

# FÖLDTANI KÖZLÖNY

A MAGYAR FÖLDTANI TÁRSULAT FOLYÓIRATA  
БЮЛЛЕТЕНЬ ВЕНГЕРСКОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА  
BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE HONGRIE  
ZEITSCHRIFT DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT  
BULLETIN OF THE HUNGARIAN GEOLOGICAL SOCIETY

LXXXIX. KÖTET

1. FÜZET



FÖLDTANI KÖZLÖNY LXXXIX. kötet 1. füzet 112. oldal

Budapest, 1959. január—március

TARTALOM — СОДЕРЖАНИЕ — CONTENU

Értekezések — Научные статьи — Mémoires

	Oldal
Stevanović P. M.: A székebb értelemben vett pontusi emelet kifejlődései és tagolása Észak-Jugoszláviában, tekintettel a szomszédos országok pontusi képződményeire — Pont (i. eng. S.) im nördlichen Jugoslawien, seine Fazies und Horizonte, mit einem Rückblick auf die Verhältnisse in den Nachbarländern .....	3— 15
Papp Adolf: A Bécsi medence pannóniai képződményeinek biosztratigráfiai tagolása — Die biostratigraphische Gliederung des Pannon im Wiener Becken .....	16— 22
Bartha Ferenc: A Balaton környéki felsőpannóniai korú képződmények finomrétegtani vizsgálatának földtani eredményei — Geologische Ergebnisse von feinstratigraphischen Untersuchungen an oberpannionischen Bildungen von der Umgebung des Balatonsees .....	23— 36
Völgyi László: A nagyalföldi kőolajkutatás újabb földtani eredményei — Neue geologische Ergebnisse der Erdölforschung in der Grossen Ungarischen Tiefebene .....	37— 52
Székyiné Fux Vilma—Szepesi Károly: Az „alföldi” lösz szerepe a szikes talajképződésben — Über die Rolle des „Alföld-Lösses“ in der Entstehung von Alkaliböden .....	53— 64
Mezősi József: A Tiszántúl déli részén, fiatalkorú üledékeken kialakult talajok agyagásvány-vizsgálata — A study on the clay minerals of soils formed above young sediments in the southern part of the region east of the Tisza River .....	65— 70
Simonsics Pál: A Salgótarján vidéki miocén barnakőszén palinológiai vizsgálata — Palynologische Untersuchungen der miozänen Braunkohle von der Umgebung von Salgótarján (Nordostungarn) .....	71— 84
Kiss János—Virágh Károly: Urántartalmú foszfátos kőzet a balatonfelvidéki (pécselyi) triász összetben — An uranium-bearing phosphatic rock in the Triassic of the Balaton Uplands around Pécsely .....	85—97
Hírek, ismertetések — Сообщения, рецензии — Nouvelles, revue bibliographique	98—112

# ÉRTEKEZÉSEK

## A SZŰKEBB ÉRTELEMBEN VETT PONTUSI EMELET KIFEJLŐDÉSEI ÉS TAGOLÁSA ÉSZAK-JUGOSZLÁVIÁBAN, TEKINTETTEL A SZOMSZÉDOS ORSZÁGOK PONTUSI KÉPZŐDMÉNYEIRE

Prof. dr. P. M. STEVAŃOVIĆ

(Belgrad)\*

A szerző a pannóniai térségi ópliocén kifejlődési és tagolódási problémáinak átfogó vázlatát szándékszik adni, elsősorban északjugoszláviai önálló kutatásai alapján. A megvárgyalandó kérdések nagy része a Szovjetunióban 1946 és 1948 között végzett összehasonlító rétegtani és őslénytani vizsgálódásainak is tárgya volt.

Már az elején ki kell emelni, hogy az egykori Paratethys-tenger congeriás rétegeire vonatkozó magyar és jugoszláv (valamint román és orosz) nevezéktan eltér. Ezért e munka Szádeczky-Kardoss E.-hez [1938] és V. Laskarevhez [1925, 1950] hasonlóan, az alsó illetve felső congeriás rétegeket (a magyar értelemben vett alsó- és felsőpannon) a szorosabban vett „pannóniai emelet” illetve „pontusi emelet” néven említi.

A Középdunai-medence délkeleti részén található pontusi rétegek oligohalin-káspi jellegű csökkent-sósvízi puhatestű-faunájának, valamint az egykorú dáciai-euxini rétegsoroknak összehasonlítása alapján arra a végső következtetésre jutottunk, hogy a magyar geológusok szerinti értelemben vett, pannóniai-medencebeli „felsőpannon rétegek” a Kárpátoktól keletre található pontusi rétegektől vajmi kevéssé különböznek, legalábbis sokkal kevésbé, mint azt eddig hinni szokás volt. Ezért indokolt a Középdunai-medence „felső-pannonját” „pontusi emelet s. str.” névre átkeresztelni. (Ezt a kifejezést de Mariny használta először.)

Észak-Jugoszlávia ópliocén fejlődéstörténete szoros kapcsolatban van a Déli-Kárpátok és a belső Dinári hegységvonulatok fiatal szerkezeti mozgásai által okozott ösföldrajzi eseményekkel.

A pontusi üledékek Jugoszlávia északi részein nagy területre terjednek ki (Észak-Szerbia, Bosznia, Szlovénia területén, Horvátországban Karlovácig, valamint a Dinári-hegység mentén és a szigethegységek körül). De ismerjük ezeket a képződményeket a szerémségi, bánzági és bácskai mélyedések mélyfúrásainak anyagából is. Az először említett területeken vastagságuk nem több, mint 500 m (általában mintegy 200 m csupán), addig a bánzági depresszióban helyenként az 1000 métert is elérik. A déli medenceszegegyen (a dombvidéken) és a szigethegységek körül az ópliocén rétegek kőszéntelepekkel váltakoznak (Kreka, Kolubara és Kostolac kőszénmedencéi), a síkságon azonban meddők.

Jugoszláviában a klasszikus ópliocén lelőhelyek egyike Okrugljak Zágráb mellett : itt végezte aprólékos őslénytani vizsgálatait S. B r u s i n a. Később a horvát geológusok Szlavóniában még több ilyen lelőhelyet ismertek fel. Északkelet-Boszniában, és különösen Szerbiában, az orešaci lelőhely kivételével csak az újabb időkben indult meg a pontusi üledékek biosztratigráfiai vizsgálata.

A Pannóniai-medence déli peremén a pontusi rétegek gyakran túlterjedve települnek a paleo-mezozoós aljzaton. A felső-pontusi szint Kolubara kőszénmedencéjében és

\* Előadta a Magyar Földtani Társulat 1958. évi jún. 22-i vándorgyűlésén.

Okrugljaknál márgás-homokos kifejlődésű, *Congeria croatica* — *C. rhomboidea*-val és sok más oligohalin elemmel, édesvízi alakok nélkül. Ezzel szemben az alsópontusi szint kifejlődése a Kolubara-folyótól keletre, illetve nyugatra erősen különböző. Keleten agyagos kifejlődés jelentkezik *C. praerhomoidea*, *Paradačna abichi* és más alakokkal; nyugaton viszont a *Congeria rhomboidea*t és *croatica*t tartalmazó rétegek fekvőjében *congeria* *ungula-caprae* homokot találunk. A szelvényekből látható rétegtani azonosság a két kifejlődés egyidejűsége mellett szól.

Belgrád közelében, az Avala-hegység északi lejtőin Konopljište község mellől már régebről ismeretes egy, a Radmanest-típusba tartozó fauna [P. Pavlović, 1923]. Itt is, akár az említett román lelőhelyen, a Congeriák uralkodnak a puhatestű-faunában. A *Congeria ungu-la-caprae* mellett sok olyan Congeriát és *Limnocardium*ot találunk, amelyek Radmanestben jellemzők, mint a *Congeria balatonica*, *C. trnskii*, *C. vuki*, *C. batuti*, *C. radmanesti*, *C. brandenburgi* és mások. Az említett rétegek fedőjében, ezen lelőhely közelében a Beli Potok-alagútnál egy egészen más kifejlődés jelentkezik, mely a horvátországi okrugljaki és a nyugat-szerbiai jasovniki rétegekéhez hasonló. Ha az előbbi, illetve az utóbbi két lelőhely faunáját tekintjük, azt látjuk, hogy az idősebből a fiatalabb szintbe csak igen kevés faj ment át; a felső szint fajainak nagy része idegen területről származott be.

A Duna mellett, az ismert (Žujović, 1893, Andrusov, 1897, Pavlović 1931) orešaci lelőhelyen vastag homokosorozatban (orešaci homok) közbetelepült homokos agyagrétegeket találunk. Ezekben ritka az orešaci homok vezéralakja, a *Congeria triangularis*, ezzel szemben meglehetősen gyakoriak a *Congeria rhomboidea* és rokonalakjai (*Congeria alata*, *C. dubočansis*). Ezek a betelepülések a felsőbb szinteken uralkodóvá válnak, míg az alsóbb homokrétegekben túlnyomók a *Congeria triangularis* és a *Dreissensia auricularis*, az egész Semendria és Grozka közötti dunamenti terület leggyakoribb pontusi alakjai.

A fajszámot tekintve (összesen 76 faj és változat) az orešaci lelőhely Szerbiában az első helyen áll. Különösen gyakoriak a *Limnocardium*-fajok (31). A homokrétegek („*triangularis*”-rétegek), melyek részben a *congeria rhomboidea*s homokos agyagrétegek alatt települnek vagy azokkal váltakoznak, nagyrészt azokkal egyenértékűek. Minthogy azonban nagyszámú radmanesti alak is fellép bennük, az alsó- és felső-pontusi emelet közti átmeneteknek is tekinthetjük őket (a *novorossium* és *portaferrium* között). Egyébként azonban Orešac nem hasonlítható össze minden tekintetben Radmanesttel és a Belgrád melletti Konopljište-vel. A rétegsorrend és fauna tekintetében Orešac erősen emlékeztet azokra a viszonyokra, amelyeket Halaváts Gy. Magyarországon, Szekszárdon és Nagymányokon felismert.

A kostolaci közsénterületen, a Morava-torkolatától keletre fauna csak a legfelsőbb közséntéreg fedőjéből került elő. Itt a fiatalabb pontusi emelet erősen kiédesedett ekvivalensei jelentkeznek, melyeket régebben a számos síma *Viviparus* alapján a paludinás rétegekbe soroltak. Az újabb leletek (*Prosodacna carbonifera*, *Dreissensiomia croatica*, *Monodacna simplex*, *Dreissensia serbica*) alapján ezt a lelőhelyet a magyarországi és szlávóniai „vutskitsi”-rétegekkel vethetjük össze.

A Pannóniai-medence délkeleti részén a legszebb feltárások Északkelet-Boszniából, a Tuzla-medencéből, Kreka mellől ismeretesek. Már Katzer [1921] rámutatott arra, hogy a krekai négy vastag közséntelep fiatal szerkezeti mozgások két teknőbe és egy ÉNy—DK csapású redőnyeregbe gyűrték.

A Tuzla-medence közséntartalmú pontusi rétegsora, valamint a teleses csoport fekvőjének pannóniai rétegei alulról felfelé:

a) *Congeria ornithopsis*-tartalmú homok és homokos agyag, valamint *Orygoceras-laevis*- és *Limnocardium čekusi*-tartalmú márga;



b) Homok, laza homokkő és homokos agyag *Congeria partschi*-val, *Melanopsis vindobonensis*-sel stb.;

c) *Congeria pančići*-t, *Phyllocardium dositeji*-t és más „karagacái fajokat” tartalmazó homokkő (P a p p A. szerint a bécsi-medencebeli E-zónával egy idős, valamint *Congeria zsigmondyi*-t, *C. čížeki*-t és más ősmaradványokat is tartalmazó márgás agyag és szürke homokos agyag (langenfeldi kifejlődés).

Az a), b), és c) rétegek a szorosabb értelemben vett pannonba sorolhatók.

d) — homokos, palás agyag *Congeria zahalkai*-val, *Dreissensia minima*-val, *Melania* sp.-vel és egybekkel;

e) — a híres E n g e l h a r d t -féle fosszilis flórát tartalmazó sötétszürke levelés agyag;

f) kötött, agyagos homok a *Congeria rhomboidea* kíséretének számos alakjával, valamint congeria triangularis kvarchomok (a főtelep fekvőjében is);

g) — végül kötött szürkészöld agyag növénylenyomatokkal és a *Prosodacna* cf. *vutskitsi* héjaival (az alulról számított harmadik telep fedője).

A d)–g) szintek a pontusi emeletbe tartoznak. Az ősmaradványmentes rétegeket, melyeknek helyzetét a bányaműveletek következtében jól ismerjük, nem vettük itt tekintetbe.

A Szlavóniai szigethegységben a pontusi rétegek a zágrábvídedi és a tulsai-medencebeli kifejlődéshez hasonlóak. A Szerémségben viszont, a Fruštagora-hegység körül, kissé eltérő fácies mutatkozik. Így az ismert görgetegi faunában a kis édesvízi csigák uralkodnak. A csökkentsósvízi Cardiidák, két alak kivételével (*Limnocardium ochetophorum* és *L. cf. subsquamulosum*), a *Paradacna*, *Kaladacna*, *Monodacna*, *Plagiodacna*, *Prosodacna* és *Phyllocardium* nemekbe tartoznak. Hasonló fauna került elő a Duna mentén Stari Slankamen-nál és Karlovcinál is. Ha az édesvízi alakokat nem tekintjük, a jelenlévő oligohalin elemek, elsősorban a fentemlített csökkentsósvízi Cardiidák, a kiédesedett szerémségi kifejlődés felsőpontusi korát jelzik. Ezek a rétegek valóban helyi jellegű kifejlődésben képződtek, melyben a sima Viviparusok és a *Prosodacna* fontos szerepet játszanak és a többi normális kaspi-csökkentsósvízi faj, elsősorban a *Congeria*- és *Limnocardium*-nemek rovására, a kedvező bionómiai körülmények között nagyon elszaporodtak. Különösen érdekes és behatóbb tanulmányozást érdemel azoknak a *Cardium*-nemeknek a fellépte, melyek eddig mint a dáciai-euxin medence pontusi rétegeinek jellemző alakjai voltak ismeretesek. Ilyen értelemben szükséges lenne az alsó paludinás rétegeket is újrazivsgálni a Cardiidák jelenléte vagy hiánya szempontjából.

Az utóbbi 20 évben az észak-jugoszláviai síkság számos kutatófúrása tárta fel a pontusi rétegeket, a szigethegységek között is, de különösen Szlavóniában és a Bánságban. Az itteni rétegek fácies tekintetében bizonyos esetekben az okrugljaki, krekai és kolubarai rétegekre hasonlítanak. Különösen igaz ez a szigethegységek közelében, vagy az olyan helyeken, ahol a lesüllyedt ősi térszín kis mélységben van a felszín alatt. Ott viszont, ahol a Bácskában, Bánságban vagy Szlavóniában a fúrások a szigethegységektől távol, nagy vastagságú pliocén rétegsor alatt találták meg az alaphegységet, igen faunaszegény kifejlődés található, melynek faunáját nyílttengerinek nevezhetnénk. Ebben is két főszintet különíthetünk el, egy idősebb, igen elszegényedett faunáját („abichis”-csoport) és egy fiatalabbat („prosodacnás” és „paradacna-radiatás” csoport). Jellegzetes, hogy ebből a fáciesből hiányzik a *Congeria rhomboidea*.

Az alsóbb tagozatra főként *Paradacna abichi*, *Didacna otio-phora*, *Congeria digitifera*, *Paradacna* cf. *lenzi*, *Limnocardium* cf. *syrmense*, a felsőben *Limnocardium riegelei*, *L. rogenhoferi*, *Paradacna okrugiči*, *P. radiata* (igen gyakori), *Prosodacna vutskitsi*, *P. vodopići*, *Congeria zagradiensis*, *Dreissensia anisochona*, *Micromelania turritellina* és *Valen-*

*ciennesia reussi* jellemzők. Ezt az oligohalin-káspi faunacsoportot sok *Unio*, *Anodonta* és sima *Viviparus* kísérí, különösen a pontusi rétegek felső zónáiban.

Ebben a medencei kifejlődésben nehéz az alsó és felső tagozat között, valamint a fedő paludinás rétegek felé határt vonni.

Látható, hogy Észak-Jugoszláviában a pontusi rétegeknek két alapvető kifejlődését különböztethetjük meg: a) kőszéntelepés rétegek (fás barnakőszén, homok, agyag és kavics váltakozásával), a Pannóniai-medence déli peremének egyes öbleiben, valamint ezek meddő ekvivalensei, gazdag ésmaradványtársasággal, az egykori partvonal közelében, és b) márgás-agyagos medencei kifejlődés a szlavóniai síkságon, Szerémségben, a Bánságban és Bácskában, egyhangú, erősen elszegényedett faunával, mely részben már a kiédesedés jeleit mutatja.

Szerbiában a felsőpontusi tagozatban a következő helyi fáciestípusok különböztethetők el:

a) Agyag és márga, jellegzetesen oligohalin-káspi faunával (elsősorban *Congeria croatica*, *C. zagradiensis*, *C. rhomboidea* és *Valenciennesia reussi*), édesvízi elemek nélkül, sok kagylóval, kevés csigával. A Kolubara-folyó környékén való nagy elterjedése alapján ez Kolubara-fáciestípusnak nevezhető: megfelel az okrugljaki kifejlődésnek.

b) Finomszemű vastag homokosorozat vékony agyagmárgás közbetelepülésekkel. A homokban gazdag fauna található, elsősorban *Congeria triangularis*, *Dreissensia auricularis*. Megfigyelték benne édesvízi elemeket is (*Vivipara*, *Unio*, *Melania*, *Amphimelania* stb.); a *Congeria rhomboidea* ebben a kifejlődésben is megtalálható, de az agyagmárgarétegekre korlátozódik. Jellegzetes dunamenti, Smederevótól nyugatra fekvő lelőhelyei alapján podunavlje- (dunamenti-) fáciestípusnak neveztem el.

c) Finomszemű homok, homokos anyag, számos sima *Viviparus*szerű, kis *Prosodacna*-fajokkal és igen sok sósvízi alakkal: *Unio*, *Hyriopsis*, *Lythogliphus*, *Theodoxus*, stb. Oligohalin-káspi elemek ritkák. A csigák egyedszáma nagyobb, mint a kagylóké. Miután Szerémségben és a határos területeken nagy elterjedésnek örvend, szerémségi fáciestípusnak kereszteltem.

Leginkább a magyar prosodacna vutskitsis fáciésnek felel meg.

A pontusi rétegek tagolása Szerbiában, a Kárpátoktól nyugatra

I. táblázat

	Parti és sekélytengeri képződmények	Nyíltvízi képződmények
PONTUSI EMELET Novorosszjai Portaferrri-emelet alemelet (Vaskapu) (Portaferrrium)  (Novorosszium)	Szerémség: és kostolaci fáciestípus <i>Prosodacna carbonifera</i> , <i>Prosodacna vodopici</i> , <i>Paradacna radiata</i> -val és sima <i>Viviparus</i> okkal	Budmania histiophorás homok (Budmaniás szint)
	Podunavlje-fáciés, <i>Dreissensia auricularis</i> , <i>Congeria triangularis</i> , (Orešaci homok vagy „triangularis” fáciés)	Kolubara-fáciestípus - <i>Congeria croatica</i> s, <i>Congeria rhomboidea</i> s, <i>C. zagradiensis</i> és <i>Valenciennesia reussi</i> s agyag (Felső valenciennesiás rétegek, <i>Paradacna</i> , okrugji-val)
	<i>Congeria ungula capraes</i> , <i>Congeria radmanestis</i> , <i>Limnocardium banaticum</i> , <i>Lyraea martinianus</i> , <i>Lyraea rugosus</i> rétegek (utolsó v. harmadik <i>Lyraea</i> s szint)	<i>Paradacna abichis</i> , <i>Congeria digitifera</i> s, <i>C. praerhomboides</i> , <i>Valenciennesia reussi</i> s stb. rétegek (alsó valenciennesiás rétegek)

szorosabb értelemben vett pannóniai emelet

E között a három főtypus között számtalan átmenet van. Így a bánási mélyfúrásokból ismeretes egy kifejlődés, melyben a szerémségi- és kolubari-fáciestípus keveredik. A déli Bánóságban, valamint Szerbiában, Smederevonál is megállapítható a Podunavlje- (triangularis és szerémségi, uralkodólag prosodacnás és viviparusos) típus keveredése. Az utóbbi eset Magyarországon, Tabnál is megfigyelhető.

Néhány évvel ezelőtt a szerző faunatanulmányai alapján az észak-szerbiai és vajdasági kifejlődések I. táblázatban összefoglalt tagolását javasolta.

Ennek során két (N a l i v k i n szerinti) nyímiát különböztetett meg, egy medencebelit és egy peremit. E nélkül a kettős összehasonlító tagolás nélkül, melyben mindig két típust adunk meg egymás mellett, nem lehetett volna az észak-jugoszláv kifejlődéseket ilyen egyszerű rétegtani beosztásban megadni.

A pontusi rétegek alsó határa a dáciai és euxin medencében könnyen felismerhető, a középdunai medencében azonban másként áll a dolog. A Kárpátok vonulatán innen ugyanis már a pontusi emelet előtt is léptek fel oligohalin-káspi faunaelemek. Tekintettel arra, hogy a Kárpátoktól keletre a pontusi fauna a paradacna abichis rétegekkel lép fel, melyek közvetlenül a meotisi rétegeken fekszenek, kézenfekvő a határt a pannóniai térségen belül is az „abichi”-s (de nem „abichiformis”-os) rétegek alatt megvonni.

A táblázatban a congeria rhomboideás fációs és megfelelői különleges helyzetben vannak. Ez a legszintállóbb kifejlődés; a néhai Paratethys-tenger keretén belül a Keleti Alpoktól a Káspi-tengerig nagy területen megtalálható. Kelet-szerbiai megfigyelései alapján a szerző joggal véli állíthatni, hogy a congeria rhomboideás rétegek csakis a pontusi emelet felső részének felelnek meg.

A szerémségi, bánási és észak-szerbiai (Kostolac, Smederevo) viszonyok újabb bizonyítékok arra, hogy a prosodacna vutskitsis kifejlődés és a hozzá igen hasonló prosodacna vodopicis rétegek Szerémségben, illetve a P. carboniferás rétegek Kostolacnál „rhomboidea”-kifejlődéssel egykorúak, amint azt L ő r e n t h e y Magyarországra nézve már régen állította. B a r t h a F. újabban némileg eltérő véleményt nyilvánított a „vutskitsi”-s rétegek rétegtani helyzetére vonatkozólag [1956]. Nekem úgy tűnik, hogy a tabi fauna egyik-másik alakjának, így a *Dreissensia serbica*, *D. cf. auricularis*, *Congeria triangularis*, *Prosodacna vutskitsi*, *Monodacna simplex*, *Limnocardium ochetophorum*, *Plagiodacna auingeri* alakoknak a jelenléte L ő r e n t h e y nek a prosodacnás-fációs rétegtani helyzetére vonatkozó véleménye mellett szól.

A tabi rétegek a rhomboideás rétegekkel lehetnek egy idősek vagy fiatalabbak, akárcsak Kerkánál Tuzla mellett, de semmi esetre sem lehetnek idősebbek. A Prosodacnák, melyek a Kárpátoktól keletre jelentkeznek először, (a novorossziumban, az ugyesszai mészkőben) a Pannóniai-medencébe csak a felsőpontusi szint elején törtek be.

A szorosabb értelemben vett pontusi emelet alsó részére, az ún. ugyesszai mészkőre 1917-ben N. A n d r u s s o v a „novorossziai alemelet” (novorosszium) nevet javasolta, a délorosz Novorosszia tartomány (Kherszoni és Jekaterinoszlávi kormányzóság) után. Ezt a nevet, melyet az orosz nyelvű irodalom általánosan használ, a dáciai és pannóniai medence egy idős rétegeinek (a medencebeli „abichis” és a peremi „ungulacpraes” rétegeknek) a megjelölésére is bevezethetjük.

Tekintettel arra, hogy a pannóniai és dáciai medencerészek között a kapcsolat a Vaskapu vidékén csak a novorosszium után vált újra állandóbbá, valamint tekintettel a felsőpontusi szint nagy fációs változatosságára, a szerző a közvetlenül megelőző novorosszai alemelet mintájára a „portaferris alemelet” (portaferrium) elnevezést javasolta. Az Euxin-medence congeria subrhomboideás rétegei mellett idetartoznak Románia, Kelet-Szerbia és az egész Pannóniai térség congeria rhomboideás rétegei, valamint

\* A nyugat-magyarországi görgetegi fúrásokban harántolt két prosodacna vutskitsis szint is a portaferris alemeletbe és nem az ungu-lacpraes szintbe tartozik.

a podunavlje-típus *congeria triangularis* és a szerémségi típus *prosodacna*-víviparusos rétegei is. Ide tartoznának a változatos kifejlődésű magyarországi felsőpontusi rétegek is, így a *congeria balatonica*, c. rhomboideás és a *prosodacna vutskitsis* rétegek.

A portaferrium nem azonos a bosporiummal (az Andrussov N. szerinti felsőpontussal). Ez utóbbi a portaferriumnál fiatalabb. Az ebbe tartozó rétegek csak az egykori Paratethys-tenger szétesése után, kizárólag a feketetengeri területen fejlődtek ki.

Ha tehát bevezetjük a szűkebb értelemben vett pontusi emeletre a novorosszi és portaferrin alemeletekre való tagolást, akkor végre sikerül elkerülni a fáciálényekre alapozott nevezéktant, mely az utóbbi évtizedekben annyi félreértésre adott okot. Ezért a szerző javasolja a pannóniai és dáciai medencék pontusi képződményeinek ilyen értelemben való kettéosztását, annál is inkább, mivel ez a kettéosztás majdnem mindenütt elvégezhető. De kérdés, hogy hol vonjuk meg a pontusi emelet alsó határát a medencebeli kifejlődésben, a Középdunai-medencében? Ezzel kapcsolatban még egyértelműsége kellene jutni. A szerző hajlamos lenne a paradacna abichiformis rétegeket kétfelé, egy alsó és egy felső részre osztani. Az alsó a pannonba (a magyar „alsópannonba”) tartoznék, a felső pedig a pontusi emeletbe (a magyar „felsőpannonba”). Észak-Jugoszlávia több lelőhelyén találtunk alsópannon Paradacnákat is (pl. *Congeria zsigmondyi* és C. *partschival* együtt). Ezek a Paradacnák azonban különböznek a voltaképpeni feketetengeri Paradacna abichitől, az utóbbi terület egyetlen Paradacnájától. Ez szükségessé teszi a Pannóniai-medence Paradacnáinak sürgős újrvizsgálatát. Ezen a véleményen van A. Ebersin, a csökkentsősvízi Cardiidák ismert szovjet szakértője is. Már eddig is több új fajt sikerült a szerzőnek a jugoszláviai mélyfúrások anyagában elkülöníteni, köztük a *Paradacna radiava*-t.

Észak-Jugoszlávia pontusi képződményeiből ma 12 *Cardium*-nem ismeretes, úgy-hogy számuk a dáciai-euxin medence cardiidáinak számával csaknem megegyezik. A szóban forgó nemek elsősorban a *Limnocardium* és alnemei, mint a *Budmania*, *Euxinocardium*, *Tauricardium*, *Pannonicardium*, valamint a *Paradacna*, *Didacna*, *Monodacna*, *Arcicardium*, *Phyllocardium*, *Kaladacna*, *Plagiodacna*, *Pterodacna*, *Prosodacna*, *Parvidacna* nemek, és egy primitív *Didacna*-féle, mely új nemet képviselhet.

Mindezen nemeknek, a *Prosodacna*-t és talán a *Didacna*-t kivéve, a Pannóniai-medence a hazája. Mégis, az említett nemek közül a Kárpátokon innen a *Limnocardium*-félék uralkodnak, míg a dáciai-euxin medencében a többi csökkentsősvízi Cardiidák, elsősorban a *Didacna*, *Monodacna* és *Plagiodacna* találhatók. A *Dreissensidae* Gracsaládból nálunk a *Congeria*-fajoké a vezető szerep, míg a Kárpátoktól keletre a *Dreissensia* kerül túlsúlyba, espedig annál inkább, minél jobban távolodunk a Kárpátoktól.

A pannóniai térség déli részében a pontusi (ill. „felsőpannon”) időkben a kagylók és csigák aránya csaknem 1:1, míg a dáciai-euxin területen sokkal több a kagyló, a portaferriumban olykor tízszer annyi, mint a csiga. Ez különösen feltűnő, ha egy jellegzetes északnyugat-szerbiai lelőhelyet, pl. Jasovnikot, egy kelet-szerbiaival (pl. Kladovo) hasonlítunk össze. Ennek a jelenségnek az okait itt nincs módunk részletesebben megvitatni, csak annyit jegyünk meg, hogy ezek az okok igen sokfélék lehetnek.

Sajátságos, hogy a nyugat-keleti általános faunavándorlás során a jellegzetes partközeli alakok nem tudtak a pannóniaiából a dáciai medencébe áthatolni. Ez különösen érvényes a radmanesti faunaegyüttesre, melynek csak egyes alakjai terjedtek tovább, azok is közvetlenül a Kárpátok mentén, Olténiában és Kelet-Szerbiában terjedtek csak el.

Végkövetkezésképp. Ha valaki ezeketán felveti a kérdést, hogy a szerző tisztán csak irodalmi alapon — minthogy a gyűjteményeket ez idő szerint még nem ismeri — lát-e különbséget a magyar „felsőpannon” és a román és jugoszláv „pontus s. str.” között, erre a kérdésre részben igennel, részben nemmel lehet felelni.

Ha abból a tényből indulunk ki, hogy Magyarországon és Jugoszláviában a felsorolt egy idős képződmények azonos körülmények között rakódtak le, egyazon ösföldrajzi egység részei, és egyazon nyimia szerviai (N a l i v k i n szerint), akkor kifejlődésükben nem lehet jelentős különbség. Ez valóban így is van: egyfelől és másfelől a következő képződményeket látjuk: ungula-capraes-rétegek, abichis ill. abichiformis rétegek, rhomboideás rétegek, triangularisok illetve balatonicás-triangularis rétegek, prosodacnás-viviparusos rétegek, Magyarországon *Prosodacna vutskitsi*-val, Jugoszláviában ezenfelül még *Prosodacna vodopici*-val, és végül a p. carboniferás rétegek, melyek a magyarországiakkal kis híján azonosak.

Másfelől azonban vannak különbségek is, melyek a következőkben nyilvánulnak meg: Magyarországon, különösen a Dunántúlon, erős kiédesedés következett be, jóval erősebb, mint a középdunai medence déli részein. Az oligohalin fajok száma jugoszláv területen nagy, magyar területen meglehetősen kicsi. Ez a jelenség egyfelől megkönnyíti a jugoszláv és román pontusi képződmények párhuzamosítását, — ennek a kérdésnek a közelmúltban különleges érdeklődést szenteltek —, másfelől megnehezíti a párhuzamosítást ott, ahol a „felsőpannon”, mint Magyarországon is, jelentősebb mennyiségű édesvízi alakkal vagy éppen szárazföldi faunával jelentkezik. Ismeretes, hogy a középdunai medencében a pannon folyamán számos helyi faunaegyüttes létezett. Ilyen esetekben még a ritkán jelentkező oligohalin alakokat is kiválóan fel lehet a párhuzamosítás céljaira használni. Így, véleményünk szerint, a közismert kurdi, öcsi, várpalotai, tihanyi, tabi magyar lelőhelyek részletező sztratigráfiája szempontjából mindig fontosabbak a ritkán fellépő Limnocardiumok és Congeriák, mint a gazdag szárazföldi vagy édesvízi fauna. Neumaier M. és Fuchs Th. szerint is ez utóbbiak csak helyi rétegtani jellemzésre alkalmasak.

A Duna—Tisza közén, valamint a Tiszántúlon, ahol a pontusi rétegek nagyobb vastagságúak, és mélyen a fiatalabb pliocén és pleisztocén fekvő alatt foglalnak helyet, a fáciesek változékonysága sokkal kisebb mértékű. Az említett rétegekben, jugoszláv területen, a Paradacnák a leggyakoribb alakok, a legmélyebb szintektől egészen a felső congeriás rétegekig terjedően, míg a többi Cardiidák csak ritkán jelentkeznek. Véleményem szerint az Alföld magyar részén is ez kell, hogy legyen a helyzet. Minthogy egy ilyen paradacnás kifejlődés elsősorban a román—orosz kifejlődési területre jellemző, az elkövetkező kutatásokban ezen terület fúrómagjainak vizsgálatát különös gonddal kellene elvégezni, Magyarországon csakúgy mint Jugoszláviában. Úgy tűnik ugyanis, hogy éppen ezen a területen van eltemetve a dunántúli fáciesek azonosítási kérdéseinek a kulcsa. Ezzel egyszersmind lehetőség nyílik a pannóniai és szűkebb értelemben vett pontusi emelet, illetve a magyar nomenklatúra szerinti alsó- és felsőpannon elemek pontosabb határának megállapítására.

## PONT (I. ENG. S.) IM NÖRDLICHEN JUGOSLAVIEN, SEINE FAZIES UND HORIZONTE, MIT EINEM RÜCKBLICK AUF DIE VERHÄLTNISSE IN DEN NACHBARLÄNDERN

von  
Prof. dr. P. M. STEVANOVIĆ (Belgrad)\*

In einem kurzen Vortrag ist es schwer alle Probleme der Faziesentwicklung und Gliederung des älteren Pliozäns im pannonischen Raum zu umfassen. Die Einzelfragen bleiben für die Diskussion übrig und hier wird nur ein Abriss, vor allem auf Grund selbstständiger Forschungen im nördlichen Jugoslavien gegeben. Ich möchte betonen, dass ein Grossteil dieser Probleme Gegenstand meiner vergleichend-stratigraphischen und palaeontologischen Studien in der Sowjetunion im Laufe der Jahre 1946 bis 1948 bildete.

\* Vorgetragen am 22. VI. 1958 in der Wandersitzung in Szeged der Ung. Geologischen Gesellschaft.

Schon am Anfang will ich hervorheben, dass die Nomenklatur der Congerien-schichten des ehemaligen Paratethys-Meeres in Ungarn eine andere als in Jugoslawien (und auch in Rumänien und Russland) ist. In unseren Arbeiten haben wir uns deswegen entschlossen, ähnlich wie E. Szádeczky-Kardoss (1938) und V. Laskarev (1925, 1950), die Namen „Pannonische Stufe“ im engeren Sinne (ungarisches „Unterpannon“) und „Pontische Stufe“ im engeren Sinne (ungarisches „Oberpannon“) für die „Unteren- bzw. Oberen-Congerienschichten“ zu gebrauchen.

Auf Grund der oligohalinen kaspibrackischen Molluskenfauna der pontischen Schichten im Südostteil des Mitteldanubischen Beckens und ihres Vergleiches mit den synchronischen Schichtpaketen aus dem Dazisch-Euxinischen Gebiete gelangten wir zur Schlussfolgerung, dass sich das „Oberpannon“ im Sinne der ungarischen Geologen, im Pannonischen Becken wenig von den pontischen Ablagerungen östlich der Karpathen unterscheidet, jedenfalls weniger als es bis jetzt angenommen wurde. Deshalb halte ich es für gerechtfertigt, das „Oberpannon“ des Mitteldanubischen Beckens in die Pontische Stufe (Pont im engeren Sinne) umbenennen zu dürfen (Ausdruck zum ersten Mal von B. de Marny gebraucht).

Und jetzt übergehe ich zum Hauptgegenstand unseres Vortrages. Die geologische Geschichte Nord-Jugoslawiens während des älteren Pliozäns steht im engen Zusammenhang mit den palaeogeographischen Veränderungen, die durch junge tektonische Bewegungen in den Süd-Karpathen und den inneren dinarischen Gebirgsketten hervorgerufen wurden.

Die pontischen Ablagerungen sind in den Nordteilen Jugoslawiens auf weitem Raum verbreitet (Nord-Serbien und Bosnien, Slavonien und Kroatien bis Karlovac), sowohl längs den dinarischen Gebirgen als auch um die Inselgebirge. Andererseits wurden diese Ablagerungen auch in den Senken von Syrmien (Srem), Banat und Batschka durch die Tiefbohrungen unter den jungen pliozänen und quartären Schichten bekannt geworden. Während im ersten Falle die Mächtigkeit nicht mehr als 500 m (gewöhnlich cca 200 m) beträgt, sind die pontischen Schichten in der banatischen Depression örtlich sogar über 1000 m mächtig. Am südlichen Beckenrande (Hügelland) und um die Inselgebirge sind sie kohlenführend (Kohlenbecken von Kreka, Kolubara und Kostolac), in der Tiefebene aber kohlenfrei.

Einer der klassischen Fundorte in Jugoslawien ist Okrugljak bei Zagreb, der Gegenstand der minutiösen palaeontologischen Forschungen von S. Brusina war. Später wurden in Slavonien durch die kroatischen Geologen auch viele andere entdeckt. Im NO.-Bosnien und besonders in Serbien, mit der Ausnahme von Orešac, sind die pontischen Ablagerungen erst in neuerer Zeit Gegenstand biostratigraphischer Untersuchungen geworden.

Am Südrande des Pannonischen Beckens liegen die pontischen Schichten oft transgressiv über dem palaeozoisch-mesozoischen Grundgebirge. Hier geben wir einige vergleichend-stratigraphische Profile aus dem Kolubara-Kohlenbecken (s. Abbildung). Der obere pontische Horizont ist hier, wie bei Okrugljak, in einer mergelig-sandigen Fazies mit *Congeria croatica*, *C. rhomboidea* und vielen anderen oligohalinen Formen ohne Süßwassererlemente vertreten. Dagegen zeigt der untere Horizont östlich und westlich vom Kolubara-Fluss bedeutende Unterschiede. Während östlich eine tonige Fazies mit *Congeria praerhomboides*, *Paradacna abichi* u. a. zum Vorschein kommt, treffen wir westlich davon im Liegenden der *Congeria rhomboidea*- und *C. croatica*-Schichten auf Sande mit *Congeria ungula-caprae*. Die gleiche stratigraphische Lage, die man aus den Profilen sieht, spricht für eine Synchronie dieser zwei verschiedenen Faziestypen des älteren Pliozäns.

In der Umgebung von Beograd am Nordabhang des Avala-Gebirges war bei Konopljiste schon früher eine Fauna von Radmanesti-Typus bekannt (P. Pavlović - 1923). Auch hier, wie in der erwähnten rumänischen Fundstelle, herrschen in der Molluskenfauna die Congerien vor. Nebst *Congeria ungula-caprae* findet man hier viele Congerien und Linnocardien, die in Radmanesti bezeichnend sind, wie *Congeria balatonica*, *C. trnski*, *C. vuki*, *C. batuti*, *C. radmanesti*, *C. brandenburgi* u. s. w. In der Nähe dieser Fundstelle im Hangenden der obenerwähnten Schichten bei Beli Potok-Tunnel kommt eine ganz andere Fazies, gleich den Schichten bei Okrugljak in Kroatien und Jasovnik in West-Serbien vor.

Wenn wir die Fauna der beiden Fundorte vergleichen, sehen wir, dass eine sehr kleine Anzahl der Formen aus dem älteren in den jüngeren Horizont übergegangen ist; ein Grossteil der Arten im oberen Niveau ist von anderen Gebieten eingedrungen.

An der Donau, bei der bekannten Fundstelle Orešac (J. Zujović, 1893, N. Andrusov, 1897, P. Pavlović, 1931) treten nebst mächtigen Sanden (Orešac-Sande) auch sandige Tone auf, in Form von Zwischenlagen. In diesen letzten findet sich nur selten *Congeria triangularis* (Leitform der Orešac-Sande), dagegen sind *Congeria rhomboidea* und ihr nahestehende Formen (*Congeria alata*, *C. dubočaniensis*) viel häufiger. Diese Schichten herrschen in den höheren Niveaus immer mehr vor, während in den unteren Sanden *Congeria triangularis* und *Dreissensia auricularis* vorwalten, die im ganzen Donaugebiet zwischen Semendria und Grozka die häufigsten pontischen Formen darstellen.

Der Artenzahl nach (insgesamt 76 Arten und Varietäten) steht der Fundort Orešac an erster Stelle in Serbien. Besonders sind die Limnocardienarten häufig (31). Die Sandschichten („*triangularis*“-Schichten), die entweder unter den sandigen Tönen mit *Congeria rhomboidea* liegen oder mit diesen wechsellagern, stellen zum grössten Teile Äquivalente der Schichten mit *Congeria rhomboidea* dar. Mit Rücksicht auf die Anwesenheit einer grossen Anzahl der Radmanester Formen, können wir sie jedoch als Übergangsschichten aus dem unteren in das obere Pont (von Novorossian zu Portaferrian) betrachten. Inzwischen ist Orešac nicht vollständig mit Radmanesti und Konopljište bei Belgrad vergleichbar. Nach der Reihenfolge und Fauna erinnert Orešac sehr an die Verhältnisse, die J. Halaváts in Szegszárd und Nagymányok in Ungarn festgestellt hat.

Im Kohlenrevier Kostolac, östlich von der Morava-Mündung, wurde die Fauna nur im Hangenden des obersten Kohlenflözes gefunden. Hier treten stark ausgefüllte Äquivalente des jüngeren Pont auf, die früher auf Grund der zahlreichen glatten Viviparen in die Paludinschichten eingegliedert wurden. Die neueren Funde von *Prosodacna carbonifera*, *Dreissensiomia croatica*, *Monodacna simplex*, *Dreissensia serbica* gestatten uns diese Fundstelle mit „*vutskitsi*“-Schichten in Ungarn und Slavonien zu vergleichen.

Im südöstlichen Teile des Pannonischen Beckens sind die schönsten Aufschlüsse in NO-Bosnien, im Tuzla-Becken, bei Kreka bekannt. Schon F. Kätzer (1921) hat darauf hingewiesen, dass die vier mächtigen Kohlenflöze bei Kreka durch junge tektonische Bewegungen in zwei Mulden und einen Sattel mit NW—SO Richtung gefaltet sind.

Hier geben wir eine kurze Übersicht der kohlenführenden pontischen Schichten im Tuzla-Becken, sowie der pannonischen Schichten im Liegenden der produktiven Formation. Von unten nach oben treten auf:

a) Sande und sandige Tone mit *Congeria ornithopsis* einerseits, Mergel mit *Orygoceras laevis* und *Limnocardium čekuški* andererseits;

b) Sande, lose Sandsteine und sandige Tone mit *Congeria partschi*, *Melanopsis vindobonensis* u. s. w.;

c) Sandsteine mit *Congeria fančići*, *Phyllocardium dositeji* und anderen „Karağac-Arten“ (synchronisch mit Zone E im Wiener Becken, nach A. Papp), einerseits, und mergelige Tone und graue sandige Tone mit *Congeria zsigmondyi*, *C. čížeki* u. a. (Langenfelder Fazies); die Zonen a, b, und c gehören dem Pannon im engeren Sinne an.

d) sandige Schiefertone mit *Congeria zahalkai*, *Dreissensia minima*, *Melania* sp. u. a.;

e) dunkelgraue Blättertone im Hangenden des Hauptflözes mit der berühmten Engelhardt'schen fossilen Flora;

f) feste tonige Sande mit zahlreichen Formen aus der *Congeria rhomboidea*-Suite, sowie Quarzsande mit *Congeria triangularis* (auch im Hangenden des Hauptflözes);

g) feste graugrüne Tone mit Pflanzenabdrücken und Schalen von *Prosodacna* cf. *vutskitsi* (Hangendes des dritten Kohlenflözes von unten);

Die Horizonte „d“ bis „g“ gehören dem Pont an. Die fossilieren Horizonte, deren Reihenfolge, dank der tektonischen Lage und Bergbauarbeiten in Einzelheiten bekannt sind, werden hier nicht angeführt.

Um die slavonischen Inselgebirge sind die pontischen Schichten wie bei Zagreb oder im Tuzla-Becken entwickelt. In Syrmien aber, um das Fruška Gora-Gebirge, war die Faziesentwicklung etwas anders. So z. B. herrschen in der bekannten Fauna von Görgeteg die kleinen Süsswassergasteropoden vor. Brackwassercardiiden gehören, mit der Ausnahme von zwei Arten (*Limnocardium ochetophorum* und *L. cf. subsquamulosum*), den Gattungen *Paradacna*, *Kaladacna*, *Monodacna*, *Plagiodacna*, *Prosodacna* und *Phyllocardium* an. Eine ähnliche Fauna wurde auch bei Stari Slankamen und Karlovcı an der Donau gefunden. Wenn wir die Süsswasserformen ausnehmen, so sprechen die anwesenden oligohalinen Elemente, vor allem die obenangeführten Brackwassercardiiden, für ein oberpontisches Alter der ausgünstigsten syrmischen Ablagerung. Diese Schichten sind in der Tat eine lokale Fazies, in der die glatten Viviparen und *Prosodacna* eine

wichtige Rolle spielen und sich auf Kosten der anderen normal kaspibrackischen Elemente, vor allem der Gattungen *Congeria* und *Limnocardium* unter den günstigen biominischen Verhältnissen entwickelt haben. Die Anwesenheit jener Cardiengattungen, die bis heute, vor allem für das Pont des Dazisch-euxinischen Beckens als charakteristisch gegolten haben, ist vom besonderen Interesse und verdient ein näheres Studium. In diesem Sinne ist auch die Überprüfung der Unteren Paludinenschichten (ob es dort Cardienformen gibt oder nicht?) vorzunehmen.

In den letzten 20 Jahren wurden die pontischen Schichten in der nordjugoslawischen Ebene zwischen den Inselgebirgen, vor allem aber in Slavonien und Banat, durch zahlreiche Tiefbohrungen aufgeschlossen. Ihre fazielle Entwicklung, in gewissen Fällen, nähert sich der von Okrugljak, Kreka und dem Kolubara-Becken. Das ist vor allem der Fall in der Nähe der Inselgebirge oder des versunkenen Palaeoreliefes, wenn dieses nahe unter der Oberfläche liegt. Wenn aber in der Bačka, Banat und Slavonien die Bohrungen weit von den Inselgebirgen abgeteuft wurden, dort, wo das Grundgebirge tief unter einer mächtigen pliozänen Schichtserie liegt, dann kommt eine Fazies mit sehr verarmten Fauna vor, die als Fauna des offenen Meeres bezeichnet werden kann. In diesem Fall kann man auch zwei Haupthorizonte unterscheiden, einen älteren mit einer sehr verarmten Fauna („*abichi*“ Gruppe) und einen jüngeren („*Prosodacnen* und *Paradacna radiata*-Gruppe“). Es ist charakteristisch, dass in dieser Fazies keine *Congeria rhomboidea* auftritt.

In der unteren Abteilung kommen vorwiegend *Paradacna abichi*, *Didacna otio-phora*, *Congeria digitifera*, *Paradacna cf. lenzi*, *Limnocardium cf. syrmiese*, in der oberen — *Limnocardium riegei*, *L. roggenhoferi*, *Paradacna okrugiči*, *Paradacna radiata* (sehr häufig), *Prosodacna vutskitsi*, *P. vodopići*, *Congeria zagrabiensis*, *Dreissensia anisoconcha*, *Micromelania turritellina* und *Valenciennesia reussi* vor. Diese oligohaline kaspibrackische Faunengruppe ist von zahlreichen *Unio*, *Anodonta* und glatten Viviparen begleitet, besonders in den obersten Zonen der pontischen Schichten.

In dieser Beckenfazies ist es schwer eine scharfe Grenze zwischen der unteren und oberen pontischen Abteilung, sowie zu den Paludinenschichten im Hangenden zu ziehen.

Wir sehen, dass im nördlichen Jugoslawien zwei Grundfazies der pontischen Schichten unterschieden werden können: *a*) kohlenführende Schichten (Wechsellagerung von Lignit, Sand, Ton und Kies) in einzelnen Buchten am Südrande des Pannischen Beckens, sowie ihre kohlenfreie Äquivalente mit einer reichen Fauna in der Nähe der ehemaligen Meeresküste, und *b*) tonig-mergelige „Beckenfazies“ in der Ebene von Slavonien, Syrmien, Banat und Bačka, mit einer monotonen, stark verarmten Fauna, die teilweise auch eine Aussüssung erlitten hat.

In Serbien war es möglich in der oberen pontischen Abteilung folgende örtliche Faziestypen zu unterscheiden:

*a*) Tone und Mergel mit einer typisch kaspibrackischen Fauna an der Spitze mit *Congeria croatica*, *C. zagrabiensis*, *C. rhomboidea* und *Valenciennesia reussi*, ohne Süßwasser-elemente (viele Pelecypoda, wenig Gasteropoda). Nach der typischen Ausbildung in einem grossen Raum im Kolubara-Flussgebiet habe ich diese Fazies als Kolubara Faziestypus bezeichnet. Sie ist mit Okrugljak identisch;

*b*) feinkörnige Sande mit dünnen Tegelzwischen-schichten. In den Sanden ist eine reiche Fauna, vor allem mit *Congeria triangularis* und *Dreissensia auricularis* vertreten. Es wurden auch Süßwasser-elemente, wie *Viviparus*, *Unio*, *Melania*, *Amphimelania* u. s. w. beobachtet; *Congeria rhomboidea* kommt auch in dieser Fazies vor, ist aber nur auf die Tegelschichten begrenzt. Nach der typischen Ausbildung entlang der Donau westlich von Smederevo habe ich diese Fazies als Podunavljer Faziestypus bezeichnet;

*c*) feinkörnige Sande, sandige Tone, „Brandt“, mit zahlreichen glatten Viviparen, kleinen Prosodacnaarten und sehr vielen Süßwasserformen, wie *Unio*, *Hyriopsis*, *Lithoglyphus*, *Theodoxus* u. a. Kaspibrackische Elemente sind in dieser Fauna selten. Die Individuenzahl der Gasteropoden ist grösser als die der Lamellibranchiaten. Infolge der grossen Verbreitung in Syrmien und den benachbarten Gebieten habe ich diese Fazies als Syrmien-Faziestypus bezeichnet. Sie entspricht grösstenteils der Fazies mit *Prosodacna vutskitsi* in Ungarn.

Zwischen diesen drei Haupttypen bestehen alle möglichen Übergänge. So z. B. im Banat, in den Tiefbohrungen, kommt eine Fazies vor, in welcher Syrmien- und Kolubara-Faziestypen vermischt sind. Auch im Südbanat und bei Smederevo in Serbien ist ein Übergang vom Podunavljer („*triangularis*“) zum Syrmien-Typus (Vorherrschen von „*Prosodacnen* und *Viviparen*“) festzustellen. Den letzteren Fall finden wir auch bei Tab in Ungarn.



Vor mehreren Jahren haben wir auf Grund der Faunenstudien eine Gliederung der Fazies in Nord-Serbien und Vojvodina folgenderweise vorgeschlagen (siehe I. Tabelle).

Dabei wurden zwei Nimien (im Sinne von D. Nalivkin) unterschieden, ein Becken- und ein Randgebiet. Ohne diese zweifache vergleichende Gliederung, wo zwei Typen immer parallel angeführt werden, wäre es nicht möglich gewesen, eine vereinfachte stratigraphische Tabelle im nördlichen Jugoslawien zusammenzustellen.

Während die untere Grenze der pontischen Schichten im Dazischen und Euxinischen Becken sehr leicht wahrzunehmen ist, ist im Mitteldanubischen Becken das nicht der Fall, weil eine kaspibrackische Fauna diesseits der karpathischen Gebirgskette noch vor Beginn des pontischen Alters auftrat. Mit Rücksicht darauf, dass die pontische Fauna östlich der Karpathen mit *Paradacna abichi*-Schichten beginnt, die unmittelbar über Mäot liegen, erscheint es ganz begründet, dass auch im Pannonischen Raum diese Grenze unterhalb der „*abichi*“-Schichten (nicht „*abichiformis*“!) zu ziehen ist.

Eine besondere Stelle nimmt in der Tabelle die Fazies mit *Congeria rhomboidea* sowie ihre Äquivalente ein. Sie ist am beständigsten, d. h. erscheint in einem grossen Raum im Rahmen des ehemaligen Paratethys-Meeres von den Ostalpen bis zum Kaspischen Meer. Nach unseren Beobachtungen in Ost-Serbien jenseits der Karpathen glauben wir mit Recht behaupten zu können, dass die Schichten mit *Congeria rhomboidea* nur dem oberen Teile der Pontischen Stufe entsprechen.

## Gliederung der pontischen Schichten in Serbien westlich von den Karpathen

Tabelle I.

	Küsten- und Flachseeablagerungen	Ablagerungen des offenen Wassers
PONTISCHE STUFE Portaferrische Unterstufe (Portaferrian)	Syrmien- und Kostolac Faziestypus mit <i>Prosodacna carbonifera</i> und <i>Prosodacna vodopići</i> ; glatte Viviparen; <i>Paradacna radiata</i>	Sande mit <i>Budmania histiophora</i> (Niveau mit Budmanien)
	Podunavlje Fazies mit <i>Dreissensia auricularis</i> , <i>Congeria triangularis</i> (Orešac-Sande, oder „ <i>triangularis</i> “-Fazies)	Kolubara Faziestypus: Tone mit <i>Congeria croatica</i> , <i>Congeria rhomboidea</i> , <i>C. zag-rabiensis</i> , <i>Valenciennesia reussi</i> (Obere Valenciennesia-Schichten, mit <i>Paradacna okrugli</i> )
Novorossische Unterstufe (Novorossian)	Schichten mit <i>Congeria, ungula-caprae</i> , <i>Congeria radmanesti</i> , <i>Limnocardium banaticum</i> , <i>Lycaea martiniana</i> , <i>L. rugosa</i> (letzter oder dritter Lycaea-Horizont)	Schichten mit <i>Paradacna abichi</i> , <i>Congeria digitifera</i> , <i>C. praerhomboides</i> , <i>Valenciennesia reussi</i> u. a. (Untere Valenciennesia-Schichten)

Pannon im engeren Sinne

Auf Grund der Verhältnisse in Syrmien, Banat und Nord-Serbien (Kostolac, Smederevo) wurde nochmals bewiesen, dass die *Prosodacna vutskitsi*-Fazies und die ihr sehr ähnlichen Schichten mit *Prosodacna vodopići* in Syrmien und *P. carbonifera* in Kostolac mit der „*rhomboidea*“-Fazies synchronisch sind, was I. I. Lörenthey für Ungarn schon längst behauptet hat. F. Barth hat in neuerer Zeit eine etwas andere Meinung über die stratigraphische Lage der „*vutskitsi*“-Schichten ausgesprochen (1956). Mir scheint es, dass die Anwesenheit mancher Formen in der Fauna von Tab, wie *Dreissensia serbica*, *D. cf. auricularis*, *Congeria triangularis*, *Prosodacna vutskitsi*, *Monodacna simplex*, *Limnocardium ocheiophorum*, *Plagiadacna auingeri*, zugunsten der Lörentheyschen Meinung über die stratigraphische Lage der Prosodacnenfazies spricht.\* Sie können nur synchronisch mit den „*rhomboidea*“-Schichten sein, oder jünger, wie in Kreka bei Tuzla, keinesfalls aber älter. Prosodacnen, die zum erste

\* Zwei Niveaus mit *Prosodacna vutskitsi*-Schichten in der Tiefbohrung im westlichen Ungarn bei Görgeteg sind auch Teile der Portaferrischen Unterstufe, nicht aber der „*ungula-caprae* Schichten“.

Male östlich der Karpathen auftreten (im Novorossian, Odessaer Kalkstein) lebten im Pannonischen Becken erst zu Beginn des oberen pontischen Horizonts.

Für den unteren Teil der Pontischen Stufe im engeren Sinne, den sog. Odessaer Kalkstein, hat N. Andrussov (1917) den Namen „Novorossische Unterstufe“ (Novorossian), nach der südrussischen Provinz Novorossia (Cherson- und Jekaterinoslaw-Gouvernements) vorgeschlagen. Dieser Name, der zur Zeit allgemein in der russischen Literatur angewendet wird, kann auch für die synchronischen Schichten im Dazischen und Pannonischen Becken — „*abichi*“-Schichten in der Beckenfazies und „*ungulacaprae*“-Schichten in der Randfazies — eingeführt werden.

Mit Rücksicht darauf, dass die Verbindung zwischen dem Pannonischen und dem Dazischen Becken im Gebiet des Eisernen Tores erst nach dem Novorossian wieder beständiger wurde, sowie infolge der grossen faziellen Veränderlichkeit des oberen pontischen Horizonts, haben wir, ähnlich dem unmittelbar älteren Novorossian, den Namen „Portaferrierte Unterstufe“ (Portaferrian) vorgeschlagen. Neben den Schichten mit *Congeria subrhochoidea* im Euxinischen Becken gehören hierher auch die Schichten mit *Congeria rhomboidea* in Rumänien und Ost-Serbien, sowie im ganzen Pannonischen Raum, dann jene mit *Congeria triangularis* (Podunavljer-Typus) und „*Prosodacna-Vivipara* Schichten“ (Syrmien-Typus). Hierher sollen auch die jüngeren pontischen Schichten verschiedener Fazies in Ungarn, sowohl jene mit *Congeria balatonica*, dann mit *C. rhomboidea*, als auch mit *Prosodacna vutskitsi* gehören.

Portaferrian ist kein Bosporian (Oberpont im Sinne von N. Andrussov). Letzteres ist jünger als das Portaferrian. Seine Schichten sind, erst nach dem Zerfall des ehemaligen Paratethysmeeres, nur im Euxinischen Becken abgelagert.

Wenn wir also diese Unterstufenbenennungen, wie Novorossian und Portaferrian, für die Pontische Stufe im engeren Sinne anwenden, dann ist die Nomenklatur nach den Faziesfossilien, die in den letzten Jahrzehnten so viele Missverständnisse verursacht hat, letzten Endes vermieden. Wir vertreten also eine Zerteilung der Pontischen Stufe im Pannonischen und Dazischen Becken, die fast immer durchgeführt werden kann. Wo wir aber die untere Grenze des Pont in der Beckenfazies („*abichi*- und *abichiformis*“-Schichten) des Mitteldanubischen Beckens ziehen sollen, darüber müssen wir uns später verständigen. Ich bin geneigt, die Schichten mit *Paradacna abichiformis* in zwei Horizonte, einen unteren und einen oberen, zu gliedern. Der erste würde dem Pannon (in Ungarn „Unterpannon“), der zweite aber dem Pont (in Ungarn „Oberpannon“) gehören. Wir haben in verschiedenen Fundorten im nördlichen Jugoslawien *Paradacna* auch im Unterpannon (z. B. zusammen mit *Congeria zsigmondyi* und *C. partschi*) gefunden. Diese *Paradacna* sind aber von der echten euxinischen *Paradacna abichi*, einer der wenigen in diesem Raum aufgefundenen *Paradacna* abweichend. Deswegen ist eine Revision der *Paradacna* aus dem Pannonischen Becken dringend nötig. Dieser Meinung ist auch der bekannte sowjetische Fachmann für die Brackwassercardiiden A. Ebersin. Schon bis jetzt habe ich aus den Tiefbohrungen in Jugoslawien mehrere neue Arten, wie z. B. *Paradacna radiata* ausgeschieden.

Heute kennen wir aus dem Pont des nördlichen Jugoslawiens 12 Cardiengattungen, so dass ihre Zahl mit jener im Dazisch-Euxinischen Becken beinahe übereinstimmt. Es handelt sich vor allem um *Limnocardium* und seine Untergattungen, wie *Budmania*, *Euxinocardium*, *Arpadicardium*, *Bosporicardium*, *Tauricardium* und *Pannonicardium*, dann um die Gattungen *Paradacna*, *Didaena*, *Monodacna*, *Arcicardium*, *Phyllocardium*, *Kaladacna*, *Plagiodacna*, *Pteradacna*, *Prosodacna*, *Parvidacna* und eine primitive *Didaena*, die eine neue Gattung sein soll.

Die Heimat aller dieser Gattungen, ausgenommen *Prosodacna* und vielleicht *Didaena*, ist das Pannonische Becken. Von den aufgezählten Gattungen herrschen diesseits der Karpathen die *Limnocardium*-arten vor, während in der Dazisch-Euxinischen Provinz die anderen Brackwassercardiiden, besonders aber *Didaena*, *Monodacna* und *Plagiodacna* vorhanden sind. Von der Familie *Dreissensidae* Gray nehmen bei uns die *Congeria*-arten oberhand, während östlich der Karpathen das mit der *Dreissensia* der Fall ist, deren Arten immer mehr vorwalten je weiter wir uns von den Karpathen nach Osten hin entfernen.

Im südlichen Teile des pannonischen Raumes ist das Verhältnis der Bivalven zu den Gasteropoden während des Ponts (bzw. „Oberpannon“) beinahe 1 : 1, im Dazisch-Euxinischen gibt es viel mehr Muscheln, im Portaferrian sogar bis zehnmal mehr. Dies wird ganz auffällig, wenn wir eine typische Fundstelle aus NW-Serbien, z. B. Jasovnik, mit einer aus Ost-Serbien (z. B. Kladovo) vergleichen. Die Ursachen dieser Erscheinung können wir diesmal nicht erörtern, sie sind aber ganz verschieden.

Es ist charakteristisch, dass während der Faunenmigration von Westen nach Osten die typischen ufernahen Formen nicht aus dem Pannonischen ins Dazische Becken vordringen konnten. Dies betrifft besonders die Radmanester Faunengemeinschaft, von der nur einige Formen vordrangen, doch auch diese haben sich dicht an den Karpathen in Oletia und Ost-Serbien aufgehalten.

Schlussfolgerungen. Wenn Sie mich jetzt fragen, ob ich auf Grund der Literatur, da ich die ungarischen Sammlungen selbst zur Zeit noch nicht kenne, einen Unterschied zwischen dem ungarischen „Oberpannon“ und dem jugoslawischen und rumänischen Pont (s. str.) sehe, dann kann ich diese Frage sowohl mit „Nein“ als auch mit „Ja“ beantworten.

Wenn wir von der Tatsache ausgehen, dass in Ungarn, sowie in Jugoslawien die erwähnten synchronischen Sedimente unter den gleichen Umständen abgelagert sind, dass sie Teile einer palaeogeographischen Einheit darstellen, Servien derselben Nümie sind, dann besteht in ihrer faziellen Entwicklung kein grosser Unterschied. Und so ist es tatsächlich: — da und dort haben wir folgende Fazies — „*ungula-caprae*“-Schichten, „*abichi*“- bzw. „*abichiformis*“-Schichten, „*rhomboidea*“-Schichten, „*triangularis*“- bzw. „*balatonica*- und „*triangularis*“-Schichten, „*Prosodacna*- und „*Vivipara*-Schichten, in Ungarn mit „*Prosodacna vutskitsi*, in Jugoslawien auch mit „*Prosodacna vodopici* und „*P. carbonifera*, die fast identisch mit den ungarischen sind.

Andererseits bestehen auch Unterschiede, die im Folgenden zum Ausdruck kommen. In Ungarn, vor allem in Transdanubien, ist eine starke Aussüsung aufgetreten, stärker als im Südtile des Mitteldanubischen Beckens. Die Zahl der oligohalinen Arten in den jugoslawischen Gebieten ist gross, in Ungarn verhältnismässig klein. Diese Erscheinung ermöglicht einerseits eine Parallelisierung zwischen dem jugoslawischen und rumänischen Pont, der in den letzten Jahren eine spezielle Aufmerksamkeit gewidmet wurde, andererseits aber erschwert diese in jenen Fällen, wo „Oberpannon“ eine Süswasser- oder sogar Landfauna in einem grösseren Masse, wie in Ungarn, enthält. Es ist aber wohl bekannt, dass im Mitteldanubischen Becken sehr viele örtliche Faunengemeinschaften im Laufe des Pannons existierten. In solchen Fällen können auch selten auftretende oligohaline Arten für die Parallelisierung sehr gut benützt werden. So sind, unserer Meinung nach, seltene Limmocarden und Congerien in den bekannten ungarischen Fundorten, wie Kurd, Öcs, Várpalota, Tihany, Tab u. s. w. für eine Detailstratigraphie immer wichtiger als die zahlreichen Land- und Süswasserfaunen. M. Neumayr und Th. Fuchs hielten diese nur für eine lokale Charakteristik geeignet.

Zwischen Donau und Theiss, sowie östlich der Theiss, wo die pontischen Schichten eine grössere Mächtigkeit erreichen und tief unter der jüngeren pliozänen und quartären Decke liegen, ist die fazielle Veränderlichkeit weit geringer. In den erwähnten Senken in Jugoslawien kommen Paradacnen als häufigste Formen vor, von den tiefsten Horizonten beginnend bis zu den obersten Teilen der Oberen Congerenschichten, während die anderen Cardien sehr selten auftreten. In Ungarn haben wir es, meiner Meinung nach, im Alfeld mit dem selben Fall zu tun. Mit Rücksicht darauf, dass eine solche Paradacnen-Faziesentwicklung mehr für das rumänisch-russische Pliozän charakteristisch ist, sollte man bei den nächsten Forschungen eine spezielle Aufmerksamkeit den Faunenforschungen aus den Kernen der Tiefbohrungen zwischen Donau und Theiss, sowie östlich davon, sowohl in Ungarn als auch in Jugoslawien, widmen. Mir scheint, dass eben darin der Schlüssel für eine bessere Lösung der Korrelationsprobleme der transdanubischen Fazies liegt. Dadurch wird zugleich die Möglichkeit gegeben eine genauere Grenze zwischen Pannon und Pont im engeren Sinne, bzw. dem Unterpannon und Oberpannon im Sinne der ungarischen Nomenklatur, zu ziehen.

## A BÉCSI MEDENCE PANNÓNIAI KÉPZŐDMÉNYEINEK BIOSZTRATIGRÁFIAI TAGOLÁSA

Prof. dr. PAPP ADOLF\*

Bécsi Tudományegyetem Őslénytani Intézete

A sztratigráfia eredetileg a természetben megfigyelhető tényekből indult ki. A XVIII. század közepe táján *Arduino* Vincenza és Verona környékének hegyeit ilyen módon tagolta a *Montes primarii*, *Montes secundarii* és *Montes tertiarii* csoportokra. A kőzetek jellegében a szabad természetben megfigyelhető különbségek szolgálták tehát annak a tagolásnak keretét, amely mindmáig megmaradt.

A következő időkben alkották meg az időszakok, korok és korszakok tagolását. A harmadidőszakot jellegzetes, elsősorban puhatestű faunák alapján osztályozták. Az eredetileg térbeli beosztásokat egyre inkább időben kezdték értelmezni. Igyekeztek az azonos korú rétegeket ugyanazon emelet- illetve zóna-névvel megjelölni.

Századfordulónk idején egyre általánosabbá vált a felismerés, hogy az érvénybenlevő sztratigráfiai rendszer gyakran helytelen, csak azonos fácies viszonyokon alapuló párhuzamosításokat tükröz vissza. Hangsúlyozni kezdték a hegységképződés, illetve a tektonikai folyamatok ritmikusságát és sokszor ezeket helyezték előtérbe mint sztratigráfiai elvet.

Mások ismét a biosztratigráfiai elvet hangoztatták egyre erősebben. Úgyanis az élet fejlődése az az egyetlen folyamat a természetben, amely nem ismétlődhetik meg. A legkisebb megfogható, rögzíthető időegység a biozóna. A biozóna azt az időt jelenti, amelyben egy faj, illetve alfaj, vagy a legkisebb taxionómiaileg megfogható alakcsoport élt. Szükséges, hogy ennek mind őse, mind pedig a belőle leszármazott csoport ismert legyen. Csak a „fejlődési sor” ismeretével válik az az időtartam, amelyben valamely alak élt, meghatározottá.

Ez a fölismerés alapján véve nem volt új. *Oppel* óta a biozónákon alapuló tagolás elvére többszörösen is utaltak. *Oppel* meghatározása kizárólag biológiai tényezőkön alapult. A biozóna meghatározása a szervezetek morfológiai-genetikai fejlődését tételezi föl. Ez a tény az újabb időkben egyre inkább követelménnyé lesz (pl. *Schindewolf* is hangsúlyozza több alapvető munkájában), bár a harmadidőszaki és különösen az újharmadidőszaki kutatásokban az ilyen munkák még csak lassan kezdenek tért hódítani.

A Bécsi medence neogénjének feldolgozásánál igyekeztünk ennek az elvnek a lehetőséghez képest eleget tenni. Ennek a munkának már nagy hagyományai vannak és a kőolajipar támogatásával az újabb időkben is számos ismeretanyag jutott birtokunkba. A medence-süllyedékeket kitöltő hatalmas vastagságú üledékeknek a szegélyfáciesek vékony üledéksoraival való összehasonlításában, ha előbbre akarunk jutni, ismerni kell a biológiai tényezőket és ezek segítségével alkalmazni a biozónák elhatárolását, illetve a fácieseket „áttörő” vezető elveket.

\* A Magyar Földtani Társulat 1958. évi jún. 22-i szegedi vándorgyűlésén tartott előadás.

Így kísérte meg a szerző is, hogy a Bécsi medence tortónai üledéksorában az Üvigerinák fejlődésével további vezérlő ősmaradványok alkalmazását tegye lehetővé a tagolás céljaira.

A szarmata faunát is ugyanezen szempontok szerint dolgozta fel a szerző. Megkísérte, hogy az egyes fajok változásait rétegről rétegre nyomon kövesse. Így a szelvényben, tehát az egymás fölött következő rétegekben a szerzeteknek olyan változásai voltak megfigyelhetők, amelyek a jelenkori földrajzi rasszokkal hasonlíthatók össze.

A pannóniai emelet puhatestű faunájának feldolgozása is a biosztratigráfiai elv szerint történt. Ígyekezünk valamely rendszertani csoportnak a jellemző bélyegét megállapítani és ezt azután idősebb és fiatalabb szintekből előkerült formákkal összehasonlítani. Az egyes megkülönböztethető biozónákat a nyílt névadás szabályai szerint betűkkel jelöltük.

A Melanopsis-félék fejlődése során az *A* és *B* szintben keskeny formákkal (*M. impressa bonelli*, *M. impressa posterior* stb.) jelentkeznek az alakok. *A*, *C* szintben a *M. fossilis fossilis* lényegesen nagyobb alakjai társulnak ezekhez. Ebben a szintben látjuk a legnagyobb formagazdagságot. Már itt föllép a *M. fossilis constricta*, a *M. vindobonensis* nagyon ritka, a *B* szint jellegzetes alakjai számban csökkentek. A *D* szintben főleg a *M. fossilis constricta* és a *M. vindobonensis vindobonensis* uralkodik, az *E* szintben a *M. vindobonensis vindobonensis* egyedül lép föl feltűnően kicsiny változatosságban.

A Melanopsis-féléknek ezt a fejlődési sorát ellenőrizhetjük a Congeriák fejlődési sorával is. A *B* szintben a *Congeria ornithopsis*, a *C* szintben a *Congeria hörnesi* s a *D* szintben egy, a *Congeria ungula caprae*-hoz átvezető alak lép föl, ha ritkán is. Nyomatékosan kívánjuk hangsúlyozni, hogy ez a *C. ungula caprae* primitívebb alak, mint a magyarországi, típusos *ungula caprae*-szintből előkerült formák. Az azonban már a nevezékταν atomizálásához vezetne, ha minden egyes legkisebb különbségre külön nevet adnánk. Sajnos, az ilyen irányú szándékkal úgyis éppen elég gyakran találkozunk, legtöbbször olyan esetekben, amikor a biológiai előfeltételek sokkal kevésbé vannak meg.

A pannóniai emelet kétségtelenül legérzékenyebb csoportját a Limnocardium-félék családja képviseli. A Bécsi medencéből ezekre vonatkozólag csak egyes esetekben sikerült evolúciós összefüggéseket kimutatni. Az idősebbektől a fiatalabb rétegek felé végbemenő változás elve az egész puhatestű faunára vonatkozik.

Amidőn a Bécsi medence pannóniai emeletéről beszélünk, elsősorban az idősebb *A—E* szintek lerakódásaira gondolunk. A fiatalabb *F*, *G* és *H* szintek már erős kiébredésről tanúskodnak. Csak szárazföldi csigák előfordulása (pl. *Tacheocampylea döderleini*) enged meg összehasonlítást Magyarország felsőbb congeriás rétegeivel. A felsőbb szintek a tulajdonképpen Bécsi medencében a mélyrög területére korlátozottak és aránylag csekély vastagságúak. A Fertőtől keletre eső területen (Parndorf 2. sz. fúrás) az *E* szint azonban csak 800 m mélységben mutatható ki. Az *F—H* szintek limnikus fációs, tehát hatalmas vastagságban fejlődtek ki.

A Bécsi medence területén messzé előrehaladt tagolást nem kell okvetlenül hasonló módon a Közép-Dunamedence többi részére is alkalmazni. Szeretnék még egyszer rámutatni arra, hogy használható biozónákként az *A/B* szintek, a középső *C/D* csoport és az *E* szint jöhet elsősorban biztításba.

Ha a Bécsi medence pannóniai üledékeinek itt előadott tagolása a Közép-Dunamedence központi részére vitatható, akkor legyen szabad hangsúlyoznom, hogy a szerző 1946 és 1948 között csak az Alpok keleti peremének a szelvényeit vizsgálhatta. A Közép-Dunamedence többi részére a kiértékelést csak fenntartással és teljes óvatossággal végeztük.

Elszigeteltségemen segített az a már 10 éve tartó termékeny eszmecsere, amelyet Stevanović professzorral folytathattam. Megbeszéléseink során kétségtelenül be-

Belsőalpi Bécsi medence (Papp A. szerint 1933)		Horvátország (Moos szerint 1944)	Magyarország	Szerbia (Kárpátoktól Nyra) (Stevanović után 1951) kiegészítve	Kelet-Szerbia (Kárpátoktól keletré) (Stevanović szerint
Pannóniai	felső	valenciennésias rétegek	Congeria rhomboideas rétegek	Unio wetzleris, Prosodacna vutskitsis, Congeria rhomboideas kifejlődés	Prosodacna, Congeria rhomboidea, C. triangularis, Valenciennesia reussi stb. tartalmú rétegek
			Felső „abichiiis rétegek”	Felső „abichiformes rétegek”	Congeria unguulae caprae és Paradaacna abichi tartalmú rétegek
	középső	pannóniai középső	Provalenciennésias szint (alsó „abichiiis rétegek”)	Congeria zsigmondysis rétegek (alsó „abichiformes rétegek”)	Kara gáci Congeria zsigmondysis és Provalenciennesias rétegek
			alsó	alsó congeriás rétegek	Pannon sensu lato
alsó	alsó	részen „fehér márga” kifejlődés	undulothecas szint, Velutinopsisos szint	Congeria partschiis rétegek	Édesvízi, csökkentsősvizi puhatestűeket tartalmazó márga, Theodoxus romanus, Pyrgula raskovici stb.-vel transgresszív települési
			Radix croaticas szint	Origocerasos rétegek és homok, Congeria ornithopszis, helyenként transgresszív településben	Congeria ornithopsisos rétegek és fehér márga Linnocardium cecusival

bizonyosodott, hogy a Karagác környéki pannóniai rétegsor (Belgrádtól délre) jól azonosítható a Bécsi medence E szintjével. Ebből azután a magyarországi felső congeriás rétegeknek a párhuzamosításához messzemenő alap kínálkozott. *Stevanović* nagy érdeme, hogy a szoros értelemben vett pontusi üledéksornak a Kárpátoktól nyugatra kialakult összletét a Kárpátok keleti oldalán kialakult összlettel (egészen Déloroszország területéig) egyeztetni tudta. A mellékelt táblázat a Közép-Dunamedence pannóniai rétegsorának egymáshoz való viszonyát adja *Stevanović* megállapításai és szerzőnek Horvátországban tett saját megfigyelései alapján.

Minden áttekintésnek sajátossága, hogy benne csak a lényegesnek látszó szempontok adhatók meg. Részletek fölemlítése túlmegy a lehetőség határain.

A pannóniai emeletre adott eddigi sokféle párhuzamosítás közül mindenestre a biosztratigráfiai módszer látszik legtöbbet ígérőnek. Alkalmazása biztosan közelebb visz majd a még nyitott kérdések megoldásához.

A szerző e helyen is köszönetet mond a Magyar Földtani Társulatnak a vándorgyűlésre történt szíves és megtisztelő meghívásért és ama reményének ad kifejezést, hogy a most fölvetett kapcsolattal sikerülni fog jelentékeny mértékben hozzájárulni a Közép-Dunamedence pannóniai emeletének tudományos vizsgálatához és a kérdések megoldásához.

## DIE BIOSTRATIGRAPHISCHE GLIEDERUNG DES PANNON IM WIENER BECKEN

Prof. Dr. ADOLF PAPP\*

Paläontologisches Institut der Universität Wien

Die Stratigraphie ging primär von den in der Natur beobachtbaren Tatsachen aus. So gliederte *Arduino* um die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts die Gebirge im Vicentiner und Veroneser Gebiet in Montes primarii, Montes secundarii und Montes tertiarii. Diese in der Natur beobachtbaren Differenzen im Charakter der Gesteine waren gleichzeitig die Rahmengliederung, die bis heute beibehalten wurde.

In der Folgezeit wurden die Systeme der Perioden, Epochen und Stufengliederungen geschaffen. Im Tertiär ging man dabei von dem Vorkommen typischer Faunen vor allem Molluskenfaunen aus. Als Epochen und Stufen wurden immer mehr Zeiteinheiten verstanden. Schichten gleichen Alters sollten mit dem gleichen Stufen- bzw. Zonennamen belegt werden.

Etwa um die Jahrhundertwende wurde allerdings immer stärker empfunden, daß das geltende stratigraphische System nur zu oft unrichtige, durch Fazies vorgetäuschte, Koordinierungen widerspiegelt. Man betonte die Rhythmen der Gebirgsbildungen bzw. tektonischer Vorgänge und stellte sie verschiedentlich als stratigraphisches Prinzip in den Vordergrund.

Demgegenüber wurde das biosztratigraphische Prinzip stärker betont. Die Entwicklung des Lebens ist der einzige Vorgang in der Natur, der nicht wiederholt werden kann. Die kleinste erfaßbare Zeiteinheit ist die Biozone. Eine Biozone umfaßt die Zeit, in welcher eine Art bzw. Unterart, oder kleinste taxionomisch erfaßbare Formengruppe, lebte. Von ihr muß die Vorform bekannt sein, aus der sie sich entwickelte, und die daraus hervorgegangene Gruppe. Nur durch die Kenntnis der „Entwicklungsreihe“ wird der Zeitraum, in dem eine Form lebte, definiert.

Diese Erkenntnis war an und für sich nicht neu. Seit *Oppel* wurde auf das Prinzip der Biozonengliederung immer wieder hingewiesen, für seine Definition gelten ausschließlich biologische Faktoren. Die Definition der Biozone setzt die morphologisch-genetische Entwicklung der Organismen voraus. Diese Tatsache wird in der Gegenwart immer wieder gefordert (z. B. *Schindewolf*, in mehreren grundlegenden Arbeiten), wenn sich auch im Tertiär und besonders im Neogen derartige Studien nur zögernd durchsetzen.

Bei Bearbeitung des Neogens im Wiener Becken wurde versucht diesem Prinzip, soweit als möglich, Rechnung zu tragen. Es bestand eine große Tradition und geför-

\* Vorgetragen an der Wandersitzung in Szeged der Ung. Geologischen Gesellschaft am 22. VI. 1958.

dert durch die Erdölindustrie eine Fülle von Kenntnissen. Die Koordinierung der mächtigen Sedimentserien in den Beckenmulden, mit den schmalen Serien der Randfazies setzte, sollte ein Fortschritt erzielt werden, die Kenntnis der biologischen Faktoren, das Abgrenzen von Biozonen bzw. die Anwendung faziesbrechender Leitkriterien, voraus.

So versuchte der Verfasser aus der Entwicklung der Uvigerinen im Torton des Wiener Beckens zusätzlich Leitformen für die Zonengliederung zu finden.

Die Fauna des Sarmats wurde vom Verfasser ebenfalls nach diesen Gesichtspunkten bearbeitet. Es wurde dabei versucht die Änderungen der einzelnen Arten von Strate zu Strate zu verfolgen. Dabei ergeben sich im Profil, also in übereinanderliegenden Straten, Änderungen von Organismen, die jenen von geographischen Rassen in der Gegenwart vergleichbar sind.

Auch die Bearbeitung der Molluskenfaunen im Pannon erfolgte nach dem biostratigraphischen Prinzip. Es wurde versucht den Charakter, die Ausbildungsform einer systematischen Gruppe zu erfassen und mit jener aus älteren und jüngeren Horizonten zu vergleichen. Die einzelnen unterscheidbaren Biozonen wurden in offener Namensgebung mit Buchstaben bezeichnet.

So zeigt die Entwicklung der Melanopsiden schlanke Formen in den Zonen A und B (*M. impressa bonellii*, *M. impressa posterior* u. a.). In Zone C treten die bedeutend größeren Formen von *M. fossilis fossilis* hinzu. In dieser Zone zeigt sich der größte Formenreichtum. *M. fossilis constricta* tritt schon auf, *M. vindobonensis* ist sehr selten, die typischen Formen der Zone B treten zurück. In Zone D wird das Bild durch das Vorherrschen von *M. fossilis constricta* und *M. vindobonensis vindobonensis* bestimmt, in Zone E tritt *M. vindobonensis vindobonensis* allein, mit auffallend kleiner Variabilität auf.

Diese Entwicklungsreihe der Melanopsiden wird durch jene der Congerien kontrolliert. In Zone B tritt *Congeria ornithopsis* auf, in Zone C tritt *Congeria hörnesi*, in Zone D, wenn auch selten, eine Form die zu *Congeria ungula caprae* überleitet. Es sei hier ausdrücklich betont, daß diese *C. ungula caprae* primitiver ist, als die typische Form aus den Ungula-caprae-Schichten Ungarns. Aber es würde bereits zur Atomisierung der Nomenklatur führen, wollte man jede kleinste Differenz eigens benennen. Nur zu oft ist allerdings diese Tendenz zu beobachten, meist in Fällen, wo viel weniger biologische Voraussetzungen bestehen.

Die empfindlichsten Gruppen im Pannon bilden zweifellos die Limnocoardiidae. Für diese konnten im Wiener Becken nur vereinzelt die Zusammenhänge der Evolution ermittelt werden. Dem Prinzip der Wandlung von älteren zu jüngeren Schichten unterliegt die gesamte Molluskenfauna.

Wenn man vom Pannon des Wiener Beckens spricht, so denkt man in erster Linie an die Ablagerungen der älteren Zonen A bis E. Die jüngeren Zonen F, G und H zeigen bereits eine starke Ausübung. Lediglich des Vorkommen von Landschnecken (z. B. *Tacheocampylea doderleini*) gestattet einen Vergleich mit den oberen Congerien-schichten Ungarns. Diese oberen Zonen sind im eigentlichen Wiener Becken auf den Bereich der Tiefscholle beschränkt, und haben eine relativ geringe Mächtigkeit. Im Gebiet östlich des Neusiedler Sees (Bohrung Parndorf 2) ist allerdings die Zone E erst bei 800 m nachweisbar. Die Zonen F—H erreichen also, in limnischer Fazies, eine bedeutende Mächtigkeit.

Die im Bereich des Wiener Beckens weit vorgetriebene Zonengliederung braucht nun nicht in gleicher Weise im übrigen mittleren Donaubecken zur Anwendung gelangen. Als brauchbare Biozonen, darauf möge nochmals hingewiesen werden, kommen die Zonen A/B, die mittlere Gruppe C/D und die Zone E in Frage.

Wenn die vom Verfasser hier vorgetragene Gliederung des Pannons im Wiener Becken mit ihren Anwendungsmöglichkeiten für das zentrale Mittlere Donaubecken zur Debatte steht, so muß betont werden, daß der Verfasser bei seinen Untersuchungen in den Jahren 1946 bis 1948 nur von den ihm am Alpenostrand zugänglichen Profilen ausgehen konnte. Eine Auswertung für das übrige Mittlere Donaubecken konnte nur zögernd und mit aller gebotenen Vorsicht erfolgen.

Durch Herrn Prof. Dr. P. Stevanović allerdings konnte in zehnjähriger gemeinsamen Gedankenaustausch diese Isolierung etwas gelockert werden. So konnte das Niveau von Karagac (südlich Beograd) einwandfrei mit jenem der Zone E im Wiener Becken koordiniert werden. Dies ergab nun eine weitgreifende Basis zur Koordinierung der Ablagerungen der oberen Congerien-Schichten Ungarns. Es bleibt das große Verdienst von Prof. Dr. P. Stevanović, die Äquivalenz der Ablagerungen im Pont sensu stricto westlich der Karpathen mit jenen im Osten bis Südrußland durchgeführt zu haben. Ergänzt durch eigene Beobachtungen in Kroatien erlaubt sich der Verfasser



Pannon im Mittleren Donanbecken und in Oskserbien

<p>Inneralpines Wiener Becken (nach P a p p 1951, 1953)</p>		<p>Kroatica (nach Moos 1944)</p>		<p>Ungarn</p>		<p>Serbien westl. der Karpaten (nach Stc-Vanovic 1951), Gesamt</p>		<p>Oskserbien östl. der Karpaten (nach Stc-Vanovic)</p>	
<p>Zone C/II Süßwasserkalke und fossilarme Zone, limnische Fazies</p>		<p>Schichten mit <i>Congeria rhomboidea</i></p>		<p>"Fazies der 'Trio weizleri'" <i>Prosalpinx pulchella</i>, <i>Congeria rhomboidea</i></p>		<p>Schichten mit <i>Dipodomys</i>, <i>Congeria rhomboidea</i>, <i>C. franciscana</i>, <i>Valenciennesia raussi</i> n. a.</p>		<p>Schichten mit <i>Congeria rhomboidea</i>, <i>Valenciennesia</i>, <i>Paradaena abichi</i></p>	
<p>F. Ligurite und Sande, artenarme Panna</p>		<p>Ober- "Abichschichten"</p>		<p>Ober- "Abichform"-Schichten</p>		<p>Schichten mit <i>Congeria wugata caprae</i> und <i>Paradaena abichi</i></p>		<p>Schichten mit <i>Paradaena abichi</i>, <i>Congeria ranana</i>, <i>Dalmanella ottophora</i>, basal: <i>Lymnaea</i> und <i>Hydrobia</i></p>	
<p>E. Schichten mit: <i>Congeria subglobosa</i>, <i>Congeria zsigmondyi</i>, <i>Limnocardium carinatum</i></p>		<p>Zone mit <i>Povalenciennesia</i> (untere "Abichschichten")</p>		<p>Schichten mit <i>Congeria zsigmondyi</i> (untere "Abichschichten")</p>		<p>Schichten mit Sande (<i>Congeria</i> spsg und Kara-Promelene <i>ciemienna</i>)</p>		<p>Mergel mit himmlischen bräunlichen Mollusken, <i>Theodoxus rananus</i>, <i>Pyrgula transgressiv</i> n. a., <i>transgressiv</i></p>	
<p>Zone mit <i>Congeria parisi</i></p>		<p>Zone mit <i>Undulobucca</i></p>		<p>Schichten mit <i>Congeria parisi</i></p>		<p>Schichten mit <i>Congeria parisi</i>, <i>C. hibernica</i>, <i>Orygoceus</i> n. a.</p>		<p>Maeot</p>	
<p>D/C. Zone mit <i>Congeria hoernesii</i></p>		<p>Zone mit <i>Valenciennesia</i></p>		<p>Schichten mit <i>Orygoceus</i> und</p>		<p>Schichten mit <i>Congeria ornithopsis</i> und weble <i>Limnocardium cecusi</i></p>		<p>Novorossian</p>	
<p>B/A. Tonmergel oder Sande mit <i>Congeria ornithopsis</i> Zwischenschicht</p>		<p>Zone mit <i>Radix croatica</i></p>		<p>Schichten mit <i>Orygoceus</i> und</p>		<p>Schichten mit <i>Paradaena abichi</i>, <i>Congeria wugata caprae</i> und <i>Paradaena abichi</i></p>		<p>Portaferrian</p>	
<p>Unter- Pannon</p>		<p>Mittel- Pannon</p>		<p>Ober- Pannon</p>		<p>Pannon sensu lato</p>		<p>Pannon sensu stricto</p>	
<p>zum Teil Fazies der „Weißen Mergel“</p>		<p>Schichten mit <i>Valenciennesia</i></p>		<p>Untere Congerienschichten</p>		<p>Obere Congerienschichten</p>		<p>Pannon sensu stricto</p>	

die im Folgenden wiedergegebene Tabelle über eine Koordinierung der Ablagerungen im Pannon des Mittleren Donaubeckens vorzulegen.

Es liegt im Wesen jeder Übersicht, daß nur wesentlich erscheinende Gesichtspunkte angedeutet werden können. Es überschreitet den Rahmen des Möglichen Einzelheiten zu erwähnen.

Nach den vielfältigen Interpretationen, welche über die Koordinierung des Pannons bereits gegeben wurden, stellt jedenfalls die biostratigraphische Methode die erfolgversprechendste Arbeitsrichtung dar. Ihre Anwendung wird die offenen Fragen sicher einer Klärung näher bringen.

Der Verfasser erlaubt sich auch der Ungarischen Geologischen Gesellschaft für die ehrende Einladung seinen Dank zu sagen, hoffend, daß der aufgenommene Kontakt zur Vertiefung der wissenschaftlichen Erforschung des Pannons im Mittleren Donaubecken beitragen möge.

## A BALATON KÖRNYÉKI FELSŐPANNÓNIAI KORÚ KÉPZŐDMÉNYEK FINOMRÉTEGTANI VIZSCÁLATÁNAK FÖLDTANI EREDMÉNYEI

dr. BARTHA FERENC

**Összefoglalás:** A részletes, kis lépésekben történő gyűjtések segítségével el lehetett különíteni a felsőpannon kissé sós, alig sós, édesvízi és szárazföldi faunaszintek szerint elkülönülő ökológiai csoportjait. Beigazolódott, hogy a csökkentősósvízi, édesvízi és szárazföldi faunatípusok szabályszerű váltakozása kéreg-oszcillációkkal függ össze.

Az oszcillációk csak a *Congeria balatonica* tartalmú szint felső részében jelentkeznek. A Balaton vonalától É-ra gyakrabban (ötösör), ettől délre csak egyszer van és a *Congerina rhomboidea* elterjedési területén már nincs oszcillációt jelző faunaképváltozás.

A kéregmozgások jellege alapján a hazai felsőpannonnak az eddiginél pontosabb tagolását végezhetjük el. A felsőpannon alsó részét süllyedéssel lépést tartó föltöltődés, középső részét oszcillációk, felső részét pedig kiemelkedés jellemzi.

A pannóniai emelet hazánkban földtörténetileg a miocén elsekélyesedő és kiédesedő és a pleisztocén főleg szárazföldi időszaka közé esik. Helyzete nagy vonalakban megszabja a terület földtani fejlődéstörténetének főbb vonásait. Tengeri összeköttetései minden irányban elvesztő tövüdek sorsa nem lehet más, mint a feltöltődés, lecsapolódás, ill. a kiédesedés.

De a változások fő vonalán belül, a földtani és éghajlati tényezők hatására a rész-történekek már igen sokféle módon és kifejlődésben jelentkezhetnek.

A hazai pannóniai rétegek beható kutatása közel egy évszázados múltra tekinthet vissza, és ezalatt olyan neves kutatók fáradoztak a problémák tisztázásán, mint Roth L., Böckh J., id. Lóczy L., Lörenthey I., Halaváts Gy., Vitális I., Sümeghy J., Strausz L. A részletmegfigyelések összegezése először a Balatonmonográfiában történt meg, de Lóczy L. itt még nem támaszkodhatott a mélyfúrások adataira, így nem csodálkozhatunk Lóczy L. nézetein, aki szerint a pannóniai üledékek nem töltik ki az egész magyar medencét, csak középhegységeinkre támaszkodó kifejlődésűek.

Sümeghy J. és Strausz L. szintézise már a mélyfúrási adatok egy részének birtokában készült. A hazai pannon horizontális és vertikális kifejlődésének főbb vonásait az elődők munkája tisztázta, de ezenkívül a pannon nagyvonalú szintézise, az üledékfelvételek ismertetése, a pannon jellegzetes faunájának leírása is megtörtént, legalább főbb vonásaiban. Munkájuk és eredményeik birtokában volt lehetséges és vált időszerűvé a részlettörténekek kutatása.

A kutatás módszerét elsősorban a vizsgált történekek jellege kell, hogy megszabja.

A felsőpannonban az üledék és a fauna tanúsága szerint a medence már nagyjában feltöltődött és a legnagyobb vízmélységek az 50 m-t nem igen haladhatták meg. Ennek látszólag ellentmondanak a mélyfúrások adatai, melyek helyenként a felsőpannon rétegek 700—800 m összvastagságát igazolják (Görgeteg), — bár végig sekélyvízi faunával. Ilyen nagy vastagságú üledékösszet is képződhetett fáciesváltkozás nélkül, süllyedéssel lépést tartó feltöltődés mellett. Ezzel csak a víz sekélységét akartuk bizonyítani, még

\* Előadta a Magyar Földtani Társulat 1958. jún. 22-i szegedi vándorgyűlésén.

a fáciesváltozás nélküli nagy üledékvastagságú területeken is. Megjegyzendő, hogy a felsőpannonban a fáciesváltozások kifejlődései jellemzőbbek mind a horizontális, mind a vertikális kiterjedésben. A sekélytavi jelleg, a fáciesváltozások és a kiédesedés azok a fő tényezők, melyeket a pannóniai korszak korszerű részletvizsgálatánál elsősorban figyelembe kellett vennünk.

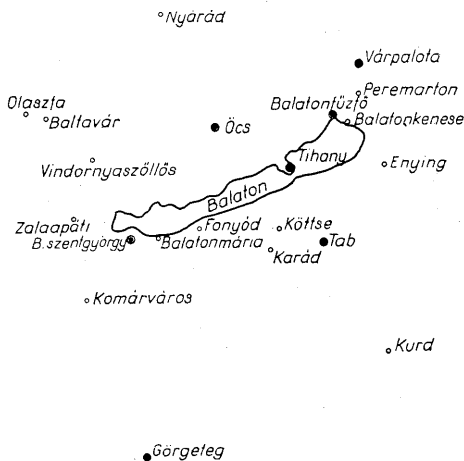
Mind a három tényező egyöntetűen követeli meg az apró lépésekben történő gyűjtést és a sokoldali kiértékelést, mivel sekélyvíznél a fáciesváltozások igen vékony rétegösszetben megtörténhetnek és a fáciesváltozás egyik lényeges következménye leggyakrabban éppen a kiédesedés.

A faunák édesvízi és csökkentsósvízi fajainak százalékos kiértékelése miatt már a gyűjtés első évében is körülbelül azonos üledékmenyiségből kinyert fauna alapján próbáltuk meg a faunaelemek dominancia-viszonyait tisztázni és a kiédesedés pontos menetét nyomon követni.

Igyekeztünk minden esetben elkülöníteni a horizontális és vertikális változásokat mind a fauna, mind az üledék vizsgálatánál. Munkánkban ebben a szakaszban a fő figyelmet a vertikális változások tisztázására fordítottuk. Ezért a feldolgozásra olyan lelőhelyeket választottunk, melyek vertikális szelvénye a felsőpannon jelentős részét öleli fel — üledékképződése viszonylag zavartalan és faunája gazdag, jó megtartású.

Ezeknek a követelményeknek megfelelően feldolgozott hat lelőhelyünk a Balaton tágabb körzetében van és kiegészíti a görgetegi mélyfúrás adatainak új értékelése (1. ábra).

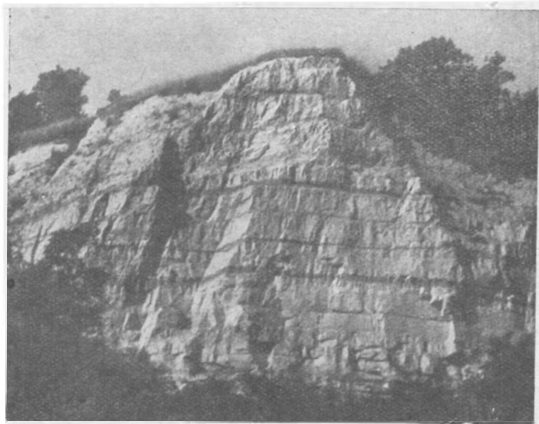
A részletes gyűjtés és faunafeldolgozás rétegenként gyakran sokezer faunisztikai és üledéktani adat áttekintését teszi szükségessé. Ezért a statisztikus módszerek ilyen irányú lehetőségeit (táblázatok, grafikonok, térdiagramok) fölhasználtuk.



1. ábra. A Balaton környéki felsőpannoniai feltárások. (● jelölve a részletesen feldolgozott lelőhelyek) Fig. 1. Vorkommen von Oberpannon um den Balatonsee (die eingehend bearbeiteten Fundstätte bezeichnet mit ●)

Az alapozó kutatás az egyes fajok ökológiai jellegének tisztázása volt, elsősorban a kiédesedés szempontjából.

A részletes gyűjtések már az öcsi fauna feldolgozásakor igazolták, hogy a pannóniai fajok sóigényének megállapításánál az eddig alkalmazott életmódonalógia tévedésre vezetett. Elhamarkodottnak bizonyult a ma élő *Viviparus*-, *Melanopsis*- és *Theodoxus*-félék édesvízi jellege alapján a pannonban élt fajokat is édesvízi alakoknak tartani. Ezeknek a nemzetségeknek minden faja a pannonban *Limnocardium*okkal, *Conger*akkal együtt található és sohasem a tiposos édesvízi, mocsári fajokkal együtt. Ezért fontos a legkisebb, szinte 10 cm-es rétegenként megállapítani a faunaképet és kiértékelni benne az egyes fajok dominancia-változásait. Ilyen módon vizsgálva a pannon fajoknak 87%-a



2. ábra. A tihanyi Fehérpárt – Fig. 2. Das »weisse Ufer« bei Tihany

szenohalin, ebből édesvízi 19%, csökkentsósvízi 68%. Ezek alapján szinte teljes biztonsággal választható szét az édesvízi és csökkentsósvízi fácies.

A fajoknak 13%-a eurihalin jellegű. Ezeknek az igazi тұрршатáраik megállapíthatók, de hosszabb-rövidebb ideig elviselik a megváltozott sótartalmú vizet is. Vannak ezek között olyan fajok, amelyek édesvízből csökkentsósvízbe, mások csak csökkentsósból édesvízbe (*Melanopsis fuchsii*) való átmenetet viselik el, de vannak olyanok is, amelyek mindkét irányú megváltozáshoz tudtak alkalmazkodni (*Planorbis confusus*).

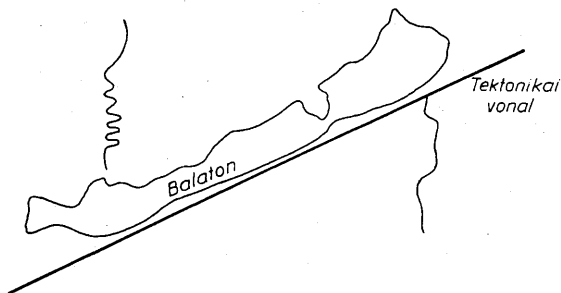
A csökkentsósvízi fáciesen belül a fajok dominanciaváltozásai alapján meg lehetett különböztetni egy kissé kiédesedettebb vízhez alkalmazkodott faunatársaságot. Ezt nem egyik vagy másik faj jelenléte vagy hiánya jellemzi, hanem bizonyos fajok eltérő dominanciája. Tihanyban a kissésósvízi szakaszban a *Conger*ák, *Limnocardium*ok százalékos uralma volt kimutatható, míg az aligsósvízi szakaszban a *Viviparus*ok és *Micromelaniák* voltak többségben.

Öcsi, várpalotai és tihanyi szelvényekben az édesvízi és csökkentsósvízi fácies többszöri váltakozását mutattuk ki. A csökkentsósvízi fáciesek ismételt visszatérését

csak kéregsüllyedéssel magyarázhatjuk, mivel a feltöltődés miatt süllyedés nélkül a csökkentsósvízi tónak egyre kisebb térfogatra kellett volna zsugorodnia. Az édesvízi szakasz ismételt visszatérése már kéregemelkedés nélkül is elképzelhető, csupán feltöltődéssel, de egyes esetekben a változás oly kis rétegösszletben zajlott le, hogy ilyenkor indokolt a kiemelkedés elfogadása. Hogy a kiédesedést megnövekedett csapadék okozta, azt a víz sekélyebbé válása miatt nem tételezhetjük fel.

A felsőpannonban kimutatott oszcilláció okozta gyors fáciesváltozások vertikális és horizontális kiterjedésére nézve a következőket állapítottuk meg:

A felsőpannonban az oszcillációk csak a Congeria balatonicás szint felső részében mutatkoznak. Az oszcillációk helyének megállapításánál nagy segítséget nyújtanak a sötétszürke szénnyomos mocsári rétegek. A tihanyi szelvényben jól látható, hogy csak a szelvény felső részében jelentkeznek ezek a mocsári rétegek (2. ábra).



3. ábra. Az oszcillációk megoszlása a Balatontól É-ra és D-re — Fig. 3. Die Verteilung der Oszillationen im Norden und Süden des Sees.

A felsőpannon alsó részében a Congeria ungula capraes szintben sem az irodalom, sem a személyes megfigyelések nem mutattak az előbbihez hasonló fáciesváltozást, sem édesvízi, sem szárazföldi fajokat itt nem találtunk.

A görgetegi mélyfúrás szelvényében a felsőpannon alsó részét 600 m vastag rétegösszlet képviseli minden fáciesváltozás nélkül. Ez csak süllyedéssel lépést tartó feltöltődés esetében képzelhető el.

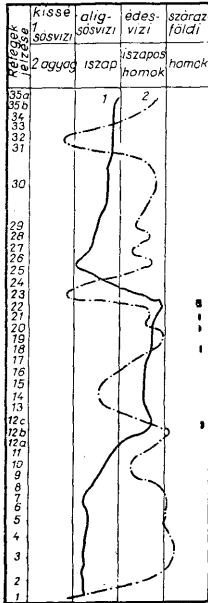
Az oszcillációk horizontális elterjedése és kifejlődése szempontjából a dunántúli felsőpannon három zónára tagolható.

1. A Balaton északi partvidéke. Itt az édesvízi és csökkentsósvízi fácies ötször váltakozik. Az oszcillációk intervalluma felfelé csökken, míg a mozgások amplitúdója növekszik. Tihanyánál például csak az utolsó oszcillációnál válik szét teljesen az édesvízi és csökkentsósvízi szakasz.

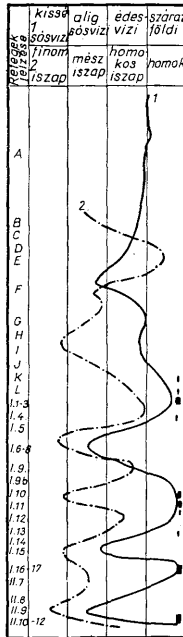
2. A Balatontól délre eső területen Tab-Görgeteg vonalában, csak egyetlen tartós édesvízi szakaszt találtunk két csökkentsósvízi szakasz között.

3. A Mecsek környéke és a Dráva vidéke. Itt fáciesváltozást eredményező oszcillációk nem mutatkoztak. A Balaton északi és déli partvidéke közti kéregmozgás-különbségek a Balaton vonalában levő fő tektonikai irány kiújulásával magyarázhatók (3. ábra). A három zóna nagyjában faunatípussal is jellemezhető; az északi öt oszcillációs zónát Congeria balatonicás típusú fauna jellemzi, a déli egy oszcillációs zónát a Prosodacna

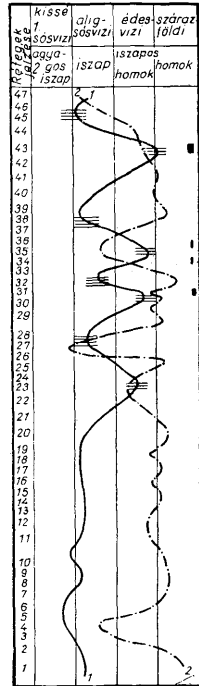
vutskitsis fauna, míg az oszeilláció nélküli részt nagyjában *Congeria rhomboidea* típusú fauna. A Balatontól északra és délre eső területnek a *Congeria balatonica* szakaszban külön története volt, ezt az is igazolja, hogy a 106 csökkentsósvízi fajból csak 13 található meg az északi és déli részen egyformán. Ezek nagyrésze is már a *Congeria ungula capraes* szakaszban élt, amikor még az egész Dunántúlon süllyedés volt.



4. ábra. A tabi téglagyári szelvény üledék- és faunaváltozási görbéje — Fig. 4. Faunen- und Sedimentveränderungskurven des Profils der Taber Ziegel-fabrik

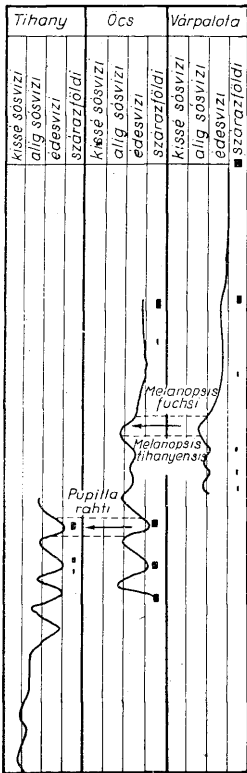


5. ábra. Az öcsi szelvény üledék- és faunaváltozási görbéje — Fig. 5. Faunen- und Sedimentveränderungskurven des Profils von Öcs

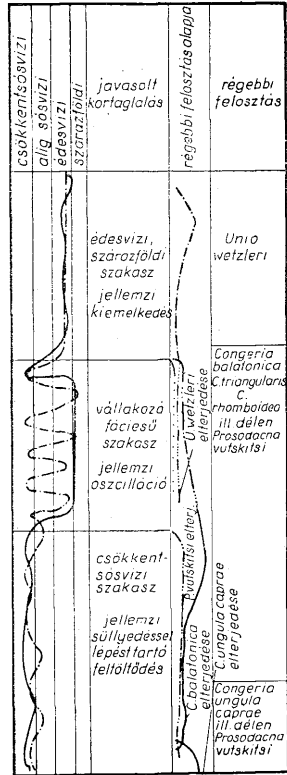


6. ábra. A tihanyi fehérparti szelvény fauna- és üledék-változási görbéje — Fig. 6. Faunen- und Sedimentveränderungskurven des Tihanyer »Weissufer-Profiles«

A Balatontól délre kimutatott egy oszeilláció kiemelkedési szakaszának időtartama megfelel az északiöt oszeilláció időtartamának. Ezt megerősíti a görgetegi édesvízi-szárazföldi rétegösszet nagy vastagsága, itt Prosodacna vutskitsis faunát tartalmazó üledékek között 200 m az édesvízi üledékek vastagsága. Tabnál ugyancsak Pr. vutskitsis üledékek között 7 m vastag az édesvízi rétegösszetlet (4. ábra).



7. ábra. Tihany, Ócs, Várpalota fáciesváltozás ritmusának összefüggése — Fig. 7. Zusammenhang der Faziesverschiebungsrhythmen von Tihany, Ócs und Várpalota



8. ábra. A felsőpannon javasolt új felosztása — Fig. 8. Die vorgeschlagene neue Gliederung des Oberpannon

A tabi és görgetegi édesvízi-szárazföldi rétegösszlet jelentős vastagságkülönbségét kezdetben Tab partközeli és Görgeteg medencebelseji helyzetével magyaráztuk. De a szárazföldi fajok nagy példányszáma Görgetegen valószínűtlenné tette ezt a magyarázatot. Görgeteg medencebelseji helyzete esetében a szárazföldi fajoknak legalább 100 km-ről kellett volna bemosódni. Ha ez lehetséges is, a távolság arányában ezek példányszámának csökkennie kellett volna. Ezért szárazföldi területekkel tarkított tövidék keletkezését fogadtuk el az édesvízi szárazföldi szakaszban. Ilyen területeken érthető,



hogy nem mindenütt volt folyamatos üledékképződés, sőt a kissé jobban kiemelkedett szárazföldi területeken már az erózió denudáló hatásával is számolnunk kell.

Éppen ezzel magyaráztuk a görgetegi és tabi édesvízi-szárazföldi rétegösszlet nagy vastagságkülönbségét. Mind Görgeteg, mind Tab partközélemben volt, de Görgetegen folyamatos lehetett az üledékképződés, míg Tabnál a 7 m-es rétegösszlet egy üledékképződési és egy denudációs szakasz eredőjeképpen keletkezhetett. Vagyis Tabnál kissé erősebb volt az oszcilláció kiemelkedési szakasza, amit a fő tektonikai vonalhoz való közelsége is megmagyaráz. Ezért ott az üledékképződést denudáció követte. Ezzel beigazolódtott, hogy S ü m e g h y J. által a medencebelseji szakaszba tett Tab a Prosdacna vutskitsis szakaszban ösföldrajzilag medencebelseji, de partközeli, sőt szárazföldi terület is volt. A túl nagy lépésekben haladó gyűjtés miatt ezek a történések összefolytak.

Görgetegen a szárazföldi-édesvízi rétegösszlet nagy vastagsága mellett is csak igen kis mértékű lehetett a mozgás, mivel csak így lehet elképzelni, hogy sem fáciesváltozás, sem denudáció nem szakította meg az egytípusú üledékképződést.

Az édesvízi-szárazföldi szakaszban lehetséges denudáció nyomait a tihanyi szelvényben is megtaláltuk. A tihanyi fehérsági szelvény csökkentsósvízi réteggel végződik, míg Öcsön és Várpalotán felül édesvízi képződmények, legfelül pedig édesvízi mészkő zárja le a pannont. Itt az édesvízi mészkő megvédte a laza üledékeket a lepusztulástól (5. ábra). Tihanyban nincs édesvízi mészkő, ezért itt a laza édesvízi képződmények lepusztultak. A 30. és 34. sz. rétegekben is találtunk denudációs nyomokat, ezek a rétegek zsákos bemélyedéseire üledékképződési lézagra utalnak (6. ábra).

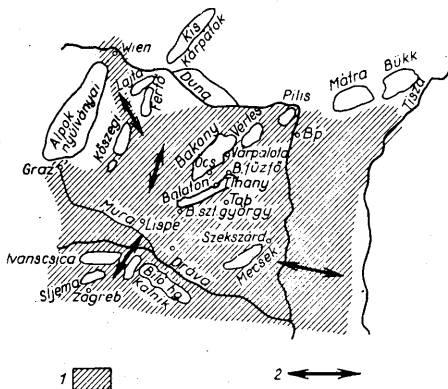
A tihanyi szelvény pontos kiértékelésénél kitént az is, hogy egy-egy édesvízi-szárazföldi szakaszt két mocsári réteg fog közre. Az egyiket regressziós, a másikat transzgressziós mocsári csíknak neveztük. Regressziós mocsári réteg akkor keletkezett, amikor a kiemelkedéssel a terület partközélemben került, itt a fauna túlnyomólag vagy kizárólag édesvízi, szárazföldi fajokból tevődik össze. A transzgressziós mocsári réteg a szárazföldi szakasz végén a süllyedéskor keletkezett, és pedig akkor, amikor a csökkentsósvízi szintjét elérte a süllyedés és betört az addig szárazföldi-édesvízi területre. Ennek a faunája főleg csökkentsósvízi fajokból tevődik össze.

A Balatonról északra, ahol a fáciesváltozás többször megismétlődött, szükséges volt ezeknek a változásoknak mind faunisztikai, mind üledéktani vonalát grafikusán ábrázolni. Ezzel egyrészt az egy szelvényen belüli fáciesváltozásokat tettük áttekinthetővé, másrészt megteremtettük a különböző szelvények összekapcsolásának feltételeit is. Ilyen módszerrel állapítottuk meg egyrészt a tihanyi és öcsi, másrészt az öcsi-várpalotai szelvény összekapcsolásának helyét.

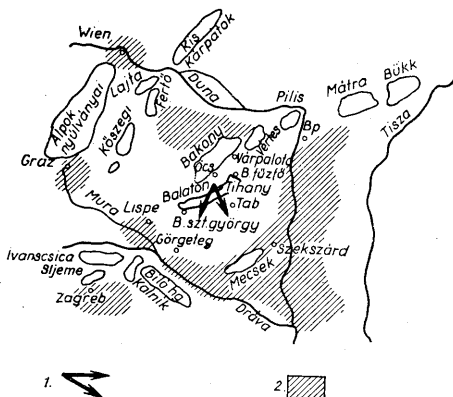
Természetesen a grafikon magában csak nagyvonalú eligazítást ad és az egyes szárazföldi vagy csökkentsósvízi szakaszok pontos összekapcsolásához további adatok szükségesek, amelyek eldöntik, hogy az összehasonlított lelőhelyek hányadik szárazföldi vagy csökkentsósvízi szakasza volt egyidejű. Erre nagyon alkalmasak a nagy horizontális és kis vertikális elterjedésű fajok.

A tihanyi és öcsi szelvényt például a *Pupilla rahti* és a *Cepaea silvestrina* elterjedésével lehetett összekapcsolni. A *Pupilla rahti* Tihanyban csak a 43. jelzésű rétegben fordult elő, míg Öcsön csak az I. 9—12. rétegekben volt a példányszáma olyan, hogy a fajterjeszkedésére lehetett gondolni. A két pont összekötése megszabja a két szelvény kronológiai viszonyát (7. ábra).

Az öcsi és várpalotai szelvény összekapcsolását két csökkentsósvízi szakasz párhuzamosításával értük el. Az öcsi szelvényben csak az utolsó csökkentsósvízi szakaszban vannak a *Melanopsis fuchsi* és a *Melanopsis tihanyensis* fajok, míg Várpalotán ez a két faj ezerszámra található. Az utolsó csökkentsósvízi szakaszban innen kerülhetett át az öcsi térségbe ez a két faj.



9. ábra. A *Congeria unguia-caprae* tartalmú rétegek transzgressziója. Magyarázat: 1. Csökkentsősvízi fázis, 2. csökkentsősvízi faunaelemek vándorlási lehetőségei — Fig. 9. Die Transgression des *Congeria unguia-caprae*-Horizontes. Erklärung: 1. Brackische Phase, 2. Wandlungsmöglichkeiten brackischer Faunaelemente

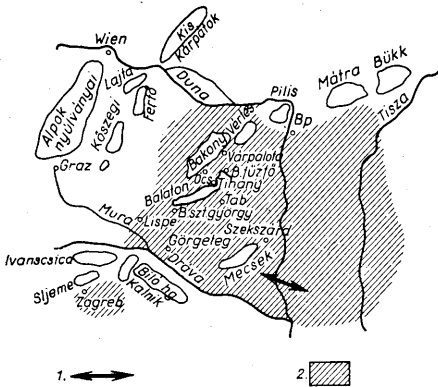


10. ábra. *Congeria balatonica* tartalmú rétegek regressziója. Magyarázat: 1. Szárazföldi faunaelemek vándorlási lehetőségei, 2. csökkentsősvízi fázis — Fig. 10. Regression des *Congeria balatonica*-Horizontes. Erklärung: 1. Wandlungsmöglichkeiten terrestrischer Faunaelemente, 2. Brackische Phase

A szelvények összekapcsolása a Balaton környéki felsőpannon szinte teljes vertikális áttekintését tette lehetővé. Ezek alapján a felsőpannon három szakaszra tagolható. A *Congeria ungula capraes* és a *Congeria balatonica* szakasz elejére süllyedéssel lépést tartó feltöltődés jellemző.

A *Congeria balatonica* szint felső részében oszcilláló kéregmozgások szabják meg a faunakép szárazföldi vagy csökkentsősívi jellegét.

Az ez után következő kiemelkedés az édesvízi — szárazföldi szakaszt tartósítja és ezzel záródik hazánkban a felsőpannon. Ez a felsőpannon ésszerűbb tagolásának látszik, mint az eddigi felosztás (8. ábra).



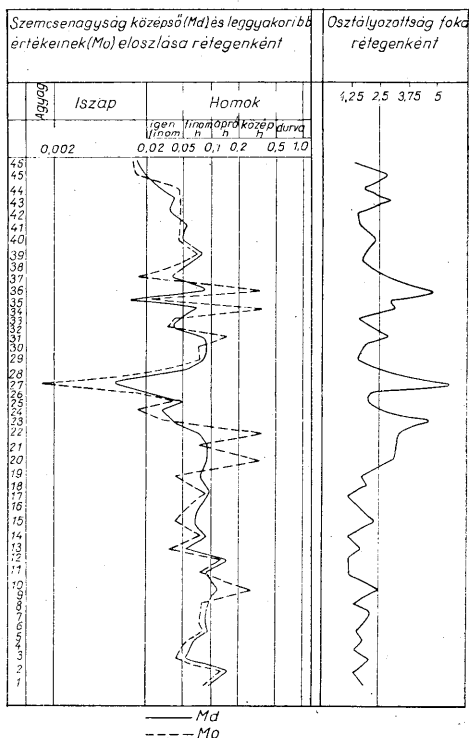
11. ábra. *Congeria balatonica* tartalmú rétegek transzgressziója. Magyarázat: 1. Csökkentsősívi faunaelemek vándorlási lehetőségei, 2. csökkentsősívi fázis — Fig. 11. Transgression des *Congeria balatonica*-Horizontes. Erklärung: 1. Wanderungsmöglichkeiten brackischer Faunaelemente, 2. Brackische Phase

A *Congeria ungula capraes* transzgresszió és a *Congeria balatonica* regresszió, majd kisebb transzgressziók horizontális kiterjedését a mellékelt térképvázlatok szemléltetik. A *Congeria balatonica* szintben a dunántúli felsőpannon tónak már legfeljebb csak Erdély felé volt összeköttetése. A *Congeria balatonica* szintben a regressziók kimutatását kizárólag ez a finomrétegtani, fajöltön belüli változások megfigyelésére és kiértékelésére alkalmas módszer tette lehetővé (9., 10. és 11. ábra).

Az üledék- és faunaképváltozások ritmusai sajátos összefüggéseket mutatnak. Az őcsi szelvényben a fauna- és az üledékgörbe nagyjában párhuzamosan fut. Ez azt jelenti, hogy süllyedéskor, amikor a fauna csökkentsősívi jellegű, az üledék szemnagysága finomabbá válik, kiemelkedéskor pedig durvábbá. Ez a nagy hidrográfiai rendszerből kikapcsolt zárt medencék jellege (5. ábra).

Tihanyban gyakoribb a fauna- és üledékgörbe ellentétes lefutása. Ez a hidrográfiai hálózathoz bekapcsolt medencékben van így, ahol a gyűjtőmedence süllyedéskor (csökkentsősívi fauna) a szállító vizek munkaképessége megnő, ezért az üledék durvábbá válik és kiemelkedéskor fordítva (6. ábra).




A tihanyi szelvényben végigvizsgáltuk az üledékek szemcse nagyság-ingadozásait és osztályozottsági értékeinek változásait. A modulus és medián értékek alapján szerkesztett



72. ábra. A tihanyi fehérparti szelvény üledék változásai a Mo, Md és az osztályozottság fokának érték változásaival jellemző — Fig. 72. Die Veränderungen der Ablagerungsverhältnisse im Profil des „Weissen Ufers“ bei Tihany, ausgedrückt durch den Grad der Sortierung sowie durch die Kennwerte Mo und Md

grafikon is jellemző volt, de még kifejezőbb az osztályozottság mértékének változásait feltüntető görbe. A szelvény alsó részében (1—19. réteg), ahol a feltöltődés volt az uralkodó, az üledékek szemcse osztályozottsága igen jó vagy jó volt, míg a szelvény oszcillációs szakaszában az osztályozottság foka erős ingadozást mutatott. A rosszul osztályozott üledékek vagy a transzgressziók, vagy a szárazföldi szakaszok idején képződtek (12. ábra).

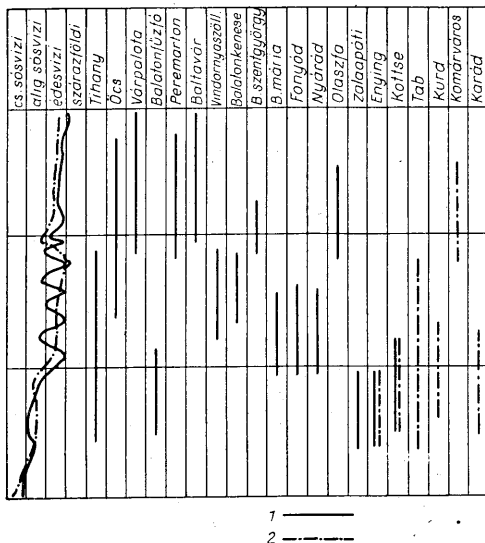
Összes fajok száma	Tihany			Öcs			Várpalota			B.füzű			B.sztygyörgy			Tab		
	68			81			81			53			42			57		
—	cs. sósv.	édesv.	sz. /	cs. sósv.	édesv.	sz. /	cs. sósv.	édesv.	sz. /	cs. sósv.	édesv.	sz. /	cs. sósv.	édesv.	sz. /	cs. sósv.	édesv.	sz. /
Fajok száma fáciesenként	42	16	10	22	29	30	34	24	23	35	16	2	29	7	6	39	6	12
Példányok száma fáciesenként	1424	63	23	953	1094	1116	3367	492	245	576	97	11	5369	72	54	1770	16	41
Összes példányok száma	1510			4011			4104			687			5475			1827		
A féciesek faja- inak százalékos eloszlása	14,7			37			28,5			4			14,2			21,5		
	23,5									30			16,8			10,5		
	61,8			35,8			29,6			66			69			68		
				27,2			41,9											
A féciesek példá- nyainak százalékos eloszlása	1,5			29,3			5,6			1,6			13			2,2		
	4,2						11,9			14,2								
	94,3			48,2			82,5			84,2			98			96,8		
				22,5														
Édesvizi üledékek m-ben	4,40	mocsári iszap		23,60	homokos iszap		17,50	meszes iszap, homok, édes- vizi, meszkő		2	homokos iszap		2,65	agyag		7	agyag, iszap	
Csökkenő sósvizi üledékek m-ben	26,60	agyag, ho- mok, iszap		4,30	agyag, iszap		6,50	meszes iszap, homok		11	agyag, iszap, homok		4	homok		13	homok	

1.   
 2.   
 3. 

13. ábra. A részletesen vizsgált lelőhelyek faunaképeinek statisztikus kiértékelése. Magyarázat: 1. csökkentsósvizi, 2. édesvizi, 3. szárazföldi — Fig. 13. Statistische Auswertung der Faunenbilder der eingehend behandelten Fundorte. Erklärung: 1. Brackisch, 2. Limnisch, 3. Terrestrisch

Az üledék és a fauna párhuzamos szemlélete adhatja csak a történések helyes képét. Ha az egyes lelőhelyeken az édesvízi, szárazföldi és csökkentsósvízi szakaszok időtartamát, jelentőségét csak a fajok száma vagy azok példányszáma alapján próbáljuk kiértékelni, egészen téves megállapításokra juthatunk (13. ábra).

Például Balatonszentgyörgyön a csökkentsósvízi faunaelemek dominanciája alapján (példányszám 98%-a, fajszám 69%-a) ennek a fáciesnek az uralkodó jellegét



14. ábra. A fontosabb Balaton környéki lelőhelyek szelvényeinek vertikális kiterjedése. M a g y a r á z s a n t: 1. Balaton E-i partvidéke, 2. Dél-Dunántúl — Fig. 14. Vertikale Verbreitung der Profile der wichtigeren Fundorte der Balatongegend. Erklärung: 1. Nördliches Ufergebiet des Sees, 2. Süd-Transdanubien

tételezhetnők fel, de ha az üledék vastagságát és minőségét is figyelembe vesszük, módosítani kell ezt a nézetet. Az édesvízi szárazföldi fajok ugyanis 2,65 m vastag agyagos üledékben találhatóak, míg a csökkentsósvízi fajok 4 m vastag homokban voltak. A nem túl nagy vastagságkülönbséget körülbelül kiegyenlítő az agyagos üledékek lassúbb képződése — így az édesvízi és csökkentsósvízi fácies itt nagyjában egyenlő időtartamú lehetett, csak az édesvízi szakasz faunában szegényes volt.

Ezzel szemben Őcsön, a szárazföldi és édesvízi fácies túlsúlya mutatkozik mind a fauna, mind az üledék vonalán. Ez érthető is, mivel Őcs földrajzilag a Bakony hegyvonulatai között van, ezért csak a süllyedés időszakában volt csökkentsósvízi elöntés — az alapfácies a szárazulat volt. Tihanyban mind a fajszám, mind az üledékvastagság a csökkentsósvízi fácies uralkodó jellegét mutatta.

A hazai pannon itt ismertetett lelőhelyeinek feldolgozása elsősorban a felső-

pannon vertikális, történeti vonalának tisztázásához vezetett. Ennek alapján a Balaton környéki, nem nagy vertikális szelvényű lelőhelyek rétegei és faunája kronológiailag az eddiginél sokkal pontosabban helyezhetők el (14. ábra).

A finomrétegtani kutatások bebizonyították, hogy a dunántúli felsőpannonban ismert faunatípus-különbségek, mint amilyenek a *Congeria balatonica*, a *Prosodacna*

A Balaton környéki pannon nemzetközi helyzete

I. táblázat

		Bécsi medence (Papp 1951, 1953)	Közép-Dunántúl (Bartha 1958)	Horvátország (Moos 1944)
Pannon	Felsőpannon	Zóna G/H  Édesvízi mészkő- és kövületszegény zóna limnikus fácies	Kiemelkedés  Folyami fácies Tavi fácies Szárazföldi fácies	<i>Congeria rhomboidea</i>
	F	Lignit és homok fajszegény fauna	Oscilláció  Congeria balatonica fauna 5 oszc. Prosodacna vutskitsi 1 oszc. Congeria romboideas fauna oszcilláció nélkül	C. balatonica Valenciennesi rétegek  Alsó „Abichis” rétegek
	Középsőpannon	E  <i>Congeria subglobosa</i> <i>C. zsigmondyi</i> <i>Limnocardium</i> <i>carnuntinum</i>	Süllyedés  <i>Congeria ungula caprae</i> <i>Pr. vutskitsi</i> alsó szint? Felső „Abichiformis” rétegek	C. ungula caprae  <i>Provalenciennesia</i> <i>Undulotheca</i> <i>Velutinopsis</i>
Alsópannon	D/C  <i>Congeria partsi</i> <i>C. hoernesii</i>  Agyagmárga B/A <i>C. ornithopsis</i>	  <i>Congeria zsigmondyi</i> <i>C. partsi</i> <i>Congeria ornithopsis</i> <i>Orygoceras</i>	  <i>Radix croatica</i>	

vutskitsi és *Congeria rhomboidea*s típusok, belső szerkezeti különbségekre vezethetők vissza. A Balatontól északra és délre kimutatott oszcillációk egyformán kratogén jellegű mozgások lehettek, csak intenzitásukban és gyakoriságukban különböztek. Láthattuk, hogy ilyen sekély medencében viszonylag kis kéregmozgások nagy területeken a fáciesek teljes megváltozására vezettek. Ezek a megfigyelések teszik érthetővé pannóniai réteg-összleteink nemzetközi párhuzamosításának sikertelen voltát. Vitális I. a Balatontól északra levő lelőhelyeket próbálta faunájuk alapján a szlavóniai pannon kifejlődésével egyeztetni. A Balatontól északra ötszörös teljes fáciesváltozás volt, és így történetelt,

hogy amikor Vitális I. az édesvízi fauna alapján azt gondolta, hogy már a pleisztocénben van, a felette következő rétegekben még congeriás, limnocardiumos faunát találtunk. A jugoszláviai pannon déli területeink kifejlődéséhez áll közel, ahol nálunk sem volt gyors fáciesváltozás, viszont nálunk délen nincs meg a jugoszláv felsőpannonra annyira jellemző fokozatos kiédesedést feltüntető rétegsor.

A Bécsi medence pannonjának alsó része jó kifejlődésű, faunagazdag. A felsőpannonban oszcillációs szakaszunknak részben üledékhézag felel meg, részben szegényebb faunájú üledékek képződtek. Náluk is édesvízi mészkő, mint tavi fácies és a belvederi kavics, mint folyami fácies zárja le a pannont, ez utóbbi az Unio wetzleris homoknak felelhet meg.

Ez a párhuzamosítás viszont azt kívánna meg, hogy a déli és északi zónák már ne az alsópannonba, hanem a felsőpannon aljára, a Congeria ungula capraes szintbe kerüljenek, Kretzoi az alsó- és felsőpannon határát gerinces fauna alapján is így vonta meg.

Ez a kérdés még részletesebb vizsgálatot igényel (I. táblázat).

### Geologische Ergebnisse von feinstratigraphischen Untersuchungen an oberpannonischen Bildungen von der Umgebung des Balatonsees

Dr. F. BARTHA

Die eingehende, in kleinen Schritten fortschreitende Faunensammlung hat die Unterscheidung der pliohalinen, oligohalinen und limnischen sowie terrestrischen Horizonte des Oberpannons anhand ihrer ökologischen Faunengruppen ermöglicht. Es hat sich bestätigt, dass die regelmässige Abwechslung brackischer, limnischer und terrestrischer Faunengruppen durch Oszillationen verursacht wird.

Die Oszillationen treten zuerst im oberen Teil des Congeria-balatonica-Horizontes auf. Die Zahl der durch Faunawandel bestätigten Oszillationen beträgt nördlich vom Balaton-See 5, südlich davon bloss 1, und im Verbreitungsgebiet der *Congeria rhomboidea* gibt es überhaupt keine Oszillation mehr.

Anhand der Natur der Krustenbewegungen lässt sich eine genauere Gliederung des ungarischen Oberpannons vornehmen. Der untere Teil des Oberpannons wird durch Senkung, der mittlere durch Schwankungen und der obere durch Emersion gekennzeichnet.



# A NAGYALFÖLDI KŐOLAJKUTATÁS ÚJABB FÖLDTANI EREDMÉNYEI

VÖLGYI LÁSZLÓ\*

**Összefoglalás:** A dolgozat első fejezetében áttekintő képet ad a nagyalföldi paleozóos és mezozóos medencealjzat kifejlődéséről, valamint a paleogén és neogén üledékekről.

A második fejezetben a mélyfúrás adatok alapján a földtani kifejlődés és a gyakorlati olajkutatás szempontjából elkülöníthető medencékről olajföldtani értékelést ad, majd ismerteti az 1956—57. évi és 1958. első félévi kutatások földtani eredményeit, területenkénti részletezésben.

## I. A Nagyalföld áttekintő mélyföldtana

A kőolajkutatás a Nagyalföld egész területén folyik. Az egymástól távoleső kutatóterületek földtani adatainak ismertetése mozaik jellegű lenne, ezért előljáróban megkísérlem röviden felvázolni a Nagyalföld mélyföldtanáról alkotható jelenlegi képet. A vázlatos összefoglalásban elsősorban a legtöbb adatot publikáló Kőrössy L., Csiky G., Majzon L., Kertai Gy., Szurovy G. szaktársaim dolgozataira támaszkodtam, de felhasználtam a Kőolajipari Tröszt Tudományos Kutató Laboratóriumának és Alföldi Kőolajfúrásai Üzemének irodalomban nem közölt földtani adatait is.

### 1. A medencealjzat kifejlődése

Legidősebb képződményként az Alföldön ópaleozóos kristályos palát tártunk fel. A Tiszántúl közepén, az Erdélyi Rézhegység mélybesüllyedt folytatásaként nagyjából ÉK—DNy-i csapásirányban a keleti országhatártól csaknem a Tiszáig terjedőleg ismerjük [4]. Az amfibolitból, csillámpalából és gnejszből álló metamorf alaphegységet a kismarjai, kőrösszegapáti, biharnagybajomi, szerepi, hajduszoboszlói, püspökladányi és türkevei fúrásokból ismerjük. Ez a kristályos vonulat a környezetéből 1000—2000 m-es szintkülönbséggel emelkedik ki és a Tiszántúlt északi és déli medencérszre osztja. Szerkezetileg korántsem egységes vonulat, hanem lépcsős vagy árkos vetődésekkel szabdalts és erősen lepusztított tönkhegység. Ezt igazolja az újabb fúrásokkal feltárt Furta-zsakai terület, amely közel esik a paleozóos sáv legmagasabb pontjához, Kismarjához, ahol ez 1051 m, mégis a Fu-1. fúrás 2243 m-ben csak gnejsz-kavicsos tortónai konglomerátumban végződött. A kristályos vonulat rögökre darabolt szerkezetére utal az is, hogy a paleozóos aljzatú Püspökladány és Hajduszoboszló közé eső kabai területen már kréta medencealjzatot találunk, mely egy benyúló tengerág üledéke lehet.

Újpaleozóos képződményeket az Alföldön bizonyítottan nem ismerünk. Megemlítjük azonban, hogy egyes szerzők a Hajduszoboszló-2. fúrás 590 m vastag agyagpalás-homokkőves kifejlődését karbon-perm korúnak tartják, fauna bizonyíték azonban nincs.

\* Előadta a M. Földtani Társulat 1958. jún. 22-i szegedi vándorgyűlésén.

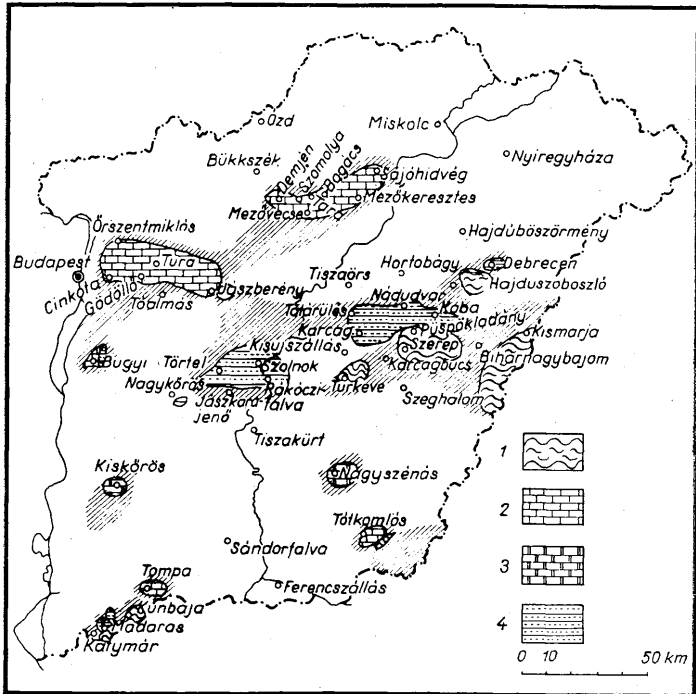
Ugyancsak szubjektív megítélési alapon kérdéses permnek minősíthető a Tótkomlós—8. fúrás kvarcitja, kvarc-homokkőve [11].

Triász képződményeket nagy kiterjedésben ismerünk, mélybesülylyedt rögsorozat formájában az Alföld északi peremvidékén. Budapesten a városligeti fúrásban tárták fel [6]. Pest környékén, az őrszentmiklósi és veresegyházi fúrások [1] felsőtriász dolomitot ütöttek meg. Budapesttől délre, a meredeken kiemelkedő bugyi sasbérc triász röge anizusi mészkő, mely az alsónémedi paleogén medence déli szegélyét alkotja [3]. Gödöllőn felsőtriász nóri földolomitot és dachsteini mészkövet, Turán karni emeletbeli breccsiás szövetű „raibli” mészkövet fúrtunk meg az oligocén, illetőleg az eocén fekéjében [9]. A Jászberény—2. sz. fúrásban faunával nem bizonyított meszes agyagpala és breccsiás szövetű kalciteres mészkő ugyancsak triász korú lehet. A jászberényi és bükkalji terület közötti nagy gravitációs minimum területen fúrásokból a triászt nem ismerjük, csak valószínűsíthetjük. Demjén—Mezőkeresztes—Emőd vidékén változatos kifejlődésben ismerjük az alsó és középső triászt werfeni agyagpala, illetőleg anizusi mészkő fáciesben [8. 12]. Sajóhidvégi fúrásainkban a borsodi Bükkhegység medencebeli folytatásaként jelentkező középsőtriász mészkövet tártunk fel [8]. A Duna—Tisza közén legújabbán Nagykörsön mezozoos mészkőbércre bukkantunk, ami esetleg triász korú lehet. A Nagyalföld déli részén Tótkomlósról ismerünk triász dolomit, illetőleg mészkő és ladini agyagpala képződményeket, valamint a Tompa—1. sz. fúrásban breccsiás dolomitot [2].

Júráat az Alföldön csak a déli medencerészből ismerünk. Kiskörösön, talán a mecseki júrához csatlakozó, krinoideás, trachidolerit betelepüléses liász márga és vörösgyagyas, gumós, ammonitás dogger mészkő alaphegységet tártunk fel 560 m-es tekintélyes vastagságban. A fúrás az alsóliászbán állt meg [7]. A liász olajnyomokat tartalmazott, és felhívta a figyelmet a további kutatásra. A Bácskában, Madarason a kiskörösihez hasonló liász márgát tártak fel a szerkezetkutató fúrások [2]. Nagyszénáson sötétszürke, meszes, liász faunát tartalmazó agyagot találtunk pannóniai üledékek alatt 2830—3009 m-ben. A fauna határozásban vannak bizonytalanságok és kezdetben alsópannonnak vélték még a paleontológusok is. Tótkomlósan triász alapon egy kisebb, lepusztítástól megóvott krinoideás-rinchonellás, vörösbarna júra mészkőfoszlányt találtunk. Lepusztított anyagból következtethetünk arra, hogy az Alföld déli mezozoos medencéjében a júra valószínűleg nagy területen megvan, mert pl. a jászkarajenői miocénben találtunk vörösbarna krinoideás mészkő görgetegeket és a túrkevei fúrások miocén-konglomerátumában is vannak júra-gyanús mészkőkavicsok [10].

Az Alföldi kréta kifejlődések kutató területeinken elterjedtek [4]. A paleozoos gerinc északi szegélyvidékén elhelyezkedő kréta „flis”-zónára esik szénhidrogént és széndioxidot szolgáltató eredményes fúrásaink zöme, Törtel—Nagykörsön vidékétől, Nádudvar—Kaba területéig. A kréta nem jelentős tároló kőzet, de a miocén és pliocén üledékek szerkezetére kiható tektonikus és erodált kréta-felszín is egyik tényezője a szénhidrogén, illetőleg a széndioxid csapdaképződésnek. Az Alföld északi mezozoos medencéjében a legnyugatibb kréta előfordulást a Bugyi—3. sz. fúrásból ismerjük, ahol durvaszemű kristályos kőzetekből és szarukőből álló konglomerátumban a felsőkréta „gosau”-fáciesét ismerhetjük fel [3]. Kérdéses kréta korúnak minősül a Jászberény-1. sz. fúrás kalcitsíkos palás agyag, illetőleg mészfilit kifejlődése, amelyet csupán néhány rossz megtartású *Radiolaria* és *Globotruncana* alapján ítélünk meg kréta korúnak. Általában nagyon kevés a szervesmaradvány leletünk a nagy kiterjedésben ismert kréta „flis”-zóna területéről is. Törtelen erős tektonikai igénybevételt jelző kovás kvarchomokkő és közbetelepült konglomerátum képviseli a rákóczipfalvaival kőzettanilag azonosított felsőkrétát. Szolnokon a hajtótanyai fúrásokban hasonló gyúrt, csuszamlott homokkő, a Szolnok város melletti fúrásokban pedig diabáz-tufás és agglomerátumos homokkő

kifejlődésben ismerjük a krétát. Rákóczi falván kemény homokkő, kalciteres márga gyűrt, csuszamlott rétegei közé települő agyag rétegekben globotruncánás mikrofaunával igazolt [7, 8] felsőkréta szenon emeletbeli rétegösszetet harántoltak fúrásaink, de a kréta magas szerkezeti helyzete ellenére fejtését feltárni nem sikerült. A Szolnok—



1. ábra. A Nagyalföld medencealjazata. Magyarázat: 1. paleozóos, 2. triász, 3. júra, 4. kréta alaphegység. A vastag jelek a fúrással megállapított, a vékony jelek a valószínűleg elterjedést mutatják.  
 Fig. 1. Beckenuntergrund der Ungarischen Tiefebene. Erklärung: 1. Paläozoikum, 2. Trias, 3. Jura, 4. Kreide als Grundgebirge. Die starken Linien zeigen die durch Bohrungen festgestellte, die dünnen die vermutete Grenze.

Törteltől délre fekvő jászkarajenői fúrásokban diabázban álltak meg fúrásaink. A diabáz szubvulkanizmus kísérője a „flis” kifejlődésnek. Rákóczi falvától—Karcagig fúrásból nem ismerjük ugyan a krétát, de valószínűleg csatlakozik a Karcag melletti tatárülési fúrások területén megfúrt, kemény homokkőves — agyagmárgás „flis” fáciesű krétához. Kabán durva, rétegzetlen homokkő, kvarc és agyapala kavicsok képviselik a felsőkrétát. Az említett „flis” kifejlődések gyors fácies változásokat tükröző változatos

partközeli kifejlődésűek. A nádudvari flis kifejlődés már uralkodóan pelites jellegű agyagmárgából áll, mely szenon emeletbeli globotruncánás mikrofaunát tartalmaz, azonban itt is vannak vékonyabb durvaszemű homokkő és konglomerátum betelepülések. Hasonló márgás-agyagmárgás-homokkőves kifejlődésű a Debrecen—2. sz. mélyfúrás felsőkrétája is [7]. Debrecen és Nádudvar között a Hajdúszoboszló—2. sz. fúrásban feltárt agyagpala, homokkő, mészkő, dolomit konglomerátumának kora korhatározó fauna hiányában ma is kérdéses. Jelenlegi ösföldrajzi ismereteink szerint lehet kréta partszegélyi kifejlődés. Új és meglepő az a Bácskából származó legújabb fúrási adatunk, amely a délalföldi mezozoós medence déli kristályos partszegélyén első ízben talált „flis” fáciesű szenon márgát (Madaras).

A medencealjazt kifejlődését a mellékelt térkép ábrázolja (1. ábra).

## 2. Medenceüledékek kifejlődése

A paleogén és neogén medenceüledékekről már lényegesen több fúrásadatunk van. Ezeknek csupán egészen vázlatos ismertetésére törekszem, mert az összes előfordulásoknak pusztá felsorolása is hosszadalmas lenne és az irodalomban is számos adat található [1—12-ig].

Az eocén területi elterjedése lényegileg egyezik az alföldi medence északi peremének triász területeivel. Az eocén diszkordánsan a triászra települ. Jászberényben és Sajóhidvégen azonban a triász fölött hiányzik az eocén is. Teljes eocén sorozatot sehonnan sem ismerünk. Leggyakrabban a felsőeocén mészkőfáciését találjuk meg a kiemelt triász rögökön (Budapest környéke, Tura, Mezőkeresztes), azonban vannak adataink az alsó- és középsőeocén édesvízi kőszenes kifejlődésének medencebeli megjelenésére is (pl. Bugyi, Városliget, Bükkalja, Demjén stb.).

Az ismert paleogén vonaltól (Bugyi, Gödöllő, Tóalmás, Mezőkeresztes DNY—ÉK-i irány) délre, Nádudvaron és Debrecenben találunk agyagos-homokos kőzetkifejlődésű eocént, ami a kréta, „flis” települ. Nem lehetetlen tehát, hogy a paleogén vonal, adataink növekedésével délebbre fog tolni. Az Alföld déli mezozoós medencéjéből sehonnan sem ismerünk eocént.

Az oligocén elterjedése csaknem azonos az eocénéval. Legtöbb esetben az eocénre, ritkán a triászra települ. Változatos kéregmozgásokról tanúskodik az a tény, hogy csak kevés helyen találjuk meg a teljes oligocén sorozatot. Budapest környékén Cinkotán—Rákosszentmihályon, kissé távolabb Gödöllőn és Tóalmáson, ÉK-en Mezőkeresztesen hézagatlan kifejlődésű, azonban itt is csak a mélyebb szerkezeti helyzetű területrészekben. A paleogén vulkanizmus tufanyomait a bugyi fúrások középsőoligocén sorozatában ismertük fel (andezit), valamint Tóalmáson alsóoligocén dácittufa hullási nyomokat. Mezőkeresztesen a katti és rupéli, Demjénben a rupéli sorozat homokkőves szakaszai olajtárolók.

A miocént változatos kifejlődésben, de nem nagy vastagságban ismerjük az Alföldön. Uralkodóan szárazföldi, vagy egészen partközeli kifejlődésű. Kifejlődés szerint csoportosítva Kőrössy L. után megkülönböztethetünk:

a) Alsó (illetőleg középső) miocén szárazföldi képződményeket. Budapest környékén burdigalai kavicsos és vörösayagos — konglomerátumos kifejlődéseket, Gödöllő, Jászberény, Mezőkövesd, Mezőkeresztes vidékén vörösayagos kifejlődéseket találunk. A kréta „flis” területén Rákóczi-falva, Nádudvar, Debrecen vidékén vannak terrigen képződmények. A kristályos alapkonglomerátumon Túrkeve, Karcag—Bucsa, Püspökladány, Biharnagybajom, Kőrösszegapáti területeken fordul elő. Kérdéses alsó- illetve középsőmiocén szárazföldi képződményeket találunk a délalföldi medence északi szegélyén Nagykovácsos (helvét?), Jászkarajenőn, Madarason

(helvét?) és esetleg Tótkomlóson. Ez utóbbi azonban inkább pannóniai alapkonglomerátumnak tekinthető.

b) A helvét-törtónai vulkáni képződményeket elsősorban tufaszórás jellemzi, de helyenként agglomerátumot és lávás működést is találunk. A magyar közephegységi vulkáni sortól délre, azzal kb. párhuzamosan az északi medenceperemen vastag, dél felé vékonyodó vulkáni képződményeket találunk. A tufahullás bizonyítékait az Alföld közepéig, légvonalban mintegy 100—150 km távolsáig megtaláljuk. Uralkodó a riolitufás kifejlődés. Legvastagabb, mintegy 1450 m Nyíregyházán és Sajóhidvégen, közepes 100—200 m-es vastagságú a Turától Debrecenig és Szolnoktól Nádudvarig húzható vonalak által határolt területen [4]. Nyomokban megtaláljuk a miocén déli partszegélyét alkotó kristályos alaphegység északi oldalán is.

c) A törtónai tengeri képződmények is mindig tartalmaznak vulkáni anyagot. A törtónai tengeri képződmények az északalföldi medencében DNy—ÉK-i irányban Kiskőröstől Szolnokon—Nádudvaron át Kőrösszegapátiig nyomozhatók, agyagmárgás, homokos, foraminiferás-mészalgás kőzetkifejlődésben.

d) A szarmatát nagyon hiányos kifejlődésben ismerjük. Sok esetben a kor meghatározás kétséges és nehezen választható el az alsópannontól. A szarmatát nagyjából ugyanazon a területen találjuk, mint a törtónait. Túrkeve—Tiszakürt vonalától délre teljesen hiányzik a szarmata.

e) A pannóniai üledékek általános elterjedésük az Alföldön, csak Budapest közvetlen környékén hiányzanak. Vastagságuk néhány száz métertől háromezer méterig változik. Legnagyobb vastagságot a déli mezozoos aljzatú pannóniai medencében ér el. A feké és vastagság alapján több medencerészre különíthető. A pannon fációs-vizsgálata a szénhidrogénkutatás egyik legfontosabb jövőbeli feladata.

### 3. A nagyalföldi medencék

Az előző vázlatos ismertetésből is kitűnik, hogy ma már módunkban áll bizonyos földtani egységeket elkülöníteni az Alföld területén. Ez nemcsak rendszerező, tudományos követelmény, hanem a gyakorlati kőolajkutatásnak is fontos kiinduló alapja [5], mert az olajkutatás nem szorítkozhat csupán arra, hogy megfúrja a geofizikailag kimutatott szerkezeteket. A szerkezetek között a medencék, illetve medencerészek földtani kifejlődése alapján értéksorrendet kell felállítani. Ezt a gyakorlati célt is figyelembe véve, az olajkutatás szempontjából az alábbi medencerészeket különíthetjük el az Alföldön: 1. Északi paleogén medence, 2. Középső, mezozoos aljzatú neogén medence, 3. Ópaleozoos rögök feletti neogén medence, 4. Déli, mezozoos aljzatú neogén medence és paleozoos déli pereme.

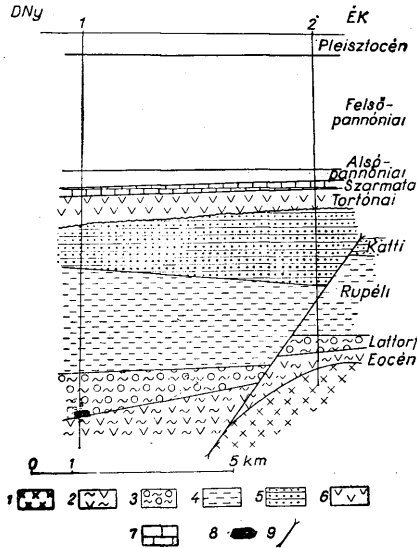
Ez a felsorolás északról délre haladó földrajzi sorrendet jelent. Az egyes területek leírását e szerint csoportosítom. A medencék olajföldtani értékelését a következő fejezet tartalmazza.

## II. Az újabb kutatások földtani eredményei

### 1. Északi paleogén medence kutatása

A paleogén medencében eddig három kisebb szénhidrogén-felhalmozódást találunk. Az őrszentmiklósi oligocén földgáztelepet, a mezőkeresztesi és demjéni kőolajtelepeket. A töréses szerkezet és az egyes rögegységek kis mélysége miatt leghatásosabb kutatási módszernek a szerkezetkutató fúrások bizonyultak. A paleogén medence csak másodrendű jelentőségű az alföldi kőolajkutatásban, mert az oligocén kőzetek tárolási

viszonyai kedvezőtlenek és a vetőkkel sűrűn harántolt szerkezeteken csak kisebb csapdákban halmozódtak fel szénhidrogének (Mezőkeresztes). Hátrányos továbbá olajföldtani szempontból az a körülmény, hogy a kis mélységű szerkezetek felett vékony a zárórtege (Órszentmiklós), a tökéletlen zárás pedig ugyancsak kedvezőtlen a csapdaképződés szempontjából.



2. ábra. Földtani metszet Tóalmás területéről. (túlmagyasítás négyszeres) Magyarázat: 1. kérdéses korú diabáz és agyagpala, 2. felsőeocén tufás agyagmarga, 3. lattorfi dácittufás agyagmarga és konglomerátum, 4. rupéli agyagmarga, 5. katti glaukonitos homokkő, 6. tortonai riolittufa, 7. szarmata mészkő, 8. olajnyom, 9. vető.

Fig. 2. Geologisches Profil aus der Umgebung von Tóalmás, vierfach überhöht. Erklärung: 1. Diabas und Tonschiefer, Altersstellung fraglich, 2. Tuffiger Tonmergel, Obereozän, 3. Tonmergel mit Dazituff, Konglomerat, Lattorfi, 4. Tonmergel, Rupel, 5. Glaukonitführender Sandstein, Chatt, 6. Rhyolithuff, Torton, 7. Sarmatkalk, 8. Erdőispuren, 9. Bruchlinie

A paleogén medencében a továbbkutatást Tóalmáson végeztük. A szeizmikus szerkezet felszine a fúrás alapján szarmata-mészkövek bizonyságát és alatta még vastag oligocén rétegeket és eocént fúrtunk át, de az alaphegységet 2667 m-ben sem értük el. A pannóniai üledékek alatt 1020 m-ben oolitos-foraminiferás szarmata mészkövet tártunk fel, ami a 2. sz. fúrás felé kissé emelkedik. A tortonai emeletet 180 m vastag horzsaköves riolittufa képviseli. Az oligocén teljes sorozatban megvan. A katti alemelet glaukonitos homokkővé a 2. sz. fúrásban mintegy 90 m-es agyagmargás szakasz települ. Ezt az oligocén végi—alsó miocén denudáció az 1. sz. fúrás helyén eltávolította (2. ábra).

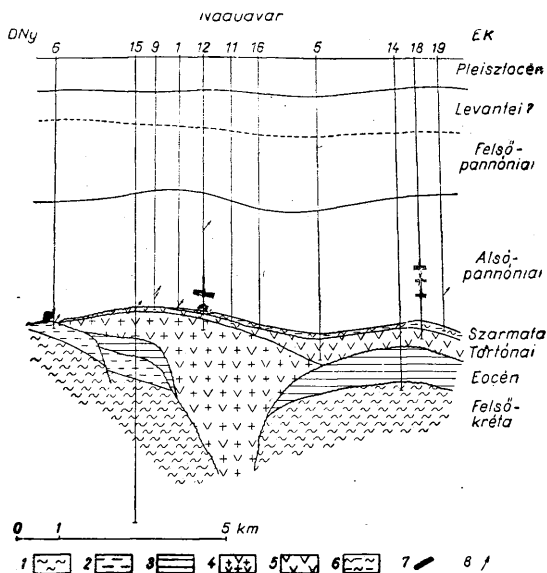
A rupéli agyagmarga ösplet 660 m vastag, azonban a 2. sz. fúrásban jóval vékonyabb és egy vető is keresztezi. A lattorfi alemeletet 2200 m-től 276 m vastag dácittufás homokos agyagmarga képviseli, mely a vetővel elválasztott 2. sz. fúrásban — elvékonyodva és magasabban — aprózemű kvarc és tűzkő kavicsos konglomerátumba

megy át. A felsőeocén tufás agyagmárga 2476 m-től 2667 m-ig Nummulites incrassatával szintjelzett. A 2. sz. fúrás lattorfi konglomerátuma alatt vöröstarka, agyagos (metamorfizált) kb. 200 m-es összlet, mállott diabáztelér majd agyagpala következik. A kérdés még tisztázatlan. A metszetről jól láthatók az oligocén mozgások. Az 1. sz. fúrásban az eocén-oligocén határon gazdaságilag jelentéktelen (néhány liter/nap) olajbeáramlást nyertünk nagy mélységből. Különlegességként kell megemlíteni, hogy a katti és tortónai rétegek soha nem tapasztalt, 68 g/l igen nagy sótartalmú rétegvizet tárolnak. A 2. sz. fúrás rétegvizsgálata folyamatban van.

Cinkotán jelenleg gázkutató fúrás mélyül.

## 2. Középső, mezozoos aljzatú neogén medence kutatása

Jelenlegi ismereteink szerint olajföldtani szempontból ez a legértékesebb medence az Alföldön. Az utóbbi években feltárt valamennyi szerkezet szénhidrogéneket, illetőleg



3. ábra. Földtani metszet Nádudvar területéről. (Túlmagasítás négyszeres) Magyarázat: 1. globotruncánás szenon agyagmárga, 2. trochamminoideszes rétegek (felsőkréta—paleogén), 3. eocén foraminiferás agyagmárga, 4. piroxén andezit és tufa, 5. tortónai riolitúfa, 6. szarmata foraminiferás márga és agyagmárga, 7. kőolaj, 8. földgáz.

Fig. 3. Geologisches Profil aus der Umgebung von Nádudvar, vierfach überhöht. Erklärung: 1. Tonmergel mit Globotruncanen, Senon, 2. Trochamminoiden-Schichten, Oberkreide-Paläogen, 3. Foraminiferen-Tonmergel, Eozän, 4. Pyroxenandesit und Tuff, 5. Rhyolithuff, Torton, 6. Foraminiferenmergel und Tonmergel, Sarmat, 7. Erdöl, 8. Gas

széndioxidot tartalmaz, azonban ennek ellenére a kis mennyiség, a felhasználási nehézségek és a területi szétszórtság miatt nem nagy gazdasági jelentőségűek. Északkeletről délnyugat felé haladva a nádudvari földgáz és kőolaj, a kabai földgáz, a tatárülési földgáz, a rákóczi-falvai széndioxidgáz, a szolnoki kőolaj, a Szolnok-hajtótanyai földgáz, a törteli kőolaj és kevert széndioxidgáz, a nagykőrösi kőolaj és széndioxidgáz, valamint a jászkarajenői széndioxidgáz előfordulások jelzik a kutatás eredményességét.

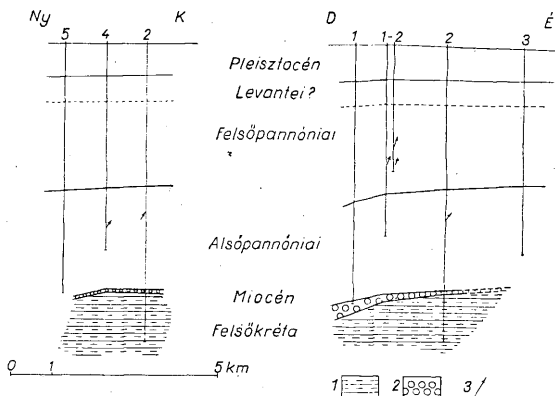
**Nádudvari terület.** A fúrás adatok alapján a szeizmikusan kimutatott szerkezeti forma a miocén felszíne. A terület földtani felépítése meglehetősen bonyolult. Az alaphegységet felsőkréta szenon emeletbeli homokos agyagmárga alkotja. A felsőkréta fekélyét 2914 m-ben szem sikerült elérni 1000 m-es harántolt vastagság után sem. A felsőkréta-paleogén átmenetet jelző trochamminoideses rétegek mintegy 140 m vastagságúak, majd átjutottunk a globotruncánás szenon agyagmárgába. Uralkodóan pelites jellege ellenére vékony padokban partközelségre utaló konglomerátum, helyenként csillámpala görgetegek települnek közbe. A krétára eoécen foraminiferás (*Hanthenina*, *Acarina*) homokos agyagmárga települ. A felsőkrétát és eoécént érintett paleogén mozgásokkal kapcsolatos a piroxénandezit lávaömlés és tufaszórás (3. ábra). Az oligocénben és az alsómiocénben szárazföldi lepusztulást szenvedett a terület. A tortónban riolittufa szórás volt és kis mértékű tengerrel boritottság. A szarmata csak néhány méteres foraminiferás márga és agyagmárga réteggel van képviselve és szinte észrevétlenül megy át az alsópannonba. Az alsó- és felsőpannon faunisztikai szétválasztása a szokatlanul kevés ősmaradvány miatt nehézkes és inkább csak közettani alapon lehetséges. Az alsópannon agyagmárgás-márgás kifejlődésű, kevés a homokkő réteg. Kisebb kiterjedésű szénhidrogén gázos és kevés gázos-olajos lencsét tartalmaz. A magasabb szerkezeti helyzetű területeken a miocén is tárol gázt és kőolajat. Egy fúrásban (Nu—6.) a kréta is tartalmaz néhány ezer m<sup>3</sup>/nap földgázt. A nagy kiemelkedés területén (andezit felett) a kutatást befejeztük. Nádudvar községtől ÉK-re azonban még folytatjuk a kutatást, mert az alsópannon emelkedik és kedvezőbbek a homokkő kifejlődési viszonyok. Ezen a területrészen kevés olajat és tekintélyesebb mennyiségű földgázt találtak legújabb fúrásaink az alsópannon homokkövekben.

**Kabai terület.** A Biharnagybajom és Hajdúszoboszló közötti nagy gravitációs minimum zóna területén Kabánál kisebb záródó szerkezetet mutattak a reflexiós szeizmikus mérések. Miként azt a fúrások igazolták, ennek a minimum zónának a területére Nádudvar felől kréta tengerág nyúlik be a kristályos alaphegység mélyebbre süllyedt területére. A kabai kréta is „flis” kifejlődésű durva homokkő és agyagpala váltakozó rétegeiből áll. A krétára települő tortónai konglomerátum forró sósvizet tartalmaz. A litotamniumos-foraminiferás mészmárga, a magasabb pontokon gáz és olajnyomokat ad. Az alsópannon 600—650 m vastag agyagmárgás-márgás kifejlődésű középső, és alsó szakaszán jól elkülönült aprószemű meszes homokkőrétegek települnek közbe (6. ábra). Az egyik homokkő nagy mennyiségű, kiváló minőségű földgázt és benzint tartalmaz. Sajnos a legutóbbi fúrások alapján megállapítható, hogy a gázos terület kiterjedése nem nagy.

**Karcag—Tatárülési terület.** A tisaörsi nagy gravitációs maximum déli szárnyán a régi felszíni dőlésmérésekkel egyezően egy terasz-szerű kiemelkedést mutattak ki a szeizmikus mérések. A Tatárülés—1. sz. fúrás a pannóniai üledékek alatt 1628 m-ben miocén konglomerátumba jutott, ahonnan sósvíz beáramlás történt. Az állami fúrásoktól északabbra mélyült a 2. sz. fúrás, amely a miocén konglomerátumot magasabban (1578—1598) találta és elérte a „flis” kifejlődésű finom és durvaszemű homokkőből és kalciteres márgából álló felső kréta sorozatot, amelyben 286 m-t haladt.



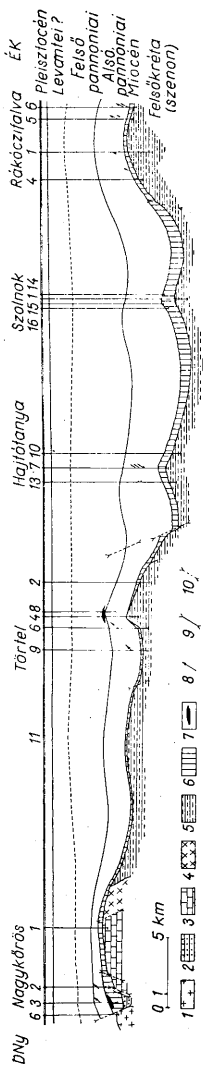
A kréta és miocén nagy mennyiségű (napi 1300 m<sup>3</sup>) 97 C°-os forró sós vizet (15 g/l) szolgáltatott. Az alsópannóniai emelet középső szakaszán levő egyik homokkő azonban a sós víz mellett nagyobb mennyiségű földgázt tartalmazott. Ennek alapján tovább folytattuk az alsópannóniai gázos homokkővek kutatását. Azóta a 4. sz. fúrásban újabb homokkő lencsében is találtunk ipari mennyiségű földgázt. A kutatás folyamatban van (4. ábra).



4. ábra. Földtani metszetek Karcag—Tátárülés területéről. Túlmagasítás négyszeres. Magyarázat: 1. felsőkréta, „flis”, 2. miocén konglomerátum, 3. földgáz. — Fig. 4. Geologische Profile aus der Umgebung von Karcag—Tátárülés. Vierfach überhöht. Erklärung 1. Felsch, Oberkreide, 2. Konglomerat, Miozän, 3. Gas

**Kisújszállási terület.** Kisújszálláson most kezdtük meg a kutatást. Kisújszállástól É-ra gravitációs minimum zónában szeizmikus kiemelkedést mutattak ki. Az első fúrás pliocén üledékek alatt 1480 m-ben, makro- és mikrofaunát tartalmazó változatos kőzetkifejlődésű (márga, mészkő, tufás homokkő) szármagát, majd 1550 m-ben tortónai litotamniumos konglomerátumot és riolituffat harántolt. 1730 m-től kovásodott andezitbe jutott a fúrás és 1745 m-ben ebben a kőzetben állt meg. Fúrás közben csak igen gyenge szénhidrogén nyomok mutatkoztak.

**Rákóczi-falvai terület.** Szolnok közelében a Tiszántúlon, Rákóczi-falva és Tiszavárkony közötti gravitációs és szeizmikus maximumon kutattunk. Fúrásaink magas szerkezeti helyzetben érték el a felsőkréta szenon emeletbeli „flis” (1485 m). Kőzetkifejlődése finomabb és durvább szemű, meredek csúszási felületekkel harántolt, gyűredezett kőzetszerkezetű, kovás kötőanyagú kvarchomokkő, kalciteres márgapadokkal és agyagbetelepülésekkel. Az eddig nagy területen megismert „flis” kifejlődés tipikus előfordulását itt találjuk. Korhatározó globotruncánás mikrofaunája az agyagos betelepülésekből került elő. A homokkő ásványos összetétele csakúgy, mint a többi kréta területen csillámpala és gnejsz lepusztulási terméke. Ezenkívül mindig tartalmaz vulkáni, elsősorban diabáz kőzettörmeléket. A ritkán fellelhető apró mészkő törmelék eredetét (triász ?júra?) megállapítani nem sikerült. A krétára paleogén-alsómiocén terri- gen vörös agyagos réteg fölött tortónai mikrofaunás, durvaszemű homokkő és márga települ, majd alsó- és felsőpannóniai üledékek. Az alsópannóniai emelet első szakaszán levő homokkőrétegek és a tortónai homokkő nagy mennyiségű, 10–20% éghető részt tar-



5. ábra. Földtani metszet Nagykőrös—Törlet—Szolnok—Rákóczi-falva területről. (Négyeszeres túlméretezés). M a g y a r á z a t: 1. elváltozott gránit vagy ortognejsz (dörzsbreccsia), 2. kvarcít-pala, 3. mezozoos mészkő, 4. felsőkretán diabáz, 5. szenon „flis”, 6. miocén elváltozott kieselkő (kieselkő), 7. kőolaj, 8. földgáz, 9. vető, 10. feltételezett vető. — Fig. 5. Geologisches Profil durch Szolnok—Rákóczi-falva, vierfach überhöht. E r k l ä r u n g: 1. Kata-klassischer Granit oder Orthogneis, 2. Quarzitkiese, 3. Mesozoischer Kalk, 4. Oberkreide-Diabas, 5. Senon-, Flysch-, 6. abwechslungsreiches Miozän (s. Text), 7. Eröl, 8. Gas, 9. Bruchlinie, 10. Vermutete Bruchlinie.

talmazó széndioxidgázt tárol (5. ábra). A kutatást beszüntettük.

Szolnoki terület. Az 1953-ban mélyült Szolnok—1. sz. földtani alapfúrás a kiinduló pontja az eddig már részben ismertett és még a továbbiakban ismertetendő, középső mezozoos aljzatú alföldi neogén medence kutatásának. Az Alföld centrális részén, kizárólag a rétegsor megismerésére mélyült fúrás, azzal a meglepő eredménnyel szolgált, hogy az alsópannoniai homokkövekből kőolajtermelést kaptunk. Ez hívta fel a figyelmet arra a nagyméretű kutatásra, amiről éppen most igyekszem röviden beszámolni. Szolnokon a rákóczi-falvai felsőkretánál átlag 800 m-el mélyebben (2238 m) diabáztofufás és agglomerátumos, durva homokkőves rétegsorozatot értünk el, melyet a rákóczi-falvai szenon „flissel” azonosan kretának tartunk. Mész márgás és riolituffas tortónai üledékekre, melyek magas szerkezeti helyzetben gyorsan kimerülő kevés éghető gázt is tartalmaztak, 650—750 m vastag alsópannoniai agyagmárgás-homokkőves rétegsorozat következik. Ennek alsó szakaszán rétegtanilag a rákóczi-falvai széndioxid gázzal egyező szintben vizes kőolajat tároló rossz permeabilitású, aprószemű homokkő rétegek vannak. Lapos boltozatban, közettani csapdáknak halmozódott fel a kőolaj (5. ábra). A mező termelése folyik. A körülhatároló tevékenységet a közelmúltban lényegileg befejeztük.

A Szolnoki területtől Ny—DNy-i irányban Szolnok H a j t ó - t a n y á n folytatott kutató tevékenységet az indokolta, hogy a szeizmikus izohipszáknak ezen a területen „pihenő” mutatkozott. A fúrási adatok szerint meredek szárnydőlésű szerkezet. A legmagasabb ponton a pannóniai emelet 1925 m-ig tart, ÉK felé 1 km-re már 260 m-el mélyebb. Az alsópannon kieléklődő homokkő rétegei olajnyomokat és művelésre érdemes, de kis mennyiségű éghető földgázt tartalmaznak. A miocén tetején kérdéses szarmata korú mészmárga, márga, majd tortónai mikrofaunas riolituffa és agyagmárga váltakozásából álló rétegsorozat következik. A miocén összvastagsága 170 m. A kretát „flis” kifejlődésű durvaszemű homokkő alkotja (5. ábra). A fúrasi tevékenységet beszüntettük, mert a kutatás nem gazdaságos.

**Törteli terület.** A Törtel—Nagykörös közötti gravitációs maximum keleti oldalán a szeizmikus mérések kisebb mellékszerkezetet mutattak ki. Az első fúrás olajat talált, azóta már számos kutatófúrás mélyült. Az alaphegység a rákóczipfalvaival azonos kifejlődésű és hasonlóan magas szerkezeti helyzetű kréta „flis”. A miocén a kréta keleti és délkeleti oldalán bentonitosodott riolituffás homokkő, É és ÉNy-i oldalán konglomerátumos-litotamniumos mészkő. A tetőrészen a miocén hiányzik. Az alsó-felsőpannoniai határon laza agyagos homokban kis kőolajcsapda alakult ki. A kőolajjal együtt kevert széndioxid gáz fordul elő, változó éghető tartalommal. Az alsópannonban csak igen rossz permeabilitású homokkővek és homokos agyagmárgák vannak. Sok problémát okozott az, hogy olajnyomok csaknem minden fúrásban mutatkoztak, műre érdemes mennyiségben azonban csak néhány fúrás területén. A kőolaj termelése megindult és még néhány termelésre névű fúrást fogunk lemélyíteni. Törtel környékén folytatjuk a kutatást. A Tö—9. sz. fúrás mélyebb szerkezeti helyzetben a pannon alatt (1676 m) bizonytalan korú fillit-szerű kőzet feldolgozott anyagába ért. A kőzetanyag kvarcitból, fillitből és dolomitból álló breccsa. Faunát nem tartalmaz. Valószínűsíthető, hogy a kréta „flis” durvatörmelékes szakasza és nem paleozoikum. Ez a fúrás egy alsópannoniai homokkőben kevert széndioxid gázt tartalmaz, kevés éghető tartalommal. Nagykörös felé a gravitációs maximum tetejére telepített fúrás (Tö—11.) 1396 m-ben metamorfizált agyagpala és kovás homokkő összetételbe jutott a pannóniai üledékek alatt. Kora feltehetően kréta. Mindkét fúrás arra utal, hogy a Nagykörös felé eső területen erős tektonikai mozgások érték az alaphegységet (5. ábra).

**Nagykörös-i terület.** Eötvös Loránd mérései alapján már 1911-ben arra a következtetésre jutott, hogy Nagykörösön a mélybeli rétegek igen változatos szerkezeti alakulásúak. Mai geofizikai adataink is ezt mutatják. Mélyfúrási adataink igazolták Eötvös szavait, mert Nagykörösön alig van két olyan fúrás, amelynek rétegsora egyező volna. A Nagykörös—1. sz. fúrás pannon üledékek alatt 906 m-ben durvaszemű kavicsos, tufás homokkőbe ért. A kavicsok anyaga: mandulaköves diabáz, különböző színű mészkövek (sürke, fehér, vörös). 994 m-ben sötétszürke breccsás mészkövet ütött meg. Infusoriák (*Permodiscus*, *Calpionella*) mezozoós korúnak jelzik. A 2. sz. fúrás egy szeizmikus kis maximumra települt, mely az 1. sz. fúrás területétől 4,5 km-re van. Ez a fúrás 1027 m-ben miliolinás szarmata mészkőbe, illetőleg mészhomokkőbe, 1048 m-ben tortónai mészkő konglomerátumba jutott és ebben 1066,5 m-ben széndioxidos gázkitörés miatt megállt. A 3. sz. fúrás a szarmatát 1131 m-ben, a tortónai konglomerátumot és mészkövet 1143 m-ben érte el. Ezek az olajtároló rétegek. A tortónai alatt gnejszanyagú teresztrikus vörös agyagos arkóza-konglomerátumban haladt a fúrás 1187—1300 m-es talpmélységig. A 4. sz. fúrás a pannon alatt a szarmata és torton hiányával 1054 m-től ismét vörös agyagos konglomerátumban haladt 330 m-es feltűnően nagy vastagságban, majd 1387 m-ben kataklázos metamorfizált szenvedett üledékes kvarcitba jutott. A kvarcitban 35 m-t fúrtunk. Az 5. sz. fúrásban a pannon alatt a szarmata hiányával tortónai durva mészkőbreccsa, majd az 1. sz. fúrásban feltárt mezozoós mészkő következett 1096 m-ben. A 4. és 5-ös számú, sőt valószínűleg a 3. sz. fúrás alsó pannóniai kiékelődő homokkövei is széndioxidgázt tartók. Ugyancsak széndioxidgáz az 5. sz. fúrás tortónai rétegsora és a triász mészkő breccsásodott tetőzónája is. A 6. sz. fúrásban 1269 m-ben a pannon alatt közvetlenül breccsás kvarcitpala, elváltozott ortognejsz vagy gránit dörzsbreccsás kifejlődése következik (5. ábra).

Úgy a korkérdések, mint a szerkezeti viszonyok egyelőre eléggé tisztázatlanok. A kutatást tovább folytatjuk.

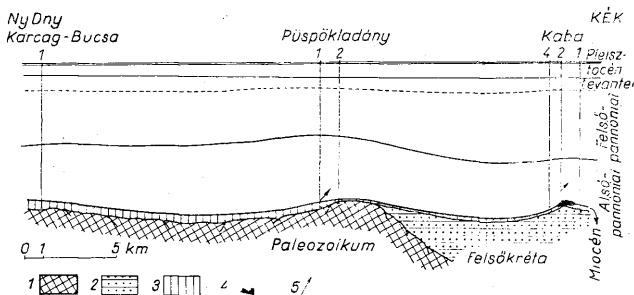
A Rákóczipalva—Szolnok—Törtel—Nagykörös területén áthaladó földtani metaszetet az 5. ábra mutatja.

Jászkarajenői terület. Törtel és Rákóczifalva között Jászkarajenőnél azonos helyen jelentkező gravitációs és mágneses maximum K-i szárnyán a reflexiós szeizmika kisebb záródó szerkezetet jelzett. Az első fúrásban az alsópannonn fekéjében 1433—1501 m között vegyes összetételű miocén breccsa és homokkő van, sok rossz megtartású szerves maradvánnyal. A töredékekből megítélhetően tortónai korú. A breccsa vörösbarna kalciteres krinoideás mészkőgörgötegeket és ofitos szövettű diabáz kőzet-törmelékét tartalmaz. Kötőanyaga vörös agyag. 1501 m-től kalcitosodott bázisos diabázban fúrunk 1560 m-es talpmélységig. Az alsópannonn legalján jelentkező homokos mészmárga kevert széndioxidgázt tárol. A 2. sz. fúrásban a diabáz 54 m-el magasabban találtuk meg. Tetején a miocén jelenléte bizonytalan és az 1. sz. fúrásban széndioxid gázos alsópannonn homokos mészmárga magasabb szerkezeti helyzete ellenére csak széndioxidgázos sósvizet tartalmaz. A területen a kutatást beszüntették.

### 3. Ópaleozóos aljzatú neogén medence kutatása

A további olajkutatás szempontjából ez a legkevésbé értékes medencéje az Alföldnek. A kristályospala alaphegység feletti neogén üledékek az olajkeletkezés számára kedvezőtlenül vékonyak, az alaphegységből pedig nem várható eredmény. Ezért csak egyes mélyebbre süllyedt rögtérületeken érdemes kutatni. A kristályos alaphegység felett két kisebb mező, a biharnagybajomi alapkonglomerátumból kőolajat és földgázt termelő, valamint a kőrösszegapátii miocén konglomerátumban széndioxidos metángázt és kondenzátumot tároló csapda ismeretes.

Furta — zsákai terület. A kőrösszegapátii gravitációs maximum mélybe-süllyedő nyugati szárnyán Furta és Zsáka községek közelében a szeizmikus mérések jelentős kiemelkedést jeleztek. Az első fúrás igen vastag pannóniai üledékeket harántolt, 1260 m-ben még csak alsópannonn ért el. Az alsópannonn 974 m vastag egyhangú agyagmárga alatt 2234 m-ben tufacsikós miocén konglomerátumot ütött meg. Magasnyomású, de kis mennyiségű éghető gázbelépés miatt csak 2243 m-ig sikerült továbbfúrni. A 2. sz. fúrás mélyebb szerkezeti helyzetben van és az alsópannonn alján, szárnyról beekelődő, fúrás közben gázosnak mutakozó homokkő réteget fúrt át (2175—2200 m). 2310 m-ben 26 m vastag mészmárgás-homokkőves szarmatát, majd 2336 m-ben kavicsos,



6. ábra. Földtani metszet Karcag—Bucsa—Püspökladány—Kaba területéről. (Négyszer túlmagasítva) — Magarázat: 1. Ópaleozóos csillámpala, 2. felsőkréta „flis”, 3. miocén változatos kifejlődésben (lásd szövegben), 4. olajnyom, 5. földgáz. — Fig. 6. Geologisches Profil durch Karcag—Bucsa—Püspökladány—Kaba, vierfach überhöht. Erklärung: 1. Altpaläozoischer Glimmerschiefer, 2. Oberkreide, „Fylsch”, 3. Miozän in mannigfaltiger Entwicklung, s. Text, 4. Ölspure, 5. Gas

homokos tortónai tufát harántolt, amiből újabb gázbelépés mutatkozott. Jelenleg 2381 m a fúrás mélysége. A folyamatban levő 3. sz. fúrás eddig legmagasabban 2184 m-ben érte el a miocént, mely homokos, meszes tufa, mészmárga és litotamniumos konglomerátum váltakozó rétegsorából áll. Aprószemű kristályospala-konglomerátum a 2216—2223 m-es lyukszakaszon van. A kristályospala (kloritos csillámpala?) mállott felszínében 2232 m-ig haladt a fúrás. A fúrta kutatás további sorsát, gazdaságosságát a próbatermeltetés folyamán végzett gázmennyiség-mérések fogják eldönteni.

**Püspökladányi terület.** A Püspökladány—bárándi szerkezeten lemélyített 1. sz. fúrás alsópannóniai üledékek alatt 1946 m-ben tufás, konglomerátumos homokkőbe fúrt bele. A konglomerátum kvarcit és csillámpala kavicsokból, valamint tortónai mikrofaunát tartalmazó homokos kötőanyagból áll. A fúrás műszaki baleset következtében a rétegtartalomra vonatkozó megbízható adatokat nem szolgáltatott. A 2. sz. fúrás magasabb szerkezeti helyzetben 1930 m-ben homokkőves miocénbe ért és 9 m továbbfúrás után elérte az ópaleozóos muszkovitos csillámpalát. A miocénből széndioxidgáztermelést kaptunk. A terület továbbkutatását beszüntettük (6. ábra).

**Karcag—bucsa i terület.** A Karcag várostól délre kimutatott szeizikus szerkezeten lemélyített fúrás pannóniai üledékek alatt 1872 m-ben bizonytalan szarmata, 1887 m-ben homokos márgából, litotamniumos mészkőből és vulkáni agglomerátumból felépített tortónai rétegeket fúrt át, majd alsómiocén szárazföldi vörös agyagos konglomerátumba jutott. A fúrás ebben állt meg 1958 m-ben. Szénhidrogén termelés szempontjából a kút meddőnek bizonyult. A karcagi állami fúrásokból ismert felsőpannóniai éghető gázos melegvíz termelésre képeztük ki a kutat.

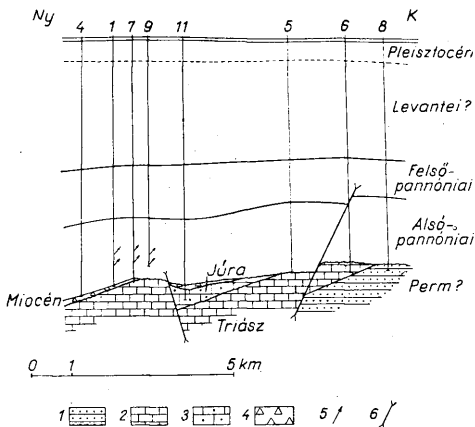
A Karcag—Bucsa—Püspökladány—Kaba közötti földtani metszetet a 6. ábra mutatja.

#### 4. Déli mezozóos aljzatú neogén medence kutatása

Az északi mezozóos medencéhez hasonlóan elsőrendű kutatási területnek kell értékelnünk. Egyelőre még geofizikai előkutatások szükségesek ahhoz, hogy értékének megfelelően intenzívebb fúrási tevékenységet végezhessünk. Egyelőre csak a nagy vastagságú neogén üledékeket rejtő kiskunsági depresszió déli peremén, Tompa-Madaras vidékén szerkezetkutatás, Tótkomlóson körülhatároló és kutató tevékenység folyik.

**Tótkomlósi terület.** A kutatás története 18 évre nyúlik vissza. 1940—1953-ig a legkülönbözőbb geofizikai szakcsoportok csaknem minden geofizikai módszerrel végeztek méréseket. 1942—43-ban 6 fúrást mélyített a MÁNÁT. 1951-ben a MASZOLAJ mélyített még két fúrást. Folyamatos fúrási tevékenység csak 1956 óta folyik. A kutatások megszakításának oka a geofizikai adatok bizonytalanságában és abban a műszaki nehézségekkel járó, de eredményesség szempontjából biztató körülményben rejlik, hogy a fúrások egy része vad gázkitörések következtében megsemmisült. 1956-ban a 9. sz. fúrásnál sikerült első ízben helyes műszaki kiképzéssel megállapítani azt, hogy a metángáz az alsópannóniai homokkővekből származik és ezek beléscsővel való biztosítása után az olajra és széndioxidos gázra reményteljes, iszapveszteséges alapkonglomerátum káros műszaki következmények nélkül megfúrható. A terület földtani felépítését jellemezze a következőket mondhatjuk: keletről nyugat felé haladva a paleozóos-mezozóos partszegély billent, lépcsős vetődésekkel a medence belseje felé leszakad. A romániai Zádorlakon fúrással feltárt paleozoikum a határon innen Battonyán át (mágneses méréssel valószínűsítve) süllyed mélybe Tótkomlós felé. A legkeletibb tótkomlósi fúrás kérdéses perm korú kvarcit alaphegységet ért el. Erre települten alsótriász-ladini agyagpala

(*Daonella*), majd vetődéssel lebillent triász mészkő és dolomit következik. Az árkos vagy billent ellentett vető mentén a lepusztítástól megóvott krinoideás-rhynchonellás júra mészkő foszlány maradt meg (7. ábra). A következő rög mikrokrisztályos triász mészkő bérceit alkotva nyugat felé dől. A paleogén mozgások ideje alatt, valamint a neogén elején nagymérvű szárazföldi lepusztítás tarolta le a mezozoós felszínt, és a mélyebben fekvő területrészekben mészkő-dolomit breccsás és konglomerátumos üledékeket hagyott (7. ábra). A pannon transzgresszió mészmárga képződéssel indul, ami a fúrások-



7. ábra. Földtani metszet Tótkomlós területéről. (Négyszeres túlmagyarást). Magyarázat: 1. kérés korú kvarcit, 2. triász agyagpala, mészkő és dolomit, 3. krinoideás júra mészkő, 4. mészkő-dolomit breccsia (miocén?), 5. földgáz, 6. vető — Fig. 7. Geologisches Profil durch die Umgebung von Tótkomlós, vierfach überhöht. Erklärung: 1. Quarzit fraglichen permischen Alters, 2. Ton-schiefer, Kalk, Dolomit, Trias, 3. Krinoidenkalk, Jura, 4. Kalk-Dolomitbreckzie (Miozán?), 5. Gas, 6. Bruchlinie

nál véstjósuló előjelzője az iszapveszteségnek. Az alsópannon 400—500 m vastag. Középső és alsó szakaszán tartalmazza a földgáztartó homokkő rétegeket kb. 1420—1460 m között. A felsőpannóniai határ 1100—1200 m-ben van. Újabbban a felsőpannóniai rétegekből is kaptunk tekintélyes mennyiségű metángázt. Sajnos az 1. sz. fúrásból kitért olajat mindmáig nem sikerült megtalálni és az iszapveszteséges zónából csak olajmentes széndioxidos metángázt, mélyebb helyzetben pedig 90 °C hőmérsékletet meghaladó, néha gőzállapotú sósvizet nyertünk. A terület környékének további kutatása Tótkomlós községtől DNY-ra már folyik és rövidesen megindul Pusztaföldváron is.

#### IRODALOM — LITERATUR

1. Csiky G.: A Budapest környéki újabb szénhidrogénkutatások és azok földtani eredményei. Földt. Közl. 86. 1956. — 2. Csiky G.: A magyarországi kőolaj és földgáztartó sekélyszerkezet kutatások földtani eredményei. Bány. L. 11 (89) 1956. — 3. Körössy L.: Adatok az Alföld északnyugati részének földtani ismeretéhez. Földt. Közl. 83. 1953. — 4. Körössy L. A Tiszántúl északi részén végzett kőolajkutatás földtani eredményei. Földt. Közl. 86. 1956. — 5. Kertai Gy.: A magyarországi medencék és a kőolajtelepek szerkezete a kőolajkutatás eredményei alapján. Földt. Közl. 87. 1957. — 6. Majzon L. — Teleki G.: A városligeti 2. sz. mélyfúrás. Hídr. Közl. 1940. — 7. Majzon L.: Kőolaj fúrásaink újabb rétegtani eredményei. Földt. Közl. 86. 1956. — 8. Majzon L. — Dubay L. — Szepesházy K. — Nyíró R. — Kiss Kocsis I.-né: A Kőolajipari Tröszt Tudományos

Kutató Laboratóriumának jelentései. 1947—1958. — 9. Puszta Gy.: A gödöllői és turai szerkezeten lemélyített kutatófúrások ismertetése 1954. (kézirat) — 10. Szepesházy K.: Adatok a tiszántúli mőcén-képződmények ismeretéhez. 1956. (kézirat) — 11. Szurovy G.: A Nagy Magyar Alföld fejlődéstörténeti és hegyszerkezeti vázlata. Földt. Közl. 78. 1948. — 12. Vállalati jelentések: A Kőolajipari Trószst Alföldi Kőolajfúrási üzemének földtani jelentései. 1947—1958.

## Neue geologische Ergebnisse der Erdölforschung in der Grossen Ungarischen Tiefebene

### I. VÖLGYI

Der Aufsatz bespricht die geologischen Ergebnisse der Erdölforschung in den Jahren 1956—57 und im ersten Halbjahr 1958. Das erste Kapitel gibt anhand aller bisherigen Tiefbohrungen ein zusammenfassendes Bild über die Tiefengeologie der Ungarischen Tiefebene. Die Bildungen des Beckenuntergrundes werden in chronologischer Reihenfolge besprochen.

In der Mitte des Gebietes östlich von der Theiss streicht eine altpaläozoische Kristallinschwelle von Amphibolit, Glimmerschiefer und Gneiss O—W-lich und zieht von der rumänischen Grenze (Kismarja) bis in die Mitte der Tiefebene (Türkeve). Diese Schwelle ragt mit ihren steilgestellten Bruchschollen scharf aus der Umgebung hervor: Jungpaläozoische Bildungen können im Norden bei Hajdúszoboszló und im Süden bei Tótkomlós vermutet werden. Die mesozoischen Gesteine sind nördlich und südlich von der Kristallinschwelle in grosser Verbreitung bekannt. Am Nordrand der Tiefebene zieht ein eingesunkener Schollenzug triassischer Gesteine von Budapest in nordöstlicher Richtung bis Jászberény hin. Im Vorland des Bükkgebirges sind in der Umgebung Demjén—Emőd—Mezőkeresztes Triasbildungen erbohrt worden. Die mesozoische Kalkscholle bei Nagykőrös — zwischen Donau und Theiss — ist vermutlich triassisch. Im Süden der Tiefebene kommt die Trias bei Tompa und bei Tótkomlós vor. Jura ist nur aus dem südlichen Beckenteil bekannt, u. zw. mit mächtigem Lias und Dogger bei Kiskőrös, mit Lias bei Nagyszénás und Madaras. Bei Tótkomlós ist auf triassischer Unterlage ein denudierter Rest des Jura vorgefunden worden.

Eine senonische „Flysch“-Entwicklung der Oberkreide reicht, im Süden von Budapest, bei Bugyi beginnend, bis zu der Linie Szolnok—Debrecen. Nach den neuesten Bohrungsdaten findet sich auch im Süden um Madaras eine kretazische Flyschentwicklung.

Die Sedimente der Beckenfüllung sind schon viel eingehender bekannt. Die Verbreitung der Paläogenablagerungen stimmt im wesentlichen mit dem des Triaszuges im Norden der Tiefebene überein. Ein lückenhaftes Eozän liegt hier diskordant über Trias. Ein gleichfalls lückenhaftes Oligozän liegt meistens über Eozän, transgrediert jedoch stellenweise über Trias. Das Paläogen weist eine Bruchstruktur auf. Das Miozän ist bunt und von geringer Mächtigkeit. Wir unterscheiden *a)* unter- bis mittelmiozäne terrestrische Bildungen allgemeiner Verbreitung, *b)* helvet-tortonische Vulkanite grosser Mächtigkeit im Norden die mit abnehmender Mächtigkeit bis Szolnok hinabziehen, *c)* marines Torton im Norden, *d)* lückenhaftes marines Sarmat, das südlich der Linie Türkeve—Tiszakürt vollkommen fehlt. Die pannonischen Ablagerungen haben eine allgemeine Verbreitung, ihre grösste Mächtigkeit beträgt 3000 m.

Das zweite Kapitel zählt die vom Gesichtspunkte der Erdölforschung aus in Betracht kommenden Beckenteile der Ungarischen Tiefebene auf. Diese sind

1. das nördliche Paläogenbecken,
2. das mittlere Neogenbecken mit mesozoischer Unterlage,
3. das Neogenbecken über der altpaläozoischen Schwelle,
4. das südliche Neogenbecken mit mesozoischer und — im Süden — paläozoischer Unterlage.

Zur Zeit sind in jedem der genannten Becken Forschungen im Gange. Das nördliche Paläogenbecken ist nur von zweitrangiger Bedeutung, da es hier ungünstige Porositäts- und Permeabilitätsverhältnisse in den oligozänen Ablagerungen gibt, und die vielen Brüche nur die Entwicklung engbegrenzter Felder gestattet haben, wie die Ölfelder von Mezőkeresztes und Demjén und das Gasfeld von Órszentmiklós. Schürfungen bei Cinkota und Tóalmás sind im Gange.

Nach unseren bisherigen Kenntnissen ist in ölgeologischer Hinsicht das mittlere Neogenbecken mit mesozoischer Unterlage am häufigsten. Als Erfolge der bisherigen Schürfungen können, von Nordost nach Südwest vorschreitend, die folgenden Funde verzeichnet werden: Erdöl und Gas bei Nádudvar, Gas bei Tatárülés in der Umgebung

von Karcag, Gas bei Kaba, Kohlensäure bei Rákóczifalva, Erdöl bei Szolnok; und Gas bei Hajtótanya, Erdöl und gemischte Kohlenwasserstoff-Kohlensäuregase bei Törtel; Erdöl und Kohlensäure bei Nagykovács, sowie die Kohlensäure von Jászkarajenő. Diese Fundstellen sind jedoch so weit zersprengt, haben so kleine Reserven und bieten derartige Probleme der Nutzbarmachung, dass sie wirtschaftlich von ziemlich kleiner Bedeutung sind. Das Neogenbecken über Altpaläozoikum ist am wenigsten erdöhlöffig. Im Miozän geringer Mächtigkeit über das Grundgebirge befinden sich die Öl- und Gasfelder von Biharnagybajom und das kleine, Kohlensäure, Methan und Kondensatführende Feld von Körösszegapáti. Weitere Vorkommen befinden sich bei Püspökladány (Kohlensäure) und Furta (brennbare Gase). Der vierte Beckenteil steht momentan unter eingehender Untersuchung. Betreffs der Forschungstätigkeit der Zukunft hat das südliche Neogenbecken mit mesozoischer Unterlage die grössten Perspektiven. Die Hoffnungen der Weiterforschung beruhen teils auf dem momentan unter Weiterentwicklung befindlichen Gasfeld von Tótkomlós, auf den Erdöls Spuren von Kiskörös, den Gasspuren von Nagyszénás und teils auf dem Umstand, dass in diesem Becken die Mächtigkeit der Neogenablagerungen an die 2–3000 m erreicht.



## AZ „ALFÖLDI” LÖSZ SZEREPE A SZIKES TALAJKÉPZŐDÉSben

SZÉKYNÉ dr. FUX VILMA kandidátus — SZEPESI KÁROLY\*

Közreműködtek: Rohrsetzer Sándor — Horvay Ferenc.

**Összefoglalás:** A magyar talajtani irodalomban már több geológus rámutatott a löszös alapkőzet földtani helyzete és a szolonyec típusú szikesedés szoros összefüggésére. Nem volt azonban tisztázott a folyamat, ami szükséges földtani adottságok mellett (finom eloszlású  $\text{CaCO}_3$ -t tartalmazó löszös altalaj, vízzáró réteg nem túlságosan mélyen a  $\text{CaCO}_3$ -as réteg alhatárfelülete alatt, tartós vízborítás) szikesedéshez vezet. Szerzők szolonyec típusú hortobágyi szikes talajszelvény ásványtani, morfológiai, fiziko-kémiai és kolloidkémiai vizsgálata alapján tisztázták ezt az összefüggést.

A talajminták kristályos elegyrészként illit—montmorillonitot, kvarcot, kisebb mennyiségben muszkovitot, kalcitot, földpátot és különösen a  $0,5 \mu$ -nál kisebb szemnyagságban jelentős mennyiségű amorf  $\text{SiO}_2$ -t, alumínium- és vasoxi-hidroxidot tartalmaznak.

Talajképző közet az „alföldi” lösz. A szikes talajkeletkezés szempontjából az alföldi (agyagos) lösznek különösen a vízből kicsapódott, finom eloszlású  $\text{CaCO}_3$ -ja igen jelentős. A vizsgálat szerint ez a finom eloszlású  $\text{CaCO}_3$  (precipitátum) vízzel  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -re bomlik és ez a kalciumhidroxid a kristályos szilikátok feltáródását nagymértékben meggyorsítja. A földpát, muszkovit feltárásából származnak az illit, montmorillonit, amorf anyagok és szervesetlen elektrolitok.

A szikesedést, illetve kedvezőtlen talajszerkezetet elsősorban nem nátrium vagy más vízben oldható sók akumulációja idézi elő a hortobágyi löszös altalajú talajokban, hanem a nagy mennyiségű amorf anyag, amelyet a  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  termel a kristályos talajszilikátokból. Az amorf anyagoknak szerkezetüknél fogva humuszanyag megkötő és humuszképző sajátos rosszabb, míg elektroitmegkötő-képességük jobb, mint az agyagásványoké.

A szolonyec típusú szikes tehát nem fogható fel mint egyszerű kristályos agyagásvány-elektrolit-vízrendszer. Ezért nem is érvényesek rá az ilyen rendszerek jellemző törvényei.

Fentiek alapján a hasonló földtani felépítésű agyagos löszös altalajú szolonyec talajoknál az árasztásos öntözés, illetve minden olyan létesítmény, amely a talajszintet emeli, nem hogy csökkentené, de fokozza a szikesedési folyamatot.

A magyar szikesekkel és általában a szikesedés kérdésével hatalmas magyar és külföldi talajtani irodalom foglalkozik. Nem volt szándékunk ennek részletes áttanulmányozása, sőt az volt a véleményünk, hogy minden befolyástól mentesen megfigyeléseink és vizsgálataink adataiból kiindulva próbáljuk megoldani a folyamat lényegét.

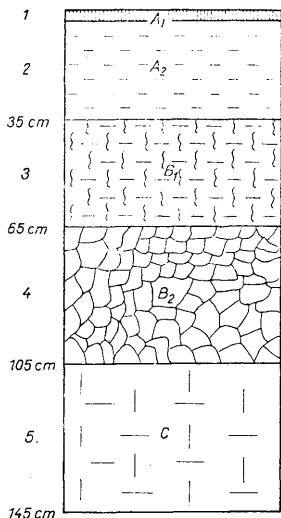
Véleményünk szerint a szikesedés folyamatát először a talajképző alapkőzet földtani helyzete, ásványtani és morfológiai felépítése, másodszor pedig az alapkőzet és az altalaj kölcsönhatásából származó fiziko-kémiai, kolloid-kémiai és biológiai reakciók határozzák meg.

Ezért kívántuk a kérdést együttesen, földtan-közettani és kolloid-kémiai szempontból megközelíteni. Vizsgálataink eredményeként jutottunk el annak felismeréséhez, hogy „az alföldi” lösznek a szolonyec típusú szikesedésben igen fontos szerepe van.

Ekkor néztük át a szikesedésre vonatkozó földtani, talajtani irodalmat és megállapítottuk, hogy a löszös alapkőzet és a szikesedés szoros összefüggésére már többen (K r e y b i g, E n d r é d y [5], de főleg a geológusok S ü m e g h y [11], S c h e r f [12]) igen helyesen rámutattak. Nem volt azonban ismert a szikesedés fő oka, melyről kiderült, hogy nemcsak a szikesek képzésében fontos és jelentős, hanem az üledékes kőzetképződés egyik általános érvényű és elterjedésű folyamata.

Munkánknál egy hortobágyi szolonyec típusú szikes talajszelvényből indultunk ki (1. ábra):

\* Előadták a Földtani Társulat szegedi vándorgyűlésén 1958. június 23-án.



- A<sub>1</sub> szint : 0—2 cm. Szürkésfehér kéreg, mely helyenként porszerű, illetve lemezesen összeáll.
- A<sub>2</sub> szint : 2—35 cm. Sötétszürke agyag, amely 20 cm-től már átmeneti jellegű.
- B<sub>1</sub> szint : 35—65 cm. Agyagos vályog, szürke, tömött, rögös oszlopos szerkezettel. Borsó nagyságú, vasas konkréciót tartalmaz. Sósavval pezseg.
- B<sub>2</sub> szint : 65—105 cm. Szürkésárga, tömött, rögös, agyagos vályog. Borsó nagyságú vasas és mészkonkréciót tartalmaz. Sósavval erősen pezseg.
- C szint : 105—115 cm. Barnássárga, szerkezet nélküli, tömött agyagos lösz, mészkonkréciót bőven tartalmaz. Sósavval erősen pezseg.

1. ábra. A vizsgált szolonyc szikes talajszelvénye. Magyarázat: 1. szürkésfehér kovasavas kéreg, 2. szürke agyag, 3. rögös, oszlopos agyagos vályog, 4. rögös, agyagos vályog, 5. agyagos lösz — Fig. 1. Profil eines Alkalibodens von Solonetztyp, Hortobágy, Grosse Ungarische Tiefebene. Erklärungen: 1. Grauweiße Kruste mit viel Kieselsäure, 2. Grauer Lehm, 3. Blockiger, lehmiger Tegel, mit Kolumnarstruktur, 4. Blockiger, lehmiger Tegel, 5. Lehmiger Löss

Vizsgált talaj a szokásos talajtani osztályozás szerint a „kilügzött szikesek” közé tartozik. Véleményünk szerint azonban ez az elnevezés nem helyes, mert a hortobágyi szikes talajok keletkezésénél nem kilügzési folyamatok játszottak szerepet. A felszínen (0—2 cm) észlelt szürkésfehér bevonat (amorf SiO<sub>2</sub>) kezdet szologyosodásra utal.

### Ásvány-kőzettani vizsgálatok

A talajszelvény mintáin a következő részletes ásvány-kőzettani, fiziko-kémiai, kolloid-kémiai vizsgálatokat végeztük.

I—II. táblázat

A talajszintek mélysége cm	A talaj 5%-os vizes szuszpenzióinak p <sub>H</sub> értéke		CO <sub>2</sub> %-os mennyi- sége	Szem nagyság			
	p <sub>H</sub> 1 <sup>h</sup> után	p <sub>H</sub> 48 <sup>h</sup> után		> 20,0 μ	20,0—2,0 μ	2,0—0,5 μ	< 0,5 μ
				%	%	%	%
0—2	6,8	6,8	—	27,0	27,0	8,6	36,6
2—35	7,7	7,6	—	—	—	—	—
35—65	8,2	9,8	2,49	34,6	31,2	10,0	24,0
65—105	9,0	10,05	3,80	34,8	35,8	9,0	20,0
105—115	9,0	10,05	2,60	—	—	—	—
115—145	8,85	9,95	2,10	—	—	—	—

A p<sub>H</sub> értékek alapján az egész talajszelvény — kivéve a 0—2 cm-t — erősen lúgos kémhatású. A CO<sub>2</sub>-tartalom a maximumot a 65—105 cm közötti talajszintben éri el.

A 65—105 cm közötti talajminta szemnagysági összetétele már közel áll a Sümeghy J. által „alföldi” lösznek nevezett közet összetételéhez. Az „alföldi” lösz a Hortobágy legelterjedtebb talajképző kőzete. Ezen a helyen az elnevezés jogosultságára, vagy a különféle löszfajták jellemzésére, osztályozására nem kívánunk kitérni. Utalva Vendl A.—Takáts T.—Földvári A. [16], Sümeghy J. [11], Miháلتz I. [8], Mihályiné Lányi I. [7], Kriván P. [6] idevonatkozó közléseire, csak annyit jegyzünk meg, hogy az „alföldi” lösz, mely egyszerűen agyagos lösznek nevezhető, a valódi lösztől szemnagysági összetételben és jellegben is lényegesen különbözik. Szemcseeloszlása finomabb, kialakulásában a víznek is fontos szerepe volt.

A hortobágyi „alföldi” lösz általában agyagos, homokos agyagos, vagy agyagos homokos fekvőre települ.

A hortobágyi talajsintek ásványos összetétele

III. táblázat

A talajszintek mélysége cm	szemnagyság $\mu$	kvarc (metamorf)	kvarc (magnás)	plagioklász	muskovit	illit — montmorillonit	kalcit	amorf SiO <sub>2</sub>	amorf Al(OH) <sub>3</sub> , Fe(OH) <sub>3</sub>	limonitos-borsók	mészkonkréciók	Nehéz ásványok						
												limonit	cirkon	turmalin zöldessárga	turmalin színtelen, ibolya	rutil	zöld amfiból	hipersztén
0—35	>100 100—20 <0,5	s u	k	k s	gy	s		u	s	u			gy	gy	k	k	k	k
35—65	>100 100—20 <0,5	u u	k		gy	s		u	s	s		gy						
65—105	>100 100—20 20—2,0 <0,5	s u u	k	gy	k gy	k gy	s	u	gy	s	s	s	gy	gy	k	k		

u = uralkodó  
s = sok  
gy = gyakori  
k = kevés

A hortobágyi szikes talajok ásványtani összetételére pontos adatközlések nincsenek. 1945-ben Sarkadi J. és Stegena L. a Duna—Tisza közti szikesek [10], Nagy E. a Mezőcsát, Mezőtúr környéki szikesek agyagásvány összetételére [9] közöltek adatokat. Összefoglaló közlések legújabban Di Gléria és Stefanovits P. munkáiból ismertek [2, 13]. Vizsgálatainknál 3 talajszint (A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>) részletes ásványtani összetételét vizsgáltuk meg mikroszkópos, DTA, röntgen vizsgálatokkal és kémiai elemzésekkel.

Vizsgálati eredményeinket a III. táblázat tünteti fel.

A 100  $\mu$ -nál nagyobb szemnagyság egyes talajszintekben legtöbbször még az 1%-ot sem éri el. Egy-két nagyobb kvarcsemcsétől eltekintve, a 100  $\mu$ -os szemnagyságot csak a limonitos borsók és mészkonkréciók múlják felül.

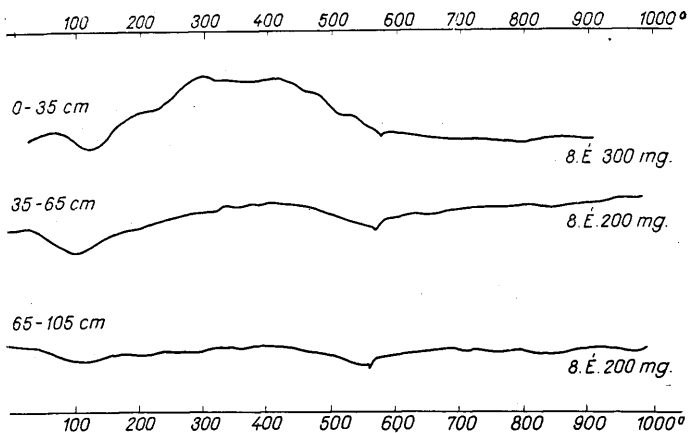
A 100—20  $\mu$  közötti szemnagyság leggyakoribb ásványa a kvarc. Mennyisége 70—80%. A kvarc legtöbbször víztiszta, lekerékített, metamorf eredetű. Zárványmentes vagy orientált opak zárványokat tartalmaz. Sok esetben hullámos kioltású. Gyakran karcolt felületű. Magmás eredetű kvarc kevés található. Az egyes talajszintekből vett minták DTA görbéjén (2. ábra) jellegzetes csúcsot ad.

A muszkovit állandó jellegzetes elegyrész.

Plagioklász mikroszkóposan kimutatható, jelentős mennyiségben a 0—25 cm-ig terjedő talajsztint 100—20  $\mu$ -os frakciójában jelentkeznek. Mennyisége a talajsztint felé haladva átmenetileg csökken, majd a löszös szint felé ismét növekszik. Agyagásvánnyá alakulása gyakran jól megfigyelhető.

A limonit a kvarc mellett a 0—35 cm-ig terjedő talajsztintet kivéve, a 100—20  $\mu$ -os frakció leggyakoribb ásványa.

A kalcit a felső talajsztintekben mikroszkóposan nem volt kimutatható, de a 65—105 cm közötti talajsztint 20  $\mu$ -nál nagyobb szemcséjű frakcióiban mintegy 10—15



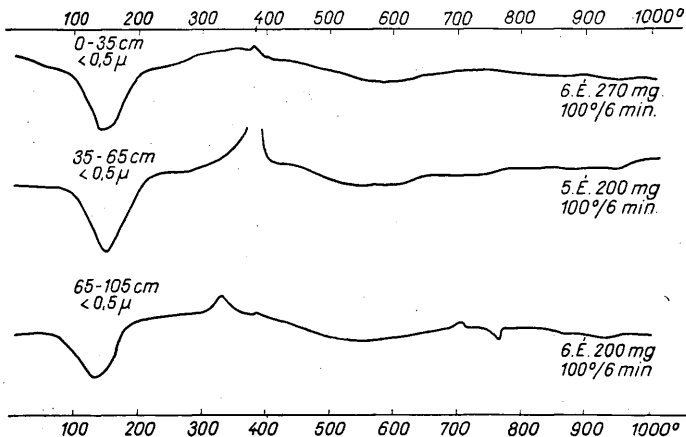
2. ábra. A különböző mélységből vett eredeti talajminták termikus görbéi — Fig. 2. DTA-Kurven der unbehandelten Bodenproben aus verschiedenen Tiefen

százalékos mennyiségben jelennek meg. 105 cm alatt a mennyisége, szoros kapcsolatban a löszös altalajjal, tovább növekszik. A kalcit a talajmintákban kétféle formában jelentkezik: 1. 20  $\mu$ -nál nagyobb szemekben mint a lösz fontos törmelékes elegyrésze, 2. előbbiek feloldódásából, illetőleg újra kicsapódásából képződő löszbabák 10  $\mu$ -os és annál kisebb szemcséiben, ill. a talajsztintekben állandóan képződő finom eloszlású (porszerű bevonat),  $\text{CaCO}_3$  precipitátum formájában.

Ez az utóbbi nagy diszperzitásfokú  $\text{CaCO}_3$  a szikesedési folyamatok megindítása szempontjából különösen jelentős.

Fontos támpontot adnak a talaj keletkezéséhez az igen kis mennyiségben jelenlevő nehézasványok. Legnagyobb változatosságban a 0—35 cm-es talajsztintben szerepeltek. Egyesek pl. zöldamfiból, hipersztén az alsó talajsztintek 100—20  $\mu$ -os frakciójában nem is voltak mikroszkóposan kimutathatók.

A talajsajátságok szempontjából a legjelentősebb a 0–5  $\mu$ -nál kisebb szem-nagyság. E frakció DTA-görbéje (3. ábra) egyik agyagásványra sem kifejezetten jellegzetes (200–500 C° között a teljesen el nem távolított huminsavak jelentkeznek). Az 500–600 C° közötti endoterm hajlat kisebb mennyiségű illitet, a 800 C°-nál jelentkező csúcs a harmadik görbén peptizáló szódától származik. A montmorillonit a DTA-görbén alig mutatkozott, de a röntgenfelvétel vonalai utaltak jelenlétére. Utóbbi rossz kimutathatóságának oka, hogyspeciális, illitből képződött montmorillonit. Kaolinit csoportbeli ásvány még nyomokban sincs a hortobágyi szikes talajokban és az „alföldi” löszben. Az 500–600 C° közötti gyenge illit hajlat sincsen arányban a 100–200 C° között jelentkező nagy csúccsal. Utóbbi mindhárom görbén uralkodólag amorf SiO<sub>2</sub>-től, illetve amorf Al-, Fe-hidroxidtól származik.



3. ábra. A különböző mélységből vett talajminták kolloid frakcióinak termikus görbéi — Fig. 3. DTA Kurven der Kolloidfraktionen der Bodenproben aus verschiedenen Tiefen

A röntgenfelvételen erős intenzitással illit, montmorillonit, gyengén muszkovit jelentkezett. Hiányzik azonban az illitre legjobban jellemző 10,5 Å körüli vonal. A röntgenfelvétel erős fátyolozottsága, a vonalak kis száma nagyobb mennyiségű amorf anyag jelenlétére utal (Fe/K sugárzás, 57,4 mm atm. kamra, 30 KV feszültség, 9 mA áramerősség, 6 óra expozíciós idő, műanyagcsöves preparátum).

Röntgen felvételi adatok

IV. táblázat

$d_{hkl}$ Å	I
4,48	5 illit, montmorillonit
3,33	3 illit, muszkovit
2,763	1 muszkovit
2,577	5 illit, montmorillonit
1,502	2 illit, montmorillonit
1,375	1 muszkovit
1,293	1 montmorillonit

I = (mért) intenzitás

Elkészítettük fenti frakciók oxidos elemzését is. Összehasonlításul egy Illinoisból származó illittartalmú, gyengén mállott talaj elemzési adatait is közöljük.

V. táblázat

Hortobágy 0—35 cm-es talajszint szemmagyság < 0,5 $\mu$	%	Illinois, gyengén mállott talaj szemmagyság < 0,2 $\mu$
		%
SiO <sub>2</sub> .....	45,10	47,21
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	22,85	21,47
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	9,72	10,73
CaO .....	0,00	0,21
MgO .....	2,42	3,62
K <sub>2</sub> O .....	2,24	5,78
Na <sub>2</sub> O* .....	2,95	—
H <sub>2</sub> O- .....	6,67	3,80
H <sub>2</sub> O+ .....	—	6,17
Izz. vesz. ....	6,67	—
	98,62	98,99

\*Na<sub>2</sub>O uralkodólag diszpergálásra használt vegyszertől származik.

Egyéb vizsgálati eredményeinkkel összhangban az elemzési adatokból a 0—35 cm-es szint 0,5  $\mu$ -nál kisebb frakciójára az alábbi valószínűsíthető, mennyileges ásványtani összetételt számítotuk ki.

VI. táblázat

Illit—montmorillonit .....	30%
(illitből képződött montmorillonit)	
muszkovit .....	5%
amorf SiO <sub>2</sub> · xH <sub>2</sub> O .....	35%
amorf Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> · xH <sub>2</sub> O .....	18%
amorf Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> · xH <sub>2</sub> O .....	12%
	100%

Az alkáliák szerepének tisztázására az alábbi elemzési adatokat közöljük:

VII. táblázat

A talajszint mélysége cm	eredeti talajban	savazott talajban	eredeti talajban	savazott talajban	Elemző Simó B.
	K <sub>2</sub> O %		Na <sub>2</sub> O %		
0—35	2,32	2,31	1,44	1,24	
65—105	1,94	2,22	1,66	1,43	

### Kolloidkémiai vizsgálatok

Az egyes eredeti minták 5—10%-os vizes szuszpenziói — kivéve a 0—2 cm-es talajszintet — 24 órai állás után is, 8 mm  $\varnothing$  kémcsőben mérve, stabil diszperziót mutatnak több-kevesebb durvább üledékkel. A 0—2 cm-es minta majdnem teljesen leülepszik, míg a 65—105 cm-es minta 10%-os diszperzióban tixotróp.

Az eredeti talajmintákat hosszabb időn át (31 nap) dialízisnek vetették alá, 40%-os szuszpenzióban (200 g talaj, 500 ml víz), naponta cserélve a dializáló vizet (800 ml). A 31 napi dialízis folyamán azonban az organikus anyagok mellett csak jelen-

téktelen mennyiségű anorganikus elektrolit távozott el — különösen a 0—2 cm, 0—35 cm-es talajmintákból.

A dialízissel eltávolítható organikus anyagok és anorganikus elektrolitok összes mennyisége az idő függvényében *VIII. táblázat*

Idő	Talajszintek mélysége			
	0—2 cm	2—35 cm	35—65 cm	65—105 cm
1 nap után	3,2 cg	8,0 cg	17,5 cg	17,5 cg
2 „ „	15,2 „	22,4 „	18,8 „	18,4 „
12 „ „	21,6 „	22,0 „	25,2 „	17,2 „
17 „ „	15,2 „	16,0 „	14,4 „	18,4 „
22 „ „	8,0 „	22,8 „	16,0 „	19,6 „
27 „ „	10,4 „	20,8 „	18,8 „	25,6 „
31 „ „	0,8 „	7,2 „	7,2 „	3,2 „
	74,4 cg 0,4%	119,2 cg 0,6%	117,9 cg 0,6%	119,9 cg 0,6%

A talajszelvény felső két mintájára jellemző volt a már néhány nap után bekövetkező bomlása az organikus anyagoknak, mely egyúttal intenzív  $H_2S$ -keletkezéssel is járt. Vörös, majd barnászörös színű humusz anyagok adták túlnyomólag a dialízissel eltávolítható alkatrészeket. Az anorganikus alkatrészek csekély mennyisége miatt részletes mennyiségi és minőségi meghatározásukra nem tértünk ki, csupán a 65—105 cm-es talajszint vízben oldható szódátartalmát állapítottuk meg, amely mindössze 0,01%-nak adódott. A többi szintből vízben oldható szódát nem tudtunk kimutatni.

Figyelemmel kísértük a  $p_H$  változását ultraszűrés hatására. Eredményeinket a IX. táblázat tünteti fel.

A  $p_H$  változása ultraszűréssel a 35—65 cm-es talajmintában (10 g talaj szukcesszív mosással) *IX. táblázat*

	$p_H$
1. mosóvíz $p_H$ -ja	6,4
2. 40 ml. $H_2O$	8,05 1h után
3. 30 ml. $H_2O$	8,32 1h után
4. 30 ml. $H_2O$	7,85 1h után
5. 30 ml. $H_2O$	8,30 14h után

### A vizsgálati eredményekből levonható következtetések

Az ásványtani összetételből kiderült, hogy a talaj kialakításában van bizonyos szerepe az Alföldet feltöltő folyóknak, elsősorban a Tiszának is. A hortobágyi talaj felső szintjében ugyanis kimutathatók olyan ásványok, amelyek a Tisza vízgyűjtő területéről, illetőleg a Tisza-völgyéből származnak. Részben a plagioklász, de a zöldamfiból és hiperstén különösen a Vihorlát—Çutin vulkáni vonulat andezitjeinek volt ásványa. A durvább szemmagyságban kimutatott zárványos, legtöbbször metamorf eredetű kvarc részben a kárpáti homokkőből származik.

(Azonban idekerülhettek ezek az ásványok nemcsak a tiszahordalékkal, hanem az „alföldi” lösz elegyrészeiként is.)

Szikes talajképző közetként azonban az „alföldi” lösz a legfontosabb.

Már Scherf E. rámutatott, hogy a szikesedés fő feltételei a Hortobágyon a következők:

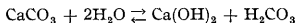
a)  $CaCO_3$ -tartalmú pleisztocén rétegek jelenléte az altalajban, nem túlságosan mélyen a felszín alatt.

b) az első vizetáró rétegnek, a kék felsőpleisztocén agyagnak teknőszerű felszíne, mely az erősen sós talajviznek az összegyülemelését teszi lehetővé, nem túlságosan mélyen a meszes réteg alsó határfelülete alatt.

Nem értünk azonban teljesen egyet azzal a feltételezéssel, mely szerint a szikesedés harmadik oka

c) alkáliákban dús talajvíz jelenléte, mely hajszálcsővesség révén a száraz időszakban felemelkedik és cserebomlás révén sziksót termel.

Véleményünk szerint az alkáliákban dús talajvíz csak végső termékként adódik, és a szikesedés fő oka a löszben levő nagy diszperzitásfokú  $\text{CaCO}_3$ , amely  $\text{CO}_2$ -mentes vízben a következő egyenlet szerint oldódik:



amely reakció megfordíthatósága mellett is ebben a rendszerben a felső nyíl irányában, azaz  $\text{Ca(OH)}_2$  képződése közben megy végbe. Ugyanez a jelenség tapasztalható igen nagy diszperzitásfokú  $\text{CaCO}_3$  (precipitátum) vízben való oldásánál, vagy kemény vizek bepárlása közben.

Dialízissal a talajszelvényben vízben oldható szódát csak egész minimális mennyiségben tudtunk kimutatni. A talaj nagy  $p_{\text{H}}$ -értékeit — lásd az I. táblázatot — tehát a keletkező  $\text{Ca(OH)}_2$  idézi elő.

Ha g/l  $\text{CaCO}_3$ -t tisztá,  $\text{CO}_2$ -től teljesen mentes vízben oldunk, Schloesing és Wiegner számításai szerint egyaránt 0,0131 g/l oldódik. A  $p_{\text{H}}$  viszont 10,23. Természetesen  $\text{CO}_2$  jelenlétében az oldhatóság lényegesen megnő és a  $p_{\text{H}}$  csökken.

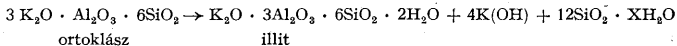
A  $\text{Ca(OH)}_2$ -nek legnagyobb jelentősége a talajszilikátok feltárásában, illetve a feltárási folyamatok igen nagymérvű meggyorsításában rejlik. A  $\text{Ca(OH)}_2$ , mely a nagy diszperzitásfokú  $\text{CaCO}_3$ -ból keletkezik, a legkitűnőbb természetes feltárási anyag.

Lúgos környezetben a földpát (itt főleg a plagioklász), amelynek agyagásványosodása mikroszkóposan is kimutatható volt, illitté vagy montmorillonittá alakul át. Meszes, lúgos, kevéssé átcsereált vízi környezetben az illit jut túlsúlyra. A kis mennyiségű montmorillonit az illit stádiumon keresztül keletkezett. Szádeczky Ö.F. számításai utaltak arra, hogy a földpátból először csillámszerű ásvány (illit), montmorillonit, majd rendszerint további fokozatos oxidációval kaolin képződik. A vizsgált talaj erősen lúgos kémhatása és az időszakos vízborítás miatti anaerob körülményei, azaz az oxidáció hiánya a kaolin keletkezését nem tették lehetővé.

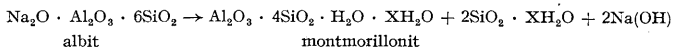
Az illit másik része a jelentős mennyiségben jelenlevő muszkovit leépülésével, K-tartalmának részbeni elvesztésével keletkezik. Jasmund szerint a folyamat nyugalmi állapotba akkor jut, amikor a K—O kötések a rétegek közt megszűntek, vagyis amikor a csillám lényegében montmorillonittá alakult át. Megjegyezzük azonban, hogy az illit-montmorillonit átalakulás megfordítható folyamat.

Ha azonban a 0—35 cm-es talajszint 0,5  $\mu$ -nál kisebb frakciójának ásványos összetételére tekintünk, megállapíthatjuk, hogy ennek a talajsajátságok szempontjából legfontosabb frakciónak a kristályos agyagásványok csak 1/3-át teszik ki. Uralkodnak az amorf anyagok, amelyek elsősorban okai a talaj kedvezőtlen morfológiai sajátságainak. Ezeket pedig a  $\text{Ca(OH)}_2$  által nagymértékben elősegített szilikát lebontás termeli.

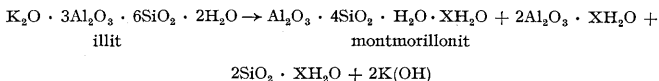
Közismert, hogy lúgos  $p_{\text{H}}$ -jú környezetben a földpát az alábbi módon alakul illites agyagásvánnyá, illetve montmorillonittá,







miközben jelentős mennyiségű amorf  $\text{SiO}_2 \cdot \text{XH}_2\text{O}$  szabadul fel.  
Az illitnek montmorillonittá való továbbalakulása pedig



jelentős mennyiségű  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{XH}_2\text{O}$  felszabadulásával jár.

Ha megvizsgáljuk az amorf kolloidok egymás közötti arányát, (VI. táblázat), az 2 : 1-nek adódik. Ez a kaolinitre jellegzetes. Kaolinit azonban az adott körülmények között nem jöhet létre. Ez is egyik fő oka, hogy a jelentős mennyiségű amorf anyagból kristályos agyagásvány nem keletkezik.

A jelenség rácsszerkezetiileg is megoldható. Az illit montmorillonit átalakulásakor képződött amorf alkotórészek az átmeneti állapotban, de sokszor a végállapotban is, nem szakadnak ki teljesen a kristályrácsból, hanem másodlagos kötőerőkkel az újonnan képződött montmorillonit kristály másod- és harmadrendű felületein adszorbeálódnak, miáltal ezeket a felületeket mintegy eltömíki. Az így képződött montmorilloniton a kationcsere csak nehézkesen mehet végbe.

Az így képződött montmorillonit mind a DTA-, mind a röntgenanalízis alapján illitnek és montmorillonitnak is felfogható — bár hiányzik az illit legjellemzőbb vonala — minthogy mindkét ásványra jellemző specifikációval rendelkezik. Az illit ilyen természetű montmorillonittá való átalakulását legjobban a kolloidkémiai, illetve reológiai sajátosságok nagyfokú különbsége alapján igazolhatjuk.

E munka keretében erre nem térünk ki, csupán arra szorítkozunk, hogy bemutassuk modellkísérlet alapján egy jól definiált illit agyag DTA-görbéjének 30 nap alatti változását kevés  $\text{CaO}$  mellett vizes közegben (4. ábra). Az ábrán jól látható 30 nap után a montmorillonitra jellemző endotermikus csúcsok megjelenése.

A le nem kötött amorf  $\text{SiO}_2$  egy részét nyári időszakban a kapillárisokon felemelkedő víz magával viszi, mely a talaj felszínén szürkésfehér kolloid-kéreg formájában jelenik meg. Ez a hortobágyi szikes talajok jellegzetes kivirágzása.

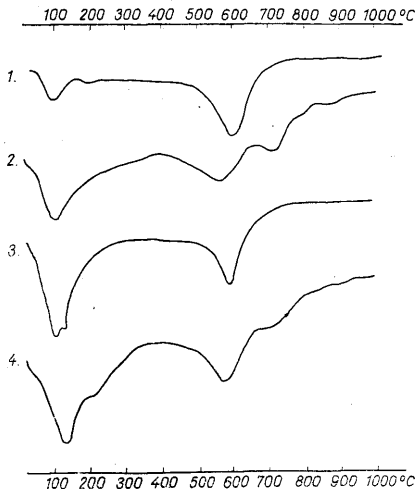
A  $\text{Ca(OH)}_2$  azonban nemcsak amorf anyagokat, hanem mint az egyenletekből is kitűnik, alkáliákat is termel, melyeknek a talajokban lejátszódó körforgalma különösen érdekes. A 0—35 cm-es szint eredeti és savazott mintájának  $\text{K}_2\text{O}$ -tartalma (2,32, 2,31%) tökéletesen egyező, ami azt jelenti, hogy a  $\text{K}_2\text{O}$  teljes mennyisége szilikátosan kötött a földpátban, a muszkovitban. A földpát átalakulásakor felszabaduló K-t pedig az illit-montmorillonitos komplexum tartja lekötve szerkezetiileg. Tehát ebben a talajsztintben a K nincs kicserélhető pozícióban, sem vízdoldható formában.

A 65—105 cm-es szint savazott talajában az eredeti talaj  $\text{K}_2\text{O}$ -tartalmának 1,94%-ról 2,22%-ra növekedése szintén ezt bizonyítja. A gyarapodás látszólagos, mert ebben a szintben sav hatására jelentős mennyiségű  $\text{CaCO}_3$  oldódik ki, s a relatív növekedést ez idézi elő.

A  $\text{Na}_2\text{O}$ -tartalom jelentős mennyisége szintén szilikátos, azaz földpátos kötésben van. Az agyagásványok a Na-t azonban szerkezetiileg nem kötik meg. Ennek következtében az összes  $\text{Na}_2\text{O}$ -nak mintegy 13%-a kicserélhető állapotban van. A 0—35 cm-es talajsztintnek 0,23%-át teszi ki ez a kicserélhető Na,  $\text{Na}_2\text{O}$ -ban kifejezve.

A 65—105 cm-es talajsztintben az eredeti talaj  $\text{Na}_2\text{O}$ -tartalma a savazottban 1,66%-ról 1,43%-ra csökkent. Ha feltételezzük, hogy a  $\text{K}_2\text{O}$  mennyisége itt is változatlan és a  $\text{Na}_2\text{O}$  csökkenését ehhez viszonyítjuk, úgy kiadódik, hogy még ebben a frakcióban is az összes  $\text{Na}_2\text{O}$ -nak csak 28%-a van kicserélhető pozícióban. A talajsztintnek tehát csak 0,46%-a a kicserélhető Na,  $\text{Na}_2\text{O}$ -ban kifejezve.

Igen gondos eljárással (R o h r s e t z e r S.) határoztuk meg a talajvízben oldható Na-, illetőleg szóda-tartalmat. A 65—105 cm-ig terjedő szintben (a talajkutatók ún.



4. ábra. Illit (Koromhegy, Füzérradvány) termikus görbéi. Magyarázat: 1. Na-illit eredeti, 2. Na-illit, 30 napos  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -os kezelés után, 3. Na-illit,  $> 2 \mu$ , 4. Na-illit  $> 2 \mu$  30 napos  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -os kezelés után — Fig. 4. DTA-Kurven des Illits von Füzérradvány—Koromhegy. Erklärung: 1. Unbehandelter Na-Illit, 2. Na-Illit, 30 Tage lang mit  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  behandelt, 3. Fraktion unter  $2 \mu$  von Nr. 1., 4. Fraktion unter  $2 \mu$  von Nr. 2. 30 Tage lang mit  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  behandelt

akkumulációs szintjében) a szóda-tartalom éppen csakhogy kimutatható. (Az eljárással adott körülmények között 0,01% szóda még jól meghatározható.) Ez tehát azt jelenti, hogy a kérdéses talajsztintben maximálisan 0,01% a szódatartalom, valószínűleg még ennél is kisebb. Véleményünk szerint tehát a szikes talaj rossz morfológiai kialakításáért elsősorban az amorf anyagok felelősek. A szilikátos lebontás nátriumából kémiai reakciók révén keletkező szódatartalom csak előmozdítja ennek a káros morfológiának a kialakítását.

Fentiek szerint a hortobágyi löszös altalajú és a hasonló földtani, ásványtani és morfológiai felépítésű talajoknál a szikesedés legfőbb oka, hogy az „alföldi” lösz nagy diszperzitásfokú  $\text{CaCO}_3$ -ja víz hatására  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -ként feloldódik, és az így keletkezett  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  a koncentrációtól ( $p_{\text{H}}$ ), az időtől, hőmérséklettől függően részben vagy

teljesen megbontja a talaj finomszemcséjű szilikátos ásványait, így elsősorban az illitet, földpátokat, muszkovitot. E fő folyamat alapján kerülnek a talajba az amorf alkotórészek (kovasavas, alumínium- és vashidroxidok) és sók, melyek adszorpciós kapacitásuknak megfelelően jórészt adszorbeálva vannak az amorf és el nem bomlott kristályos alkotórészekben.

A talajban az amorf kolloidok és a kristályos agyagásványok között bizonyos dinamikus egyensúly jön létre. A folyamat azonban nyugvópontra sohasem jut. A  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  állandóan termeli az amorf alkotórészeket és bázisokat. Sőt a folyamat végső állapotaként az agyagásványok eltűnnek a kolloidfrakcióból és szerepüket teljesen az amorf alkotórészek veszik át. Ezek a legrosszabb struktúrájú talajok. Ez a szikesedés végső foka.

Mindezekből következik, hogy a szikes talajokban víz hatására lejátszódó jelenségeket nem lehet agyagásvány-víz-elektrolit (só) rendszer korlátozott esetére leegyszerűsíteni. Lényegesen egyszerűbb volna a szikes talajok javítási problémája, ha csakis ilyen rendszerről volna szó. Ha szikes talaj csak kristályos agyagásványt, sót, vizet tartalmazna és újabb sóképződés nem állna elő, a talajban levő sók előbb-utóbb kilúgzódnának, miközben a korábban diszpergált illit-montmorillonit koagulált állapotba menne át, vagy ilyen állapotba lehetne átvinni, ami már egy lényegesen kedvezőbb talajmorfológiai állapottal járna. Ez esetben komoly eredményűek lennének a morfológiai megjavításra a kationcserés egyszerű megoldások is.

Ásványtani vizsgálatok szerint azonban a 0—35 cm-es talajszint kolloid-frakciója csak 1/3 részben áll kristályos agyagásványból, 2/3 részben amorf alkotórészekből. Az amorf anyagok géljei, mint kolloid-rendszerek, elektrolitokkal való kölcsönhatásaikban igen sok tekintetben különböznek a hidratált agyagásványok géljeitől. (Így többek közt más a gázátbocsátás, a hidroszférák kötésének mértéke, az elektrolitok vándorlása, diffúziós sebessége, adszorpciója, humuszanyag megkötő és humuszképző sajátosságuk rosszabb, míg elektrolit megkötőképességük jobb mint az agyagásványoké.)

Fentiekből következik, hogy minden olyan javítási eljárás, amely vízzel való elárasztás révén (árasztásos öntözés, tótelepítés, tartós talajvízemelés) a  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  mennyiségét növeli (IX. táblázat), nem fog ilyen löszös altalajú szikeseken javításra vagy só kimosásra vezetni, hanem ellenkezőleg sótermelést, feltáródást, illetve másodlagos szikesedést eredményez. Ilyen talajon a bő víz nem a sókat mossa ki a talajból, hanem azokat termeli.

Hasonlóképpen elektrolitokkal vagy talajforgatással való javítás (pl. meszezés, finom eloszlású  $\text{CaCO}_3$ -t tartalmazó „digó föld” alkalmazása), mely a  $\text{CaCO}_3$ -mennyiségét növeli, serkenti a folyamatot és ha átmenetileg morfológiai javulás bekövetkezik is, tartós talajjavítást nem eredményezhet.

Vizsgálataink szerint a talajminták üledéktérfogatának változása különböző elektrolitokkal igen nagy mennyiségű koaguláltató sót igényel. A hatásos morfológiai talajjavításhoz számításaink szerint sókból és elektrolitokból az eddig alkalmazottaknak sokszorososa lenne szükséges.

Ezzel szemben az agyagásványokon — de még az amorf anyagokon is — nagymértékben adszorbeálódnak az organikus anyagok, különösen a nitrogént tartalmazók. Ezek adszorpciója az agyagásványokon, illetve amorf anyagokon egyúttal anorganiku deszorpciót is előidézik. Tehát a talaj elektrolit-tartalma lecsökken. Véleményünk szerint fenti típusú szikes talajok javítására csak szerves anyagok alkalmasak.

## IRODALOM — LITERATUR

1. Buzágh A.: Kolloidika I—II—III. Akadémiai Kiadó, Bp. 1951. — 2. Di Gléria — Klimcs — Szmik — Dvoraček: Talajfizika és talajkolloidika. Akadémiai Kiadó, Bp. 1957. — 3. Grim R. R. Clay Mineralogy, London, 1953. — 4. Jasmand K.: Die silicatischen Tonminerale, Weinheim, 1955. — 5. Kreybig L. — Endrődy E.: Über die Abhängigkeit des Vorkommens von Alkaliböden im oberen Tisza-Gebiete Ungarns von der absoluten Höhenlage. Transaction of the Third International Congress of Science, Vol. I, 1935. — 6. Kriván P. A közép-európai pleisztocén éghajlat tagolódása és a paksi alapszelvény. M. All. Földt. Intézet Fvkönyve, XI. III. K. 3. füzet, 1955. — 7. Mihályiné — Lányi I.: A magyarországi löszváltozatok és egyéb hullóporos képződmények osztályozása. Acta Geologica, Academiae Scientiarum Hungaricae. Tomus II. Fasc. 1—2. 1953. — 8. Miháلتz I.: La division des sédiments quaternaires de l'Alföld Acta Geologica. Academiae Scientiarum Hungaricae. Tomus II. Fasc. 1—2. 1953. — 9. Nagy E.: Mezőcsát, Mezőtúr környéki szikes, mezőségi és rétiagytalajok ásványtani vizsgálata, különös tekintettel a foszfor- és káliumtartalmú ásványokra. Beszámoló a Magyar Állami Földtani Intézet Vitaülésének Munkálatairól. Magyar Állami Földtani Intézet 1945. Évi Jelentésének Függeléke, 1946. — 10. Sarkadi J. — Stegényi I.: Előzetes jelentés az 1943. évi Duna—Tisza közti talajismereti feltételekről, különös tekintettel a szikesek keletkezésére. Beszámoló a Magyar Állami Földtani Intézet Vitaüléseinek Munkálatairól. M. All. Földtani Int. 1945. Évi Jelentésének Függeléke, 1946. — 11. Sümegey J.: A Tiszántúl, Földtani Intézet Kiadványai — 12. Scherf E.: Alföldünk pleisztocén és holocén rétegeinek geológiai és morfológiai viszonyai és ezeknek összefüggése a talajalakulással, különösen a sziktalajképződéssel. Földt. Int. Évi Jel. 1925—28. 1935. — 13. Stefanovits P.: Magyarország talajai. Akadémiai Kiadó, Bp. 1956. — 14. Szabolcsi I.: Hortobágy talajai. Mezőgazdasági Kiadó, Bp. 1954. — 15. Szádeczky-Kardóss E.: Geokémia, Akadémiai Kiadó, Bp. 1955. — 16. Vendi A. — Takáts T. — Földvári A.: A Budapest környéki löszről. Mat. és Term. Tud. Értesítő 52. K. 1935.

## Über die Rolle des „Alföld-Lösses“ in der Entstehung von Alkaliböden

dr. V. SZÉKY-FUX — K. SZEPESI

Der Zusammenhang zwischen Alkalibodenbildung vom Solonetztyp und eines lössigen Substrats ist in der ungarischen bodenkundlichen Literatur bereits durch manche Geologen beleuchtet worden. Der Prozess jedoch, der unter den nötigen geologischen Voraussetzungen (lössiges Substrat mit viel feinverteiltem  $\text{CaCO}_3$ , eine wasserundurchlässige Schicht nicht allzutief im Liegenden, dauerhafte Bedeckung durch Wasser) zu der Bildung von Alkaliböden führt, blieb ungeklärt. Dieser Prozess ist nun durch die mineralogischen, physikochemischen und kolloidchemischen Untersuchungen der Verfasser an einem Solonetzprofil der Hortobágy-Puszta (Grosse Ungarische Tiefebene) geklärt worden.

Die Bodenproben enthalten Illit-Montmorillonit, Quarz, kleinere Mengen Muskovit, Kalzit, Feldspat und, besonders in der Fraktion unter  $0,5 \mu$ , bedeutende Mengen von amorphem  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$  und  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ .

Das bodenbildende Gestein ist der sog. „Alföld-Löss“. Vom Gesichtspunkte der Alkalibodenbildung aus ist besonders das fein verteilte, gefällte (nicht-detritische!)  $\text{CaCO}_3$  des (lehmigen) Alföld-Lösses von Wichtigkeit. Laut der Untersuchungen ergibt diese Substanz mit Wasser  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , das die Aufschliessung der kristallinen Silikate in bedeutendem Masse beschleunigt. Die Aufschliessung des Feldspats und Muskovits ergibt dann Illit, Montmorillonit, amorphe Substanzen und anorganische Elektrolyte.

Die Alkalibodenbildung bzw. die Entstehung einer unvorteilhaften Bodenstruktur wird in erster Reihe nicht durch die Anhäufung von Natrium oder anderer wasserlöslichen Ionen in den Hortobágy-Böden mit lössigem Substrat hervorgerufen, sondern durch die grosse Menge amorpher Substanzen, die durch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  aus den kristallinen Bodensilikaten produziert werden. Die humusbildenden und -bindenden Eigenschaften dieser amorphen Substanzen sind ihrer Natur gemäss ungünstiger als die entsprechenden Eigenschaften der Tonminerale.

Der Alkaliboden vom Solonetztyp kann daher nicht als ein einfaches Ternärsystem Wasser—Elektrolyt—kristalline Tonminerale aufgefasst werden. Deshalb erfüllen diese Böden auch die Gesetzmässigkeiten solcher Systeme nicht.

Auf Grund der besprochenen Umstände wird die Staubewässerung und jegliche Einrichtung, die das Niveau des Bodenwassers hebt, bei den Solonetzböden mit lössigem Substrat und von ähnlicher geologischer Lage den Prozess der Alkalisierung nicht hindern, sondern, im Gegenteil, fördern.

# A TISZÁNTÚL DÉLI RÉSZÉN, FIATALKORÚ ÜLEDÉKEKEN KIALAKULT TALAJOK AGYAGÁSVÁNY-VIZSGÁLATA

dr. MEZŐSI JÓZSEF kand.

**Összefoglalás:** Különböző tiszántúli talajtípusok agyagásvány-tartalmát vizsgáltuk DTA és röntgenometrikus módszerrel. Vizsgálati eredmények szerint a mészmentes—mészszegény szikes talajok, a réti agyaggal együtt, illitet tartalmaznak. A löszös agyagban semmiféle agyagásvány nem mutatkozott. A mezőségi talajok legtöbbszörében illitet észleltünk.

Az agyagásvány-tartalom alárendelt voltát, csak illitre korlátozódását a talajok keletkezési körülményeiben kell keresnünk. A vizsgált talajok kialakulásánál a fizikai—kémiai adottságok mellett a  $pH$ -értékek is csak az illit képződésére voltak megfelelőek. Ezek mellett még az idő is fontos tényező az agyagásványok keletkezésénél.

Ross vizsgálatait után az agyagok közelebbi megismerése, főleg Hendricks és Frey, Grim és Rowland vizsgálatait révén a harmincas években kezdődött. Lipman alsóhesseni harmadidőszaki agyagokat vizsgált agyagásvány-tartalom szempontjából. Wiklander glaciális és posztglaciális talajokban illiten kívül csak földpátot és kvarcot talált. Kaolinit és montmorillonit még röntgenográfiaillag sem volt megállapítható. Collini a fennországi negyedkori agyagokban ugyancsak illitet talált uralkodó agyagásványként.

A hazai irodalomban Arany főleg a szikes talajokkal, Di Gléria a talajok kémiai tulajdonságaival kapcsolatban foglalkoztak az agyagásványok szerepével. Földváriné hazai talajok agyagásványait vizsgálta DTA módszerrel. Dunántúli holocén agyagokból semmilyen agyagásványt nem mutatott ki; az északalföldi pleisztocén agyagok főként illitet tartalmaztak, montmorillonitot tartalmazó talaj legtöbb esetben pannóniai képződményen alakult ki. Stefanovits—Kléh—Szücs a paksi szelvényt vizsgálva azt találták, hogy a lösz „csak igen kevés agyagfrakciót mutat”, a vályogszintekben is csak kis mennyiségben észlelhető illitet találtak. Kriván is főleg ezekre a vizsgálatokra támaszkodik.

A talajminták a Tiszántúlról, Hódmezővásárhely, Szarvas, Dévaványa környékéről származnak. Ezeket eleinte előkészítés nélkül, porítva, zavaró körülmény esetében pedig leiszapolt,  $< 0,002$  mm  $\varnothing$  részlegükben vizsgáltuk. Ahol a szerves anyagoktól származó endoterm csúcs túlságosan fedte a görbe  $500^\circ$ -ig terjedő szakaszát,  $H_2O_2$ -os kezelést alkalmaztunk a DTA-vizsgálat előtt.

## Vizsgálati eredmények

A legfiatalabb üledékek közé tartozik a tiszai ártér homokos, „iszapos”, agyagos üledéke. DTA-diagramja gyengén észlelhető mennyiségű illitre, a  $700$ — $800$   $^\circ$  közötti endoterm csúcs muszkovit jelenlétére mutat (1. ábra, 1. görbe).

Hódmezővásárhely közelében, a Kopáncs-paléi rizstelep mészszegevény szikes talaja sötétszürke, helyenként feketészürke, erősen kötött (Arany-féle kötöttségi szám 56),  $6,3$   $pH$  értékkel. A talajszelvényben különösen szárazabb időben gyakori a limonitos kiválás.

Szemcseösszetétele :

Szemcse átmérő mm	%
< 0,002	13,43
0,002—0,02	32,83
0,02 — <	53,74

A kezeletlen anyag agyag részlegének DTA-görbéje illit jelenlétére mutat (1. ábra, 2. görbe). A szerves anyagok zavaró hatása miatt a finomabb részleget 24 óráig  $H_2O_2$ -al kezeltem. M a c k e n z i e szerint, ha a talaj kalciumkarbonát tartalmú, akkor a  $H_2O_2$ -os kezelés kalciumoxalát képződésével zavarhatja a DTA-görbe alakulását. E vegyület ugyanis 200, 700 °C körül endoterm és 470 °C körül exoterm jellegű reakciót mutat. E talajok mészszegénysége azonban a kalciumoxalát képződésének nem kedvez. A  $H_2O_2$ -os kezelés után a szerves anyagoktól származó endoterm csúcs lényegesen csökkent, 420 °C körül kisebb exoterm csúcs jelent meg. Ez csak markazittól származhat. Bár a markazit minden hőmérsékleten labilis, kb. 400 °C-ig mégis megtartható. E felett azonban monotrop módon pirított alakul át. A markazit képződéséhez szükséges kisebb  $p_H$ -értéket a biológiai tényezők esetenként biztosítják. A pirit exoterm csúcsa mindig nagyobb hőmérsékleten jelentkezik (1. ábra, 3. görbe). A 100—200 és 500—600 °C között megjelölő endoterm csúcsok illitre utalnak. Ez a kezeletlen anyag DTA-görbéjéből is megállapítható volt.

A Kopáncs-paléi anyag < 0,002 mm  $\varnothing$  részlegéről röntgen pordiagram is készült (felvételi adatok : 30 kV, 12 mA,  $FeK_{\alpha\beta}$ ) :

$d_{(hkl)}$ Å	intenzitás	Ásványok
10,5	k	illit
4,99	igy	„
4,49	e	„
3,99	gy	„
3,34	ie	„ kvarc
2,86	gy	„
2,57	e	„
2,46	igy	„
2,38	igy	„
2,131	igy	„
1,992	igy	„ kvarc
1,818	k	„ kvarc
1,693	igy	illit
1,655	igy	„
1,540	igy	„ kvarc
1,498	k	illit
1,373	igy	„ kvarc
1,294	igy	illit
1,250	igy	„

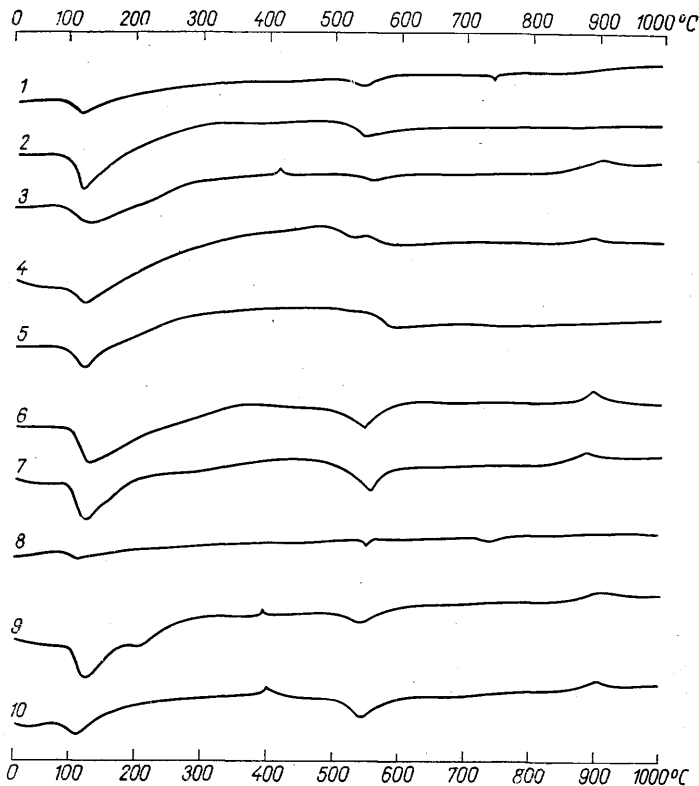
e = erős, k = közepes, gy = gyenge, i = igen gyenge

Az értékelés szerint az illit mennyisége 60% körül van. Nemcsak a < 0,002 mm  $\varnothing$  részleg tartalmaz agyagásványt. A 0,002—0,02 mm  $\varnothing$  részlegről készített DTA-felvételen is határozottan észleltük az illit jelenlétét.

Hódmezővásárhelytől nyugatra, a Vajhát—Ökröstó környéki réti agyag legtöbbször barnásszürke, erősen kötött talaj (kötöttségi száma 80). A  $p_H$  értéke 6,6 körül. Szemcseösszetétele :

Szemcse átmérő mm	%
< 0,002	32,30
0,002—0,02	31,60
0,02 — <	36,10

A kezeletlen anyag DTA-görbéje azonos lefutású a Kopáncs-paléi mintáéval. A „B” szint görbéje is azonosnak mutatkozott (1. ábra, 4. görbe). Mindkét mintában csak illitet észlelhetünk. A  $H_2O_2$ -os kezelés után sem mutatkozott lényegesebb különbség, még az agyagos részlegben sem (1. ábra, 5. görbe).



7. ábra. DTA-görbék. M a g y a r á z a t : 1. A T i s z a j e l e n l e g i á r t e r i ü l e d é k e , 2. K o p á n c s - p a l é . M é s z s z e g é n y s z i k e s t a l a j a g y a g r é s z l e g e  $H_2O_2$ -o s k e z e l é s u t á n , 3. K o p á n c s - p a l é . M é s z s z e g é n y s z i k e s t a l a j a g y a g r é s z l e g e  $H_2O_2$ -o s k e z e l é s u t á n , 4. V a j h á t - ö k r ö s t ő i r é t i a g y a g k e z e l e t l e n á l l a p o t á b a n , 5. V a j h á t - ö k r ö s t ő i r é t i a g y a g 0,002 m m - e s r é s z l e g e  $H_2O_2$ -o s k e z e l é s s e l , 6. , 7. S z a r v a s k ö r n y é k i m e z ő s é g i t a l a j 0,002 - e s r é s z l e g e , 8. D é v a v á n y a k ö r n y é k i l ő s z ő s a g y a g k e z e l e t l e n á l l a p o t á b a n , 9. K o p á n c s - p a l é i i s z a p o l t a n y a g 5 % i s t e n m e z e j i b e n t o n i t t a l k e v e r v e , 10. K o p á n c s - p a l é i i s z a p o l t a n y a g 5 % z e t t l i t z i k a o l i n n a l k e v e r v e . - F i g . 7. D T A - c u r v e s . E x p l a n a t i o n s : 1. T h e f l o o d - p l a i n s e d i m e n t o f t h e p r e s e n t - d a y T i s z a R i v e r , 2. U n p r o c e s s e d s a m p l e o f a l i m e - p o o r a l k a l i s o i l o f K o p á n c s - P a l é : c l a y l y f r a c t i o n , 3. T h e s a m e , a f t e r t r e a t m e n t w i t h  $H_2O_2$  , 4. U n p r o c e s s e d s a m p l e o f V a j h á t - Ö k r ö s t ő , " m e a d o w c l a y " , 5. T h e s a m e , f r a c t i o n b e l o w 0,002 m i l l i m e t r e a f t e r t r e a t m e n t w i t h  $H_2O_2$  , 6. , 7. C l a y l y f r a c t i o n o f a " M e z ő s é g s o i l " f r o m a r o u n d S z a r v a s , 8. U n p r o c e s s e d s a m p l e o f l o e s s y c l a y f r o m a r o u n d D é v a v á n y a , 9. T h e K o p á n c s - P a l é m a t e r i a l w a s h e d a n d w i t h 5 p e r c e n t o f I s t e n m e z e j e b e n t o n i t e a d d e d , 10. T h e s a m e , w i t h 5 p e r c e n t o f Z e t t l i t z c a o l i n i t e a d d e d

A Vajhát—ökröstói anyag 0,002 mm  $\varnothing$  részlegéből készült röntgen pordiagram adatai (az előzőhöz hasonló felvételi adatok):

$d_{(hkl)}$ Å	Intenzitás	Ásványok
5,01	igy	illit
4,46	ie	„
3,66	gy	„
3,34	ie	„, kvarc
2,83	igy	„
2,56	k	„
2,09	igy	„
1,815	igy	— kvarc
1,659	igy	illit
1,496	k	„
1,411	igy	— kvarc

A Szarvas környéki mezőségi talajok vizsgálata során az iszapolatlan anyag DTA-görbéje nem minden esetben mutatott olyan változást, amiből agyagásvány jelenlétére biztosan következtethettünk volna. Néhány talajszelvény iszapolt anyagát Ger e l. bocsátotta rendelkezésünkre. Az agyagos részleg leválasztása a talajtanban használatos módszerekkel történt. Mindegyik mintában illit mutatkozott. Legtöbb esetben kimutatható volt a kvarc is (1. ábra, 6, 7. görbe). A  $H_2O_2$ -os kezelés után semmi lényeges változás nem mutatkozott.

Dévaványa környékéről sárga színű, kilúgozott löszös agyagot vizsgáltunk. A minták a felszín alatti 50—80, 80—140, 140—200 és 200—250 cm-es mélységből származnak. Kötöttségük 38 és 53 között változik. DTA-görbéjük szerint agyagásványok nem mutatkoznak. Mítán nagy különbség a minták között nincsen, csak a 200—250 cm-es mélységből vett anyag DTA-görbéjét szemléltetjük (1. ábra, 8. görbe). A csekély mennyiségű adszorbeált víztől és a kvarctól eltekintve a DTA-diagram zavartalan lefutású. A felszínközeli mintákban a szerves anyagoktól származó endoterm csúcs kifejezetten jelentkezett, ez azonban a mélység felé fokozatosan eltűnt. A dévaványai löszben tehát korábbi, más helyről gyűjtött lösz vizsgálati eredményeikhez hasonlóan agyagásványokat nem észleltünk.

Néhány mesterséges keveréket is megvizsgáltunk abból a célból, hogy ezek a talajok mennyire érzékenyek a kaolin és montmorillonit jelenlétére, illetve milyen mennyiségű kaolinnak és montmorillonitnak kell jelen lennie, hogy a DTA-görbén észlelni lehessen. A vizsgálatok azt mutatták, hogy a montmorillonitokra jellemző 100—200 ° között jelentkező karélyos endoterm csúcs sokkal kisebb mennyiség esetén megjelenik, mint a kaolin esetében az 500—600 ° közötti endoterm és 900—1000 ° között megjelenő exoterm csúcs. Emellett a kaolin esetében az exoterm csúcs kis mennyiség esetén ellaposodik, gyakran hiányzik, az endoterm csúcs pedig illit jelenlétében összeesik az illit endoterm csúcsával. E vizsgálatok két görbéjét mutatjuk be. Az egyiknél Kopáncspaléi iszapolt talajt kevertünk össze 5% istenmezeji bentonittal (1. ábra, 9. görbe), a másiknál pedig ugyanezen talajmintához 5% iszapolt zettlitzai kaolint adtunk (1. ábra, 10. görbe).

Az a körülmény, hogy fiatal üledékeken kialakult talajokban az agyagásványok közül csak az illit jelenik meg, arra mutat, hogy a talajok keletkezési körülményeiben a kőzetalkotó ásványok, elsősorban a földpát és csillámfélék mállását figyelemmel kell kísérnünk.

A vizes oldatokkal kapcsolatos elváltozási folyamat túlsúlyban inkább kioldási, mint kiválási folyamat. A Dreatta vizsgálatai szerint először a kis vegyület-potenciálú ásványokból a kis ionpotenciálú ionok kioldásával kezdődik. A K és Na a rácsp-



sik felületén különben is igen kitett helyzetben vannak. Correns és Engelhardt szerint a földpátösszetevők ionos oldatot adnak. A földpátzemcsék körül vékony illit-hártya képződik. Ez féligáteresztő hártaként viselkedik. A kaolinosodás első állomása tehát az illitképződés. Noll és Folk tisztázták az agyagásvány-keletkezés optimális  $pH$ -értékeit.

A vizsgált talajokban a  $pH$ -érték csak az illitképződésnek kedvezett. Az egyéb fizikai-kémiai körülmények is csak illitképződést engedélyeztek.

A kaolin mesterséges előállításával kapcsolatos kísérletek még a képződési sebességre is felhívták a figyelmet. Epigén folyamatokban az ásványképződés sebessége igen kicsi. A kaolinit és montmorillonit hiánya tehát két okra is visszavezethető. Egyrészt hiányoztak az ásványképződésnek a megfelelő fizikai-kémiai körülmények, másrészt rövid volt a talajképződési elváltozás ideje.

Az agyagásványok származási sorába is jól beleillenek ezek az adatok. Vagyis a földpátból először illit keletkezik és csak utána montmorillonit és kaolinit. Ez megfelel mind a koordinációs szám, mind az oxidációs fok növekedésének.

Összehasonlítottuk ezen talajok agyagásvány-tartalmát és az adszorpciós értékeit is. Az adszorpciós értékek, melyek Fábryné vizsgálatai szerint bizonyos talajokra jellemzők, az észlelt agyagásvány-tartalommal nem voltak összefüggésbe hozhatók. Ebben az is szerepet játszik, hogy az illit adszorpciós képessége viszonylag kicsi. Az adszorpciós készség tehát elsősorban a kolloidális mérettel kapcsolatos tulajdonság. Ebből a szempontból az alumínium- és vashidroxidnak van igen fontos szerepe.

#### IRODALOM — REFERENCES

1. Andreatta, C.: Rend. Soc. Min. Italiana 3. 1946. Ref.: Zentr. Min. II. 1953. — 2. Arany S.: A szikes talajok és javításuk. Budapest, 1956. — 3. Collini, B.: Geol. För. i. Stockholm Förhand. 72 H. 2. 1950. — 4. Correns, C.—Engelhardt, W.: Chemie der Erde XII. 1939/40. — 5. Fábry Gy.-né: Agrokémia és talajtan. 5. 1956. — 6. Folk, R. L.: Amer. Journal of Science. 425. 6. 1947. — 7. Földvári A.-né: M. Tud. Akad. Földtani Főbizottsága által 1952-ben tartott Alföldi Kongresszusa. 1953. — 8. Gerei L.: Agrokémia és talajtan. 5. 1956. — 9. Di Gièria J.: Agrokémia és talajtan. 3. 1954. — 10. Grim, R. E. — Rowland, R. A.: The Amer. Min. 1942. — 11. Hendricks, S. B.—Frey, H.: Soil Science 1930. — 12. Kriván P.: A közép-európai pleisztocén éghajlati tagolódása és a paksi alapszelvény. M. All. Földt. Int. Évkönyve XLIII kötet 3. füzet. 1955. — 13. Lippmann, F.: Heidelberger Beiträge zur Min. und. Petr. Band 3. 1952. — 14. Mackenzie, R. C.: Agrochimica I. Pisa, 1956. — 15. Noll, W. Zeitschrift für Krist. Min. und Petr. Abt. A. Band 45. 1934. — 16. Stefanovits P.: Agrokémia és talajtan. 6. 1957. — 17. Stefanovits P.—Kléh Gy.—Szűcs L.: Agrokémia és talajtan. 3. 1954. — 18. Ross, L. A.: Proc. Papers. I. st. Int. Cong. Soil. Science. Washington Vol. IV. 1927. — 19. Winklander, L.: Geol. Föreningens Förhand. 72. 1950.

### A study on the clay minerals of soils formed above young sediments in the southern part of the region east of the Tisza River

Dr. J. MEZŐSI, cand.

The clay mineral content of different soil types from the above named area was investigated by DT and X-ray analytical methods.

One of the youngest formations of the Hungarian area is the muddy, clayey, sandy flood-plain sediment of the Tisza River. The DTA graph shows characteristic quartz peaks and subordinate amounts of muscovite and illite (Fig. 1., Graph 1.). The alkali soil of Kopáncs-Palé, of small calcium content, contains illite also shown by the X-ray graph (Fig. 1., Graph 2.). On treatment with  $H_2O_2$  the endothermic peak due to organic substances greatly decreases and, around 420 centigrades, the exothermic peak of marcasite becomes visible. In the clayey fraction of the Kopáncs-Palé soil sample illite was also found (Fig. 1., Graph 3.). The clay mineral content of the Vajhát—Ökröstó „meadow clay” is exactly identical (Fig. 1., Graphs 4—5.). Most of the samples from around Karcag have also shown some illite (Fig. 1., Graphs 6—7.). In a loessy clay from around Dévaványa no clay mineral at all was found. The soil profile has shown no variation with depth (Fig. 1., Graph 8.).

The study of artificial mixtures has shown that the presence of as little as 5 per cent of Istenmezeje bentonite added to the Kopáncs-Palé sample could already be demonstrated (Fig. 1., Graph 9.), although an admixture of 5 per cent of Zettlitz caolinite has brought about no essential modification of the graph (Fig. 1., Graph 10.).

The presence of illite has to be explained by the circumstances of formation of these soils. During the time of their formation the physico-chemical parameters and the pH permitted the formation of illite only. Time was also an important factor in determining clay mineral formation.

Considering that these soils contain no other clay mineral than illite, the problem arises as to what is the cause of the relatively high base exchange capacity and adsorptiveness of these soils. It is the opinion of the author that the reason for this is the invariable presence of ferrous and ferric hydroxide, aluminium hydroxide and silica gel, and last but not least the colloid size of the soil particles.

## A SALGÓTARJÁN VIDÉKI MIOCÉN BARNAKÖSZÉN PALINOLÓGIAI VIZSGÁLATA

SIMONCSICS PÁL\*

**Összefoglalás:** Katalinbányáról (Észak-Magyarország) 19 barnaköszén-minta került vizsgálatra. A sporomorphák rendszertani megoszlása: *Algae* 1, *Mycophyta* 23, *Bryophyta* 1, *Pteridophyta* 18, *Gymnospermae* 9, *Chlamydospermae* 1, *Angiospermae* 64 faj.

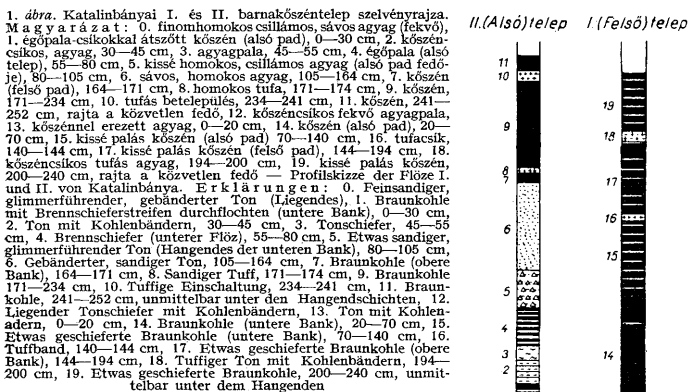
A telepképződés sekélylappal kezdődött, ezt *Myricaceae-Betulaceae*, majd *Taxodiaceae* és ismét *Myricaceae-Betulaceae* láperdő követte az alsó telepben. A felső telep mélylapi, majd sekélylapi üledéki után *Myricaceae-Betulaceae* és *Myricaceae-Taxodiaceae* láperdő vett részt a köszénképződésben.

Az éghajlatszámítási adatok szerint — amelyeket makromaradványok közvetítésével kaptunk —, a januári középhőmérséklet 11 °C, a júliusi 25 °C, az évi középhőmérséklet 18 °C körül lehetett, az egyenletesen eloszlott csapadék évi mennyisége pedig kb. 1200 mm. Az éghajlat kiegyenlített, csapadéokban gazdag, meleg szubtrópusi lehetett.

Sztratigráfiailag a katalinbányai barnaköszéntelep a rajnai terület újabban a középsőmiocénbe sorolt főtelepével azonosítható.

A salgótarjáni barnaköszén-területen levő Katalinbánya két telepéből **Bartók L.** főgeológus irányításával vettek barnaköszén-mintákat palinológiai vizsgálatok céljaira. A minták leírása alapján készült szelvényrajzot az 1. ábrán mutatjuk be.

A két telep között mintegy 20 m-es meddő helyezkedik el. A telepek arab számmal jelzett mintái nem felelnek meg pontosan a palinológiai vizsgálatok követelményeinek, mert anyagváltozásonként történt a gyűjtés és így egy 60 cm vastagságú köszénréteg és egy 5 cm-es tufabetelepülés egyaránt 1—1 mintát képvisel. Helyesebb lett volna, ha 10 cm-ként és ezen belül az esetleges anyagváltozásonként gyűjtve kapjuk a mintákat.



\* Előadta a Magyar Földtani Társulat szegedi Vándorgyűlésén 1958. jún. 22-én. Készült a Szegedi Tudományegyetem Növény-tani Intézetében.



*Sporites incertae sedis „C”*  
tipus

<i>Pityospor. microalatus</i>	14	2	8	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	10	1	-	1
<i>PINUS, haploxyylon</i> sect.	5	1,3	2,7	1,4	-	-	4	-	2	-	2	-	-	-	2,8	5,3	2,1	4	0,5
<i>Pityospor. labdacus</i>	6	4	8	4	-	-	1,5	-	1,0	-	1,1	-	-	-	3	4	3	1,9	1
<i>PINUS, diploxyylon</i> sect.	2,1	2,5	2,7	2,8	-	-	-	-	-	-	6	-	-	3	3	4	3	2	0,8
cf. <i>Pityosporites alatus</i>	2	-	1	2	-	-	-	-	-	-	3,0	-	-	3	1,7	2,1	1,6	1,4	1,5
cf. <i>PICEA</i>	0,7	-	0,4	1,4	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1	1	1	9
cf. <i>Pityospor. absolutus</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	0,5	-	-	-	0,6	0,5	-	0,5	0,31
cf. <i>ABIES</i>	-	-	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Inaperturopoll. magnus</i>	-	-	-	-	-	-	3	-	-	4	1	-	-	-	-	-	-	-	0,03
cf. <i>PSEUDOTSUGA</i> v. cf. <i>LARIX</i>	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
<i>Inaperturopoll. polyformosus</i> <i>SEQUOIA</i>	-	-	-	-	-	-	-	2,2	-	2,1	0,5	-	2	-	-	-	-	-	0,27
<i>Inaperturopoll. hiatus</i>	-	7	7	5	-	3	62	22	18	-	15	6	-	3	6	24	16	7	2
<i>TAXODIUM</i> v. <i>GLYPTO-</i> <i>STROBUS</i>	-	4,4	2,4	3,5	-	5,5	23,5	16,3	9,1	-	7,9	3,1	1	3	3,4	12,7	8,7	3,3	6,9
<i>Inaperturopoll. dubius</i> <i>TAXODIACEAE-CUPRES-</i> <i>SACEAE</i>	0,7	1	0,6	0,7	4,9	-	5,5	17,4	13,3	7,1	-	9,5	3,1	4	5,1	15,9	4,4	11,4	7,25
<i>Inaperturopoll. emmaensis</i>	-	70	-	6	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	78
? <i>Cupressaceae</i>	-	44,0	-	4,2	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	2,64
<i>Inaperturopoll., indet.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	-	-	-	24
? <i>Cupressaceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,6	-	-	-	0,81
<i>Stephanocolpopoll. dubiosus</i> n. sp. cf. <i>EPHEDRA</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2
<i>Tricolpopoll. spinosus</i>	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	1	-	-	-	-	1,7	-	-	0,07
<i>LAURACEAE</i>	-	-	-	-	-	0,4	1,5	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	4
<i>Inaperturopoll., indet.</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,14
cf. <i>CERATOPHYLLACEAE</i>	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Periporopoll. stigmosus</i>	1	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,07
<i>LIQUIDAMBAR</i>	0,3	-	-	-	-	0,7	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
<i>Tricolporopoll. kruschi</i> ssp. <i>rodensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	0,17
<i>NYSSACEAE</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Tricolporopoll. kruschi</i> ssp. <i>accessorius</i>	-	-	17	1	-	-	4	-	-	-	2	-	-	-	-	1	2	3	31
<i>NYSSACEAE</i>	-	-	5,8	0,7	-	-	3	-	-	-	1	-	-	-	0,5	1,1	1,4	0,8	1,05
<i>Tricolporopoll. kruschi</i> ssp. <i>contortus</i>	-	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	8
<i>NYSSACEAE</i>	-	1,3	0,7	0,7	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	0,27
<i>Tricolporopoll. kruschi</i> asp. <i>venosus</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	1	4
<i>NYSSACEAE</i>	-	-	0,4	-	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-	1,0	-	-	-	0,5	0,14
<i>Tricolporopoll. dolium</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>ANACARDIACEAE</i> , cf. <i>RHUS</i>	-	-	-	1,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,07
<i>Tricolporopoll. pseudocingulum</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	-	1
<i>ANACARDIACEAE</i> , cf. <i>RHUS</i>	-	-	-	-	-	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6	-	1,1	-	5
<i>Syncolporopoll. nógrádensis</i> n. sp.	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,17
cf. <i>SAPINDACEAE</i>	0,7	-	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3

A sporomorpha neve és rokonsági köre	A barnakőszén-minta száma																			Össze- sen
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	
	A mintában előforduló sporomorphák abszolút száma																			
	A mintában előforduló sporomorphák %-os megoszlása																			
<i>Tricolporopoll. iliacus</i> f. <i>medius</i>	2	—	1	—	—	—	6	—	13	—	5	—	—	—	—	—	—	33	—	60
<i>ILEX</i>	0,7	—	0,4	—	—	—	2,3	—	6,6	—	2,7	—	—	—	—	—	—	15,7	—	2,03
<i>Tricolporopoll. margaritatus</i>	—	—	—	—	—	—	2	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	4
f. <i>medius</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>AQUIFOLIACEAE, cf.</b>	—	—	—	—	—	—	0,8	—	0,5	—	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	0,14
<i>ILEX</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Tricolporopoll. margaritatus</i>	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	1	5	—	—	—	4	—	4	—	19
f. <i>minor</i>	—	—	—	3,5	—	—	—	—	—	—	0,5	2,5	—	—	2,1	—	1,9	—	—	0,64
<b>AQUIFOLIACEAE</b>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Tricolporopoll. megaexactus</i>	—	—	4	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6
ssp. <i>brühlensis</i>	—	—	1,4	0,7	—	—	—	—	0,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,20
cf. <i>CYRILLA</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Tricolporopoll. megaexactus</i>	—	—	1	21	3	3	—	8	—	—	4	—	—	—	9	3	5	2	6	65
ssp. <i>exactus</i>	—	0,6	7,1	2,1	—	—	—	3	—	—	2,1	—	—	—	5,1	1,6	2,7	1	4,6	2,20
cf. <i>CYRILLA</i>	—	—	4	—	—	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8
<i>Tricolporopoll. insignis</i>	—	—	1,3	—	—	—	3,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,27
cf. <i>RHAMNACEAE</i>	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
cf. <i>Tricolporopoll. euphorii</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
cf. <b>ARALIACEAE</b>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(v. ? <b>CORNACEAE</b> )	—	—	—	—	—	—	1,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,03
<i>Intratritopoll. instructus</i>	—	—	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	—	—	6
<b>TILIA</b>	—	—	0,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,6	0,5	0,5	—	—	0,20
<i>Tetradopollenites ericius</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
<b>ERICACEAE</b>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	—	—	—	—	0,03
<i>Tetradopollenites obscurus</i>	—	—	2	2	—	1	11	3	4	—	1	0,5	—	—	1	—	—	1	—	31
<b>SAPOTACEAE</b>	—	—	0,7	1,4	—	1,8	4,2	2,2	2	—	0,5	2,5	—	—	0,6	—	—	0,5	—	1,05
<i>Tricolporopoll. indet.</i>	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2	—	4
cf. <b>EBENACEAE</b>	—	—	—	—	—	—	0,4	—	—	—	—	0,5	—	—	—	—	—	1,0	—	0,14
<i>Tricolporopollenites rhomboides</i> n. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
cf. <b>STYRACACEAE</b>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	0,03
<i>Porocollipoll. stereiformis</i>	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	4
<b>SYMPLOCACEAE</b>	—	—	—	—	—	—	0,7	—	—	—	—	0,5	—	—	—	—	—	0,5	—	0,14
<i>Polyporopoll. undulosus</i>	2	—	1	4	—	—	6	1	—	—	—	2	—	—	—	1	1	—	1	19
cf. <i>ULMUS</i> v. <i>ZELKOVA</i>	0,7	—	0,4	2,8	—	—	2,3	0,7	—	—	—	—	—	—	1,0	—	0,5	0,5	—	0,8
<i>Polyporopoll. validus</i>	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
cf. <b>ULMACEAE</b>	—	—	—	—	—	—	0,4	—	—	—	—	0,5	—	—	—	—	—	—	—	0,07
<i>Tripiporopoll. undulatus</i>	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
cf. <b>ULMACEAE</b>	—	—	0,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,03
<i>Polymestibulopoll. verus</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	—	3	7	—	7	3	25
<b>ALNUS</b>	—	0,6	0,4	—	—	—	—	—	—	—	1,1	0,5	—	—	1,7	3,7	—	3,3	2,3	0,35
<i>Trimestibulopoll. betuloides</i>	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	7	2	—	1	2	20	—	5	5	62
<b>BETULA</b>	—	—	0,4	—	—	—	—	—	—	—	3,7	1,0	—	—	—	—	3	15	—	2,10
<i>Tripiporopoll. coryloides</i>	0,3	—	1	4	—	—	7	1	2	—	4	1	—	—	3	6	—	4	2	36
<b>CORYLUS</b>	—	—	0,4	2,8	—	—	2,6	0,7	1,0	—	2,1	0,5	—	—	1,0	1,7	—	1,9	1,5	1,22

<i>Triporopoll. rhenanus</i>	-	-	-	-	-	-	-	7	9	-	10	-	-	-	3	-	6	5	3	43
OSTRYA	-	-	-	-	-	-	-	5,2	4,6	-	5,3	-	-	-	1,7	-	3,3	2,4	2,3	1,46
<i>Polyporopoll. carpinoides</i>	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	6	-	2	12	
CARPINUS	-	-	0,4	-	-	-	-	0,7	-	-	-	-	-	2	-	3,2	1	-	0,41	
<i>Triporo-Triatripoll., indet.</i>	41	-	9	13	1	-	9	4	1	-	14	6	-	7	20	24	17	45	22	233
BETULACEAE v. MYRI- CACEAE	14,7	-	3	9	-	-	3,4	3	0,5	-	7,4	3,1	-	7	11,4	12,7	9,2	21,3	16,9	7,89
<i>Tricolporopoll. pseudocruciatus</i>	-	-	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
FAGUS	-	-	1,3	1,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,20
<i>Tricolporopoll. asper.</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	9	10	-	-	-	2	8	-	2	32
QUERCUS	-	-	0,6	-	-	-	-	-	-	-	4,8	5,1	-	-	-	1,1	4,4	-	1,5	1,08
<i>Tricolporopoll. henrici</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5	-	-	7
ct. QUERCUS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,1	2,7	-	-	0,24
<i>Tricolporopoll. microhenrici</i> ssp. <i>intragranulatus</i>	11	7	11	6	1	6	8	8	18	-	15	9	-	12	7	7	15	16	8	165
FAGACEAE	4	4,4	3,8	4,2	-	11	3	5,9	9,1	-	7,9	4,6	-	12	4	3,7	8,1	7,6	6,2	5,59
<i>Tricolporopoll. microhenrici</i> ssp. <i>intrabaculatus</i>	140	-	105	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	252
FAGACEAE	50,4	-	35,7	4,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,54
<i>Tricolporopoll. liblarensis</i> ssp. <i>liblarensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	2
FAGACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,6	0,5	-	-	-	0,07
<i>Tricolporopoll. liblarensis</i> ssp. <i>fallax</i>	-	1	4	-	-	-	6	12	-	-	6	-	-	2	5	-	-	3	7	46
FAGACEAE	-	0,6	1,3	-	-	-	2,3	8,9	-	-	3,1	-	-	2	2,8	-	-	1,4	5,4	1,56
<i>Tricolporopoll. genuinus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	1
FAGACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	-	-	2	2,8	-	-	-	-	0,03
<i>Tricolporopoll., indet.</i>	7	3	10	3	-	2	-	7	1	-	10	-	-	15	-	-	-	-	-	58
ct. FAGACEAE	2,5	8	1,9	3,4	-	3,6	-	5,2	0,5	-	5,1	-	-	15	-	-	-	-	-	1,97
<i>Tricolporopoll. asp. laesus</i>	5	8	11	3	-	-	1	1	7	-	5	2	1	4	-	2,3	-	3	-	51
ct. FAGACEAE	1,8	5	3,8	2,1	-	-	0,4	3,5	-	-	2,7	1	-	-	4	-	1,6	-	0,8	1,73
<i>Tricolporopoll. cingulum</i> ssp. <i>fusus</i>	-	3	5	-	3	13	2	-	-	-	12	-	-	2	1	4	6	4	3	58
?	-	1,9	1,7	-	-	23,7	0,7	-	-	-	6,1	-	-	2	0,6	2,1	3,3	1,9	2,3	1,97
<i>Tricolporopoll. cingulum</i> ssp. <i>pusillus</i>	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
CASTANEA	-	-	0,7	-	-	-	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,10
<i>Tricolporopoll. cingulum</i> ssp. <i>oviformis</i>	-	-	9	5	-	-	8	9	6	-	6	1	-	1	-	3	-	-	-	48
CASTANEA	-	-	3,1	3,5	-	-	3	6,7	3	-	3,2	0,5	-	1	-	1,6	-	-	-	1,63
<i>Tricolporopoll. villensis</i>	-	-	1	3	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	8
FAGACEAE (ct. CASTA- NOPSIS)	-	-	0,4	2,1	-	-	0,4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	0,5	-	-	0,27
<i>Subtriporopoll. simplex</i> ssp. <i>simplex</i>	3	1	2	2	-	1	5	2	2	-	2	3	-	-	-	2	2	2	2	31
CARYA	1,1	0,6	0,7	1,4	-	1,8	1,9	1,5	1	-	1,1	1,5	-	-	1,1	1,1	0,9	1,5	1,5	1,05
<i>Subtriporopoll. simplex</i> ssp. <i>circulus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
CARYA	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,07
<i>Polyporopoll. stellatus</i>	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	1	-	-	-	7
PTEROCARYA	0,3	-	0,7	-	-	-	-	-	-	-	0,5	1	-	-	-	0,5	-	-	-	0,23
<i>Triatriopoll. coryphaeus</i> ssp. <i>microcoryphaeus</i>	4	4	3	8	1	1	7	4	1	-	4	1	-	1	5	1	5	-	-	50
ENGELHARDTIA	1,4	2,5	1	5,6	-	1,8	2,6	3	0,5	-	2,1	0,5	-	1	2,8	0,5	2,7	-	-	1,69

A sporomorpha neve és rokonsági köre	A barnakőszén-minta száma																			Össze- sen
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	
	A mintában előforduló sporomorfhák abszolút száma																			
A mintában előforduló sporomorfhák %-os megoszlása																				
<i>Triatripoll. coryphaeus</i> ssp. punctatus	6	3	5	6	3	2	4	—	12	—	10	3	—	8	7	10	8	2	7	96
MYRICACEAE	2,1	1,9	1,7	4,2	—	3,6	1,5	—	6,1	—	5,3	1,5	—	8	4	5,3	4,4	0,9	5,4	3,25
<i>Triatripoll. rurenensis</i>	—	13	8	2	—	—	—	—	—	—	13	—	—	—	—	—	—	—	—	36
MYRICA	—	8,2	2,7	1,4	—	—	—	—	—	—	6,9	—	—	—	—	—	—	—	—	1,22
<i>Triatripoll. plicatus</i>	5	2	1	2	—	—	—	—	8	—	5	—	—	—	3	—	—	7	—	33
cf. MYRICACEAE	1,8	1,6	0,4	1,4	—	—	—	—	4,1	—	2,6	—	—	—	1,7	—	—	3,3	—	1,12
<i>Triatripoll. myricoides</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	10
cf. MYRICACEAE	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	3,2	—	—	—	—	—	—	—	—	0,34
<i>Tricolpopoll. retiformis</i>	17	—	6	8	—	3	5	3	8	—	2	11	6	1	3	3	10	8	3	97
cf. SALIX v. cf. PLATANUS	6,1	—	2	5,6	—	5,5	1,9	2,2	4,1	—	2,1	5,6	1	1,7	1,6	5,4	—	3,8	2,3	3,29
Monoporopoll. „A” típus	—	—	—	4	—	2	14	2	6	—	—	3	1	—	3	1	—	—	2	40
cf. GRAMINEAE	—	—	—	2,8	—	3,6	5,3	1,5	3	—	—	1,5	—	—	1,7	1,1	0,5	—	1,5	1,36
Monoporopoll. „B” típus	—	—	—	2	—	2	6	—	4	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	17
cf. GRAMINEAE	—	—	—	1,4	—	3,6	2,3	—	2	—	—	—	—	—	1,1	—	0,5	—	—	0,57
Monoporopoll. „C” típus	—	9	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	5	—	5	—	4	2	6	34
cf. SPARGANIUM v. cf. TYPHA	—	5,7	0,4	0,7	—	—	0,4	—	—	—	—	—	2,5	—	5	—	—	2,2	0,9	4,6
Monocolpopoll. areolatus ssp. areolatus	—	8	1	1	—	—	1	1	—	—	—	—	2	—	1	—	—	1	—	17
PALMAE, cf. SABAL	—	5	0,4	0,7	—	—	0,4	0,7	—	—	—	—	1	—	1	—	0,5	—	0,8	0,57
Monocolpopoll. areolatus ssp. retareolatus	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2
PALMAE, cf. SABAL	—	—	—	0,7	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	—	—	—	—	—	—	0,07
Monocolpopoll. tranquillus	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
PALMAE, cf. PHONIX	—	—	—	—	—	—	0,4	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,03
Monocolpopoll. ingens	—	—	—	—	—	—	6	2	7	—	—	—	—	—	3	6	1	2	1	28
cf. SPADICIFLORAE, (CYCADINAE v. GINK- GOINAE)	—	—	—	—	—	—	2,3	1,5	3,5	—	—	—	—	3	3,4	—	0,5	1,1	0,8	0,95
<i>Tetracolpopoll. asp. laesus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	2
?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	—	—	0,5	—	0,07
<i>Periporopoll.</i> , indet.	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	4
?	—	0,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	—	—	—	—	—	0,14
SPOROMORPHA	280	159	294	143	29	55	264	135	198	—	189	197	17	100	176	189	185	211	130	2951
100	100	100	100	—	100	100	100	100	—	100	100	—	100	100	100	100	100	100	100	100%
Sporomorpha + Mycophyta	294	250	333	235	31	70	314	170	305	—	260	453	23	279	274	271	368	325	266	4521
105	157,2	113,2	164,3	—	—	127,3	119	125,9	153,5	—	137,6	230,6	—	—	279	157,6	143,5	198,9	154	204,6
																				153%



A Salgótarjáni köszénmedence köszénösszetének korára vonatkozó nézetek meglehetősen változatosak. Csepreghyné Meznerics I. [3] összefoglalása szerint id. Noszky J. a burdigalai emeletbe, majd az akvitániba, Vitális S. és Vadász E. az akvitániba, majd Vadász a burdigalaiba, Bartkó L. az akvitániba, Ferenczi, Szentés F. és Schréter Z. a fekvővel együtt a burdigalaiba, majd később Schréter a helvétibe, Csepreghyné Meznerics I. pedig a burdigalai-helvéti határra helyezték a köszénleleteket.

A köszénösszet eddig feltárt flórája rendkívül szegény. Térbelileg és időbelileg legközelebb eső flóra területünkhez a Rásky K. [10] által a Teréz-táró, Károlyakna fekjéből leírt 7 fajból, másrészt a Vásártéri homokbányából előkerült 24 fajból álló flóra. Ugyancsak e területről, Királdról a köszénből mutatott ki Stieber J. [15] Taxust és Zelkovát (v. Celtist), Simonsics P. [14] Kányásról Sequoiát. A kissé távolabb fekvő Ipolytárnóc makromaradványait Jablonszky J. [6] dolgozta fel és 30 fajt mutatott ki. A törzsmaradványokból Gregussnak [4] 12 fajt sikerült meghatároznia, köztük a híres *Pinus tarnóciensis* Tuzsont, amelyet a ma élő *Pinus lambertiana*-val hozott kapcsolatba.

Bár területileg távolabb fekszik, de időben és keletkezési körülményeit tekintve azonosnak tekinthető az a 28 fajból álló mikroflóra, amelyet MaácZ és Simonsics [7] a borsodi peremesi bányából származó köszénmintákból tárt fel.

Ezek a lényegesebb ősnövénytani adatok, amelyekre a Katalinbánya I. és II. telepének palinológiai vizsgálata során támaszkodhattam.

#### A katalinbányai mikroflóra

A barnaköszén-minták feldolgozása során mintegy 5500 sporomorphát számoltam ki; ezekből kb. 3000 db volt meghatározható, kb. 1500 db a gombamaradványok száma és kb. 1000 db volt rossz megtartású, meghatározhatatlan sporomorpha.

A sporomorphák felsorolását és mennyiségi adatait az I. sz. táblázat tartalmazza. A táblázatban Thomson és Pflug [18] nevezékτανát használtuk. Leírásukat és ábrákat más helyen (Acta Biol. Szeged) közöljük.

A mikroflórának egyik jellemvonása, hogy rendkívül gazdag Pteridophytában. Andreánszky [1] a makrofossziliák körében végzett vizsgálataiban arra a meggyőződésre jut, hogy a páfrányok fajsza ma a terciar folyamán csökken, hiszen a kisegedi oligocénből 10, Óbudáról 9, az Eger Windgyári akvitáni rétegekből 5, Csörögről 3, a helvétii Magyaregregyrről 4, Eger—Tihamérről 2 páfrányféleseg került elő. Ezzel szemben a mi flóránkban a 18 Pteridophytából biztosan páfrány 12 faj, *Selaginella* 2 faj. Az *Equisetum* nemzetség is feltételezhetően 1 fajjal van képviselve. A makrofossziliákhoz viszonyítva ugyancsak nagy a páfrányféleseg fajsza ma a Nagy Lászlóné [8] által vizsgált mátraaljai pannóniai barnaköszénben is, ahonnan 7 páfrányféleseg került elő. A spórák relative nagy értékei azzal magyarázhatók, hogy a spórák fentmaradására, szállítására kedvezőbbek a feltételek.

Ezzel szemben a nyitvatermők fajsza ma kevés. A többséget a *Taxodiaceae-Cupressaceae*-félesegék adják a légzacsós *Coniferae* pollenfélesegékkal szemben, amelyekből a kis formák és a „haploxyton” típusúak dominálnak.

Érdekes maradványként, de csak mint szórványnt, az *Ephedra* pollen jelenlétét is megemlítem.

A zárvatermők 64 fajjal vannak képviselve. A közönségesebb barkások (*Betulaceae, Fagaceae, Juglandaceae, Myricaceae*) mellett figyelemre méltók a *Nyssaceae, Sapotaceae,*

*Sapindaceae*, *Symplocaceae*, *Cyrillaceae* és *Palmae* csoportokba tartozó maradványok, amelyek bár csekély százalékban, de kimutathatók a barnaköszénből. A kimondottan lágyszárúak fajszáma csekély. A *Sparganium*, esetleg a *Typha* nemzetség, a *Gramineae* és *Ceratophyllaceae* és talán a *Spadiciflorae* 1—1 mikromaradványa jöhet itt szóba.

Ha a sporomorpha-flóránkat összevetjük a bevezetőben felsorolt makroflórákkal, úgy a Teréz-táróból 1, a Vásártéri homokbányából 5, az ipolytarnóci flórából 9 nemzetség nincs meg a mikroflórában. Ezek a nemzetségek — mint a *Cinnamomum*, *Ficus*, *Acer*, *Fraxinus*, *Daphnogene*, *Euonymus*, *Cercis* — miocén rétegekben tudomásom szerint nincsenek pollennel képviselve, egyrészt a pollenszemek rossz megtartóképessége, másrészt kevés jellegzetességük miatt. A percesi mikroflórából csupán a cf. *Keteleeria* nemzetség pollenjét nem találtam meg a katalinbányai pollenfélések között.

A mennyiségi adatokat, a szórványosan előforduló sporomorphákat figyelmen kívül hagyva, összevont diagramon mutatom be (2. ábra). A diagram adatai szerint a barnaköszénen alkotó növények közül fontosak a páfrányok, a nyitvatermők közül a *Taxodiaceae-Cupressaceae*, a zárvatermőkből a *Betulaceae-Myricaceae* és a *Cupuliferae*.

### Telepképződés

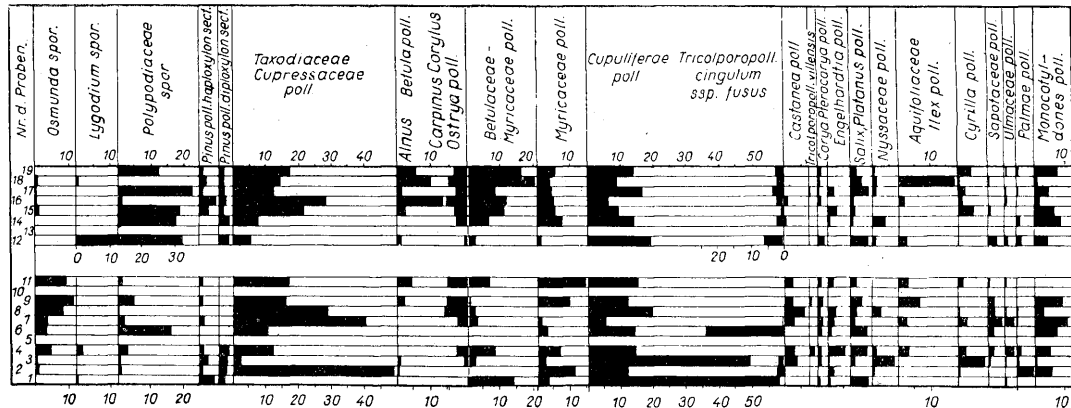
A köszéntelep-képződés főként a rajnai barnaköszének palinológiai vizsgálata alapján, Thomson [17] szerint a süllyedés ritmusával van összefüggésben. Magas vízállás esetén a telepképződés nyíltabb vízfelületű síkláp képződésére ad módot, amelynek mai megfelelője a floridai Everglades-típusú láp. Ez a nagyrészt nyílt láp alacsonyabb vízállásnál, fokozatosan *Myricaceae-Betulaceae*, illetve *Taxodiaceae-Cupressaceae* láperdőbe megy át.

Horizontális kiterjedésben, általánosabban és részletesebben tárgyalja Szádeczky-Kardoss E. [16] a köszénen képező lápöveket, illetve láptípusokat, mégpedig belülről kifelé haladva különböző típusú mélylápot, *Myricaceae*, *Taxodium* és *Sequoia* láperdőt és külön kiszáradó lápöt különböztet meg.

Ezek ismeretében igyekeztünk értékelni a mennyiségi diagram adatait. Az összesítő diagram azonban igen sok zavaró tényezőt tartalmaz, mert egymás mellett szerepelnek a köszénképző növények sporomorphái és a köszénképződésben szerepet nem játszó allochton sporomorphák.

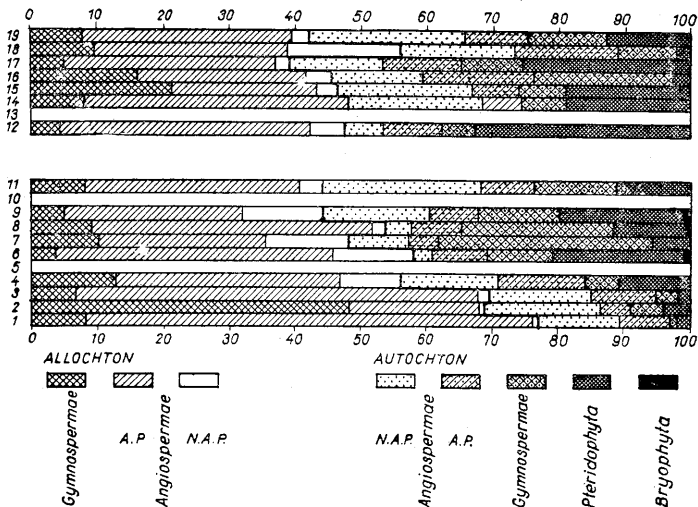
Abból a tényből kiindulva, hogy a köszén általában autochton képződmény, egy diagramot (3. ábra) készítettem, amely nagyobb rendszertani egységenként tünteti fel az általam autochtonnak és allochtonnak vélt sporomorphákat. A láptípusok megállapításánál figyelmen kívül hagytam az allochton sporomorphákat. Természetes azonban, hogy egy részletesebb munkában e kísérő flórát is figyelembe kell venni, mert az allochtonnak vélt sporomorphák megjelenésében is vannak törvényszerűségek, amelyek a lápépződéssel kapcsolatban lehetnek és a láptípusok megállapításánál szerepet játszhatnak. Ha csupán az autochtonnak vélt sporomorphákat vesszük vizsgálat alá, meglehetősen híj képet kapunk a telepképződés menetéről.

Az alsó, II. sz. telep kialakulása kevés autochton növényi anyagot termelő nyíltabb vízfelületű síkláppal kezdődhetett, azonban a csekély %-ban mutatkozó *Pteridophyta*, *Taxodiaceae-Cupressaceae*, a viszonylag sok *Myricaceae-Betulaceae* maradvány arra utal, hogy a vízzel való elborítottság nem volt teljes, bár számolnunk kell a fent említett, egyébként autochton sporomorphák viszonylagos allochtoniájával is. A nagyobb vízzel való borítottságot a következő tények bizonyítják: a) az 1. mintából a submers *Ceratophyllaceae* pollenje került elő, b) a szárazabb viszonyokat jelző gombamaradványok száma kevés (I. sz. táblázat), c) finom szövetmaradványok, kutikulák, bélszövet található a macerátumokban és végül d) az allochton elemek rendkívül nagy százalék-



2. ábra. A telepöszlet mikroflóráját ábrázoló összevont diagram. — Zusammenfassendes Diagramm der Mikroflora im Flözkomplex

ban szerepelnek, amely felgyarapodás csak nagyobb vízfelület és kevés helybenélt növény esetében lehet ilyen nagymértékű. A fentiek alapján az 1. mintával képviselt réteget sekélylápi képződménynek tartom. E sekély láp a 2. és 3. mintában folytatódik, ahol *Taxodiaceae-Myricaceae* és *Cyrtillaceae* halmozódik fel, a 4. mintában pedig kissé kifejlődött *Myricaceae-Betulaceae* láperdőbe megy át.



3. ábra. Katalinbánya autochton és allochton sporomorpháinak %-os megoszlása — Perzentuale Verteilung der autochtonen und allochtonen Sporomorphen von Katalinbánya.

Az alsó telep felső részében a *Myricaceae-Betulaceae* a 6. mintából kiszorul. A *Taxodiaceae-Cupressaceae* láperdő a 7. számmal jelzett kőszénrétegben érte el egyik legnagyobb kifejlődését. A továbbiakban ismét egy *Myricaceae-Betulaceae* flóra jelenik meg, tehát egy nedvesebb láperdő, amelyet a 9. és 11. minta képvisel. Ezt a térszín-süllyedés gyorsulásával lehet magyarázni. Ezután a lassú süllyedést egy hirtelen bekövetkezett süllyedés válthatta fel, amely a telep elmeddősödéséhez vezetett.

A felső, I. telep képződésében is hasonló törvényszerűségek nyilvánulnak meg. A 12. mintában a nagy autochton sporomorpha % sem mély, sem sekélylápi képződményre nem vall. De láperdőt sem tételhetünk fel, mert sem a *Myricaceae*, sem a *Taxodiaceae* nem éri el a láperdő alkotásához szükséges értéket. Ezen ellentmondó tények alapján arra kell gondolnunk, hogy egy mélylápi üledékkel van dolgunk, ahol az autochtonnak vélt sporomorphák sem helyben keletkeztek. Az allochtoniát a *Lygodium* spórák és egyéb sporomorphák korrodáltsága igazolja.

A 14. sz. minta anyaga sekélylápi jellegét az egyszikűek mellett a *Betulaceae* és *Taxodiaceae* fokozatos előretörése és a *Nyssa*-érték jelzi. A nagyobb vízzel való elboritottságnak azonban ellentmond a gombamaradványok nagy száma.

A 15. sz. minta palás kőszent jelez. Itt a zárvatermő N. A. P. magas százalékos értékeit az egyszikűek mellett a *Myricaceae-Betulaceae* és a *Cyrtaceae* veszik át, tehát az együttes *Myricaceae-Betulaceae* láperdő lehetett, jelentős mennyiségű *Taxodiaceae*-val. A továbbiakban hasonló együtteseket találunk a 17. és 19. palás kőszénmintákban. Ezek közül a legnedvesebb a 19. réteg lehetett, amelynek kialakulását egy kezdődő intenzívebb süllyedés okozhatta és mint az alsó telep felső határán a kőszéntelep egy hirtelen süllyedés következtében meddővé vált.

E három palás kőszénréteg között két tufabetelepülés van (16. és 18. minta). Mindkét csekély vastagságú tufaréteg a *Pteridophyta* százalék nagymértékű csökkenésével rajzolódik ki. Ezt azzal magyarázom, hogy a tufa az érzékenyebb és sekélyebben gyökerező lágyszárúakat elpusztította, míg a mélyebben gyökerező fákat és a vízben gyökerező cserjéket nem, vagy csak kevésbé befolyásolta. Ilyennek tartom a *Taxodiaceae-Cupressaceae*t és a *Myricaceae-Betulaceae*-t.

### Ősnehajlattani viszonyok

A klímaviszonyok megállapításánál problémaként jelentkezik az, hogy a terciér sporomorphákat az ideig legfeljebb nemzetségig tudtuk meghatározni. Viszont a pontos éghajlatszámítási adatokhoz a fajok elterjedési területének ismerete szükséges. A kérdés most már az, hogy honnan vegyük a sporomorpha nemzetségekkel jelzett fajokat? A magunk részéről a sporomorpha genusz és a récens faj közötti úr áthidalására a makromaradványokat használjuk fel közvetítőként.

Aból az elképzelésből indulunk ki, hogy a terciérben élt növények kedvező körülmények között sporomorphákat kellett hogy visszahagyjanak. A fosszilis lópokban megőrzött sporomorphák minden valóságosság szerint azoktól a növényektől származnak, amelyeket makromaradványokként a hazai terciérből ismerünk. Miután pedig a makrofossziliák legnagyobb részénél ismeretes a közel rokon récens faj, a sporomorphanemzetségek mellé állítottuk a megegyező nemzetségű makromaradványokat és az azoknak megfelelő récens fajok elterjedési területét vettük alapul az éghajlati adatok összeállításánál. A makrofossziliák kiválasztásánál igyekeztem a leggyakoribbakat, az időbelileg és térbelileg területünkhöz legközelebb állókat felhasználni, amelyek ökológiailag is figyelembe vehetők a lápképzés szempontjából, vagy a láptól nem messze, szárazabb termőhelyen élhettek, de hőmérséklet és csapadékigény szempontjából nincsenek távol egymástól.

Ezen válogatás eredményeként a sporomorphákkal képviselt és felhasznált fajaink a következő flóratereleteken fordulnak elő:

- |  |        |
|--|--------|
| I. Holarktikus flórabirodalomban:      |        |
| Mediterrán (+ középeurópai + pontuzsi) | 15 faj |
| Keletázsiai                            | 2 „    |
| Pacifikus É-Amerikai                   | 4 „    |
| Atlantikus É-Amerikai                  | 25 „   |
| II. Paleotrópusi flórabirodalomban:    |        |
| Indomaláj                              | 7 „    |
| III. Neotrópusi flórabirodalomban:     |        |
| Amerikai trópusi                       | 4 „    |

E felsorolásból is már arra következtethetünk, hogy területünkön a harmadkor megfelelő időszakában hasonló éghajlat uralkodhatott, mint a legnagyobb fajszámmal és a legtömөгesebb fajokkal jelzett mai Atlantikus Észak-Amerikában. Ez a terület a

Köppen-féle éghajlatrendszerben meleg-mérsékelt-nedves éghajlatú, a leghidegebb hónap középhőmérséklete  $+18$  és  $-3$  °C között ingadozik, de rendszeres hótakaró nincs, a legmelegebb hónap középhőmérséklete  $22$  °C-on felül van. A területen száraz időszak nem fordul elő, minden hónapban csapadékos az időjárás. — Ugyanezen a területen a Trewartha-féle éghajlatosztályozás szerint meleg-mérsékelt, közlelbből nedves szubtrópusi a klíma. Figyelemre méltó, hogy mindkét rendszerben hasonló klímaviszonyok uralkodnak a *Glyptostrobus* hazájában, Kelet-Ázsiában is.

A sporomorpha nemzetségekből a makrofosziliák közvetítésével kapott réccs fajok elterjedési területének megfelelően, több meteorológiai állomás adatainak Hahn [5] könyvéből vett értékeit használtuk fel pontosabb klímaszámításra.

A számítási adatok végeredményeként a következő értékeket kaptuk:

Januári középhőmérséklet	10,8 °C
Júliusi „	25,1 °C
Évi „	18 °C
Évi ingadozás középértéke	14,3 °C
Évi csapadékmennyiség	1224 mm

Adataink beleillenek az Andreánszky [2] által megadott értékek sorába, bár Andreánszkynek a felsőhelvete megadott értékei is  $\frac{1}{2}$ –1 °C-kal magasabbak. Ugyancsak nincsenek adataink ellentmondásban Schwarzbachnak [13] az északi Rajna-vidékre megadott értékeivel, annál azonban magasabbak, amit a földrajzi fekvéssel magyarázhatunk.

### Pollensztratigráfiai besorolás

A palinológiai munkák szerint a felsőoligocéntól a pliocénig igen kevés azoknak a sporomorpháknak a száma, amelyek ezen idő alatt eltűnnek vagy újként jelennek meg. Éppen ezért a sztratigráfiai munkák nemcsak minőségi, hanem mennyiségi adatokra is támaszkodnak. Potonié [11], Thomson és Pflug [18], valamint Rein [12] munkáit használtam fel, hogy a Katalinbánya I. és II. telepének pollenflóráját — miután magyarországi adatok nem állnak rendelkezésünkre — a német terciert tárgyaló sztratigráfiai adatokkal összehasonlítsam és a katalinbányai barnaköszén korára következtetéseket vonjak le. Miután a mennyiségi adatokat Rein [12] tárgyalja és összefoglalása a közép-európainak nevezett német tercierről a legfiatalabb, az ő táblázatát vettük alapul a továbbiakban.

Rein katti-akvitáni, helvét, alsótörtónai, törtónai és szarmata, valamint középsőpliocén előfordulásokat jellemez 12 kiválasztott pollenféleség mennyiségi adataival. Táblázatába beépítettük Katalinbánya I. és II. telepének megfelelő pollen-százalékait (4. ábra). A táblázat szerint a

1. *Sapotaceae* pollen az akvitáninál fiatalabb rétegekben nem fordul elő. Anyagukban a *Sapotaceae* — a feltüntetett 12 pollenféleség %-ában kifejezve — 4%, ami megfelel a rajnai akvitán %-os értékeinek.

2. A *Pollenites microhenrici* csak az akvitániig ér el 25%-ot meghaladó értéket. Katalinbánya II. telepben 50, az I. telepben 25%-on felüli mennyiségben van jelen.

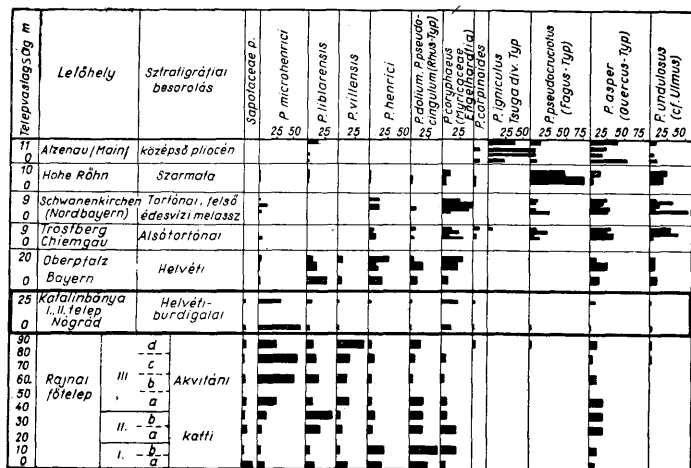
3. A *P. liblarensis* a katti-akvitániban és a helvétiben 10–30%-ig fordul elő, a tortonban már hiányzik. Az I. telepben 10% körüli értékkel szerepel, az alsó telepben kevesebb.

4. A *P. henrici* csak a pliocénben hiányzik. Nálunk alacsonyabb értékkel van képviselve, mint a német barnaszemekben.

5. A *P. villensis* 5—40%-ig van képviselve a katti-akvitániban és 7—10%-kal a helvétiben. Feljebb nem fordul elő. Nálunk csak 1%.

6. A *Rhus*-típusú pollen a Rein által közölt pliocén anyagból hiányzik. Nálunk kisebb %-ban fordul elő, mint a német barnaszénekben.

7. A *P. coryphaeus* (*Engelhardtia-Myrica*) az anyagunkban jelentkező %-kal egyaránt beillik a pliocénen kívül minden emeletbe.



4. ábra. Katalinbánya pollen-sztratigráfiai besorolása néhány németországi barnakőszén előfordulása sorába Rein nyomán — Die pollenstratigraphische Einordnung von Katalinbánya in die Reihe der deutschen Braunkohlenvorkommen nach Rein

8. *P. carpinoides* (*Carpinus*) csak az akvitániban és az annál fiatalabb rétegekben található csekély %-ban. Anyagunkban hasonlóan kevés a *Carpinus* pollen.

9. A *Tsuga* pollen a törtónainál idősebb rétegekben nincs, anyagunkban sincs.

10. A *Fagus* pollen kis %-ban az akvitániban is előfordul, mennyisége a fiatalabb rétegekben növekszik. Anyagunkban az akvitáninak megfelelő alacsony %-ban van jelen.

11. *P. asper* (*Quercus*) előfordulása általános, mennyisége a fiatalabb rétegek felé 50%-on felül növekszik. Anyagunkban az akvitáninak megfelelő mennyiségben van jelen.

12. A *P. undulosus* (*Ulmus*) a felső akvitánitól felfelé növekvő %-ban fordul elő. Anyagunkban is kevés értékkel van képviselve.

Ezen adatok azt bizonyítják, hogy a katalinbányai kőszén kora a német palinológiai adatok alapján a rajnai akvitánnal esik egybe. Ez az eredmény megegyezik a kőszéntelepünk koráról alkotott régebbi felfogással.

Azonban Rein táblázatában akvitáni (katti) előfordulásként a rajnai főtelep pollenszázalékai vannak megadva. A rajnai barnaszén korát pedig Pflug [9] szerint Breddin és Quitzov újabb a középsőmiocénbe helyezték és álláspontjukat a paleobotanikusok közül többen átvették.

Ezek alapján a katalinbányai előfordulás sem lehet idősebb a középsőmiocénnél. Ez a megállapítás viszont Csepregyhyné Meznerics I. álláspontját támasztja alá.

A korra vonatkozó megállapításunkat azonban feltételesnek kell tekintenünk, mégpedig azért, mert csupán egyetlen szelvény adatai állanak rendelkezésünkre. Hiányzik továbbá a hazai terciér pollen-sztratigráfiai feldolgozása, amelyben minden bizonynyal kifejezésre fog jutni az ország délibb fekvése. Feltételesnek kell tekintenünk a korra vonatkozó megállapítást azért is, mert burdigalai pollenképpel nem volt módunk összehasonlítani a katalinbányait.

#### IRODALOM — LITERATÜR

1. Andránszky G.: A hazai fiatalabb harmadidőszak flóratörténete és a flórák tagolódása Földt. Int. Évk. 44. 1., 1955. — 2. Andránszky G.: A hazai fiatalabb harmadidőszaki flórák éghajlata. Földt. Int. Évk. 44. 1., 1955. — 3. Csepregyhyné Meznerics I.: A hazai miocén rétegtani taglása az újabb faunavizsgálatok alapján. Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung. 7., 1956. — 4. Greguss P.: Az ipolytarnóci alsó-miocén kövesedett famaradványok. Földtani Közl. 84. 1—2., 1954. — 5. Hahn J.: Handbuch der Klimatologie, Stuttgart, 1908, 1910, 1911. — 6. Jablonszky J.: A tarnóci mediterránkorú flóra. Földt. Int. Évk. 22. 4., 1914. — 7. Maács J. u. P. Simoncsics: Braunkohlenuntersuchungen aus dem Kohlenrevier von Borsod II. Acta Biol. Szeged 2. 1—4., 1956. — 8. Nagy L.-né: A mátraaljai felső-pannoniai kori barnaköszén palinológiai vizsgálata. Földt. Int. Évk. 47. 1., 1958. — 9. Pflug H. D.: Beiträge zur Klimageschichte Islands II. Sporen und Pollen von Tröllatunga (Island) und ihre Stellung zu den pollenstratigraphischen Bildern Mitteleuropas. Neues Jb. Geol. u. Paläontol., Abh. 102. 3., 1956. — 10. Rásky K.: Fosszilis növények a salgótarjáni kőszénfekéből. Földt. Közl. 88. 1., 1958. — 11. Potonié R.: Revision stratigraphisch wichtiger Sporomorpher des mitteleuropäischen Tertiärs. Paläontographica Abt. B. 91. 5—6., 1951. — 12. Rein U.: Pollen-analytische Untersuchungen an mitteleuropäischen Braunkohlenvorkommen des Miozäns. Grana Palynologica (N. S.) 1—2., 1956. — 13. Schwarzbach M.: Aus der Klimageschichte des Rheinlandes. Geol. Rundschau 40. 1., 1952. — 14. Simoncsics P.: Braunkohlenpflanzen aus dem Kohlenrevier von Nógrád I. Über einem Fusit von Kányás. Acta Biol. Szeged 2. 1—4., 1956. — 15. Stieber J.: Királdi alsómiocén famaradványok xylotómiai vizsgálata. Földt. Int. Évk. 44. 1., 1955. — 16. Szádeczky K. a d o s s E.: Szénkőzettan. Budapest 1952. — 17. Thomson P. W.: Kurzfristige und langfristige Vegetationsänderungen im Tertiär und ihre paläoklimatischen Deutungen. Geol. Rundschau 40. 1., 1952. — 18. Thomson P. W. u. H. Pflug: Pollen und Sporen des mitteleuropäischen Tertiärs. Paläontographica Abt. B. 94. 1—4., 1953.

#### Palynologische Untersuchung der miozänen Braunkohle von der Umgebung von Salgótarján, Nordostungarn

P. SIMONCSICS

Es wurden 19 Braunkohlenproben aus Katalinbánya untersucht. Die systematische Verteilung der Sporomorphen lautet: *Algae* 1, *Mycophyta* 23, *Bryophyta* 1, *Pteridophyta* 18, *Gymnospermae* 9, *Chlamydospermae* 1, *Angiospermae* 64 Arten.

Die Flözbildung fing in einem Seichtmoor an, das durch Myricaceen-Betulaceen-, später Taxodiaceen- und dann wieder Myricaceen-Betulaceen-Sumpfwälder abgelöst wurde. Diese bildeten den unteren Flöz. Nach den tief- und darauffolgend seichtmoorischen Ablagerungen spielte in der Bildung des oberen Flözes ein Myricaceen-Betulaceen- und dann ein Myricaceen-Taxodiaceen-Sumpfwald die Rolle.

Nach den auf Makrofossilien beruhenden Angaben der Klimaberechnung ergibt sich eine Durchschnittstemperatur der Jänner von 11°, der Monate Juli von 25°, die jährliche Mitteltemperatur mag cca. 18° gewesen sein, und die Menge der gleichmässig verteilten Niederschläge lässt sich auf 1200 mm vermuten. Das Klima dürfte ein ausgeglichenes, niederschlagreiches, subtropisch-warmes gewesen sein.

Stratigraphisch kann die Braunkohle von Katalinbánya mit der aquitanischen Stufe der rheinischen Braunkohlenbildung verglichen werden: diese wird jedoch neuesten als mittelmiozän angesehen.



## URÁNTARTALMÚ FOSZFÁTOS KÖZET A BALATONFELVIDÉKI (PÉCSELY) TRIÁSZ-ÖSSZLETBEN

dr. KISS JÁNOS — VIRÁGH KÁROLY

(I—IV. táblával)

**Összefoglalás:** A Balatonfelvidéken urántartalmú üledékes foszfátos kőzet található. Vizsgálati eredményeit és az ebből levonható általános következtetéseket az alábbiakban foglaljuk össze:

1. Az uránelemet tartalmazó „anyakőzet” szingenetikus, üledékes foszfáttelep. Ennek vízszintes kiterjedése az általános földtani felépítés alapján a jelenleg ismert terület lényegesen felülmúlja, megismert kis vastagsága azonban nem ígér nagy gyakorlati jelentőséget.

2. A foszfatit fő ásványa karbonátos fluorapatit, ami túlyomórészben szerves élet (brachiopodák, krinoideák és baktériumok, algák) közreműködésével egészen sekélyvízű tengerben jött létre.

3. Az urántartalom (kb. 0,01%) és a kőzet foszfortartalma között általános érvényű az összefüggés, bár a telep egyes részein a szerves anyag és az urán között is lehet korreláció. Az urán kalcium helyett izomorf helyettesítésben fluorapatitban van.

4. Tiszta uránásványt az igen gyéren mutató tyuyamuniton kívül nem tartalmaz.

5. A kőzet eredeti urántartalma idősebb kőzetekből pl. permi homokkőből mállás útján dúsulhatott fel, de ha a nehézásványként jelentkező cirkon és az urán anyakőzetét közös nevezőre hozzuk, akkor egy primér — mecsekihez hasonlóan — „alkáli” jellegű magmához kapcsolódó primér telepből is származhat.

6. A fluor tartalom nem jelent egyáltalán ascendens eredetet, mert Sz á d e c z k y K. E. vizsgálatai szerint a PO<sub>4</sub>- nagy fluoraffinitásából kifolyólag a legjobb fluor kollektor. Ez megmagyarázza a foszfatitnak aránylag nagy fluor tartalmát, valamint az üledékes fluortelemek kialakulását is. Az itteni fluorit tehát karbonátos fluorapatit fluortartalmának kilgúzása útján utólagosan keletkezett s mint ilyen, a sugározó anyag felúsitásában nem volt semmi szerepe.

A balatonfelvidéki, valamint a budapestkörnyéki karbonátos kőzetek foszfortartalma sürgeti a foszfor faciológiai és geokémiai szerepének tisztázását, ami új színnel gazdagítaná meszes kőzeteink üledékföldtani vonatkozásokban még sok új eredményt ígéró genetikai képét.

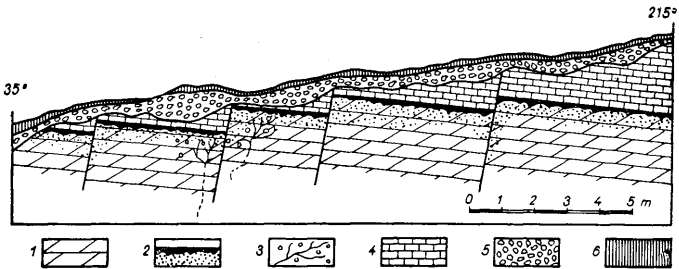
Az utóbbi évek radiológiai vizsgálatai szerint a Balatonfelvidék egyes részein (Pécsely) a környezettől eltérő sugárzásintenzitás mutatók. Ennek kapcsán többirányú terepvizsgálatok indultak, melyek az előzőkön kívül további urántól származó radioaktív kőzetek jelenlétét észlelték.

Az eddigi megfigyelések szerint a sugárzási értékek többnyire olyan helyeken mutatkoztak, ahol a triász rétegösszletben „bitumenes-kovás mészkő és márga” vesznek részt. Ilyen kőzetek több ponton felszíni kibúvásban láthatók, vagy a nem nagy vastagságú lejtőtörmelék, ill. a pleisztocén és a feltalaj alatt nyomozhatók.

Bitumenes-kovás mészkő és márga a balatonfelvidéki triászösszlet több szintjében található, de a legnagyobb értékű sugárzási értéket ez idő szerint csak a középső-triász megyehegyi dolomit felső részében mutató „bitumenes-kovás mészkő” szolgáltatta. A kutatás alatt álló terület földtani felépítésében id. Lóczy alapján a következő képződmények vesznek részt:

A werfeni összletbe sorolható lemezes mészkő fedőjében jelentős vastagságban és kiterjedésben (50—200 m) ősmaradványokban igen szegény anizuszi megyehegyi dolomit települ. Ez a kőzet megszakítás nélkül nyomozható Felsőörstől egészen Akali határáig, de több kisebb foltban, lepusztulási roncsként megtalálható Dörgicse—Köveskälla, Monostorapáti környékén is. Jellegzetessége ennek a kifejlődésnek a többi triász dolomithoz viszonyítva a vastagpadosság, sok helyen azonban rétegzettséget ez sem

mutat. A megyehegy dolomit rendszerint tömött-finomszemű, ritkán közepesen szemcsézett, szürke, szürkésárga, fehéres, de ritkán vörös színű. Ennek felső része rendszerint márgás, fedőjében vékonypados mészkővel, mely az anizuszi lemezes mészkő jellegzetes faunaegyüttesét: krinoideákat, brachiopodákat, cefalopodákat tartalmazza (*Rhynchonella decurtata* szint). Azokon a helyeken, ahol ez a (recoarói) mészkő és márga hiányzik, ott helyettesítő fáciesként krinoideás-brachiopodás dolomit jelentkezik. Az anizuszi emeletet 10—12 m vastag trinodosusos hófehér kagylómészkő zárja le, (*Ceratites trinodosus*), majd e fölött a buchensteini rétegeket képviselő *Trachyceras reitzi* tartalmú, meszes-márgás-diabázttufás rétegek, valamint a tridentinusos, tűzköves mészkő települnek. Jó feltárásban, egy szelvényben ezek a kőzetek főleg a klasszikus felsőrsi Malomvölgyben nyomozhatók, ahol a fentiekén kívül a felsőtriász tagozat is majdnem teljesen képviselve van.

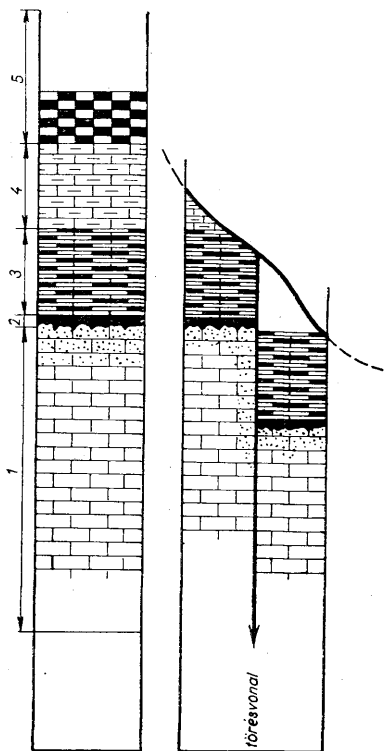


1. ábra. A pécselyi 11. sz. kutatóárok vázlatos szelvénye. Magyarázat: 1. megyehegy dolomit (anizuszi emelet), 2. foszfatit (réteg, kéreg, átitatódás), 3.  $\text{CaF}_2$ -erek és fészkek, 4. világos színű mészkő (*Rhynchonella decurtata*, *Ceratites trinodosus*-tartalmú és buchensteini rétegek), 5. lejtőtörmelék, 6. talaj. — The prospecting trench No. 11. at Pécsely. Profile sketch. Explanations: 1. Megyehegy dolomite (Anisian stage), 2. Phosphatite (strata, incrustations, infiltrations), 3. Veinlets and nodes of  $\text{CaF}_2$ , 4. Light colored limestone (horizons of *Rhynchonella decurtata*, *Ceratites trinodosus* and of the Buchenstein strata), 5. Scree, 6. Soil.

A sugárzó anyagot tartalmazó kőzet szürkésfekete, szürkésbarna vagy világos sárgásbarna színű, külsőleg kovás márgára emlékeztet. Vastagsága a 20—30 cm-t nemigen haladja meg. A legújabb Aszófő környéki kutatások a megyehegy dolomit fölött „diabáz” tufitos képződményekkel többszörös ismétlődésben tárják fel ezt a kőzetet, vízszintes elterjedését azonban ezidáig kellőképpen még nem sikerült tisztázni.

Finoman sávozott, világos és sötétebb szürke vagy fekete 1 mm-től 6—7 mm vastagságot elérő sávok ritmusos váltakozásából áll, így vékonylemezes, vékonypados megjelenésű. (I. tábla, 1.) A vékony padok felületén helyenként zsugorodásból származó repedezettség látható, ami nem a kiemelkedés következményeként előálló „kiszáradási forma”, hanem diagenezis utáni eltérő anyag-tömörülés-kristályosodás következménye (dolomit-foszfatit-mészkő). A repedezettségét nem tölti ki a későbbi üledékek — mészkőnek — anyaga, így nem eróziós hézagot kitöltő képződménnyel van dolgunk. (I. tábla, 2.) Rendszerint nem síklap mentén fejlődik ki a megyehegy dolomitból, hanem azon kissé hullámosan helyezkedik el, vagy kisebb, nem nagy mélységig ható „gyökeret” bocsát a dolomitba. Az üledékképződés — az előzők alapján — minden megszakítás nélküli, az anizuszi karbonátos összlet szingenetikus tagja,

annak jellegzetes kőzettani kifejlődése. Ebben helyenként ibolyaszínű fluorit-erecskék vagy hintések vannak, melyek gombostűfej-nagyságú fészkek alakjában a megyehegyi dolomitban is fellelhetők. A fluoriterek és fészkek mentén a kőzet egy kissé kifakult,



2. ábra. Foszfátit telep ideális szelvénye és tektonizmus utáni helyzete. M a g v a r á z a t: 1. megyehegyi dolomit (anizuszi emelet), 2. foszfátit, 3. brachiopodás mészkő, 4. *Ceratites trinodosus*-tartalmú mészkő, 5. buchensteini rétegek — Ideal section through a phosphatite deposit and the position of the same after tectogenesis. E x p l a n a t i o n s: 1. Megyehegy dolomite (Anisian stage), 2. Phosphatite, 3. Brachiopod limestone, 4. Limestone with *Ceratites trinodosus*, 5. Buchenstein strata

finom szemcsézettsége közepes szemcsézetttségűvé válik. Fluoritfészkek és erecskék túlnyomó részben, de nem szükségszerűen, olyan helyeken jelentkeznek, ahol a kőzet tektonikailag felszabdalt, feldarabolódott, s ahol rendszerint nagyobb sugárzási anomáliák is mutatkoznak. Az ilyen helyeken a sugárzó anyagú „bitumenes kőzet” is apró

törmelékre esett szét, majd dolomittörmelékkel együtt, breccsás szerkezetű közötté cementálódott. (I. tábla, 3.). Ilyen helyeken a fluoriterecske esetenként behatol a foszfátos törmelékbe is, azon túl azonban mint kalcitér folytatódik, mert a fluor a foszfátban megreked. Ez az apatitnak újrakristályosodásával hozható összefüggésbe (III. tábla, 12.), mert a tektonikus övekben levő foszfor nem apatitalakban, hanem nagy részben brushitként van jelen. A foszfátban levő fluoritfészkek vagy erek hasonló szerkezeti változásokat okoztak, mint a dolomitban. Ha fészkes megjelenésű a fluorit, akkor szöveti alkotórész alakjában helyezkedik el az apatitos alapanyagban. Az apatit határozottan anizotróp jellegeket mutat, a távolabbi szubmikroszkópos megjelenésű apatitmező mellett. A dolomitban levő fluorit mellett az egyébként finomszemcsés dolomitekristályok durva kristályossá válnak. A fluorit majdnem mindig tartalmaz zárványként kalcitot és dolomitot. Nem ritka a fordított eset, amikor nagyobb kalcitkristály belsejében (100) lapokkal határolt kockás fluorit, vagy háromszög alakú hasadási oktaéder figyelhető meg (I. tábla 4. és II. tábla 5.).

A fluoritnak (111) hasadási repedéseit utólagosan apatit, illetőleg kalcit töltheti ki. Esetenként megfigyelhető a bitumenes közet anyagának, mint cementáló anyagnak, fellépése a breccsás szerkezetben, vagy az elmozdulási mértéktől függően a brachiopodás mészkő v. a dolomit repedéseiben kéregszerű megjelenése. Nyilván, itt szerkezeti mozgások után fellépő oldásos és anyagvándorlásos jelenséggel van dolgunk, ami a „bitumenes kőzetnek” a környező kőzeteknél jobban oldódó tulajdonságával magyarázható. Az utólagos oldásból származó epigén jelenségek, az epigén ásványok kialakulása a karbonátos kőzetek pórusaiban, üregeiben és repedéseiben a terület nagy részére kiható jelenség. Az epigén jelenségek vizsgálataink alapján kétirányúak. Az egyiket kétséget kizárólag felülről lefelé irányuló oldatok eredményezték, a másik aszcendens jellegű. Időbeli kialakulásuk az elmosódó bélyegek miatt még nem rögzíthető, minden bizonnyal egymást követő jelenségek, a deszcendens folyamatok aszcendensnél hosszabb időn át tartó működésével. Az aszcendens folyamatok nem jártak jelentős anyagfeldúsulással a karbonátos anyakkőzetben, azok főleg az eredeti anyag elemeinek oldásában és kilúgozásában merültek ki. Ilyen „aszccendens” folyamatok eredménye a fluoritos erek és fészkek kialakulása, nagyobb víztiszta kalcitfészkek keletkezése a dolomitban, majd a környezetből helyenként jelentős mértékben fellépő radontól származó sugárzásintenzitás hirtelen fellépése is.

Szorosan a sugárzó anyagot hordozó „bitumenes kőzethez” kapcsolódik egy kéreg, bevonatok és erek alakjában megjelenő smaragdzöld színű, a területet jellegzetesen kísérő epigén ásvány. Az eddigi megfigyelések szerint ez az ásvány az egész Balatonfelvidéken több szintben fellelhető. Szembetűnő az ásvány csillámszerű megjelenése. Nyomelemként krómot, vanádiumot, nikkelt és rezet tartalmaz. Optikailag kéttengelyű, negatív, glaukonitnak emlékeztet, DTA hőbomlási görbéje is glaukonitszerű ásványra utal.

A glaukonitnak bevonatos megjelenése mellett a „diabáz tufában” van egy 1—1,5 cm vastag, rétegszerű megjelenése is, ami az előzővel tökéletesen megegyezik. A glaukonit U p p o r E. (Pécs) szerint 0,001—0,004%-ban uránt és 0,03—0,01%-ban vanádiumot tartalmaz. Az urán itt minden bizonnyal adszorpciósan kapcsolódik a rétegrácsos glaukonitához. A vegyi összetétel (Cr, V, Ni és urán) és a röntgen  $d_{(hkl)}$  értékei a glaukonitnak újszerű változatát és képződését jelentheti, ami további beható vizsgálat tárgyát képezi.

A sugárzó anyagot tartalmazó „bitumenes mészkő” a laboratóriumi vizsgálataink alapján nem mészkő, hanem hazánkban eddig még nem ismert, új fációs jelző kőzet: foszfátit. A továbbiakban az ebben a szintben megjelenő bitumenes mészkövet foszfátitnak nevezzük. A foszfátit kémiai elemzések szerint átlagban 21—28% között tartalmazza a foszfort:  $P_2O_5$ -alakban.

A smaragd zöld glaukonit kémiai összetétele és  $d_{(hkl)}$  értékei

I. táblázat

Szinképp: V + Ni gyenge nyom, Co —, Cu nyom	Glaukonit, Pécsely (1958) Cu/Ni — 8 m A	Glaukonit ASTM Gruner (1935)			
SiO <sub>2</sub> .....	50,17%	—	10,00	20	
TiO <sub>2</sub> .....	0,55	—	4,90	10	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	14,24	4,29	e	4,50	50
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	10,32	3,66	e	3,67	50
FeO .....	1,47	3,33	e	3,31	70
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	0,07	3,08	ke	3,09	20
MnO .....	nyom	3,80	gy	2,86	20
CaO .....	1,49	2,69	gy	2,68	10
MgO .....	3,56	2,58	ie	2,58	100
K <sub>2</sub> O .....	7,52	2,40	e	2,40	50
Na <sub>2</sub> O .....	—	2,30	gy	2,26	10
—H <sub>2</sub> O .....	3,66	—	—	2,19	—
+H <sub>2</sub> O .....	6,59	2,13	gy	2,14	20
CO <sub>2</sub> .....	—	2,00	igy	2,00	20
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	0,15	1,93	igy	—	—
S .....	nyom	1,83	igy	1,82	10
				1,72	10
	99,79%	1,65	e	1,66	50
				1,52	100
				1,37	10
				1,34	10
				1,31	10
				1,20	10

ie = igen erős  
e<sup>1</sup> = erős  
ke = középerős  
gy = gyenge  
igy = igen gyenge

Elemző: Tolnay V.—Földváriné Vogl M.—Simó B.  
Felv.: Győre G.-né.

Foszfát elemzési adatai

II. táblázat

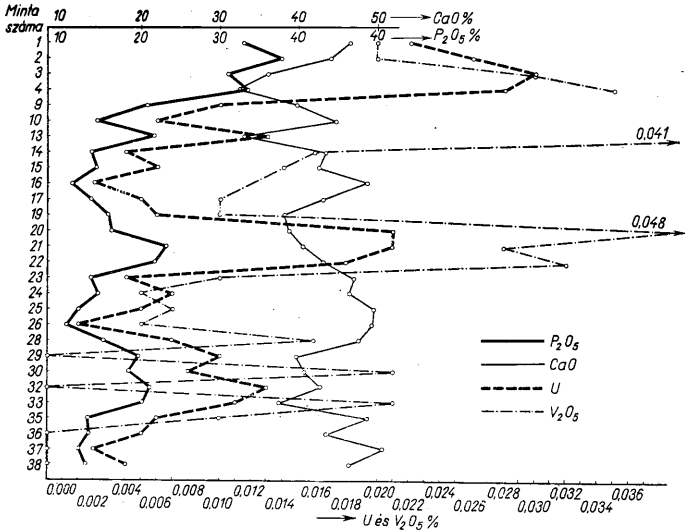
	1	2	3	4	5	6	7	8
SiO <sub>2</sub> .....	5,28	8,90	19,28	10,64	8,33	18,31	0,79	0,54
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	0,64	0,67	0,64	0,29	1,45	5,71	0,34	0,31
CaO .....	46,54	44,02	36,31	32,52	41,49	33,92	33,78	32,80
MgO .....	3,25	1,80	2,35	18,40	8,00	4,20	19,63	20,41
K <sub>2</sub> O .....	0,72	1,48	3,49	1,75	—	2,69	—	—
Na <sub>2</sub> O .....	0,53	0,76	1,07	0,70	—	0,10	—	—
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	22,90	27,80	21,00	23,47	—	0,17	0,17	0,08
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	0,02	0,02	0,03	0,035	—	0,029	—	0,007
CO <sub>2</sub> .....	15,12	4,78	4,85	8,84	21,20	25,29	43,76	44,65
F .....	—	—	—	2,38	4,80	—	—	0,15
C (szerves) .....	0,09	0,22	—	0,002	0,06	—	—	—
—H <sub>2</sub> O .....	0,29	0,93	1,32	1,01	—	2,47	—	0,07
+H <sub>2</sub> O .....	3,52	3,31	2,91	2,04	—	3,41	—	(nyom)

Elemző: Tolnay V.

A táblázatban feltüntetett elemzések mellett számos további elemzés készült el, melyek legfontosabb értékeit: CaO-t, P-t, U-t és a vanádiumot mintánkénti eloszlásban összefüggő diagramban ábrázoltuk, ami a foszfatitnak ásványtani-geokémiai jellegét közelebbről világítja meg (3. ábra). Legszembetűnőbb összefüggés az urán és foszfor között van, ahol a foszfor ingadozásait az urán eloszlása hűen követi. Az urán és a kalcium között fordított az összefüggés, a CaO — P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> és ugyancsak túlnyomó részben az U — V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> között is. Ezek magyarázatára még visszatérünk.

A mindig jelenlevő kovasav szeszélyesen ingadozik, a többi elemmel nem mutat semmiféle szabályos összefüggést. Általában a márgás külsejű kőzetváltozat — várható

módon — szilíciumban dúsabb. Sósavas kezeléssel a foszfatitból jelentékeny szürkés-fekete színű „bitumenes anyag” marad vissza, minek szerves tartalma az elemzések szerint nem haladja meg a 0,22% (Tolnay V.), ill. a 0,28%-ot (Gedeon). Az extrahálással kivont szerves anyag sötétbarna, olajos külsejű, gyantás anyag. Szagra, színre, fenyőtűolajra emlékeztet. Többnapos beszáradás után benne sötétfekete dendriték és fészkek, valamint apró, léces külsejű, erősen pleokroós tűk képződnek. A szerves anyag nem minden esetben tartalmaz sugárzóanyagot (U-t), így ennek akumulációjában



3. ábra.  $P_2O_5$ —U és  $CaO$ — $V_2O_5$  korrelációs diagramja — Correlation diagrams of  $P_2O_5$ —U and  $CaO$ — $V_2O_5$

nem lehetett döntő szerepű. Főleg azon foszfatitok urán és szerves anyaga között van némi összefüggés, ahol a sötétebb és szerves anyagban dúsabb, finomszerkezetű sávok foszfatitos sávokkal váltakoznak. A 11-es kutató árok foszfatitjának szerves anyaga egyáltalában nem tartalmaz uránt, a 14-es kutató árok sávos foszfatitjának szerves anyaga viszont már urántartalmú. Hogy az egyes foszfatitok (pl. a sávos) szerves anyaga urántartalmú, míg ugyanazon szintbe tartozó foszfatit, valamint a triász egyéb emeletében található „bitumenes” kőzetek uránmentesek, ez idő szerint megnyugtató módon nem magyarázható. Szeszélyes kialakulásuk feltehetőleg eredeti üledékképződést visszautákrózó jelleg.

A kőzet sósavas oldási maradékának bromoformmal elválasztott frakciója lényegében három „nehézasvány”-ból áll. Az uralkodó limonittörmelékek mellett, melyek többnyire idiomorf hematitkristályok utáni átalakok, igen gyakori a korund, alárendeltebb a cirkon. A korund mindig kagylós elválású, tintakék törmelékekből áll.

A cirkon megnyúlt, idiomorf kristályok alakjában van jelen, melyeken oldásos, korróziós nyomok is vannak. Ezen ásványok primér képződése főleg alkáli kőzetekhez kapcsolódik, így a foszfatit urántartalmával ezek primér kapcsolata is feltételezhető.

A foszfatitos kőzet karbonátos fluorapatitból, hidroxil apatitból, brushitból, kalcitból és helyenként fluoritból áll. A karbonátos fluorapatit rendszerint igen finoman szemcsés, helyenként szubmikroszkópos méretű kristályokban jelenik meg, melyek számos helyen kalcitásvokkal ritmusosan váltakoznak. A szubmikroszkópos eloszlású, karbonátos fluorapatit mellett még amorfnak mutakozó, barnás színű részlegek is vannak, melyeket eddig az irodalom kollofanit néven ismert. Újabb X-vizsgálatok alapján a kollofanit, a francolit, a dahlit stb. az apatittal, a karbonátos fluorapatittal teljesen megegyező  $d_{(hkl)}$  értékeket szolgáltat, azonos rácsfelépítésű ásványok, így különálló species jellegük megszűntnek tekintendő. A jelenlegi foszfatit tehát egy átkristályosodásban levő állapotot rögzít, ami kezdetben kolloidális, amorf jellegű volt.

A foszfatit alapanyagában a szerves szerkezeteken kívül kalcittal kitöltött, apró, geodaszerű üregek vannak, melyekben az alapanyagból piramisokkal határolt, tűs, vagy léces karbonátos fluorapatit és brushitkristályok nyúlnak, vagy a kalcitban zárványszerűen ülnek. Az üregek falát rügyre emlékeztető gumók bélelik ki. A brushit ( $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) ezidőszent csak a tektonikus övek mentén másodlagosan kialakult bekérgezésekben és a breccsás kötőanyagban jelentkezik, a réteges megjelenésű foszfatit alapanyagában nem sikerült kimutatni (II. tábla, 6—7—8.). Az epigén tényezők hatására oldódó primér-üledékes, karbonátos fluorapatit foszfortartalma a fluor eltávolításával és egyidejű fluorit képződésével többnyire már csak brushitalakban válik ki, ami az eddigi megfigyeléseink szerint uránt már nem is tartalmaz.

A karbonátos fluorapatit Altschuler és Jacob [2] szerint a magmás fluorapatittól cellaméretekben különbözik:

Cellaméret			
módosulat	$a_0$ , Å	$c_0$ , Å	c/a
hidroxilapatit .....	9,413	6,875	0,770
fluorapatit .....	9,386	6,878	0,733
karbonátos fluorapatit .....	9,344	6,881	0,736

A fluorapatit és a karbonátos fluorapatit közötti különbséget a kémiai eltérés jobban kifejezi, mint a  $d_{(hkl)}$ -adatok. A  $d_{(hkl)}$  értékében levő különbözőségeket lényegileg az egyes vonalak megkétszerezése, ill. megvastagodása mutatja. A karbonátos fluorapatit a magmás fluorapatitból 2—4%  $\text{CO}_3$ -tartalmával különbözik, így képletét  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{CO}_3)_2(\text{F}_{2-3})$  fejezi ki. Törésmutatója 1,575—1,625 között ingadozik. A balatonfelvidéki karbonátos fluorapatit törésmutatója  $n = 1,60$ -nak adódott. Megnyúlt kristályokon mért kettőtörés értéke  $-0,003$  körül mozog. Kiolttása hosszanti irányban párhuzamos. A foszfatit röntgenvizsgálati adatait a III. táblázatban tüntetjük fel.

Gyakran megfigyelhetők a kéregszerűen megjelenő foszfatitban az önálló kalcitromboéderek, de ennek ellenkező példája is látható: karbonátos mezőben önálló szubmikroszkópos apatitfészkek, vagy jól lehatárolt, léces, négyzetes kristályai vannak.

A szabad szemmel is megfigyelhető világosabb és sötétebb ritmusos sávok, a foszfátos, ill. karbonátos elegyrészek mennyiségi eloszlásának függvényei. A sötétebb mezők kizárólagosan finomszemcsés apatitból állnak, a világosabb sávok-mezők kialakulását pedig a foszfátos alapanyagba ágyazódó kalcitromboéderek ugrásszerű fellépése eredményezi. A világosabb mezőkben (a sávözottséggel párhuzamosan) sok apró, kerek-

ded, megnyúlt tojásalakú, valamint fonalas-férges körvonalú, hieroglifára emlékeztető alakulat van, melynek átkristályosodott kalcitos anyagában a finomabb szerkezeti vonalak már elmosódtak, így még közelítő meghatározásra sem alkalmasak — de szerves eredetük nem kétséges (III. tábla, 10.).

A foszfatit fedőjében levő brachiopodás mészkő és helyenként a foszfatit is, jellegzetes szerves héjak metszeteit tartalmazza: kagylókat, brachiopodákat, krinoideákat. A mészkő szerves héjmaradványai közül a kagylók mindig kalcithéjúak, brachiopodák gyakran apatitból állnak. Ilyen esetekben ezek teljesen elszigetelten ülnek a mészkőben, így feltételezhető a héjnak eredetileg is kalciumfoszfátból való felépítése. A foszfátos alapanyagban az apatitvázú brachiopoda és egyéb maradványokon kívül esetenként tömegesen lépnek fel 1 mm és mm alatti átmérőjű kerekded (apatitból álló) képletek, melyek minden bizonnyal algák lehetnek (III. tábla, 11.).

III. táblázat

Karbonátos fluorapatit, Pécsely (1957)* Cu/Ni, 8 m A.		Apatit, Grönland (Sztrokay, 1956) Cu/Ni, 8 m A.		Fluorapatit Mc Connell	
ke	3,42	ke	3,38	2	3,432
gy	3,16	igy	3,11	3	3,060
ke	3,03	igy	2,99	0,5	2,975
ie	2,77	ie	2,76	10—4	2,796—2,769
e	2,68	e	2,66	6	2,702
ke	2,603	ke	2,581	3	2,616
igy	2,509	igy	2,491	0,5	2,517
ke	2,224	ke	2,224	2	2,248
gy	2,124	gy	2,115	1	2,135
gy	2,061	igy	2,026	1	2,057
gy	1,990	igy	1,976	0,5	2,001
e	1,924	e	1,921	3	1,937
gy	1,874	igy	1,865	1	1,883
ie	1,832	e	1,821	6	1,838
ke	1,786	gy	1,783	3	1,795
ke	1,753	gy	1,760	3	1,769
ke	1,719	gy	1,729	3	1,720
igy	1,630	ke	1,701	—	—
—	—	gy	1,629	1	1,637
igy	1,578	igy	1,588	0,5	1,605
igy	1,523	igy	1,519	0,5	1,521
igy	1,480	igy	1,489	1	1,498
gy	1,453	gy	1,459	2	1,468
—	—	gy	1,440	1	1,452
igy	1,417	gy	1,419	1	1,445
igy	1,396	igy	1,375	1	1,424
igy	1,334	igy	1,338	—	—
igy	1,301	igy	1,301	—	—
igy	1,272	igy	1,270	—	—
igy	1,257	igy	1,247	—	—
gy	1,229	gy	1,228	—	—
igy	1,209	gy	1,211	—	—

ie = igen erős  
e = erős  
ke = középerős  
gy = gyenge  
igy = igen gyenge

\* Felvette: Györéné F. É.

### A balatonfelvidéki foszfatit képződése és az urántartalom

A mikroszkópos és egyéb vizsgálatok a balatonfelvidéki (pécselyi) foszfatitnak jellegzetes vegyi üledék voltát rögzítik. A foszfornak üledékes kőzetekben való feloldulása az irodalmi adatok szerint részletesen vizsgált, de üledékföldtani vonatkozásaiban még mindig tisztázatlan kérdés. Ennek okát a foszfor igen változó geokémiai jellegében kell keresnünk. A litoszféra legfelső részében a foszfor uralkodólag P<sup>+5</sup> alak-



ban jelenik meg, ahol a nagy kötése energiájú, tetraéderez ( $\text{PO}_4$ ) gyökök főleg a kalciumot kötik le. Ennek tulajdonítható, hogy a foszfor a magmás geofázisban is apatit alakban, plagioklászokkal egyidőben válik ki, s hogy a bázisos plagioklászú kőzetek általában a legjobb foszfor kollektorok:

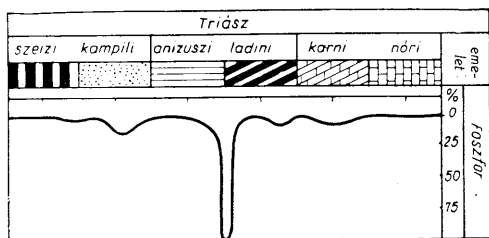
olvingabbró =	0,29%	a gránit	0,19%
bazalt	= 0,45%	a riolit	0,08%-ban

tartalmazza a foszfort ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ). Közismert, hogy az üledékes kőzetek foszfortartalmát túlnyomó részben a magmás kőzetek apatitja, ill. kisebb mértékben a monazit szolgáltatja. A foszfátok (így az apatit is) karbonátokhoz hasonlóan, szénsavas közegben oldódnak, s kalciumhiány esetén igen sokáig oldatban maradhatnak, s vagy alkáli foszfát alakban, vagy pedig kolloid Ca-foszfátként vándorolnak. Krumbein és Garrels szerint a  $\text{PO}_4$ -iont főleg a kalciumfelesleg csapja ki 7–8  $p_H$  között, így azok a foszfáttelepek, melyek mészkőben fejlődtek ki (pl. USA-ban Idaho, Montana, Wyoming, Florida, továbbá az északafrikai partvidéken Algir, Tunisz, Marokkó), mint kicsapódási vegyi termékek jelentkeznek. A tengerbe került foszforsavat, ill. kolloidális Ca-foszfátot többnyire a szerves élőlények kötik le. Ennek tulajdonítható, hogy a partközeli sekélytengeri képződmények a szerves élet nagy foszforigénye miatt foszforban szegények, a mélytengeri képződmények viszont lényegesen gazdagabbak. A mélytengeri vörös agyag foszfortartalma átlagban 1200 g/t, de Correns szerint ennél lényegesen nagyobb értékek is adódnak. A partközeli neritikus képződmények, pl. a homokkő, mindössze 350 g/t, a mészkő 100–200 g/t P-t tartalmaz. Ennek alapján nagyobb sekélytengeri foszforfeldúsulás csak olyan helyeken történhet, ahol az élőlények nagyobb mennyiségű foszfort képesek felszedni, és vázaiknak, csontjaiknak helybeli felhalmozódása és azok foszfortartalmának újraoldódása foszfáttelepek képződését eredményezheti. A foszfor oldatbavitelét a szerves anyag bomlásával keletkező ammónia nagymértékben elősegíti. A balatonfelvidéki foszfáttelep ilyen sekélytengeri kialakulását, amit brachiopodák, kagylók és talán algák foszfor akkumulációja segített elő, majd a P-tartalom diagenetikusan összefüggő teleppé tömörült. Ez a tiszta vegyi üledék-képződés egyenes folytatása annak a progresszív tengeri folyamatnak, ami Vadasz E. szerint a balatonfelvidéki triászösszletben mechanikai üledékképződéssel indult, fokozatosan vegyi üledékek kialakulásával folytatódott a karbonátokon keresztül: a most felismert foszfáttelep képződéséig. Az üledékkifejlődés itt általában kétütemű: a szeizi emelettől az anizuszi emelet felső határáig terjed az első folyamat, a második ciklus a ladini emelettől kisebb mérvű transzgressziós jelleggel indul, s ebben a vegyi üledékek az alsó-középsőtériás sorozatnál már lényegesen nagyobb szerephez jutnak. Ha figyelembe vesszük az egész balatonfelvidéki triászösszlet foszfortartalmát, az anizuszi emelet P-mennyiségét 100-nak véve alapul a következő eloszlást kapjuk: az alsótriász szeizi rétegek legalsó képződményei gyakorlatilag foszformentesek, a karbonátos kőzetek megjelenésével már a P is jelentkezik nyomokban. A kampili vékonylemezes mészkőben már észrevehető kiugrás mutatkozik, az anizuszi (50–200 m vastag) meyehegyi dolomit „alsó-középső” része gyakorlatilag foszformentes, legfelső részében viszont a triászösszlet legnagyobb foszforfeldúsulása van. A *Rynchonella decurtata* és a *Ceratites trinodosus*-tartalmú szintekben hirtelen csökkenés, a buchensteini rétegekben újból kisebb jelentőségű foszforfeldúsulás jelentkezik.

A foszfor ingadozó, hullámzó megjelenése szükségessé teszi faciológiai szerepének behatóbb tanulmányozását, annál is inkább, mert a Budapest-környéki felsőtriász képződményeket — mennyiségben ugyan nem jelentős mértékben, de jelenségben épp

oly fontos módon — foszfortartalmúnak találtuk. Részletes vizsgálat alá kell vennünk az összes hazai mezozoos karbonátos kőzetek foszfortartalmát, Ca/P közti korreláció megállapítása céljából, amiből nemcsak általános üledékköldtani, hanem messzebbmenő geokémiai következtetésekre is nyílik alkalom.

Az irodalom általánosságban két üledékes foszforteleptípust tart számon, amelyek uránkinyerés terén jöhetnek tekintetbe. M. c. K e l v e y szerint az egyiket urántartalmú Al-foszfáttelep, a másikat tiszta uránfoszfáttelep képviseli. Az első túlnyomórésztben trópusi-szubtrópusi éghajlat alatt, utólagos átalakulás során, gazdag uránfeldúsulást mutat (Floridai, szenegali, nigériai telepek. Floridában az U—Al-foszfát a pliocén legfelső szintjében található.) Az alumínium foszfáttelepek átlagosan 0,01—0,02%-ban urántartalmúak, ezen kívül átlagosan 20—30%  $P_2O_5$ -t és 15—30%  $Al_2O_3$ -t tartalmaznak. Fő ásványai a karbonátos fluorapatit mellett a crandellit  $[CaAl(PO_4)_2(OH)_5 \cdot H_2O]$ , millisit  $[(Na, K)CaAl_8(PO_4)_4(OH)_9 \cdot 3H_2O]$  és wawellit  $[Al_3(PO_4)_2(OH)_3 \cdot 5H_2O]$ . Az urántartalom és a  $CaO/P_2O_5$  hányados között párhuzamos összefüggés mutatkozik, míg az  $Al_2O_3/P_2O_5$  között ez a párhuzam nem áll fenn, így az uránnak crandellitben és wawellitben való szerepe tisztázatlan. Feltételezik, hogy az urán Ca helyettesítéssel van jelen. Az uránfoszfát teleptípus üledékközvetleni kifejlődése az előzőnél sokkal változatosabb és bonyolultabb. Urán szempontjából legdúsabbak a foszfátos gumók a fekete palában (black shale), átlagosan 0,01% körüli urántartalommal. Számos nagy foszfortartalmú agyag (31%  $P_2O_5$ ) igen gyenge urántartalmú, de helyenként 0,01—0,02%-os urántartalmú részelei is vannak. A Montana, Idaho, Wyoming, Utah és Nevada uránfoszfátos telepei, 0,005—0,03% között tartalmazzak uránt, ami helyenként 0,06%-ra is felszökik. A telep gyakran oolitos-pizolitos szerkezetű, számos fekete agyagpala közbetelepüléssel, ami azonban uránmentes és nem azonos az urántartalmú fekete palával.



4. ábra. A foszfortartalom ingadozása a balatonfelvidéki triász összletben. — Oscillations of phosphorus content in the Triassic series of the Balaton Uplands

A balatonfelvidéki foszfatit az eddigi vizsgálatok szerint a tiszta uránfoszfáttelepek sorába tartozik. Az urántartalom túlnyomó részben a foszforral egyenesirányú változást jelez, így az urán akkumulációjában a foszfor viszi a döntő szerepet. Utaltunk arra, hogy a sugárzóanyag és a szerves anyag között nem szükségszerű az összefüggés. Az uránnak foszfatithoz való kapcsolatát fotoradiogram is igazolja: a foszfát dús sávok, vagy fészkek nagyobb

sugárzásintenzitást mutatnak, mint a foszfátszegény részek, vagy a szervesanyagban dús sávok. A foszfátit ásványos összetételének részletezésénél láttuk, hogy finomszemcsés, helyenként izotrópnak látszó, karbonátos fluorapatitból áll, aminek üregeiben itt-ott szép epigén fluorapatit és brushitkristályok is vannak. Ezen kívül az 1—2 esetben felismerhető zöldesszínű tyuyamuniton kívül más uránásványt kimutatni nem lehetett.

A tyuyamunit zöldessárga, pikkelyes-kriptokristályos megjelenésű, a glaukonitból főleg sárgás árnyalatával és lényegesen nagyobb kettős törésével különbözik. Az  $U-V_2O_5$  párhuzamos összefüggése csak azon esetekben érvényesül, amikor a tyuyamunit mennyisége növekvő jellegű, egyébként a kettő között nincs más kimutatható kapcsolat.

Felmerül a kérdés, vajon a foszfátit 0,01% körüli urántartalma a kevés adszorpciós szerves kapcsoláson, valamint a gyakorlatilag szerepet nem játszó tyuyamuniton kívül milyen alakban van jelen, s a fennálló  $P_2O_5/U$  összefüggésben milyen szerepet tölt be?

Önálló uránásvány hiányában (tyuyamuniton kívül) a kérdés megoldását egyértelműen a karbonátos fluorapatitban kell keresnünk. Az elemzési adatok alapján megszerkesztett diagramból kiolvasható szoros  $U-P_2O_5$  összefüggés mellett az urán-kalcium fordított aránya arra utal, hogy az  $U^{4+}$  kalcium helyettesítésével beépül az apatitrácsba. Gyengén savas közegben az  $U^{6+}$  C. F. Baes szerint  $Fe^{++}$  jelenlétében  $U^{4+}$ -vá redukálódik, amit a foszfátionok jelenléte is elősegít. A  $Fe^{+++}$ -ionok az  $U^{4+}$ -t viszont csak erősen savanyú közegben oxidálhatják  $U^{6+}$ -tá, különösen, ha a redukálódott  $Fe^{++}$ -ion valami úton leköttődik. Ennek alapján, csak az  $U^{4+}$  jöhet tekintetbe az  $U-Ca$  helyettesítés viszonyában, ahol a két kationnak ionméretei az izomorf helyettesítési feltételeket a legideálisabb módon kielégítik:  $U^{4+} = 0,97 \text{ \AA}$ ,  $Ca^{2+} = 1,06 \text{ \AA}$ .

Goldschmidt V. M., és újabban Vendel M. ionhelyettesítési elvének megfelelően  $Ca^{2+} - U^{4+} - P^{5+} - F^-$  diadach elempár jelenlétével kell számolnunk a karbonátos fluorapatitban, ahol a fluor döntőleg befolyásolja (kompenzálja) az  $U^{4+}$ -nek apatitszerkezetbe való beépülését. Fluorhiány esetén ez már nem lehetséges, mivel a karbonátos-fluorapatit oldásakor keletkező fluornélküli brushit vizsgálataink szerint teljesen uránmentes. Hasonló módon feltételezzük, hogy az Al-foszfát telepek közül a millisítben  $Ca^{2+} - U^{4+} - P^{5+} - Na^+$ , illetőleg  $Ca^{2+} - U^{4+} - P^{5+} - K^+$ , a cran-dellitben  $Ca^{2+} - P^{5+} - U^{4+} - Al^{3+}$  diadach helyettesítésekkel van dolgunk.

Az  $U^{4+}$ -nek állandó izotropizáló hatása azonban meggátolja az apatit szerkezetébe való beépülését, a stabilabb kialakulást, ezért az U-tartalmú apatitnak nagyobb kristályosodása csak legtrikább esetekben következik be, és az túlnyomó részben szubmikroszkópos és főleg metamikt jellegű marad mindaddig, míg az urán valamilyen tényező hatására (pl. oxidáció) kilép a szerkezetből. Ezzel függhet össze az a megfigyelés, hogy az urándús foszfátos részlegekben jól fejlett apatitkristályokat csak elvétve találunk, melyek főleg az uránszegény és uránmentes helyeken jelentkeznek (III. tábla, 9).

Altschuler vizsgálatai szerint USA-i (Idaho, Wyoming, Utah és Nevada) foszfátos formáció uránja a karbonátos fluorapatit szemcséiben koncentráltódott. Általában szabálynak adódott ott is a  $P_2O_5-U$  korrelációja, de a balatonfelvidéki (pécselyi) jelenséghez hasonló módon, a finomabb vizsgálatok nemcsak foszfor—urán összefüggést mutattak ki. Az urán és foszfor kapcsolata tehát nem az egyetlen urándúsító faktor. Thompson újabb vizsgálata alapján, az  $U/P_2O_5$  korrelációja csak oly esetekben szükségszerű, ahol az átlagnál nagyobb az urán mennyisége azon esetekkel szemben, ahol ez az érték szembetűnően alacsony. Thompson szerint tehát „nagy” urántartalmú foszfortelepek és a szerves anyagtartalom között fordított irányú az össze-

függés, ami az urántartalom fokozatos csökkenésével a szerves anyaggal egyenes irányúvá válhat. Ilyen esetekben lényegesen szembetűnőbb a szerves anyag és az urán kapcsolata, mint az utóbbinak foszforral való összefüggése. Ez a C—U kapcsolat azt a látszatot kelti, hogy a szerves anyag adszorpció s urántartalma mellett eredetileg is uránt tartalmazhatott. Ennek azonban ellentmond az a megfigyelési tény, hogy a balatonfelvidéki (Pécsely) foszfátos formáció karbonátos fluorapatitból álló és brachiopodákat és algákat tartalmazó P-telepe, és az USA-i brachiopodákban és halcsontmaradványokban gazdag foszfátit-rétegei is szembetűnően kisebb urántartalmúak, mint az ősmaradványokban szegény, vagy ősmaradványmentes foszfátitok.

Az urántartalom és a foszfátos kőzet szöveti kialakulása között számszerű összefüggés látszik. Kevés megfigyelésből leszfűrt következtetés alapján olyan általánosnak mutatkozott szabályszerűség körvonalait állapíthatunk meg, melyelyn a karbonátos-fluorapatitások szélességével a sugárzó anyag intenzitása kb. egyenes irányú összefüggést mutatott. Hasonló az összefüggés a tektonikai vonalak mentén kialakult breccsás foszfátit esetében, ez azonban egy utólagos, nem primér, szöveti összefüggés eredménye, újraoldódás és kicsapódás kölcsönös együtthatásának következménye, ahol a sugárzó-tartalom főleg radontól és nem urántól származik.

## IRODALOM — REFERENCES

1. Altschuler, Z. S.—Clarke, R. S.—Young, E. J.: Uranium in apatite. *Geol. Soc. America Bull.* V. 65. 1954.—2. Altschuler, Z. S.—Cisney, F. A.—Barlow, J. A.: X-ray evidence of the nature of carbonate apatite. *Congr. Geol. Intern. Comptes Rendus XIX. session. Alger.* (1952) 1953.—3. Althausen, M. N.: Pricisni voznikovenija epohi nakoplenija redkih metallov i foszfora v morszkijh oszadkah niznego paleozoja. *Geozoolozsziadat 1956.* Moskva.—4. Charles, G.: Cycle geochemique du phosphore et formation dans l'écorce terrestre d'amas de minéraux phosphatés. *Congr. Geol. Intern. Comptes Rendus XIX. 5. Alger* (1952).—5. Charles, G.: Sur l'origine des gisements de phosphates de chaux sédimentaires. *Congr. Geol. Intern. Comptes Rendus XIX. 5. Alger*, 1952.—6. Davidson, C.—Askin, D.: On the occurrence of uranium in phosphate rock. *Congr. Geol. Intern. Comptes Rendus XIX. 5. Alger*, 1952.—7. Davidson, C. P.—Atkin, D.: On the occurrence of uranium in phosphate rock: 19-th Internat. Geol. Congr. *Comptes Rendus v. 11.* (1953).—8. Guntz, A.: Sur la présence de l'uranium dans les phosphates africains (abs.) 19-th Internat. Geol. Cong. *Comptes Rendus v. 11.* 1953.—9. Guntz, A. A.—Arené (Mme) M.: Sur la présence de l'uranium dans phosphates africains. *Congr. Geol. Intern. Comptes Rendus XIX. session. Alger. 1952, 1953.*—10. McConnell: Radioactivity of phosphatic sediments. *Econ. Geol. v. 48.* 1953.—11. McKelvey, V. E.—Nelson, J. M.: Characteristic of marine uranium bearing sedimentary rocks. *Econ. Geol. v. 45.* 1950.—12. McKelvey, V. E.—L. D. Carswell: Uranium in the phosphoria formation. *Contribution to the Geol. of Uranium and thorium etc. Geol. Survey prof. paper.* 1956. p. 483—487.—13. McKelvey, V. E.: Uranium in phosphate rock. *Contribution to the Geol. of Uranium and Thorium etc. Geol. Survey. Prof. paper.* 1956. pp. 477—481.—14. McKelvey, V. E.—Swanson, R. W.—Keldon, R. P.: The Permian phosphoria deposits of western United States. *Congr. Geol. Intern. Comptes Rendus XIX. 5. Alger.* 1952.—15. Rusakov: O sadržaniji radijaja i torija v fosforitah. *Dokladi Akad. Nauk. SSSR.* 1953. No. 3.—16. Szádeczky K. E.: Geokémia, Akad. Kiadó, Budapest.—17. Thompson, M. E.: Distribution of uranium and rich phosphate beds of the phosphoria formation. *U. S. Geol. Survey Bull.* 988—D. 1953.—18. Thompson, M. E.: Further studies of the distribution of uranium in rich phosphate beds of the phosphoria formation. *U. S. Geol. Survey Bull.* 1009—D. 1954.—19. Vadász E.: Magyarország földtana. Akadémiai kiadó. Budapest. 1953.—20. Véndel M.: Ionok és atomok helyettesíthetősége geokémiai szempontból. *I. A MTA VI. Oszt. Közl. XIV.* 1—3. sz. 1954.

## TÁBLAMAGYARÁZAT — EXPLANATION OF PLATES

## I. tábla — Plate I.

1. Finoman sávozott foszfátit (polirozott felület). 1 : 1/2. — Finely banded phosphatite (polished surface). 1 : 1/2.
2. Száradásra utaló repedezettség foszfátitréteg felületén. 1 : 1/4. — Exsiccation crevices on the surface of phosphatite layer. 1 : 1/4.
3. Dolomit-és foszfátit-törmelékéből álló breccsa (polirozott felület). 1 : 1/3. — Breccia of dolomite and phosphatite detritus (polished surface). 1 : 1/3.
4. Fluorit késői kiválása mellett a dolomitkristályok durvaszeművé váltak. 1 : 45. || Nik. — Coarsening of dolomite grains beside late fluorite generation. 1 : 45. || Nicols.

## II. tábla — Plate II.

5. Ugyanaz. + Ník. — The same. + Nicols.  
 6. Sajátalakú apatit és brushit-kristályok kalcittal bévelt mikrokristályos szövétü foszfátit üregben. 1 : 180. + Ník. — Idiomorphic apatite and brushite in a phosphatite cavity of microcrystalline texture, filled by calcite. 1 : 180. + Nicols.  
 7. Sajátalakú apatit kristályok a mikrokristályos foszfátit üregében. 1 : 180. + Ník. — Idiomorphic apatite crystals in cavity of microcrystalline phosphatite. 1 : 180. + Nicols.  
 8. Brushit-kristály a kalcit kitöltésű üregben. 1 : 180. + Ník. — Brushite crystal in calcite-filled cavity. 1 : 180. + Nicols.

## III. tábla — Plate III.

9. „Porfiros” jellegű apatit-kristály a mikrokristályos foszfátitban. 1 : 45. || Ník. — „Porphyric” apatite crystals in microcrystalline phosphatite. 1 : 45. || Nicols.  
 10. Kalcitból és részben apatitból álló, hieroglifakra emlékeztető szerves eredetű szöveti képletek foszfátitban. 1 : 22. — Textural features of organic origin resembling hieroglyphs, consisting of calcite and partly of apatite. 1 : 22.  
 11. Karbonátos fluorapatitból álló, algakra utaló kerekded képletek. 1 : 25. — Rounded forms indicative of algae, consisting of carbonatic fluorapatite. 1 : 25.  
 12. Fluorapatitnak utólagos oldásából és vándorlásából származó kisoroitásos szöveti képe a brachiopodás mészkőben. 1 : 22. — Replacement texture caused by secondary leaching and migration of fluorapatite in brachiopod limestone. 1 : 22.

### An uranium-bearing phosphatic rock in the Triassic of the Balaton Uplands around Pécsely

dr. J. KISS — K. VIRÁGH

The radiological investigations of the past few years have demonstrated in some parts of the Balaton Uplands, and notably around Pécsely, a radioactive anomaly. This observation has led to different kinds of investigation in the field, which have demonstrated beside the foregoing ones another number of radioactive rocks carrying uranium. The investigation results of the uranium-bearing sedimentary phosphatite and the general conclusions to be drawn therefrom are as follows:

1. The „mother rock” bearing uranium is a syngenetic, sedimentary phosphate deposit. Its horizontal extension is, on the basis of the general geological structure of the area, much greater than its presently known one. The small thickness as has been observed up to now makes it from the practical point of view rather unpromising.

2. The main mineral of the deposit is carbonatic fluorapatite, formed in a shallow sea mostly by the aid of organisms (Brachiopods, Crinoids, bacteria and algae).

3. Uranium content (about 0,01 per cent) and phosphate content are closely interrelated, and in some parts of the deposit there is also an interrelation of uranium to organic substances. Uranium occurs in an isomorphous substitution of calcium in the fluorapatite lattice, where we have to reckon with a diadochic substitution  $\text{Ca}^{2+} - \text{U}^{4+}$  versus  $\text{P}^{5+} - \text{F}^-$  in carbonatic fluoroapatite as the solution product of the latter, brushite, contains no uranium at all. Similarly we have to suppose that of the minerals of aluminum phosphatic deposits there is a diadochic substitution  $\text{Ca}^{2+} - \text{U}^{4+}$  versus  $\text{P}^{5+} - \text{Na}^+$  in millisite and  $\text{Ca}^{2+} - \text{P}^{5+}$  versus  $\text{U}^{4+} - \text{Al}^{3+}$  in crandellite.

4. With the exception of very scarce tyuyamunite there is no uranium mineral in the stricter sense present.

5. The uranium content of the rock may be a result of concentration from older rocks e. g. Permian sandstone; however, regarding the possible common origin of zircon, occurring as a heavy mineral, and uranium, these both may be derived from a primary deposit connected with a primary alkaline magma, just as in the Mecsek Mountains.

6. The fluorine content does not necessarily indicate an ascendant origin, as according to investigations by E. Szádeczky-Kardoss.  $\text{PO}_4$  because of its great affinity, is the best fluorine collector. This explains the relatively great fluorine content of phosphatite as well as the formation of sedimentary fluorine deposits. Consequently, the fluorite of this locality may have formed by the leaching of the fluorine content of carbonatic fluorapatite and, as such, it could have played no part in the concentration of radioactive substances.

The phosphorus content of the carbonatic rocks in the Balaton Uplands and around Budapest urges the clearing of the faciological and geochemical role of phosphorus. Such results would certainly add new colour to the genetic picture of our carbonatic rocks, so promising as regards the field of sedimentary petrography.

# HÍREK — ISMERTETÉSEK

## Elhalálozás

1958. október 30-án súlyos szenvedéssel, fiatalon, a pálya kezdetén hunyt el Cseszkó Mihály, nagy reményekre jogosító tagtársunk. Egyetemi tanulmányait ez év januárjában fejezte be, geológusi munkásságát Hegyalján fejtette ki. Fáradságot nem ismerő munkavégzése közben betegedett meg, s a szobi Csákhegy földtanával, közzettanával foglalkozó, bemutatkozó tanulmányának megjelenését már nem érthette meg. Hamvait 1958. november 1-én szülőfalujában, Pálmonostorán helyezték örök nyugalomra.

## Tudományos minősítések

1958. szeptember 9-én védte meg Jaskó Sándor választmányi tag „A földtani felépítés és a karsztvíz elterjedésének kapcsolata a Dunántúli Középhegységben” c. kandidátusi disszertációját. Az opponensek véleménye alapján az Elnökség Jaskó Sándor disszertációját alkalmasnak találta a kandidátusi fokozat elnyerésére s ilyen értelmű javaslatot tett a Tudományos Minősítő Bizottságnak. Opponáltak: Szalay Tibor és Szentes Ferenc, a föld- és ásványtani tudományok kandidátusai.

A Tudományos Minősítő Bizottság 1958. október 10-én rendezte meg Scheffer Viktor kandidátus „Az Alföld északi részének regionális geofizikai szintézise” c. doktori értekezésének vitáját. Az opponensi vélemények és a vita alapján az Elnökség Scheffer Viktor disszertációját a tudományok doktora fokozat odaítélésére, a Tudományos Minősítő Bizottsághoz terjesztette fel. Opponáltak: Vendel Miklós egyet. tanár, akadémikus, Egged László egyet. tanár, a föld- és ásványtani tudományok doktora és Renner János, a műszaki tudományok doktora.

1958. október 15-én volt Vértés László „Magyarországi barlangi üledékek; az utolsó eljegesedés viszonyai” c. kandidátusi disszertációjának megvédése. Az opponensi vélemények alapján az Elnökség egyhangú javaslatot tett a Tudományos Minősítő Bizottság felé, melyben megállapította, hogy Vértés László disszertációja a kandidátusi fokozat elnyerésének feltételeit kielégíti. A disszertáció opponensei Miháلتz István egyetemi tanár és Tasnádi-Kubacska András, a föld- és ásványtani tudományok kandidátusai voltak.

1958. november 14-én védte meg Bendefy László „Szintezési munkálatok Magyarországon” c. kandidátusi értekezését. Az opponensek véleménye és a vita alapján Elnökség Bendefy László értekezését alkalmasnak tartotta a kandidátusi fokozat elnyerésére s ilyen értelmű javaslatot terjesztett a Tudományos Minősítő Bizottság elé. A disszertáció opponensei Bulla Béla egyetemi tanár, akadémiai levelező tag és Hazay István műsz. egyetemi tanár, a műszaki tudományok doktora voltak.

1958. november 17-én rendezték meg Nemecz Ernő „A kristályrácshibák és az ásványgenetika összefüggésének vizsgálata termogravimetrikus módszerrel” c. kandidátusi értekezésének nyilvános vitáját. Az opponensi vélemények rámutattak Nemecz Ernő disszertációjának kimagasló jelentőségére, ezek alapján az Elnökség javaslatot tett a kandidátusi fokozat odaítélésére. Opponáltak: Vendl Aladár műsz. egyetemi tanár, akadémikus és Pantó Gábor, a föld- és ásványtani tudományok doktora.

1958. november 18-án volt Majzon László, a föld- és ásványtani tudományok kandidátusának disszertáció-megvédése. A doktori disszertáció címe: „A magyarországi oligocén mikropaleontológiai rétegtana”. Az opponensek véleménye s a vita alapján az

Elnökség Majzon László értekezését érdemesnek tartotta a doktori magasfokozat elnyerésére, s ily értelmű javaslatát a Tudományos Minősítő Bizottság elé terjesztette. Az értekezés opponensei Földvári Aladár egyetemi tanár, Horusitzky Ferenc egyetemi tanár és Kretzoi Miklós, a föld- és ásványtani tudományok doktori voltak.

A bécsi Földtani Társulat 50 éves fennállása alkalmából rendezett ünnepi ülésen dr. V e n d e l Miklós tagtársunkat a bécsi Földtani Társulat tiszteleti tagjává, dr. Sz á d e c z k y - K a r d o s s Elemér tagtársunkat pedig levelező tagjává választotta.

**A Magyar Tudományos Akadémia 1958. évi nagygyűlésén** a Műszaki Tudományok Osztályának földtani tagozata a hazai földtani tudományok vizsgálatok eredményeiből, világviszonylatban is alapvető, új irányt jelző két előadásban számolt be. Az előadásokat 1958. október 25-én Sz á d e c z k y - K a r d o s s Elemér akadémikus és K r e t z o i Miklós, a föld- és ásványtani tudományok doktora tartotta. Az Akadémiai Közleményekben megjelent tanulmányok tartalmát az alábbiakban ismertetjük.

S z á d e c z k y - K a r d o s s Elemér: A magmás kőzetek új rendszerének elvi alapjai.

A szerző transzpozitivációs elmélete a magma kristályosodásának eddig nem ismert lehetőségeit tárja fel. Kimutatja, hogy az ortomagmatitokon kívül, a transzpozitivált magma kristályosodásának eredményeként új kőzetfajták jönnek létre és szükség van a jelenlegi kőzetrendszerek kereteinek jelentős bővítésére.

A ma leghasználatosabb magmás kőzetrendszerek főbb hiányosságai:

1. Csak az ún. üde (homlatlan) kőzeteket veszi tekintetbe s így gyakorlatilag is fontos magmatitok (hidrotermás kaolinitok, bentonitok, ércelérek környékének típusos kőzetei) figyelmen kívül maradnak.

2. Úgyiszlóval kizárólag a kristályosodási differenciáció elvén épülnek fel, amely azonban a mellékkőzetek csak igen korlátolt asszimilációját teszi lehetővé. Az orogén és anorogén vulkanizmus termékeinek különbözősége arra utal, hogy a mellékkőzet (környezet) jelentős befolyást gyakorol a magmás kőzetek kémizmusára.

3. Alapvetően tévesen ítélik meg a magma víztartalmát: kivételesen még 5—9% szélsőséges víztartalmat is a normális magma eredeti víztartalmának tekintenek. Szerző tényekkel bizonyítja ennek tarthatatlanságát, egyúttal a magma normális víztartalmát 1/2—1%-ra teszi.

A magmás kőzetek ortomagmatit, pegmatit-pneumatolit és hidrotermalit fő kategóriákból álló rendszere a ténylegesen létező magmatitoknak csak kisebb részét öleli fel. Az ortomagmatitok csupán azoknak a magmáknak termékei, melyekben a könnyen illó alkotórészek eredeti nyomása meghaladja a környezet hasonló alkotórészeinek nyomását (tehát a mellékkőzet illó alkotórészeinek vagy tengeralatti kitérés esetén a víz nyomását). Ebben az esetben a könnyenillók eltávoznak a magmából és mint ismeretes, megfelelő lehűlés és mélység (intrúziómélység) esetén pegmatitok, pneumatolitok, ill. hidrotermalitok (ércelérek stb.) keletkeznek.

Gyakori eset azonban, hogy a magma könnyenillóinak parciális nyomása kisebb, mint az általa felmelegített környezetben a könnyenilló alkotórészek nyomása. A parciális nyomás ui. nemcsak a hőmérséklettől, hanem a kérdéses vegyület vagy ion mólszámától (koncentrációjától) is függ. A magma eredeti víztartalma például legfeljebb 1/2—1%, míg az agyagos kőzetek bányanedvessége átlagosan 6%, sőt a porózus homokos-kavicsos kőzeteké és piroklasztitoké a 6%-ot is meghaladja. Még több könnyenilló szabadul fel a karbonátok, szerves anyagok magmás felhevítése útján (CO<sub>2</sub>, S stb.). E nagy-nomású gőzök a nyomáslejtő irányát követve részben a magmába hatolnak, s annak kristályosodási hőmérsékletét mintegy 400 C°-ig kiterjesztik, sőt bizonyos körülmények között a közönséges hőmérsékletig, csökkentve egyúttal a magma viszkozitását is. Ez a transzpozitiváció elve, melynek segítségével az eddigi kőzetrendszerek említett három hiányossága is kiküszöbölhető.

A transzpozitiváció révén a magmatitok két nagy csoportja keletkezik:

I. Kisebb transzpozitiváció esetén a magma teljesen feloldja a könnyenilló alkotórészeket úgy, hogy a kristályosodás egyetlen szilikát olvadékfázisból történik és kb. 400 C°-on fejeződik be. Így keletkeznek a h e m i o r t o m a g m a t i t o k. A legtöbb alkálifőzet, továbbá perlit, szurokkő a kőzeteknek ebbe a csoportjába tartozik.

II. Erőteljesebb transzpozitiváció alkalmával a könnyenillók egy része nem oldódik a magmában, hanem a szilikátolvadékból elkülönülten, finoman diszpergált vizes

oldat alakjában jelenik meg. A csökkenő vegyületpotenciálok szerint az ásványok két sorozata keletkezik egymás mellett és a kristályosodás rendszerint igen kis hidrotermás hőmérsékleten zárul. Így keletkeznek a *hipomagmatitok* (kloromagmatitok; kloroandezit, klorodácit, vagyis hipomagmás propilit, weilburgit, klorodolerit, klorodiabáz, szerpentin), sziderit-tartalmú karbomagmatitok, pirit-tartalmú szulfomagmatitok, nagyobb pH esetén pedig zeolit-tartalmú kőzetek (analcimbazalt, krinanit, analcim-szenit, lugarit).

Míthogy az orogén vulkanizmus ciklusainak első erupciói rendszerint nedves mellékkőzetet találnak, általában hipovulkanitos jellegűek. A későbbiek ellenben már ortomagmásak, mert környezetüket a korábbi magmás tevékenység kiszáritotta. Ezért a tulajdonképpeni hipomagmás értélekek még descensens-lateralis-székrciós eredetűek, míg a későbbi ortomagmás értélekek tisztán ascensdens jellegűek.

A magmatitok harmadik — az előadás során éppen csak érintett — csoportja a metamagmatitok, melyek orto- és hemiortomagmatitok utólagos hidrikus vagy hidrotermás átalakulása révén keletkeznek. Aszerint, hogy viszonylag mélyebben: hidrotermás, vagy a felszínen hidrikus folyamat eredményei: endo- és exometamagmatitot különböztetünk meg. A folyamat élesen elválasztható fokozatokon keresztül fejlődik ki. Ilyenek a pszeudoopacit, oximagmatit, kloromagmatit és a különböző hidromagmatit, melyek a pH-értékek, oxidációs-fok ( $E_m$ ) és víztartalom függvényében ábrázolhatók. Az átalakulás e különböző fokozata ugyanazon kőzetben egymás mellett is megjelenhetnek, s így pszeudoagglomerátumok és pszeudotufák keletkeznek.

Az előadáshoz *Vendel Miklós*, *Pantó G.* és *Nemecz E.* szólt hozzá. *Vendel M.* több példa felsorakoztatásán keresztül méltatta *Szádeczky* akadémikus előadásának kiemelkedő értékét. Hangoztatta, hogy a régi, az érceket a kőzetektől merőben eltérő képződményekként kezelő szemlélettel szemben itt nemcsak az ortomagmatitok és ércek, hanem a magmás tevékenység valamennyi terméke közötti genetikai összefüggés jut kifejezésre. *Pantó G.* rámutatott a magmás kőzetek új rendszerének nagy jelentőségére, amely a régi kőzetben szinte axiómáknak tekintett egyes tételeinek elvetése és a képződés új alapelveinek alkalmazása útján jött létre. Több példát hoz fel az új rendszer gyakorlati alkalmazhatóságára. A Tokajhegyalja egyes kőzeteinek nagy K-tartalma a transzpozíció révén magyarázható, ami az ott folyó gyakorlati kutatások számára is iránytszabó felismerés. A vulkáni hegységek felépítése és az ercesedési mélység közötti összefüggések tisztázásában is fontos szerep vár *Szádeczky* akadémikus új elméletére.

*Nemecz E.* hozzászólásában utalt arra, hogy a nem típusos magmás kőzetek mindmáig megoldatlan genetikája és a magmás ércképződésre vonatkozó elgondolások zűrzavara, időszerűvé és szükségessé tették a magma kristályosodási folyamatainak átfogóbb értelmezését lehetővé tevő elmélet kidolgozását. *Szádeczky* akadémikus transzpozíciós elmélete alkalmas feladatok megoldására.

Az MTA Műszaki Osztályának Közleményeiben megjelenő előadás továbbfejlesztése a Földtani Közlöny 1958. 2. számában megjelent alapvető tanulmánynak. Legfontosabb tételeinek gyakorlati alkalmazása világviszonylatban is a legnagyobb elismerésre és alkalmazásra tarthat számot.

*Nemecz E.*

*Kretzoi Miklós*: ugyancsak új tudományos irányt ismertető előadásában rámutatott arra, hogy a rétegtani-időrendi és kifejlődésbeli őslénytani munka, az életföldtan (biogeológia) korszerű gyakorlati földtani munkaigényeiből eredő három feladatkör felé fordul.

1. A mélyföldtani kutatások révén feltárt medencebelseji szelvények összefüggő üledékösszleteinek megszakítás nélküli (nem diasztrófikus) rétegtana számára a hiányzó tagok beiktatása és ezáltal folyamatok kronológiai rendszer kiépítése.

2. A fajlétőig, mint legelső egységig tagolt rétegtan helyébe sokkal aprólékosabb tagolást lehetővé tevő finomrétegtan életföldtani alapjainak megteremtése.

3. A szárazföldi képződmények rétegtanának kiépítése, illetve ennek a tengeri képződmények rétegtani rendszerével való párhuzamosítása.

A partközeli tengeri képződmények rétegtanában üledékhézaggal jelzett időszakokat is képviselő medencebelseji rétegtan kiépítése terén elsősorban *Majzon L.* oligocén életföldtani tagolását említhetjük, de nagyfotosságú *Zalányi B.* adat-szolgáltatása is a szarmata és pannóniai képződmények közti „hégaz” kitöltésére.

A szárazulati rétegtan területén először a negyedkori képződmények számára sikerült olyan faunafejlődési tagolást létrehozni, mely — a zsákutcába jutott negyed-



kor-tagolási rendszerek helyett — alkalmas az időszak rétegtani távkorrelációjára is. A Hipparion-faunák vizsgálata révén pedig legújabbán szerző hajtotta végre a pliocén képződmények kontinensközi párhuzamosítását. P a p p A. és B a r t h a F. pannóniai finomrétegtani tagolásával párhuzamosítva Hipparion-faunás képződményeinket, megállapította, hogy a Hipparion-fajok és néhány kísérőalakjuk, csak a felsőpannon alsó részében (P a p p D. szintje) jelennek meg az Óvilágban (csákvári szint). Ennek alapján az alsópannonnak (P a p p A—C szintjei) a bajor Flinz és Schweissand, Bécsi medence „teresztrikus szarmatája” (Oberhollabrunn), Sopron-Bohr f. téglagyár, Diósd, az indiai (Siwalik) kamliar, Tung-gur „felsőmiocénje”, valamint az észak-amerikai tagolás alsópliocén clarendoni emelete felel meg. Ezzel szemben a spanyol tagolás valleense-je és pikermiense-je, a Rhöne-medence pontien-je, a rajnahesseni Dinotherium-homok, P a p p A. D—G pannon szintjei, a balkáni „Mactra bulgarica”-s rétegek, Bessarabia, Dél-Ukrajna, a Kaukázus felsőszarmata (chersoni), meóciai és pontusi emeletei, a Ny- és közép-anatóliai Hipparion-faunák Ankarapithecus-os „Sinap”-sorozata, éppúgy mint a Siwalik-képződmények chinji, nagri és dhok pathan tagjai, a kínai vörös „pontusi” agyag, illetve az észak-amerikai középpliocén hemphilli emelete, a hazai felsőpannon három tagját (csákvári, tihanyi és baltavári) képviselik. Szarmata gerincesfaunánk vizsgálata pedig azt a következtetést teszi valószínűvé, hogy a Bécsi-medence szarmata emelete úgy ottani, mint magyar-medencebeli kiterjedésében csak a nyugati felsőmiocén tortónai felső tagjának közép-európai fáciését jelenti, nem pedig a tortónait követő prepannoniai és prepliocén emeletet.

A bodajki paleogén karszt hasadékaik kitöltő agyag világviszonylatban egyedülálló gazdagságú közepologén gerinces-mikrofaunája fentiekhez csatlakozóan, az oligocén szárazföldi életfejlődés eddig ismeretlen fáciens-viszonyait fogja feltárni.

A fajöltő időtartamát tovább tagoló finomságú életföldtani rétegtani-kronológiai rendszereink három csoportba sorolhatók. Az első a faunák faj-összetételét (kvalitatív összetételét) is átalakító fáciens-megváltozások grafikus „oszcollogram”-rendszere, nem új, a B a r t h a F. munkáiban alkalmazott finomrétegtani gyűjtés és faunaanalízis révén azonban — amellet, hogy minden idők eddig legfinomabb tagolású harmadkori rétegtanát adja a dunántúli klasszikus pannóniai rétegek színtézésével — az életföldtan számára eddig ismeretlen új távlatokat nyit.

A finomrétegtani vizsgálatok második csoportjában a nagy vonásokban változatlan faj-összetételű flórák, vagy faunák elemeinek mennyiségi arányában szintről-szintre beálló eltolódások kisebb-nagyobb fáciens-oscillációit használjuk fel finomszintezésre, ahol a szintezés nagy keretei megfelelő fixpontokat nyújtanak. Ez a palinológia klasszikussá vált módszere, melyben Z ó l y o m i B. negyedkor flóratörténeti alapvetéseit, N a g y L.-né felsőpannon és G ó c z á n F. júra palinológiai finomrétegtani munkáit emelhetjük ki, de sikerrel alkalmazta e módszert makroflórák mennyiségi kiértékelésénél, a magyaregregyi miocén flóra vizsgálatában P á l f a l v y I. is.

Elvileg ugyanilyen módszerrel sikerült M a j z o n L.-nak a bükkszéki közel 1000 méteres egyhangú oligocén-sorozatot finom szintekre tagolni, ezzel a módszerrel vizsgálja K e c s k e m é t i n é a várpalotai klasszikus miocén szelvény puhatestűinek biofáciésbeli kis-oscillációit, elsőnek szolgáltatva adatokat egy kiépítendő öslénytani egzakt-faciológiai szintézishez. Ugyanitt említhetjük — H o r v á t h Á., K r o l o p p E. — pleisztocén-malakológusaink mennyiségi-fauna-analíziseit, melyek révén különösen a mikroklíma alakulásának finom adatszolgáltatását is remélhetjük. Végül ide kívánkozik B ö k ö n y i S. alapvető vizsgálata régészeti leleteink háziállat-anyagán, mely ezek korok és kultúrkörök szerint változó mennyiségi összetételének alapján a régészeti kronológiának nyújt döntő segítséget.

A vizsgálatok harmadik csoportjába azok tartoznak, melyeknél a tagolando képződmény sem közzettani összetételében, sem biofáciésében semminemű változást nem ígér. Itt sikerült a legutolsó években gerincesfauna-vizsgálatokkal olyan biológiai dominancia-változásokra és virencia-kulmináció-egymásutánra alapított finomrétegtani tagolást találni, mely a fáciensviszonyok teljes állandósága mellett is megbízható szakaszokat tud a fajöltőn belül elkülöníteni. E dominancia-görbék igen szabályos lefutása mellett a klímaváltozás, vagy más külső tényező okozta eltérés rögtön megmutatkozik e görbékben azok szabálytalan vagy visszatéréseket mutató lefutásában. Ezzel rámutattunk az alsó pleisztocénben eddig feltételezett nagy klímakilengések (eljegesedések) hiányára, a felsőpleisztocén nagy klímakilengéseivel szemben, melyek mennyiségi adataira is következtethetünk a fajeloszlási görbe változásából.

Kretzoi M.

### A Kárpáti—Balkáni Földtani Egyesülés IV. kongresszusa Kijevben és Lvovban

A kárpáti országok 1925-ben alakult Földtani Egyesülés 1956-ban a XX. Nemzetközi Földtani Kongresszus támogatásával Kárpáti—Balkáni Földtani Egyesület néven hét ország részvételével újjáalakult. Az Egyesülés 1958. szeptember 15—29 között Kijevben és Lvovban tartotta 27 évi szünet után első, az Egyesülés fennállása óta IV. kongresszusát.

Az ülésen a Szovjetunió csaknem valamennyi köztársaságának képviselőin kívül Bulgária, Csehszlovákia, Lengyelország, Magyarország, Románia küldöttségei vettek részt, összesen 255 fővel. A kongresszus tagjai Kijevben és Lvovban tartott előadói üléseken 22 előadást hallgattak meg, a kárpáti hegységrendszer rétegtani, ősföldrajzi, szerkezeti, vulkanológiai és geokémiai kérdéseiről. Az előadók sok fejlődőképessé, új gondolatot vetettek fel, élesen rávilágítottak az egyeztetés és egybehangolás sürgős szükségességére mind tárgyi, mind nevezéktani vonatkozásban, de behatóbb vitára és egyeztetésre nem kerülhetett sor.

A kongresszus küldöttei (magyar részről Szádeczky-Kardoss Elemér akadémikus vezetésével Fülöp József, Káli Zoltán, Kőrössy László, Pantó Gábor és Szentes Ferenc) két kiránduláson vettek részt. A Dnyeper mentén Kanjevnél a glaciális csuszamlások különleges — negyedkori áttolódásnak minősülő — példáival ismerkedtek meg, Lvov—Drogobics—Boriszláv—Sztebnik—Verecke—Munkács—Ungvár—Beregyszász útvonalon pedig a Kárpátok egyes öveit tanulmányozták közzettani, szerkezeti és teleptani (ólom-, cink- és higanyérccek, kőolaj, földgáz, ozokerit, kálisó) szempontból. A személyes tapasztalás sok téves megítélés és félreértésen alapuló ellentmondás kiküszöbölését tette lehetővé.

Az Egyesülés további eredményesebb munkája érdekében hat bizottság alakult a főbb tudományterületeken, a szakmai együttműködés kiépítése és az Egyesület legközelebbi kongresszusára, a megfelelő tárgykörű szekció munkájának előkészítése céljából. Minden bizottság elnökét más-más tagország küldi ki, alábbi felosztás szerint: Rétegtani bizottság: elnök Lengyel Népköztársaság részéről; hegység szerkezeti bizottság: elnök Csehszlovák Köztársaság részéről; földtani térképezési bizottság: elnök Román Népköztársaság részéről; ásványtani és geokémiai bizottság: elnök Szovjetunió részéről; magmatizmus és vulkanizmus bizottság: elnök Magyar Népköztársaság részéről; hidrogeológiai bizottság: elnök Bolgár Népköztársaság részéről.

Az Egyesület az 1961-ben tartandó V. kongresszus megtartására a Román Népköztársaság hívta meg Bukarestbe.

### A Bécsi Földtani Társulat jubiláris ülése\*

Félszázados fennállása alkalmából a Bécsi Földtani Társulat ünnepélyes ülés rendezett 1958 őszén.

Az ülés előtt és után tartott kirándulások valamennyi ma időserű földtani kérdést bemutatták. Az elnökség a jelentkezőket hatalmas anyaggal látta. A gondosan előkészített anyagban nemcsak a kongresszus résztvevőinek névsora, s az illető által tervbe vett kirándulások rövid útikalauza volt, hanem ezenkívül különnyomatok és Bécs város idegenforgalmi hivatalának a várost ismertető szép kis albuma is, pompás fényképfelvételekkel.

Az ülésszak két napig tartott a bécsi egyetemen. Az ünnepélyes megnyitó szeptember 29-én délelőtt volt, az Auditorium Maximumban. A kultuszminiszter megnyitója után Bécs város polgármestere, majd az egyetem rektora üdvözölte a kongresszust. Az ez után következett bejelentések során Claar professzor, a Társulat elnöke közölte, hogy a Geologische Gesellschaft in Wien 50 éves fennállása alkalmából hat külföldi tiszteleti tagot választott. E hat tiszteleti tag közül az egyik Vendei Miklós akadémikus volt. Tíz külföldi levelezőtágot is választottak, akik között Szádeczky-Kardoss Elemér akadémikus személyében újabb kitüntetés érte a magyar geológusok karát. Az ünnepi ülés közönsége mindkét kiváló tudósnak kitüntetését nagy ovációval vette tudomásul.

E kitüntetések is igazolják, hogy a Bécsi Földtani Társulat a legszorosabb kapcsolatot óhajtja kiépíteni a magyar földtan képviselőivel. De erre utal az is, hogy igen melegen kérték: az üdvözlések során magyar részről is hangozzék el néhány rövid üdvözlő mondat. A megnyitó ülésen Svájc (Staub), Németország (Stille), Francia-

\* A Magyar Földtani Társulat 1958. november 5-i szakülésén elhangzott előadások kivonata.

ország (Deicha), Olaszország (Gortani), Lengyelország (Swiedzinski), Csehszlovákia (Kodym) és Magyarország (Bogsch) részéről üdvözölték a Társulatot.

Az ünnepi ülésen Kühn Othmar professzor tartott előadást a Társulat 50 éves munkájáról. Kiemelte, hogy a Magyar Földtani Társulat, amellyel a Bécsi Földtani Társulat mindig szoros kapcsolatot tartott, kerek fél évszázaddal előzte meg a bécsi társulat megalakulását. Hangsúlyozta, hogy a földtan és a rokontudományok művelését a materializmus alapján kell folytatni.

Ezután Staub Rudolf zürichi professzor tartott előadást a Rhätikon jelentőségéről az alpesi tektonikában. A megnyitó ünnepi ülés utolsó előadását Kieslinger Alois, a bécsi műegyetem geológus professzora tartotta a „technikai geológia” fejlődéséről Ausztriában.

Ugyanaznap délután Sikošek Borisz belgrádi geológus a jugoszláviai Déli-Alpok tektonikai szerkezetéről, Papp Adolf bécsi professzor pedig az ausztriai ecocén problémáiról tartott élénk vitát kiváltott előadást. Papp Adolf előadásában a *Nummulites variolarium* alakkérenek morfológiai fejlődését igyekszik a felsőecocén további tagolásának alapjául felhasználni.

Az előadások után került sor a kultuszminiszter rövid fogadására, amelyen mintegy 40—50 meghívott vett részt. Vendel Miklós professzornak, akivel együtt mentem föl a fogadásra, a kultuszminiszter rendkívül melegen gratulált a tiszteleti tagsággal való kitüntetésé alkalmából.

Másnap reggel került sor Andruszov előadására, amely a Nyugati Központi Kárpátok földtörténeti fejlődését tárgyalta, majd utána Vendel M. előadására, aki a Dunántúli kristályos aljzatának szerkezetéről adott összefoglaló áttekintést. Exner és Zapfe bécsi professzorok előadásaival zárult a délelőtti program, míg délután Flügel, Metz és Kahler tartottak előadást.

Este került sor a kongresszus záróakkordjára: Bécs város polgármesterének nagy fogadására.

Az ünnepi ülések előtti időben két egynapos kiránduláson vettem részt. Ezek közül az egyik a csehszlovák határ közelében elterülő olajmezők területére vezetett. Ennek a kirándulásnak egyik meglepő élménye volt, hogy a kutak, miután különböző szintekből termelnek, egymáshoz igen közel vannak. A másik érdekes megfigyelés volt, hogy a termelő kutak között régi, elavult típusoktól kezdve a teleshópos kutakig mindenféle típussal találkoztunk. A kőolajkutatás ezen a területen 1930-ban indult meg s már az első Windischbaungarten mellett mélyített fúrás a flisből — a stabilizáció után — napi öt liter olajat szolgáltatott. Bármilyen kicsiny is volt ez a mennyiség, elég volt ahhoz, hogy tovább folytassák a kutatást. Csak négy évvel később sikerült Gosting közelében az első komoly termelő kutat kiépíteni.

Ugyanezen kiránduláson Nexing mellett megtekintettünk egy szarmata mészkő-feltárást is. A rengeteg ősmaradványt tartalmazó anyagot baromfitápláléknak használják.

A másik kirándulás Burgenland területére vezetett, ahol egyebek között a szentmargitai (St. Margareten) kőhányát is megtekintettük. Itt észlelt jelenségek alapján vezették be a paratektonika fogalmát. A bécsi Állami Földtani Intézet nemrég adta ki a nagymarton (Mattersburg) lap földtani térképét, amelyen részben magyar területek is fel vannak tüntetve, magyar szerzők adatai alapján.

Márcfalván (Marz) megtekintettük a Suess család otthonát s kegyelettel adóztunk családi sírboltjuknál. Egyik legérdekesebb pontja volt a kirándulásnak a Kismarton (Eisenstadt) melletti homokbánya, ahol alsótörtónai durva törmelékes anyagot tártak föl kristályos és flis kavicsokkal.

dr. Bogsch I. ászló

## Kirándulások a Déli- és Keleti-Alpokban

Vadász Elemér akadémikus ajánlására, a Magyar Földtani Társulat küldötteként, a Geologische Gesellschaft in Wien jubiláris ülésszakával kapcsolatban rendezett három kiránduláson részt véve, betekintést szerezhettem az Osztrák-Alpok felépítésébe és az erről alkotott, ma uralkodó nézetekbe. Amikor most megpróbálok e nagy élmények legfontosabbjait röviden összefoglalni, egyben köszönetem fejezem ki mindazoknak, akik ausztriai utazásomat lehetővé tették.

1. Az első, 2½ napos tanulmányutat, amely engem a Bükk-hegység fiatal-paleozóos—triász problémái miatt leginkább érdekelt, Fr. Kahler és S. Prey a Karni-Alpokba vezette. A kies fekvésű Hermagorból az olasz határra (Plöckenpass) vezető Valentin-völgyben föléledt haladva, megtekintettük azt a Gail-völgy kristályos kőzetein nyugvó, dél felé a regionális metamorfózis csökkenő mértékét mutató, szilur—devon képződményekből felépített, uralkodóan déli dőlésű, idősebb pikkelysorozatot, amelynek lepusztulási térszínere, a keletebbre fekvő nassfeldi hágó környékének tengeri felsőkarbonja települ. A nassfeldi terület 1 : 10 000 léptékű térképezése lezárult, e térkép 1959-ben meg is jelenik. Az anyagfeldolgozás elmaradása következtében azonban sem a 900 m összvastagságú, kvarckonglomerátum, sötét pala és homokkő, továbbá fuzulinás—algás—brachiopodás mészkő ismételt váltakozásából álló, szárazföldközeli „auer-nigi” rétegsor, sem az ezen fekvő tengeri perm rétegtani ismertetése nem haladta meg Fr. Heritsch és Fr. Kahler közismert tanulmányainak kereteit.

A Rakusz-féle bükkhegységi kövületes felsőkarbon palák, valamint az ezekkel váltakozó algás—fuzulinás mészkő, homokkő és kvarckonglomerátum képe, egyezően annak a rétegsornak a közöttani kifejlődése, amelyet újabban alsópermnek voltunk hajlandók tartani, rátekintésre (a vastagságbeli különbségektől eltekintve) hasonló az auernigi rétegtörszlet fáciéséhez. Mivel azonban ez a fációs Nassfelden az alsóperm második szintjében, a Pseudoschwagerinának tartalmazó ún. grenzlandi padokban is megismétlődik, azonosítás tekintetében a faunáé a döntő szó. Érről pedig — jelenleg a Sz. E. Rozovszkájánál levő bükki fuzulinida-anyag végleges meghatározásáig — csupán annyit mondhatunk, hogy nálunk a Karni-Alpok oly jellemző alsópermi Pseudoschwagerinái (tehát az ezeket tartalmazó alsó- és felső pseudoschwagerinás mészkő-szintek, továbbá a közéjükhöz zárt grenzlandi padok szintje is) hiányzanak. Hiányzik azonban nálunk a trogkofeli zátonymészkő több száz méteres összlete is. A Karni-Alpok regressziós „tarvisi breccsája” után enyhe szögdiszkordanciólai következő „grödeni homokkő” csekély, mindössze 40 m vastagságával szemben a Bükk hasonló helyzetű, de 200 m átlagvastagságú tarka palaösszletének vastagságtöbblete némileg megmagyarázza az említett üledékhiányokat. Feltehető ui., hogy a Bükkben az üledékképződés jóval hosszabb időre szakadt meg, a „grödeni homokkő” képződése pedig jóval előbb kezdődött el, mint a Karni-Alpokban.

Ezzel a felfogással Schréter Z. legutóbb ismertetett Brachiopoda-meghatározásai sincsenek ellentétben. A Schréter által kimutatott fajok nagy többsége ui. közös alakja a felsőkarbonnak és az alsópermnek. Ez újabb bizonyítéka a Brachiopodák eme időszakok határán mások által is hangsúlyozott lassú fejlődésének, ami pontos szintezésére alkalmasságukat valószínűtlenné teszi.

Jelenleg tehát csak a szóban forgó alsópermi rétegekből leírt Waagenophylumok tanúszkodnak az alsóperm bükki jelenléte mellett. A korallak egyéni fejlődése során bedálló, a fajok meghatározását az egyéni élet idősebb szakaszában meghiúsító, nagymértékű konvergenciák lehetősége azonban e meghatározások felülvizsgálatát teszi szükségessé a végső szó kimondása előtt.

A karni szelvény felsőpermi része éppúgy fokozatos átmenettel fejlődik ki a grödeni rétegekből, mint a Bükkben, azonban dolomit képviseli.

Lényeges elvi egyezés van a Karni-Alpok és a Bükk között az alsótriász tekintetében. A Kühweger Köpfl alsótriászba ui. háromosztatú: alsó része, mely fokozatosan fejlődik ki a felsőpermi rétegekből, inkább meszes; középső részében homokos-palás rétegek uralkodnak, felső része ellenben ismét gazdagabb mészkőrétegekben. Innen kezdve a hasonlóság az anizusi eruptívumok fellépésében nyilvánul meg, amelyek — bükkihez hasonló, de jóval vékonyabb porfirittufapadok alakjában — az alsóanizusi „uggowitzi breccsa”-ban, valamint az erre települt sötét színű „kagylós mészkő”-ben is jelen vannak. A rétegsort záró, ladini „schlern”-dolomithoz hasonló képződmény a Bükkben nincs.

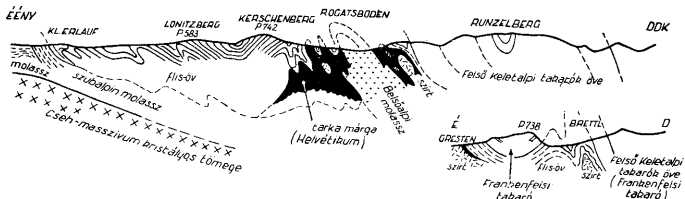
A karni kirándulás végén megtekintettük a Gail-völgy északi oldalán húzódó északalpi mezoozoikum bázisán helyetfoglaló, kövületben dús nötschi alsókarbonot is. A kirándulás a bleibergeri bányászati földtani és genetikai kérdéseinek ismertetésével zárult: a H. Holler képviselte metasomatikus származtatás mellett a szingenetikus keletkezésnek is vannak hívei (Pilger, Schönenberg), akik a Villachi Alpok triászában kimutatott vulkáni működésnyomokra támaszkodnak.

2. Második (egynapos) utunk a Hohe Wand tövében levő grünbach—zweiersdorfi gosau-medencébe vezetett. Itt B. Plöckinger a különböző triász képződményekből álló takaróegységek kialakulása után leülepedett felsősantonai—campaniai—maastrichti rétegsort (kavicsos bázisrétegek fölött szénképződmény, hippuritás padok, orbitoidás homokkő, inoceramusos márga), sőt Zweiersdorfnál dániai márgát mutatott be. Gosau

utáni mozgások ezt a rétegsort olyan dél felé átbuktatott tektonóba gyűrték, amelyek legmélyebb pontját 1400—1500 m-re becsülik. E mozgások eredményeként mind az észak, mind a dél felől határos triász takarórészletek rajta fekszenek a gosau-medence peremén.

A. T o l l m a n n viszont a régebben ópaleozoósnak tartott semmeringi kvarcitok részint alsó-, részint felsőtriászba (gipszes keuper) való áthelyezésének jogosultságáról adott helyszíni tájékoztatást. Szerinte a Középső-Alpok északi peremén elhelyezkedő rétegszövet kifejlődésében a germán medencére emlékeztet, ami az alsókeletalpi takaróknak az alpi geoszinklinálisban eredetileg a partokhoz közelebb eső helyzetére utalna. A mészkőalpi üledékgyűjtő, amely ettől délebbre helyezkedett el, mentes maradt a törmelék-tömegek ilyen mértékű beáramlásától.

3. Az Északi Mészkőalpok szerkezetéről a harmadik (ötnapos) kirándulás tájékoztatott legjobban. Ennek első részét a rogatsbodeni belső-alpi (az itteni szirtövezet közepén megjelenő) molassz-ablak, valamint a frankenfelsi takaróegység triász képződményei közepette jelentkező kréta flisablak bemutatásának szentelték, bőségesen szemlélítve a szirtövhöz kötött felsőkréta tarka márga és a flisöv egykorú rétegei közti különbséget, s mindazokat a tektonikai jelenségeket, amelyek ezen tektonikai ablakok létezését bizonyítják. (Mélyfúrások bizonyítékai egyelőre nincs.) Vezetőink, S. P r e y és A. R u t t n e r szerint (1. az alábbi ábrát) a Cseh-masszívum kristályos tömegére



települő molasszövet a ráboruló flisatakáró és az ez alatt elhelyezkedő (a helvétikumhoz tartozó) szirttakáró alatt (!) kell összekötni a rogatsbodeni belső-alpi molasszfelbukkanással, ami igen jelentékeny, oligocén utáni takarómozgással volna csak elképzelhető. A breittli flisablak pedig semmi egyéb, mint a szirtövezre rátalódott flisatakárónak a fölötté helyetfoglaló felsőkeletalpi takarók utólagos tektonikus igénybevétele nyomán alulról feltüremlett része.

Igen érdekes volt a Gresten melletti szirt részlet megtekintése, amelynek rétegsora mintegy rövidítve tartalmazza a Mecsek júra rétegsorát (Ausztria legjobb kőszénét tartalmazó homokkő, sőtét márga, foltos márgák, tűzkőrétegek, világos titon—neocom mészkő).

A rogatsbodeninél is bonyolultabb képet láttunk a windschgarsteni flisablakban. Itt a Sengsen-hegység dél felé dőlő wettersteini mészköve, valamint a Warscheneck északnak lehajló dachsteini mészköve, mint két külön takaróegység közötti medencében a werfeni rétegekre transzgradáló, gosaui fáciesű felsőkréta foglal helyet (alul a mi nekézenyi konglomerátumunkra emlékeztető, durva mészkőkonglomerátum, feljebb sárga—vöröses „nierentali” palák). Idéig a tektonikai kép nagyjából megegyezik a grünbachival. Bonyolítja azonban a helyzetet, hogy a gosau-medence belsejében a gosauval egykorú, de flisfáciesű felsőkréta is megjelenik, melyet a vele közvetlenül határos alsótriász és gosau-fáciesű képződményektől éles tektonikus vonalak választanak el. Fúrás itt sem volt még, és a terület újratérképezése is csak most indult meg. Ezért most még nehéz eldönteni, hogy A. R u t t n e r és S. P r e y bonyolult takarós elképzeléseit fel lehetne-e váltani más, egyszerűbb magyarázatokkal, amelyekhez pl. a flis és a gosau egymást helyettesítő fáciesek gyanánt való felfogása nyitná meg az utat.

Végezetül, Bad Hall környékén, E. B r a u m ü l l e r az Alpok előterében elhelyezkedő oligocén—miocén molassz-sáv bonyolult szerkezetét mutatta be.

A kirándulások tehát a takaróelmélet jegyében zajlottak le. De egyáltalán nem állítható, hogy ezzel minden tektonikai kérdés meg lenne oldva. Igen érdekes ellentétként jelentkezik a grünbachi medence aránylag egyszerű tektonikája a windschgarstenivel szemben. De épp így föl lehet vetni a Déli- és az Északi-Mészkő-Alpok szerkezeti megítélése közti aránytalanságot is: a Déli-Alpok szerkezetével kapcsolatban ma már

egészen fiatal, szétágulós mozgásokkal számoló elképzeléseket elevenítenek fel (v. B e m m e l e n), ugyanakkor azonban az Északi-Alpokban továbbra is nagymértékű térrövidüléssel járó, nagyszabású takarókkal dolgoznak.

dr. Balogh Kálmán

Hozzászólás a Földtani Társulat 1958. nov. 5-i ülésén

A bécsi Földtani Társulat jubiláris ünnepi ülésére az MTA földtani Főbizottsága részéről kijelölt delegáció tagja voltam, az útlevel 12 napos késése miatt az ülésszakon és a hivatalos kirándulásokon nem vehettem részt, de a Bécsben töltött két hét mind szakmai szempontból, mind pedig a Természettudományi Múzeum anyag- és könyvgyarapodásának érdekében eredményes volt.

Két intézménynél töltöttem az idő legnagyobb részét. A bécsi egyetem őslénytani tanszékén Kühn Othmár intézetvezető tanár, Papp Adolf gerinctelen és Th en i u s Erich gerinces palaeontológusokkal — főleg még B o g s c h László ottléte alkalmával — folytatott megbeszélések elsősorban a miocénretek párhuzamosításának lehetőségeiről és szükségességéről folytak, mintegy előkészítéül az 1959-ben Bécsben rendezésre kerülő tertiár rétegtani kongresszus anyagához. Általában az őslénytani, de különösen a harmadkori kutatások központja az egyetem, ahová a nyersanyagkutatások érdekében folyó fúrási anyagok is befutnak. Itt folytatja térképező munkáját két most végző geológus (Steininger, Schaffer), akik a Külső Alpi Bécsi medence revízióját végzik. Ennek kapcsán egy új gyűjtésű anyag felülvizsgálását is kérték Fels am Wagram lelőhelyről, melynek korát az osztrák kollégák akvitáni felfogásával szemben a burdigaliban állapítottam meg, amit az osztrák kollégák a faunabizonyítékok alapján teljes mértékben elismertek.

Az egyetem részéről szervezett szakmai kirándulás kapcsán alkalmam nyílt megtekinteni a Külső Alpi Bécsi medence alsómiocén rétegsorát (Molt, Maissau, Gauderndorf, Loibersdorf, Eggenburg, Reinprechtspölla, Maria Dreieichen) a klasszikus burdigalai lelőhelyeket, amelyek faunájával történő párhuzamosítás a magyar szakirodalom mintegy 30 éve vitatott kérdése, anélkül, hogy a lelőhelyeket és a faunát pontosan ismertük volna. Ellentétben néhány hazai véleménnyel, a fenti lelőhelyek faunája a burdigalai emelet típusos képviselője, egyedül a moldi kifejlődés lehet vitás, hogy akvitáni-e, vagy már szintén burdigalai. Ugyancsak alkalmam volt a grundt klasszikus lelőhelyt megtekinteni és anyagot gyűjteni: a rétegsort újabban a mikrofauna alapján alsótörténainak tekintik, de több híve van az általam is fenntartott véleménynek, hogy a fauna helvétí.

A bécsi Természettudományi Múzeumban az összehasonlító miocén anyagot tanulmányoztam, teljes szabadságot élvezve az anyag kikeresésében. A helyzet jelenleg az, hogy harmadkori anyaggal a Múzeumban senki sem foglalkozik, ahol egyébként összesen három tudományos kutató dolgozik, beleértve az igazgatót is.

Bécsi tartózkodásomat felhasználtam a nálunk elpusztult irodalom és gyűjtemény anyag pótlásának biztosítására. E ténykedés során bebizonyosodott a személyes kapcsolatok jelentősége. Míg ui. a demokratikus államok és számos nyugati állam is igen nagy segítséget nyújtott az elmúlt két év folyamán mind az anyag, mind az irodalom pótlása terén, addig Ausztria a legmerevebben elzárkózott minden segítség elől. A személyes kapcsolatok felvétele eredményeképpen igen értékes anyagot és irodalmat sikerült megszerezni a bécsi Múzeumtól, az egyetemi őslénytani intézettől és a földtani intézettől. Az adomány folyóiratokból, különnyomatokból és összehasonlító őslénytani anyagból áll, melynek hozzávetőleges értéke 15 000 Schilling.

Az osztrák kollégák részéről a legnagyobb előzékenységet és segítőkészséget tapasztaltam. Egyöntetű véleményük, hogy a hazai geológusok igen eredményes munkát végeznek. Minthogy igen sok a szakmai érintkező terület, kívánatosnak tartják a szakmai kapcsolatok további mélyítését mind tudományos anyag, mind pedig személyi csere útján. Kifejezésre juttatták, hogy bármilyen típus-anyagot kikölcsönöznek s kérték erre névze a viszonságot is. Közölték, hogy náluk az állami kiküldetés nem megszervezett, hanem legfeljebb esetleges, de ritka jelenség s azért megfelelőbb forma lenne csereviszony létesítése, amelynek kapcsán munkahelyet, anyagot, irodalmat bocsátanak a kutatók részére, természetesen szintén a viszonság alapján. Így konkrét nevek is merültek fel a csereviszony létesítéséről, amit az illetékes intézmények vezetőivel közöltem, illetve közölni fogok.

Egyébként mind az egyetemen, mind pedig a múzeumban kifejezésre juttatták csodálkozásukat, hogy a földtan-őslénytani szakterületen ez volt az első személyes érintkezési lehetőség magyar kollégákkal, holott a bolgár, csehszlovák, lengyel, román és jugoszláv kollégákkal a kölcsönös személyi látogatások és tudományos anyag kicserélése

folytán már évek óta szoros kapcsolat áll fenn. Remélik, hogy ez a kapcsolat a jövőben kedvezőbben alakul.

Csepreghy né dr. Meznerics Ilona

### Potonie Henry emlékezete

A Palaeontographica B sorozatának 103. kötetében Potonie R. érdemleges rövid összefoglaló tudománytörténeti ismertetést ad édesatyja születésének százéves évfordulója alkalmából. Ebből az alkalomból szükségesnek tartjuk, hogy minden geológusunk tisztában legyen Potonie H. nagy természetfilozófusi munkásságával és alapvető földtani tevékenységével. Potonie H. (1857—1913) sokoldalú munkássága a fitopaleontológiában gyökerezik, ahol kezdettől fogva a földtani környezet megfigyelésével egybekötött kiváló gyűjtő volt. Oknyomozó leírásai a növénymorfológia, rendszertan, fejlődéstan és törzsfőldéstan, valamint az ezekre alapított ősnövényntani vonatkozásban, a definíciók éles formulálásával, a találó terminológia alkotásával, a rendszerezés és értelmezés tökéletességével tűnnek ki. Ősnövényntani munkái a karbon és a permii növények florisztikai tagolódásának iránymutató megalapozását jelentik. Ezek az ökológiai vizsgálatok vezettek a kőszénképződés és az éghető üledékek keletkezésének fölismerésére, úttörő ősföldrajzi megállapításokra, a karbon flóra trópusi jellegével. A karbon növényzetben a nagy levélfelület a levegő nagy nedvességét jelzi. A tagolt, csorgacsucskokkal ellátott levelek (*Palmatopteris*) nagy csapadékmennyiségre utalnak. A paleozoos páfrányok harmatlevele is a harmat és esővíz fölvétele mellett bizonyít. A viszonylag gyenge fás részek (*Lepidodendron*) a könnyű vízvezetésre s nagy talajnedvességre mutat. A hézagos-üreges növényi szövet, a *Sigillaria*-félék vastag törzslapja, és a *Stigmaria* függelékek, ugyancsak vízzel telített talajra utalnak. A *Lepidodendron* és a *Sigillaria*-félék levélpárnái, illetve nagy lenticellái, a légzőnyílások, a vízzel borított növényzet levegőszükségletét jelzik. A Stigmariák vízszintes kiterjedése a mai lápok fáiinak gyökérnövekedését mutatja. A *Calamites*-félék földalatti részeinek több emeletben észlelhető egymásfölöttisége, térszíni helyzetük szintváltozását, emelkedést, a vízzel borítottság szakaszos ismétlődését jelenti.

Ezeknek a jelenségeknek oknyomozó vizsgálata nyomán, Potonie H. a kőszénképződés helyben keletkezett voltát (autochtonia) állapította meg s a karbon kőszénterületeket trópusi mocsárlápoknak minősítette. Ez a korszakalkotó kőszénkeletkezési fölismerés mindmáig érvényes s az aktualizmus alapján mindössze annyit változott, hogy a karbon kőszénterületeket mérsékelt-szubtrópusi, csapadékos éghajlatúaknak ismerjük. A kőszénképződésnek autochton, helyben keletkezett volta, csirájában megtalálható a régebbi szakmunkákban is. Potonie H. korszakalkotó módon, a mai láptözegek képződésével azonosította. Jellemző, hogy erre vonatkozó, alapvető, összehasonlító munkájának „Die rezenten Kaustobiolithe” raktáron levő készletét a hitleri időkben, 1933-ban zuzdába vitték. Talán „faji” okokból? (Potonie H. atyja francia, anyja német volt.) A szénkőzeteknek általa adott genetikai csoportosítása, a humusz-kőzetek (humulit) és a szaproel-anyagok (szaproelit-szaprolit) megkülönböztetése, a kennekőszén, boghead és az olajpala szaproelit jellegének fölismerése, mindmáig végérvényes alapelve a szénkőzettan, kőszénföldtan, olajföldtan nagyranőtt tudományágainak. A kőolaj szaproel származását Engler, a neki küldött szaproel iszapból, kísérletileg igazolta.

Ezek a gyakorlatilag is nagy jelentőségű üledékföldtani fölismerések Potonie H. nevét és emlékét mindörökké rögzítik a földtan tudománytörténetében. Munkásságát hasonlóan szellemben és minőségben, a szénkőzettanban, pollenvizsgálatokban, sőt természetfilozófiában is, fia, Potonie R. folytatja.

v. e.

Múlt évben tanulmányúton nálunk járt Merklin R. I. professzor, aki magyarországi megfigyeléseiről előadást tartott a Moszkvai Természetvizsgálók Társaságában. Az előadás kivonata megjelent a Társaság Közleményeiben (1958. évi 3. sz. 155—156. o.) „Benyomások a magyar miocénről” címen, melyet érdemesnek tartunk teljes egészében közölni.

Magyarország miocén üledékei élénk érdeklődésre tarthatnak számot a Krim—kaukázusi terület harmadkorú üledékei és a Bécsi medence klasszikus szelvényeinek korrelációjánál. Sok geológus és paleontológus véleménye szerint (Meznerics és mások), a miocén szelvény gazdag tengeri molluskás akvitáni homokkal és homokkővel kezdődik (*Glycimeris obovatus*, *Cardium cingulatum*, *Cyprina rotundata*, *Tellina aquitana*,

*Surcula regularis*, *Galeodes lainei*, *Turritella sandbergeri*). Ennek régi klasszikus képviselője az egi téglagyári földtárás. A törökbálinti, Budapest környéki homok, amelyet F u c h s a felsőoligocén katti emelet típusának vett, egykorú az egi homokos-agyagos összlettel. Ez igazolja azt a kételyt, hogy a katti emelet önálló kategóriának tekinthető. Figyelembe kell venni itt, hogy az akvitáni emelet összetételében túlnyomóan oligocén fajok vannak. A megtekintett szelvényekben az alsómiocén jól felismerhető a Budapest peremén levő homok- és konglomerátum-rétegekben (Budafok), a nagy Pectenfélékkel, jellegzetes burdigalái összeteként (*Amussiopecten burdigalensis*, *Pecten pseudobudantii*, *P. hornensis*, *Chlamys palmata*, *Chl. gigas*, *Chl. holderi* stb.). Az agyagosabb fáciesek különböző molluszkaösszlete emlékeztet a Kárpátontúl burkalovi összetételre.

Legelterjedtebbek és a legkülönbözőbb fáciesekkel vannak képviselve a helvétii emelet üledékei — a középsőmiocén kezdete. A Mátra és Cserhát hegységben, a salgótarjáni és a sajóvölgyi medencében a helvétii üledékek köszénösszletekkel kezdődnek sós és édesvízi molluszkákkal, főleg a sajátos kongériakkal. Feljebb tengeri üledékek következnek. Me z n e r i c s, C s e h o v i c és S e n e s h rámutattak, hogy a salgótarjáni homokok csökkent sósvízi onkofórákkal és kardiumpokkal (*Cardium edule arcella*) csapásirányban és függőlegesen sekélyvízi tengeri képződményekbe megy át: pectenesis homok (*Chlamys scabrella*, *Chl. macrotis*, *Chl. opercularis*) és később homokos-agyagos és márgás, slir-típusú üledékekbe, amelyek litológiailag és molluszka-összetétel alapján a „tarháni” szint üledékeihez állnak közel. Megfigyeléseink azt mutatták, hogy ehhez a szinthez sorolhatók az osztreás üledékek *Crassostrea gryphoides*-el, amelyek nagyon hasonlítanak Tomakovka, Upliszcihe és Usztjurta osztreás üledékeihez. Feljebb igen elterjedtek a slirüledékek. A Duna jobbpartján a pektinidák homok szublitorális homokba megy át, Várpalota gazdag földközi-tengeri molluszkatársulásai. A helvétii kor végén itt a tenger visszahúzódott, csökkentsósvízi alakok fáciesei keletkeztek, különböző „szarmáciai” habitusú Cerithium- és Neritinafélékkel, végül pedig köszénfáciessel.

A középsőmiocén szelvény tagolhatatlan tórtónai üledékekkel fejeződik be; leg-típusosabb fácies a lajtai mészkő, amely Sopron környékén, a híres Fertő-kőfejtőkben mutatkozik, valamint Budapest környékén. Legjellegzetesebbek a *Pecten lejthajanus*, *P. aduncus*, *Ostrea digitalina*, sok *Anomia*, *Isocardium*, hatalmas Veneridák, Kardiumpok és *Lucina*félékkel. A molluszkák általános habitusa alapján a lajtai mészkőhöz legközelebb állnak Ny-Ukrajnában és Usztjurta szartagani felsőtórtónai karbonátos rétegei. Sámsonháza szublitorális homokja olyan összetétel tartalmaz, amely kevésbé különböztethető meg Várpalota fácies szempontjából közelálló homokjától. Nőgrád agyagos homokját valamivel mélyebbvízi molluszkaösszlet jellemzi Amussium cristatummal.

Magyarország szarmata üledékei olyan molluszkaösszletet tartalmaznak, amelyben előforduló alakok a Krim—kaukázusi terület alsó szarmatájára jellemzőek (*Ervilia dissita*), valamint típusos középsőszarmáciai fajok (*Tapes gregaria*, *Mastra podolica*). Lehetséges, hogy Magyarország szarmatája megfelel a Szovjetunió déli részének alsó szarmata felső és részben középső részének. A miocén felső részét Magyarországon pannóniai fáciesek képviselik.

A legnagyobb nehézséget okozza Magyarország akvitáni üledékeinek összehasonlítása a Szovjetunió akvitáni üledékeivel. Többé-kevésbé megbízható Eger és Törökbálint molluszkaösszletének összehasonlítása az Urálvidék és Kizilkumov *Aloidis helmerseni*, *Cardium levinae*, *Cyprina ex. gr. rotundata* tartalmú homokjával és kagylós mészkővel. Sokkal óvatosabban hasonlítható össze Chruta-Cahana (Grúzia) homokkövének felső részével. Magyarország burdigalái üledékeinek felelnek meg a Kárpátontúl „burkalovi” összetételen kívül Ukrajna „szivasi” összetete, a Kaukázusontúl „szakarauli” szintje, az Előkaukázus „olginii” összetete, K-Usztjurta Janschinellás összetete, Ukrajna „poltavai” összetetének egy része.

Magyarország helvétii üledékeivel hasonlítható össze az onkofórák rétegek sok kibúvása, valamint osztreás összetetek *Crassostrea gryphoides*-szel a Krimben, Ukrajnában, a Kaukázusban és Usztjurtában, az onkofórák rétegek túlnyomóan egykorú fáciesei-vel. Valószínűleg a helvétii emeletbe kell sorolni Ny-Ukrajna „baranovi” rétegeit, valamint a Krim—kaukázusi provincia „tarháni” szintjét. Ezzel kapcsolatban felmerül a kérdés Ny-Ukrajna alsótórtónai rétegeinek és a Bécsi medence helvétii rétegeinek szinonim voltáról.

K.

**R á n k i A. :** Természettudományi és műszaki rövidítések, jelek, jelölések. Tankönyvkiadó V. Bp. 1958.

A 124 oldalas könyvecske igen jól eligazít a természettudományos és műszaki rövidítések, jelölések útvesztőjében. Úgyesen rendszerbe foglalva tárja elénk az anyagot,



mindenütt csak a lényegre szorítkozva. Igen nagy segítséget nyújt ezzel a szerzőknek és szerkesztőknek a kéziratok összeállításában, de a szakszöveget olvasónak is megkönnyíti a munkáját.

Az I. rész a rövidítésekkel foglalkozik, azok helyesírását tárgyalja, majd rövid használati utasítás után először a latin, majd a görög betűs rövidítéseket közli alfabetikus sorrendben.

A II. rész a jelekkel és jelölésekkel foglalkozik és ebben a matematikai, fizikai és egyéb anyag mellett bőséges térképészeti, földrajzi, geofizikai, ásvány-kőzettani, földtani ismeretanyag is található.

V é g h n é

**Tichvinszkaja, E. J.:** Схемы Стратигр. Мезозойских Отложений Русской платформы. (Triászkorú gleccserüledékek az Orosz tábla északi részén)

1956. pp. 162—168.

A mintegy tíz év óta végzett újabb földtani vizsgálatok Gorkij körül, ismert homokos-kavicsos osztályozásban, „breccsia-konglomerátum” fedőjében, középső- és felsőjúra rétegeket ismertek föl. A mintegy másfél négyzetkilométeres területen 40 m vastagságú rétegösszet 50 foltárásban, felső részében rétegtérségi nyomokat mutat és gipsz kötőanyagú karcolt kavicsokat is tartalmaz. Glaciális jellege kétségtelen, ezért régebben pleisztocén morénának minősítették. Az újabb vizsgálatok a júra fedőrétegek alapján középsőtriász korúnak veszik. Mésző kavics anyagának faunája a Balti pajzsból való származásra utal, az ottani kristályos kőzetek feltűnő hiányával. Ezt a hiányt a Balti pajzs kristályos aljzatának üledékekkel való fedettségével magyarázzák a triász lefordás idején.

V a d á s z

**Băncilă, Ion:** Földtan (Középiskolai tankönyv a Román Népköztársaságban a XI. osztály számára). A magyar tannyelvű iskolák számára fordította K a b á n Ferenc. Kolozsvár, 1958.

A Román Népköztársaság egységes iskoláinak XI. osztályában, tehát középiskolai tanulmányaik utolsó évében a növendékek földtant tanulnak. Ennek tananyagát foglalja magában a 192 oldalas, kitűnően illusztrált tankönyv.

A „Bevezetés” hat kisebb fejezete röviden ismerteti a földtan feladatait és módszereit, jelentőségét a szocializmusban, a román földtan fejlődését és a Földet beilleszti a világmindenség rendszerébe.

A tankönyv törzsét a következő két fejezet, az „Általános- és dinamikai földtan” és a „Történeti földtan” teszik. Előbbiben a könyv szerzője végigvezeti a tanulót az ásványok világán, ismerteti a kőzetcsaládokat, végül belső és külső erőknél szentel közel 50 oldalt. Az utóbbi fejezet 65 oldalon tárgyalja a földtörténet legfontosabb eseményeit, olyan tömörségben, hogy az a középiskolás érdeklődés szintjén maradjon s a legényegesebb történetek mégis benne foglaltassanak. A harmadik, aránytalanul rövidebb fejezet a Román Népköztársaság földtani felépítését ismerteti — nagyon helyesen — hat oldalon. A könyv végén, utalással arra, hogy csupán olvasmány s nem feladat, az ország gazdasági szempontból hasznos ásvány- és kőzetlelőhelyeit sorolja fel.

Függeléként csatlakozik a tankönyvhöz a fontosabb műszavak és szakkifejezések fordítása szöveftő magyarázatokkal, továbbá négy színes tábla, melyek közül az első kettő átfogó szelvényeken mutatja be a Románia földtanából tanultakat, a harmadik Terrier egyik ösföldrajzi térképét mutatja be. Az utolsó Románia egyszerűsített és kicsiny, de az ország teljes területét bemutató földtani térképét adja a középiskolás diák kezébe.

Nem volna helyes, ha elhallgatnók a könyv néhány hibáját. A vegyi eredésű kőzetek tárgyalásánál, a 36. oldalon a következőket olvashatjuk: „A vegyi eredetű kőzetek tehát mindig sekély vízű, a nyílt tengerrel csak ideiglenesen közlekedő medencékben, úgynevezett zárt lagunákban képződnek, meleg, száraz éghajlat alatt”. Ezt természetesen nem lehet ilyen általánossággal állítani, mert ez csak az evaporit-félékre vonatkozhat. Több helyen találkoznak a nevezéket egyenlőtlen használatával. Így a 138. oldalon alcím „Élet a júra időszakában”, míg a 144. oldalon egy másik „Élet a kréta korban.” A kronológia kifejezéseinek ilyen felcserélése elhomályosíthatja a tanuló előtt időrendi beosztásunk szigorú rendjét, éppen akkor, amikor annak alapelemeit kell elsajátítani a középiskolai elhagyani készülő diáknak. Szemére vehetnénk még a fordítónak néhány magyartalan szót (nafta, gázak) és nevezéktani atavizmust, ismerve

azonban, milyen ritka Romániában a nálunk az utóbbi években megjelent számos földtani kézikönyv egy-egy példánya, ettől készséggel elállunk.

Néhány megjegyzést kell még tenni a könyvvvel kapcsolatban, tekintettel a magyar viszonyokra. 1901. február 6-án, [a Földtani Társulat közgyűlésén B ö c k h J. elnöki megnyitójában megemlíti, hogy a VIII. Nemzetközi Geológus Kongresszuson G a u d r y bejelentette, a szentpétervári kongresszus (1897) határozata alapján történt előterjesztést a földtannak a középiskolák magasabb osztályaiban való bevezetéséről, a francia kormány elfogadta. Ugyanakkor K a r p i n s z k i j közölte a kongresszussal, hogy az ügy Oroszországban folyamatban van, míg S t e p h a n e s c u bejelentése szerint a középiskolai földtanoktatás kérdése Romániában realizálódott.

A földtannak a hazai középfokú oktatásba való bevezetéséért azóta is több neves szakemberünk folytatott szívós küzdelmet — az 1918-ban elért rövid életű sikertől eltekintve — mindmáig eredménytelenül. Az ismertetett könyv átolvasása után önként adódik a kérdés: ma, amikor a polittechnikai oktatás bevezetésével az összes tanterveket fokozatosan módosítják, nem érkezett-e el az a pillanat, amit a román közoktatásügy képviselői már 1900-ban felismertek?

K a s z a p

**M. Nesztorova—E. Boncsev—G. K. Georgiev: Geologia** (Tankönyv a Bolgár Népköztársaság általános iskoláinak VIII. osztálya számára) Szófia, 1958.

A Bolgár Népköztársaság oktatási rendszerében a földtan alacsonyabb fokú osztály tantárgya, mint Romániában. Vitatható, hogy a bolgár avagy a román tanterv helyesebb-e, bizonyos azonban az, hogy így a magasabb osztályokba — tehát a mi középiskoláinknak megfelelő osztályokba — már nem kerülő tanulók is kapnak némi fogalmat a földtan tárgyáról, módszereiről.

A neves szerzők közreműködésével készült 84 oldalas tankönyv első négy fejezete megismerteti a tanulót az ásványok és kőzetek legfontosabbjaival és a rendszerezés alapfogalmaival, a belső és külső erők működésének megnyilvánulási formáival.

Az utolsó, hosszabb fejezet a Föld történetét mondja el röviden, a tanulók életkorának és alképzettségének megfelelő részletességgel. Végül néhány oldalon Bulgária földtanára vonatkozó rövid összefoglalást találunk, az ország földrajzi felosztásában szokásos területegységek szerint.

A könyv illusztrációi nem léphetnek nyomába a megismert román tankönyv hasonló anyagának, különösen a nyomdatechnikai kivitelezés tekintetében. A könyv mellékletként kézhez kapja a bolgár diák az ország 1 000 000 méretarányú földtani térképét, mely a közismert összefoglaló térképnek csupán a méretarány redukciója miatt csökkentett részletességű színnyomásos megfelelője.

K a s z a p

**Alloiteau J.: Monographie des Madréporaires Fossiles de Madagascar** (Madagaszkári fossilis kórorallok monográfiája). Ann. Géol. de Madagascar, fasc. XXV. Paris, 1958.

Alloiteau kítűnő monográfiája, mely a madagaszkári liász, a nagy formagazdagságú bath-kallóvi (41 nemzetség!), továbbá az albai-cenománi, kioniaci és kampaniamaesztichti korallfaunának részletes pontos leírását adja, értékes nyeresége a Hexacorallia irodalomnak. A mind ez ideig csaknem teljesen ismeretlen, földrajzilag is elkülönült madagaszkári faunák földolgozásánál az új csoportok föllállítása szükségképpen indokolt. Alloiteau művében 32 új nemzetséget és 97 új fajt különít el. A kötet értékét az illusztrációs anyag kivételes szépsége, a szövegek közti rajzok és 38 fényképtábla együttesen emeli.

G é c z y

**Treatise on Marine Ecology and Palaeoecology** (The Geological Society of America, Memoir 67.)

Számos szakember közreműködésével, a tengerökológiai és paleoökológiai bizottság irányításával készült két vastag kötet.

I. kötet. Ökológia. Szerk.: J. W. Hedgpeth. pp. 1296. — 1957. A bevezető részben a szerkesztő a tengeri életközvet beosztását, a tengeri ökológia alapfogalmait és adatgyűjtési módszereit ismerteti. (1—4. fej.) A következő részben, az óceán általános jellemzése után, az egyes ökológiai tényezők tárgyalása következik: napsugár-

zás, sótartalom, hőmérséklet, oxigén, széndioxid és karbonátok, a létfonosságú elemek és a nyomelemek biogeokémiája. (5—12. fej.) Külön fejezet tárgyalja a mai tengerek állatföldrajzát, hasonlóképpen a szerves törmelékanyag problémáit. (13—14. fej.) Aránylag röviden tárgyalja a könyv a plankton (16. fej.), majd a tengerfenék életközösségeinek általános jellemzése után sorra veszi a sziklás tengerfenék, a homokos öblök, a korallzátonyok, a tengeralatti völgyek, a mélytenger, végül pedig a lagunák és esztuáriumok ökológiai viszonyait. Ezután három fejezet konkrét, részletes ökológiai elemzést tartalmaz (Balti-tenger, Fekete-tenger és Azovi-tó, Káspi-tenger és Aral-tó). Nagy kár, hogy a Földközi- és Adriai-tenger ökológiai viszonyai, amelyek tudomásunk szerint szintén jól ismertek és kevésbé kivételes esetet képviselnek, mint a csökkentsós Balti és az euxin Fekete-tenger, nem kaptak helyet a kötetben. A három utolsó fejezet a holdthatásos szakaszossági jelenségekkel, a partszegélyi élővilág mennyiségi változásaival és a tömeges pusztulás jelenségeivel foglalkozik. Minden fejezetet irodalomjegyzék kísér.

Kétszáz oldal terjedelemben sorolják fel specialisták az egyes rendszertani csoportok ökológiai vonatkozású irodalmát, valamint az általános ökológiai és fűrészervezetekre vonatkozó irodalmat. Az egyes művekről párosor jellemzés is adnak.

Számos rajz, diagram, táblázat és térkép egészíti ki a szöveget. A fényképanyag sajnálatosan igen kevés.

Bár paleontológusnak úgy tűnhet, hogy sok felesleges adattal van terhelve a könyv, érdemes olyan fejezeteit is elolvasni, amelyek címe nem sokat ígér számunkra; mindenütt lehet olyan adatokat, szempontokat találni, amelyek szemléletünket gazdagítják.

II. kötet. Paleoökológia. Szerk.: Ladd, H. S. pp. 1077. — 1957.

Ez a számunkra többet ígérő kötet három nagy részre oszlik.

1. „Az őslénytani tényanyag és az élet eredete”, 2. „Válogatott paleoökológiai elemzések”, 3. Irodalom. Sajnos mindjárt az első rész tartalma nem egyezik meg címével. Fejezetei ugyanis a következők: Bevezetés (alapfogalmak, a fosszilizáció módjai), a paleoökológiai bizonyítóanyag; a tengeri paleoökológia története, az élet eredete; ősmaradványok szerves alkotó részei; a tengeri élettáj beosztása.

A második részben a prekambriumtól máig minden földtani időszakból egy konkrét, nagy észak-amerikai területre (pl. a Mississipp-i felső folyásának völgye) paleoökológiai elemzést találjuk, sőt — eléggé következtetlően a paleoökológiai kötetben — két mai tengerből ökológiai feldolgozását is. Zárja a részt egy rövid fejezet a paleoökológia jövőjéről; ez a fejlődést erősen biogeokémiai irányúnak látja.

Az irodalom kiterjed a baktériumoktól kezdve a tengeri növényvilág csoportjaira is. Különös, hogy a Mollusca törzs irodalmát nem osztályokra tagoltan, hanem földtani idők szerint adja meg.

Külön fejezet foglalkozik a problematikumok irodalmával. Nagyon sajnálatos, hogy sok csoportnál majdnem kizárólag az amerikai irodalmat vették tekintetbe, és még inkább, hogy az irodalomjegyzék kéziratok lezárása több évvel a kötet megjelenése előtt (az Ostracodáké pl. 1947-ben!) történt s így éppen a legújabb eredmények értékelése teljesen hiányzik, sőt említésre sem kerülnek.

Az első részben nagyon hiányoljuk a módszertani fejezetet, amelyben — az első kötetre támaszkodva — útmutatást kapnánk, milyen szükségképpen különbözőségek vannak a jelenkori és a paleoökológiai vizsgálati módszerek és feldolgozási módok között, s a vizsgált anyag természete az alapfogalmaknak milyen elvi fontosságú áttértékelését teszi szükségessé. Ez a kötet kézikönyv jellegű használhatóságát igen csökkenti. A második rész olvasásánál sok helyütt az az érzésünk, hogy a nagy területekre és időtartamra kiterjedő tanulmányok elnagyolják a problémákat és modern terminológiájú, de mégsem teljesen korszerűnek tűnő ösföldrajzi és paleofaunisztikai összefoglalást adnak. Kár, hogy szűkebb földtani terjedelmű, részletesebb elemzések nem kaptak helyet a kötetben, hogy a legmodernebb módszerek alkalmazásának jobb példái is láthatnak volna.

Fenntartásaink mellett is úgy látjuk, hogy a kötet olvasása hasznos tapasztalat hazai paleontológusaink számára.

ifj. Dudich

**Breddin, H.:** Tektonische Fossil- und Gesteinsdeformation im Gebiet von St. Goarshausen (Rheinisches Schiefergebirge) (Szerkezeti ősmaradvány- és kőzetdeformáció St. Goarshausen környékén (Rajnai Palahegység), Decheniana, 110. köt., 2. füz., 1957 dec.

Breddin csaknem harminc éve több dolgozatban foglalkozik az ősmaradványok szerkezeti alakváltozásának kérdésével. A deformáció minden esetben rövidüléssel

jár a legnagyobb nyomás irányában, és erre az irányra merőleges síkban való kiterjedés kísérheti, egy vagy több irányban, ha erre van tér. Rétegeterhelési nyomás esetén az erő függőleges, az ősmaradványok ebben az irányban megőrődülnek (lelapulnak), de oldalirányban nem terjednek ki, ebben megakadályozza őket a hasonló rétegeterhelés alatt álló szomszédos kőzetek hidrosztatikai nyomása. Vízszintes vagy közel vízszintes irányú tektonikai erő esetén az alakváltozás sokféle lehet, aszerint, hogyan helyezkedik el az ősmaradvány a térben az erő irányához képest, és aszerint is, hogy a bezáró kőzet megenged-e a nyomóerő irányára merőleges kiterjedést.

A Rajnai Palahegységben, St. Goarshansen környékén gazdag devon ősmaradványtársaságot tartalmazó homokos-agyagos rétegsort közepes erősségű gyűrődés ért; az erre következő újabb vízszintes irányú nyomás a kőzetösszlet függőleges síkban való palásodására vezetett. Ez a rétegzettséghez való viszonya szerint harántpaláság, mert azzal kisebb-nagyobb, derékszögig is terjedő szöget zár be. Bred d i n szerint az ősmaradványok jellegzetes alakváltozása nem a rétegeterhelésnek köszönhető, sem az összlet gyűrődésének — a gyűrődés, amint a szerző nevezi, Schichtgleitfaltung, a réteglapok egymáson való elcsúszásával, a lehető legkevesebb alakváltozással folyt le —, hanem elsősorban a harántpalásodás következménye. Minthogy az ősmaradványok általában a réteglapokon vannak, a nyomás pedig a paláságra merőleges, az alakváltozás mértéke és jellege függ a rétegzettség és harántpaláság közti szögtől.

Bred d i n megállapítja, hogy az ősmaradványok alakváltozásából a nyomó hatásra merőleges — részint csapásmenti, részint fölfelé-kifelé irányuló — kiterjedés vezethető le. Rögtön fölvetődik a kérdés: hova terjedhet ki az összlet oldalirányban? Lehetne esetleg az egymás mellett húzódó redővonulatok kulisszás egymásbaékelődésére gondolni, de ez az igénybevett kőzetösszletnek éppen a nyomóerő irányában való megvastagodásával járna, vagyis a folyamatot előidéző erővel szembeni munkavégzést jelentene. Ha végiggondoljuk továbbá Bred d i n geometriai gondolatmenetét, akkor kiderül, hogy egyazon deformált ősmaradvány-alkhoz eljuthatunk egyrészt, ha megengedünk, másrészt, ha nem engedünk meg oldalirányú kiterjedést. Ha az ősmaradványt csak a deformáció utáni állapotban látjuk, csak úgy tudunk a két eset között különbséget tenni, ha az ősmaradványnak nemcsak az eredeti alakját, hanem nagyságát is ismerjük. Ez az adat pedig még eléggé egyforma növesű fajok esetén is bizonytalanságot rejt. Mindez nem jelenti azt, hogy a nyomásra igénybe vett összlet oldalirányú kiterjedése elvi lehetetlenség, csak éppen még részletesebb bizonyításra szorul. A másik irányú — felfelé-kifelé való — megvastagodás pedig jól ismert folyamat.

Bred d i n Mosebach egy megállapítása nyomán arra a gondolatra jut, hogy a harántpaláság nem tisztán mechanikai nyírásjelenség, hanem krisztalloblastézissal, a palás felületeken látható nagyszámú csillámpikkely keletkezésével jár; hogy a harántpaláságot a tisztán mechanikai elváltozást jelentő gyűrődés és törés, valamint a nagymérvű ásványos és szöveti átalakulással járó epi-, mezo- és katazónás metamorfózis közé kell sorolni, hiperzónás átalakulás néven. Minthogy az eddigi tapasztalatok szerint a harántpaláság valóban a mélyebb szerkezeti szintekre jellemző, és nemcsak a gyűrődés kísérőjelensége, hanem annak mintegy folytatása, nagyobberejű vagy hosszabban tartó alakváltoztató erők esetén, Bred d i n n e k ez az eszméje igen szemléletesen jelöli meg a harántpalásodás helyét a belső földtani erőműködés eredményeinek sorában.

Balkay

**Bred d i n, H.:** Tektonisch deformierte Fossilien von der Zeche Mathias Stinnes in der Emscher-Mulde und ihre Bedeutung für Tektonik und Paläontologie des Ruhrkarbons (Tektonikusan deformálódott ősmaradványok az Emscher medence Mathias Stinnes-bányájából és jelentőségük a Ruhr karbonjának tektonikája és őslénytana szempontjából). Glückauf, 94. H. 33/34. P. 1095—1102. Essen, 1958.

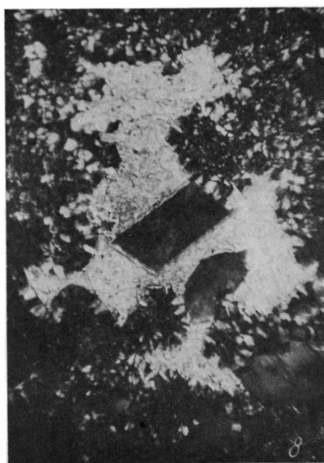
A szerző korábbi dolgozatainak folytatásaként mennyiségi összefüggést állapít meg felsőkarbon agyagpalásoszlétből származó *Pterinopecten papyraceus* (S o w.) deformált példányainak adatai és a regionális tektonika hatása között. Kiküszöbölve a vízvesztés következtében történt alakváltozás lehetőségét, az ősmaradványok rövidülései és megnyúlásos torzulási módját méréseken kívül új optikai módszerrel is meghatározta. Adataiból kitűnik, hogy a regionális deformáció a Ruhr-vidéken nagy gyűrődéseknél tapasztaltakkal túlnyomóan megegyezően a kőzetnek, az általános csapásirányra merőlegesen, 15—19%-os térrövidüléssel hozta létre.

Balkay

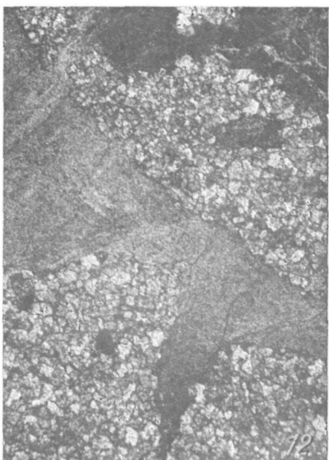
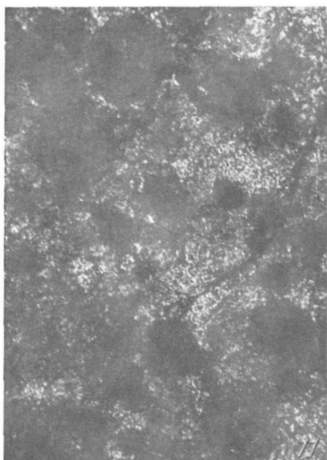
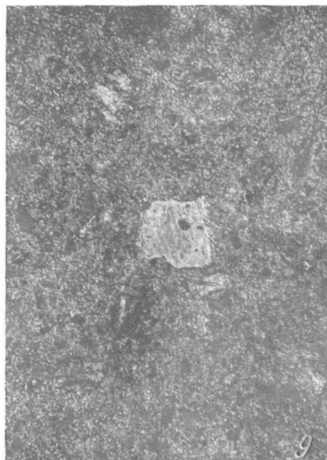


*Kiss J.—Virágh K.: Urántartalmú foszfátos kőzet a Balatonfelvidéken*

II. TÁBLA



*Kiss J.—Virágh K.: Urántartalmú foszfátos kőzet a Balatonfelvidéken*



*Kiss J. — Virágh K.: Urántartalmú foszfátos kőzet a Balatonfelvidéken*

## MUNKATÁRSAINKHOZ!

Folyóiratunk, a FÖLDTANI KÖZLÖNY, a szerzők, a szerkesztők és a nyomdaipari dolgozók együttes munkájának eredménye. Ennek az együttes munkának megkönnyítésére, takarékos, jobb és szebb kivitelére kérjük munkatársainkat az alábbi szerkesztőségi kívánalmak és előírások pontos megtartására.

Kéziratok jól olvasható módon, gondosan átolvasott és ékezetjavítással ellátott, nyomtatásra kész állapotban adhatók le. Tömör, rövidre fogott fogalmazást kérünk bőbeszédűség nélkül, szükségtelen leíró részletek és ismétlések elhagyásával! Ügyeljünk a helyesírásra, amelyre vonatkozóan a Magyar Tudományos Akadémia az irányadó Magyarul, magyarosan írunk, minden nélkülözhető idegen szóhasználat mellőzésével (beleértve a szakkifejezéseket is). Íráskészségünk állandó fejlesztésére törekedjünk!

Minden eredeti közlemény elején rövid összefoglalást kérünk a dolgozat tartalma és terjedelme szerinti néhány sorban, legfeljebb nyomtatott egyharmad oldalnyi terjedelemben.

Idegen nyelvi fordítás céljára külön rövid tartalmi kivonatot kérünk. Ábraalírásokat a szövegben a megfelelő helyen illesszük be, egy példányban pedig külön mellékeljük a fordítandó kivonathoz.

Az idegen nyelvű fordítás szükségességét és terjedelmének mértékét a szerzők kívánásai alapján a Szerkesztőbizottság állapítja meg.

A FÖLDTANI KÖZLÖNY negyedévenkénti pontos megjelenésének biztosítására csak a fentebbiek szerint elkészített és minden mellékletével (rajzok, fényképek) együtt már beadott kéziratokat vesszük számításba. A társulati szaküléseken előadott dolgozatok elsősorban jogosultak kiadásra, de ezek elfogadásáról is a Szerkesztőbizottság határoz.

A kéziratok nyomdára való előkészítésére a betűfajták következő, általánosan elfogadott egységes megjelölését kívánjuk: cím: ===== összefüggő hármas aláhúzás; fontosabb szavak vagy kiemelkedő megállapítások: egyszeri szaggatott aláhúzás (ritkített vagy szórt szedés); személynevek egyszeri szaggatott aláhúzás; *nem* és *fajnevek* egyszerű folytonos vonallal jelölendők (kurzív). Hosszabb adatfölsorolások, irodalomjegyzék (a dolgozat végén) apróbb szedést (petit) kapnak a kéziratban oldalt hullámos vonaljelzéssel.

Teljességre törekvő irodalomfelsorolás csak összefoglaló jellegű, nagyobb tanulmányokhoz kívánatos. Szöveg közti irodalomutalások és közbeiktatott mondatok mellőzendők.

Fajneveket, személyekről elnevezetteket is, kis kezdőbetűvel írunk.

Rajzok vonalas kivitelben tussal, a Közlöny tükörméretének többszörösében készítenődők, a szükséges kicsinyítés figyelembevételére szerinti vonalakkal és betűkkel. A szövegek közti rajzok magyarázata és felirata a kézirat megfelelő helyén is beírandó a folyamatos szedés elősegítése miatt.

A dolgozatok terjedelme legfeljebb egy nyomtatott ív (16 oldal). Általánosabb jellegű vagy egy tárgykört összesítő, lezárt, nagyobb terjedelmű munkák kiadása csak a Szerkesztőbizottság külön határozata alapján lehetséges.

Ismeretések nagyobb mértékű rendszeres közlésére van szükség. Hazai szerzők más kiadásában megjelent munkáit a szerzők is ismertethetik folyóiratunkban. Külföldi, összefoglaló jellegű, általános érdeklődésre igényt tartó könyvek ismertetését kérjük, elsősorban a rendelkezésre álló szovjet irodalomból. Az ismeretések azonban csak a figyelem felkeltését szolgálják, tehát csak rövid foglalatot adhatnak.

Különlenyomatok a szerző költségére készíthetők.

Nem megfelelő módon előkészített kéziratokat a szerkesztőség nem fogadhat el.



Előfizetési díj egy évre 40,— forint

## A 90 éves Állami Földtani Intézet

az Országos Földtani Főigazgatósággal,  
a Magyar Földtani Társulattal és a Kőolajipari Trösztel együttműködésben  
1959. szeptember 15—24-ig

jubiláris előadókülések és kirándulások keretében nemzetközi nyilvánosságú

### MEZOZÓOS KONFERENCIÁT rendez.

Midőn erre a Földtani Társulat tagjainak és a Földtani Közlöny olvasóinak figyelmét előre felhívjuk, egyben tevékeny közreműködésüket és támogatásukat kérjük.

#### *Előzetes program*

1959. szeptember 15.

Megnyitás: a Magyar Állami Földtani Intézet 90 éves tevékenységének áttekintése. Bevezető előadás a magyarországi mezozoikumról.

1959. szeptember 16—18.

A magyarországi triász, júra és kréta képződmények bemutatása összefoglaló előadásokban és ezek vitája.

1959. szeptember 17.

Félnapos földtani kirándulás a Budai hegységben.

1959. szeptember 19.

A magyarországi mezozoikum szerkezeti és gazdaságföldtani vonatkozása

1959. szeptember 20—23.

Négynapos kirándulások az alábbi területekre:

Bükk, Rudabánya, Gömői karszt,  
Bakony, Vértes, Gerecse,  
Mecsek, Villányi-hegység

1959. szeptember 24.

Záróvita, az eredmények összefoglalása

Az előadások rövid szövegét és a kirándulások vezetőit a konferencia kezdetekor nyomtatásban bocsátjuk a résztvevők rendelkezésére.

Részvételi szándékát előjegyzti és részletes tájékoztatással szolgál a

*Mezozoós Konferencia Rendező Bizottsága*  
Budapest, XIV. Vöröslov ut 14.

Felelős szerkesztő:  
VADÁSZ ELEMER

Technikai szerkesztő:  
VÉGH SÁNDORNÉ

