastagsági értékekkel szerkesztett összetevővastagsági térképeket (2. és 4. ábra) tekintettük alapnak, ezek mutatják a telepcsoportok

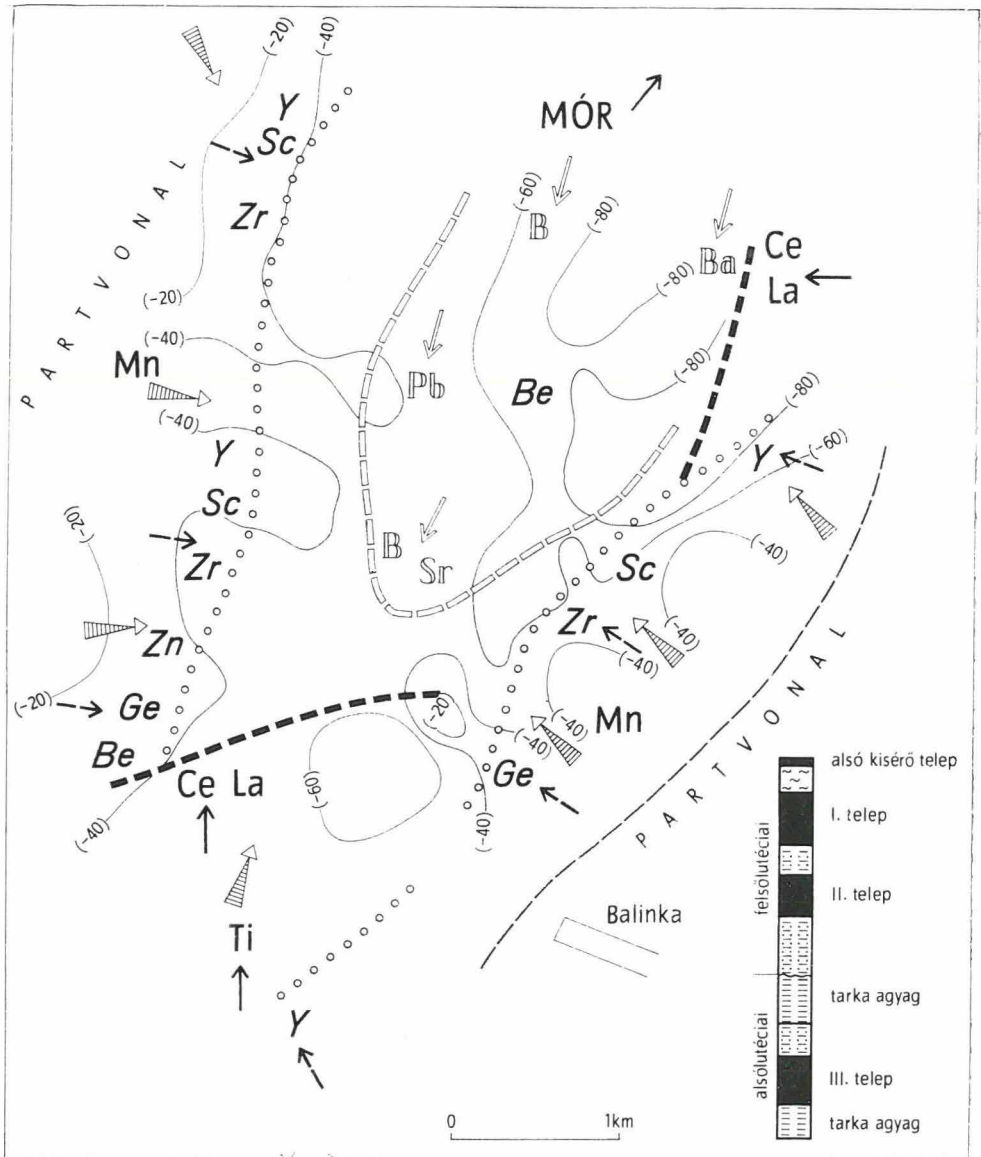


11. ábra. A Balinka II. terület geokémiai térképvázlata (alsólutéciai telepesoport)

1, 4, 7. Az elemek maximumhelyei; 2, 5, 8. az elemcsoportok dúsulási területeinek határa; 3, 6, 9. az elemcsoportok koncentráció-csökkenésének iránya; 10. az alsólutéciai (11. ábrán) és a felsőlutéciai (12. ábrán) telepesoport izopach vonalai, tőzgvastagsági értékekkel, 11. a törmelékes és oldatos anyagszállítás iránya, 12. az ősszlet hiányzik

Fig. 11. Geochemical map-scheme of the Balinka II area (Lower Lutetian coal-bearing sequence)

1, 4, 7. Sites of maxima; 2, 5, 8. boundaries of enrichment zones of element groups; 3, 6, 9. the decrease in concentration of element groups; 10. Isopachs (in terms of peat thickness) of the Lower Lutetian (Fig. 11) and Upper Lutetian (Fig. 12) coal-bearing sequences; 11. Directions of transport in detrital form and in solution; 12. sequence absent



12. ábra. A Balinka II. terület geokémiai térképvázlata (felsőlutéciai telepesoport). — (Jelmagyarázatot lásd a 11. ábránál.)

Fig. 12. Geochemical map-scheme of the Balinka II area (Upper Lutetian coal-bearing sequence.) — (For legend see Fig. 11)

5. táblázat

A geokémiai térképen feltüntetett elemek maximumértékei (g/t-ban)

Elem	Alsólutéciai telep-csoport max. konc.	Felsőlutéciai telep-csoport max. konc.
B	500	1 750
Ba	400	1 300
Be	100	110
Ge	70	100
Mn	2 500	3 000
Pb	—	80
Sr	2 200	4 000
Ti	10 000	10 000
Zn	250	230
Zr	580	440
Sc	40	40
Y	300	90
Ce	600	1 300
La	300	930

képződésekor fennálló paleotopográfiai viszonyokat. Az agyag/homok hányados révén nyert anyagszállítási irányokat erre az alaptérképre vihetjük, látni fogjuk: ezek az irányok és a láp morfológiája könnyen összeegyeztethetők, azaz kijelölhetők a valószínű patakbefolyások helyei és a felsőlutéciai telepcsoportra a lápon átfolyó víz áramlási iránya is. Ezek után vigyük föl a területi kőszénhamu átlagértékeket meghaladó helyi maximumokat ugyanerre az alaptérképre. Előttünk áll a rendelkezésre álló adatokból megszerkeszthető geokémiai térképvázlat. (Az alsólutéciai összletre lásd a 11., a felsőre a 12. ábrát.)

Az 5. táblázaton bemutatjuk a geokémiai térképen feltüntetett elemek maximumait. A Ge, Be, Zr, Y, Zn, Sc a partszegélyen mutat maximumot. Az oldatosan érkező Ge-t (l. áramlási irányok) a tőzegláp hamar kiszűri, a többi elem a beszállított szervesanyaghoz is kapcsolódik. A láp tagolt morfológiája megnehezíti az értékelést.

Könnyebb a helyzet a felsőlutéciai telepcsoport geokémiai térképének vizsgálatánál. A partszegély és a vízáramlási irányok nagyjából azonosak maradtak, a morfológia kiegyenlítettebb, a láp s főleg az I. telepet létrehozó tőzegláp nagy területet beborított, az elemeloszlási viszonyok áttekinthetőbbek. A lápmedencében való helyzetük szerint az elemek csoportosíthatók. Főként a peremi kifejlődésekben jelennek meg a következő elemek: Ge, Be, Zr, Sc, Y, Zn, Ti, (Mn), (Ce, La), a medence belsejében képződő kőszének dúsítják a B, Ba, Sr, Pb, (Be)-t. A megvizsgált többi elem (Co, Ni, Cr, Cu, Ga, Mo, Sn, Li, V) területi eloszlása az ősföldrajzi helyzetre közömbös. A Ce, La a K-i, a Zn a Ny-i peremen mutat maximumot. A Ti legnagyobb értékeit a D-i részen találjuk.

A következő összefüggések adódnak a területi elemeloszlási kép és a hamutartalom—elemkoncentráció viszony egybevetéséből: A peremi területen dúsulnak azok az elemek (Be, Y, Sc, Zn, Zr), amelyek az anorganikus elegyrészekhez kötődnek, s nem jutnak el a nyugodt vízü lapterületekre. Ezek közül a Be ellentmondásosan viselkedik, mivel a területi eloszlásban ÉK-en, a medence közepén (a kis hamutartalmú területen) is mutat maximumértéket. A medence közepén a B, Ba, Sr, Pb dúsul, de pl. nem jelentkezik a medence középső részén a Mo, amelyre szerves dúsítást mutattunk ki, s együtt fut a Ce és La, amely vizsgálataink szerint eltérően viselkedik.

Az összes vizsgálati eredmény felhasználásával tehát a kép helyenként ellentmondásos. Ennek ellenére úgy tűnik, az előzőekben bemutatott vizsgálati eljárás használható lesz majd a soronkövetkező dunántúli eocén kőszénterületekre is. A fáciés és ősföldrajzi adatok ugyanis már önmagukban sokat mondhatnak a várható elemeloszlások természetéről és helyéről, s így a mintázásra érdemes területek jobban megválaszthatók és előzetesen megtervezhetők.

A SzU kőszeneinek nyomelemátlagaihoz viszonyított dúsulási értékek

Elem	A SzU kőszeneinek elemátlagai (K)	D u d a r		B a l i n k a			P u s z t a v á m	
		I. tp./K	II. tp./K	I. tp./K	II. tp./K	III. tp./K	I. tp./K	II. tp./K
Be	37			1,1	2,2	1,4	1,0	2,3
Co	63	0,2	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,4
Cu	200	0,4	0,6	0,6	0,6	0,5	0,6	0,9
Ga	69	0,3	0,4	0,5	0,5	0,4	1,0	1,3
Ge	23	0,9	0,4	0,6	0,1	0,6	0,7	
Mo	21	3,1	1,1	1,8	0,8	0,5	1,1	1,0
Ni	200	0,4	0,8	0,5	0,4	0,4	0,5	0,6
Pb	94	0,1	0,1	0,4	0,3	0,2	0,3	0,6
Sn	16	0,1	0,1	0,3	0,3	0,2		0,1
Ti	9000	0,5	0,5	0,7	0,5	0,5	0,6	0,7
V	500	0,3	0,5	0,4	0,4	0,3	0,5	0,5
Zr	480			0,2	0,3	0,3	0,3	0,2
Sc	24			0,5	0,9	0,9	0,4	0,8

Megjegyzés: A SzU kőszeneinek elemátlagai hamura vonatkozó g/t értékek

Végezetül még egy kérdést szeretnénk érinteni. A kőszénhamu átlagok megítéléséhez a Szovjetunió kőszénhamuinak átlagát vettük alapul (különböző korú, különböző ősföldrajzi környezetű szenek, nagyszámú minta). Ezt reálisabbnak tartottuk, mint pl. a VINOGRADOV-átlaghoz való hasonlítás. A dúsulási értékeket a 6. táblázat mutatja. A Be (II. tp.) és Mo (I. tp.) koncentrációja haladja meg ezt a kőszénhamu átlagot jelentősebb mértékben ($> 1,5$). A többi nyomelemben a vizsgált balinkai eocén szenek szegények.

REPORT ON THE GEOCHEMICAL INVESTIGATION OF THE EOCENE BROWN-COAL SEQUENCE OF THE BALINKA II AREA

by
L. ÓDOR

During the metallometric surveying of the Hungarian Paleogene the geological and geochemical features of the Eocene coals of the Balinka II area were analysed in detail.

The investigations aimed at exploring and genetically interpreting the zones of enrichment of the particular minor elements. Genetical interpretation required, beside a statistical treatment of spectrographic information, a paleogeographical analysis of the coal sequence.

Mainly the bulk samples of deep boreholes, devoted to coal rank studies, were submitted to spectral analysis. This way the ash contents determined during coal

rank tests could be taken into consideration. The spectral analysis of coal ash was carried out at the laboratory of the Hungarian Geological Institute.

Balinka II belongs to the Transdanubian Central Mountains the Eocene formations of which were stratigraphically subdivided by G. KOPEK. According to the stratigraphic scale based on larger foraminifers, the coal sequence is of Middle Eocene age. The lower coal seam group including seam III is dated as Lower Lutetian by *Nummulites laevigatus*. Post-coal emergence — infra-Lutetian denudation — is marked by a horizon of variegated clays and carbonate concretions. The new fresh- to brackish-water sedimentation and coal deposition (seams II and I) can be referred to the Upper Lutetian, as proved by the *Nummulites perforatus*-bearing coal hanging wall. The Lutetian coal-bearing sequence was deposited in a depression brought about by NE—SW-striking faults and dissected by transversal ones.

For paleogeographical interpretations, various types of maps were drafted and used for either of the two seam groups and for both combined. These are: thickness map corrected for coal compaction factor, ash distribution map, clay-and-sand percentage distribution map. The maps permit to trace sediment transport routes and to locate the influx points of paleostreams which emptied into the basin and introduced minor elements both in solution and in colloidal form.

The maps were used for revealing the genetics, paleotopography and transport routes of the swamps. Isopach maps and statistical investigations of barren materials also permit to distinguish between marginal and off-shore facies. By using such information, one can find out relationships between trace element distribution and geological setting.

During the statistical treatment of spectral analyses the average concentrations of most minor elements in the coal ash were found to be higher than in the barren rock. Exceptions to the rule are Cr, Zn, Sc, Ce, Zr, Y. Most of the elements have yielded lognormal distribution curves of negative skewness. With their positive skewness, those of Be and Zr are exceptions to the rule. Supposing a constancy of the composition of the introduced material, the author has examined the general relationships between the ash and minor element contents of the coals. Here they are:

- i. Most of the elements attain their highest measured concentrations at a low ash content, i.e. the higher the ration of organic matter, the higher the concentrations of minor elements.
- ii. According to the decrease of organic matter enrichment, the following order has been established: Sr, Mn, Mo, B, La, Pb, Li, Ba, Ga, V, Co, Ni, Ti, Cr, Cu.
- iii. If the measured values are referred to coal, it can be shown that it is only in the case of Sr, Mn and Mo that the organic bonding is the *most important factor* of enrichment. For the rest of the elements the anorganic bonding has outscored the organic one.

The lateral variation of minor element concentrations within the coal seam has been represented on the paleogeographical map. Ge, Be, Zr, Sc, Y, Zn, Ti, Mn, Ce, La have preferred the marginal coal facies, whereas B, Ba, Sr, Pb, (Be) have been enriched in the coals deposited in the central part of the basin.

Finally, the mean values of minor elements calculated for the coal ash of the Balinka II area have been confronted with the mean figures referring to the ash of some coals from the USSR. These are exceeded in the Balinka area by Be and Mo only.

A MIKROBIOLÓGIAI MÓDSZER ALKALMAZHATÓSÁGA KÜLÖNBÖZŐ PERMEABILITÁSÚ HOMOKKÖVES ÉS MÉSzkÖVES KŐOLAJTÁROLÓKBAN

Írta: JÁRÁNYI I. — KISS L. — SZALÁNCZY Gy.

Előzmények

1960. év második felében, hosszas laboratóriumi kísérletek után (JÁRÁNYI I. 1962, JÁRÁNYI I. és munkatársai 1962) történt meg — Magyarországon első ízben — egy nagy permeabilitású homokköves kőolajtároló réteg mikrobiológiai kezelése. A kőolajtároló réteg permeabilitása 600—700 md. között mozgott. A kezelés hatására a tároló olaj-víz-gáz rendszerében változások következtek be. Ezek a változások előnyösen hatottak a kőolajtermelésre. A következő években mészköves, kis- (10—70 md.) és közepes permeabilitással (150—300 md.) rendelkező homokköves tárolórétegek is kezelésre kerültek.

Ezen kísérletekből nyert tapasztalatok azt mutatták, hogy a mikrobiológiai kezelés befolyást gyakorol a kőzetekben levő olaj viszkozitására és a rétegvíz hidrogénion koncentrációjának változásaira. Az eddigi kísérletek hőmérsékleti tartománya 50—70 °C között mozgott.

A továbbiakban megkíséréljük a mikrobiológiai módszerrel kezelt kőolajtárolók megfigyeléséből levonható eredményeket értékelni.

Homokköves tárolók mikrobiológiai kezelése

A homokköves tárolók mikrobiológiai kezelés szempontjából nagyjából három csoportra oszthatók. Az osztályozást a kőzetek permeabilitása szabja meg. Önkényesen a következő csoportokat választjuk: kis permeabilitású (10—80 md.), közepes permeabilitású (150—300 md.) és nagy permeabilitású (400—700 md.) homokkővet. A csoportok közötti átmeneteket egyik vagy másik csoporthoz közelebb eső permeabilitásuk szerint ítéljük meg.

a) Kísérleteinket első ízben egy *nagy permeabilitású* (600—700 md.) homokkőlencsében folytattuk le. A lencsében három, egymástól 80—100 m-re fekvő, 690—700 m mélységű olajkút termelt, az elviesedés végső stádiumában. A három kút közül a középsőt oltottuk be adaptált mikroorganizmusokkal és megfelelő táptalaj-keverékekkel. A két másik (jobbra és balra elhelyezkedő) olajkút továbbra is termelt. Ezeket a kutakat megfigyelésre használtuk fel.

A megfigyelések a mikroorganizmusok számbeli és morfológiai változásaira, a víz és olaj fiziko-kémiai változásaira és a termelés változásaira terjedtek ki.

A kísérletekre felhasznált tároló naften-intermedier olajat tartalmazott, melynek viszkozitása 40 °C-on 42 cSt volt. A rétegvíz hidrogénion exponense pH=9, a hőmérséklete 50 °C volt. Jelen dolgozatban a kőolajtárolóknak csak ezen — a mikrobiológiai módszer szempontjából legfőbb — paramétereit vesszük figyelembe, bár az olaj és a víz összetételében is voltak változások.

A beoltás után a kísérleti kutat négy hónapig zárva tartottuk, majd ismét termelésbe állítottuk. Megfigyeléseink eredményeit már máshol közöltük (JÁRÁNYI I. 1962, JÁRÁNYI I. és munkatársai 1962), ezért itt röviden csak utalunk rá, hogy a tároló olajtermelése nőtt, a rétegvíz hidrogén exponense a bakteriális hatás következtében megváltozott: a pH = 6—7 közöttire csökkent, az olaj viszkozitása 40 C°-on 18—26 cSt közötti értékeket adott, a tároló víztermelése azonban változatlan maradt.

A réteg eredeti gáztartalma elég csekély volt, szabad gázt 1950 óta, amióta a tárolót termeltették, nem észleltek. A beoltást követő ötödik hónaptól átlagosan napi 40 m³ szabad gázt nyertek.

A gáz összetételében a CO₂-tartalom 0-ról fokozatosan (JÁRÁNYI I. 1962, JÁRÁNYI I. és munkatársai, 1962) 11 térfogatszázalékra emelkedett. A vízben oldott CO₂-tartalom 0-ról 370 mg/l-re emelkedett.

Figyelemre méltónak tartjuk, hogy az ilyen típusú tárolókban a mikrobiológiai kezelés hatása kiterjed az egész kőolajtárolóra, mert a mikroorganizmusok az egész tárolóban elterjedve, a három kút környezetében mintegy 60 000 m² nagyságú területen fejtették ki hatásukat.

Feltűnő, hogy a beoltás után 16—20 napra a megfigyelő kutak baktériumtartalma 1—4 nagyságrenddel emelkedett, a beoltott mikroflóra elszaporodásának következtében.

A mikrobiológiai kezelés hatása mintegy 8 hónapig tartott, ez alatt az idő alatt mindhárom kút jelentősen több olajat termelt, 8 hónap után a tároló olajtermelése valamivel a beoltás előtti termelési szint alá csökkent. A rétegvíz hidrogénion koncentrációja és a viszkozitás értéke is az eredeti állapothoz közeledett. Újabb beoltásokkal azonban sikerült ismét fokozni a termelést.

b) Következő kísérletünknel *kis permeabilitású* (10—70 md.) homokkőréteget oltottunk be, adaptált mikroorganizmusokkal. A kőolajos réteg vízinjekciós módszerrel termel. A tároló magas paraffintartalmú olajjal rendelkezik (30 C°-on dermed). A réteg mintegy 1400 m mélyen fekszik. A rétegvíz és az injekciós víz pH-ja közel azonos értéken mozgott. A telep hőmérséklete 72 C° volt. Az adaptációnál figyelmet fordítottunk arra, hogy olyan vízösszetételhez szoktassuk a mikroorganizmusokat, amely megközelíti a réteg keveredett vizét.

A beoltás az injektáló kutakon keresztül történt, melyek 250—300 m-re fekszenek a termelő kutaktól. A beoltás után 18 hónapra sem kaptunk semmilyen kiértékelhető eredményt. A termelő kutak eredeti mikroflórája sem számban, sem morfológiában nem változott. A beoltás hatása nem jelentkezett sem a rétegvíz hidrogénion koncentrációjának változásában, sem a gáztermelésben, viszkozitás változásban vagy a termelésben.

Az ilyen típusú tárolóknál a tároló kőzetek szűrő és kromatografáló (NAGY, B. 1960) hatása ui. olyan nagymértékben jelentkezik, hogy nagy valószínűséggel állíthatjuk: az ilyen kis permeabilitású rétegek mikrobiológiai kezelésre érzéketlenek és kézzelfogható eredmény az olajtermelés szempontjából nem várható.

c) További kísérleteink során egy *közepes* (150—300 md.) *permeabilitású*, könnyű paraffinos olajat tartalmazó kőolajos réteget — szinte teljesen elvizesedett homokkő-lencsét — oltottunk be.

A lencse területén négy kút működött, mintegy 1050—1100 m mélységgel. A rétegvíz hidrogénion exponense pH = 7 körüli, az olaj viszkozitása 40 C°-on 3 cSt, a réteg hőmérséklete 70 C° volt. Kísérletképpen mind a négy kutat beoltottuk adaptált mikroflórával, a megfelelő tápanyagok egyidejű adagolása mellett.

Az első kút termelésbe állítása a beoltás után 5 hónap múlva történt meg. A kút bruttó termelése a beoltás előtti időszak tízszeresére ugrott, az olajtermelés kb. 60%-kal nőtt meg. Az olaj viszkozitása nem változott, a rétegvíz pH-ja azonban csökkent (pH=6-ra). A tároló gázának CO_2 -tartalma növekedett. A kút termelése azonban rövid idő alatt (1 hét) ismét visszaesett a régi szintre.

A fentiekből következik tehát, hogy a közepes permeabilitású kőzetek mikrobiológiai kezelésének nagy valószínűséggel csak a kúttalp körüli zónában van jelentősebb hatása és csak kivételes esetekben válhat az egész rétegre kiterjedő termelési faktorrá. Ilyen kivételes eset állhat elő akkor, ha a kutak egymáshoz igen közel (50—60 m-re) vannak lemélyítve.

Mészköves tárolók mikrobiológiai kezelése

Beoltottuk egy mészköves tároló 690—700 m mélységű négy kútját is adaptált mikroflórával, a megfelelő tápanyaggal együtt.

A négy kút közül egy viszonylag kevésbé volt elvizesedve, egy kút teljesen elvizesedett, két kút viszont 1954-ben történt lemélyítése óta olajat még nem adott, csak vizet. A kutak egymástól mintegy 300—500 m távolságban vannak. A termelő réteg naftén—naftén típusú olajat tartalmazott, melynek viszkozitása 40 C° -on 600 cSt, a rétegvíz pH-ja 7, hőmérséklete 50 C° volt. Technikai nehézségek miatt a beoltott kutak közül hármat csak hét hónap múlva sikerült termelésbe állítani.

Az eredetileg is viszonylag jól termelő kút olajhozama az első hónapokban mintegy 60%-kal nőtt és kb. 8 hónap után állott be ismét a régi termelési szintre.

Megnyitottuk azonban a két, olajat még egyáltalán nem termelő és 1954 óta csak vizet adó kutat is. A mikrobiológiai kezelés hatására mindkét kút olajat adott. Az egyik csökkenő tendenciával ugyan, de 18 hónapon keresztül állandóan termelt, a tőle mintegy 600 m-re fekvő másik kút viszont mindössze 2 hétig termelt olajat, majd újra csak vizet adott.

A bakteriális hatás időszakában a termelt olaj viszkozitása 40 C° -on 300 cSt-ra, a rétegvíz pH-ja 6-ra csökkent. A tároló gázának összetételében a CO_2 -tartalom 12,4% volt, a bakteriális hatás következtében a CO_2 -koncentráció az eredeti 12,4%-ról fokozatosan 60,5 térfogat%-ra emelkedett.

A mészköves tárolóknak az eddigi kísérletek alapján a mikrobiológiai kezelés hatása, a nagy permeabilitású homokkőtárolókhoz hasonlóan, az egész tárolóra befolyással van, miután a mikroorganizmusok az egész tárolórendszerben fejthetik ki biokémiai hatásukat.

Megjegyezzük még, hogy a mező egyetlen, felszálló termeléssel dolgozó kútjának vízből is sikerült a beoltott mikroorganizmusokat kimutatni és a baktériumszám 4 nagyságrenddel növekedett. Ez a kút a tároló legmagasabb pontján foglal helyet, mintegy 400 m-re a beoltott kutaktól.

A vázolt kísérletek és a belőlük levonható következtetések szolgálnak alappal annak a nagyobb arányú kísérletsorozatnak, melyet a közeljövőben kezdünk meg.

Összefoglalás

I. Mikrobiológiai kísérleteket hajtottunk végre különféle permeabilitással rendelkező elvizesedett homokköves kőolajtárolókban azzal a céllal, hogy a mikroorganizmusok által kifejlesztett hatásokkal (H_2 , CO_2 , CH_4 , alkoholok, szerves savak,

felületaktív anyagok termelése, stb.) megnöveljük a kimerülőfélben levő, elvizesedett kőolajtárolók olajhozamát.

2. A fenti céllal mészköves tárolókban is megkíséreltük a mikrobiológiai módszer alkalmazását.

3. A homokköves tárolókat permeabilitásuk foka szerint a mikrobiológiai kezelés szempontjából önkényesen három főcsoportra osztottuk.

4. Minden esetben adaptált mikroorganizmusokat használtunk fel.

5. Kísérleteink azt mutatják, hogy a nagy permeabilitású (400—700 md.) homokköves és különösen a mészköves tárolókban a mikrobiológiai módszernek az egész tárolóra kiterjedő hatása van.

6. A közepes permeabilitású (150—300 md.) homokkőrétegeknél a mikrobiológiai módszernek csak a kút szűkebb környezetében van jelentős hatása.

7. A kis permeabilitású (10—80 md.) homokkőrétegek mikrobiológiai kezelése nem ad kielégítő eredményt és így, mint másodlagos termelési módszer, nem jöhet számításba.

IRODALOM

- JÁRÁNYI I. 1962: Jelentés a Lovászi—Lendva—Újfalu felső szintjében elvégzett, a másodlagos kőolajtermelést elősegítő mikrobiológiai kísérletekről. — M. Áll. Eötvös Lóránd Geofizikai Intézet. (Kézirat).
- JÁRÁNYI, I.—KISS, L.—SZALÁNCZY, GY.—SZOLNOKI, J. 1962: Veränderung Einiger Charakteristiken von Erdölsonden durch Einwirkung von Mikrobiologischer Behandlung. — III. Internationale Geochem.-Konferenz Budapest, 8—13. X. 1960.
- NAGY, B. 1960: Review of the chromatographic „plate” theory which reference to fluid flow in rocks and sediments. — *Geochim. et Cosmochim. Acta*, 19, 4. pp. 289—296.

ANWENDBARKEIT DER MIKROBIOLOGISCHEN METHODE IN SANDSTEIN- UND KALKSTEIN-ERDÖLSPEICHERN VERSCHIEDENER PERMEABILITÄT

von

I. JÁRÁNYI—L. KISS—GY. SZALÁNCZY

In verwässerten erdölführenden Sandsteinen verschiedener Permeabilität wurden mikrobiologische Versuche gemacht, um durch die Wirkungen der Mikroorganismen (Erzeugung von H_2 , CO_2 , CH_4 , Alkoholen, organischen Säuren, flächenaktiven Substanzen usw.) die Erdölergiebigkeit der in Erschöpfung begriffenen und verwässerten Erdöl Speicher zu erhöhen.

Mit dem obigen Ziel haben Verfasser den Einsatz der mikrobiologischen Methode auch in erdölführenden Kalksteinen versucht. Vom Gesichtspunkt der mikrobiologischen Behandlung aus wurden die erdölführenden Sandsteine nach dem Grad ihrer Permeabilität in drei Hauptgruppen geteilt. In jedem Falle wurden adaptierte Mikroorganismen benützt.

Die Versuche zeigen, dass in den erdölspeichernden Sandsteinen und besonders in den Kalksteinen von hoher Permeabilität (400—700 md.) die mikrobiologische Methode für den ganzen Speicher wirksam ist. Bei den Sandsteinen von mittlerer Permeabilität (150—300 md.) verübt die mikrobiologische Methode nur in der engen Umgebung des Brunnens eine wesentliche Wirkung. Die mikrobiologische Behandlung der Sandsteinschichten von kleiner Permeabilität (10—80 md.) führt zu keinem befriedigenden Ergebnis und daher kann als eine sekundäre Produktionsmethode nicht in Betracht kommen.

RECSKI ÉREMINTÁK PLATINATARTALMÁNAK VIZSGÁLATA

Írta: NAGY BÉLA—ZENTAI PÉTER

Bizonyos — nem geokémiai jellegű — információk arra indították a szerzőket, hogy megvizsgálják egyes hazai nyersanyagok, elsősorban recski bányatermékek és azok ásványainak platinatartalmát.

Ismeretes, hogy a platina földkéregbeli gyakorisága ezred ppm nagyságrendű és az ultrabázisos kőzetekhez, valamint szulfidos ércekhez kapcsolódó viszonylagos dúsulásai sem haladják meg általában az 1 ppm-et (RANKAMA, K.—SAHAMA, TH. G. 1950; SZÁDECZKY-KARDOSS E. 1955; FÖLDVÁRINÉ VOGL M. 1967).

A célul kitűzött vizsgálatok elvégzéséhez ezért elsősorban megfelelő analitikai módszerre volt szükség. A színképelemzés szokásos direkt módszerei a feladat megoldására általában alkalmatlanok, mivel kimutatási határuk a platínára nézve legfeljebb 10 ppm (AHRENS, L. H.—TAYLOR, S. R. 1961). Ezért előzetes kémiai dúsítással kombinált színképanalitikai módszert dolgoztunk ki a platina meghatározására, melynek lényege a következő:

Az éremintákat királyvízben oldottuk, az oldathoz ismert mennyiségű tellúros savat adtunk, majd ebből, forrás közben ón(II)-klorid oldattal redukáltuk az elemi tellúrt, amely koprecipitáció révén magával ragadja a platínát (és a többi nemesfémeket) is. A leszűrt és kiűzített tellúr-csapadék, melynek mennyisége kb. 20 mg, a beméréstől függetlenül több nagyságrendnyi dúsulásban tartalmazza a minta eredeti platinatartalmát, s így már közvetlen színképelemzésre alkalmas. Ily módon 10 g bemérés esetén kb. 0,02 ppm kimutatási határ érhető el. A módszer reprodukálhatósága kb. 10%.

Az ismertetett módszer birtokában meghatároztuk a platina koncentrációját a Recski Ércbánya két különböző időszakból származó érc koncentrátumában, az érc koncentrátum egyes ásványaiban, valamint összehasonlítás kedvéért az ultrabázisos kőzetek hazai képviselőjeként a szarvaskői wehrlitben is. (A wehrlit esetében lúgos feltárást alkalmaztunk és külön elemeztük a csekély mennyiségű feltárási maradékot.)

A vizsgálatainkhoz felhasznált recski minták PANTÓ G. és VIDACS A. régebbi, továbbá TÖRÖK K. újabb gyűjtéséből származnak. A vizsgálati eredményeket az 1. táblázatban foglaltuk össze, ahol az ásványok egymásutánisága közelítőleg a kiválási sorrendet is jelzi.

A táblázatban *-gal jelölt minták ásványos összetételét röntgendiffrakciós vizsgálattal állapítottuk meg. Ezek szerint a 6. sz. mintában kaolinit, pirit és enargit; a 9. sz. mintában kaolinit, kvarc, enargit, luzonit, pirit + markazit, galenit és fakóere (tennantit) található.

Az eredmények értékelése: A fenti vizsgálati eredmények azt mutatják, hogy a recski érc koncentrátum, különösen pedig annak egyes ásványai platinatartalmuk tekintetében elérik, sőt meghaladják a szulfidos érceknél ismeretes átlagos értékeket.

Pt meghatározási eredmények

Sorszám	Minta	Pt (ppm)	Megjegyzés
1.	Tennantit	0,55	
2.	Enargit	0,23	VIII. tömzs
3.	Enargit	0,32	II. tömzs
4.	Luzonit	0,28	VIII. tömzs
5.	Enargit + luzonit	0,56	VIII. tömzs
6*	„Porérc”	0,12	
7.	Pirit	< 0,07	
8.	Markazit	< 0,02	
9*	Érekkoncentrátum	0,16	1966. IX.
10.	Érekkoncentrátum	0,12	1967. IX.
11.	Wehrlit	< 0,07	lúgos feltárás
12.	Wehrlit	0,09	feltárási maradék

Az érekkoncentrátum Pt-tartalmának monominerális mérlege

	Kaolinit	Kvarc	Pirit + mar- kazit	Enargit + luzonit	Tennantit	Koncentrá- tum összesen
Ásvány (%)	5	30	35	22	6	100
Pt (ppm)			< 0,07	0,56	0,55	0,16
Az ásványra eső Pt mennyi- ség (%)				77	21	98

Az érekkoncentrátum ásványi összetételének ismeretében kiszámítottuk a koncentrátum Pt-tartalmának monominerális mérlegét (2. táblázat). A monominerális mérleg alapján világosan látható, hogy az érekkoncentrátum Pt-tartalmát kizárólag az arzénásványok hordozzák. Ez a tapasztalat megegyezik azzal az ismerettel, hogy a szulfidércékben a platina általában arzenid-ásvány (sperrilit) alakjában fordul elő. Ez adhat támpontot a platina ill. a platina-dúsító komponens esetleges kinyeréséhez. Ugyanakkor megállapítható, hogy a wehrlit Pt-tartalma — korábbi hiedelmekkel ellentétben — nem jelentős.

IRODALOM

- AHRENS, L. H.—TAYLOR, S. R. 1961: Spectrochemical analysis. — Pergamon Press, London
- FÖLDVÁRINÉ VOGL M. 1967: A ritka elem dúsulások felismerésének alapelvei. — MÁFI kiadv. Budapest.
- RANKAMA, K.—SAHAMA, TH. G. 1950: Geochemistry. — Chicago Press.
- SZÁDECZKY-KARDOSS E. 1955: Geokémia. — Akad. Kiadó, Budapest.

АНАЛИЗЫ НА СОДЕРЖАНИЕ ПЛАТИНЫ В ОБРАЗЦАХ РУДЫ РЕЧСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

БЕЛА НАДЬ — ПЕТЕР ЗЕНТАИ

Авторы при помощи химического обогащения выработали метод комбинированного спектрального анализа для определения содержания платины в сульфидных рудах. С помощью этого метода было определено содержание платины в концентрате Речского месторождения в общем и в его минералах. Минералы группы мышьяка в концентрате (энаргит, люционит, теннантит) показали содержание платины до 0,56 г/т.

AZ AGYAGÁSVÁNYOK MENNYISÉGI MEGHATÁROZÁSÁNAK PROBLÉMÁI

(Vizsgálatok derivatográffal)

Írta: SZÉKELY ÁGNES

Az agyagásványok pontos mennyiségi meghatározásának lehetőségeiről az utóbbi tíz év szakirodalmában meglehetősen pesszimista nézetek állandósultak. A vélemények a mennyiségi vizsgálatok pontosságának fő akadályaként egybehangzóan az ásványok szerkezeti felépítettségének különbözőségét jelölik meg.

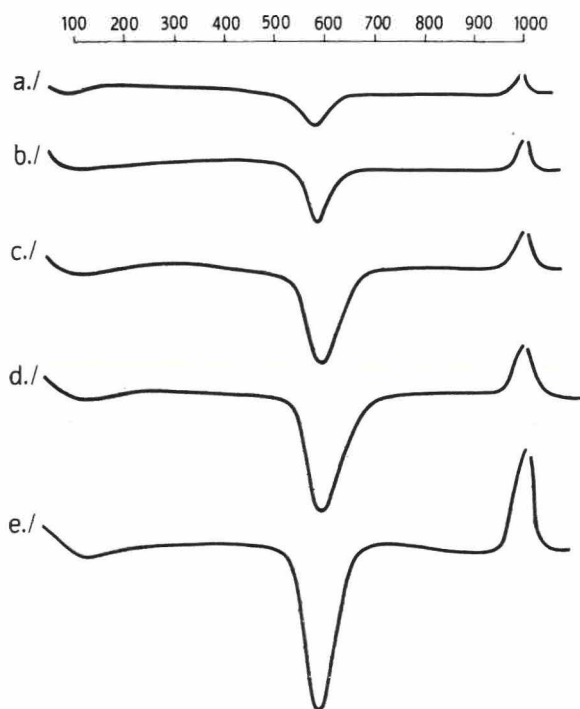
Nem meglepő, hogy ez a felismerés éppen akkor következett be, amikor a meghatározási módszerek egyre jobban kifejlődtek, a vizsgálati lehetőségek gyarapodtak, mód nyílt arra, hogy ugyanazon mintákat a legkorszerűbb módszerekkel egyidejűleg vizsgálva, alakíthassák ki véleményüket a kutatók.

A múltban, sok esetben joggal, néha indokolatlanul is a vizsgálati módszerben keresték a hibát, amikor az ásványok és különösképpen az agyagásványok mennyiségi meghatározásában nem egy esetben 30—40%-os eltérések adódtak. Azóta ezt az álláspontot módosítani kellett. A régi röntgen pormódszereket felváltotta a pontos mennyiségi kimérést lehetővé tevő diffraktométeres eljárás. Szellemes mennyiségi módszereket dolgoztak ki és mégis kiderült, hogy az egyik lelőhelyről származó ásványból készült etalonsorozat segítségével nem mindig határozható meg egy másik lelőhely ugyanazon ásványa, mert a két lelőhely ásványtípusa szerkezeti felépítésében nem teljesen azonos.

A termikus vizsgálatoknál is hasonló a helyzet. A DTA vizsgálatoknál elkövethető pontatlanságokat (felfűtési sebesség, hőkapacitásbeli és hővezetésbeli különbségek, alapvonalingadozások stb.) megkíséreltük kiküszöbölni, hogy nagyobb pontosságot érjünk el a mennyiségi meghatározásoknál. El is értünk eredményeket, a módszert bizonyos ásványfajták és ásványtípusok esetében kielégítő pontossággal tudtuk mennyiségi meghatározásokra alkalmazni, az esetek nagy részében azonban, különösen az agyagásvány-vizsgálatoknál a hibák nem csökkentek. Várható, hogyha a DTA módszert derivatográfias eljárással váltjuk fel, akkor a TG és a DTA görbék összevetésével a pontosság lényegesen megnő, de sajnos igen sem várható az ásványok szerkezeti különbözőségeiből adódó hibák kiküszöbölése.

Irodalmi adatok szerint az agyagásványok kémiai összetétele, még a röntgen-tiszta ásványoknál is, igen különböző. A termoelemzés esetében megnehezíti az összehasonlítást az is, hogy a csúcsterületeket nem kizárólag a meghatározni kívánt ásvány adja, hanem esetleg más, hozzákeveredett, hasonló hőmérsékleten bomló idegen anyag növeli, vagy csökkenti annak területét és a derivatográf TG görbéről ugyanez az eredmény olvasható le. Már kis mennyiségű tisztátalanság is megváltoztatja mind a csúcsterületeket, mind a bomlási hőmérsékletet.

Jelen tanulmány tárgya néhány hazai kaolinites agyagfajtának mennyiségi derivatográfias vizsgálata. E vizsgálatok célja eldönteni, hogy milyen pontosság remélhető akkor, ha a termikus módszer pontosságát megnöveltük ugyan, de



I. ábra. Zetlitz kaolinit DTA görbéi

a)	20% kaolinit,	80% Al_2O_3
b)	30% kaolinit,	70% Al_2O_3
c)	50% kaolinit,	50% Al_2O_3
d)	70% kaolinit,	30% Al_2O_3
e)	100% kaolinit,	— Al_2O_3

Fig. 1. DT curves of Zetlitz kaolinite

a)	20% kaolinite	80% Al_2O_3
b)	30% kaolinite	70% Al_2O_3
c)	50% kaolinite	50% Al_2O_3
d)	70% kaolinite	30% Al_2O_3
e)	100% kaolinite	— Al_2O_3

a szerkezeti különbözőségekből adódó ismeretlen hibákat nem tudjuk kiküszöbölni.

Vizsgálati anyagul azokat a hazai agyagmintákat választottuk, melyeket standard mintákként Intézetünkben tárolunk és melyeknek pontos kémiai elemzését, nyomelemzését Guzy K.-né már régebben elvégezte. Ezeknek az elemzéseknek adatait felhasználjuk arra, hogy a termikus vizsgálatokkal összevetve a legvalószínűbb mennyiségi agyagásványtartalmat meghatározhassuk, illetve kiszámíthassuk.

Kiindulási alapul, etalon készítésére zetlitz kaolinitet használtunk, melynek kémiai összetétele:

SiO_2	44,75%
Al_2O_3	35,81%
Fe_2O_3	1,05%
TiO_2	0,70%
CaO	0,61%
MgO	0,40%
K_2O	1,50%
Na_2O	0,40%
H_2O^+	12,90%
H_2O^-	1,90%
	100,11%

A minta összes kaolinit tartalma
93,4%

A zetlitz kaolinitből izzított Al_2O_3 -mal a következő keverékarányokat állítottuk elő:

Zetlitz kaolinit:	Izzított Al_2O_3
1/ 20%	80%
2/ 30%	70%
3/ 50%	50%
4/ 70%	30%
5/100%	—

A zetlitz kaolin kaolinit tartalmára átszámítva, a fenti keverékek tényleges kaolinit tartalma rendre a következő: 18,7%, 28,0%, 46,7%, 65,4 %, 93,4%.

Az etalonminták DTA görbéit az 1. ábra mutatja (1. ábra a—e).

A derivatográfon végzett vizsgálatokból az összehasonlítás kedvéért nemcsak a TG görbéből leolvasható súlycsökkenést határoztuk meg, mely 600 °C közelébe

következik be, hanem az ugyanott kialakuló endoterm csúcs területét is mértük a DTA görbén. Az etalonsorozat adatai a következők:

Kaolinit %	Súlycsökkenés (mg) 500–600 C° körül	DTA csúcsterület (mm ²) 580–600 C° körül
18,7	28	210
28,0	36	420
46,7	64	695
65,7	80	1020
93,4	122	1700

A nyert adatokból értékelő görbéket szerkesztettünk (2. és 3. ábra). A 2. ábra a kaolinit etalonsorozat TG (súlycsökkenés) értékelő görbéjét, a 3. ábra a kaolinit etalonsorozat DTA csúcsterületére vonatkozó értékelő görbéjét mutatja be.

Az értékelő görbék — mint látható — ugyanazon ásványból készült etalonkeverékek esetében kielégítő linearitást mutatnak akár a súlycsökkenést, akár a DTA görbe csúcsainak területét vesszük alapul.

A továbbiakban a hazai standard mintáink közül a bombolyi iszapolt kaolinnal, a felsőpetényi tűzálló agyaggal, a cserszegtomaji tűzálló agyaggal és a szegilongi „papírkaolinnal” végeztünk kísérleti vizsgálatokat. A DTA görbéket a 4. ábrán mutatjuk be.

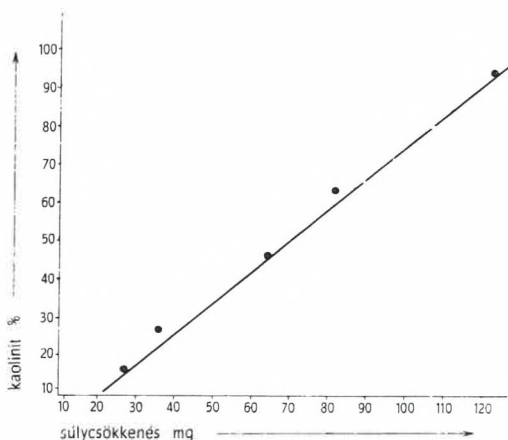
A derivatográf görbéken látható, hogy csak a bombolyi iszapolt kaolinnak nincs kezdeti endoterm csúcsa. A többi mintánál 50–150 C° között vízleadás figyelhető meg.

A vizsgálati mintákból is rendre készítettünk ugyanolyan keverékarányokat, mint a zettlitzti etalonkeverékek. A minták kaolinittartalmát kémiai elemzések alapján kíséreltük meg kiszámítani. A számításnál NICHOLLS, G. D. (A scheme for recalculating the chemical analyses of argillaceous rocks for comparative purposes. — American Mineralogist, 47. 1962) megfontolásait vettük alapul. Az egyes minták kaolinittartalma a következőnek adódott:

bombolyi iszapolt mintában 97%,
cserszegtomaji tűzállóagyagban
90%,
szegilongi papírkaolinnal 84%,
felsőpetényi tűzállóagyagban
67%.

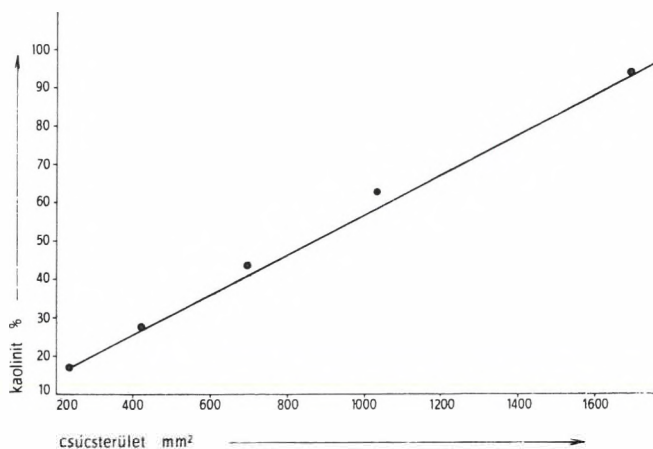
(Az utóbbi mintában a viszonylag magas K₂O tartalom illit jelenlétét is valószínűsíti.)

A derivatográf-görbék alapján és a derivatográf-felvételek alapján ezekből az anyagokból készült keverékarányok segítségével is elkészítettük az etalongoorbéket, melyeket a kaolin értékelő görbéjével együtt az 5. ábrán mutatunk be (TG görbe alapján). Ugyanezen etalonkeverékekre a DTA görbék csúcsterületei alapján a 6. ábrán láthatunk értékelő görbéket.



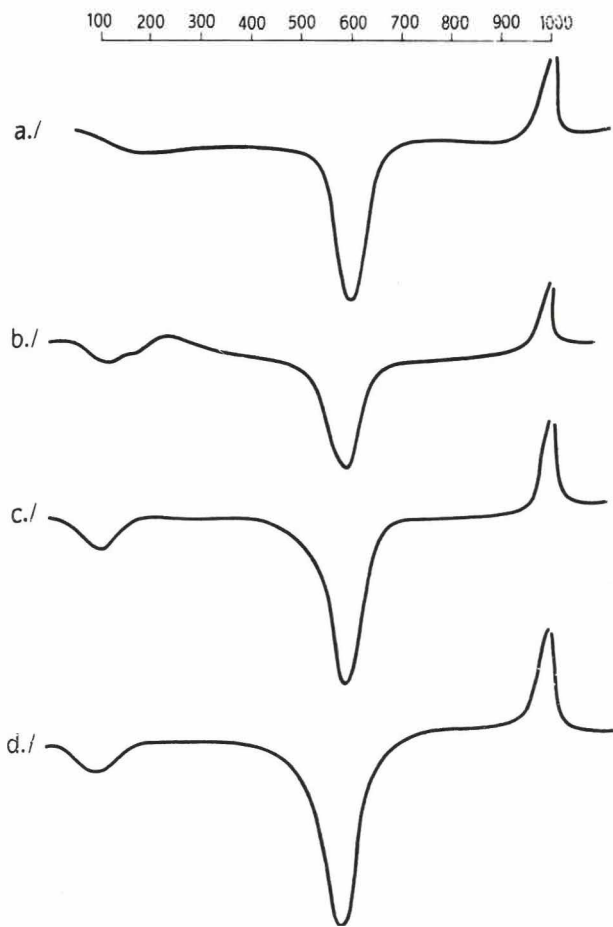
2. ábra. A kaolinit etalonsorozat TG (súlycsökkenés) értékelő görbéje

Fig. 2. TG interpretation curve of a group of standard kaolinite samples



3. ábra. A kaolinit etalonsorozat DTA csúcsterületére vonatkozó értékelő görbéje

Fig. 3. Interpretation curve referring to the DT peak area of a group of standard kaolinite samples

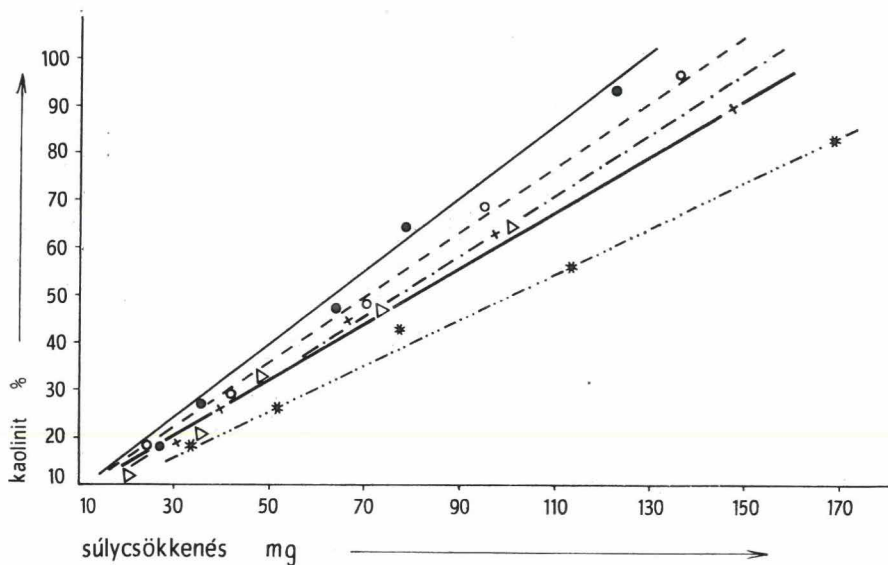


4. ábra. DTA görbék

a) Bombolyi iszapolt kaolin, b) Felsőpétényi tűzálló agyag, c) Csereszegtomaji tűzálló agyag, d) Szegilongi papirkaolin

Fig. 4. DT curves

a) Washed kaolin from Bomboly, b) Refractory clay from Felsőpétény, c) Refractory clay from Csereszegtomaj, d) Paper kaolin from Szegilong



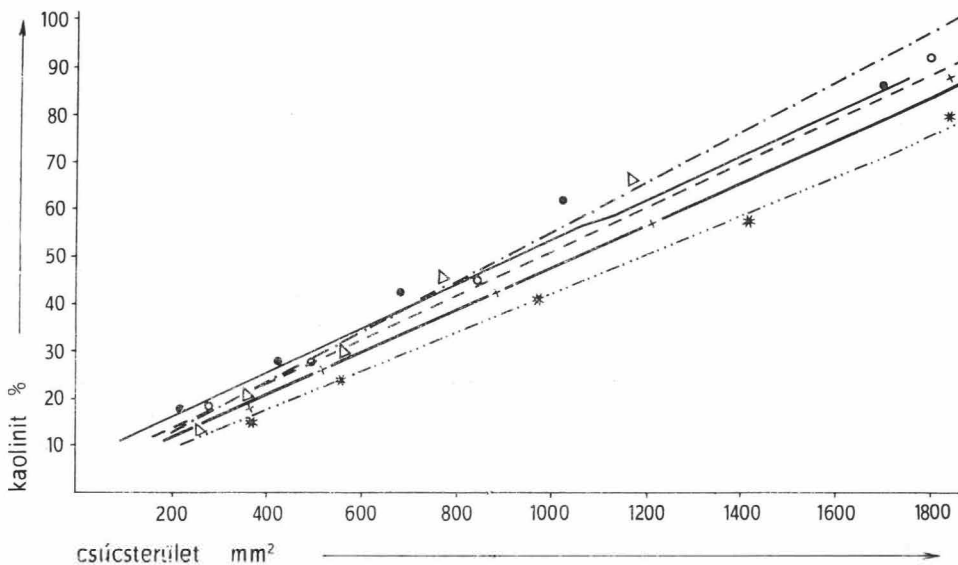
1 —●— 2 - - - ○ 3 - · - · - Δ 4 ——— + 5 ····· *

5. ábra. TG görbék alapján számított súlycsökkenés

1. Zettlitz, 2. Bomboly, 3. Felsőpetény, 4. Cserszegtomaj, 5. Szegilong

Fig. 5. Weight losses as calculated from TG curves

1. Zettlitz, 2. Bomboly, 3. Felsőpetény, 4. Cserszegtomaj, 5. Szegilong



6. ábra. DTA csúcsterület értékelő görbéi. (Jelmagyarázatot l. az 5. ábrán.)

Fig. 6. Interpretation curves of the DT peak area (for explanation see Fig. 5)

Táblázatban is összefoglaltuk azokat a TG és DTA adatokat, melyek alapján az értékelő görbéket szerkesztettük. Az adatok 600 C° körüli vízleadásra vonatkoznak.

<i>Kaolin minta</i>	<i>Kaolinit tartalom %</i>	<i>Súlysökkenés (mg) TG görbe</i>	<i>Csústerület (mm²) DTA görbe</i>
Bombolyi iszapolt	19	27	290
	29	42	500
	48	70	830
	68	96	1000
	97	138	1800
Cserszegtomaj	18	30	360
	27	40	530
	45	68	900
	63	98	1240
	90	148	1850
Szezilong	17	34	370
	25	52	580
	42	76	980
	59	112	1450
	84	168	1850
Felsőpetény	13	20	210
	20	32	350
	33	48	600
	47	74	770
	67	100	1150

(Megjegyzés: A keverékek általában úgy készültek, hogy a minta és az izzított Al₂O₃ arányát úgy választottuk meg, hogy a mintából 100%, 70%, 50%, 30%, 20%-os keverékek adódjanak. A táblázatban feltüntetett keverékarányok már a minták tényleges kaolinit-tartalmát jelölik.)

A zettlitz, a bombolyi és a felsőpetényi minták adataiból szerkesztett értékelő görbék jó összhangban vannak, iránytangensük is közel azonos. Ha egymással összetvetjük őket, akkor kb. 5% relatív hibahatáron belül pontos egyezést nyújtanak.

A szezilongi és a cserszegtomaji minták görbéi azonban igen eltérőek. Megfigyelhető, hogy ezek azok a minták, melyeknek jelentős H₂O⁻ tartalma (közel 2%) és ezeknek a derivatográf-görbéi is jeleztek adszorpciós vízleadást. Feltételezhető volt tehát az, hogy ezekben a mintákban a kémiai elemzés alapján számított kaolinit-tartalom nem reális. Ezek a minták tehát anomális kaoliniteknek látszanak.

Nem lehetséges az egybehangzó kiértékelő görbék alapján kiszámítani a cserszegtomaji és a szezilongi minták kaolinit-tartalmát, mert a szezilongi mintánál mért 168 mg súlysökkenésnek az értékelő görbéken 128% kaolinit-tartalom felelne meg, ami természetesen nem lehetséges. A probléma megoldásának segítésére diffraktométeres vizsgálatokat kértünk, a vizsgálatokat VICZIÁN I. végezte el. 3 mintáról készült diffraktogram: a bombolyi, a cserszegtomaji és a szezilongi kaolinról.

VICZIÁN I. értékelése szerint a bombolyi minta kaolinit, a cserszegtomaji és a szezilongi pedig a *b*-tengely szerint rendezetlen kaolin, és pedig a szezilongi a rendezetlenebb. A diffraktométeres vizsgálat szerint a szezilongi minta járulékosan földpátot és kvarcot, a bombolyi pedig kvarcot tartalmaz.

A diffraktométeres vizsgálatok alátámasztják a derivatográfiás vizsgálatok eredményeit, mely szerint a csereszegtomaji és a szegilongi minták fireclay típusúak, vagyis rendezetlen szerkezetű kaolinitek. Érdekes tapasztalat tehát az, hogy az ilyen típusú kaolinitekben a szerkezeti vízleadás lényegesen nagyobb, mint a szabályos kaolinitekben.

PROBLEMS OF THE QUANTITATIVE DETERMINATION
OF CLAY MINERALS
(Derivatographic analyses)

by
Á. SZÉKELY

The quantitative determination of clay minerals by means of a derivatograph has been attempted. In the first series of experiments different types of kaolinite were examined. The results has shown that a series of standards prepared by using a mineral from one particular locality can not always be used for the quantitative determination of the same mineral being present in the samples of another locality. This is due to differences in the structure and grain size of the clay minerals.

During the measurement of the area of differential thermic peaks any comparison is handicapped by the fact that the presence of impurities decomposing at the same temperature either increases or decreases the area of the peak. For one and the same locality the confrontation of the DT peak area with the TG curve has yielded well-interpretable results.

JELENTÉS A VÍZ- ÉS ÉPÍTÉS-FÖLDTANI OSZTÁLY 1967. ÉVI MUNKÁJÁRÓL

Írta: LÁNG GÁBOR

Az 1967-es év a Balaton környékének részletes térképezése terén, problémalátásunkat és módszereinket tekintve, minőségi változást jelentett a megelőző, kísérleti jellegű időszakhoz képest. Célunk ebben az évben a térképezés színvonalának emelése és sokoldalúbbá tétele volt, amelyre Balatonfüredi Kutatóállomásunk létrehozása és messzemenő támogatása minden feltételt biztosított.

Az Osztály munkájának ismertetése

A terepmunka 1967. évi megszervezésénél négy térképező csoportot alakítottunk ki, amelyek a terület részletes földtani újratérképezését, építésföldtani és vízföldtani értékelését végezték az Alsóörsről Balatonakarattyáig terjedő Balaton-parti sávban 7 db 1:10 000 méretarányú térképlapon (1. ábra).

Vizsgálataink elsősorban a laza üledékes neogén és negyedidőszaki területekre terjedtek ki. A térképezéssel párhuzamosan 117 db 15 m átlagos mélységű építésföldtani térképező- és 2 db 140 m-es alapfúrást mélyítettünk az OFKfV Várpalotai Üzemegységének, illetve a Földmérő és Talajvizsgáló Vállalatnak kivitelezésében. A 2 m-enkénti, illetve rétegváltozásonként vett zavartalan minták üledékközvetlen és talajmechanikai vizsgálatait nagyrészt Osztályunk Balatonfüredi Kutatóállomásán végeztük el (kb. 500 db zavartalan minta 10-féle anyagvizsgálata).

A terepmunkában és a térképszerkesztésben több intézmény is részt vett: MTA Földrajztudományi Kutató Intézete (geomorfológiai térképvariánsok szerkesztése), az E. L. Geofizikai Intézet munkatársai (geoelektromos és szeizmikus mérések), a Műszaki Egyetem Föld- és Ásványtani Intézete (BIDLÓ G. adjunktus DTG és RTG felvételei) és a Geodéziai Tanszék (recens lejtőmozgások szintváltozásai).

Az elkészült térképek a tihanyi felvételekhez képest gazdagabb ismeretanyagot mutatnak be (új variánsok). Véglegesen kidolgozott ábrázolástechnikájú térképsorozatunk 8 térképváltozaton alapszik:

- földtani alaptérkép (szelvényekkel)
- alkalmazott geomorfológiai térkép (F. K. I.)
- lejtőtérkép (F. K. I.)
- vízföldtani térkép
- vízkémiai térkép
- sekélyalaposítási térkép
- mélyalaposítási térkép (szelvényekkel és mellékletekkel)
- építéstervezési térkép

Az alapozási térképváltozatokhoz mellékletek készültek, amelyek a sekélyalapozási sík képződményeinek karbonáttartalmát tüntetik fel. Anyagvizsgálati módszereink fejlődésével a talajmechanikai mellékletek száma tetszés szerint növelhető, mivel ábrázolásukat átlátszó rátétekkel oldottuk meg. Az olvashatóság megkönnyítésére néhány, 1966-ban kidolgozott változatot összevontunk, szétbontottunk, illetve átszerkesztettünk. A térképsorozatokhoz tartozó észlelési magyarázók a terület kivonatos földtani, geomorfológiai, építésföldtani és vízföldtani értékelése mellett a fúrási- és feltárási adatokat, az anyagvizsgálat eredményeit, valamint a vízföldtani észlelések ismeretanyagát egységes formában dokumentálják.

A Mecseki Ércbányászati Vállalat Balatonfüredi Kirendeltségének átvétele után Kutatóállomásunk szervezését 1967. májusában kezdtük meg, életre hívását kezdetben az Intézet Üledékkőzettani Osztályának tehermentesítése indokolta. 1967. őszén azonban már a térképezéshez szükséges összes legfontosabb alapvizsgálatot itt végeztettük el.

A vizsgálatfajták kidolgozásánál arra törekedtünk, hogy általános és ne a helyi adottságoztól (pl. víztartalomtól) függő paramétereket határozzunk meg, mivel térképezésünk a regionális tervezés számára hivatott alapot biztosítani. Ezen a téren még sok megoldatlan probléma van, többek között a belső súrlódási szög (Φ), a kohézió (c) és az összenyomódási modulus (E) összefüggése a természetes víztartalommal.

A Kutatóállomás Laboratóriumában rutinszerűen alkalmazott vizsgálatfajták a következők:

Egyirányú nyomószilárdság meghatározása (δ_{ny} kp/cm²).

Folyási és plasztikus határ vizsgálata (F és P %)

Sűrűség, térfogatsúly és hézagterfogat meghatározása (s , γ_n , γ_{sz} , g/cm³, n%).

Szemcseösszetétel meghatározása KÖHN módszerrel.

Szemcsevizsgálat areométerekkel.

Szemcseösszetétel meghatározása szitálással és rostával.

Karbonáttartalom meghatározása (CO₃%).

Izzítási veszteség meghatározása.

DTA vizsgálat.

Természetes víztartalom mérése (W_0 %).

1988 tavaszán beindítjuk a gyors nyírókísérleteket kör- és négyzet alakú próbatesten, az öt komponenses gyorslemezést és a vízelemzést is.

Megkezdjük az 1966/67-ben elkészült tihanyi térképsorozat nyomdai előkészítését. SZEBÉNYI L. főosztályvezetővel egy olyan hálózatot dolgoztunk ki, amely a résztájakhoz és a földtani egységekhez igazodik. A Tihanyi-félsziget így egy térképlapra kerül. Az ismertetett 8 térképváltozatot kívül genetikai talajtérkép és lefolyási térkép is készül GÓCZÁN LÁSZLÓ, illetve KAZÓ BÉLA szerkesztésében. A magyarázó szöveget a térképlapok hátoldalára tervezzük rövid, kivonatos formában.

Részeredmények az 1967. évi térképezés során

I. A paleozóos és triász területeket GEDEON ISTVÁNNÉ és SZÉKELY FERENC tanulmányozták, kiemelve a vízháztartásban nagy szerepet játszó karsztvíztárolókat. Közülük a Felsőőrstől a balatonfüredi Nagy-mezőig húzódó földolomit-vonulat, mint jól körülhatárolható vízföldtani egység, módszertani jellegű vízháztartási vizsgálatokra és modellizálás kidolgozására alkalmasnak bizonyult. A minta-vízgyűjtőterület

berendezését 1968 tavaszán kezdjük meg. SZÉKELY F. ezzel kapcsolatban egy analóg típusú számítógépet (elektromos integrátort) tervezett és szerkesztett, amely hidraulikai egyenletek megoldására, hidraulikai folyamatok térben- és időben való jellemzésére (prognosztikára) használható fel.

2. Részletesen tanulmányoztuk a *szarmata* és a *pannon parti fácieseket*, amelyek a Balaton-felvidéken 130–190 m A. f. magasságban egy szétdarabolt és részben denudálódott abráziós színlőn fejlődtek ki. Helyzetüket a lithológiai és hegységszerkezeti adottságok determinálták, a szarmata és pannon strandzóna általában el nem választhatóan egymásra települt.

3. Az *előtér süllyedék neogénjével* FODOR TAMÁSNÉ foglalkozott. A Balatonkenese I. sz. alapfúrás, a kenesei magaspártok rétegsora és számos térképező fúrás adatai szerint, a kb. 80 m mélységben kezdődő szarmata rétegsor feltűnően vastag, alsó része a várpalotai mohrensterniás rétegekkel azonosítható. — A pliocén összletben biztosan el lehetett határolni az alsópannon, a felsőpannon és a felsőpliocén szinteket. Ez utóbbi, amelyet *Unio wetzleri*-vel jelzett keresztarétegzett homok képvisel, eróziós diszkordanciával települ a felsőpannon oszcillációs zóna denudált felszínén. Az összlet teljes vastagsága a 180–200 m-t is eléri.

4. A MTA Földrajztudományi Kutató Intézetének munkatársaival együttműködve a hegylábfelszínnek akkumulációs zónáiban, a Balaton süllyedékében és a Fűzfő—Küngösi-hátság területén jelentős vastagságú, jól tagolható *negyedidőszaki képződményösszletet* mutattunk ki. A rétegsor csaknem teljes és azonosítható, mivel a Balaton ÉK-i partvidéke, előtér helyzete miatt, az éghajlati ingadozásokra és a neotektonikus mozgásokra érzékenyen reagált.

5. Az alaphegység és a neogén—negyedidőszaki előtér hegységszerkezetében új elemeket ismertünk fel, amelyek közül a jelenlegi orográfiát kialakító *középső-pleisztocén mozgásoknak* nagy jelentőséget tulajdonítunk.

6. Az Alsóórs és Balatonakarattya közötti parti sáv főbb építésföldtani problémáit a következők:

A) Fűzfő — küngösi tábla és akarattyai plató

Ezen a területen süllyedésveszélyes, 1 kp/cm^2 alatti határfeszültségi alapértéket csak az újholocén lápi agyagoknál találtunk, amelyek a Dakai és Tikaes süllyedékekben, valamint a kisebb, belső depressziókban fordulnak elő. Vastagságuk nem nagy (2–3 m). — A hátság löszterületein kismértékben fennáll a roskadás és az eróziós vízmosások keletkezésének a veszélye, amely helyes vízrendezéssel megelőzhető. A talajerózió, különösen a Papkeszi és Balatonfűzfő közötti területen, nagyon számottevő a vékony mezőségi talajszelvény és a helytelen művelés miatt. A talajpusztulás mértékének a felmérése és a védekezés generális megoldása külön tanulmány tárgyát kell hogy képezze.

B) A Balaton medencéje

A part vonalát csaknem körkörösön övező újholocén (108 m-es) terasz tőzeges, lápi üledékei a vizsgált laza üledékek közül a legkedvezőtlenebbek alapozási szempontból. Vastagságuk néhol (pl. a balatonfűzfői öbölben) tetemes (8–10 m). Ezeknek az üledékeknek határfeszültségi alapértéke, megítélésünk szerint, $0,5 \text{ kp/cm}^2$ alatt van. A 110 m-es óholocén terasz kisebb szervesanyag-tartalmú tavi agyagja és a különféle turzásanyagok

már szilárdabb üledékek, a térszíni helyzet miatt az átázás veszélye sem forog úgy fenn, mint az újholocén teraszanyagok esetében. A határfeszültségi alapértéket ezeknek a képződményeknek esetében 1—2 kp/cm² között állapítottuk meg.

C) A Balaton-felvidéket

szilárd, összeálló kőzetek építik fel, amelyeknek törőszilárdsága mindenütt meghaladja az 50 kp/cm²-et.

D) Külön foglalkozunk a Balatonfűzfőtől Aligáig húzódó magaspart csuszamlásával, amelyek közül a klasszikus Máma-pusztai lejtőmozgást részletesen tanulmányoztuk. Az 1936/37-ben lezajlott Máma-pusztai csuszamlás szakadólapjának felső kimetszése messziről látszik, a kiszakadási fészkekben feltárt alsópleisztocén és pliocén rétegek néhol 15 m vastag meredek falat alkotnak. A csuszamlás, amelynek következményeként az országot és a vasutat áthelyezték, már nagyrészt beerdősödött, részletvizsgálataink a Máma-pusztai feljárótól Fűzfő szélső házáig tartó legfiatalabb szakaszra terjedtek ki. A csuszamlásos depresszióban és a fennsíkron több fúrást mélyítettünk.

Nomenklatúránk szerint a magaspart lejtőmozgásai az ún. kombinált típusba sorolhatók, azaz a magaspartok tövében felhalmozódott törmelék szőnyegcsúszását az ép magaspart szakadólapok mentén történő blokkos csuszamlása követte. A kiváltó ok egyrészt a felsőpannon öszzlet rétegtani adottságaiban, másrészt a Balaton óholocén abráziós tevékenységében keresendő.

Az alsópleisztocén folyóvízi és tavi öszzlet alatt igen vékony felsőpliocén kereszttrétegzett homok, majd a felsőpannon oszcillációs zónája következik, mocsári szintekkel váltakozó kőzetlisztrétegeivel. Az oszcillációs rétegcsoport egy kb. 10 m vastag finomszemű, vízzel telített homokrétegen nyugszik, amely alatt, kb. a Balaton szintjében, agyagosabb képződmények következnek. A homok alsó határán az egész magaspart hosszában vízszivárgások vannak (pl. a balatonkenesei Margit-forrás, vagy az akarattyai források).

A Balaton óholocén abráziója a nem süllyedő pannon táblák szélén, Balatonfűzfőtől Balatonaligáig, egy állandóan hátráló magaspartot alakított ki. A magaspart homlokfalának omlásából származó omladék felhalmozódva az előtér ép, a rétegvizek által fellazított pannon felszínén instabil állapotot eredményezett, amely a csapadékos években szőnyegcsúszások formájában egyenlítődt ki. A szőnyegcsúszásokat általában a támasztékát veszített magaspart blokkos csuszamlása követte. Lényeges momentum a szőnyegcsúszások megindulásánál az omladék által felduzzasztott rétegvizek hidrosztatikai nyomása. A folyamat jelenleg is tart és csak nehezen állítható meg.

ИТОГИ РАБОТЫ ГИДРО-И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ОТДЕЛА ЗА 1967 г.

ГАБОР ЛАНГ

В 1967 г., дальше развивая методы проведения испытаний, разработанные на п-ве Тихань, наши задачи, в первую очередь, заключались в повышении уровня съемочных работ, этому способствовало также создание исследовательской станции в Балатонфюреде (лаборатория осадочной петрографии и механики грунтов). Нашей работой была охвачена территория на северо-восточном берегу Балатона от Алшоёрша до Балатонакараттья, для площадей 7 листов карт масштаба 1:10 000 в сотрудничестве с другими организациями были составлены карто-схемы в следующих вариантах:

- геологическая основа (с разрезами)
- прикладная геоморфологическая карта
- карта склонов
- гидрогеологическая карта
- гидрохимическая карта
- карта верхнего горизонта заложения фундаментов (с разрезами)
- карта нижнего горизонта заложения фундаментов
- карта для проектирования инженерных сооружений.

К вариантам карт горизонтов заложения фундаментов были сделаны приложения, в которых были приведены данные о содержании карбоната в верхних слоях этих горизонтов. К этим сериям карт были составлены также объяснительные записки фактического материала.

В лаборатории Балатонфюреда в настоящее время можно проделать 12 различных анализов, что в будущем мы собираемся и дальше развивать и расширять.

В разрешении, в первую очередь, вопросов стратиграфии паннонских и четвертичных отложений, условий залегания, фациальных и палеогеографических проблем на обработанной территории, а также в отношении неотектонических исследований были достигнуты новые результаты, которые были опубликованы в отдельных научных работах.

A FÖLDTANI INTÉZET SZAKEMBEREINEK SZEREPE A HÉVÍZKUTATÁSBAN, KÜLÖNÖS FIGYELEMMEL AZ 1966—1967. ÉVI HÉVÍZFELTÁRÁSOKRA

Írta: SCHMIDT E. R.

A magyarországi hévízkutatás és hévízfeltárás 100 éves történetében az 1869-ben alapított M. Áll. Földtani Intézet szakemberei kimagasló szerepet töltek be. ZSIGMONDY VILMOS úttörő munkájában szinte kezdettől fogva részt vállaltak, már az Intézet formális megalakulása előtt is, mint adatszolgáltatók és az anyagot feldolgozók: így a harkányi I. sz. termálkút fúrásában (1866, 37,7 m, 890 l/p, 61,2 C°) az Intézet létesítése körül nagy érdemeket szerzett SZABÓ JÓZSEF*, majd a margitszigeti I. sz. fúrásában (1867, 118,5 m, 4188 l/p, 41,6 C°) HANTKEN MIKSA és HOFMANN KÁROLY későbbi intézeti tagok. A világszerte nagy feltűnést keltett és elismerést aratott városligeti fúrásban pedig (1868—1878, 970,48 m, 437 l/p, 74,6 C°) HOFMANN KÁROLY, LÓCZY LAJOS, STÜRZENBAUM JÓZSEF.

E fúrást követően sokáig szünetelt a hévízfeltárás és csak a két világháborút is részben magábafooglaló időközben lendült fel újra.

A következő kincstári szénhidrogénkutató fúrások helyét PÁVAI-VAJNA FERENC tűzte ki, a tudományos anyagfeldolgozást SCHMIDT E. R. és munkatársai végezték.

Nagyhortobágy I. sz. f. (1918—1925, 1115 m, hévíz, 55 C°, gázos) PAPP SIMON
Hajdúszoboszló I. sz. f. (1924—1925, 1086,34 m, 1600 l/p, 73 C°, gázos)
Hajdúszoboszló II. sz. f. (1926—1931, 2032,00 m, 1250 l/p, 78 C°, gázos)
Karcag I. sz. f. (1927—1929, 1224 m, 2480 l/p, 56 C°, gázos)
Karcag II. sz. f. (1929—1930, 801,7 m, 570 l/p, 54,5 C°, gázos)
Debrecen I. sz. f. (1929—1932, 1737,66 m, 1150 l/p, 65 C°, gázos)
Debrecen II. sz. f. (1933—1934, 1038,6 m, 1020 l/p, 63 C°, gázos)
Tiszaörs (1932, 1782 m, 3000 l/p, 51 C°, gázos)

Ezekon kívül az alábbi fúrások kijelölésében vagy anyagának feldolgozásában szerepeltek intézeti tagok:

Szeged, Anna-kút (1927, 953 m, 383 l/p, 47,8 C°, gázos) SCHMIDT E. R.
Szolnok (1926—1928, 956,6 m, 600 l/p, 53 C°, gázos) HORUSITZKY H.
Széchenyi II. sz. f. (1936, 1257 m, 4850 l/p, 76,6 C°) VENDL A., FÖLDVÁRI A., MAJZON L.,
TELEKI G., SCHMIDT E. R.
Püskösdfürdő (1934, 556 m, 2000 l/p, 25,4 C°) MAROS I., VITÁLIS S.
Margitsziget II. (1935—1936, 310,75 m, 1643 l/p, 69 C°) PÁVAI-VAJNA F., VÍGH GY.
Margitsziget III. [1940—1942, (502,1 m), 236,5 m, 5600 l/p, 41,6 C°] PÁVAI-VAJNA F.
Várkerti f. (1938, 261 m, 281 l/p, negatív, 44,0 C°) HORUSITZKY H., SCHMIDT E. R.
Kaba (1937, 535 m, 495 l/p, 32,1 C°, gázos) SCHMIDT E. R.
Tétényi-úti kórház f. (1943, 536,5 m, 550 l/p, 49 C°) SZALAI T.
Hévíz I. sz. f. (1941, 52 m, 206 l/p, 41,3 C°). PAPP F., SCHMIDT E. R.

* A harkányi II. sz. termálkút 1887-ben készült: 47,7 m, 756 l/p, 64 C°.

Fenti kutak határozottan termálfvízfúrásoknak tekinthetők, bár a kincstáriak főleg mint szénhidrogénkutató fúrások indultak. Időközben azonban vízkutatástól független célokra is mélyítettek fúrásokat, amelyek közül egyesek végül is hévizet szolgáltatottak. Így pl. a nevezetesebbek közül:

az olajkutató fúrások köréből:

Bükkszék 27. sz. f. [1936—1938, 325 m (510 m), 1040 l/p, 40,2 C°] SCHRÉTER Z., TELEGDI ROTH K., MAJZON L., VENDL A., SCHMIDT E. R.
Cserkeszőllő (1942—1943, 2311,5 m, 600 l/p, 96 C°) SCHMIDT E. R., TELEGDI ROTH K., PAPP S.

a szénkutató fúrások köréből:

Sikonda, Mánfa II. sz. f. (1928, 418,9 m, 200—100 l/p, 35 C°) VITÁLIS S.
Komló, XVII. sz. f. (1942, 874 m, 720 l/p, 48 C°) TELEGDI ROTH K.

A második világháború után 1952-ben indult meg nagyobb arányban a céltudatos hévizfeltárás, mégpedig a Földtani Intézet Vízföldtani Osztályának, ill. vezetőjének szakvéleményei alapján. Ezen idő alatt a kidolgozott szakvélemények száma (az 1941-es hévízi és az 1967. évi pannonthalmi szakvélemények hozzászámításával) 210. Az 1952. és 1965. között elkészült termálkútak száma 110. Ezek adatait részleteiben az alant megadott irodalomban, összefoglalóan pedig a Hidrológiai Tájékoztató 1967. évi májusi, jubileumi számában mutattam be. [Az ott hiányzó utolsó kút, mely egyben e periódus első kútja a Hévíz II. sz. fúrás (1951—52, 47 m, 720 l/p, 42,8 C°)].

* * *

1966- és 1967-ben az I. sz. táblázaton bemutatott 33 hévízkút készült el szakvéleményeink nyomán, illetve állott részben mélyítés alatt.

Az összesen felsorolt 156, ill. a 4 egyéb célból történt fúrás nélkül 152 termálkút munkálataiban a Földtani Intézet tagjai csaknem valamennyiben résztvettek valamilyen formában. A szerző 1927 óta mint észlelő, konzultáns, műszaki vezető, földtani és hidrogeológiai anyagfeldolgozó, továbbá 1952 óta mint szakvéleményező, mintegy 144 kútnál működött közre. (A feltárt hévíz összmenyisége 123,5 m³/perc és ebből 109,7 m³ a 35 C°-nál melegebb hévíz.)

A felsorolt termálfvízfúrások közül az 1966-ban lemélyítették szakvéleményeim alapján készültek. Ezekhez az alábbi megjegyzések fűzhetők.

A gödöllői hévízre telepített fúrást (108. sz.) tovább kellett volna mélyíteni, de mivel ez nehezen elhárítható műszaki nehézségekbe ütközött, s a magas térszín miatt úgyszólván csak negatív kúttal lehetett számolni, a kutató fúrást egyelőre beszüntették.

A t a t a i f ú r á s (110. sz.) igazolta korábbi megállapításunkon alapuló ama véleményünket, hogy — mint gyakorlatilag fedetlen, ill. gyengén fedett karszterületen — a tatai tó környékén termálfvíz feltárására nincs remény.

Az 1967-ben készült termálkútak közül a Kisújszálláson, Makón, Baján, Szentesen, Fonyódon, Dávodon, Komáromban és Tolnatamásin újabb, az Új-Szegeden, a Hódmezővásárhelyen, Földesen, Jászkiséren, Kisvárdán, Dévaványán, Debrecenben, Lipóton és Győrben létesítettek pedig korábbi szakvéleményeim alapján sűrítő fúrásokként készültek.

A b a j a i f ú r á s tektonikailag erősen zavart területeken, a harmadkori rétegsor

alatt, a várt mezozóikum helyett közvetlenül a paleozóikumba ért, úgy, hogy csak a pliocén lehetett megcsapolni.

S z e n t e s e n — ahol egy évtizede, 1958 óta folyik magas hőfokú, 80, illetve 90–100 °C közötti termákvizek feltárása és fűtési, fürdési, gyógyászati, kertészeti, mezőgazdasági stb. célokra való komplex hasznosítása — az Új Barázda MgTsz III. sz. kútja hozamával méltán csatlakozik elődjeihez, éppúgy, mint a Felszabadulás MgTsz még befejezetlen kútja is.

F o n y ó d a Balaton környékén általános földtani és tektonikai szempontból egyike azoknak a helyeknek, amelyek hévízfeltárás szempontjából számbajöhetnek. A fúrás azonban sajnos igazolta a szakvéleményben lefektetett azon aggodalmat, hogy a geológiai árok mélysége, valamint a pannon rétegsor közeli kiékelődése miatt a vízgyűjtő terület nem elég nagy ahhoz, hogy jó hévízszolgáltató szintekkel biztonságosan számolni lehessen. A miocén alatt az eocén és a triász hiányzik, 600 m-ben közvetlenül a paleozóikum következik.

D á v o d o n a fúrással a 342 m-ben elért vastag és kemény helvétii konglomerátumot nem tudták áttörni.

H ó d m e z ő v á s á r h e l y e n a vízföldtani viszonyok valamivel gyengébbek, mint Szentesen s ezért a vízhozamok és víz hőfokok is alacsonyabbak, de még mindig igen jók. Sokkal jobbak, mint J á s z k i s é r e n és K i s v á r d á n , ahol a pannon is lényegesen magasabb helyzetű.

A k o m á r o m i fúrás elérte a triászt, de megcsapolása még további munkát igényel, éppúgy, mint a közvetlen befejezés előtt álló d e b r e c e n i és a s z e n t e s i (Felszabadulás Tsz) fúrás, továbbá a G y ő r ő t t és L i p ó t o n folyamatban levő fúrások. A d e b r e c e n i fúrás a régi kincstáriaknál mélyebb térszínen lévén, valószínűleg nagyobb hozamú is lesz.

L e n t i b e n a kutat az O. K. G. T. furta. A gyenge vízhozamok valószínűleg a magas térszínnek és a vízáadó szintek rossz porozitási viszonyainak tudhatók be. A rétegnýtások több mint 600 m-es szintkülönbsége is erre vall. Emellett ez a körülmény a megnyitott rétegek rövidzárlatát is valószínűsíti.

* * *

A termákvíz-kutatásban elért eredményeink nem magukban állók. Nem előzmények és nem következmények nélkül valók más téren sem. Egyrészt szoros kapcsolatban állanak az artézi vízfeltárás körül szerzett több évtizedes, nagyrészt személyes tapasztalatokkal, amelyek során évi 600–700 artézi kút került szakvéleményeink alapján lemélyítésre, feldolgozásra és értékelésre. Segítették továbbá a termákvíz-feltárás eredményességét a céltudatos kútfúrás, mélyföldtani és geomechanikai-tektonikai előtanulmányok is. Másrészt a hévízkutatás hathatósan hozzájárult a jelentős mennyiségben és minőségben feltárt ásvány-, gyógy- és hévízen, valamint hőenergián kívül a tiszántúli földgáz és olajfeltárás tudományos alapszinten való előkészítéséhez, sőt Tápén az első alföldi, bőhozamú és így a kutatási kedvet nagymértékben serkentő olajkút létrejöttéhez.

Az Intézet és tagjainak vázolt tevékenysége (I. ábra) tehát nemcsak tudományos, hanem gyakorlati, közegészségügyi és népgazdasági szempontból is rendkívül eredményes volt az elmúlt évtizedekben, de főleg az utóbbi másfél decenniumban. Teljesen megváltoztatta az egészséges ivóvízben, gyógyvízben, mezőgazdasági öntözővízben és természeti energiákban eladdig szegény Alföld képét és életét. Másutt

I. táblázat

Sor- szám*	Évszám	A kút helye	Térszín A. f. m.	Mélység (m)	Nyugal- mi víz- szint (± m)	Vízhozam		Hőmérséklet C°		„agg” (talp)	Rétengytások helye (m)	Földtani kor**	Folyóméterenként	
						l/p	Üzemi vízszint ± m	Talp	Külműtő víz				l/p	l/p (4 C°-10)
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
98.	1966	Szombathely	212,23	950,0	-48,4	654	-86,8	49,0	36,0	24,4	557-880,5 (5 helyen)	PI ₂	0,69	27,11
99.	1966	Nyíregyháza, Tanárképző	106,25	900,0	+1,3	1560	-21,3 (700 m-ben)	58,0	48,0	12,1	607-619; 710-725; 728-742	PI ₂	1,73	83,4
100.	1966	Magyaróvár (VITUKI)	120,41	1996,0	33,0	1300	+6,0 (1906 m-ben)	101,0	75,0	21,0	1980-1741 (5 helyen)	PI	0,65	59,15
101.	1966	Szentos, Újbarázda Tsz	84,81	2014,0	+36,0	1470	+1,3 (1900 m-ben)	104,0	96,0	20,3	1984-1876 (5 helyen)	PI ₂	0,73	68,62
102.	1966	Dunaöldvár	96,213	623,5	+9,24	800	-12,5 (530 m-ben)	46,0	33,5	15,1	611,1-451,75 (5 helyen)	PI ₂	1,28	46,08
103.	1966	Győr II.	112,13	1992,0	+1,7	1150	+1,5 (1982 m-ben)	99,0	69,0	22,0	1980-1610,5 (15 helyen)	PI ₂	0,57	50,73
104.	1966	Nagylak II.	89,51	858,9	+4,5	460	+1,3 (644 m-ben)	47,0	43,0	17,9	755-772; 798-815	PI ₂	0,54	19,98
105.	1966	Nagyhalász	96,93	640,0	+5,5	480	-12,05 (647 m-ben)	52,0	39,0	15,3	608-470 (5 helyen)	PI ₂	0,70	29,40
106.	1966	Szolnok, Tisza Szálló	89,02	1200,0	-27,0	875	+0,9 (1020 m-ben)	64,5	61,0	18,9	1125-1017,5 (3 helyen)	PI ₂	0,72	39,24
107.	1966	Szolnok, Vegyi Művek	88,68	1073,0	+32,0	1300	+1,0 (1000 m-ben)	64,0	58,0	18,7	1057-976 (3 helyen)	PI ₂	1,21	65,34
108.	1966	Gödöllő	203,71	2506,0				77,0 (1773 m-ben)		26,2		M		

109.	1966	Orosbáza, MgTSz (Dózsa)	90,85	1611,0	+ 48,5	1270 1875	+ 2,0 + 0,1	110,0 (1580 m-ben)	95,0	15,6	1510,5—1528,5; 1543,0—1558,5; 1576,0—1584,0	Pl ₂	0,87	75,95
110.	1966	Tata	117,28	1249	+ 10,16	2400	+ 0,01	33,4 (1249 m-ben)	22,0	52,5	45—1249 esővezetlen	T	1,92	23,04
111.	1967	Kisújszállás, fürdő II.	84,40	1147,8	+ 18,0	600	+ 1,2	74,0 (1067 m-ben)	53,0	16,4	719—1072,5 m-ig (7 helyen)	Pl ₂	0,52	22,36
112.	1967	Makó, kórház	80,84	2064 (2071)	+ 65	1650	+ 1,6	100,0 (2060 m-ben)	91,0	22,0	1972—1997; 2038—2060	Pl ₂	0,79	64,8
113.	1967	Baján, Szemes u. 1.	90,38	801 (1211)	72,0	35 80 190 225	+ 0,5 - 22,0 - 35,0 - 47,0	76,0 (1210 m-ben)	22,0	18,0	308—339	Pl ₂ (P)	0,18	2,16
114.	1967	Szentes, Új- barázda TSz III. sz.	79,73	2208	+ 41,0	1700	+ 2,0	122,0	99,5	19,5	1829—2076 (9 helyen)	Pl ₂	0,77	76,61
115.	1967	Fonyód, Kopaszdomb	107,1	606 (689)	- 3,0	85 123 150	- 31,0 - 38,0 - 46,0	44,5 (550 m-ben)	35,0	15,4	542—580	M (P)	0,21	5,25
116.	1967	Dávod	84,11	686	+ 8,5	210 480 610	+ 1,1 - 10,6 - 19,5	44,0 (680 m-ben)	37,0	19,4	344—580 (8 helyen)	M	0,46	12,42
117.	1967	Újszeged, Haladás TSz II.	78,0	2145	+ 29,4	1470	+ 0,5	97,0 (1780 m-ben)	82,0	20,2	1602—1775 (6 helyen)	Pl ₂	0,68	48,96
118.	1967	Hódmezővásár- hely, Keramiagyár	80,70	2505	+ 60,0	1330	+ 3,0	110,0 (2200 m-ben)	89,0	21,8	2112—2457 (10 helyen)	Pl ₂	0,53	41,87

*A Hidrológiai Tájékoztató 1967. évi májusi számában felsorolt termátiuk sorszámainak megfelelő számok

M = móléción átlagában

T = triász átlagában

**Pl₂ = középsőpilocén (felsőpannon)Pl₁ = pliocén átlagában

P = paleozóikum átlagában

1. táblázat folytatása

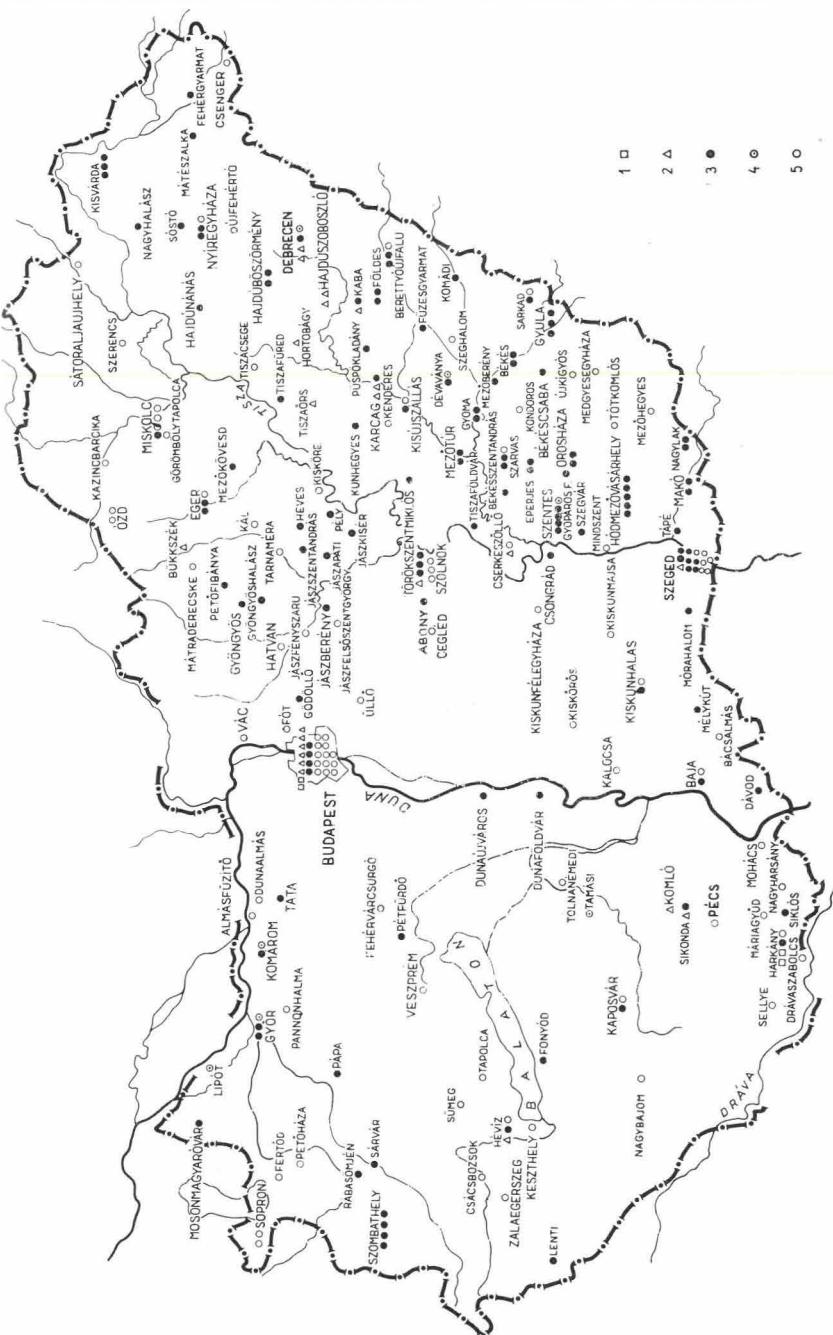
Sor- szám*	Évszám	A kut helye	Terszín A. f. m.	Mélység (m)	Nyugal- m víz- szint (± m)	Vizhozam		Hőmérséklet C°		-sg ⁹⁹ (talp)	Rétegyritások helye (m)	Földtani kor**	Folyóméterenként	
						l/p	Üzemi vízszint ± m	Talp	Kümlő viz				l/p	l/p (1 C°-10)
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
119.	1967	Hódmező- vásárhely, kórház	78,46	2002 (2006)	+ 29,0	1400	+ 1,0	98,0 (1911 m-ben)	76,0	21,5	1790—1881 (4 helyen)	Pl ₂	0,70	46,20
120.	1967	Földes, Rakóczi TSz	89,58	1344	+ 30,0	700 750	+ 2,0 + 1,5	83,0 (1325 m-ben)	65,0	17,9	998—1236 (5 helyen)	Pl ₂	0,48	26,40
121.	1967	Jászkisér, Táncsics TSz	87,47	670	+ 10,2	170	+ 0,5	46,4	42,0	19,9	584,4—659 (3 helyen)	Pl ₂	0,25	8,0
122.	1967	Kisvárdá, fürdő II.	98,06	790	+ 5,1	725	- 24,1	61,0	49,0	15,1	627—752 (4 helyen)	Pl ₂	0,91	35,49
123.	1967	Lenti, Kendergyár	176,45	1600	- 3,0	340	- 20,0		56,0		980—1609 (12 helyen)		0,21	9,66
124.	1967	Tolnatajási		1500										
125.	1967	Komárom				1200								
126.	1967	Déaványá, fürdő		1515										
127.	1967	Debrecen	111,0	1100					68,0					
128.	1967	Szentes, Felszabadulás TSz		2200		2000			98,0					
129.	1967	Lipót		2000										
130.	1967	Győr		2090										

*A Hidrológiai Tájékoztató 1967. évi májusi számában felsorolt termálkutak sorszámainak megfelelő számok

M = mólécen állásban

T = triász állásban P = paleozoikum állásban

**Pl₂ = középsőpliocén (felsőpannon)P₁ = pliocén állásban



I. ábra. A MÁFI szakembereinek közreműködésével 1866—1967. évben készült termálkútak

1. Az első világháború előtt (1866—1887. között), 2. a két világháború között (1918—1944. között), 3. a második világháború után (1952—1967. között) lefúrt termálkútak; 4. folyamatban lévő fúrák; 5. a második világháború után az Intézet által szakvéleményezett, de még le nem fúrt (1951—1967. között) termálkútak

Рис. 1. Скважины термальных вод, пробуренные в сотрудничестве со специалистами Венгерского геологического института в 1866—1967 годах

1. Перед первой мировой войной (1866—1887), 2. между двумя мировыми войнами (1918—1944), 3. после второй мировой войны (1952—1967), 4. бурение, проводимое в настоящее время, 5. экспертизы на еще не пробуренные скважины термальных вод, составленные работниками института после второй мировой войны (1951—1967)

is, de különösen Szentesen, Szeged vidékén, ahol máris az ott újabban feltárt hévízre, földgázra és olajra alapozott virágzó strand-, és fürdőélet, vízisport, vízgyógyászat, továbbá meleg vízzel ellátott s geotermikus energiával fűtött új városrészek, primőr virág- és konyhakertészetek, helybéli földgázzal, olajjal üzemelt modern gyárak vannak egyre fokozódó tempóban kialakulóban.

A hévíz és hőenergiájának többirányú hasznosítása még az alábbi helyeken folyik: Budapest (Margitsziget és városligeti fúrások), Bük, Cserkeszözlő, Dévaványa, Eger, Győr, Gyula, Harkány, Hajdúböszörmény, Hajdúnánás, Hajdúszoboszló, Hévíz, Nagykőrös, Nagyszénás, Szolnok, Tiszaföldvár, Tiszaörs, Tótkomlós, Tura, Túrkeve, Zalakaros.

AJÁNLOTT KIEGÉSZÍTŐ IRODALOM

- SCHMIDT E. R. 1934: A debreceni I. sz. kincstári gázos kút hidromechanikai viszonyai és az azokból levonható általános tanulságok. — Bány. és Koh. Lapok. 18.
- SCHMIDT E. R. 1939: A kincstár esonkamagyarországi szénhidrogénkutató mélyfúrásai. — Földt. Int. Évk. 34. 1.
- SCHMIDT E. R. 1940: A tiszántúli földgáz kérdés mai állása. — Földt. Közl. 70. 4—6.
- SCHMIDT E. R. 1945: Magyarország energia készletei ásványszénben, tőzegben, ásványolajban és földgázban. — Székesfőv. kiadv.
- SCHMIDT E. R. 1947: Magyarország ásvány-nyersanyagai. — Faust könyvkiadó.
- SCHMIDT E. R. 1962: Hévízeink és a hegységszerkezet összefüggései Budapesten. — Hidr. Táj.
- SCHMIDT E. R. 1964: A hévízkutatás módszerei és eredményei Magyarországon. — Földt. Int. Évi Jel. 1961-ről, II. pp. 53—66.
- SCHMIDT E. R. 1964: Hévízkutatás és a geotermikus grádiens. — Földt. Int. Évi Jel. 1962-ről, pp. 547—553.
- SCHMIDT E. R. 1965: Az 1963-ban készült termálkutakról és a hévízfeltárásról általában. — Földt. Int. Évi Jel. 1963-ról, pp. 19—25.
- SCHMIDT E. R. 1965: A magyarországi hévízkutatás rövid története. — Hidr. Táj.
- SCHMIDT E. R. 1967: A hévízkutatás terén 1964—1965-ben elért eredményeink. — Földt. Int. Évi Jel. 1965-ről.
- SCHMIDT E. R. 1967: A hévízfeltárási adottságai és lehetőségei Magyarországon. — Hidr. Táj. „50 éves”.
- SCHMIDT E. R. 1968: Magyarország termál- és ásványvizei. — Hidr. Táj.
- SCHMIDT E. R. és munkatársai 1962: Magyarország Vízföldtani Atlasza. — Földt. Int. kiadv.
- SCHMIDT E. R. és munkatársai 1962: Vázlatok és tanulmányok Magyarország Vízföldtani Atlaszához. — Földt. Int. kiadv.
- URBANSEK J. 1963: Magyarország mélyfúrású kútjainak katasztere, I—II. — OVF. kiadv.
- VITUKI 1965: Magyarország hévízkútjai. — Hévízkútkataszter.

РОЛЬ СПЕЦИАЛИСТОВ ИНСТИТУТА В ИССЛЕДОВАНИЯХ ТЕРМАЛЬНЫХ ВОД С ОСОБЫМ ВНИМАНИЕМ НА СКВАЖИНЫ, ПРОБУРЕННЫЕ В 1966—1967 гг.

Э. Р. ШМИДТ

Работы по вскрытию термальных вод на территории Венгрии начались в 1866 году. На протяжении более чем 100 лет специалисты Венгерского геологического института занимали ведущее положение в этой области. Пионерами в этой работе во главе с горным инженером Вилмошем Жигмонди вы-

ступили Й. Сабо, М. Ханткен, К. Хофманн, Л. Лоци и Й. Штюренбаум. Несмотря на то, что при бурении скважин Харкань, на острове Маргит и скважины № I в Варошлигете в Будапеште между 1866 и 1878 годами были достигнуты значительные успехи, но из-за довольно продолжительных перерывов работы были продолжены между двумя мировыми войнами разведочным бурением скважин на углеводороды (Надхортобадь, Хайдусобосло I–II, Карцаг I–II, Дебрецен I–II, Тисаёрш), места бурений которых были установлены Ф. Паваи-Вайна, а научная обработка материалов была осуществлена Э. Р. Шмидтом и его сотрудниками. Между 1927 и 1941 годами скважинами были вскрыты термальные воды для бань и купален коммунального хозяйства и для частных лиц в городах Сегед, Сольнок и Будапешт (Пюнкёшд-фюрдэ, Варошлигет II и остров Маргит II–III, Варкерг, больница на ул. Тетеньи), Каба и Хевиз, в этих работах принимали участие работники института Э. Р. Шмидт, Х. Хорушицки, А. Вендл, И. Марош, Ш. Виталиш, Ф. Паваи-Вайна, Дь. Виг, Т. Салаи.

Между 1928 и 1943 годами в нескольких случаях во время поисков нефти и угля были вскрыты термальные воды в местах Шиконда, Бюкксек, Черкесёллэ, Комло (при участии З. Шретера, К. Телегди Рота, Л. Майзона, А. Вендла, Э. Р. Шмидта, Ш. Паппа и Ш. Виталиша).

После второй мировой войны в 1952 г. были начаты в большом масштабе работы по вскрытию термальных вод на основании экспертиз руководителя гидро-геологического отдела института Э. Р. Шмидта, так между 1952 и 1965 годами было пробурено 110 термальных скважин, которые упомянуты в библиографии. На основании наших экспертиз в 1966 и 1967 годах одни скважины на термальные воды уже пробурены, другие находятся в стадии бурения и приведены в таблице, находящейся в приложении к данной статье. (В первой графе таблицы находятся порядковые номера скважин, которые являются продолжением скважин, перечисленных в майском номере журнала «*Hydrologiai tájékoztató*» за 1967 г.; в других графах указаны: 2) год бурения; 3) местонахождение скважины; 4) высота над уровнем моря; 5) глубина скважин в м; 6) пьезометрический уровень в м; 7) дебит в л/мин; 8) рабочий уровень воды \pm м; 9) температура в забое скважины $^{\circ}\text{C}$; 10) температура на устье скважины $^{\circ}\text{C}$; 11) геотермический градиент м/ $^{\circ}\text{C}$; 12) глубина перфорации в м; 13) геологический возраст**); 14) л/мин на п. м.; 15) количество выделяемого тепла при температуре свыше 10°C ккал/л в мин.)

За 101 год из 156 скважин, пробуренных с различными целями, 152 скважины для получения термальных вод были пробурены работниками нашего института. Автор принимал участие в бурении 144 скважин.

Общий дебит вскрытых водоносных горизонтов термальных вод составляет $123,5 \text{ м}^3/\text{мин}$, из них $109,5 \text{ м}^3/\text{мин}$ с температурой воды свыше 35° тепла.

Кроме того, в последнее время с поисками и разведкой термальных вод были связаны работы по составлению ежегодных экспертиз на 600–700 артезианских колодцев и большой объем буровых работ на минеральные и лечебные воды, а также научное обоснование поисково-разведочных работ на нефть и газ в районе Затиссья и вскрытие на низменности первой залежи нефти в Тапе около Сегеда.

Деятельность работников нашего института особенно широко развернулась в течении последних полутора десятилетий не только с научной точки

зрения, а и с практической, с точек зрения здравоохранения и народного хозяйства. В связи с этим на Венгерской низменности, до сих пор бедной на воду, разительно изменилось положение в отношении питьевой воды, лечебной, для поливки полей и в отношении тепловой энергии. То же самое произошло и в других местах, особенно в районах гг. Сентеш и Сегед, где после вскрытия термальных вод, залежей природного газа и нефти широко развернулось строительство бассейнов, бань, водолечебниц и появилась возможность развивать различные виды водного спорта; новые жилые кварталы городов стали отапливаться при помощи геотермической энергии и горячими водами, развилось парниковое хозяйство, и различные фабрики и заводы стали работать на местном природном газу и нефти.

Кроме вышеупомянутого термальные воды и энергия тепла нашли разнообразное применение в следующих местах: Будапешт (скважины на острове Маргит, в Варошлигете, скважина около мельницы Пашкал), Бюкк, Черкессёллэ, Деваванья, Эгер, Дьёр, Дьюла, Харкань, Хайдубёсёрмень, Хайдунаш, Хайдусобосло, Хевиз, Надькёрёш, Надьсенаш, Сольнок, Тисафёльдвар, Тисаёрш, Тоткомлош, Тура, Туркеве, Залакарош.

A DOKUMENTÁCIÓS FŐOSZTÁLY 1967. ÉVI MUNKÁJÁNAK ÉRTÉKELÉSE

Írta: SZEBÉNYI LAJOS

Az intézeti dokumentációs munka területén legfontosabb feladatunk a befejezés alatt álló földtani térképezési munkák eredményeinek mielőbbi közreadása volt, emellett a főosztály ellátta a mind nagyobb mértékben növekvő szolgáltatási feladatokat (adatszolgáltatás, sokszorosítás stb.), sőt műszaki fejlesztési és tudományos vonalon is komoly eredményeket ért el.

Közreadási munkák:

A közreadási munka a térképsorozatok és monografikus munkák kiadásából áll. A jelenlegi munkafázisnak megfelelően a térképkiadás a legfontosabb.

A térképkiadást két úton igyekszünk megoldani: részben külső nyomdánál, részben házinymodánkban sokszorosítjuk a földtani térképeket.

Legfőbb törekvésünk azt volt, hogy a térképkiadásra rendelkezésre álló hitelkeretet jobban kihasználjuk. Ezt azáltal tudtuk elérni, hogy a házinymodánk technikai szintjét és kapacitását az *asztronoforgató eljárás bevezetésével* lényegesen megemeltük. E modern eljárással elértük, hogy a színes térképnyomtatás legköltségesebb szakaszát, a litográfiai munkát mi magunk végezzük el, abban az esetben is, ha a térkép külső nyomdában kerül kinyomtatásra. Ezzel az új módszerrel elérhetjük, hogy ugyanabból a költségkeretből kb. háromszor annyi térképet nyomtathatunk ki, mint korábban. Az új eljárás hatása teljes mértékben csak a következő évben fog jelentkezni, mert 1967-ben megjelent térképeink jórésze még az említett újítás bevezetése előtt került nyomdába. Az 1967. évben megjelent 5 db Dorog környéki térképnél már részben alkalmaztuk az új eljárást és tekintélyes költségmegtakarítást értünk el. Eltekintve a számos (18 db) kisebb színes nyomattól, házinymodánkban az 1967. évben az alábbi térképlapok kerültek kinyomtatásra:

1. Magyarország energiahordozóinak térképe. 1:500 000
2. Bükk hegységi 1:100 000-es prognózis térkép harmadik változata
3. Bükk hegységi 1:100 000-es prognózis térkép felülnyomata (műanyag fólián)
4. Tornyosnémeti 1:25 000-es földtani térkép (két változatban)
5. Méra 1:25 000-es földtani térkép (két változatban)
6. Fony 1:25 000-es földtani térkép (két változatban)

Külső nyomdában készült:

1. Budapest 1:200 000-es földtani térkép (öt változatban)
2. Sátoraljaújhely 1:200 000-es földtani térkép (két változatban)
3. Dorog 1:10 000-es földtani térkép (két változatban)

4. Tokod 1:10 000-es földtani térkép (két változatban)
5. Csolnok 1:10 000-es földtani térkép (két változatban)
6. Leányvár 1:10 000-es földtani térkép (két változatban)
7. Pilisszentlélek 1:10 000-es földtani térkép (két változatban)

Szöveges kiadványoknál elsősorban arra törekedtünk, hogy a centenáriumi sorozathoz tartozó munkák kerüljenek kiadásra. A szerkesztési és előkészítési munkák meggyorsítása számos technikai nehézségbe ütközött, melyeket csak részben sikerült leküzdenünk az év folyamán. 1967-ben *külső nyomdában* megjelent:

1. Évi Jelentés 1964-ről
2. Évi Jelentés 1965-ről
3. Geologica Hungarica (FÜLÖP J.: Villány)
4. Geologica Hungarica (GÉCZY B.: Csernyei Ammonitesek II. köt.)
5. 14 db térképmagyarázó

Az *intézeti nyomdaüzemben* — a számos kisebb terjedelmű nyomtatványt, úrlapot figyelmen kívül hagyva — az alábbi jelentősebb kiadványok készültek el az év folyamán.

1. Távlati földtani kutatás 1966
2. FÖLDEVÁRYNÉ VOGL M.: Ritkalemdúsulások felismerésének alapelvei
3. Évi Jelentés 1966-ról
4. Pécs — meszesi észlelési magyarázó
5. Könyvtári tájékoztató

Távlati kutatás:

A *Távlati Kutatási Csoportra* 1967-ben ismét nagyobb feladatok hárultak; az előző évhez képest 30%-kal nagyobb költségfedezetű kutatás műszaki adminisztrációját kellett lebonyolítaniok. A tárgyév folyamán megvalósított kutatások költsége kb. 130 000 000 Ft volt.

A csoport ez évben is nyomdakész állapotban határidőre elkészítette jelentését az előző évi távlati kutatás földtani eredményeiről.

Gyűjtemények:

A gyűjtemények (*Múzeum, Adattár, Könyvtár, Térképtár*) munkáját nagyon megnehezítették az Intézet felújítási munkái, az osztályok azonban az anyagok és a munka szervezett átesoportosításával lehetővé tették, hogy a kölcsönzési szolgálatban és az anyagok rendezésében, katalógizálásában alig volt fennakadás. Példaként megemlítjük, hogy a könyvtár festését, mely másfél hónapot igényelt, úgy oldották meg, hogy a kölcsönzési szolgálattal csupán két hétre kellett leállni.

A gyűjteményeink szolgálatát jellemzi, hogy a szolgáltatási igény a belső és külső látogatók és ezzel összefüggésben az adatkérések száma évről évre tekintélyesen emelkedik és ez mind súlyosabb feladatként nehezedik a részlegekre.

A gyűjteményekben dolgozó szakkaderek számos terven felüli munkát végeztek, főképp mint specialisták az őslény, kőzet- és ásványmeghatározásokban. Lényeges még kiemelnünk a természetvédelmi munkában való részvétel is és a mecseki közepsőmiocén flóráról szóló monografikus munka befejezését.

Az adatok jobb és gyorsabb feldolgozása érdekében eredményes tanulmányok folytak a gépi adatfeldolgozás bevezetésére.

Sokszorosító részlegek:

A Házinyomda, Fénymásoló, Könyvkötő-műhely, Fotolabor az egyre növekedő igények kielégítését sikeresen oldották meg, az épületfelújítással kapcsolatos akadályoztatásokat sikeresen leküzdötték.

Ki kell emelnünk a házinyomda technikai szintjének és teljesítményének tekintélyes emelkedését. A házinyomdánk által készített színes földtani térképek minősége elérte bármely nagy nyomdavállalat szintjét.

Lényeges segítséget fog nyújtani a jövőben az új fotolaboratórium megindulása.

Fejlesztés irányvonala:

A dokumentációs és információs munka (adatrögzítés—adatszolgáltatás) ismeretanyagunk rohamos növekedése következtében igen nagy jelentőségre emelkedett. E feladatkör fontosságát felsőbb vezetőségünk is idejében felismerte és az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság országosan elrendelte az információs szolgálat fejlesztését a megfelelő személyi és anyagi feltételek megteremtésének egyidejű biztosítása mellett. E rendelkezés szellemében készült el az Intézet keretében felállítandó *Információs Csoport* munkaterve is, mely 1968-ban fogja munkáját elkezdni. Főfeladata elsősorban a hazai és külföldi irodalom eredményeiről való tájékoztatás lesz, valamint a kéziratos dokumentációs anyagokból nyújtandó ismertetés. E csoport országos hatáskörrel fog működni.

Általános törekvésünk, hogy a dokumentációs információs munka technikai szintjét tovább növeljük és ezáltal elérjük azt, hogy az új gazdasági irányítási rendszer megkövetelte gyors műszaki ügyintézéshez az egész geológus társadalom részére minél teljesebb anyagot szolgáltatathassunk és azt naprakész állapotúra fejlesszük.

ИТОГИ РАБОТЫ ГЛАВНОГО ДОКУМЕНТАЦИОННОГО ОТДЕЛА ЗА 1967 ГОД

ЛАЙОШ СЕБЕНЬИ

Главные задачи Документационного отдела заключались в опубликовании результатов геолого-съёмочных работ, в то же время отдел обеспечивал все увеличивающиеся требования в отношении представления и размножения материалов и т. д., а также были достигнуты серьёзные результаты в отношении развития технологии и по научной линии. Издательские работы состояли в опубликовании серий геологических карт и монографий. В настоящей стадии работ самым важным является издание карт.

Для ускорения издания карт в нашей типографии был применён современный литографический способ, в результате чего расходы на изготовление цветных геологических карт основательно уменьшились, в то время как количество отпечатанных карт возросло.

Из нашей типографии вышли следующие важнейшие цветные геологические карты (размера А/О): карта энергетического баланса Венгрии масштаба 1:500 000; карта прогнозов района гор Бюкк на 2 листах в масштабе 1:100 000;

геологическая карта районов Торньошнэмети, Мера, Фонь масштаба 1:25 000 в 2 вариантах на 6 листах.

В государственной типографии были отпечатаны следующие цветные геологические карты (размера А/О): геологическая карта Будапешта на 5 листах в масштабе 1:200 000; геологическая карта Шаторальяуйхель на 2 листах в масштабе 1:200 000; Дорог, Токод, Чольнок, Леаньвар, Пилишсентлелек в 2 вариантах всего на 10 листах в масштабе 1:10 000.

Из нашей типографии вышли важнейшие *текстовые издания*: «Результаты перспективных геологических исследований за 1966 г.»; М. Фельдвари-Фогл «Принципы опознавания повышенных концентраций редких и рассеянных элементов»; «Годовой отчет за 1966 г.». Из государственной типографии – «Годовые отчеты» за 1964, 1965 гг. В серии «Geologica Hungarica»: Й. Фюлэп «Меловые отложения Вилланьских гор»; Б. Геци «Юрские аммоноиды из с. Чернье», II том.

В рамках Главного документационного отдела работает группа по *перспективным геологическим исследованиям*, которая занимается организацией и техническим контролем перспективного бурения на территории страны. В сравнении с прошлым годом на это бурение было затрачено средств на 30 % больше. Всего на протяжении года расходы на эти работы составили приблизительно 130 000 000 фт.

PEREMLYUKKÁRTYÁS ADATTÁROLÓ RENDSZER ALKALMAZÁSA FÖLDTANI ÉS GEOKÉMIAI MUNKÁKNÁL

Írta: DOMOKOSNÉ GOMBOSI M.

A lyukkártyák manapság egyre fokozódó jelentőségűek lesznek, mint a felhalmozódó tudományos és dokumentációs adatok tárolásának segédeszközei. Gépi lyukkártyákat adattárolási célra használni csak teljes géppark birtokában érdemes, a lyukkártyagépekkel nem rendelkező intézményekben tehát a kézi lyukkártyák felé fordul a figyelem. Ettől a szükség-diktálta októl eltekintve is, bizonyos feladatok ellátására a kézi lyukkártya alkalmasabb, mint a gépi.

A kézi lyukkártyáknak három típusa ismeretes: a *peremlyukkártya*, a *réslyukkártya* és a *vizuális lyukkártya*. Alkalmazási területeik eléggé elhatárolhatók egymástól, a nyilvántartandó adatok mennyisége, mineműsége és a visszakeresési igények alapján.

Ez a tanulmány a peremlyukkártyákkal és azok adattároló képességének bővítésével foglalkozik. Bevezetésül azonban a peremlyukkártyák használatának alapelvét kell ismertetni ahhoz, hogy ezt az elvet kibővíthessük.

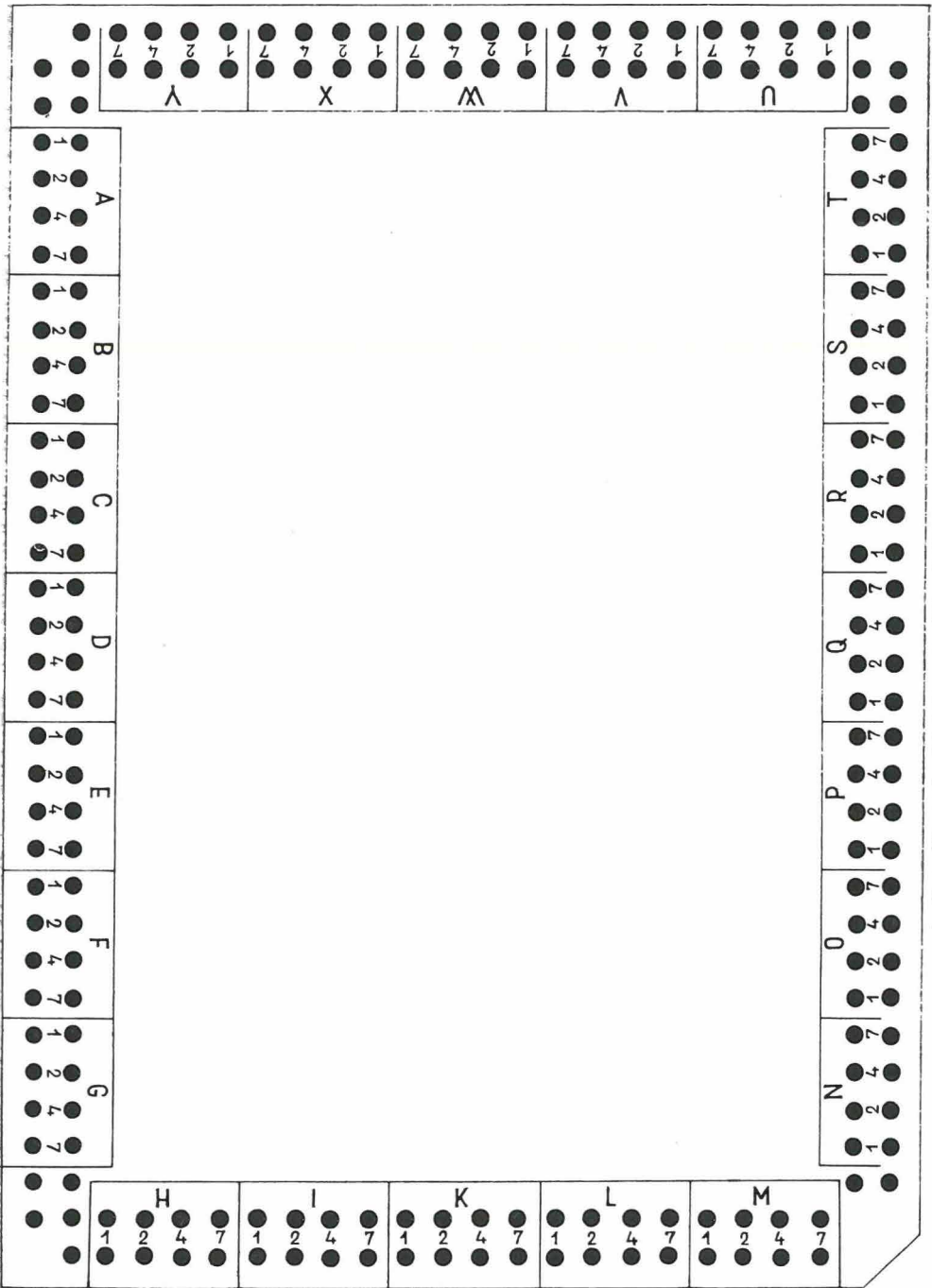
A peremlyukkártyák használatának rövid ismertetése

A peremlyukkártya olyan kartotékklap, amelynek szélén egy, vagy több lyuksor fut körbe (1. ábra). A lyukaknak a kártya széléig történő megnyitása azt eredményezi, hogy azok a kártyák, amelyeken egy bizonyos lyukat megnyitottunk — kihornyoltunk — az azon a lyuksoron (lyuksoron most az egymás mögé tett kártyák egymást fedő lyukait érve) átszúrt válogató tűről leesnek (2. ábra).

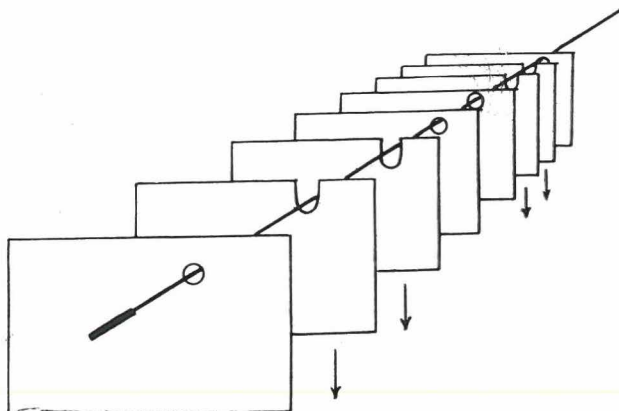
A lyukakat *jelmezőnek*, a kártya középső, sima részét *szövegmezőnek* nevezzük. A peremlyukkártya tehát olyan munkaeszköz, amely adatokat, információkat kétféle formában is tud hordozni: a közepére gép- vagy kézírással bármit feljegyezhetünk, a feljegyzettek közül pedig az olyan adatokat, amelyek szerint a kártyacsomagot rendezni, vagy egyes kártyákat kiválasztani akarunk, lyukasztással is felvisszük a kártyára. Azt, hogy melyik adatot a kártya melyik részén és milyen eljárással lyukasztjuk, előre elkészített *kártyaterv* szabja meg.

Általánosan két eljárásról beszélhetünk:

A) Bizonyos esetekben *közvetlen* (direkt) bejelölést alkalmazhatunk: minden lyukhoz (kétsoros kártya esetén lyukpárhoz) hozzárendelünk egyet a visszakeresni kívánt fogalmak közül. Ilyenkor a kihornyolás a szempont fennállását jelenti. Ennek az eljárásnak hátránya, hogy a kártya lyukhelyeinek száma korlátot szab a visszakereshető fogalmak számának. Hátrányos az is, hogy sokszor nem elegendő, ha a kártyarendszernek feltett kérdésre csak igen—nem jellegű választ kaphatunk, bizonyos visszakeresendő adatok meg sem fogalmazhatók ilyen módon. (Általában



I. ábra. Peremlyukkártya - Fig. 1. Edge-punched card



2. ábra. Peremlyukkártyák szétválogatásának elve

Fig. 2. Principle of selecting edge-punched cards

ilyenek a számszerű adatok, valakinek az életkora, valaminek a súlya, vagy a raktári száma.) Sokszor mégis ajánlatos az ilyen direkt rendszer, nagy előnye, hogy úgyszólván gondolkodás nélkül, gépiesen kezelhető, segédeszköze csupán egy mintakártya, amelynek minden lyukhelyéhez fel van írva, hogy az illető lyuk (lyukpár) milyen jelentést visel.

B) Közvetett (indirekt) eljárásához akkor folyamodunk, ha azoknak a szempontoknak a száma, amelyek szerint rendezhetővé akarjuk tenni a kártyákat, több, mint a kártya lyukhelyeinek száma. Azért nevezzük közvetettnek ezt a módszert, mert ilyenkor a visszakeresési szempont és a kártya bizonyos módon való kilyukasztása közé egy közbenső lépcsőt, egy jelzőszámot iktatunk. Ezt az eljárást hívjuk idegen szóval *kódolásnak*. Ez az eljárás azért gazdaságosabb az előzőnél, mert N db lyukpáron nem N db fogalmat helyezhetünk el, hanem annyit, ahány számot N lyukpár segítségével jelölni tudunk. A későbbiekben be fogjuk látni, hogy ez mindig több N -nél.

Példaként bemutatunk egy *direkt módszerrel* készült kártyatervet. E lyukkártyarendszer célja, hogy nyilvántartsa egy adott terület közeteinek monominerális frakcióit és az ásványok alkotóinak színképelemzéssel nyert adatait. Mintakártyáját a 3. ábra mutatja.

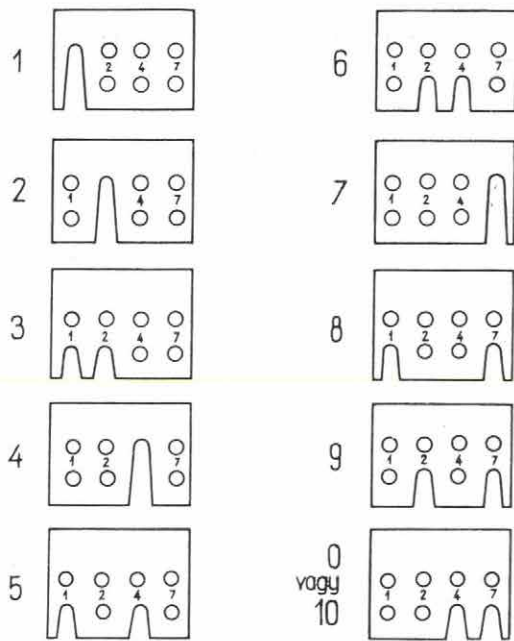
Ha tehát például az olyan biotitok kártyáját akarjuk kiválasztani, amelyek gránitból származnak és óntartalmuk kimutatható, akkor kártyacsomagunkat összefogva az N1-es (gránit) feliratú lyukba szúrunk. A leesett kártyákat újból összefogva az U4 (biotit) lyukba, az így kiválasztottakon pedig az I2 (Sn) lyukba szúrva, a leeső kártyák azok, amelyeket kerestünk.

Ha nem előre elhatározott szempont szerint keresünk vissza, hanem a kártyákon végighaladva valamilyen kiértékelést végzünk, hasznos szolgálatot tesz a visszakereső-sablon, amelynek egy részletét a 4. ábrán látjuk. A sablon egy papírlap, amelyre egy minden lyukpárján kiréselt kártyát rajzoltunk, a résbe pedig beleírtuk a lyuknak adott jelentést. A vastagon rajzolt L alakú szöglet vastag kemény papírból felragasztott ütköző, amely a papírlapra helyezett kártyát helyre rögzíti. Ha az előbbi példa szerint kiválasztott kártyák valamelyikét a sablonra helyezzük (a sablon feliratait



4. ábra. Ásványok nyilván tartására szolgáló lyukkártyarendszer visszakereső sablonja

Fig. 4. Selection pattern of the mineral-recording punched card system



5. ábra. Az 1–10-ig terjedő számok jelölése kétsoros peremlyukkártyán 1–2–4–7 rendszerben

Fig. 5. Entering of numbers 1 to 10 into the 1–2–4–7 system on a two-line edge-punched card

a kártya csonkítatlan részei elfedik), akkor a „gránit” a „biotit” és az „Sn” felirat marad látható. Így egy rátekintéssel megtudjuk, hogy milyen kártyát vettünk éppen kézbe, ha a ráírt szöveget nem is olvassuk végig.

Most az összehasonlíthatóság érdekében, ugyanerre a célra szolgáló kártyatervet állítunk össze *indirekt módszerrel*. Az előbb bemutatott direkt kártyaterven 69 fogalom szerepel, tehát 69 lyukpárt foglaltunk el. Ha pl. ugyanennek a feladatnak a megoldásához csak A/6 méretű, 64 lyukpáros kártyánk lett volna az A/5-ös, 96 lyukpáros helyett, vagypedig sokkal részletesebb ásvány- és kőzetnév-listánk lenne, akkor a következőt tehetnénk:

Az ásvány- és kőzetneveket — amelyekből értelemszerűen mindig csak egy-egy szerepel egy kártyán — megszámozzuk:

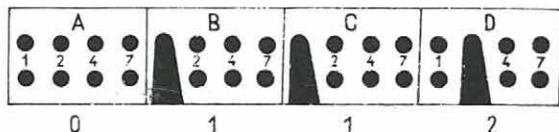
Gránit	1	Amfibol	1
Gránitporfir	2	Agyagásványok	2
Aplit	3	Biotit	3
Mikrogránit	4	Epidot	4
Kerzantit	5	Ércásványok	5
Pegmatit	6	Kvarc	6
Pneumatolitos folyamatok	7	Muszkovit	7

Hidrotermális folyamatok	8	Ortoklász	8
Andezit	9	Ortit	9
Palák (metamorf)	10	Piroxének	10
		Plagioklász	11
		Turmalin	12
		Földpát	13

Számok lyukasztatására célszerű a kártyára nyomtatott 1–2–4–7 rendszert használni. Ennek segítségével — az 5. ábrán látható módon — egy négy lyukpárt tartalmazó mezőben 0–9-ig jelölhetjük a számokat. Az ábra azt is megmutatja, hogy ha éppen tíz (és nem több) fogalomnak akarunk kódszámot adni, akkor a 0 egyezményes jelét — a 4 és 7 jelű pozíciókban sekély hornyolás — megállapodászerűen a 10 jelölésére használjuk. Ha tehát két mezőt gondolatban egymás mellé kapcsolunk, akkor bármilyen kétjegyű számot helyettesíthetünk 8 lyukpárra. Például az A és B mezőt a kőzet-, a C és D mezőt az ásványnevek számára fenntartva, a gránitból származó turmalin kártyáján az AB mezőkben a 01, CD-ben a 12 kerül lyukasztatásra (6. ábra). (A CD mezőkbe tehát a 12 jelen kívül már mást nem jelölhetünk, de minthogy minden ásványról külön kártya készül, nem is szükséges, hogy ezt megtehessek.)

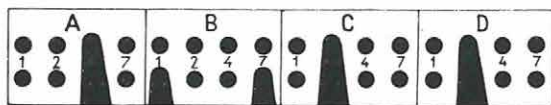
Nem járhatunk el azonban az előbbiektől mintájára az elemek neveivel, mert ilyen módon egy adatsort számára fenntartott helyen a csoportnak csak egy tagját jelölhetjük be, ami az ásvány- és kőzetnevek esetében nem baj, itt viszont előfordul, hogy egy kártyán — azaz egy ásványban — 8-10 elem jelenlétét is nyilván akarjuk tartani. Az elemek vegyjelei számára tehát továbbra is direkt lyukhelyeket (46 db) tartunk fenn. A két kétjegyű szám részére 2×8 lyukpár szükséges, az előbbi 69-cel szemben most 62 lyukpáron helyeztük el a kártyatervet, de a lehetőségeket nagyon kevésbé merítettük csak ki, mert mind az AB, mind a CD mezőben 100–100 fogalmat helyezhettünk volna el.

A kétsoros peremlyukkártyák kódolása általában az 1–2–4–7 rendszerben történik. Ilyenkor a kártya „befogadóképessége” annyi jegyű szám, ahány darab négy lyukpárt tartalmazó mezőt egymás mellé kapcsolunk. Tehát, például $4 \times 4 = 16$ lyukpár felhasználásával 0–10 000-ig számozott, 10^4 db fogalmat helyezhetünk el. [Itt csak exkluzív kódról beszélünk, hiszen, ha a fenntartott 16 db lyukpárra helyükasztottuk a 10^4 db fogalom közül egyet, tegyük fel, a 4822-t (7. ábra), akkor már



6. ábra. Ásványok nyilvántartására szolgáló kártya egy részlete: gránitból származó turmalin

Fig. 6. Detail of a mineral-recording card: tourmaline deriving from granite

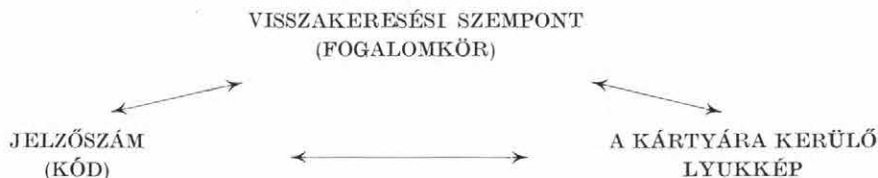


7. ábra. A 4822 jelölése 1–2–4–7 rendszerben

Fig. 7. Entering of 4822 into the 1–2–4–7 system

ezt a 16 lyukpárat igénybe vettük, ide már más kód nem kerülhet. Úgy kell tehát megállapítani a 10^4 db fogalmat, hogy egymást kizáróak legyenek, közülük egyidejűleg csak egy legyen érvényes.]

Láttuk, hogy a közvetett bejelölési rendszer, amelynek elvi sémáját a



hármás megfeleltetéssel írhatnánk le, több fogalom elhelyezését teszi lehetővé, mint a direkt rendszer. Hogy mennyi a kártyára jelölhető fogalmak száma, az tehát azon múlik, hogy adott számú lyukhelyre a számsornak hány tagját tudjuk bejelölni.

A lyukkártya férőhelyeinek jobb kihasználását biztosítja az alább ismertetett, hármás számrendszeren alapuló kódolási eljárás.

Tíz számrendszerünkben tíz különböző alakú értékű jegy szükséges ahhoz, hogy bármely számot le tudjunk írni, ezeket, jobbról balra haladva, gondolatban megszorozzuk tíz növekvő hatványaival, így tulajdonítunk nekik helyiértéket.

Pl.:

$$561 = 5 \cdot 10^2 + 6 \cdot 10^1 + 1 \cdot 10^0 \quad (10^0 = 1)$$

A tízes számrendszer analógiájára, bármely természetes számra építhetünk fel számrendszert. Általában: annyi darab különböző jegyet használ egy számrendszer, amennyi az alapszáma, (mint előbb láttuk, a tízes számrendszerben 10 db jegyünk van) és ezeket a különböző jegyeket egymás mellé írva, helyiértéket tulajdonítunk nekik. A helyiértéket annak a számnak növekvő hatványai adják, amit a rendszer alapszámául választottunk. Példaként tekintsük a hármás számrendszert: a felhasznált jegyek: 0, 1 és 2, a helyiértékek pedig „egyesek”, „hármások”, „kilencsek” stb. („egyesek”, „tízesek”, „százások” analógiája!). A fenti 561-et hármás számrendszerben így írhatjuk:

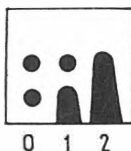
$$\begin{array}{ccccccc} \overbrace{10} & \overbrace{3} & & & \overbrace{10} & & \\ 561 = 202210 = 2 \cdot 3^5 + 0 \cdot 3^4 + 2 \cdot 3^3 + 2 \cdot 3^2 + 1 \cdot 3^1 + 0 \cdot 3^0 \\ 486 + 0 + 54 + 18 + 3 + 0 = 561 \end{array}$$

A gondolatot, hogy kétsoros peremlyukkártyák kódolásához ezt a számrendszert alkalmazzuk, az adta, hogy a kétsoros peremlyukkártya egy pozícióján éppen három jelet tudunk elhelyezni:

1. nincs hornyolás
2. alacsony hornyolás
3. mély hornyolás

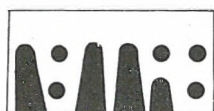
Ezt a három esetet megfeleltetjük a hármás számrendszer három jegyének (8. ábra):

- 0 = nincs hornyolás
1 = alacsony hornyolás
2 = mély hornyolás



8. ábra. A hármás számrendszer három jelének jelölése

Fig. 8. Entering of the three signs of the trinary system



2 0 2 2 1 0

9. ábra. Az 561 (tízes számrendszerbeli) szám hornyolása hármasszámrendszerben

Fig. 9. Cutting of number 561 (from the decimal system) as converted to the trinary system

Az 561 hornyolása tehát így történne, a fenti 16 lyukpár helyett 6 lyukpár elfoglalásával (9. ábra).

Ez a rendszer, minthogy a kártya adottságaihoz legjobban illeszkedik, maximális kapacitás-kihasználást biztosít, N db lyukpáron 3^N db információ helyezhető el.

Hogy ez valóban maximum, azt beláthatjuk, ha arra gondolunk, hogy N jelhelyünk és 3 jelünk van, ezt a három jelet kell minden lehetséges módon elhelyezni az N helyen. Az első helyre a három jel bármelyikét választhatom. Mindhárom választás párosulhat a második helyre elhelyezhető három jel mindegyikével, tehát 3·3 lehetőségünk van arra, hogy 2 helyen 3 jelet minden lehetséges módon elhelyezzünk. A harmadik helyhez 3·3·3, az N -ikhez 3^N lehetőség tartozik.

Összehasonlításként nézzük meg, hogy adott számú lyukpáron hány adatot helyezhetünk el az egyik, ill. a másik kódrendszerrel:

db lyukpár	1—2—4—7 kód	hármasszámrendszer
4	10	81 (3^4)
8	100	6 561 (3^8)
12	1 000	531 441 (3^{12})
16	10 000	43 046 721 (3^{16})
20	100 000	3 486 784 401 (3^{20})

Természetesen igen ritkán fordul elő, hogy ilyen, milliós nagyságrendű adattömeg feldolgozását kell elvégezni, de ezekben a ritka esetekben tehet jó szolgálatot a hármasszámrendszer. (Igen hasznos lehet pl. sokjegyű decimális jelzőszámok nyilvántartására is.)

A lyukasítás lebonyolításához szükséges, hogy a tízes számrendszerbeli adatokat (pl. fogalmaink sorszámát) hármasszámrendszerre számítsuk át. A számítási eljárást most pontos magyarázat nélkül, csak a gépies felhasználás számára, megadjuk.

Elsősorban szükség van 3 hatványainak táblázatára. Ha ez valamilyen kézikönyvben nem áll rendelkezésre, elkészítjük:

N	3^N
1	3
2	9
3	27
4	81
5	243
6	729
7	2187
8	6561

Az átszámítandó szám — nevezzük X-nek — a számegyenesen két 3-hatvány között helyezkedik el, a nagyobbikig bezárólag állítjuk elő a hatványokat.

Pl.: $X = 561$ esetén a $243 = 3^5$ a legmagasabb a felhasználandók közül, de ahhoz, hogy ezt megtudjuk, elő kell állítani a 729-et is. Minthogy ez már nagyobb az 561-nél, megállapítjuk, hogy a 3^5 a legnagyobb 3-hatvány az 561-nél kisebb számok közül.

(Természetesen, ha előre elkészített táblázatunk van, akkor a megfelelő szám kikeresése egy rátekintéssé egyszerűsödik.)

Az eljárás tehát a következő:

A tizes számrendszerbeli számot elosztjuk háromnak azzal a hatványával, amely legnagyobb a nála kisebbek közül (azaz, másképp fogalmazva ugyanezt, azzal, amelyik még éppen megvan benne). Az osztás eredménye csak 1, 2, vagy 0 lehet, hiszen ha három lenne, ez éppen azt jelentené, hogy rosszul választottuk ki az osztót, mert számunkat még az eggyel nagyobb három-hatvánnyal is sikeresen tudjuk osztani, lévén az egymást követő három-hatványok egymás háromszorosai.

Az eredményt leírjuk, és a maradékot az előbbinél eggyel kisebb hatvánnyal tovább osztjuk. Az eredményt az előző eredmény jobb oldalára írjuk, a maradékot tovább osztjuk a lefelé következő hatvánnyal. Ha valamelyik lépésben az osztás eredménye 0, azaz ha a maradék kisebb, mint a soron következő osztó, akkor leírjuk a 0 eredményt és a maradékot most már a következő, eggyel kisebb hatvánnyal

0	0	9	100	18	200	27	1000	36	1100	45	1200	54	2000	63	2100	72	2200
	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
1	1	10	101	19	201	28	1001	37	1101	46	1201	55	2001	64	2101	73	2201
	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
2	2	11	102	20	202	29	1002	38	1102	47	1202	56	2002	65	2102	74	2202
	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
3	10	12	110	21	210	30	1010	39	1110	48	1210	57	2010	66	2110	75	2210
	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
4	11	13	111	22	211	31	1011	40	1111	49	1211	58	2011	67	2111	76	2211
	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
5	12	14	112	23	212	32	1012	41	1112	50	1212	59	2012	68	2112	77	2212
	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
6	20	15	120	24	220	33	1020	42	1120	51	1220	60	2020	69	2120	78	2220
	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
7	21	16	121	25	221	34	1021	43	1121	52	1221	61	2021	70	2121	79	2221
	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
8	22	17	122	26	222	35	1022	44	1122	53	1222	62	2022	71	2122	80	2222
	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·

10. ábra. A 0–80-ig terjedő számok hornyolása hármas számrendszer segítségével

Fig. 10. Cutting of numerals from 0 to 80 by using the trinary system

osztjuk. Megtörténhet, hogy újra 0 adódik, ezt is leírjuk és a következő osztóval próbálkozunk. Az osztók között tehát szerepelnie kell *mindegyik* három-hatványnak, az alábbi mintapéldákon megfigyelhető, hogy az osztók oszlopa alulról felfelé a hatványok teljes táblázatát adja.

Ha az osztási eljárást formailag is az alábbi minta szerint végezzük, akkor a kiindulásul vett tizes számrendszerbeli szám hármas számrendszerbeli alakja számoszlopként (az osztások eredményeinek oszlopa) fog előttünk állni, ezt már csak a felül-

	1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6
A	⌘	⌘	:	:	:	:	I	:	⌘	:	:	:	⌘	R	:	:	:	⌘	:	⌘
B	⌘	:	:	⌘	:	:	J	⌘	:	⌘	:	:	:	S	⌘	:	:	:	⌘	:
C	⌘	:	:	:	⌘	:	K	:	⌘	⌘	:	:	:	Sch	:	⌘	:	:	⌘	:
Ch	⌘	:	⌘	:	:	:	L	:	:	⌘	⌘	:	:	T	:	:	:	⌘	⌘	:
D	⌘	:	:	:	:	⌘	M	:	:	⌘	:	⌘	:	U	:	:	:	:	⌘	⌘
E	⌘	⌘	:	:	:	:	N	:	:	⌘	:	:	⌘	V	:	⌘	:	:	:	⌘
F	:	⌘	⌘	:	:	:	O	⌘	:	:	⌘	:	:	W	:	:	⌘	:	:	⌘
G	:	⌘	:	⌘	:	:	P	:	:	⌘	⌘	:	:	Z	:	:	:	⌘	:	⌘
H	:	⌘	:	:	⌘	:	Q	:	:	:	⌘	⌘	:	X,Y	:	:	:	:	⌘	⌘
	1	2	3					1	2	3					1	2	3			
A	:	:	⌘	1			I	⌘	:	:	9			R	⌘	:	:	18		
B	:	:	⌘	2			J	⌘	:	⌘	10			S	⌘	:	⌘	19		
C	:	⌘	:	3			K	⌘	:	⌘	11			Sch	⌘	:	⌘	20		
Ch	:	⌘	:	3			L	⌘	⌘	:	12			T	⌘	⌘	:	21		
D	:	⌘	⌘	4			M	⌘	⌘	⌘	13			U	⌘	⌘	⌘	22		
E	:	⌘	⌘	5			N	⌘	⌘	⌘	14			V	⌘	⌘	⌘	23		
F	:	⌘	:	6			O	⌘	⌘	:	15			W	⌘	⌘	:	24		
G	:	⌘	⌘	7			P	⌘	⌘	⌘	16			Z	⌘	⌘	⌘	25		
H	:	⌘	⌘	8			Q	⌘	⌘	⌘	17			X,Y	⌘	⌘	⌘	26		

11. ábra. A hat-, és három lyukpárát elfoglaló ABC

Fig. 11. ABC occupying six and three pairs of punches

ről-lefelé sorrend helyett balról-jobbra kell lemásolni, hogy a szokásos alakú számot kapjuk. Két példát mutatunk be:

$$\begin{array}{r}
 561:243 = 2 \\
 75: 81 = 0 \\
 75: 27 = 2 \\
 21: 9 = 2 \\
 3: 3 = 1 \\
 0: 1 = 0 \\
 \hline
 \overset{10}{561} = 202210 \\
 \xrightarrow{\hspace{1.5cm}}
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 982:729 = 1 \\
 253:243 = 1 \\
 10: 81 = 0 \\
 10: 27 = 0 \\
 10: 9 = 1 \\
 1: 3 = 0 \\
 1: 1 = 1 \\
 \hline
 \overset{10}{982} = 1100101 \\
 \xrightarrow{\hspace{1.5cm}}
 \end{array}$$

A 10. ábra mutatja a hármás számrendszerben lyukasztott számokat 0–80-ig. Ha az 1–26 számokat megfeleltetjük az ABC betűinek, akkor a teljes ABC-t 3 lyuk-páron fejezhetjük ki, a szokásos 6 lyukpár helyett (11. ábra).

További helykihasználást érhetünk el, ha nemcsak hornyoló, hanem réselő olló is áll rendelkezésünkre (ezt az ún. „Schlitzlochkarte”-hoz használják). Ebben az esetben nem három, hanem négy jelet tudunk kifejezni a kétsoros peremlyukkártya egy pozícióján (12. ábra):

- nincs lyukasztás: 0
- alacsony hornyolás: 1
- áthidalás: 2
- mély hornyolás: 3



12. ábra. A négyes számrendszer négy jelének jelölése

Fig. 12. Entering of the four signs of the four-numeral (quaternary) system

Az előbb elmondottakra hivatkozva, ez lehetővé teszi, hogy négyes számrendszert használjunk. (Minél nagyobb alapú egy számrendszer, annál kevesebb helyiértéket foglal el ugyanannak a számnak a leírásához.)

Ha megelégszünk az olyan válogatási lehetőséggel, amelynél bizonyos betűk egyszerre esnek ki, akkor a 13. ábrán levő, négyes számrendszeren alapuló ABC-t használhatjuk.

Az előbbi összehasonlító táblázatot bővítjük ki még egy oszloppal, akkor látjuk, hogy négyes számrendszer segítségével még több információ sűríthető adott helyre, mint hármassal.

A	: $\overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\cap}}$	I, J	$\overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\cap}} \cap$	P, T	$\cap \cap$
B	: \cap	K	$\overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\cap}} \cap$	R	\cap :
C, D	: \cap	L	\cap :	S	$\overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\cap}} \overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\cap}}$
E, F	$\overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\cap}}$:	M	$\cap \overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\cap}}$	U, V	$\cap \cap$
G, H	$\overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\cap}} \overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\cap}}$	N, O	$\cap \cap$	Z, X, Y	$\overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\cap}} \overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\cap}}$

13. ábra. Az ABC jelölése négyes számrendszer segítségével

Fig. 13. Alphabetical code as used in the four-numeral (quaternary) system

db lyukpár	hármás számrendszer	négyes számrendszer
4	81	256
8	6 561	65 536
12	531 441	16 777 116
16	43 046 721	4 294 967 296

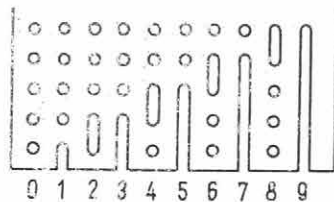
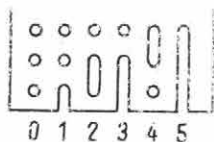
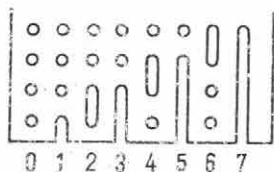
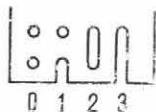
Az átszámítási eljárás teljesen analóg a hármás számrendszerre való átszámítással, csak a négy hatványainak táblázatát kell használnunk, és a helyiértékek „egysek”, „négyesek”, „tizenhatosok” stb. lesznek. Például:

Kétsoros peremlyukkártyán tovább növelni a befogadóképességet nem tudjuk, hiszen két lyukon — egy lyukpáron — négynél több jelet elhelyezni semmilyen módon nem lehetséges.

Ha az előbbi meggondolások alapján tovább akarjuk folytatni a vizsgálatot, akkor tehát a lyuksorok számát kellene szaporítanunk. Tekintsük a réslyukkártyát úgy, mintha sok-soros peremlyukkártya lenne, így semmi akadálya sincs, hogy egészen általánosan tárgyaljuk a kártya-kapacitás maximális növelésének kérdését. Ha a réselést és a hornyolást egyaránt megengedjük, akkor a 14. ábrán látható módon

két lyuksor esetén 4 jel helyezhető el
három lyuksor esetén 6 jel helyezhető el
négy lyuksor esetén 8 jel helyezhető el
öt lyuksor esetén 10 jel helyezhető el

N	4N	
1	4	561:256=2
2	16	49:64=0
3	64	49:16=3
4	256	1:4=0
5	1024	1:1=1
6	4096	$\frac{10}{561} = \frac{4}{20301}$
.	.	→
.	.	
.	.	
.	.	



14. ábra. Két-, három-, négy- és ötsoros peremlyukkártyán elhelyezhető jelsorozatok

Fig. 14. Series of signs which can be entered into two-, three-, four- and five-line edge-punched cards

k db lyuksoron — ami azt jelenti, hogy minden jelhely egy k db lyukból álló lyukoszlop — ha jelhelyenként csak egy réselést (vagy hornyolást) akarunk megengedni, akkor $2k$ db jelet helyezhetünk el.

Magyarázat:

Tekintsük először az áthidalást (réselést). Ezt, ha egy jelhely k db lyukból áll, $k-1$ féle módon tehetjük, hiszen k db lyuk $k-1$ db lyukközt fog közre (pl.: kezünk öt ujjá közé négy papírdarabot esíptethetünk be).

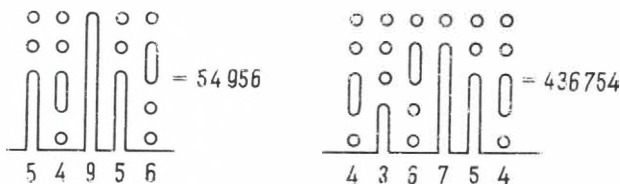
A hornyolás k lyuk esetén k -féleképpen történhet, hiszen mindegyik lyukba beakaszthatjuk a hornyoló ollót.

Összesen tehát $(k-1) + k = 2k-1$ jelünk van, a hiányzó egy pedig a 0, amikor nem jelölünk semmit az adott helyre. Ez összesen $2k$.

Az előbb elmondottakból láthatjuk, hogy ha N darab különböző jelünk — „számjegyük” — van, akkor ezen jelek segítségével bármilyen számot leírhatunk a N -es alapú számrendszerben. Ha tehát réslyukkártyánk szélén három lyuksort akarunk számok tárolására felhasználni, akkor hatos alapú, ha négy lyuksort, akkor nyolcas alapú, míg ha öt lyuksort, akkor tízes alapú számrendszert használhatunk.

Míg a három, illetve négy lyuksor felhasználását — a 6, ill. 8 alapú számrendszerekkel — csak a teljesség és nem a gyakorlat kedvéért említettem meg, addig az öt lyuksor esete külön tárgyalást kíván.

Ha — az általában tízoros — réslyukkártya szélén öt lyuksort tartunk fenn számok elhelyezésére, akkor módunkban áll számainkat minden átszámítás nélkül, tízes számrendszerben vinni fel a kártyára (lásd a 15. ábrát). Ez azt jelenti, hogy ha



15. ábra. Tízes számrendszerbeli számok jelölése ötsoros peremlyukkártyán

Fig. 15. Entering of the numerals of the decimal system into a five-line card

N darab lyuk-ötöst használunk fel, akkor 10^N db számot helyezhetünk el, vagyis N -jegű tízes számrendszerbeli számot.

Összefoglalva az elmondottakat: kétsoros peremlyukkártyánk adattároló képességét nagyon megnövelhetjük a hármas számrendszer alkalmazásával. Hátrányt jelent ugyan visszakereséskor az, hogy egy fogalomnak (azaz a fogalom jelzőszámának) nem számjegyenként két, hanem esetleg több horony felel meg, de a fellépő munka-többlet elhanyagolható az előnyökkel szemben. Az az eljárás pedig, hogy a réslyukkártya szélén öt sort peremlyukkártyaként használunk fel, mentesít az átszámítás nehézségétől.

Beszélnünk kell még a visszakeresés technikájáról. Olyan kódrendszerek használatakor (mint pl. a 11. ábrán látható 6 lyukpáron elhelyezett ABC), mikor minden kódjelünket ugyanannyi darab horony fejezi ki (fenti példán 2 db), rövid gyakorlat után már könnyűszerrel tudunk egyszerre két tűvel válogatni, azaz két egyidejű tűszúrással kiemelni egy betűt.

Nem használhatjuk ezt a módszert azonban olyankor, ha a keresett kódszám jelölésére három, négy, vagy esetleg még több hornyolást alkalmaztunk. Egyrészt az az oka ennek, hogy kettőnél több tűt egyszerre nem tudunk egymással páruhasznosan tartva felemelni és megrázogatni. Másik oka pedig az, hogy a kettőnél több tűvel való szimultán keresés nagyon megnöveli az ún. ballaszt-kártyák számát. A ballaszt-kártyák problémáját itt részletesen ismertetni igen messzire vezetne, egészen röviden gondoljuk meg a következőt:

Ha a kétsoros peremlyukkártya valamelyik pozíciójának külső lyukába szúrjuk a válogatótűt, akkor le fognak esni azok a kártyák is, amelyek sekélyen, és azok is, amelyek mélyen vannak hornyolva azon a pozíción. Ki fognak esni tehát olyan kártyák is, amelyeket nem kerestünk. Ezeknek a száma két tűvel való válogatásnál olyan csekély, hogy kiszűrésük úgyszólván felesleges munka, feltétlenül elkerülendők azonban több-tűs válogatásnál.

Olyan módszerrel válogatjuk szét tehát a hármas számrendszerben (tehát egy fogalomnak kettőnél több hornyot megfeleltető kódjelzéssel) készült kártyáinkat, hogy a ballasztkártyák keletkezését eleve meggátoljuk. A válogatást pozícióról pozícióra haladva végezzük egy tűvel és annyi szúrással, ahány jegyű a keresett szám.

Aszerint, hogy a soronkövetkező pozícióban 0, 1, vagy 2 a keresett jel, a következő „recept” szerint járunk el:

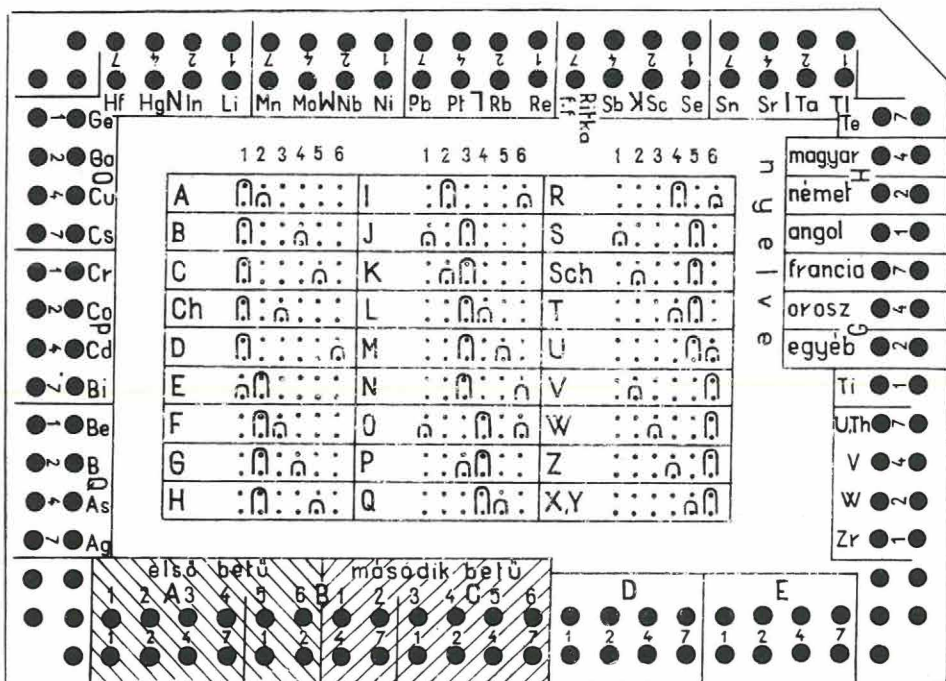
⁰ (hornyolatlan)	Külső lyukba szúrunk, ami a <i>tűn marad</i> , azt keressük.
¹ (sekély horony)	Először a külső lyukba szúrva a tűn maradókat félretesszük, másodszor a leesetteken a belső lyukba szúrva, a <i>tűn maradók</i> a keresett kártyák.
² (mély horony)	Először a külső lyukba szúrva, a tűn maradókat félretesszük, másodszor a leesetteken a belső lyukba szúrva, <i>ami leesik</i> , az a kártya érdekes számunkra.

Az ilyen válogatás a látszat ellenére sem tart tovább a több tűvel szimultán történő válogatásnál, mert nagy időnyereséget jelent, hogy egyik kezünk szabadon marad s ezzel a kártyacsomagot beszúrás előtt összeszoríthatjuk, utána pedig szükség szerint szétlazíthatjuk.

A fenti három utasítás nagyon rövid idő alatt gépies megszokássá válik, és igen gyorsan tudunk a leírt módszerrel válogatni.

Befejezéséppen szeretném még felsorolni a peremlyukkártyák különböző felhasználási lehetőségeit.

Intézetünkben igen sokan használják *bibliográfiai célra*, azaz a saját szakterületükön, érdeklődési körükön belül megjelent publikációk nyilvántartására. Ilyenkor minden cikk, könyv, különnyomat stb. egy külön kártyát kap, amelynek egyik oldalára a bibliográfiai adatokat, másikkra a közlemény tartalmi kivonatát szokták felírni. A lyukasztásra kerülő (tehát visszakereshető) adatok általában: a szerző nevének első két betűje, a közlemény megjelenésének éve, a közlemény nyelve, az őt tartalmazó folyóirat címe, továbbá szakmai szempontok, amelyek szerint esetleg felmerülhet a visszakeresés igénye. Példaként egy olyan mintakártyát mutatunk be (16. ábra), amelyen az említett speciális szempontok egyszerűen az elemek vegyjelei, használója egy tűszúrással emelheti ki kártyái közül azokat, amelyek pl. a Ge-mal foglalkoznak. Az irodalomkártyákon a gyors kezelhetőség érdekében lehetőleg nem folyamodunk kódoláshoz, az előbbi mintakártyán tehát, hogy a kívánt vegyjeleket elhelyezhessük, lemondunk a felhasználója számára kevésbé fontos évszámról és fo-



16. ábra. Bibliográfiai lyukkártyarendszer mintakártyája

Fig. 16. Model of a bibliographical punched card system

lyóirateimről. (Minden esetben ajánlatos néhány pozíciót szabadon hagyni, előre nem látott, későbbi szempontok számára is.)

A Geokémiai Osztály munkatársai olyan nagy mennyiségben használják *közetmintáik adatainak nyilvántartására* a peremlyukkártyát, hogy érdemesnek bizonyult a kártyák szövegmezéjébe benyomatni az állandóan használt rovatok címét és helyét.

A közösen használt szövegmező nem köti meg a geológusokat abban, hogy a lyukasztásra kerülő szempontokat mindenki másképpen, a saját munkájához alkalmazkodva állapíthassa meg. Az előbb felsorolt geológusok mintakártyája teljesen különböző egymástól, az azonos szövegmező ellenére. Ezen a példán láthatjuk, hogy a kártyára felírt és a kártya szélén lyukasztott fogalmak között a kapcsolat nem szükségszerűen kölcsönös, felírhatunk olyasmit, amit lyukasztani (visszakeresni) nem kívánunk és lyukasztunk olyan adatot, amit felírni nem fontos, elég, ha csak a lyukasztás jelöli azt.

A peremlyukkártyák használata olyan örvendetes gyorsasággal terjed Intézetünkben, hogy szinte lehetetlen lenne felsorolni minden alkalmazását. Néhányat említek még azok közül, amelyek típusukban különböznek az eddigiektől, hogy az alkalmazhatóság területének szélességét bemutassam:

A Személyzeti Osztály *személyzeti nyilvántartásra* használja (a régebben használt törzslapokat a szövegmezőbe nyomtatva), a Szaktitkárság a *centenárius ünnep-*

ségek előkészítő munkáihoz. Hárcm további — tervezett — felhasználás: a Könyvtár a földrajzi katalógust, a Gazdasági Osztály az állóeszköznyilvántartást, az Őslénytani Osztály pedig a fajmeghatározást készül peremlyukkártyák segítségével végezni, illetve áttekinthetővé tenni.

THE USE OF EDGE-PUNCHED CARD SYSTEM FOR GEOLOGICAL AND GEOCHEMICAL INFORMATION

by

M. DOMOKOS-GOMBOSI

Owing to the rapid growth of scientific information the use of special tools for data processing can hardly be dispensed with. Such useful tools are the hand-sorted punched cards, out of which the edge-punched cards, their data-storing capacity, and the possibilities for widening this capacity have been discussed.

The edge-punched card is a file into the central part of which the data are entered by writing, while its pre-perforated edge serves for punch-recording of what has been written in the centre of the card (Fig. 1). Selecting is done by piercing a needle through the holes (Fig. 2).

There are two approaches for data-recording by punching: a *direct* one and an *indirect* one.

The *direct* approach has been illustrated by the example of a mineral-recording punched card system. The model card is shown in Fig. 3, the pattern of selecting in Fig. 4.

The *indirect* approach has been illustrated on a model devoted to the same purpose.

As illustrated by a detail of the card (Fig. 6) as well as by Fig. 5 and Fig. 7, showing the cutting of the numerals in the 1—2—4—7 system, the indirect approach requires less place than the direct one does.

The introduction of coding based on a trinary system permits further increase of the capacity of the punched card.

In the trinary system three signs are used (Fig. 8). The cutting of the numerals converted to the trinary system has been shown (Figs 9 and 10). Coding of letters by this system will require half the place needed at conventional coding (Fig. 11).

The use of the four-numeral (quaternary) system is an additional space-saving facility. Its four signs have been shown in Fig. 12, the corresponding alphabetical code in Fig. 13.

The signs which can be entered into edge-punched cards with more than two lines are visible in Fig. 14. Especially noteworthy is the five-line edge-punched card, as it is the only type of card on which the decimal numerals can be punched directly, without being converted (Fig. 15).

The method of converting to various numerical systems and the procedure of retrieval have been discussed in detail.

The edge-punched cards can be used for a multitude of very different purposes. They have already found various applications at this Institute, e. g.: bibliography (Fig. 16), personal register, centenary administration, paleontological species determination, library catalogue.

A TAODENNITI KŐSÓMEDENCE KUTATÁSA

(Délnyugati Szahara, Mali)

Írta: LÁNG GÁBOR

A SO.NA.R.E.M. (Mali Bányászati Hivatal) igazgatósága 1964 őszén a taoudenniti kősómedence részletes földtani térképezésével és az evaporitkészlet hozzávetőleges megállapításával bízott meg.

Taoudennit a Mali köztársaság északi részén, a délnyugati Szahara centrumában, Timbuktuól kb. 900 km-re északra, az északi szélesség $22^{\circ}40'$ és a nyugati hosszúság $3^{\circ}59'$ mentén terül el. Az evaporitképződményeket magába záró negyedidőszaki medence kiterjedése kb. 100 km².

A földrajzi helyzet okozta nehézségek, a nagy távolság (Bamakotól, az ország fővárosától kb. 2000 km), a sivatagi körülmények, mind az expedíció személyzetének, mind a felszerelés kiválasztásánál különleges felkészülést igényeltek, amely 1964 szeptemberétől december elejéig tartott.

Az expedíció személyzete, amely SZÜRTS SÁNDOR geológus kollegámon és HORETZKY BÉLA fúrómesteren kívül mali fúrómunkásokból, gépkocsivezetőkből és segédmunkásokból állt (összesen 21 fő) bevállotta a hozzáfűzött reményeket, gépkocsiparkunk azonban csak nehezen tudott megbirkózni a homoksvatagokkal váltakozó „*hammadák*” (kősivatag) nehéz útviszonyaival. Az üzemanyag- és vízellátás erőink jelentős részét felemésztette, az ivóvízellátást pl. egy 120 km-re levő, csaknem kiszáradt sivatagi kútról kellett biztosítanunk. A nehéz életkörülmények szigorú rendszabályokat tettek szükségessé az élelmiszer-, víz- és üzemanyagfogyasztás terén.

A főváros melletti Katiból 1964 december 8-án indultunk el, a Niger parti Timbuktu december 11-én érkeztünk, ahol kiegészítettük készleteinket. A Timbuktu és Taoudennit közötti 900 km-es távolságot csak 6 nap alatt tudtuk legyőzni gépkocsihibák, a homokviharok és tájékozódási nehézségek miatt.

A kősómedence részletes térképezését és a feltárásokat december 19-én kezdtük meg, amelyek 1965 február 29-ig tartottak. Az időjárás mindvégig elviselhető volt, leszámítva a kéthetenként szabályosan ismétlődő, 2–3 napig tartó „autochton” homokviharokat. Január végén egy rendkívüli, több napig tartó esőt jegyeztünk fel, amely a 40 mm évi csapadékátlagú területen különlegességeknek számít. A kb. 100–200 mm csapadék elég volt ahhoz, hogy a futóhomokkal már részben betemetett *vádik* újraéledjenek, így jól tanulmányozhattuk a sivatagi torrensek eróziós és szedimentációs tevékenységét.

A térképezést három munkafázisban végeztük el:

1. *Topográfiai térképezés.* A földtani térképezést és a feltárások helyének kitűzését megelőzően részletes topográfiai alapot kellett készítenünk, mivel a területről néhány légifénykép kivéve még nem készült térkép. A munkát háromszögeléssel kezdtük, majd kitűztük a főbb szelvények nyomvonalát és bemértük a medence peremét. A szelvényvonalak mentén szintezést is végeztünk, amelyet az I.G.N.F.

(Francia Földrajzi Intézet) barometrikus szintpontjaihoz viszonyítottunk. A topográfiai alaptérképet 1:10 000 méretarányban még a helyszínen megrajzoltuk.

2. *Földtani térképezés.* A medence nagy kiterjedése és a rövid idő miatt elsősorban a kőösszletet magába záró negyedidőszaki képződményeket vizsgáltuk részletesen, a medenceperem karbon időszaki üledékeit csak vázlatosan ábrázoltuk.

3. *Feltárások.* A fúrások és kutatóárok helyét a földtani térképezéssel párhuzamosan tűztük ki, Szűts S. 1965 február végéig 82 db kismélységű fúrást, illetve aknát mélyített, 447 m összmélységben. Mivel az eredetileg ide szánt fúrókocsi (ZBU-150 típ.) még a munkálatok kezdetén felmondta a szolgálatot, a fúrások nagy része kézi erővel, a helyszínen készített eszközökkel mélyült, a sokszor nagyon kemény kő és mirabilit rétegekben.

I. Taoudennit és környékének természeti földrajza

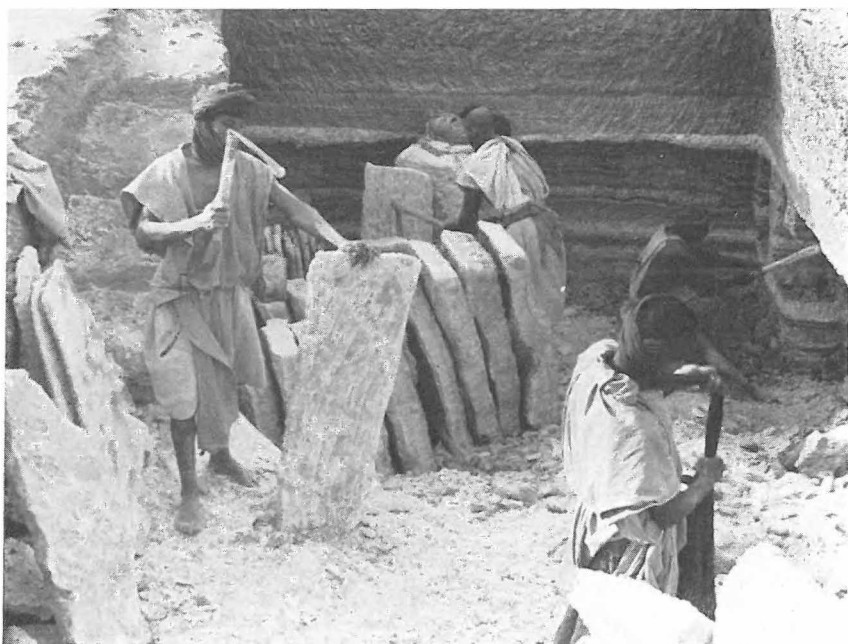
1. *Éghajlat.* A vidék éghajlata jellegzetesen sivatagi, kevesebb, mint 40 mm évi átlagos csapadékmennyiséggel. A déli Szahara éghajlatát az alábbi tényezők jellemzik:

- A csapadék ritkasága és rendszertelensége; nem esik minden évben, azonban időnként nagy intenzitású zivatarok észlelhetők.
- A levegő nagyon alacsony páratartalma, amely csaknem egész évben 10–25% relatív nedvességi értékek között van.
- A nagy évi középhőmérséklet (28–30 °C) és az erős napi hőmérsékletingadozások, amelyek sokszor meghaladják a 30°-ot.
- A csaknem egész éven át közel egyirányú (ÉK-i) széljárás, a passzát típusú, száraz, meleg „harmattan”, amely a Szahara központi részén uralkodó anticiklonból ered.
- A gyakori homokviharok, amelyek kb. kéthetes periódusonként ismétlődve hatalmas erővel dühöngenek több napon át, viszonylagos enyhülést hozva az egyre fokozódó hőség után.

A Szahara délnyugati részének, a szaharaperemi és a szudáni övezetnek speciális éghajlati faktora a szudáni monszun, amely a nap járásától függően júniustól szeptemberig hűvösebb, de nagyon páratelt óceáni légtömegeket szállít a kontinens belsőjébe a Guineai-öböl felől. Az esős évszak időtartama a földrajzi szélességtől függ, a délnyugati Szaharában többnyire csak heves légköri elektromos jelenségekkel kísért, a *harmattannal* ellentétben (DNy-i) irányú homokviharok tapasztalhatók.

2. *Növényzet és állatvilág.* Az állandó, összefüggő vegetáció határa Timbuktotól kb. 200 km-re északra húzódik KÉK–NyDNy-i irányban, követve az izohiéták lefutását. A határ természetesen nem éles, még 100–200 kilométerrel északabbra is találtunk kisebb, száraz fűcsomóval borított foltokat (arabul *markhuba*). Taoudennitben a vegetáció csaknem teljesen hiányzik, egyes vádik alján azonban speciális sivatagi fűféléket és *Euphorbiá*kat találtunk, amelyek a vádik laza, proluviális kitöltéseinek talajvizéből táplálkoznak. Figyelemre méltó, hogy Taoudennittől nem nagy távolságra recens fatörzsmaradványokra bukkantunk, amelyek a Szahara déli részének a történelmi időkben való elsivatagosodását bizonyítják.

A növényi takaró ritkulásával és eltűnésével az állatvilág is nagyon szegényessé válik, a szaharaperemi övezet antilop-, gazella- és struce-csapatái Timbuktotól kb. 250 km-re északra teljesen eltűnnek. Érdekes, hogy néhány sivatagi antilopfaj pl. az *Addax* és *Oryx* még a Szahara központi részén is talál életlehetőségeket. Az alacso-



1. ábra. Taoudennit egyik kősóbányája. A bányagödör falán jól látszik a 10–20 cm-es kósó és glauberites vörös agyagrétegek váltakozása. Az előtérben a bányászok kősólapokat formálnak

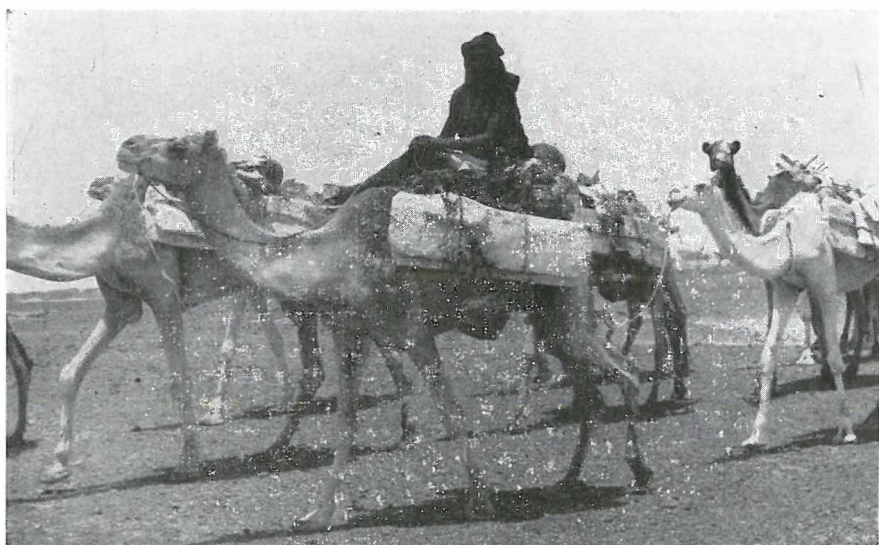
Fig. 1. Une des mines de sel gemme de Taoudennit. Aux parois de l'excavation, l'alternance des banes de sel gemme d'une puissance de 10–20 cm et des banes d'argiles rouges à glaubérite est bien visible. Au premier plan les miniers présentent des plaques de sel gemme

nyabbrendű állatvilág (rovarok, csúcszómászók) még a puszta homokkal borított területeken sem hiányoznak.

3. *Népeség.* A Timbuktuól északra elterülő hatalmas homokplató (az *Azaouad*) és a Taoudennittől délre levő kősivatag (a *Hammada el Haricha*) lakatlan terület, kivéve az állandó vegetáció határán levő kisebb agglomerációkat (pl. *Boudje Beha*, híres vallási centrum). A nehéz tájékozódási viszonyok, valamint a vízellátási nehézségek ellenére számos karaván teszi meg a Timbuktu és Taoudennit közötti 900 km-es utat a taoudenniti kósó szállítása miatt.

Taoudennit primitív kősóbányái (arabul *Agorgot*) az arab inváziók (kb. i.u. 1000) óta léteznek, a különböző tuareg, arab és Níger menti negroid törzsek harcában többször gazdát cseréltek. Taoudennit sóból épült házaiban 100–200 bányász él nagyon nehéz körülmények között, élelmezésüket Mauritániából vagy Timbuktuból, vízellátásukat a már említett 120 kilométerre levő sivatagi kútból biztosítják. A bányászok az embertelen életkörülmények miatt évente cserélődnek, a bányák fenntartása mindezek ellenére még jelenleg is fontos gazdasági érdek, mivel Nyugat-Afrikának ez a legjobb minőségű kősóelőfordulása.

A kősórétegek a felszínhez közel, néhány méter mélységben települnek, a bányászat 4×6 m alapterületű, legfeljebb 5 m mélységű gödrökben történik (1. ábra).



2. ábra. Sószállító karaván. A 100 tevéből is álló karavánok az összes szomszédos országba eljutnak

Fig. 2. Caravane transportant du sel gemme. Les caravanes se composent parfois de 100 chameaux et gagnent tous les pays avoisinants

A bányászok a jól formálható, aprókristályos kősót fejtik, kis, rövidnyelű kapáikkal, kb. 50×100 cm nagyságú lapokat formálnak, a nem formálható, de nagyon tiszta nagykristályos kősót meddőként a gödrök peremén halmozzák fel.

A szállítás most is teháton történik, egy dromedár általában 4 db 40–50 kg súlyú kősó lappal terhelhető meg (2. ábra). A sokszor száz tevéből álló karavánok Timbuktu kívül Algériába, Mauritániába és Marokkóba is eljutnak.

A SO.NA.R.E.M. 1965 őszén többek között azzal is megbízott, hogy vizsgáljam meg a kősó modern eszközökkel való termelésének és szállításának körülményeit. Kitermelésre a nagy mennyiségű, „meddőként” felhalmozott, lapokká nem formálható kősó miatt nem is volt szükség, a szállítás azonban a gyors gépkocsi amortizáció miatt nem volt gazdaságos, tehát még most is a tradicionális módszerek a célra vezetők.

4. *Geomorfológia*. A Timbuktuól északra elterülő szaharaperemi és dél-szaharai övezet az alábbi nagy morfológiai egységekből tevődik össze:

a) *A déli homokplató vagy Azaouad*. Észak felé enyhén lejtő, kb. 250 m átlagos tengerszint feletti magasságú, infrakambriumi aljzatú tábla, amelyet a Niger pliocén és negyedkori belső deltájának képződményei, valamint vastag (sokszor több mint 50 m) eolikus eredetű homok borít. A vegetációval fedett déli zónában a futóhomok kötött, az egykori longitudinális dűnék formája azonban felismerhető.

Északabbra kb. 40–50 km-enként periodikusan ismétlődve KÉK—NyDNY-i orientációjú mozgó longitudinális dűnesorok húzódnak, tehát a kifúvásos és akkumulációs zónák térben ritmusosan követik egymást. Az északabbra fekvő terület dűnesoraiiban a longitudinális homokfelhalmozódásokkal szemben a tipikus barkánok

az uralkodók, mivel ott a széljárás már sokkal egyirányúbb. Az Azaouad jellegzetes colikus eredetű kisformái még az ún. bálnahátak, tereptárgyak mögötti homokfelhalmozódások és a durvaszemű homokkal borított síma, kifúvásos területek a dűnesorok között.

b) *Khenachich fennsík*. Dél felé enyhén lejtő, mezozoós szárazföldi homokkövekből (*Continental intercalaire*) felépített, kovás sivatagi képződményekkel és nagy kőblokkokkal (eluvium) borított kősivatag (*hameda*), északi pereme kb. 300 m tengerszint feletti magasságú. Nagyrészt kifúvásos zóna, a dűnhomok akkumulációja itt viszonylag ritka. Az inszoláció miatt szétesett kőzetblokkok felszínét homoksűrűlési nyomok és sivatagi máz borítja.

c) *Khenachich lépcső*. A taoudenniti depresszió és a Khenachich fennsík között kialakult denudációs perem többszáz kilométer hosszan követhető, amelynek relatív magassága sokszor a 100 m-t is eléri. A denudációs lépcső a vádik által erősen felszabdalt, amelynek következtében a mezozoós kontinentális homokkövek alatt a karbon időszaki (weszfáliai) feké is a felszínre került.

d) *Taoudenniti depresszió*. Kb. 100 000 km² kiterjedésű zárt, lefolyástalan mélyedés, képződése neotektonikus mozgásokra és intenzív lineáris erózióra vezethető vissza. Mélyvonala kb. 200 km hosszú és 130–140 m tengerszint feletti magasságú fiatal tektonikus árok, amelybe minden irányból igen fejlett, de jelenleg már nagyrészt futóhomokkal kitöltött vádik torkollanak. Felszínét számos, 100–150 m relatív magasságú tanúhegy és kipreparálódott dolerittelérek teszik változatossá (3. ábra).

A depresszió tengelyvonalaiban kiszáradt sóstavak (arabul *sebkha*) sorakoznak, amelyek közül a tanulmányozott taoudenniti kősómedence a legnagyobb és legmé-



3. ábra. A taoudenniti kősómedence. Háttérben a weszfáliai homokkő tanúhegyei, középen a kősómedence fehér kivirágzásai, az előtérben egy kipreparálódott, homokkal részben fedett dolerittelér látható

Fig. 3. Bassin de sel de gemme à Taoudennit. A l'arrière plan les monts-témoins du grès Westphalien, au milieu les efflorescences blanches du bassin de sel gemme, au premier plan un filon de dolérite dégagée, couvert en partie du sable

lyebb helyzetű (130 m tszf.). A depresszió déli része a Khenachich fennsíkhöz hasonlóan kifúvásos zóna, észak felé azonban az eolikus homok felhalmozódása egyre jelentősebb, amelyből az egyik legnagyobb szaharai homoksivatag, az *Erg Chech* fejlődik ki.

A felsorolt formák egy része bizonyíthatóan nem recens, összevetve a negyedidőszaki üledékképződés ritmusával, több jelentős klímaoscillációt lehet kimutatni a nagy európai eljegesedésekkel összhangban. Erre a kérdésre a későbbiekben még visszatérünk.

II. Földtani felépítés

A Niger folyótól északra levő terület földtani felépítését az I. és a II. melléklet térképvázlata, illetve szelvényei szemléltetik.

A *taoudenniti depresszió*, mint földtani egység a világ egyik legnagyobb geoszinklinális, északról a *Reguibat-hátság*, délkeletről a *Hoggar*-ral összefüggő *Adrar des Iforas* hegységek konszolidálódott prekambriumi masszívumai határolják. A geoszinklinális aljzata ugyancsak merev, metamorfizálódott prekambrium, ezért a kb. 1000 km hosszban és 500 km szélességben feltárt infrakambriumi—paleozóos üledéksort csaknem eredeti településhelyzetükben tanulmányozhatjuk. Az üledékgyűjtő jellege, kitöltése és méretei a *Tindouf és Tanezroust geoszinklinálisokkal* rokon.

Ez a hazánknál kb. ötször nagyobb terület alig ismert és még sok meglepetést tartogat. Tanulmányozását R. CHUDEAU kezdte meg (1909—1913), az akkori kezdetleges eszközökkel. Jelentősek TH. MONOD kutatásai és közleményei (1935—1952), a terület első földtani térképe azonban csak 1962-ben jelenhetett meg (J. R. VILLEMUR 1:500 000 fotogeológiai térképe). A Timbuktu—Taoudennit vonal geoelektromos szelvényezése (1958), majd a Bureau Minier légimágneses felvételei jelentős mértékben előrevitték a vidékkel kapcsolatos ismereteinket. A Bureau Minier, majd a SO.NA.E.R.M. Vízföldtani Osztálya a karavánút, valamint az eljövendő kőolajkutató expedíciók vízellátására a munkát 1964-ben kezdte meg, irányításunkkal 2 db nagy vízhozamú fúrt kút és több kutatófúrás mélyült. A taoudenniti kőszelvényről részletes tanulmány eddig még nem készült.

1. Rétegtani viszonyok

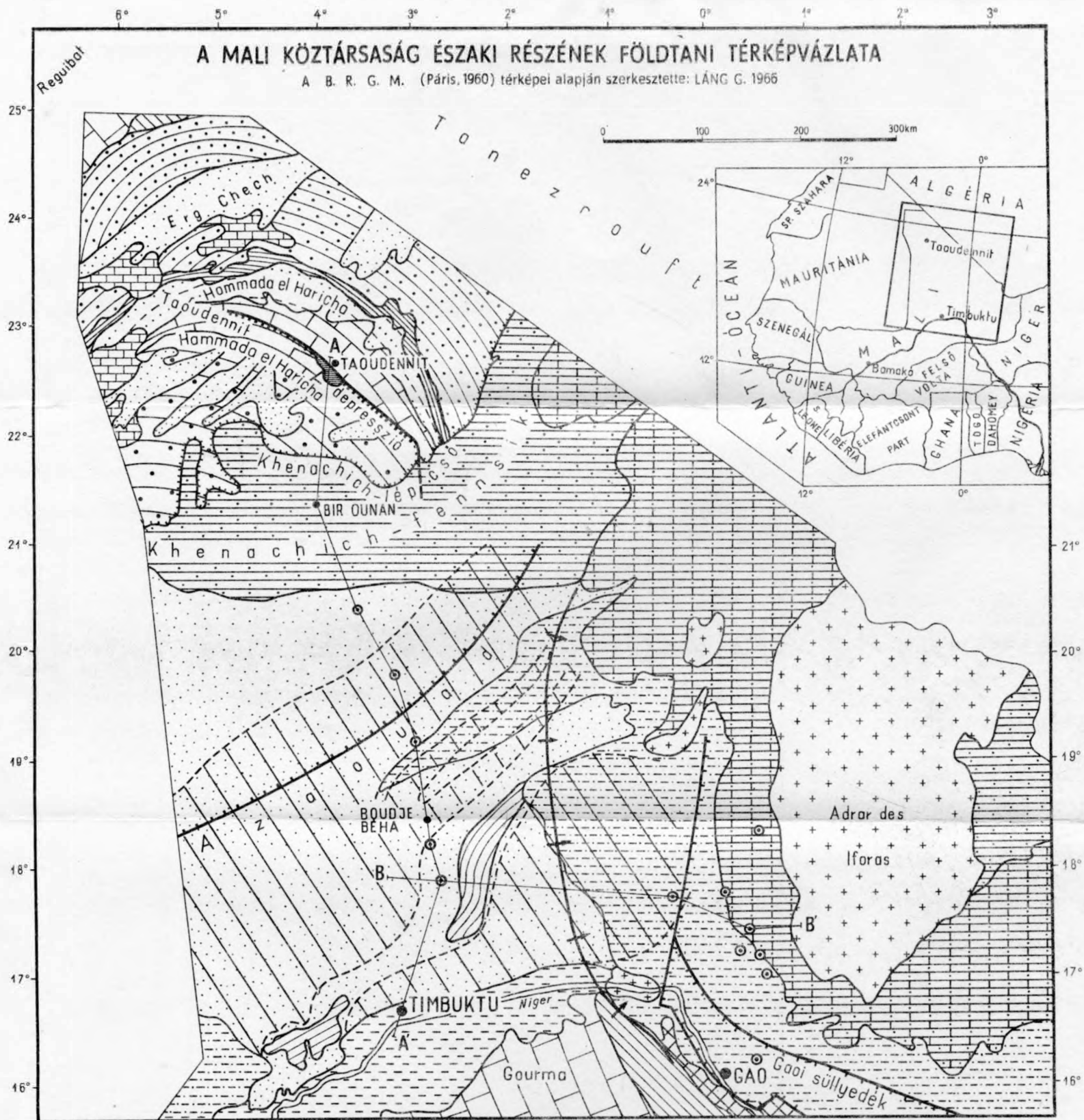
A Niger-könyöktől északra elterülő vidéket 7 nagy képződményösszlet építi fel, amelyeket jelentős diszkordancia-felületek határolnak:

- a) prekambriumi alaphegység
- b) infrakambriumi összlet
- c) paleozóos összlet
- d) mezozóos szárazföldi összlet (*Continental intercalaire*)
- e) felsókréta—eocén tengeri összlet
- f) ó- és újharmadidőszaki szárazföldi összlet (*Continental terminal*)
- g) negyedidőszaki képződmények

a) A prekambriumi alaphegység a *Reguibat-hátság* és az *Adrar des Iforas* hegység területén van a felszínen, de a paleozóos medencék aljzatát is alkotja. Gyűrt, metamorfizálódott és migmatitosodott képződmények hatalmas gránitintrúziókkal. A metamorfizáció foka, valamint a kimutatható prekambriumi hegységképződési fázisok alapján a *Suggarien*, *Pharusien* és *Nigritien* szintek különíthetők el (alsó-, középső- és felső-prekambrium).

A MALI KÖZTÁRSASÁG ÉSZAKI RÉSZÉNEK FÖLDTANI TÉRKÉPVÁZLATA

A. B. R. G. M. (Páris, 1960) térképei alapján szerkesztette: LÁNG G. 1966

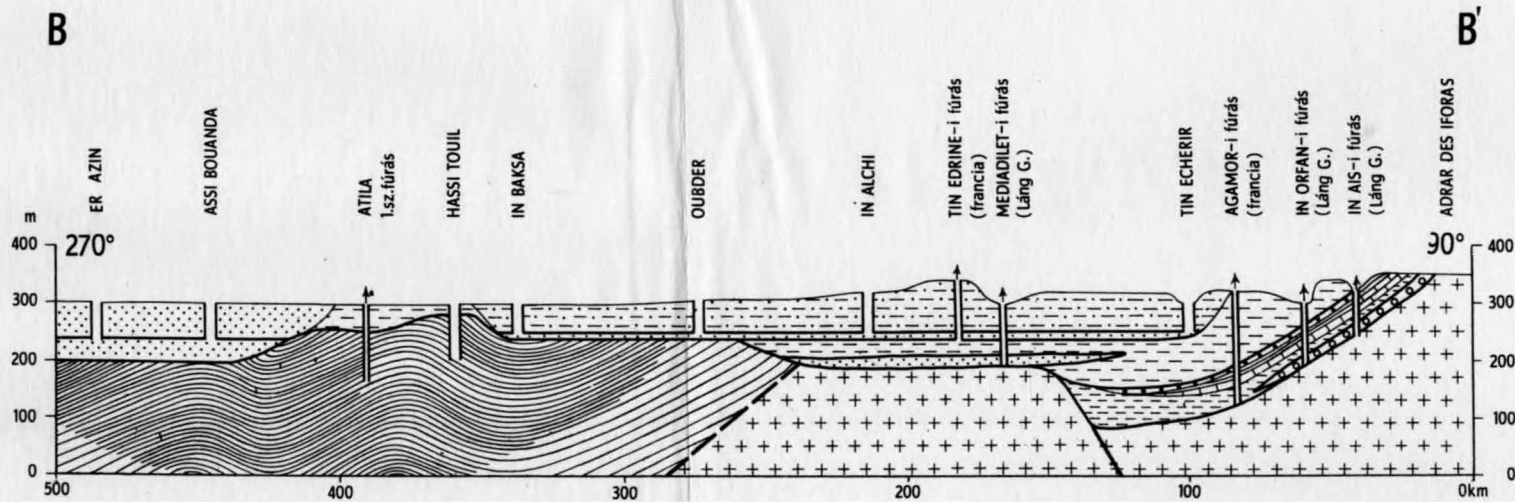
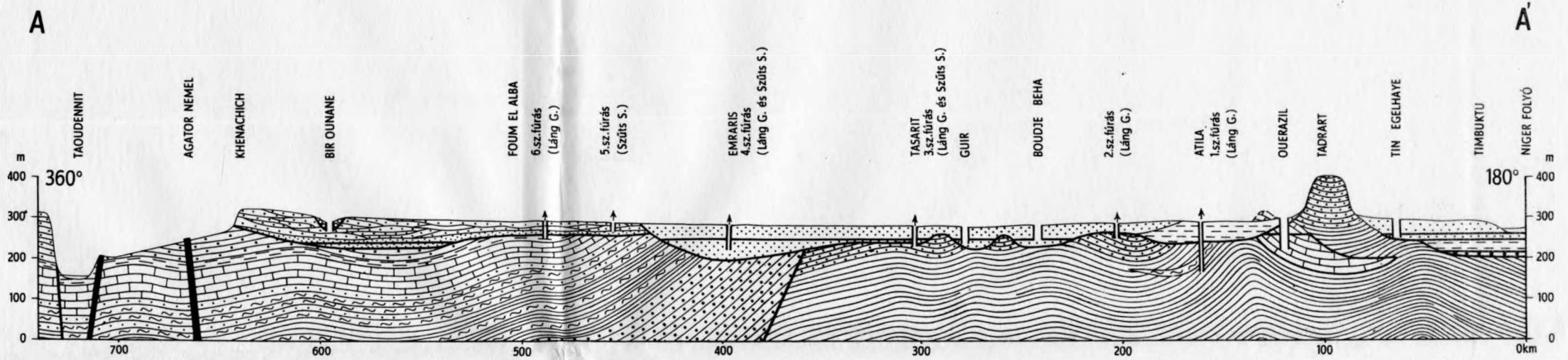


1		Tavi evaporit összlet (Taoudennit)	8		Vörös, szárazföldi homokkővek, palák és gipszes-sós agyag	16		Gneisz, csillámpalák, agyagpalák, gránit és migmatit	Prekambrium
2		Eolikus homok összlet (álló-és mozgó dűnék)	9		Mészke és dolomit	17		A Niger negyedidőszaki-pliocén belső deltájának elterjedése	
3		A Niger lábán alluviuma	10		Homokkő és márga váltakozása	18		Feltételezett rítóvonal a prekambriumi és az infrakambriumi összletek között	
4		Folyóvízi és tavi kavics, homok és agyag (Continental terminal)	11		Agyapalák, márgák és bitumenes palák váltakozása	19		Felsőkréta vetődések	Devon
5		Átkovásodott tavi, édesvízi mészkő "hammada" fácies	12		Kovás kőanyagú homokkő és konglomerátum	20		Pleisztocén vetődés	Kambrium és szilur
6		Tengeri homok, homokkő, agyag, márga, mészkő és papírpalák	13		Kvarcit és kvarcipala	21		Tereplépcső	Infrakambrium
7		Keresztrétegzett, kovás kőanyagú szárazföldi homokkő (Continental intercalaire)	14		Agyapala és homokkő váltakozása, mészkőbetelepüléssel	22		Szelvényvonal	
			15		Mészke, homokkőbetelepülésekkel	23		Magyar vizkutató fúrás	

FÖLDTANI ÉS HIDROGEOLOGIAI SZELVÉNYVÁZLATOK A NIGER FOLYÓTÓL ÉSZAKRA

Szerkesztette: LÁNG G. 1966

II.



HARMADIDŐSZAK	Neogén oligocén és felsőocén (Continental terminal)	1	Folyóvízi kavics és homok
		2	Folyóvízi-tavi homok és agyag
		3	Tavi agyag
HARMADIDŐSZAK ÉS MEZÓZÓIKUM	Középsőocén	4	Papirpalák tengeri foszfáttelepekkel
	Alsőocén és dániai	5	Tengeri mészkő és márga összlet
MEZÓZÓIKUM	F. kréta (szenon)	6	Homok, homokkő és agyag
	Mezozóikum általában (Continental intercalaire)	7	Keresztrétegzett homokkő
		8	Homok

PALEOZÓIKUM	Posztkarbon	9	Doleritellérek	
	Wesztfáliai	10	Vörös szárazföldi homokkő és palák	
		11	Gipszes-sós agyag	
		12	Mészkő és dolomit	
	Tournéi	13	Homokkő és márga váltakozása	
		14	Agyagpalák, márgák és bitumenes palák váltakozása	
	Devon	15	Kovás kötőanyagú homokkő és konglomerátum	
	INFRAKAMBRIUM		16	Homokkő összlet
			17	Agyagpala összlet
			18	Zátonymészkövek
		19	Gneisz, csillámpalák, agyagpalák, gránit és migmatit	
PREKAMBRIUM	Nigritien Pharusien Suggarien	19	Gneisz, csillámpalák, agyagpalák, gránit és migmatit	

20	Dilatációs eredetű törésrendszerek
21	Feltételezett rátoldódás
22	Vízszint
23	Vizkutató fúrás
24	Ásott kút

b) Az infrakambriumban az üledékgyűjtők a prekambriumi masszívumok közötti, még csak szemikonsolidált aljzatok alakultak ki, ezért ellentétben a paleozóos képződményekkel, lankásan meggyűrődtek és kissé metamorfizálódtak. Klasszikus infrakambriumi terület a Niger-könyök (*Boucle de Niger*) és a taoudenniti üledékgyűjtő déli előtere (I. a II. mellékleten). Az egyes infrakambriumi szintek megjelölésére számos helyi elnevezés használatos, közülük kiemeljük az *Ansongo*, *Labbezenga* és *Ydouban-Gourma* sorozatokat, amelyek homokkövek, agyagpalák, mészkövek és kvarcitpalák váltakozásából állanak (H. REICHELTE 1958—1962). Az Ydouban-Gourma sorozat zátonymészkövei nagyon fontosak a vízszegény Niger-könyök és a Timbuktuól északra levő vidék vízellátásában. Ezen a vidéken az infrakambriumi küszöb eltemetett felszínének topográfiája hidrogeológiai szempontból ugyan csak nagyon lényeges kérdés; felismertük, hogy a Niger pliocén és negyedidőszaki deltája durvaszemű, jó vizadó rétegeit az ÉK—DNy-i csapású tektonokban rakta le. Ezeknek a sávoknak a helyét — mivel a felszint egységesen futóhomok borítja — nagyon nehéz meghatározni.

c) Igazoltan a paleozóos képződmények a Mali köztársaságban csak a taoudenniti geoszinklinálisból ismeretesek, ahol a kambriummal kezdődő és a felsőkarbonnal záródó hiányos üledékciklust alkotnak. A kambriumi transzgresszió konglomerátummal és homokkóval kezdődik, agyagpalákkal, márgákkal és mészkövekkel folytatódik, majd szárazföldi homokkövekkel zárul a wesztfáliai emeletben. A ciklust a gotlandiumban (üledékhiány) és a tournéi emeletben (törmelékes üledékek) regressziók szakítják meg. J. R. VILLEMUR, illetve saját kutatásaink alapján a taoudenniti paleozóikumot az alábbiak szerint taglaljuk:

<i>Kambrium és szilur:</i>	kovás kötőanyagú konglomerátum és homokkő, meszes kötőanyagú homokkő, homokos márga
<i>Devon:</i>	tarka agyag, vörös márga, fekete mészkő, bitumenes palák és sós agyagpalák
<i>Karbon</i> {	
<i>tournéi:</i>	homokkőpala, homokkő, meszes homokkő és homokos mészkő
<i>viséi:</i>	mészkő és dolomit vékony homokkőpadokkal
<i>westfáliai:</i>	vörös agyag és agyagpala, gipsz- és vékony kősórétegekkel, márgák, vörös szárazföldi homokkő

A paleozóos összlet vastagságát csak becsülni tudjuk: 2000—3000 m lehet. Figyelemre méltók a devon bitumenes palák, amelyeknek szervesanyagtartalma a 10%-ot is eléri, tehát *kőolaj anyakőzetként* számításba jöhetnek. A wesztfáliai sós és gipszes agyagok kimutatásával megtaláltuk a negyedkori kősómedencék evaporitjainak származási helyét is.

d) A karbon időszak végén a már teljesen konszolidálódott nyugat-afrikai tábla kiemelkedett (herciniai mozgások), a szétlazulás következtében nagyméretű belső medencék alakultak ki. A denudáció és folyóvízi anyagszállítás eredményeként a belső medencéket jelentős vastagságú törmelékanyag töltötte fel. A konglomerátum-, tarka agyag- és homokkőrétegek váltakozásából álló összlet kora bizonytalan, néhány kovásodott fatörzselet alapján mezozóos. Mivel két tengeri rétegcsoporthoz tartozik, például, „*Continental intercalaire*” azaz közbetelepült szárazföldi összlet néven foglalják össze ezt a változatos üledéksort.

A Timbuktuól északra levő infrakambriumi küszöb és a taoudenniti üledékgyűjtő területén a „*Continental intercalaire*” vastagsága, a küszöbhelyzet miatt, csak 100 m, a *Tanezrouft* és az *Adrar des Iforas* hegység déli előterének süllyedékeiben

azonban többszáz méter. A közbetelepült porózus szintekből tártak fel először felszökő vizet a Mali köztársaság területén (Mission Hydrogéologique de Ménaka, 1965/66).

e) A felsőkréta alpi mozgások kis intenzitással, főleg dilatációs eredetű töréses elmozdulásokkal a nyugat-afrikai táblán is éreztették hatásukat. Az *Adrar des Iforas* hegység nyugati és délnyugati peremén egy többszáz kilométer hosszú, de mindössze 40–50 km széles és 2000–3000 m mély árkos beszakadást ismerünk (Gao-i süllyedék), amelyet felsőkréta és eocén tengeri képződmények töltenek ki. Ez az utolsó tengeri üledékciklus folyóvízi deltaképződményekkel (szenon), parti konglomerátumokkal és homokkövel kezdődik, a dániai emeletben márgával és faunában igen gazdag mészkővel folytatódik, majd a középsőeocénben regressziós leveles agyagpalákkal zárul. Ez utóbbiak zárják magukba Mali jelentős, de még nagyrészt feltáratlan tengeri eredetű *foszfatlepeit*.

A felsőkréta transzgresszió a taoudenniti üledékgyűjtőt nem érte el, az árok folytatását észak felé a *Tanezrouft* környékén sejtjük, itt húzódnak az *Atlasz* övezetéig.

f) A középsőeocéntól napjainkig Nyugat-Afrika egésze szárazulat volt (a keskeny tengerparti sávtól eltekintve). A felsőeocén, oligocén és neogén nagyon változatos képződményösszetét „*Continental terminal*” azaz befejező szárazföldi időszak elnevezéssel illetik, elkülönítve a negyedidőszak üledékeitől. Ez a megkülönböztetés az éghajlati faktorok különbözősége miatt indokolt, mivel a terület elsivatagosodása először az alsópleisztocénban kezdődhetett meg, összefüggésben a glaciálisokkal.

A „*Continental terminal*” folyóvízi és tavi képződményei 50–200 m vastagságban csaknem egész Mali területén megtalálhatók a belső medencékben. Közülük számunkra a legfontosabbak a pliocén Niger belső (kontinentális) deltaképződményei, amelyek az infrakambrium küszöb tektonikusan preformált, ÉK–DNY-i csapású mélyedéseiben messze északkeletre húzódnak (még Timbuktotól 500 km-re is megtalálhatók). Ezek a kavics- és durvaszemű homokrétegek vízzel telítettek, utánpótlásukat a jelenlegi Nigerből kapják.

g) A délnyugati Szaharában a negyedidőszaki üledékképződés ritmusai az igen nagy amplitúdójú klímaoscillációkhoz igazodnak, ezért a nedves trópusokra jellemző üledékek szubtrópusi arid klímát jelző képződményekkel váltakoznak.

A) A nedves trópusi éghajlatot az intenzív vegyi mállás és fluviatilis tevékenység jellemzi.

- A vegyi mállás legjellemzőbb produktumai a *laterit* és a vaskéreg, amelyek az eolikus homokösszletbe települve több szintben is kimutathatók. A fosszilis lateritretegek szerint a klímaváltozások nagyságrendje jelentős lehetett, mivel a jelenkorban a lateritek képződéséhez legalább 1500 mm-es, a vaskéregképződéshez 800–1000 mm-es évi csapadékátlag szükséges. A Szahara központi részén ezek a nedves éghajlatot jelző üledékek vékonyabbak, csak vasas kötőanyagú homokrétegeket találtunk a dűnehomokban.
- Az infrakambrium küszöb területén, a pliocén delta-képződmények fedőjében és a taoudenniti depresszióban több fázisban történt fluviatilis eróziót és üledékfelhalmozódást mutattunk ki:

A Niger belső deltavidékén a pliocén képződményeken finomabbszemű, ugyancsak folyóvízi törmelékanyag települ, amelynek kora a közbetelepült colikus homokrétegek alapján pleisztocén, tehát a Niger híres kaptúrájának és a belső delta lecsapolódásának kora ezeknél az üledékeknél fiatalabb. Ez

a csaknem kontinentális méretű kaptúra a Niger-könyök legészakibb részén következett be, talán közvetlenül a történelmi idők előtt (esetleg a neolitikum folyamán).

Mint utaltunk rá, a taoudenniti depresszió felszínfejlődésének legjelentősebb tényezője a besüllyedés miatt megnövekvő relief-energia és a csapadékos periódusok eróziós tevékenysége. A nagyon fejlett, de jelenleg inaktív vádík prolúviuma néhol tetemes vastagságú; osztályozatlan durva törmelék és homok. Kedvező térszíni adottságok mellett a vádík alján levő „zsebekben” fosszilis víz is tárolódhat, amely a Szahara egyik legfontosabb víznyerési lehetősége.

- T a v i k é p z ő d m é n y e k a zárt, szaharai depressziókban (sós fácies) és az infrakambriumi küszöb mélyedéseiben mutathatók ki (édesvízi fácies).

A sós fáciesű tavi képződményeket csak a taoudenniti depresszió tengelyvonalában sorakozó bepárolódott sóstavakból ismerjük, részletes ismertetésükre a következőkben térünk rá.

A déli területek mélyedéseiben, a kisebb (talán neotektonikus eredetű) depressziókban és a dűnesorok közötti sávokban (arabul *Tayert*) édesvízi fáciesű tavi képződmények települnek, amelyek közül a diatomaföld a legszembeötlőbb. Az egykori tavak partján neolitikus kő- és csontszerszámokat találtunk.

B) Az arid szubtrópusi klíma üledékei hatalmas területeket borítanak és napjainkban is képződnek:

- Az inszoláció miatt szétesett kőzetblokkok, amelyek a szél hatására tovább aprózódnak, borítják a hammadák felszínét. Ezek a területek mindenkor deflációs zónák, a sivatagi mállás primer területei. A hammadákat borító eluvium vastagsága általában nem nagy, csak néhány méter. Itt jegyezzük meg, hogy ún. *éles kavicsokat* az állandó, intenzív, egyirányú széljárás ellenére sem találtunk, tehát ezek nyilvánvalóan tipikus periglaciális képződmények.
- Az anyagszállítás és felhalmozódás az arid időszakokban a szél útján történik, a már leírt formákat hozva létre. A dűnehomok szemesegörbéje szimmetrikus, meredek lefutású, a szemesék lekerekítettek. A platók homokanyaga durvább szemű, a 0,1–0,2 mm átmérőjű frakció hiányzik, mivel ezek deflációs területek. Az eolikus homokösszetétel vastagsága általában 20–30 m, azonban egyes óriás dűnék esetében a 60–70 m-t is elérheti.

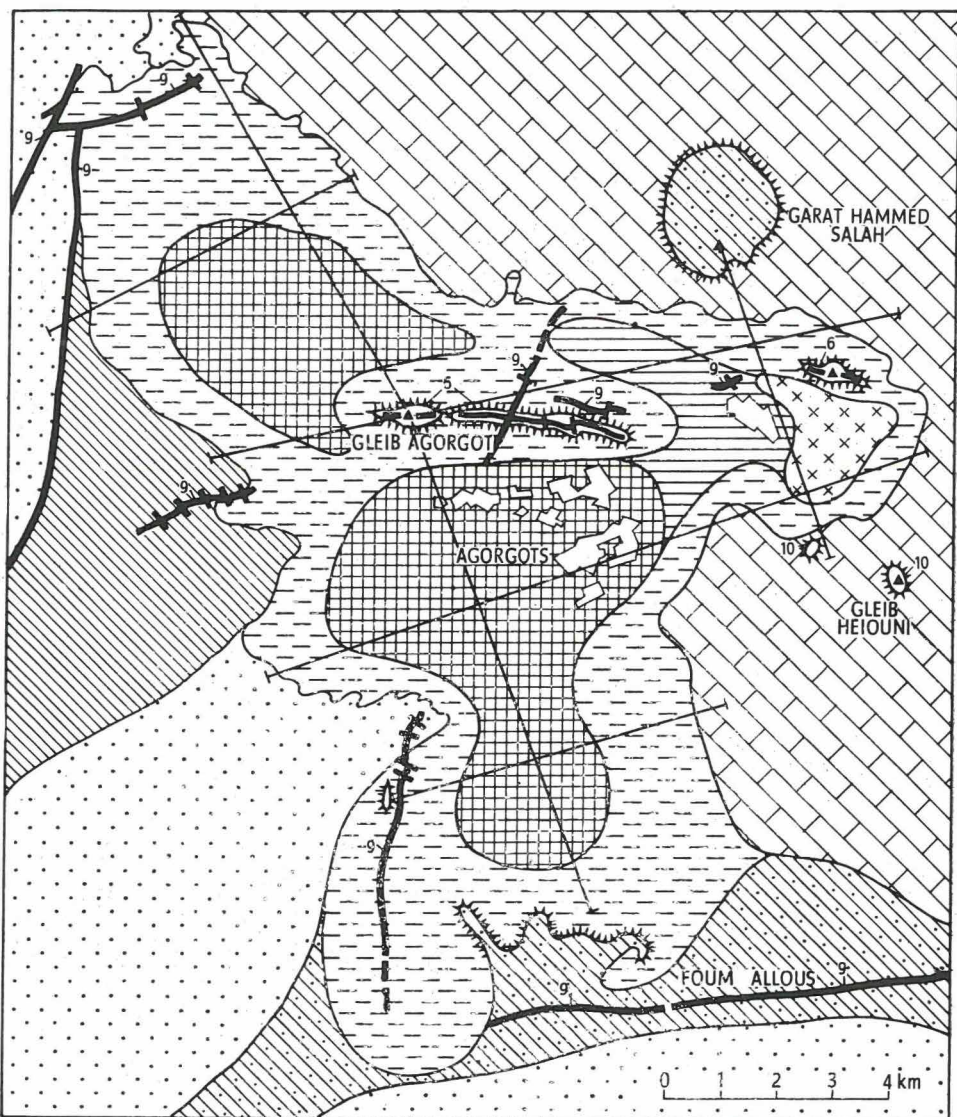
A leírt klímajelző üledékek szerepére már több szerző felhívta a figyelmet. Észak-szaharai analógiák és régészeti leletek alapján csaknem biztosan állíthatjuk, hogy a glaciálisok arid, az interglaciálisok és a posztglaciális humid klímát eredményeztek a Szahara déli részén. A jelenlegi elsivatagosodási fázis — mint már többször utaltunk rá — nagyon fiatal folyamat, közvetlenül a történelmi idők előtt kezdődhetett. Erre a viszonylag rövid periódusra éppen a taoudenniti kősómedence részletes vizsgálata adott újabb adatokat.

Felsorolásunkban eddig még nem említettük a taoudenniti üledékgyűjtő bizonytalan korú vulkáni képződményeit, amelyek részben savanyú (kvarcporfíros) vulkanizmus, részben bázisos (bazaltos) vulkanizmus eredményei. A bázisos dolerit fellazulásos tektonikus zónák mentén teléreként jelenik meg, amelyek a felszínből kiperarálódva hosszan követhetők (l. a 3. ábrán is).

2. Hegységszerkezet

Taoudennit vidékén négy jól elkülöníthető tektonikus fázist lehet kimutatni:

a) A prekambriumi aljzat orogén hegységképződése a *Suggarien*, *Pharusien* és *Nigritien* összleteket gyűrte lánchegységekké, ezeket a mozgásokat regionális metamorfózis és a típusos pre-, szin- és posztorogén magmatizmus kísérte.



4. ábra. A taoudenniti negyedidőszaki kősómedence földtani térképe. — Szerkesztette: LÁNG G. és SZÜTS S.

Új- és óholocén: 1. sós agyag helyenként lejtőtörmelékkel vagy dűnehomokkal borítva, 2. gipszösszet. Óholocén: 3. kősó- és glauberit összlet, 4. kősó, glauberit és mirabilit összlet. Holocén általában: 5. dűnehomok. Felsőkarbon: 6. szárazföldi homokkő, 7. sós és gipszes agyag (6–7. westfáliai), 8. mészkő és dolomit (viséi). Újpaleozoikum általában: 9. dolerittel, 10. kvareporfir. — 11. Törés, 12. bányagödör (Agorgot), 13. magassági pont, 14. fúrásokkal megkutatót szelvényvonal

Fig. 4. Carte géologique du bassin quaternaire, à Taoudennit. — Par G. LÁNG et S. SZÜTS
 Holocène récent et ancien: 1. argiles salines par endroits avec d'éboulis ou sables de dunes, 2. série de gypses. Holocène ancien: 3. série de sels gemmes et de glauberites, 4. série de sels gemmes, de glauberites et de mirabilités. Holocène en général: 5. sables de dunes. Carbonifère supérieur: 6. grès continentaux, 7. argiles salines et gypseuses (6–7 Westphalien), 8. calcaires et dolomies (Viséen). Paléozoïque supérieur en général: 9. filon de dolérite, 10. porphyre quartzifère. — 11. Fracture, 12. puits de mine (Agorgot), 13. côte, 14. ligne de profil explorée par sondages

b) Mint utaltunk rá, az infrakambriumi üledékképződést lezáró hegységképződés (valószínűleg a kambrium kezdetén) a szemikonszolidált aljzat miatt lankásabb redőket és csak kismértékű metamorfizációt eredményezett.

c) A paleozóos összlet kratoszinklinális jellegű üledékgyűjtője csak nagyon kis mértékben reagált a variszkuszi mozgásokra, a terület karbonvégi általános kiemelkedését sorolhatjuk ide, amely a medence szétlazulását eredményezte. A dolerit-magmatizmus ezekhez a szétlazulásos törésekhez igazodik, a telérek orientációja a mozgások mechanizmusát jól szemlélteti. A paleozóos összlet lankás redői esetleg csak kompaktióra vezethetők vissza. A szomszédos területeken ismert kréta—eocén időszaki tengeri sorozat képződéséhez kapcsolódó mozgásjelenségek nyomai e területen nem mutathatók ki.

d) A medence tengelyvonalának besülyjedése valószínűleg nagyon fiatal, esetleg pleisztocén.

III. A taoudenniti kősómedence kutatásának eredményei

1. A medence és a medencéljzat topográfiája, a negyedidőszaki összlet vastagsága

A medence kiterjedése — mint jeleztük — 100 km², legmélyebb részének tengerszint feletti magassága 130 m. Északról és keletről a viséi mészkő, délről a wesztfáliai emelet homokkövei, nyugatról az *Erg Joubane* homokdűnéi határolják, ahogy az a 4. ábráról leolvasható. Fúrásaink szerint a medencealjzat felszíne közel sík, a wesztfáliai összlet sós és gipszes agyagjai alkotják. A medencét több eltemetett vagy a térszínből alig kiemelkedő dolerittelér részekre osztja.

A negyedidőszaki képződmények, amelyek az evaporitteketet is magukba zárják, 10—15 m vastagságúak.

2. A medence üledéktípusai

A dolerittelérekkel elválasztott részmedencékben három kitöltéstípust különböztettünk meg az uralkodó evaporitásványok alapján:

a) Az északkeleti részen a sós vörös agyagba ágyazott glauberitszintek vékony kősórétegekkel váltakoznak. A legvastagabb kősóréteg itt mindössze 20 cm.

b) A medence centrumában és az északi részmedencében a negyedidőszaki összlet eolikus homokkal kezdődik, amelyre egy néhol csaknem 10 m vastag, oldható Na és Mg szulfátokból álló evaporittest következik. A kősó és a glauberit csak a felső 4—5 m-ben jelenik meg ritmusos ismétlődésben. Az egyes kősórétegek vastagsága a 40 cm-t, a kősó összes vastagsága az 1,5 m-t is eléri, ezért az évszázadok óta folyó primitív bányászkozás ezt a területet aknázza ki. Az evaporitösszlet rétegsorát a 129. sz. sekélyfúrás szemlélteti:

0,00— 0,25 m	homokos, vörös agyag gipszkristályokkal és sókivirágzással
0,25— 0,90 m	vörös agyag, csaknem tiszta glauberitretegekkel
0,90— 1,30 m	kősó, nagyon tiszta, nagykristályos
1,30— 1,55 m	glauberit, vörös agyagbetelepülésekkel
1,55— 1,60 m	kősó, tiszta, nagykristályos
1,60— 1,75 m	glauberit, vörös agyagbetelepülésekkel

1,75— 1,93 m	<i>kősó</i> , tiszta, nagykristályos
1,93— 2,05 m	glauberit, agyagbetelepülésekkel
2,05— 2,20 m	<i>kősó</i> , tiszta, finomabbkristályos
2,20— 2,25 m	glauberit, agyagrétegekkel
2,25— 2,45 m	<i>kősó</i> , tiszta, finomkristályos
2,45— 2,52 m	glauberit, agyagrétegekkel
2,52— 2,60 m	<i>kősó</i> , tiszta, finomkristályos
2,60— 2,70 m	glauberit, agyagrétegekkel
2,70— 2,75 m	<i>kősó</i> , tiszta, finomkristályos
2,75— 2,95 m	vörös agyag glauberittel
2,95— 10,65 m	oldható szulfátok, kb. 80% mirabilit
10,65— 10,95 m	vörös homokos agyag
10,95— 11,50 m	eolikus eredetű homok, sárga, kissé agyagos
11,50 m-től	vesztfáliai agyag

c) A medence keleti részének negyedidőszaki kitöltése az előzőktől eltérő, mivel a taoudenniti depresszió egyik vádihálózata itt torkollik be. A vádik vízgyűjtő-területét csaknem teljesen a viséi mészkövek építik fel, ezért a fő evaporitásvány itt a gipsz.

Összehasonlítva a három kitöltéstípust, az alábbi kiválási és üledékképződési sort rögzíthetjük:

Vörös fedőanyagok, gipsz, kősó és szilvinkivirágzással a felszínükön.

Gipszösszlet.

Kősóösszlet glauberit közbetelepülésekkel.

Mirabilitösszlet.

Eolikus homokfekű.

Felsőkarbon medencealjzat.

3. A fő- és kísérőásványok ásványtani jellemzése

A taoudenniti kősómedence főásványai vizsgálataink szerint a következők:

Gipsz ($\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$)

Kősó (NaCl)

Glauberit ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{CaSO}_4$)

Mirabilit ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$)

A *gipsz* nagyon fejlett, sokszor kivételes méretet is elérő kristályok formájában fordul elő (általában 20—50 mm, egyes esetekben 200 mm). A kristályok nagyon szabályosak, a [010] szerint lapultak. Gyakoriak a kereszt alakú penetrációs íkrek. A vesztfáliai sós agyagban levő idős gipszkristályok a negyedidőszakiaktól különböznek, az [111] és [110] lapok sokkal fejlettebbek.

A *kősó* makroszkóposan jól felismerhető, kristályos szövetű, teljesen átlátszó, különösen a felszín alatti második rétegben, ahol a kristályok mérete 20—30 mm. Lejjebb a rétegek tömöttebbek, finomabb szövetűek és kissé szennyezettek, az idegen alkotórészek mennyisége azonban sehol sem haladja meg az 1%-ot.

A *glauberit*, mint a legelterjedtebb evaporit ásvány nagyon különböző formákban jelenik meg; kristályos hintésként a vörös agyagokban, vagy összefüggő, nagyon kemény rétegekként. A vörös agyagokba ágyazott kristályok általában nagytermetűek (50 mm), lándzsahegy alakúak. A glauberit a felszínen gyorsan mállik; vizet vesz fel s gipszporrá esik szét.

A *mirabilit* többnyire masszív, összefüggő kristályos tömegként található, különálló kristályokat nem találtunk. Figyelemre méltó a *mirabilit*összlet átfúrásakor jelentkező erős kénhidrogén szag.

A felsorolt főásványokon kívül a M. Áll. Földtani Intézetbe küldött anyagban az alábbi járulékos ásványokat ismerték fel:

A *szilvin* (KCl) jelenléte a kősóösszlet fedőjében biztosra vehető, a kivirágzásokban az elemzések 1,22% K_2O -ot mutattak ki.

A *mirabilit*összletben viszonylag nagy mennyiségű *thenarditot* (a *mirabilit* vízmentes változata) és *epsomitot* találtak.

Kimutatták még kis mennyiségű *magnezit*, *dolomit*, *anhidrit*, *illit* és *montmorillonit* jelenlétét is.

4. Az evaporitok eredete

A Na^+ , K^+ és Cl^- ionok kétségtelenül a wesztfáliai szárazföldi összlet alsó szintjében települő vörös agyagokból származnak. Térképezésünk során ezekben az agyagokban eredeti településhelyzetű kősórétegeket is találtunk, nem lehetetlen azonban egy nagyobb karbon kősótest (diapír) létezése sem. A kioldás a negyedidőszak csapadékos periódusaiban történhetett, de csökkent intenzitással jelenleg is tart.

A leggyakoribb anionnak, a szulfátnak a származása nehezen magyarázható, esetleg kénhidrogénes mocsári bomlásra, majd oxidációra vezethető vissza.

A Ca^{++} (és Mg^{++}) a környező viséi mészkőfelszínek hidrokarbonátos oldása útján került a medencébe. A gipsztestek képződése az erősen szulfátos mocsárvízbe kerülő kalciumhidrokarbonátos oldatokkal így magyarázható lenne, s a gipsz előfordulása valóban a vádlik környékére korlátozódik.

5. Az evaporitösszlet kora

A taoudenniti kősómedence rétegsora: a feküben települő eolikus eredetű homok, a mocsári közegben létrejött *mirabilit*tömeg, a szakaszosan kivált kősó- és *glauberit*-rétegek egy *würmi-posztglaciális* klimatogramot rögzítenek, ahol a *würm* szélsőségesen arid éghajlatát az *óholocén* (neolithikum) erősen csapadékos éghajlata, majd szakaszos elsvatagosodás követte. Besorolásunkat az a tény indokolja, hogy a jelenlegi klímát jelző vörös fedőagyagoktól a fekü eolikus homokjáig a rétegsor folyamatos. A délebbre levő ugyancsak kiszáradt, de édesvízi fáciesű tavi kitöltések neolithikus korát régészeti leletek igazolják.

A *würm* és a posztglaciális éghajlati ingadozásait az 5. ábra szemlélteti.

6. Az evaporitkészlet, Taoudennit jövője

Fúrásaink alapján elvégeztük a főásványok hozzávetőleges készletszámítását is, a következő eredménnyel:

kősó	53,1 millió tonna
gipsz	34,9 millió tonna
mirabilit	198,7 millió tonna
glauberit	336,7 millió tonna

RECHERCHE DE SEL GEMME DANS LE BASSIN DE TAOUDENNIT

(Sahara Sud-Occidental, République du Mali)

par
G. LÁNG

La Direction de la Société Nationale de Recherche et d'Exploitation Minière du Mali me chargea en 1964 d'effectuer des levés géologiques détaillés et l'estimation de ressource en évaporites du Bassin Quaternaire de Taoudennit.

L'agglomération de Taoudennit située aux parallèles 22°40' Nord et 3°59' Ouest, ses mines exploitées depuis les invasions arabes (X^e siècle), est le meilleur affleurement de sel gemme en Afrique Occidentale.

La région étant dans la zone saharienne 900 km au Nord de Tombouctou, nous posa des problèmes énormes pendant l'exécution des travaux déroulés au début de Décembre en 1964. Les levés topographiques (triangulation et l'implantation des coupes principales), géologiques et les ouvrages profonds (forages avec tarière à main, creusement des fossés) durèrent jusqu'à la fin du mois de Février 1965, terminés par S. Szűts, géologue.

Les grands traits de géographie physique de la région sont déterminés par les facteurs du climat actuel saharien; la rareté ou l'absence totale des pluies (pluviosité moyenne annuelle inférieur à 50 mm/ans), la température moyenne annuelle très élevée (28 à 30 C°), les grandes variations de température journalière, l'aridité relative très abaissée due au vent dominant sec soufflant pendant presque toute l'année et les violents vents de sable "autochton" ou "allochton" (harmattan et le mousson soudanien). La végétation, la faune et la genre de vie de la population sont typiquement sahariennes, mais le relief et l'analyse géomorphologique du terrain d'étude attirèrent notre attention aux formes résiduelles des périodes géologiques à climat humide.

Le relief de la zone située entre Tombouctou et Taoudennit peut être divisée en régions suivantes:

- a) *L'Azaouad*; une pénéplaine Infracambrienne à couverture sableuse Quaternaire éolienne et fluviale, grand plateau des ergs (dunes longitudinales au Sud et barkhanes au Nord plus au moins fixés) orientées ENE-WSW, terrain très mal praticable à partir de Boudje-Beha.
- b) *Le Plateau de Khenachich*, un véritable hammada du faciès hammadien des calcaires silicifiés du Continental terminal au Sud et des grès continentaux du Continental intercalaire au Nord. L'altitude absolue du sommet du Plateau atteint 300 m env.
- c) *La falaise de Khenachich* limitant la dépression de Taoudennit avec une altitude relative de 100 m, d'origine érosive des oueds fossils de la dépression à préformation tectonique.
- d) *La dépression de Taoudennit*, vaste cuvette à l'étendu de 100 000 km² env., un bassin-versant fermé abaissant jusqu'à 130 m de l'altitude absolue au centre, à l'agglomération de Taoudennit. Dans l'axe orientée NO-SE d'origine néotectonique due aux dilatations Quaternaires, on trouve une série de lacs saumâtres déjà secs remplis avec des évaporites, dits "sebkhas", couronnés des buttes-témoins des grès et des calcaires carbonifères. Au Nord de Taoudennit s'étend un immense hammada, le Hammada el Haricha et un des plus grands ergs du Sahara Central: l'*Erg Chech*.

L'échelle stratigraphique du géosynclinal de Taoudennit étudiée par R. CHUDEAU—TH. MONOD—J. VILLEMUR et par les Missions de la SO.NA.R.E.M. est la suivante:

- a) Socle *précambrien* avec trois cycles orogéniques et des séries métamorphiques—magmatiques correspondantes (Suggarien, Pharusien et Nigritien dans l'Adrar des Iforas et l'Ahaggar p.e.) supposé à 2—3000 m de profondeur au centre du géosynclinal.
- b) Socle *infracambrien* peu métamorphisé de la série Ydouban-Gourma étudié par H. REICHELTE atteint plusieurs fois par nos forages d'exploitation d'eau à l'Azaouad sous la couverture sableuse, dans une profondeur de 50 à 100 m.
- c) La série primaire du géosynclinal-même étant un cycle sédimentaire incomplet des grès de *Cambro-Ordovicien*, des schistes bitumineux et marnes du *Dévonien*, des grès littoraux de *Tournaisien*, des calcaires et dolomies de *Viséen* couverts par les grès rouges continentaux de *Westphalien*.
- d) Notons la présence des dolérites basiques en forme de filon (nommés Agators), ces venues volcaniques sont en correspondance avec les mouvements *post-hercyniens*.
- e) La série du *Continental intercalaire* l'alternance des différents grès continentaux à bois silicifiés du Plateau de Khenachich, représentant une longue période terrestre mésozoïque.
- f) La série fluviale et hammadienne du *Continental terminal* tertiaire de l'Azaouad et du Plateau de Khenachich.
- g) La *série Quaternaire* très variée, l'objet principal de notre étude.

Étudiant les différents faciès quaternaires nous les divisâmes en deux groupes déterminant des périodes climatiques arides et humides tropicales:

- Les sédiments corrélatifs des périodes climatiques *arides* couvrent la plus grande partie de la région étudiée dûs à l'altération physique et à l'action du vent; les blocs éluviaux des hammadas, le sable dunaire en différentes formes d'accumulation (dunes longitudinales, barkhanes, plateaux de sable, dos de baleine etc.)
- Les sédiments des périodes géologiques à climat *humide* sont *fluviales* et *lacustres*, les sables et graviers du delta intérieur du Niger, le remplissage des oueds, les diatomites et argiles des lacs séchés du Sud à faciès d'eau douce et le remplissage des sebkhas avec les différentes évaporites (faciès d'eau saumâtre).

La succession de ces sédiments pourrait être en corrélation aux balancements climatiques des grandes glaciations quaternaires européennes, surtout en ce qui concerne des périodes rissó—würmienne, würmienne et postglaciaire (Néolithique), comme c'est représentée sur le climatogramme en texte.

La coupe générale du sebkha de Taoudennit étudiée en détail par notre Mission, commence par une série des sulfates solubles (mirabilite surtout) et continue par la série salifère proprement dite à plusieurs couches de sel gemme et termine jusqu'à la surface avec les couches de gypse et de glauberite.

L'âge de la série est néolithique comme elle se repose sur un sable éolien de la période würmienne et comme dans les mêmes faciès, plus au Sud on avait retrouvé des ossements et des outillages néolithiques. Le cycle de la succession des couches de mirabilite, sel gemme, glauberite et gypse pourrait préciser les microbalancements climatiques du Néolithique.

L'origine géochimique des évaporites est encore incertaine, nous supposâmes une relation avec les grès continentaux du Westphalien (roche-mère) et d'une altération dans un milieu marécageux.

La ressource en évaporites est très considérable, mais presque intransportable à cause des difficultés du terrain.

Annexe I. Carte-schéma de la région nord de la République du Mali. — Rédigée par G. LÁNG (1966) sur la base des cartes du B. R. G. M. (Paris 1960).

L é g e n d e : *Quaternaire:* 1. série d'évaporites lacustres (Taoudennit), 2. série de sables éoliennes (dunes stabilisées et mouvantes), 3. formations alluviales du fleuve Niger. *Éocène supérieur—Oligocène—Néogène:* 4. graviers, sables et argiles fluviaux et lacustres (Continental terminal), 5. calcaires lacustres silicifiés, faciès „hammada”. *Crétacé supérieur—Éocène:* 6. sables, grès, argiles, marnes, calcaires et schistes feuilletés marins. *Mésozoïque:* 7. grès terrestres à stratification entrecroisées, à ciment siliceux (Continental intercalaire). *Carbonifère:* 8. grès rouges, schistes et argiles gypseuses-salifères, 9. alternance de calcaires et de dolomies, 10. alternance de grès et de marnes. *Dévonien:* 11. alternance de schistes argileux, de marnes et de schistes bitumineux. *Cambrien et Silurien:* 12. grès et conglomérats à ciment siliceux. *Infracambrien:* 13. quartzites et schistes quartzitiques, 14. alternance de schistes argileux et de grès, avec intercalations calcaires, 15. calcaires à intercalations de grès. *Précambrien:* 16. gneiss, schistes micacés, schistes argileux, granite et migmatite. — 17. Aire du delta intérieur plio-quaternaire du Niger, 18. chevauchement supposé entre les séries précambrienne et infracambrienne, 19. failles crétacées supérieures, 20. failles pleistocènes, 21. gradins, 22. trajet de profil, 23. sondages de prospection d'eau exécutés par la Mission hongroise.

Annexe II. Profils-schémas géologiques et hydrogéologiques au Nord du fleuve Niger. — Rédigé par G. LÁNG, 1966.

L é g e n d e : *Tertiaire:* 1. graviers et sables fluviaux, 2. sables et argiles fluviaux et lacustres, 3. argiles lacustres [1—3 néogènes, oligocènes et éocènes supérieur (Continental terminal)], 4. schistes feuilletés à gîtes de phosphate marins (Éocène moyen). *Tertiaire et Mésozoïque:* 5. série de calcaires et marnes marins (Éocène inférieur et Danien). *Mésozoïque:* 6. sables, grès et argiles [Crétacé supérieur (Sénonien)], 7. grès à stratification entrecroisée, 8. sables [7—8. Mésozoïque en général (Continental intercalaire)]. *Paléozoïque:* 9. filons de dolérite (Postcarbonifère), 10. grès continentaux rouges et schistes, 11. argiles gypseuses-salifères (10—11. Westphalien), 12. calcaires et dolomies (Viséen), 13. alternance de grès et de marnes (Tournaisien) (10—13. Carbonifère), 14. alternance de schistes argileux, de marnes et de schistes bitumineux (Dévonien), 15. grès et conglomérats à ciment siliceux (Cambrien et Silurien). *Infracambrien:* 16. série de grès, 17. série de schistes argileux, 18. calcaires récifaux. *Précambrien:* 19. gneiss, schistes micacés, schistes argileux, granite et migmatite (Nigritien, Pharusien, Suggarien). — 20. systèmes de fracture d'origine de dilatation, 21. chevauchement supposé, 22. niveau d'eau, 23. sondage de prospection d'eau, 24. puits creusé.

A BUDAPEST KÖRNYÉKI NEOGÉN FÁCIES- ÉS ŐSFÖLDRAJZI VÁZLATAI

Szerkesztette: Jámbor Á. 1967

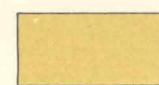
FAZIES- UND PALÄOGEOGRAPHISCHE KARTENSKIZZE DES NEOGEN DER UMGEBUNG VON BUDAPEST

Entworfen von Á. Jámbor 1967

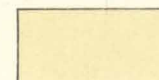
Általános jelmagyarázat

Allgemeine Legende

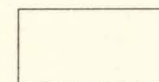
A képződmények elterjedése:
Verbreitung der Formationen



Felszínen
Ausbisse

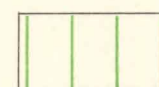


Fiatalabb összlettel fedve
bedeckt



Lepusztult
abgetragen

Egykori üledékképződés nélküli területek:
Gebiete ohne Sedimentation:



Alig pusztuló
schwache Erosion



Erősen pusztuló
starke Erosion



Lehordási irányok
Abtragungsrichtungen



Dácittufa rétegek /tengerbe hullott/
Dazituff-Einlagerungen /marin/



Lignitlepek
Lignitlagerstätten



Andezitvulkánosság kitörési centruma
Eruptionszentren des Andesitvulkanismus



Meszes zátonyok
Kalkriffe



Bryozoa és Balanus
Bryozoa, Balanus



Ostrea
Ostreen

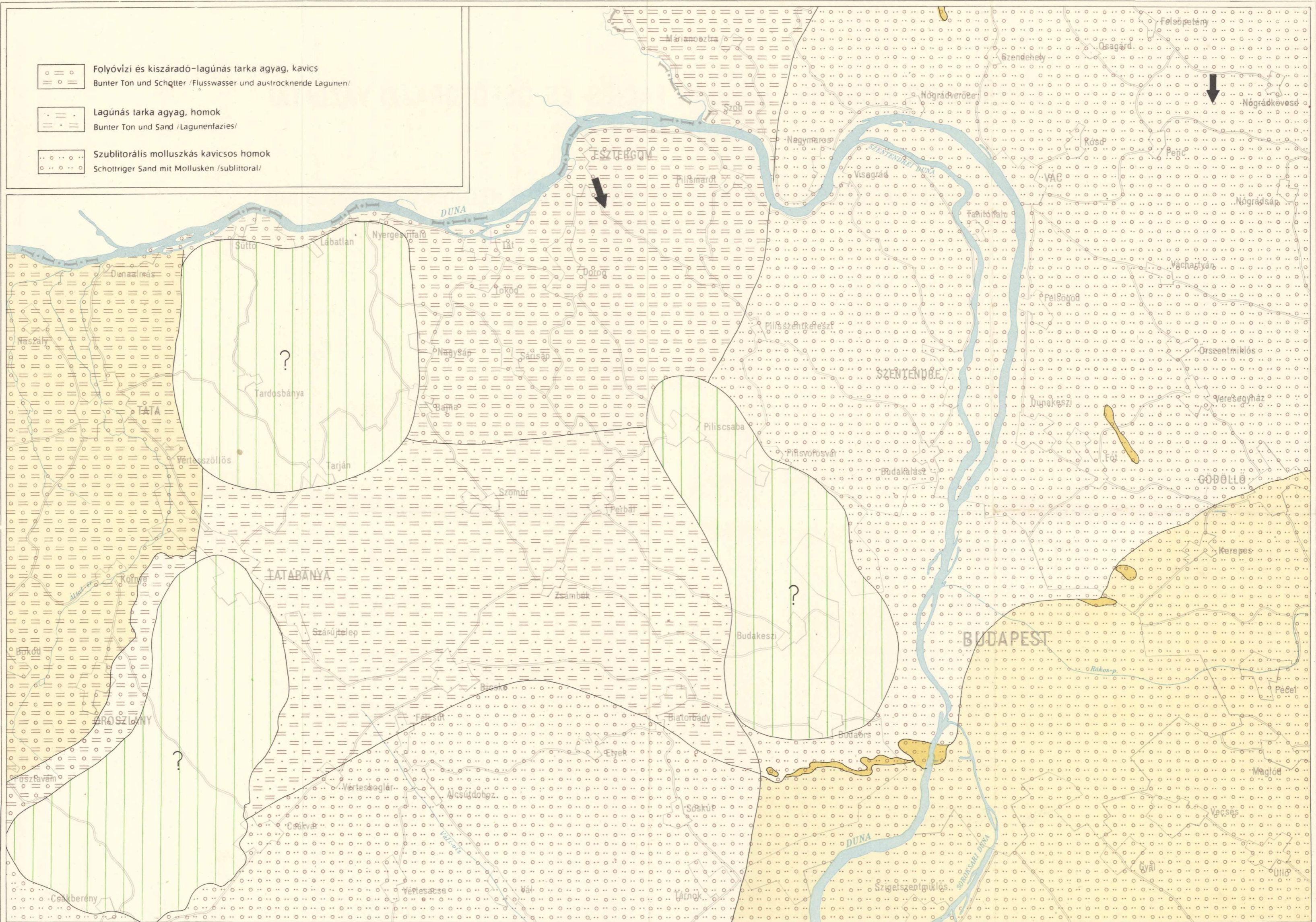


Pecten
Pecten

A BUDAPEST KÖRNYÉKI BURDIGÁLI FÁCIES- ÉS ŐSFÖLDRAJZI VÁZLATA * FAZIES- UND PALÄOGRAPHISCHE KARTENSKIZZE DES BURDIGAL DER UMGEBUNG VON BUDAPEST

Jámbor Á. 1967

I.

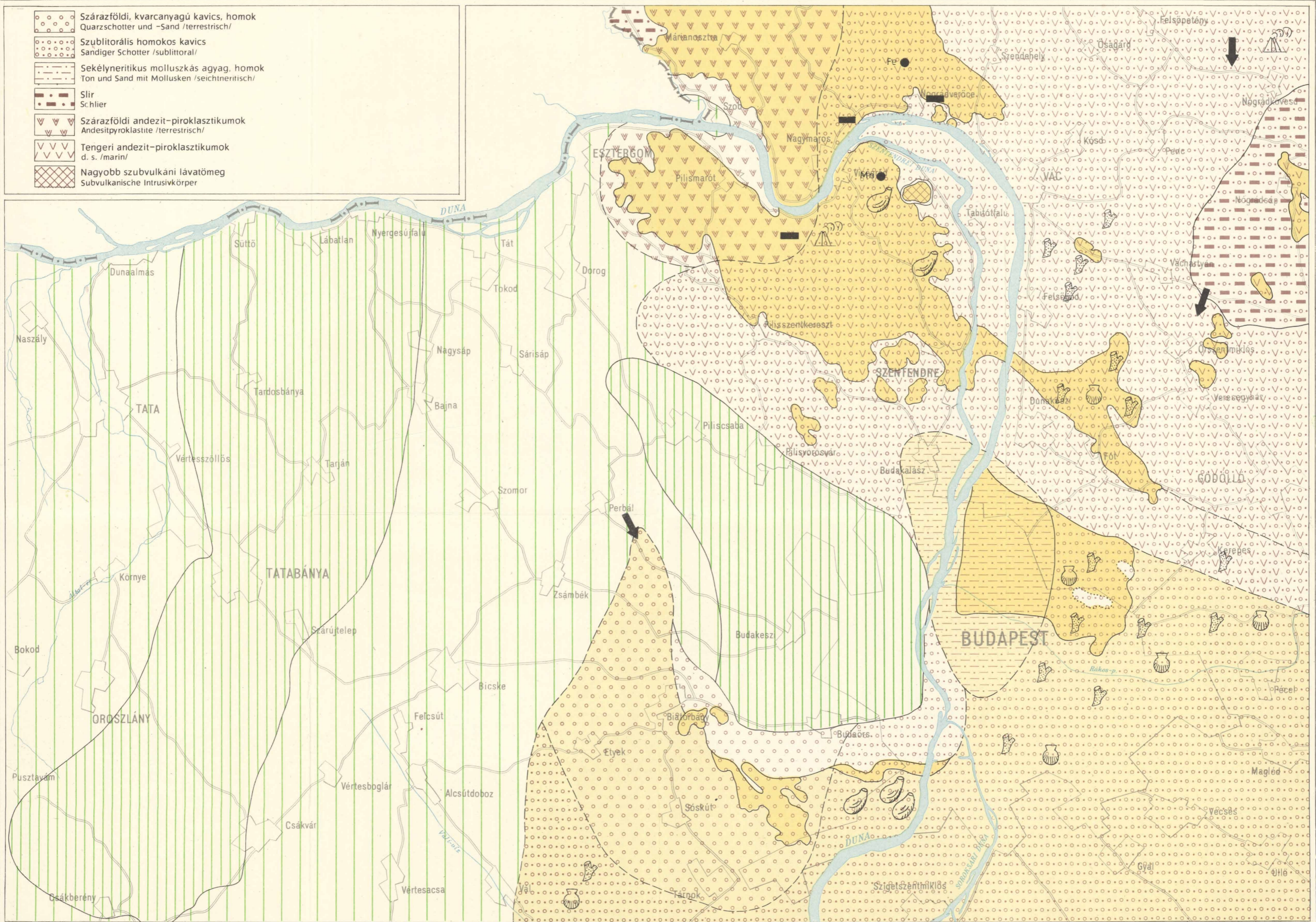


Felelős kiadó: Dr. Fülöp József igazgató
 Technikai szerkesztő: Sági István

1 : 200 000

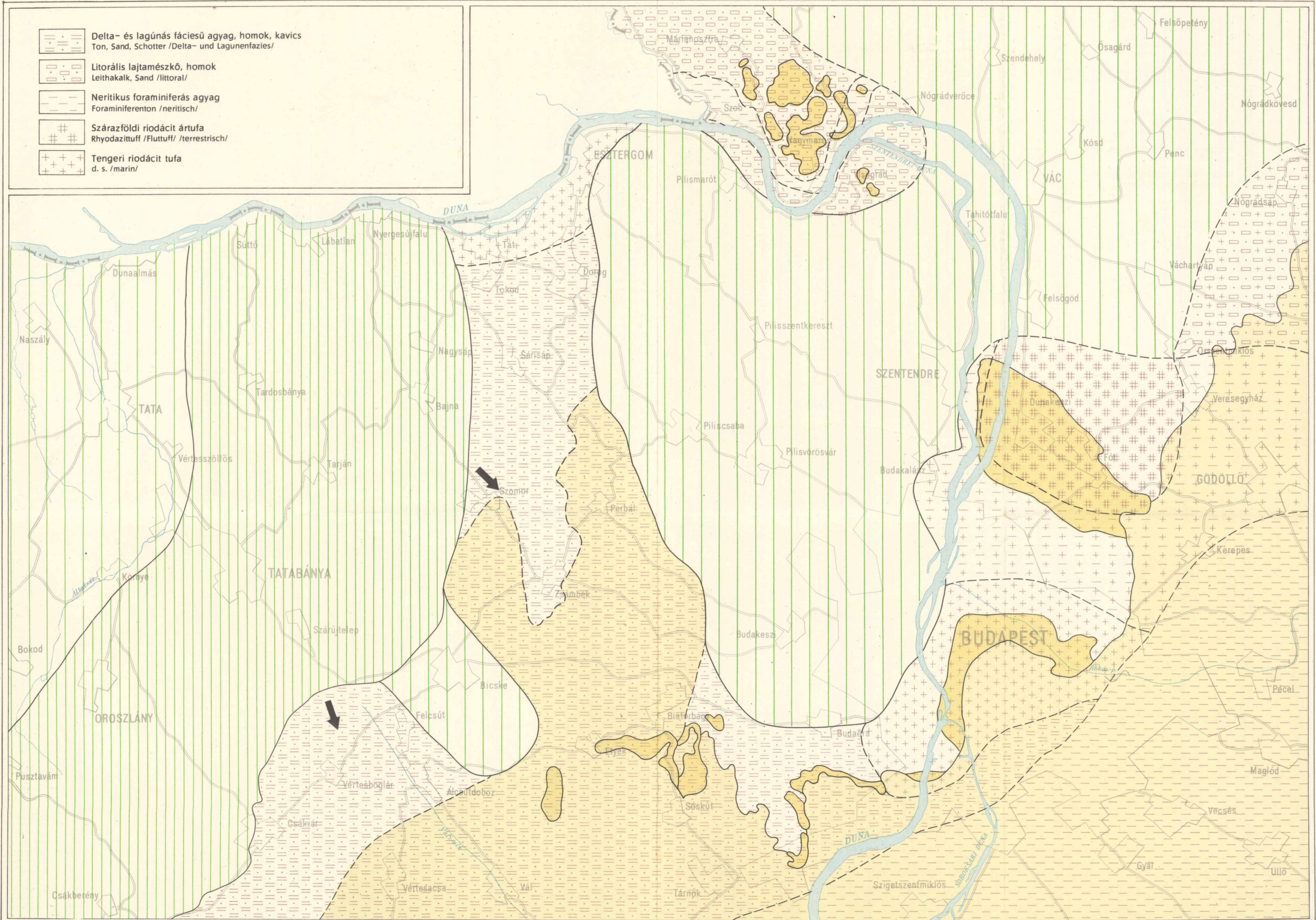
Sokszorosított: a M. All. Földtani Intézet
 Nyomdavezető: Balogh Ernő
 Készült: A/3-as iven 1200 példányban

Jámbor Á. 1967



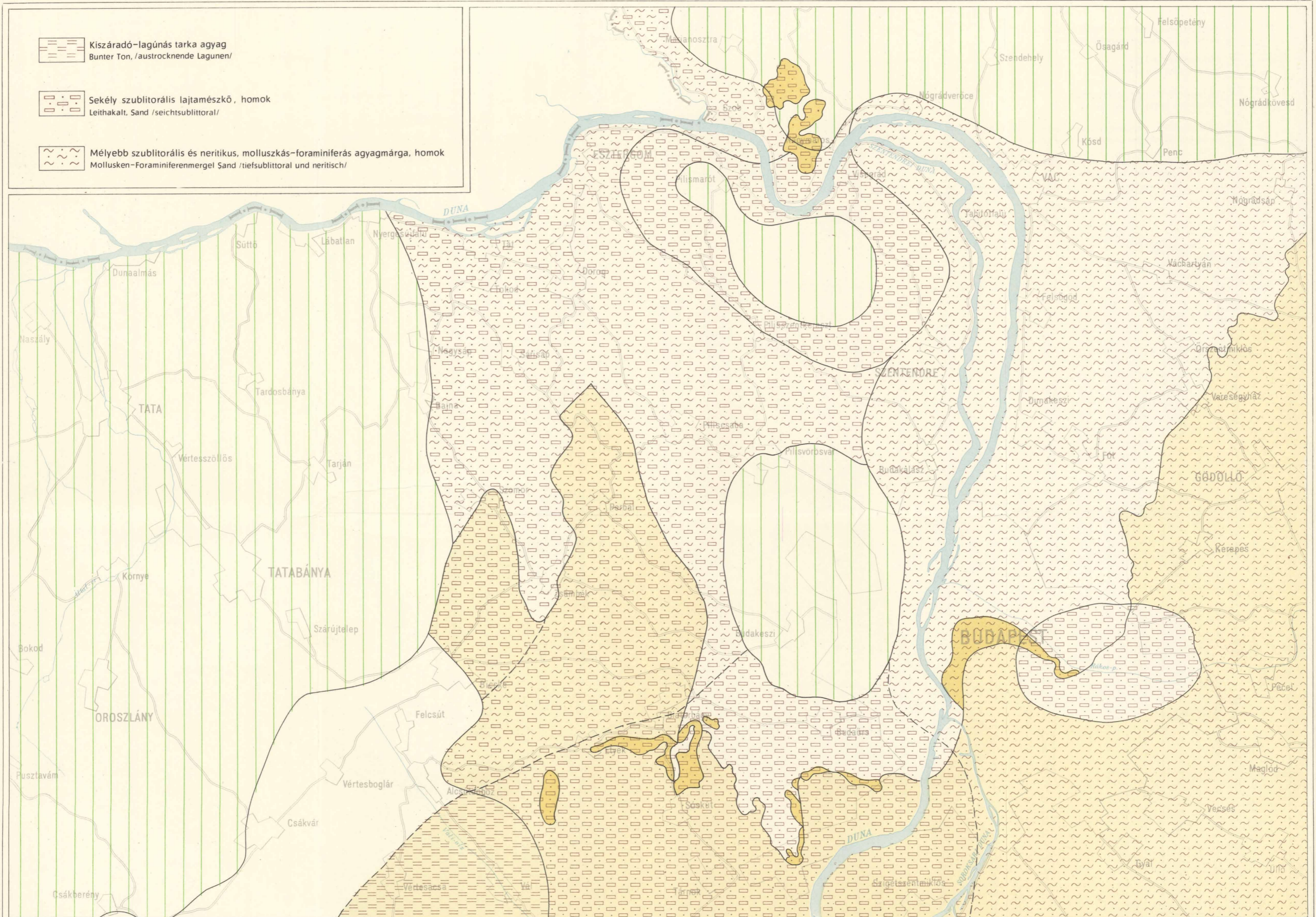
A BUDAPEST KÖRNYÉKI ALSÓTORTÓNAI FÁCIES- ÉS ŐSFÖLDRAJZI VÁZLATA * FAZIES- UND PALÄOGRAPHISCHE KARTENSKIZZE DES UNTERTORTON DER UMGEBUNG VON BUDAPEST III.

Jámbor Á. 1967



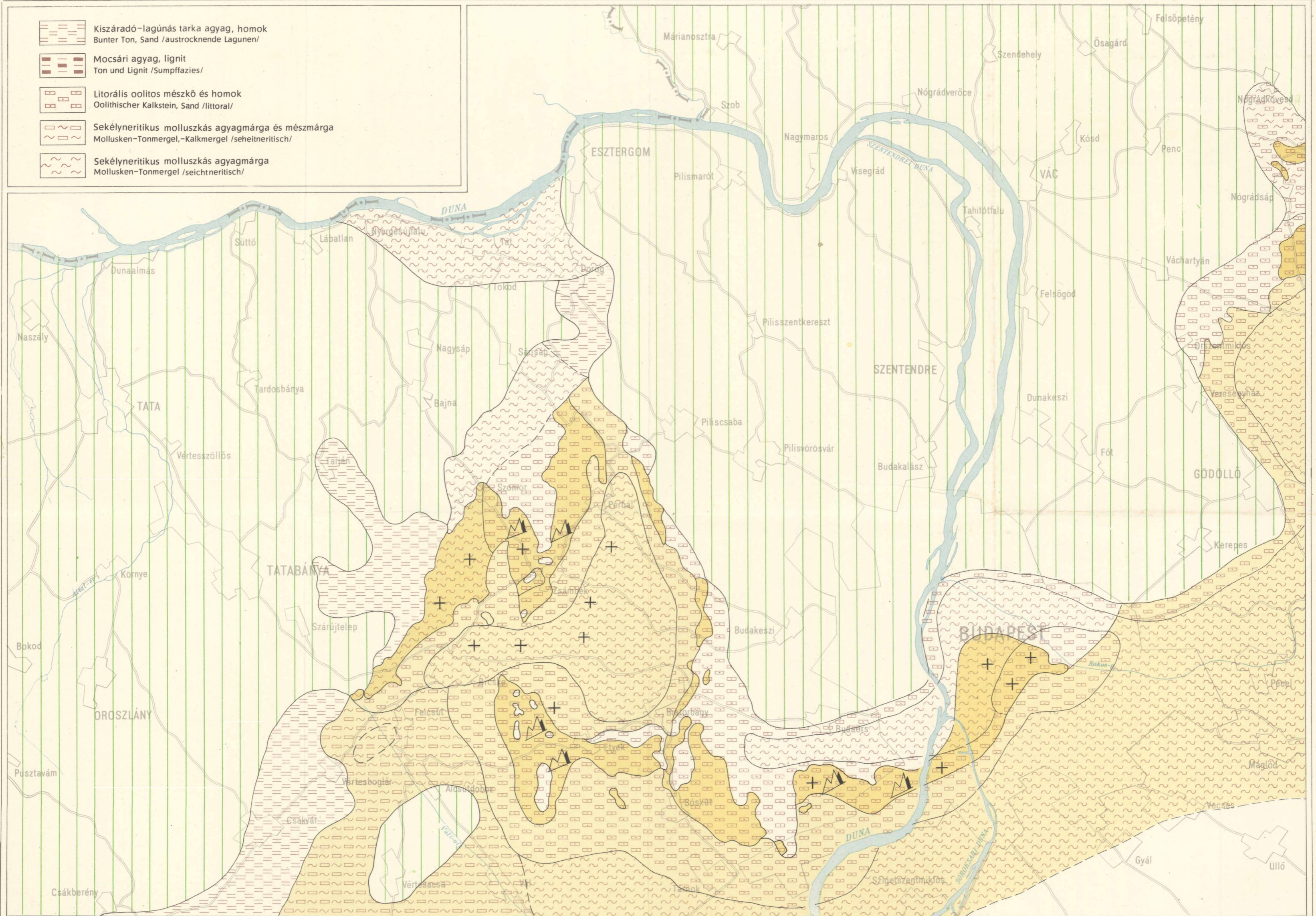
A BUDAPEST KÖRNYÉKI FELSŐTORTÓNAI FÁCIES- ÉS ŐSFÖLDRAJZI VÁZLATA * FAZIES- UND PALÄOGRAPHISCHE KARTENSKIZZE DES OBERTORTON DER UMGEBUNG VON BUDAPEST IV.

Jámbor Á. 1967



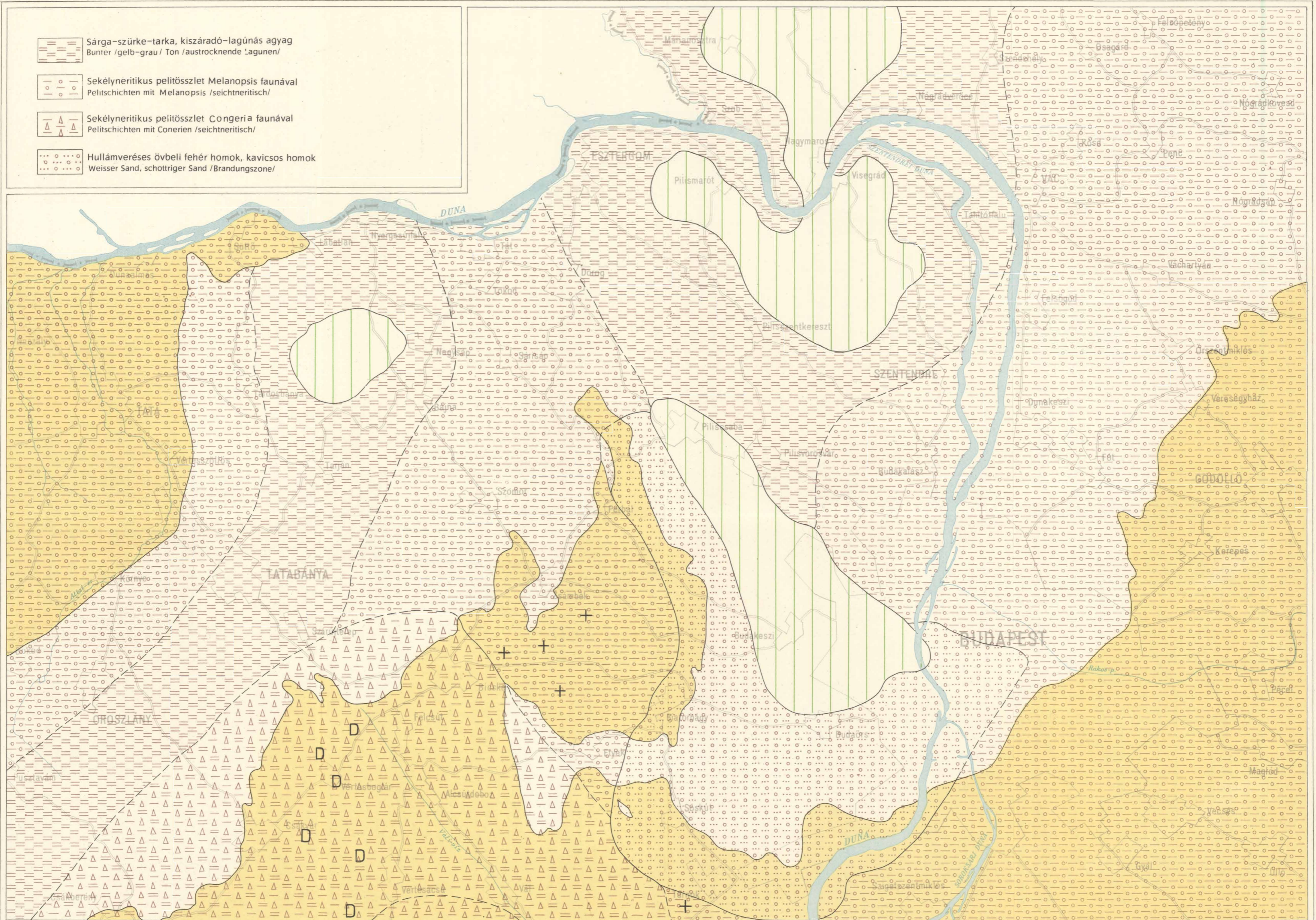
A BUDAPEST KÖRNYÉKI SZARMATA FÁCIES- ÉS ÖSFÖLDRAJZI VÁZLATA * FAZIES- UND PALÄOGRAPHISCHE KARTENSKIZZE DES SARMAT DER UMGEBUNG VON BUDAPEST

Jámbor Á. 1967



A BUDAPEST KÖRNYÉKI ALSÓPANNÓNIAI FÁCIES- ÉS ŐSFÖLDRAJZI VÁZLATA * FAZIES- UND PALÄOGRAPHISCHE KARTENSKIZZE DES UNTERPANNON DER UMGEBUNG VON BUDAPEST VI.

Jámbor Á. 1967



A BUDAPEST KÖRNYÉKI FELSŐPANNÓNIAI FÁCIES- ÉS ŐSFÖLDRAJZI VÁZLATA * FAZIES- UND PALÄOGRAPHISCHE KARTENSKIZZE DES OBERPANNON DER UMGEBUNG VON BUDAPEST VII.

Jámbor Á. 1967

