FÖLDTANI KÖZLÖNY

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

LXXXVII. KÖTET 1. FÜZET

FÖLDTANI KÖZLÖNY XXXVII. kötet 1. füzet. 132 oldal
Budapest, 1957. január—március

ÉRTEKEZÉSEK

ÜLEDÉKFÖLDTANI VIZSGÁLATOK A NAGYVISNYÓ—NEKÉZSENY KÖRÜLI KARBON-PERMI RÉTEGEKEN

BALKAY BÁLINT—LÁNG GÁBOR*

Összefoglalás: A terület üledékföldtani és mikrotektonikai vizsgálatának főbb eredményei:
1. Az üledékképződés menetében több szakasz mutatható ki: *a)* Átalakult és erősen lepusztult varisztida térszíni finomszemű sekélytengeri törmelékes és mészüledékképződés, semleges (humolitos) és enyhén redukáló (jüttja-jellegű) közegben. Az ősmaradványok szerint felsőkarbon.
b) Regressziót jelző sekélytengeri törmelékes üledékképződés. Rétegtani helyzete tisztázatlan.
c) Sekélytengeri permi mészkő- és dolomitképződés, változó erősségű (jüttja- és szapropéles) redukáló közegben. Az üledékképződés további története a területen nem figyelhető meg.
2. A következő szerkezetváltoztató mozgási nyomok voltak kielemezhetők:
a) Üledékképződés előtti varisztida gyűrődés tükröződik az alaprétegek kvarcittörmelékében.
b) első kalcittal cementált kőzetrésrendszer;
c) lankás gyűrődés, második kalcittal cementált kőzetrésrendszer; *b)* és *c)* az egész összletben hatottak;
d) A törmelékes csoport feletti összlet a karbon aljazaton északra tolódik. Kialakul a permi rétegek elvonszolódásos gyűredezettsége és a harmadik, lankás dőlésű, kalcittal cementált kőzetrésrendszer. A karbon összlet és a törmelékes csoport, valamint a törmelékes csoport és a permi rétegek közti tagok elfenődnek. Ezért ma a három csoport eredeti települési viszonyait nem lehet megállapítani.
e) vetődéses mozgás, első nyílt kőzetrésrendszer, alsómiocén utáni;
f) feltolódásos mozgás, többnyire a vetősíkok mentén, kora bizonytalan.

A Dédes—Nagyvisnyó és Nekézseny vasúti állomások közötti vasútmenti föltárások üledékföldtani vizsgálatát a területtel foglalkozó Balogh K., Schréter Z. és Tasnádi-Kubacska A. földtani intézeti geológusok hozzájárulásával végeztük, részben az Egyetemi Földtani Intézetben, részben a Geofizikai Tanszéken. Értékes támogatást kaptunk az Állami Földtani Intézettől is. A nyomelemvizsgálatokat Kubovics I. végezte az Egyetemi Ásvány-Kőzettani Intézetben.

A vasúti szelvény viszonylag nyugodt településű, gazdag faunájú és elég pontosan meghatározott korú paleozóos rétegei adják az Északi Bükkhegység és az Upponyi hegység zavart településű, faunamentes vagy faunaszegény rétegeinek besorolásához a biztos alapot. Az idevágó földtani munkálatok legnagyobb része mindeddig nem tért ki az üledékföldtani viszonyokra. Másrészt a szerkezeti sajátságok behatóbb vizsgálata nélkül nem lehetett a rétegsor hiányos vagy hiánytalan voltát és az esetleges hiányok okait megállapítani. Ezért minden olyan kőzettani és üledékképződési sajátságot igyekeztünk kimutatni, amely más kőzetekkel való összehasonlítás alapja lehet. Másrészt vizsgáltuk az összlet mikroszerkezeti jellegeit a Bükkhegység és Upponyi hegység szomszédos részeivel való összefüggéseiben.

I. Üledékföldtani vizsgálat

A vizsgálati anyag származása

A minták jelentős része Tasnádi-Kubacska A. rétegről rétegre történt és szelvényszerűen pontosan rögzített gyűjtéséből származik. Ezt a sorozatot többszöri saját gyűjtéssel egészítettük ki, mert Tasnádi gyűjtése csak a fő vasúti bevágásokra

* A kézirat beérkezésének ideje: 1956 július

terjedt ki. Végeredményben mintáink a vizsgált területen egyenletesen oszlanak el és az itt található rétegsor egészét képviselik. A minták számozása és lelőhelye a mellékelt szelvényekből látható.

Módszertani rész

A megszokott és bevált anyagvizsgálati módszereket, a probléma természetének megfelelően, gyakran kellett újszerű elemekkel kiegészítenünk. Vizsgálatsorozatunkat igyekeztünk a lehetőség szerint ésszerűsíteni, hogy az kevés várakozással, folyamatosan, aránylag rövid idő alatt elvégezhető legyen.

A vegyi elemzés minden esetben kiterjedt a CO_2, CaO, MgO és az oldhatatlan maradék meghatározására. A minta egyrészét kalciméterben sósavval kezelve, megállapítottuk a CO_2 mennyiségét. A sósavas oldatot üvegszűrőn megszűrtük és a tiszta oldatban titrimetriás úton, komplexon-módszerrel [11] meghatároztuk a szűrlet Ca- és Mg-tartalmát. Az így kapott érték a karbonátos kötésben levő, tehát szerves, ill. vegyi kiválású Ca és Mg mennyiségének felel meg. Sok esetben ugyanezzel a módszerrel meghatároztuk a vastartalmat is, ha feltehető volt, hogy a vas főtömege karbonátos vagy limonitos kötésben van, tehát sósavban oldható.

Az oldhatatlan maradék felfogására azért használtunk üvegszűrőt, mert erről az anyag sokkal könnyebben eltávolítható, mint a papírszűrőről. Másrészt az oldhatatlan maradék súlyát egyszerűen megkaptuk a tölcsérrel együtt kiszárított anyag lemérése és a tölcsér súlyának levonása után. A mérés után a szűrőn levő anyagot kb. 50 ml vegytiszta nehéz benzinnel átmostuk, s megkaptuk a szerves oldószerben oldódó bitumeneket. Ezek rendszerint nem érték el a mennyiségi kimutathatóság határát, így csak jelenlétüket igyekeztünk kimutatni. E célból a bitumenes kivonatot lapos tálkából felszívattuk egy kromatográfpapírból kivágott 1 cm széles szalaggal. A papírszalagon a benzinben oldott vegyületek alulról felfelé oldhatóságuk fordított sorrendjében különültek el és közönséges fényben vagy ultraibolya megvilágításban láthatóvá váltak.

Ha az üledékben sok volt az oldhatatlan maradék, akkor szemcseösszetételi vizsgálatot is végeztünk, míg a kisebb mennyiségű, nagyrészt agyagos maradékot megiszapoltuk és az egyes ásványfélék szemcsenagysági eloszlását csak megbecsültük. Az iszapolt maradékon mikroszkópos úton megállapítottuk az ásványtani összetételt. Az éghető szerves anyag jelenlétét az oldási maradékban égetési próbával mutattuk ki, az esetleges szubmikroszkópos vasszulfidszemcséket pedig módosított hepar-reakcióval határoztuk meg.

A helyszíni vizsgálat során és a laboratóriumban egyaránt nagy figyelmet fordítottunk az ősmaradványok megtartási állapotára és a kőzetben megfigyelhető esetleges mikrotektonikai jellegekre. Ezeket a sajátságokat csiszolatban vizsgáltuk részletesebben.

Az üledékföldtani vizsgálat eredményei

A vizsgált összlet üledékföldtani jellegei alapján három nagyobb egységre bontható. Ezek az eddigi irodalomban található legkorszerűbb őslénytani kormeghatározás szerint a következők:

1. A karbon agyagpala- és mészkőösszlet, néhány törmelékes betelepüléssel.
2. A permi és karbon rétegek között települő törmelékes összlet,
3. A permi mészkőösszlet,

1. A karbonidőszaki összlet. A karbon sorozat háromféle, különböző mennyiségben megtalálható kőzettani típust mutat:

a) durva és finom homokkő, homokos agyagpalarétegek a 414. és 416. hektométerkő környékén,

b) szürke mikrofaunás mészkő és a vele váltakozó

c) szürke-barnásszürke agyagpala és márgapala.

a) A karbon rétegösszlet alján durva és finom homokkő, homokos agyagpala mintegy 2,5 m vastag összlete bukkan elő. Ezek tekinthetők a terület legidősebb képződéseinek.

A homokkő jellemző elegyrészei az éles, víztiszta kvarc- és a gömbölyített kvarcitszemcsék. A legalsó rétegben a kvarcszemcsék nagysága milliméteres, a kvarcitszemcséké eléri a 4 mm-t. Felfelé mindkét elegyrész szemcsenagysága fokozatosan csökken. A kvarcitszemeket felépítő apró kvarcszemcsék nagysága 0,1—0,01 mm között mozog; egyes kvarcitszemekben a kisebb és nagyobb szemcsék sávozott, palás textúrájú elrendeződése figyelhető meg. Amint a kőzet átlagos szemnagysága csökken, a kvarcitszemcsék is felaprózódnak és fokozatosan kimaradnak. Az éles, víztiszta kvarcszemcse-frakció mikroszkópos sajátságai alapján metamorf eredetűnek, kvarcitból származónak tekinthető és valószínűleg a kvarcitszemcsékkel azonos forrásból származik. Néhány limonitosan mállott, magmás kőzetszemcse, kevés muszkovit járulékos elegyrészek. Ősmaradványokat a kőzet nem tartalmaz.

A rétegcsoport tetején igen finomszemű, lemezes kvarcitpala és homokos agyagpala viszonylag jómegtartású limonitos levéllenyomatokat tartalmaz.

A 414-es hektométerkő táján levő agyagpalasorozatban, a karbon rétegsor mélyebb részében is találtunk egy finomszemű, meszesebb homokkőpadot, mely anyagát tekintve a leírt rétegekkel rokon. Szemcsenagysági eloszlását a 2. ábra mutatja.

b—c) A leírt rétegekre következő mészkő- és agyagpalasorozat lényegében a partról származó agyagos, igen kis százalékban homokos törmelékes anyagnak, a vegyi kiválású és organogén kalciumkarbonátnak, valamint némi szerves anyagnak változó arányú keveréke. A mellékelt táblázat jól jellemzi az összetétel változatosságát.

I. táblázat

Sorszám	Minta jellege	old. m. %	$CaCO_3$ %	$MgCO_3$ %	Fe %	Fe jell.
1.	Agyagpala ősmaradványokkal	67,7	30,6	ny	3,3	sziderit
2.	Ua. kipreparált ősmaradványok	95,7	2 3	„	1,0	agyagásvány
3.	Mészkő	3.7	97,7	„	0,2	pirit?
4.	Agyagpala	98 0	—	„	3,0	agyagásvány
5.	Mészkő	0,5	99 2	„	ny	pirit?
6.	Mészkő	8,5	89 5	„	ny	pirit?
7.	Agyagpala	84,1	13,1	„	3,5	agyagásvány
8.	Mészkő	1,3	98 6	„	ny	pirit?
9.	Agyagpala	96,2	1,3	„	1,9	agyagásvány
10.	Mészkő	10,7	79,6	3,3	+	pirit

A „Fe"-oszlop a vegyi úton meghatározott vas Fe_2O_3-ra átszámított mennyiségét, a szomszédos oszlop pedig a vas vegyülettípusát adja meg. A + jel azt jelenti, hogy a vas oldhatatlan alakban volt jelen és mennyiségi meghatározás nem történt.

Bár a karbon sorozat erősen változó mésztartalmú kőzetekből áll, melyek a mészmentes, finoman csillámos agyagpalától a 99,2% kalciumkarbonát-tartalmú mészkőig mindenféle átmenetet mutatnak, a bennük található terrigén anyag minősége csaknem változatlan. A nagyobb mésztartalmú kőzetekben az agyagásványok valamivel kisebb halmazokba tömörülnek, mechanikai behatásra diszpergálhatók, iszapolhatók. Ezzel szemben a túlnyomóan agyagos kőzetekben illitesedés, sőt szericitesedés mutatkozik, a halmazok nem diszpergálhatók. A terrigén anyag homokos részlege kvarcszemcséken kívül egyes esetekben magnetitszemcséket is tartalmazott.

Kézenfekvő gondolat a lehordási terület, a partvonal távolságát a törmelékanyag jellegein lemérni. A törmelékanyag százalékos aránya az üledékekben nem jellemző a parttávolságra, mert végeredményben attól függ, hogy egy adott mennyiségű terrigén anyag lerakódása közben milyen gyors volt a mészkiválás. A törmelékes anyag szemcsenagysága azonban továbbra is ad bizonyos utalásokat a parttávolságra. Ebben a tekintetben nem lehet a legnagyobb mennyiségben jelen levő agyagásványokra támaszkodni, mert egyrészt szemcséik változó fajlagos felülete (meghatározott tömeghez tartozó felül

1. ábra. Kvarcszemcsék nagyságának változása a karbon rétegsorban — Veränderung der Grösse der Quarzkörner in der Karbonserie

let) miatt ülepedési sebességük is változó, másrészt leülepedésük vegyi tényezőktől is függ, harmadsorban pedig diagenetikus és epigenetikus fejlődésük során nagyobb halmazokba állhatnak össze. Ezért a többnyire megtalálható kvarcszemcsék becsléssel megállapított átlagos szemcsenagyságát vettük a parttávolságot jellemző adatnak. Eszerint a rétegsorban alulról felfelé haladva a parttávolság növekedni látszik, felső határt ér el, majd a sorozat teteje felé újra fokozatosan csökken (1. ábra).

A vegyi kiválású agyagrészleg túlnyomó része kalciumkarbonát. Mellette csaknem minden mintában magnéziumkarbonát is található, igen kis mennyiségben. A legtöbb minta tartalmaz százaléknagyságrendű vasat. Piritkristályokat ugyan nem találtunk az oldhatatlan maradékban, felvetődött azonban az a gondolat, hogy az oldási maradékot feketére festő anyag egy része szubmikroszkópos vasszulfid lehet. Mikrokémiai reakcióval valóban sikerült is elenyésző mennyiségű vasszulfid jelenlétét kimutatni.

Az organogén kalciumkarbonát mennyisége különösen egyes mészkőrétegekben volt nagy, sokszor 50%-ot is elérhetett becslésünk szerint. Az agyagpalarétegekben az ősmaradványok általában ott helyezkednek el, ahol a kalciumkarbonáttartalom a legkisebb (2. és 9. sz. elemzés). Itt általában héjas példányok voltak találhatók, a héjak egyrésze szideritté alakult át (l. elemzés). Valószínű, hogy a nagyobb mésztartalmú, porózusabb agyagpalarétegekből az ősmaradványok mészváza utólag oldódott ki. Kevés huminit-jellegű szerves anyagot minden mintában találtunk, bituminiteket azonban nem.

Sok tekintetben kivétel az 1. vasúti bevágásból, a karbonsorozat tetejéről származó 10-es minta. Ebben jelentős mennyiségű piritet és némi bitument lehetett kimutatni. Ezek szerint és külseje alapján is a permi mészkőtípusokhoz áll közelebb.

A terrigén és vegyi kiválású anyag keverési aránya általában folytonosan változik, de a mészkőpadok felső határán gyakran hirtelen, 60%-ot elérő mésztartalomcsökkenést is lehet észlelni. Ez véleményünk szerint két tényező együttes hatására vezethető vissza: egyrészt hirtelen újrainduló terrigén anyagbeáramlást jelez, másrészt arra vall, hogy az iszapos vízben ugrásszerűen lecsökkent a mészkiválasztó szervezetek száma. A változások legnagyobb része azonban folytonos és inkább éghajlati hatásokra vall.

Egészben véve a sorozat mintegy 60%-a vékonypalás, helyenként leveles agyagpala, a többi pedig 6—10 m vastag közbetelepülésekben jelentkező vastagpados mészkő. Az egész sorozat összvastagsága 200 m lehet. Ez a becsült adat a rosszul nyomozható törések miatt többé-kevésbé súlyos hibát tartalmazhat.

Az elmondott üledékföldtani adatok szerint az összlet alján települő rétegek egy transzgresszív sorozat tagjai, de ennek a sorozatnak minden valószínűség szerint csak felső, kis hányadát teszik ki. A transzgresszió, fentebbi gondolatmenetünk szerint, később is folytatódott. Eközben sekélyvizi, meglehetősen nyugodt üledékképződés folyt, a gazdag fenéklakó fauna bizonysága szerint átvilágított, átszellőzött vízben. A törmelékanyag érettsége arra vall, hogy a partok pusztulási folyamata már régóta tartott.

A huminitek kis mennyiségéből, a bituminitek és a pirit általános hiányából ítélve, redukáló közeg csak az iszapon belül alakulhatott ki és ott sem lehetett nagyon intenzív. Ez a fácies tehát redoxpotenciál tekintetében a humolitos fokozatnak felelhet meg [15, 588. old. 118. táblázat]. Csak a rétegsor legfelső részén van egy néhány méteres, pirites, bitumenes rétegcsoport. Ez is tartalmaz azonban fenéklakó faunát, így a kénhidrogénes közeg itt is csak az iszapon belül alakulhatott ki [jüttja-fácies, 15, i. h.]. Erre vall a piritkristályoknak az iszapon belüli lassú oldatáramlással kapcsolatos aránylag nagy mérete és szép automorf alakja.

A karbonsorozat alatti alaphegység sajátságaira csak néhány közvetett adatunk van. Rétegsorunknál idősebb varisztid rétegcsoportot és gyűrődést jelez az alaprétegben található kvarcittörmelék. A karbon összlet vízszintes értelemben vett nagy egyöntetűsége hosszú egyenes partvonalra, gyűrődés okozta térszínalakulásra enged következtetni: a feltételezett varisztida gyűrődés csapásvonala nem lehetett nagyon eltérő a mai Bükk hegység csapásvonalától.

2. A t ö r m e l é k e s ö s s z l e t. Az ősmaradványok szerinti karbon és permi rétegek között a területen egy 10—30 m körül változó vastagságú törmelékes sorozat található. Legjobb feltárásai a 414. és 486. hektóméterkövek közelében vannak, de a két feltárás között folytonos vonulatban megvan a vasúti kanyar öblében fekvő dombon mindenütt, ahol a permi és karbon rétegek érintkeznek.

A csoportban három kőzettípus van:

a) szürkésfehér homokkő,

b) lilásvörös homokkő,

c) mészkőkavicsos, homokos konglomerátum.

Az *a)* és *b)* típus között nincsen jelentős különbség. A vörös homokkő általában agyagosabb, helyenként homokos agyagpalának minősíthető. Mindkét kőzet homokos frakciója nagyrészt kvarc, meglehetősen sok muszkovittal és félig-meddig kifakult biotittal. A kvarcanyag, ásványtani jellegeit tekintve, megfelel a karbonalji sorozatban talált kvarcnak. Mindkét típus meszes, tömény sósavban oldva fellazul és porítható. Kötőanyaga azonban a meszes anyagon kívül kovás elemet is tartalmaz. A vörös szín, amint a lejtőtörmelékkel fedett feltárások megfigyelnünk engedték, nem rétegekben, hanem inkább foltokban jelentkezik. A két kőzettípus eredetileg azonos színű lehetett és csak később, a felszíni mállás során oldódhatott ki a nagyobb porozitású homokosabb rétegekből a vörös festőanyag. A homokkő szemcsenagysági eloszlását a 2. ábra mutatja.

2. ábra. Szemcseösszetételi görbék. Jelek: *1.* karbon homokkő, *2.* homokkő (törmelékes csoport), *3.* konglomerátum — Korngrössenverteilungskurven. Bezeichnungen: *1.* Karbonsandstein, *2.* Sandstein aus der Gruppe zwischen Karbon und Perm, *3.* Konglomerat, desgleichen

A *c)* jelű konglomerátumot a rétegsor értékelésénél elővigyázattal kell kezelni. Ezt a kőzetet ugyanis csak a 414. hektométerkő tájékán, hátizsáknagyságú heverő darab formájában lehetett megtalálni. Anyaga szerint azonban kétségkívül a szelvénybe tartozik. Esetleges gozau vagy miocén korának ellene mond, hogy erős kalcitérhálózat járja át. Az erek a homokos alapanyagon kívül a közbecementált mészkőkavicsokon is áthatolnak.

A konglomerátum szemcseösszetételi görbéje kétmaximumos. A kavicsfrakcióra esőt az ábra nem adja meg pontosan, mert a szemcsenagysági vizsgálat sósavban oldhatatlan maradékon készült és a konglomerátumban több mészkőkavics is volt. A kisebb csúcs szemcsenagysági eloszlása és ásványtani összetétele fő vonalaiban megegyezik a szomszédos fehér homokkőével. A fő különbség az, hogy a konglomerátum homokos frakciójában sok a milliméteres nagyságú, limonitos bevonatú, automorf piritszemcse és a tűzkőanyagú homokszemcse. A nagyobb szemcsenagysági csoportban közelebbről nem azonosítható kovapala- és mészkőkavics közül a mészkőanyag inkább a perini mészkőhöz hasonlít.

A fentiek alapján a homokkőcsoport szárazföldi keletkezésének elméletével nem érthetünk egyet, mert ez ellen szól a kötőanyag meszessége és a homokszemcsék kitűnő osztályozottsága. A bizonyítékul legtöbbször felhozott vörös szín pedig egyáltalán nem a jellegzetes „grődeni", szárazföldi vörös. Az összlet tarkasága, mint említettük, valószínűleg utólagos mállás következménye.

3. A permi mészkőösszlet. Ebben a csoportban a részletes anyagvizsgálat és szelvényezés során öt szintet sikerült elkülöníteni:

e) felső makrofaunás és mikroflórás szint (lyttoniás csoport);
d) dolomitos szint;
c) középső mikrofaunás mészkőszint;
b) fekete ősmaradványmentes mészkőszint;
a) alsó mikrofaunás szint.

Az *a)*, *c)* és *e)* szint üledékföldtani jellegekben nem különbözik. A két másik szint ezen belül elsősorban közegkémiai változást jelző, szintálló betelepülésnek fogható fel.

Az *a)*, *c)* és *e)* szint anyaga kevés (3—7%) oldhatatlan maradékot tartalmazó, vegyi kiválású mészkő. A benne található szervezetek nagyrésze igen kisméretű (foraminiferák, mészalgák), így ezek nagy száma ellenére is csak kivételesen becsülhető az organogén mészanyag harminc százaléknál többre. Magnéziumkarbonátot majdnem mindenütt tartalmaz a mészkő, helyenként 1—2%-ot elérő mennyiségben. Az oldhatatlan maradékban csaknem mindenütt található pirit, néhány századmilliméterestől milliméteresig terjedő nagyságú, automorf kockácskákban. Kvarcszemcsét kevés esetben és akkor is csak gyér számban találtunk.

A 20—30 cm vastag mészkőrétegek közé egy-két méterenként 1—5 cm vastag, agyagos, márgás sávok települnek. Ősmaradványtársaságuk megegyezik a határos mészkőrétegekével. Üde állapotban színben sem ütnek el a környező kőzetektől, de a mészkő világosszürkére, a márga és agyag általában limonitsárgára mállik. Az agyagos, márgás sávok oldhatatlan maradéka minőségben megegyezik a mészkőével.

A nagyszámú mészalga és *Foraminifera* és a gyéren található mikrofauna vázrészei többnyire elváltoztak és fekete kristályosszemcsés kalcittá alakultak át. Az agyagosabb rétegekben sokszor lehet látni eredeti fehér színüket viselő mészalgavázakat is. A legfelső szintben, annak ismert lyttoniás részén és annak közvetlen környezetében a legtöbb ősmaradvány eredeti héjszerkezete megmaradt: jól lehet látni többek között a Brachiopódák jellegzetes selymesfényű, finomrostos vázszövetét. Itt viszont a nagyobb állatok testüregét tölti ki kristályos-szemcsés kalcit. Ennek a típusnak majd minden rétege tartalmaz bitumeneket. Általánosan elterjedt egy sárga színű, ultraibolya fényben nem világító és egy szintelen, ultraibolya lámpa előtt ibolyásan világító típus. Ezen felül sokszor 8—10 különböző bitumensávot mutattak a kromatogramok. A bitumen menynyisége nem éri el a 0,01%-ot. A leírt jellegek alapján a permi összletnek ezt a részét ugyancsak jüttja-jellegű képződésnek kell minősíteni.

A fekete mészkő (*b* szint) a nagyvisnyói vasútállomás melletti kőfejtő alsó részében, a vasút szintjétől kezdődőleg mintegy 20 m vastagságban feltárva települ a *c)* mikrofaunás szint alatt. Ez a szint pirites és bitumenes agyagokban nem gazdagabb a többinél, de a pirit nagyrésze fekete, finomszemcsés alakban oszlik el. Ez gyors, kicsapódásszerű képződésre vall: a pirit itt valószínűleg a víz alsó részeiben, kénhidrogénes közegben keletkezett [szapropelit-fácies, 15. i. h.], nem pedig a víz alatti iszapban. Ez a szint nem is tartalmaz mikrofaunát, ősmaradványtársasága néhány nagy, sokszor kitöltetlen állapotban megtartott, utólag átkalcitosodott vázú Bellerophonból, krinoideatörmelékből és egyéb töredékes, többnyire felismerhetetlen szerves vázból áll.

A *b)* szintben egy kb. 1 m széles, 2—3 cm vastag fekete tűzkőréteget találtunk. Néhány különleges formájú alakulat félig feloldott *Foraminifera*-vázakat sejtet.

* A lyttoniás pad feletti rétegekből származó mintánkban Majzon L. *Glomospira*, *Gymnocodium* és *Mizzia* mészalgákat talált.

II. táblázat

Permi kőzetek elemzési adatai

Sorszám	Minta jellege		old. m. %	$CaCO_3$ %	$MgCO_3$ %	Fe (Fe_2O_3 %)	Fe jellege	bitumen
	Vasútállomás környéke:							
11.	dolomitos márga	*d*	13,6	58,1	17,7	+	karbonát	—
12.	meszes dolomit	*d*	6,4	51,6	38,5	+	karbonát	—
13.	dolomitos márga	*d*	17,9	54,4	22,1	+	karbonát	—
14.	fekete mészkő	*b*	5,7	90,5	ny	0,4	pirit	+
15.	márgás közbetelepülés	*b*	15,2	84,3	0,5	1,0	pirit?	—
16.	mészkő	*a*	4,2	95,2	ny	0,4	pirit	+
17.	fekete mészkő	*b*	5,3	92,4	0,5	0,3	pirit	+
	II. bevágás:							
18.	dolomitos mészkő	*d*	2,0	55,3	33,4	?	karbonát?	—
19.	dolomitos més kő	*d*	3,8	70,0	15,1	?	karbonát?	—
20.	mészkő	*c*	4,7	92,3	ny	?	karbonát?	(+)
21.	márgás mészkő	*c*	10,7	88,8	ny	?	karbonát?	(+)
	III. bevágás:							
22.	mészkő	*d*	7,2	90,8	ny	+	pirit	—
23.	dolomitos márga	*d*	15,1	53,0	24,4	+	karbonát	—
24.	mészkő	*d*	4,7	94,1	ny	+	pirit	—
25.	mészkő	*d*	7,4	92,3	ny	+	pirit	—
	IV. bevágás:							
26.	mészkő	*e*	5,4	94,8	ny	+	pirit	+
27.	mészmárga	*e*	17,0	82,0	ny	+	pirit	+
28.	mészkő	*e*	5,5	94,2	ny	+	pirit	+
29.	mészkő	*e*	4,3	95,6	ny	+	pirit	+
	V. (Lyttoniás) bevágás:							
30.	mállott márga	*e*	15,6	86,7	ny	1,0	limonit	—
31.	mészmárga	*e*	15,9	87,3	ny	0,7	pirit	+
32.	mállott márga	*e*	63,2	34,3	2,5	0,7	limonit	—
33.	mészmárga	*e*	24,1	73,0	0,7	0,2	pirit	+
34.	mészkő	*e*	5,3	93,7	1,7	0,1	pirit	+
35.	agyagpala	*e*	95,8	1,7	ny	0,6	pirit	+
36.	márga	*e*	34,8	67,1	ny	ny	?	+
37.	mészmárga	*e*	18,0	73,0	1,5	ny	?	+
38.	mészkő	*e*	4,4	97,1	ny	ny	?	+
39.	mészmárga	*e*	13,7	78,2	ny	ny	pirit	+
40.	lyttoniás mészkő	*e*	45	92,4	0,5	ny	pirit	+

A *d)* jelű dolomitos csoport rétegei a többieknél világosabb mikrofaunás mészkőpadokkal váltakozó sötétszürke meszes dolomit- és világosabb szürke dolomitos mészmárgarétegek. (A dolomitpadok közé települt mikrofaunás mészkőrétegeket a vegyelemzési táblázatban ugyancsak *d)* betűvel jelöltük.) Az előbbi dolomittípusban 40% körüli magnéziumkarbonát van, a kalcium és magnézium molaránya 1,1 : 1. Szövete igen finoman cukros. Az utóbbi típus magnéziumkarbonáttartalma 20% körüli, a kalcium és magnézium mol-aránya 2,5 : 1. A kőzet márgás jellegű, oszlopos elválást mutat, aránylag könnyen szétesik (3. ábra). Ősmaradványokat, piritet és bitumeneket egyik típus sem tartalmaz, huminites anyagot igen kis mennyiségben.

A dolomit kialakulásának kérdése itt is éppen olyan tisztázatlan, mint másutt. A dolomitrétegekkel határos mészkőrétegek magnéziumtartalma sehol sem haladja meg a permi összletben általános 1—2%-os értéket. A pirit hiányát ugyan megmagyaráz-

III. táblázat

Színképelemzési eredmények

I. Karbonátos kőzetek

Jel	Vegyelemzés száma	Minta jellege	Ni	Co	Zn	Cu	Mn	Cr	Ti	Mo	V	Ga	Sn	Pb
13.	14.	permi fekete mészkő (*b*)	ny)	(ny)		ny	+	(ny	(ny)	(ny)	(ny)	+		ny
14.		permi szürke mészkő (*c*)	(ny)	(ny)		ny	+	(ny)	ny	(ny)	(ny)	(ny)	?	(ny)
I_r/9.		permi szürke mészkő (*e*)	(ny)	(ny)	?	ny	ny	(ny)	(ny)		(ny)	+	?	(ny)
I_r/17.	25.	permi szürke mészkő (*d*)	(ny)	(ny)	(ny)	ny	ny	(ny)	(ny		?	ny		(ny
24.	11.	permi dolomit (*d*)		?		ny	+	?	(ny)					(ny
I_r/15.	23.	permi dolomit (*d*)		?		ny	+	?	(ny)					(ny)
27.	13.	permi dolomitos márga (*d*)	?	?		+ +	+	(ny	ny			(ny		(ny)
I_r/32.	3.	karbon mészkő				(ny	(ny)							?
I_r/26.		karbon mészkő				+	ny		?					?
I_r/29.	6.	karbon mészkő	?		?	ny	ny		(ny		(ny	ny		(ny

II. Szilikátos (vegyi kiválású és törmelékes) kőzetek

16.		szürke permi agyagkő (*c*)	ny	(ny		ny	+	+	ny	?	ny)	+	(ny)	(ny)
K/5.		karbon agyagkő	ny	(ny)	ny	+	ny	ny	+			(ny)	?	?
32.		karbon homokkő	(ny)	(ny)	?	ny	ny	(ny)	(ny)		?	ny	?	(ny)
29.		permi tűzkő (*b*)	(ny	(ny)	(ny)	+	+	+	(ny)	?	(ny)		?	ny

Megjegyzések: a karbonátos csoportban a karbon kőzetek, a permi dolomitos csoport és a többi permi kőzetek csoportja jól elkülönül. A törmelékes csoportot nagyobb nyomelemtartalom jellemzi; érdekes a tűzkősáv nyomelemgazdagsága.

hatja a szerves élet — és ennek kapcsán a kénvegyületek — hiánya, de a 80—100 cm vastag dolomitrétegek amúgy sem képződhettek mérgezett vízben a környező normális faunatartalmú rétegek között.

Az említett öt szint teljes szelvényben csak a terület nyugati oldalán van meg. A keleti oldalon az alsó kettő hiányzik és a *c)* szint közvetlenül a törmelékes sorozatra települ.

A permi mészkősorozat, leírt jellegei alapján, minden kétséget kizáróan folytonos a rétegsor. Az 5. vasúti bevágást eddig elsősorban a mikroflóra hiánya alapján lehetett különálló tagnak vélni, Majzon L. újabb leletei szerint azonban ez a réteg is az összletbe tartozik.

Egészben véve a permi összlet túlsúlyban levő mészkőképződése a karbon összlettel szemben a partvonal távolodását vagy a környező szárazulat igen nagyfokú lepusztultságát jelzi. Az ősmaradványtársaság, elsősorban a gazdag mészalgaflóra átvilágított, sekély vízre vall. A víz általában nem lehetett nagyon szellőzött. A legnagyobbfokú szellőzöttséget a legnagyobb mennyiségű agyagos anyaggal és a leggazdagabb mikrofaunával a lyttoniás szint jelezheti.

A permi rétegsor vastagságának meghatározása a csak részben feltárt és többnyire meghatározhatatlan vetőmagasságú, többszöri elmozdulást szenvedett törések miatt

elég nehéz. A *b)* szint a nagyvisnyói kőfejtő feltárásaiban egy szelvényben áttekinthető: vastagsága 20 m. A többi szintek vastagságát Schréter Z. szelvényfelvétele és saját szelvényeink alapján becsültük, a következő eredménnyel:

e) szint	vastagsága	100 m
d) ,,	,,	30 m
c) ,,	,,	12 m
b) ,,	,,	20 m
a) ,,	,,	50 m
	Összesen	210 m

3. ábra. Hasábos elválású dolomit — Dolomit mit parallelepipedischer Klüftung

II. Települési viszonyok

A szerkezeti mozgások, törések, helyi gyüredezettség miatt a települési helyzet nagy vonásait kinyomozni nem egyszerű feladat. Ezt azzal igyekeztünk megkönnyíteni, hogy az egyes szerkezeti egységek (két fontosabb törés közé eső rész) dőlésadatainak átlagát vizsgáltuk. Figyelmen kívül hagytuk a kisebb gyüredezett formaelemek és a törések közvetlen környezetének kétes vagy nem jellemző dőléseit.

Adataink megmutatták, hogy a permi összlet települése sokkal zavartabb, mint a karbon csoporté. Ennek közelebbi okát később elemezzük.

A települési kép legfontosabb vonása a karbon rétegek és a törmelékes csoport, valamint a törmelékes csoport és a permi rétegek közötti diszkordancia.

A karbon rétegek KÉK-i átlagos dőlésirányú, gyengén redőzött, lényegében monoklinális települést mutatnak. Felettük a törmelékes csoport és a permi összlet rétegei csonka periklinális alakjában települnek, nyugaton ÉNY-i, középen É-i, keleten ÉK-i irányú átlagos dőléssel. A nyugati oldalon, ahol a két szerkezeti egység átlagos dőlése megegyezik, nincsen szögdiszkordancia, de a karbon és a felette levő rétegek határfelülete határozott mozgási, csúszási nyomokat mutat. A nyugati oldalon ezzel szemben szögdiszkordancia figyelhető meg.

A törmelékes összlet és a permi rétegek közt nem észleltünk szögdiszkordanciát. Az érintkezési felület mentén való csúszás nyomai azonban itt is megvannak. Szerkezeti diszkordanciát jelez a két legmélyebb permi szint hiánya a keleti oldalon.

Mindezek a településbeli eltérések — amint ki fogjuk mutatni — nem eredeti, üledékképződés közben létrejött települési sajátságok, hanem utólagos diszharmonikus szerkezeti mozgások következményei.

III. Szerkezeti viszonyok

A szerkezeti viszonyok vizsgálatában először a kőzetek mikroszkópos szerkezeti sajátságait ismertetjük.

Általánosságban meg kell állapítani, hogy a területet ért erőhatások inkább elmozdulásban nyilvánultak, mint elmozdulás lehetősége híján nagy nyomás létrehozásában, így a kőzetek szövete általában nem mutat szerkezeti erőhatásra létrejött formákat.

4. ábra. A karbonalji homokkő kvarc *c*-tengelyeinek iránystatisztikája. Vetítés a réteglap síkjára. — Richtungsstatistik der *c*-Achsen der Quarzkörner im Liegenden Sandstein der Karbonserie. Projektion auf die Schichtfläche.

A területen található homokkőtípusokban a kvarcszemcsék *c*-tengelyeinek orientációját vizsgáltuk. A karbonalji homokkő bizonyult e tekintetben a legérdekesebbnek. A benne levő kvarcitszemcséket felépítő apróbb kvarcszemcsék határozott egypólusos orientációt mutattak, de a homokkövön belül ezeknek a kvarcitszemcséknek az orientáció-iránya általában eltért egymástól. Ez a tény a homokkőben található áthalmozott kvarcitanyag elsődleges települési helyén elszenvedett varisztid epimetamorf átalakulást jelez.

A homokkőben talált egyes kvarcszemcsék a 4. ábrában látható irányítottságot mutatták. Az orientációs vizsgálatok során kialakult általános vélemény szerint az ilyenszerű eloszlás a gyűrű középpontja irányában támadó, jelen esetben tehát a réteglapra merőleges erőt jelez; eszerint ez az irányítottság rétegterhelési nyomás hatására alakult ki. A kvarcszemcsék hullámos és sávos kioltása, koponyavarratos, csaknem hézagtalan érintkezése is visszavezethető erre a hatásra. A rétegsorban található többi homokkőtípusnál is fel lehetett ismerni egy ilyen gyűrű-típusú orientáció halvány nyomait.

Az agyagpala-rétegekben a csillámszemcsék elhelyezkedését vizsgáltuk. Úgy találtuk, hogy a csillámszemcsék mindig a palássággal párhuzamosan helyezkednek el, tehát harántpalásságról nem lehet szó, a palásság síkja a rétegzettséggel egybeesik. Igaz, hogy a mészkőrétegekkel megszilárdított, aránylag nem túl vastag itteni agyagpalaösszlet nem is alkalmas harántpalásság kialakulására.

A mészkő- és homokkő-rétegekben egyaránt vizsgáltuk a kőzetréseket kitöltő kalcitszemcsék sajátságait. Kétféle ikerlemezességi típust találtunk: az egyik típus

a kristályosodás következtében létrejött térhiány eredménye, „endogén ikresedés", a lemezek itt orientálatlanok; a második szerkezeti erőhatásokra kialakult, „exogén" ikresedés. Az ikerlemezek síkja itt orientált, a nyomásirányok szerint rendeződött, illetve átrendeződött. A kalcit ikerlemezeinek orientációja közvetlen kapcsolatban áll a kőzetrést létrehozó erőhatás jellegével.

Kőzetrések, törések, gyűrt formák

Szerkezeti szempontból a karbon-permi alaphegységképződmény éppen úgy két részre különül, mint települési szempontból. A fauna szerinti karbon rész mozgásmechanikailag élesen elkülönül a felette települő szerkezeti egységektől.

5. ábra. A permi mészkő hullámos réteglapjai — Wellige Schichtflächen in der Permserie

Kőzetrésvizsgálatokra a karbon és permi mészkő rétegei igen alkalmasak. A karbon agyagpalában és a törmelékes kőzetekben a kőzetrésvizsgálat nehézkes. A nagyobb szerkezeti formaelemek — törések, gyűrt és gyüredezett formák — a terület minden részén igen jól tanulmányozhatók. Ezekkel a nagyobb szerkezeti elemekkel mindig sikerült a kőzetréseket közvetlen kapcsolatba hozni, így célszerű őket együtt ismertetni.

1. Általánosságban elterjedt a területen egy réteglapra merőleges, kalcittal kitöltött kőzetrésrendszer. Ez a legidősebb típus, minthogy az összes többiek átmetszik. Valószínűleg a paleozóos rétegek tektogenezisének kezdetét jelzi, mivel a települési helyzettől függetlenül mindig a rétegezésre merőlegesen észlelhető. Ez a kőzetrésrendszer két egymásra merőleges, ÉÉK—DDNY-i, ill. NYÉNY—KDK-i csapású csoportot foglal magába. Biztosan nem lehet megállapítani, hogy a két csoportnak melyik szögfelezőjébe esett a kőzetréseket létrehozó nyomás, mert a helytől függően hol az egyik, hol a másik szög kisebb, de a hegység általános szerkezeti képéből kiindulva a nyomó erőpár iránya ÉÉNY—DDK-i lehetett.

2. Ezt a kőzetrésrendszert az összlet redőivel kapcsolatos, a gyűrődés mindenkori csapásával párhuzamos, réteglapra merőleges kőzetrésrendszer kíséri. A kőzetrések a nyergekben és a teknőkben sűrűbbek. Azon a néhány helyen, ahol az előző típushoz való viszonya tisztán látható, úgy tűnik, hogy ez az utóbbi típus a fiatalabb. A kőzetréstípusnak megfelelő gyűrődés az egész összletben néhány száz méter átmérőjű, lankás

redőkből áll. Csapásuk más a karbon rétegekben, mint a permben : ez a szögeltérés feltehetőleg egy következő mozgási fázis során keletkezett.

Ezután, egészen a miocén töréses mozgásig a karbon csoport nem mutat újabb igénybevételt. A felette levő szerkezeti egység legjellegzetesebb formái viszont éppen eközben alakultak ki.

3. A nagyvisnyói kőfejtőben és még több helyen a permi rétegek igen erős réteglapmenti mozgása (Schichtfugengleitung, K r a u s) figyelhető meg (5. ábra). Ilyen szerkezeti forma kialakulására nagyon kedvező itt a kőzetkonzisztencia, mert rideg, vastagpados rétegek vékony agyagos közbetelepülésekkel váltakoznak. A réteglapmenti elcsúszást a közbetelepült agyagos rétegek erős elfenődése és a korábbi kőzetrések eltoló-

6. ábra. Elvonszolódási gyüredezettség a karbon sorozaton elcsúszott permi sorozat alján — »Drag folding« im Unterteil der über die Karbonserie verschobenen Permserie

dása jelzi. A réteglapmenti elcsúszás azonban nem tudta az erők hatását önmagában kiegyenlíteni, ezért a vastagabb rétegek — nyilván üledékképződés közben preformált felületek mentén — a réteglappal közel párhuzamosan felhasadoztak. Az így kialakult paraklázisok mentén ugyancsak a réteglappal párhuzamos irányú elmozdulás történt. A valódi réteglapok sík, cirkuláló vizektől enyhén korrodált felszíne igen jól megkülönböztethető a paraklázisok zárt, hullámbarázdaszerűen ívelt, szilánkos kipattogzást mutató felületeitől. Ezen felül egyes rétegek a réteglappal mintegy 30 fokot bezáró, egy-egy réteget átérő kőzetrések mentén eltörtek és összeékelődtek (Schrägfugengleitung, K r a u s). Ezeknek a kőzetréseknek az alapján lehetett a mozgató erő ÉÉNY-i irányát megállapítani.

Az eddigi leírás is sejteti ennek a mozgásnak igen erős voltát. Ennek megfelelően a leírt szerkezeti formákkal együtt nagyobb szerkezeti elemek is képződtek. Ilyen a permi rétegek KÉK—NYDNY-i tengelycsapású gyüredezettsége. Több helyen megfigyelhető, de különösen jól látható a 3. és 4. vasúti bevágásban (6. ábra). ÉÉNY-i irányba mutató, 10—15 m átmérőjű redőformák ezek, melyek az antiklinális tengelysíkja mentén eltörtek és egymásra pikkelyeződtek, úgy hogy egy sor egymás mellé fűzött szinklinális benyomását keltik. Perspektíva-csalódás lenne ezeket a hegységvíszonylatban is igen kis formákat gyűrődésnek nevezni, hiszen itt tulajdonképpen a karbon maghoz képest eltolódott magasabb szerkezeti egység legalsó részeinek elvonszolódási formáiról van szó („drag

folds"). Fontosak ezek azért is, mert lehetővé teszik a rétegterhelés nagyságának becslését. A rideg mészkőrétegek ilyetén gyüredezéséhez legalább néhány száz méter fedőréteg terhelése szükséges, így a mozgás idején területünket legalább a felsőtriászig terjedő rétegsor fedhette.

A mozgásban részt vett a törmelékes összlet is: eltérő szilárdsági tulajdonságai következtében az alatta levő összlethez képest elmozdult, a felette levőhöz képest viszont visszamaradt. Ez magyarázza az alatta és felette egyaránt kialakult szerkezeti diszkor-

7. *ábra.* Meredek vetődés kétirányú flexurával permi mészkőben — Steile Verwerfung mit beiderseitiger Flexur im Permkalk

danciát. A mozgás során kipattogzási, kihajlási tendenciával magyarázható ívelt és gömbhéjas elválási formák alakultak ki.

4. A későbbiek során területünkön eléggé kiterjedt széthúzásos (diszjunktív) vetődéses mozgás jelentkezik, a Bán völggyel párhuzamos, többnyire D-re dőlő törésekkel. A törések síkja általában igen meredek, 80° körüli. Ezzel a vetődésrendszerrel egyidős egy vele azonos csapású és közel azonos, ill. közel ellentett dőlésű kőzetrésrendszerpár, kitöltés nélkül.

5. Ez a törésrendszer a vetődésre jellemző flexurán kívül csaknem mindenütt egy ellentett, feltolódást jelző flexurát is mutat (7. ábra). Eszerint a vetődési síkok mentén a diszjunktív mozgás után egy összenyomásos fázis is lejátszódott. Az összenyomás nyilvánvalóan inkább a nyílt vetődési felületek felélesztésével, mintsem a régi, lapos, kalcittal összecementált pikkelyeződési síkok feltörésével történt.

A mozgások időrendjének kérdése

A következő fejezetben elmondottak részben irodalmi adatokon, részben személyes megfigyeléseken alapulnak. Céljuk az, hogy vizsgálati eredményeinket a szomszédos területekről szóló ismeretekkel összhangba hozzák.

A Bükkhegység É-i szárnyán megfigyelhető viszonyok szerint a paleozóos és triász rétegek azonos települési helyzetben, egyenértékű tagokként vesznek részt a szerkezeti építményben. Így a felsőkarbontól a ladini emeletig nem tételezhetünk fel szerkezetváltoztató mozgásokat. Ez a megállapítás, a kis távolság miatt, területünkre is érvényesíthető. Következőleg a területen megfigyelhető szerkezetváltoztató mozgások a ladini emeletnél fiatalabbak.

Kétségtelenül varisztida, szárazulatképződéssel és újrainduló denudációval járó tengervisszahúzódást jelöl a törmelékes csoport.

Az előbbiekben I-gyel jelzett mozgási fázis kőzetrései a triászvégi kiemelkedés nyomai lehetnek : a 2. és 3. fázis már határozottan orogén jellegű, és a Bükk hegység és Upponyi hegység kialakulásának kétfázisú jellegére mutat rá.

Az egyik fázis — amint azt a területünkön igen jól lehet látni — feltehetőleg a hegységvonulatok egyszerű gyűrődése volt, az Alföld D-ről és a Vepor É-ról alátolódó kristályos tömegének hatására. A második fázis ennek a szerkezetnek további átalakítását végezhette el. A két oldalról közép felé irányuló mozgás null-vonala (K r a u s sebhely-vonalának kisebb mértékű megfelelője) a mai Bán völgy táján lehetett. Az itt leírt feltevéseknek részletes kivizsgálása adja meg kutatásaink további irányvonalát.

Az első fázisnak felel meg a paleozóos összletben mutatkozó lankás gyűrődés : ennek korára nézve semmi adatunk nincs. A második fázisban történt a permi és triász rétegek tömegének a karbon aljzaton északi irányba való eltolódása. Ennek a szerkezeti egységnek a helyzetét szemiautochonnak nevezhetjük. Alighanem ezt a fázist tekinthetjük azonosnak a Bükkhegység általánosan elfogadott ausztriai főmozgási fázisával, melyre gyors kiemelkedés és felsőkréta lepusztulás következett. Ez területünkön, a későbbi miocén abráziós térszín kőzettani viszonyait tekintve, még nem érinthette a karbonrétegeket.

A miocén tengerelöntést lehetővé tevő süllyedés a Bükkhegység északi szárnyán a szával hegységképző mozgás idejére tehető. A kialakuló alsómiocén üledékösszlet fő vetődési időszaka, a Sajó medence viszonyai alapján, a stájer mozgási szakasz, de tekintettel a Bükkhegység északi előterének meg-megújuló miocén vulkánosságára és szintváltozásaira, valószínű, hogy a vetődéses mozgás kisebb mértékben az egész miocénen át tartott.

A vetődéseket követő feltolódásos mozgás korát illetően csak találgatásokra vagyunk utalva.

IRODALOM — LITERATUR

1. B ö c k h J. : Die Geologischen Verhältnisse des Bükkgebirges und der angrenzenden Vorberge. Jb. d. k. k. geol. Reichsanstalt Wien, 1867. — 2. V a d á s z E. : Geológiai jegyzetek a borsodi Bükkhegységből. Földtani Közlöny, XXXIX, 1909. — 3. S c h r é t e r Z. : A Bükk-hegység ÉNY-i része. A M. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése, 1914. — 4. R a k u s z Gy. : Dobsinai és nagyvisnyói felsőkarbon kövületek. Geologica Hungarica Series paleontologica, 8. köt. 1932. — 5. J a b l o n s z k y J. : Magyarországi karbonkori algák. Földtani Közlöny, XLVIII, 1918. — 6. S c h r é t e r Z. : A Bükk-hegység geológiája. M. Földtani társulat vitaülései, 1943. — 7. S c h r é t e r Z. : Uppony, Dédes, Nekézseny, továbbá Putnok vidékének földtani viszonyai. A M. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése, 1941—42. — 8. S c h r é t e r Z. : Földtani vizsgálatok Nagyvisnyó vidékén. A M. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése, 1951. — 9. B a l o g h K. és P á n t ó G. : Földtani vizsgálatok Nekézseny környékén. A M. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése, 1953. — 10. M a j z o n L. : Paleozoic Foraminifera of the Bükk Mountains. Acta Geol. tom. III. fasc. 1—3, 1955. — 11. K ó r ó s E. : Ca és Mg egymásmelletti meghatározása komplexon-III-módszerrel. Magyar Kémiai Folyóirat, 1953. május. — 12. S c h r é t e r Z. : A Bükk-hegység régi tömegének földtani és vízföldtani viszonyai. Hidrológiai Közlöny, 34. 7—8. 1954. — 13. V a d á s z E. : Magyarország földtana. Akadémiai Kiadó, 1953. — 14. V a d á s z E. : Magyarország földtani nagyszerkezeti vázlata. Az MTA VI. Oszt. Közleményei, XIV. 1—3, 1954. — 15. S z á d e c z k y - K a r d o s s E. : Geokémia. Akadémiai Kiadó, 1955.

Sedimentpetrographische und tektonische Untersuchungen in der Gegend von Nagyvisnyó (Upponyer Gebirge), Ungarn

BALKAY B.—LÁNG G.

Die hiesige paläozoische Serie wird paläontologisch auf eine Oberkarbon- und eine Oberperm-Reihe unterteilt, die von einer Reihe von Trümmersedimenten von cca 10 m Mächtigkeit getrennt werden. Die oberkarbonische Gruppe besteht aus grauen Kalken und Ton- bis Mergelschiefern, die unter schlicht reduzierenden, gyttja-artigen Verhältnissen gebildet worden sind. Die Permserie besteht aus grauen bis schwarzen Kalken und Dolomiten, die z. T. auf vergiftetes Wasser hinweisen. Das Fehlen der Unterperm-Sedimente wird an Hand einer weitgehenden, mehr oder weniger schichtparallelen Verschiebung des Permkomplexes über dem Karbonkomplex erklärt, die einen Teil der Sedimente auf beiden Seiten wegfräste. Es lassen sich über diese Hauptbewegungsphase hinaus noch weitere 5 Bewegungsphasen beweisen, deren jüngste postmiozänen Alters sein mag.

ÜLEDÉKFÖLDTANI JELLEGZETESSÉGEK TRIÁSZ KARBONÁTOS KŐZETEKBEN

VÉGH SÁNDORNÉ*

(I. táblával)

Összefoglalás: A Magyar Középhegység felsőtriász tengerének mélységét több szintben fellépő autigén breccsiaképződések alapján a hullámverés lehatolásának mélységére lehet tenni. Három szintben, de több rétegben három típusú breccsia mutatkozik.

Oldási maradék vizsgálatok szerint a Középhegység északkeleti és délnyugati részén a környezet többi részénél kevésbé kiegyenlített térszínű, valószínűleg közeleső szárazulat volt.

Az üledékképződés folyamatában egyirányú változásokat és szakaszos, ismétlődő változásokat lehet felismerni. A szakaszos változások több nagyságrendben mutatkoznak: vannak rétegösszleten belüli, rétegcsoporton belüli és rétegen belüli szakaszos változások.

A dunántúli Magyar Középhegységben, a Gerecsehegységben részletesebben is végzett újratérképezési vizsgálatok során a felsőtriász rétegsorozatra vonatkozó sok üledékföldtani adat gyűlt össze, amelyek a fáciesviszonyokat, az üledékképződés menetét és körülményeit is közelebbről megvilágítják.

A felsőtriász rétegsor az eddigi ismeretek szerint sekélytengeri képződmény, nemcsak a fent említett területen, de az egész alpi geoszinklinálisban. Ezt bizonyítja a vastaghéjú feneklakó kagylófauna, az algás és korallos képződmények gyakorisága. E sekélytenger mélységére vonatkozó közelebbi üledékföldtani adataink azonban még nincsenek.

A tengermélység kérdése

A tengermélység alsó határát a triász kőzetekben igen gyakran, több szintben mutatkozó algás üledékek a fény behatolásának alsó határában szabják meg. Ez a határ az algák tömeges tenyészetét tekintve 80 méterig terjedő lehet. Az algamentes szakaszokban még kisebb mélységgel kell számolnunk, mert itt sok padban autigén breccsia képződéssel találkozunk, ami a hullámmozgás érvényesülésének mélysége fölé, tehát 15—20 méterre helyezi a tenger mélységét.

E breccsiák több rétegben, három szintben mutatkoznak, ugyancsak három kifejlődésben. A felsőtriász rétegsor egy alsó tiszta dolomit-, egy átmeneti dolomitos mészkő- és egy tiszta mészkősorozatra különül. Ez az elkülönülés legvilágosabban a Gerecse- és a Buda—Pilisi hegységben nyomozható, kisebb mértékben a Vértes- és a Bakonyhegységben is. A dolomitos mészkő és a mészkőösszlet határszintjében gyakran márgás, vörös alapanyagban fekete szemcséket tartalmazó breccsiás padok vannak. A mészkőösszletben vörös-sávos közbetelepülésekkel kapcsolatosan világosszürke szemcséjű breccsia, a mészkőösszlet felső részében pedig oolitos-foraminiferás-algás kőzetben teljesen saját-anyagú breccsia mutatkozik.

1. A vörös vagy rózsaszínű alapanyagban jelentkező, fekete mészkőszemcséket tartalmazó breccsia igen jellegzetes és nagy elterjedésben mutatkozik. A Vértes hegység

* A kézirat beérkezésének ideje 1957. jan. 4.

északi részén, a Gerecsehegységben, a Gerecse és Budai hegység közötti elszakadt rögökben és a Buda—Pilisi hegységben is megtalálható. Szemcsenagysága változó, a szemcsenagyság térbeli elrendeződésében azonban semmiféle szabályszerűség nem mutatható ki. Ez már egymagában a parti törmelék eredet ellen szól.

Általában az autigén breccsia jellemzőjének tekintik a lemezes-szögletes szemcsealakot, amely tömött idegen anyagba ágyazódik. A szóbanforgó breccsiák legnagyobb része nem ilyen, hanem közel izometrikus szemcséket tartalmaz (I. tábla, 1. ábra). Autigén breccsia voltuk azonban ennek ellenére kétségtelen, mert ugyanezen rétegek folytatásában gyakran megtaláljuk a jellegzetes, lemezes alakú szemcséket tartalmazó breccsiát (I. tábla, 3—4. ábra), sőt teljesen összefüggő, hullámos fekete sávokat, fel nem dolgozott rétegecskéket mutató kőzetfajtákat is (I. tábla, 2. ábra). Az autigén breccsia tehát nemcsak kizárólagosan lemezes-szemcse alakú lehet. A kőzet alapanyagában gyakran apró korallok, lebegő algák töredékei, kétsorkamrás *Foraminifera*-házak is beágyazódtak.

2. A mészkőösszletben hullámos, vörös-sávos közbetelepülésekben levő breccsia autigén jellegét a szövet önmagában is bizonyítja. A kőzet vörös és világosszürke rétegecskék váltakozását mutatja. Némelyik vörös sávban azonban a szürke sávok felaprózott, lemezes-szögletes anyaga ágyazódott be. Az ilyen breccsiás rétegecskék alatt és fölött teljesen ép folytonos rétegek vannak (I. tábla, 5. ábra).

3. A Gerecse hegységi triász összlet legfelső korallos-triasinás rétegeiben mutatkozó harmadik autigén breccsia típusban (I. tábla, 6. ábra) a bezáró kőzetanyag és a szemcsék azonos szövetűek. Az alapanyag és a szemcsék egyaránt világosszürke színű foraminiferás-korallos-algás mészkőből állnak. A szemcsék azonban a két előző típussal szemben nem éles-szögletesek, hanem kissé tompított felületűek. A beágyazódás tehát nem következett be rögtön a felaprózódás után, hanem előbb a szemcsék felülete a hullámmozgás következtében kissé megkopott, csetleg a finom élek leoldódtak.

A partoktól való távolság kérdése

A Dunántúli Középhegység triász tengere egy nagy összefüggő geoszinklinális kisebb részlete volt. Ebben az egyes részek között fokozatos átmenet van csekély fácieseltéréssel. Az üledékképződés időrendi tekintetben a triász elejétől a vége felé — kisebbnagyobb zökkenőktől eltekintve — fokozódóan nyiltabbvízi, de mindvégig sekélytengeri jelleget mutat. Ez a jelenség nemcsak a parttávolsággal, hanem az egykori geomorfológiai viszonyokkal is összefügg. Ezt az általános ősföldrajzi jelleget Magyarországon és ezen túlmenőleg az alpi kifejlődésben Vadász E. Magyarország földtanában már ismertette.

Az alsótriász a Mecsek hegységtől a Bükk hegységig, sőt ezen túl is meglehetősen egységes, jobbára törmelékes (pszammitos) jellegű. A középső- és felsőtriász törmelékmentes, bár a ladini emelet után kiemelkedett a Mecsek hegység és a Bükk hegység területe, s ezáltal a part közelebb került a középhegységi medencerészlethez. Ez a törmelékmentesség csak a parti szárazföld elegyengetődöttségével magyarázható.

Több száz minta oldási maradékának vizsgálatából kiderült, hogy a Bükk hegység területéről és a Bakony délnyugati részén levő azonos összletből származó üledékek átlagban 8—10%-kal több terrigén anyagot tartalmaznak, mint a Középhegység köztes területein vizsgált kőzetek. Ez a partvonalak helyzetére vonatkozólag azt jelenti, hogy délnyugat és északkelet felé nagyobb törmelékmennyiséget szolgáltató változatosabb, kiegyenlítetlenebb térszínű szárazulat lehetett. Ez az adat azt is bizonyítja, hogy a triász üledékképződés idején az Alföld területe még nem foglalta el azt a különleges helyet, amelyet a harmadidőszakban nyert, hanem a triász tenger nyiltabb vizű része lehetett. A medencealjzat mai képét a szerkezeti mozgások csak később alakították ki. Ennek fáciestani bizonyítása a medencealjzatot elért mélyfúrások anyagának részletes kiértékelésével remélhetőleg bekövetkezik.

Az üledékképződés folyamatai és változásai

E jelenségeket a Gerecse hegységi felsőtriász rétegeken elvégzett vizsgálatok alapján tárgyalhatjuk. A többi hegységrészeken, különösen a buda—pilisi területen azonban sok hasonlóság van a gerecsei üledékkifejlődéssel, s így az eredmények nagyrészt erre a területre is kiterjeszthetők lesznek.

Az üledékképződés menetében meghatározott irányú fejlődés és emellett szakaszosan ismétlődő visszatérő jelenségek különböztethetők meg. Az üledékfejlődés három irányzatot mutat.

1. A dolomitképződést fokozatosan felváltja a mészképződés.

2. Az alsó szintek főképpen vegyi üledékképződése egyre több biogén elemmel gazdagodik, s végül a biogén mészképződés és az ehhez kapcsolódó oolit képződés túlsúlyra jut.

3. Az egész sorozatban a vastagabb padok között mindvégig találhatók néhány cm-es, eltérő szövetű, sőt anyagú rétegek. Ezek kifejlődésében 3 irányzat ismerhető fel.

a) E rétegek a felsőbb szintek felé egyre ritkábban jelentkeznek és egyre vékonyabb-padosak lesznek.

b) Szövetük egyre tömöttebbé válik. A legalsó szintek likacsos üreges szövetű rétegeit márgás, hullámos-sávos, kisebb hézagtérfogatú rétegek váltják fel, majd párhuzamosan sávozott, tömött, végül vörös-sárga-sávos, kalcitos rétegecskék lépnek a helyükbe.

c) A közbetelepült rétegecskék dolomitosodási hajlamukat mindvégig megőrzik és a mészkő összleten belül mintegy túlhaladott üledékképződési módot képviselnek. Ha a közbetelepült rétegek magnéziumtartalmát görbében ábrázoljuk, fokozatosan csillapuló rezgőmozgás képét kapjuk (1. ábra).

E jelenségeket csak olyan tényező magyarázza, amely szabályosan visszatérő, de egyre csökkenő hatásokkal működik. Ez az ismert földtani tényezők közül csak éghajlatváltozás lehet. Az egész üledéksor lerakódásához szükséges 5—6 millió éves időtartamban kb. 100 oszcillációt véve tekintetbe 50—60 ezer éves periódusok adódnak. Ilyen kis nagyságrendben tektonizmussal nem számolhatunk. A kémiai változások ezzel szemben sokkal kisebb periódusokat követnek, kivéve ha éghajlati tényezők közvetítésével lépnek fel.

A nagy klímaváltozások üteme jól megegyezik a számított 50—60 ezer évvel. Másrészt a klimatikus változások jellegzetessége, hogy az újonnan kialakuló viszonyok fokozatosan hódítanak teret és az ellentétes tényezők harcában a régi klímatípus egy ideig még vissza-visszatér.

Az üledéksor fejlődését az éghajlatváltozás alapján szemlélve arra a megállapodásra jutunk, hogy az éghajlat hidegebbtől a melegebb felé halad. Ennek bizonyítéka a fauna fejlődése is. A Megalodusok az idősebb dolomit rétegekben kis fajszámmal és kistermetű alakokkal kép-

1. ábra. A dolomitos mészkő- és mészkősorozat $CaCO_3$-, $MgCO_3$-görbéje — Die $CaCO_3$-, $MgCO_3$-Kurve der dolomitischen und reinen Kalkserie

viseltek. A fiatalabb szintekben egyre nagyobb termetűek és gazdagabb fajszámmal jelentkeznek. A raeti emelet legfelső részén pedig hirtelen virágzásnak indulnak az óriástermetű alakok is, sok fajjal és változattal. Ez a fejlődés nem vezethető vissza csak a biológiai fejlődés tényezőire. Feltétlenül azt jelenti, hogy a kagylók egyre megfelelőbb életkörülmények közé kerültek, fejlődésük meggyorsult, életlehetőségeik optimálisakká váltak. A kagylófaunán kívül a hőmérséklet emelkedését bizonyítja a mélyebb szintekben teljesen hiányzó korallok megjelenése, a Foraminiferák gyakorisága és az oolitos képződmények dúsulása a felsőbb szintekben.

A mészkőpadok vastagodása a triász rétegek felsőbb szintjeiben ugyancsak melegebb környezetet, fokozottabb mészkiválást igazol.

Az előbbi adatokból azonban azt a következtetést kell levonni, hogy az eddigi felfogással szemben a dolomitosodás nem meleg, hanem hideg éghajlathoz van kötve. Vadász E. Magyarország földtanában már utalt a dolomit hidegebb vízben való keletkezésének lehetőségére.

A szakaszos változások, az ismétlődő üledékképződési változások összetettek. Több eltérő nagyságrendű fokozatot kell itt megkülönböztetnünk. Megkülönböztethetünk egész rétegösszleten belüli, egyes rétegcsoporton belüli és egy rétegben magában fellépő szakaszos üledékkiválást.

1. A legnagyobb rendű szakaszos változás a dolomitösszlet fölött a dolomitos mészkő csoportok, majd rétegek váltakozása, végül a tiszta mészkőösszlet kifejlődése.

2. A dolomitszinten belül először tömött, világosbarna dolomitpadok váltakoznak myophoriás padokkal. Később likacsos-sávos vörös dolomitpadokkal, majd likacsosüreges dolomitpadokkal, majd végül kemény, kovás, hullámos vékony rétegekkel váltakozik a tömött vastagpados dolomit.

A meszes-dolomitos átmeneti szintben tiszta, vagy igen kevéssé dolomitos fehér mészkőpadok váltakoznak sárga meszes dolomitpadokkal, illetve márgás, dolomitos, sávos vékony rétegekkel.

A felsőbb szintekben tiszta mészkőrétegek között eleinte egy-egy dolomitos rétegcsoportot, később egy-egy dolomitos, sávos réteget találunk. E fölött mészkő és zöld agyagsávok váltakozását látjuk, végül az összlet már csak vastag mészkőpadokból áll.

3. Egészen finom szakaszosság lép fel egy-egy rétegen belül is. Ezek a sávozott rétegek igen sokfélék és az egyes típusok általában jellemzők rétegtani helyzetükre

TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELERKLÄRUNG

I. tábla — Tafel I

1. Izometrikus szemcséjű autigén breccsia — Authigenetische Brekzie mit isometrischen Körnern
2. Sötét-világos-sávos mészkő — Hell-dunkel gestreifter Kalk
3.—4. Lemezes szemcséjű autigén breccsia — Authigenetische Brekzie mit plattigen Bruchstücken
5. Jellegzetes autigén breccsia a mészkősorozatban — Charakteristische authigenetische Brekzie in der Kalkserie
6. Oldott felszínű saját anyagú szemcséket tartalmazó autigén breccsia — Authigenetische Brekzie, mit etwas gelösten Bruchstücken

Sedimentpetrographische Eigenschaften karbonatischer Gesteine aus dem ungarischen Trias

Frau E. VÉGH

Die Tiefe des triassischen Meeres im Gebiet des Ungarischen Mittelgebirges kann auf Grund der in mehreren Schichten auftretenden authigenetischen Brekzienbildung mit der Eindringungstiefe der Brandungswogen gleichgesetzt werden.

Die Serie enthält drei verschiedene authigenetische Brekzienarten. 1. Auf der Grenze des norischen dolomitischen Kalkes und des Kalksteines findet man schwarze,

kantige Bruchstücke in einer roten, mergeligen Grundsubstanz. Diese Brekzienschichten lassen sich in grosser Verbreitung, vom Gerecsegebirge bis zum Buda- und Pilis-Gebirge verfolgen. Die Korngrössenverteilung weist keinerlei Regelmässigkeiten auf. Die isometrisch-kantigen Stücke sind überwiegend, (Tafel I., Fig. 1.) jedoch finden sich angrenzend charakteristische authigenetische Brekzien mit plattigen Bruchstücken, (Tafel I., Fig. 3—4.) und sogar unversehrtes, schwarz-weiss gebänderten Gestein (Tafel I., Fig. 2.). Die authigenetische Entstehung der Brekzien ist daher zweifellos.

2. Innerhalb der norischen Kalkserie findet man auch zwischengelagerte, rotgrau gestreifte Schichten mit authigenetischer Brekzienbildung (Tafel I., Fig. 5.). Die roten Bänder enthalten das Detritus der grauen Streifen.

3. Im Rhätkalk mit Korallen und Triasinen findet man in etlichen Schichten etwas gerundete Körner, deren Substanz mit dem des nachbarlichen Gesteins übereinstimmt (Tafel I., Fig. 6.).

Die Entfernung der Küsten lässt sich für das Triasmeer des Mittelgebirges infolge der eingeebneten Morphologie der damaligen Umgebung schwer beurteilen. Der grosse Gehalt an unlöslichen, tonigen Gemengteilen im SW und NO des Gebietes weist jedoch auf die Nähe eines Festlandes mit etwas markanterem Relief hin. Die Sedimentationsprozesse ergeben eine Reihenfolge mit wohlbestimmter Entwicklungstendenz. Die Dolomitbildung wird durch Kalkbildung, die chemische Präzipitation durch biogenetische Kalkformation ersetzt. Die Serie weist in allen Lagen zwischengelagerte Schichten abweichender Substanz und Textur auf. Diese verlieren nach oben hin an Häufigkeit und Mächtigkeit, und ihre Textur wird zunehmend massig. Die Möglichkeit der Dolomitisierung bleibt nach wie vor bestehen, so dass die Kurve des Mg-Gehaltes einer nach oben hin abklingenden Schwingung gleicht.

Diese Schwankung im Mg-Gehalt kann nur an Hand von Klimaänderung erklärt werden, und ihre Periode von 50—60 Jahrtausenden stimmt mit der Periode der Klimaschwankungen ziemlich gut überein. Dies würde jedoch auf das Entstehen des Dolomits in Kaltwasser hinweisen.

Eine weitere Eigentümlichkeit der Sedimentation ist die Periodizität und Wiederholung. Die Perioden sind komplex und bestehen aus Einzelperioden verschiedener Dauer. So gibt es Perioden, die die ganze Serie umfassen, ferner solche, die kleinere Schichtkomplexe, oder sogar nur eine einzige Schicht betreffen.

A MAGYARORSZÁGI BAUXIT POLLENVIZSGÁLATA

H. DEÁK MARGIT*

(II.—V. táblával)

Összefoglalás: A bauxit pollenvizsgálata a budapesti Egyetemi Földtani Intézetben indult meg. A feltárást Erdtman—Zólyomi-féle eljárással végeztük. Vizsgálatra került eddig a halimbai, gánti bauxit. A vizsgálat során a bauxitból 51 különböző növényi mikrofosszília 563 példányban, *Arthropoda* pikkely 2 példányban került elő. A mikroszkopikus növényi és állati maradványok jelenléte a szárazföldi vizes közegű bauxitképződés kétségtelen bizonyítéka. A vizsgált anyag pollen- és spóratartalma trópusi, szubtrópusi növényzet maradványának tekinthető. A pollentartalom nagysága és a bauxit minősége, azaz a bauxitosodás mértéke között egyelőre semmiféle összefüggést nem találunk. Az erős oxidációs körülmények miatt a pollentartalom nagyrésze elpusztult, s csak a legellenállóbb alakok maradtak meg. A világirodalomban eddig kialakult vélemény ellenére mondhatjuk, hogy oxidációs körülmények között keletkezett üledékek is tartalmaznak virágport, de a redukciós közegben keletkezett üledékeknél kisebb mennyiségben.

A szárazföldi üledékek egyik különleges, sok tekintetben még tisztázatlan keletkezésű kőzete a bauxit, melynek palinológiai vizsgálata a világirodalomban ismeretlen. Ennek oka főként arra vezethető vissza, hogy a bauxitban eddig érdemleges mennyiségű szervesmaradványt alig ismertünk, legföljebb bizonytalan ritka nyomokról tudunk. Ezek közé tartozik Kiss J. adata, aki a hosszúharasztosi bauxit oldási maradékának ásványtani vizsgálata alkalmával egy *Osmunda* jellegű töredéket ismertetett [1]. A szárazföldi eredetű, vízi közegben keletkezett magyarországi bauxitból fölismerhető szerves maradványt Noszky J. ismertetett. Ez olaszfalui bauxitból származó krokodilfogon és csonttöredéken kívül az utóbbi időkig nem ismertünk állati ősmaradványt a bauxitból. Néhány év előtt azonban Barnabás K. a halimbai bauxitösszlet felső részében jellegzetes édesvízi csigafaunát *(Melania, Pyrgulifera)* és *Equisetum*-szerű piritesedett növényi maradványokat talált. A bauxit fölött az ajkai kőszénösszlet települ. Ez a világirodalomban eddig egyedülálló faunalelet a bauxitképződést és annak keletkezési földtani korát is új megvilágításba helyezi. Ennek további alátámasztása az alig fölismerhető növényi maradványokon túlmenőleg fölvetette a bauxitösszlet mikroflorisztikai vizsgálatának szükségességét.

A kémiai elemzések, geokémiai következtetések alapján a „bauxitképződés döntő tényezője a rendkívül erős oxidációs hatás" [3]. Az eddigi palinológiai vizsgálatok szerint „virágpor minden olyan üledékben található, mely semleges vagy savanyú közegben gyorsan beágyazódott és ez alatt vagy ez után nem került oxidációs tényezők hatása alá". Klaus [2] szerint az „oxidációs színű kőzetek (a világossárgától a rozsdabarnán keresztül a téglavörösig) virágport sohasem tartalmaznak". Ez és más megállapítások és ellenvetések ellenére is a bauxit pollenvizsgálata a budapesti Egyetemi Földtani Intézetben megindult. Az első próbálkozáshoz az Intézet gyűjteményében található bauxitmintákat vettük vizsgálat alá. Próbafeltárást végeztünk a gánti, halimbai, iszkaszentgyörgyi, nyirádi bauxitból. Ez a kezdeti kísérlet pozitív eredményt mutatott, bár a 18 × 18

* A kézirat beérkezésének ideje: 1956. dec. 28.

mm-es fedőlemez alatt levő vizsgálati anyagban csak 2—16 darab pollen található. Ez a mennyiség nagyon kevés egyéb üledékes kőzetek, különösen a kőszén gyakran ezernél több virágporszemcséjéhez képest, mégis igen jelentős a szervesmaradványt ritkán, s csak alig felismerhető alakban tartalmazó bauxitra vonatkozóan.

Az eddigi kedvező kísérleti eredmények alapján bauxitszelvények szerinti rendszeres vizsgálatra tértünk át.

1. ábra. Gánt, Újfeltárás szelvénye a mintavételi pontok megjelölésével. Jelek: Triász: *a)* dolomit, Bauxit: *b)* bauxit, b_1 lilásvörös bauxit, b_2 sárgabarna foltos bauxit, b_3 vörösbarna pizolitos bauxit, b_4 vörösbarna bauxitkavicsos bauxit-konglomerátum, b_5 sárgásvörös pizolitos bauxit, b_6 sárgásbarna bauxit, b_7 vörös pizolitos bauxit, Eocén: *c)* szürke agyag, *d)* édesvízi mészkő, *e)* meláníás mészkő, *f)* molluszkás szürke agyag, *g)* homokos agyag, *h)* agyagos, fás barnakőszén, *i)* miliolinás mészkő, 1—13 mintaszámok — Das Profil Újfeltárás (Gánt) mit Angabe der Probeentnahme-Punkten. Zeichenerklärung: Trias: *a)* Dolomit, Bauxit: *b)* Bauxit, b_1 lilaroter Bauxit, b_2 gelbbrauner fleckiger Bauxit, b_3 rotbrauner pisolithischer Bauxit, b_4 Bauxitkonglomerat mit rotbraunem Bauxitkies, b_5 gelbroter pisolithischer Bauxit, b_6 gelbbrauner Bauxit, b_7 roter pisolithischer Bauxit, Eozän: *c)* grauer Ton, *d)* Süsswasserkalk, *e)* Melanien-Kalk, *f)* grauer Ton mit Mollusken, *g)* sandiger Ton, *h)* tonige Braunkohle, *i)* Milioliden-Kalk, 1—13 Nummern der Probeentnahme-Punkten

Rétegsorrendben anyaggyűjtés történt a gánti Újfeltárásban (1. ábra). Ezenkívül feldolgozásra került Barnabás K. gyűjtéséből a halimbai Cseresakna Ny-i kutatóvágatának gurítójából négy minta, a halimbai Cseresakna IV. ereszkéjéből négy minta és a halimbai 357. sz. fúrásból két minta.

A pollenfeltárást a korszerű vizsgálatnak megfelelően Nagylaki M.-né javaslatára Erdtman—Zólyomi-féle eljárással végeztük. A feltárásnak ez a módja még nem ad megfelelő mennyiségű virágport, ezért a további vizsgálatokat más módszerekkel is folytatjuk.

A bauxitra vonatkozóan újszerű pollenvizsgálatok eddigi eredményeit az alábbiakban, előzetes ismertetésként, röviden összefoglaljuk.

A bauxit mikrofosszíliái

Az I. táblázaton megtalálható rendszertani sorrendben a bauxitból előkerült pollenek, spórák egyéb növényi és állati maradványok felsorolása az egyes minták szerint.

A vizsgálat során a bauxitból 51 különböző növényi mikrofosszília 563 példányban, *Arthropoda* pikkely két példányban került elő.

I. Növényi maradványok. A II. tábla 1. ábra algát ábrázol. Nagysága 144 mikron. A gánti Újfeltárás 12. mintából került elő. Megtaláltuk a halimbai 10/2, 11/1 mintában is. Góczán F. szóbeli közlése szerint az ajkai barnakőszénben, Tomor J. szerint a budafai kőolajban ugyancsak megtalálható, mindketten gombának határozták meg. A Soó R. növényrendszertanában ábrázolt *Ulothrix* nagy hasonlóságot mutat az említett példánnyal.

A virágporszemek között leggyakoribb a *Carya* sp. ?, 24,9%. Utána következik a *Polypodiaceae* család 14,6%-kal. A gombaspóra 8,9%-kal a harmadik helyen áll.

Feltűnő a fenyőpollen hiánya. Eddig mindössze két darab volt a H 11/4 és a H 357/1 mintában. A felsőkrétában a fenyőfélék általában gyakoriak, itteni föltűnő ritkaságuk arra utal, hogy a bauxitképződés ezen területén nem voltak elterjedve. Góczán F. szóbeli közlése szerint az ajkai barnakőszénben sem talált jelentősebb mennyiségű fenyőpollent.

Az egyes mintákon belül csaknem változatlan a pollenösszetétel. Ugyanaz az alak egy mintán belül többször ismétlődik. Így ismétlődik a H 10/2 mintában a *Cingulum* típus, vagy a cf. *Celastrus* alak a H 11/4 mintában. A *Copaifera* sp. (II. tábla 14. kép) csak a gánti Újfeltárás 1 sz., a halimbai 10/3 és 11/2 sz. mintákban található összesen 5 példányban, holott Góczán F. szerint az ajkai barnakőszénösszletben nagyon gyakori.

A *Betulaceae* család 6,5%-kal van képviselve változatos formákkal, három és négy pólusú alakokkal. A pólusok szélessége és az exine vastagsága majdnem minden alaknál más és más (III. tábla, 23—25. kép).

Az irodalomból ismeretlen alakok közül figyelemre méltó a IV. tábla 53. képen közölt alak. Ez páfránysporangiumra hasonlít, de nagyon kicsiny (88 mikron), míg a sporangiumok általában meghaladják az 1 mm-t. A fényképen a maradványt határoló sejtkoszorú technikai okokból nem jól látszik. Ez a „koszorú" 4 mikron széles sejtsorozatból épül fel. A maradvány belső része tüskével díszített. A későbbi vizsgálat folyamán a H 11/3 mintában egy ugyanilyen maradványt találtunk (IV. tábla 52. kép). A kettő között nagyság- és alakkülönbség mutatkozik, ami a fényképen is jól látszik. Ez az alak 44 mikron nagyságú. Thiergart írt le hasonló alakot a német liászból, 200 mikron nagyságban. A maradvány eredetét nem állapítja meg.

A gánti Újfeltárásban kréta- és eocénkorú virágpor is van. Kréta alakok *Ginkgo, Copaifera, Ericaceae, Fagaceae Myricaceae* pollenjei a krétában, a *Fungi, Bryophyta,*

I. táblázat

A gánti és halimbai bauxit mikrofossziliái

Minta szám / Név	U_1	U_2	U_3	U_4	U_5	U_6	U_7	U_8	U_9	U_{10}	U_{13}	U_{14}	U_{15}	B_1	H/10/1	H/10/2	H/10/3	H/10/4	H/11/1	H/11/2	H/11/3	H/11/4	H 357/1	H 357/2
?Alga sp.												+				+			+					
Gombaspóra																+	+		+	+			+	+
Mohaspóra												+	+											
Lycopodium sp.																				+	+	+		
Baculatosporites parvopunctatus															+									
Laevigatisporites neddeni															+									
Laevigatisporites haardti		+																						
cf. *Polypodiaceae*	+	+						+	+			+			+									+
Polypodium-Sporites favus																	+							
Schizaeaceae sp.				+																				
Ginkgo cf. *biloba*														+	+									
Pinus strobiformis																						+		
Inaperturopollenites dubius																							+	
Copaifera sp.	+																+			+				
Tricolporopollenites donatus																+						+		
Artemisia cf. *pontica*																						+		
cf. *Celastrus* sp.				+																		+		
Ericaceae sp.						+			+						+					+			+	+
cf. *Proteaceae* sp.																					+			
Tricolpites aspidatus																							+	+
Betulaceae sp.		+	+	+	+		+								+									
Carpinus cf. *betulus*							+																	
Chenopodiaceae sp.																					+			
Triporopollenites rhenanus																	+							
Castanea sp.																	+							
cf. *Quercus* sp.	+			+			+													+				
Tricolporo (Microporoidea) fagoides																							+	
Pollenites cingulum															+	+	+				+			
Sideroxylon cf. *nitidum*																+								
Carya sp.			+	+	+	+				+					+					+				
Triatriopollenites pseudosporites																+							+	
Triatriopollenites bituitus															+									
Myricaceae sp.	+			+																				
Triatriopollenites cf. *perplexus*																	+							
Gramineae sp.																				+				
Tricolporopollenites wallensenensis																							+	+
Tricolpopollenites densus				+																				
Stereisporites (Triletes) psilatus		+																						
cf. *Colpectopollis impletus*		+																						
Ismeretlen növényi maradvány (47. kép)																+								
Ismeretlen növényi maradvány (48. kép)				+																				
Ismeretlen növényi maradvány (49. kép)										+														
Ismeretlen növényi maradvány (50. kép)														+										
Ismeretlen növényi maradvány (51. kép)																				+				
Ismeretlen növényi maradvány (52. kép)																					+			
Páfránysporangium ?				+																				
Stoma														+										
Trachea darab												+												
Ismeretlen eredetű maradvány (56. kép)																							+	
Szövetdarab																	+							
Pollenhalmaz		+					+		+	+			+	+				+		+				
Arthropoda pikkely																					+	+		

Celastrus, Betula, Carya formák az eocénben gyakoribbak. Ebből arra lehet következtetni, hogy a bauxit anyaga az áthalmozódás következtében magával hozta a kréta időszakból származó pollentartalmat, de ugyanakkor az áthalmozódás folyamán törvényszerűen az eocénkezdeti flóra virágporát is magábazárta.

A halimbai H 10/1 minta pollenanyaga eocén flórára utal. A H 10/2 kréta- és eocénkorú virágport tartalmaz. Ez igazolja a szürke agyagos bauxit kréta-eocén átmeneti képződését. A H 10/3—4 és H 11/1—4 minták kréta időszaki virágportársaságot tartalmaznak. Ez a bauxit felsőkréta keletkezésére utal.

II. Állati maradvány

Állati maradvány csak *Arthropoda* pikkely alakjában került elő (V. tábla 59—60. kép). Hasonló formákat ír le Tomor J. [4] a lovászi alsópannóniai kőolajból. Az eltérés nagyságban mutatkozik. A H 11/3—4 mintában levő alakok 240—264 mikron nagyságúak, míg a lovászi ennél lényegesen kisebb. A pikkelyek átlátszók, hosszirányban sávozottak. Ez különösen az V. tábla 59. képen jól látszik.

A mikroszkópikus növényi és állati maradványok jelenléte a szárazföldi vizes közegű bauxitképződés kétségtelen bizonyítéka. A fajok a krétaidőszak növényzetére utalnak, de a teljes kép a természetes szelektálódás következtében egyelőre nem adható meg. Feltételezhető, hogy a bauxitban levő virágport szél vagy víz szállította a helyszínre. Utóbbi esetben a távolság valószínűleg nem volt nagy ; erre a pollenek épségéből következtethetünk. A közeli növényzet jelenlétének ellentmondhat a virágporszemek kis száma. Ez azonban a természetes szelekciót és a feltárás tökéletlen voltát tekintve, nem döntő jelentőségű. A kétségtelen erős oxidációs körülmények miatt a pollentartalom nagy része elpusztult, s csak a legellenállóbb alakok maradtak fenn ; tehát Klaus elgondolását módosítva, mondhatjuk, hogy az „oxidációs színű" üledékek is tartalmaznak virágport, de a redukciós közegben keletkezett üledékeknél kisebb mennyiségben.

A pollentartalom és a bauxit minősége, azaz a bauxitosodás mértéke között egyelőre semmiféle összefüggést nem találunk. Az egyes minták timföldtartalma és pollenmennyiségéből készített diagramok szeszélyesen változó görbéket mutatnak. A bauxit keletkezését trópusi, szubtrópusi éghajlat alatt ugyancsak alátámasztja a ma élő formákkal történő összehasonlítás. A vizsgált anyag pollen- és spóratartalma ugyanis trópusi, szubtrópusi növényzet maradványának tekinthető.

A további munka során meg kívánjuk vizsgálni a magyarországi bauxitfajtákat. E vizsgálatokból következtethetünk majd a bauxitképződés, -keletkezés körülményeire, valamint a földtani kor kérdésére. Valószínűleg lehetőség adódik a különböző bauxitszintek azonosítására is.

TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELERKLÄRUNG

II. tábla — Tafel II

		mikron	*minta*
1.	? Alga	144	U/12
2—3.	Gombaspóra	15	H/357/1
4.	Mohaspóra	6	U/12
5.	*Baculatosporites parvopunctatus* Weyl.	26	H/10/1
6.	*Laevigatisporites neddeni* Pf.	40	H/10/1
7.	*Laevigatisporites haardti* R. Pot.	50	U/2
8.	cf. *Polypodiaceae* sp.	45	U/2
9.	*Polypodium — Sporites favus* R. Pot.	60	H/10/3
10.	*Schizaeaceae* sp.	56	U/4
11.	*Ginkgo* cf. *biloba* L.	40	B/1
12.	*Pinus strobiformis* Bolh.	59	H/11/4
13.	*Inaperturopollenites dubius* R. Pot.	60	H/357/1
14.	*Copaifera* sp.	26	U/1
15.	*Tricolporopollenites donatus* Pf.	36	H/10/2
16.	*Artemisia* cf. *pontica* L.	30	H/11/4
17.	cf. *Celastrus* sp.	21	H/11/4
18—20.	*Ericaceae* sp.	16—23	U/6, H/11/2

III. tábla — Tafel III

		mikron	minta
21.	cf. *Proteaceae* sp.	27	H/11/3
22.	*Tricolpites aspidatus* Ross.	38	H/357/1
23—24.	*Betulaceae* sp.	24—34	U/2, U/4
25.	*Carpinus* cf. *betulus* L.	38	U/5
26.	*Triporopollenites rhenanus* Thoms. cf. Ostrya?	42	H/10/3
27.	*Castanea* sp.	18	H/10/3
28—32.	cf. *Quercus sp.*	21—30	U/1, H/11/2
33.	*Tricolporo (Microporoidae) fagoides* W. Krutzsch	52	H/357/2
34.	*Pollenites cingulum* R. Pot.	24	H/10/2
35.	*Sideroxylon* cf. *nitidum* (Dill.) L.	36	H/10/2
36.	? *Carya* sp.	28	U/3
37.	*Triatriopollenites pseudosporites* Pf.	30	H/357/1
38.	*Triatriopollenites bituitus* R. Pot.	19	H/10/1
39.	*Myricaceae* sp.	20	U/4
40.	*Triatriopollenites* cf. *perplexus* Pf.	33	H/10/3
41.	*Gramineae* sp.	66	H/11/2
42—43.	*Tricolporopollenites wallensenensis* Pf.	35	H/357/2
44.	*Tricolpopollenites densus* Pf.	27	U/4

IV. tábla — Tafel IV

		mikron	minta
45.	*Stereisporites (Triletes) psilatus* Ross.	28	U/2
46.	cf. *Colpectopollis impletus* Pf.	63	U/2
47.	Ismeretlen növényi maradvány	24	H/10/2
48.	Ismeretlen növényi maradvány	41	U/4
49.	Ismeretlen növényi maradvány	42	U/10
50.	Ismeretlen növényi maradvány	62	B/1
51.	Ismeretlen növényi maradvány	63	H/11/2
52.	Ismeretlen növényi maradvány	44	H/11/3
53.	Páfránysporangium?	88	U/4
54.	Stoma	65	B/1
55.	Trachea darab	80	U/12

V. tábla — Tafel V

		mikron	minta
56.	Ismeretlen eredetű maradvány	70	H/357/1
57.	Szövetdarab	80	H/10/3
58.	Pollenhalmaz		B/1
59—60.	Arthropoda pikkely	240—264	H/11/3, H/11/4

H = Halimba
U = Gánt, Újfeltárás
B = Gánt, Bagolyhegy

IRODALOM — LITERATUR

1. Kiss J.: Ősmaradvány a gánti bauxitban. Földt. Közl. 1953. — 2. Klaus, W.: Die Bedeutung anorganischer Sedimente für die Sporenstratigraphie in der angewandten Geologie. 1955. — 3. Szádeczky-Kardoss E.: Geokémia. 1955. — 4. Tomor J.: Szervesmaradvány vizsgálatok magyarországi kőolajokban. Földt. Közl. 1950.

Pollenuntersuchungen aus ungarischen Bauxiten

M. H. DEÁK

Die ersten Pollenuntersuchungen des Bauxits wurden in dem Geologischen Institut der Eötvös Universität (Budapest) begonnen. Der Aufschluß wurde mit dem Verfahren Erdtman—Zólyomi getätigt. Untersucht wurden die Bauxite von Halimba und Gánt. Im Laufe der Untersuchungen kamen 51 verschiedene mikrofossile Pflanzenreste (563 Exemplare) und 2 Arthropoden-Schuppen aus dem Bauxit zum Vorschein. Das Vorhandensein von mikroskopischen Tier- und Pflanzenüberresten ist ein zweifelloser Beweis der in terrestrischen Wässern vorgegangenen Bauxitbildung. Die Pollen und Sporen des untersuchten Materials sind als Überreste tropischer und subtropischer Pflanzen zu betrachten. Der Zusammenhang zwischen der Menge des Polleninhaltes und der Bauxitqualität, d. h. des Grades der Bauxitisierung, kann noch nicht festgestellt werden. Infolge der starken Oxidations-Verhältnisse gingen die meisten Pollenüberreste zugrunde und nur die wiederstandfähigsten Formen blieben im Bauxit übrig. Obwohl die Literatur einen anderen Standpunkt vertritt, müssen wir betonen, dass auch die unter Oxidations-Verhältnissen entstandenen Sedimente Pollen enthalten, jedenfalls in kleinerer Menge als die unter Reduktions-Verhältnissen zustande gekommenen Sedimente.

VULKÁNI TUFA VIZSGÁLATOK A MECSEKHEGYSÉG ÉSZAKKELETI RÉSZÉN

PÁLFALVY ISTVÁN — VÉGH SÁNDOR*

(VI. táblával)

Összefoglalás: A dolgozat a Mecsek hegység északkeleti részének középsőmiocén rétegösszletében levő tufarétegek kőzettani, vegyi és ősnövénytani vizsgálata alapján a keletkezési viszonyokat foglalja össze.

Az eredmények szerint az eddig dácittufának említett rétegek riolit vagy riolit-dácit kőzetfajtának minősülnek. Az alsóhelvéti tufa durvaszemű, viszonylag tiszta anyagú, míg a helvéti emelet magasabb szintjeiben és a tortonai emeletben általában eléggé finomszemű, agyagos, homokos tufit gyakran tartalmaz ősnövényi maradványokat is. Ezek között kezdetben nedves térszíni, később száraz térszíni, szubtrópusi elemek uralkodnak. A felsőhelvétiben az említett flóraelemek kimaradása, illetve gyérülése mellett már jórészt mérsékelt égövi lombhullató fák találhatók.

A tufa- és tufitrétegek rétegazonosításra, szerkezeti elmozdulások kimutatására nagy változékonyságuk és kiékelődő, lencsés településük miatt nem alkalmasak.

A mecseki miocén vulkáni tufák részletes vizsgálatára mindezideig nem fordítottak kellő figyelmet. Különböző szerzők ugyanazt a kőzetet egyszer riolitként, máskor dácitként említették, míg végül a dácittufa elnevezés vált általánosan elfogadottá. Hasonlóan megoszlanak a vélemények a tufarétegek szintjelző értékére vonatkozóan is.

A tufák részletes vizsgálatától a földtani térképezés több kérdésének megoldása várható. Ezért az elmúlt két év során megvizsgáltuk Nagymányok, Váralja, Szászvár, Magyaregregy és részben Komló környékének tufarétegeit és tufás képződményeit. Vizsgálataink a vulkáni tufák pontos kőzettani meghatározását, kőzetjellegeik szerint, esetleges határozott rétegtani szintszerűségét fauna vagy flóra alapján, végül az általános üledékképződési viszonyok megállapítását célozták. Kőzettani, ősnövénytani vizsgálattal, vegyi elemzések felhasználásával, valamint a települési viszonyok megfigyelésével igyekeztünk a fenti kérdéseket tisztázni.

A vizsgálatokból kitűnt, hogy az említett területen a tiszta, idegen ásványt nem tartalmazó kristálytufa viszonylag kevés. A legnagyobbrészt vízben leülepedett vulkáni anyag több-kevesebb más üledékes anyaggal keveredett, tufitnak minősül. Részletesen csak azokat a kőzeteket vizsgáltuk, amelyeknek anyaga túlsúlyban vulkáni eredésűnek bizonyult.

A közel ötven feltárásból származó minták nagyobb részében növénylenyomatok voltak. Részletes mikroszkópos vizsgálatra csak a kőzetek egy része volt alkalmas. A kiegészítő teljes kémiai elemzéseket Barabás L.-né, a részleges elemzéseket Soha I.-né végezte.

A vizsgált kőzeteket az alábbiakban rétegtani sorrendben tárgyaljuk.

Helvéti emeletbeli tufás rétegek

A helvéti édesvízi törmelékes rétegsor alsó részének legnagyobb tufafeltárása Váralja község déli végén, a Váraljahegy nyugati oldalán van. Ennek az alsóhelvéti durva konglomerátum fedőjében feltárt tufarétegnek vastagságát Wein Gy. [9] mint-

* A kézirat beérkezésének ideje: 1956. szept. 19.

egy tíz méternek veszi. Anyaga szürkésfehér, eléggé kemény, uralkodóan 0,01—0,8 mm szemnagyságú kőzet, szabad szemmel is jól látható 0,2—1,8 mm-es biotitlemezkékkel. Kevésbé feltűnő a földpát és a kvarc. Mikroszkópos vékonycsiszolati képében jellegzetes az ikerlemezes, andezin-labradorit közötti plagioklász, a többnyire szilánkos, néhány szemcséjében zárványos kvarc, valamint az erősen bomlott, rozsdabarna, pleokróos, hatszöges biotit. Mellettük még kevés áttetsző, táblás s z a n i d i n, limonit, kalcit és muszkovit lényeges. Ez utóbbi valószínűleg hozzákeveredésből származik. A kőzet alapanyaga üveges, sok horzsakővel, perlittel és a tufára jellemző combcsont-szerű alakulattal.

Hasonló anyagú jelentősebb feltárás a váraljai ventillátor-ház közelében, laza biotitos tufa és a Kővágóoldalban kavicsos-homokos-tarka agyagos rétegek és trachidolerit konglomerátum között, szerkezeti öv mentén, több méter vastag tufa.

A Váraljahegy keleti oldalán anizusi dolomitos mészkő rétegei közé ékelődve ugyancsak biotitos tufa található. Ez B a l o g h K. [1] szerint egészen a nagymányoki mészkőtáró harmadik harántvágatáig húzódik. B a l o g h K. szerint meghatározatlan korú „tavakkal borított szárazföldi térszínen" települt, helyenként meszes csomókat tartalmazó, laza tufának az anyagában M a u r i t z B. ugyancsak szanidint talált, ezért ő az irodalomban eddig dácittufának ismert kőzetet riolittufának minősítette.

Hasonló alsóhelvéti durvaszemű tufa található Szászvár mellett is, a Csiszártető 351-es magassági pontja közelében. Anyagában az 1—4 mm nagyságú biotit, földpát és kvarcszemecskék szabad szemmel is láthatók. Ásványai: plagioklász (andezin), s z a n i d i n, biotit és kevés limonit, muszkovit. Az andezin ikerlemezekre merőleges (001) lapján 8° kioltás mérhető; néhány kristálya befelé növekvő kioltási szögű bázisosabb magot foglal magába, egyik-másik zárványos is. A többnyire xenomorf vagy hipidiomorf kvarcszemecskék gyakran szintén zárványosak, egyes szemcsék rezorbeáltak. A biotit itt is erősen átalakult. Az alapanyag jórészt üvegből, a riolitokra jellemző perlitből és horzsakőből áll. A kőzetben általában több üveg van, mint a váraljaiban. A Csiszártető déli részének tufafeltárása helyenként erősen bentonitosodott.

Az eddigiekben tárgyalt alsóhelvéti tufarétegek anyaga durvaszeműségénél fogva vékonycsiszolati vizsgálatra alkalmasabb, mint a fiatalabb szórt anyag. Nagyon jellemző a szürkésfehér, fehér kőzet szövetében a makroszkópos biotit. Padjai több méteres vastagságúak, többnyire rétegezetlenek. Legnagyobbrészt eredeti vulkáni anyagból állnak, itt-ott kevés epigenetikus kalcitot, néhol meszes csomókat, szalagokat tartalmaznak. Az egyéb üledékes anyagú keveredés átlagban legfeljebb néhány százalék, ezért még tufának tekinthető. (A tufa — tufit — tufás kőzet megjelölésnél a vulkáni szórt törmelékanyagnak más üledékes ásványi eredésű elegyrészekkel való keveredése arányát mennyiségi százalék szerinti megkülönböztetéssel még nem tudjuk elhatárolni. Az eddigi gyakorlat azonban lényegtelen mennnyiségű hozzákeveredés esetében még a tufa elnevezést használja.) Növényi levélmaradványokat ezekből az alsóhelvéti tufafeltárásokból nem ismerünk. Az ásványtani és kémiai elemzések alapján a kőzetek r i o l i t t u f á n a k tekinthetők (1. táblázat, 1., 2., 3.).

A helvéti rétegsor magasabb tagjainak vizsgált közbetelepüléseі az alsóhelvéti riolittufánál jóval kevertebb anyagúak. A középsőhelvéti rétegekben van még néhány helyen biotitos, durvaszemű tufás homok.

A nagymányoki Melegoldal és a térképen „Rabenschwanz" néven jelölt árokban több helyen méteres vastagságú bentonitrétegek vannak, melyek a tufa nagyfokú elbomlását mutatják. A viszonylag legtisztább anyagú tufit feltárás a Melegoldal középsőhelvéti halpikkelyes agyagrétegei között van. Ez már jóval finomabb szemű, 0,02—0,03 mm-es uralkodó szemnagyságú, világosszürke, agyagos tufit. Néhol növénytörmelékes, illetve növénylenyomatos. Ásványai nagyon állottak, főleg a földpát és a biotit. Vastagsága körülbelül 60 cm. Települése lencsés. Vulkáni ásványanyaga bemosott lehet.

A középsőhelvéti emelettől kezdve Magyaregregy környéke -különösen gazdag tufás képződményekben. Ezek nagy része csak vulkáni ásványanyagot tartalmazó agyag, márga, homok és homokkő.

A Csigadűlőben található homokos, biotitos tufit és tufás homokkő középsőhelvétinek tekinthető. Ennek a szintnek felelhet meg a Ruzsatetőre vezető út homokos, biotitos, mállott tufitrétege, alsó részében növényi törmelékkel.

A terület legjelentősebb tufitfeltárása az Almáspatak völgyében látható 3—5 méter vastag, világosszürke, aprószemű, kemény, nem meszes kőzet, melynek felső padjaiban apró biotitlemezkék vannak. A kőzet mikroszkópos vékonycsiszolati képében 0,02—0,07 mm-es, erősen mállott plagioklász, biotit- és kvarcszemecskék láthatók, főként üvegből álló finomabb anyagban.

Ebben a rétegben növénymaradványokat és pollent találunk. Megkülönböztethető két szint különböző flóraelemekkel. Az alsó padok növényi maradványai *Magnolia, Laurus, Cinnamomophyllum* (VI. tábla, 6), *Myrica, Populus, Liquidambar, Pterocarya* (VI. tábla, 2, 4, 5), *Carya, Engelhardtia* fajokkal szubtrópusi jellegű nedves árterületre utalnak. A felső padok növényegyüttese a nedvességkedvelő *Liquidambar, Parrotia* (VI. tábla, 8), *Carya* mellett *Juglans, Carpinus, Ulmus, Celtis* (VI. tábla, 3, 1, 7) és *Cornus* fajokkal az előzőnél hűvösebb, szárazabb éghajlatot, illetve mikroklímát jelez. A táblán ábrázolt *Celtis occidentalis miocaenica* új fajnak bizonyult. Az ősi ostorfa levele a *Celtis occidentalis* L. faj leveleivel egyezik. Rendszertani leírása a Geol. Hung. ser. palaeontologica 1957. évi számában jelenik meg.

A felsőhelvéti emeletbe sorolható a Farkasordítóárok, Csigadűlő slír alatti tufit rétegsorozata. Szürke és zöld színárnyalataiban változó (nedvesen sötétszürke vagy sötétzöld). Nagyrésze körömmel jól véshető, lágy, tömött, finomszemcsés, kevés, néhol nagyon bomlott, nagyobb kristállyal. Ikerlemezes, savanyú plagioklász, hipidiomorf és xenomorf kvarc és biotit ismerhető fel, több-kevesebb limonit és üveg kíséretében. Két mintában néhány szem glaukonit is volt. Legtisztább rétegéből vett minta teljes kémiai elemzését l. 1. táblázat 4. elemzés.

Savanyúsági foka tehát kisebb, mint az alsóhelvéti tufáké. Ez nem elég azonban a kőzettípus meghatározására, mivel az ásványos elegyrészek kevertségi fokát finomszemű volta miatt megállapítani hozzávetőlegesen sem lehet.

A slír alatti felsőhelvéti tufit flóraelemeket nem tartalmaz, de gyakoriak benne a rossz megtartású tengeri puhatestű maradványok *(Tellina, Psammobia, Cardium, Nassa)*.

Általánosságban megállapítható, hogy a középsőhelvéti szárazföldi tufitokban helyenként gyakoriak a levélmaradványok, míg az alsóhelvéti szárazföldi tufákból és a felsőhelvéti, több helyen tengeri tufitokból eddig ilyen maradványok nem kerültek elő. Ezzel szemben a tufák és tufitok kíséretében levő agyag, agyagmárga, meszes homokkő, tufás agyag, tufás márga rétegekben az emelet minden szintjéből ismerünk növénymaradványokat.

Az emelet alsó részében mocsári flóratípus uralkodik *(Nyssa, Taxodium, Cinnamomum, Liquidambar)*, a középsőhelvétiben egy nedvességkedvelő *(Glyptostrobus, Myrica, Cinnamomum)* és egy magasabb térszíni, szárazabb szubtrópusi flóratípus *(Leguminosae, Myrsinaceae, Sapotaceae)* jelenik meg több trópusi elemmel *(Dillenia, Ficus, Tetrastigmophyllum, Apocynophyllum, Sabal)*. A Farkasordítóárok középső-felsőhelvéti halpikkelyes agyagjában a középső rész egyes rétegeiben csökkentsósvízi kovamoszatokat is találunk. A felsőhelvétiben az ismertetett flóraelemek kimaradása, illetve gyérülése mellett mérsékelt égövi lombhullató fák vannak többségben.

Mindezek igazolják, hogy a helvéti vulkáni törmelékanyag általában szárazföldi, tavi-mocsári térszínre hullott.

Tortónai tufás rétegek

Magyaregregyen a felsőhelvéti tengeri molluszkumos, tufitos rétegek a tortonai emeletben folytatódnak.

A Leánykői völgy keleti oldalágában, a helvéti-tortonai rétegsor között észlelhető triász dolomitpikkely mentén világosszürke, gyengén meszes, apró biotitszemcsés tufitot találunk, amelynek 0,06—0,13 mm ásványszemcséi közt gyakori a kerek, sejtes szerkezetű, zöld glaukonit (1—3 %).

A Csigadűlőben, a lajtamészkő sorozatban is vannak homokos-agyagos, biotitos tufitrétegek.

Érdekes helyzetű középsőtortonai tufa van Komlón a régi pécsi műút kanyarjában. Erről összefoglaló munkájában Vadász E. [6] is megemlékezik. Tömött, szürkésfehér színű, túlnyomóan 0,2 mm-nél kisebb szemnagyságú, néhol kemény, máshol lazább kőzet. Néhány méteres átlagvastagságú kiékelődő lencse formájában települ. Teljes kémiai elemzését az 1. táblázat 5. elemzés mutatja.

Az alsóhelvéti kőzetektől egészen elütő típusúak. Általában jóval finomabb szeműek, sötétebb színárnyalatúak és több hozzákeveredett anyagot tartalmaznak, gyakori puhatestű faunaelemekkel. Vékonycsiszolatban többnyire nehezen vizsgálhatók. Vastagságuk néhány centiméter és tíz-tizenöt méter között változik. Településük lencsés, legtöbbször kiékelődő. A kőzet jellemző tulajdonságai még egy-egy lencsén belül is változhatnak.

Vizsgálatainkat összefoglalva azt találjuk, hogy a vizsgált területrészek vulkáni eredésű üledékeinek nagyobb része tufit. Ezenkívül sok kőzetben kimutatható vulkáni anyag, részben szót, részben bemosott alakban. Ezek azonban már sem tufának, sem tufitnak nem tekinthetők.

A tufa- és a tufitrétegek megjelenése két fő szintben mutatkozik. Az alsóhelvéti, vékonycsiszolatban mikroszkóposan is jól vizsgálható riolittufa szintjére a durva szemnagyság, a viszonylag kevés más üledékes anyagú hozzákeveredés, gyakran a szürkésfehér—fehér szín és a szabad szemmel látható biotit jellemző. A fiatalabb helvéti és a tortonai már inkább tufit, finomabb szemű, általában vegyesebb anyagú, többnyire

A Váralja—Szászvár—Magyaregregy—Komló környéki tufák és tufitok teljes vegyelemzési adatai

1. táblázat

Mintavételi hely, kor	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MnO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	H_2O+	H_2O-	CO_2	P_2O_5
1. Váraljahegy keleti oldal, alsóhelvéti ...	71,56	0,17	13,49	0,87	0,23	0,02	0,60	0,87	1,67	2,72	4,99	3,38	0,00	0,00
2. Váraljahegy nyugati oldal, alsóhelvéti ...	69,05	0,20	14,05	0,75	0,33	0,01	0,69	1,94	0,63	3,40	5,70	3,17	nyom	nyom
3. Szászvár, Csiszártető, alsóhelvéti ...	68,39	0,21	12,84	0,82	0,32	0,01	0,65	3,03	0,68	2,17	6,79	4,30	nyom	nyom
4. Magyaregregy, Farkasorditóárok, felsőhelvéti	65,81	0,18	15,91	0,85	0,54	0,02	0,39	1,14	1,61	3,65	7,41	2,54	0,00	nyom
5. Komló, középsőtortónai ...	69,03	0,16	14,21	1,04	0,50	0,02	0,23	1,07	1,57	4,27	6,35	1,77	0,00	0,00

Mecseki vulkáni tufa- és tufitminták részleges vegyi elemzési adatai

2. táblázat

Mintavételi hely, kor	SiO_2 %	Fe_2O_3 %	Al_2O_3 %	CaO %	MgO %	MnO %	TiO_2 %	Izz. veszt. %
1. Szászvár, Csiszár-tető, alsóhelvéti	70,20	1,44	12,49	6,58	1,10	0,00	0,20	8,63
2. Szászvár, Csiszár-tető, alsóhelvéti	67,30	2,71	14,82	9,25	1,30	0,08	0,21	7,54
3. Szászvár, Csiszár-tető, alsóhelvéti	60,70	3,48	15,64	9,19	1,90	0,00	0,50	8,35
4. Szászvár, Csiszár-tető, alsóhelvéti	65,80	3,33	14,70	7,32	2,60	0,04	0,71	6,95
5. Magyaregregy, Almáspatak, köz. helvéti	65,70	3,17	14,05	5,74	1,70	0,04	0,28	8,41
6. Nagymányok Melegoldal, köz. helvéti	73,95	1,18	13,61	4.23	0,82	0,06	0,70	5,95
7. Magyaregregy Leánykő köz. helvéti	57,00	5,26	14,76	4,59	1,60	0,07	0,64	14,29
8. Magyaregregy, Farkasorditó, felsőhelvéti	73,60	1,78	12,90	3,72	1,20	0,07	0,20	9,06
9. Magyaregregy, Farkasorditó, felsőhelvéti	67,90	2,05	15,10	4,24	2,10	0,08	0,14	6,86
10. Magyaregregy, Csigadűlő, felsőhelvéti	67,50	2,23	15,05	4,87	1,80	0,07	0,28	8,37
11. Magyaregregy, Csigadűlő, felsőhelvéti	69,90	2,01	14,00	4,87	1,00	0,05	0,20	8,88
12. Magyaregregy, Csiga-Ruzsa út, felsőhelvéti	64,10	3,51	15,07	6,02	1,50	0,06	0,42	10,39
13. Magyaregregy, Csigadűlő, felsőhelvéti	65,90	3,17	15,70	5,15	1,60	0,04	0,21	5,08
14. Magyaregregy, Ruzsa árok, felsőhelvéti	67,40	3,27	12,60	7,73	1,50	0,10	0,28	7,67
15. Magyaregregy, Farkasorditó, felsőhelvéti	67,20	2,85	13,23	4,87	2,80	0,07	0,28	8,68
16. Magyaregregy, Leánykő, felsőhelvéti	67,30	2,74	14,02	3,72	2,20	0,43	0,28	8,40
17. Magyaregregy, Leánykő, felsőhelvéti	62,30	4,57	10,40	6,02	2,50	0,08	0,57	9,94
18. Magyaregregy, Farkasorditó, felsőhelvéti	59,10	5,61	16,12	7,17	2,30	0,05	0,50	9,07

szürke, zöldesszürke színű, szövetében makroszkópos ásvány ritkán látható; vékonycsiszolatban nehezen tanulmányozható.

Az alsóhelvéti tufa az ásványtani és vegyi elemzések eredménye szerint riolitanyagúnak minősíthető. A magasabb helyzetű rétegek megítélése már jóval nehezebb, de azok is valószínűleg riolitok vagy riolit-dácitok. Mindamellett lehetséges, hogy a különböző kitörési szakaszok savanyúsági fokbeli változékonysága következtében a riolit, az átmeneti riolit-dácit és a dácitos vulkánosság termékei a Mecsek hegység területén egyaránt magtalálhatók.

A tufa- és tufitrétegek települési módja általában lencsés, kiékelődő. Feltárásaik gyakran szerkezeti vonalak mentén találhatók.

A helvéti tufa (amint az ősnövénytani vizsgálatok alapján megállapítható) általában szárazföldi, mocsári-tavi térszínre hullott. — A helvéti emelet flórájában kezdetben szubtrópusi, nedves térszíni növénytípusok uralkodtak, ehhez később száraztérszíni flóraelemek járultak. A tortonai emeletben jórészt mérsékeltebb éghajlatot jelző lombosfák és fenyők vannak.

A tortonai-emelet egyes tufás rétegeiben és azok kísérő kőzeteiben glaukonit van.

A felsőhelvéti-tortonai tufás- és tufitrétegek kőzettani változóságuk és változó rétegtani helyük miatt az alsóhelvéti, helyenként igen vastag, riolittufaréteggel szemben szintezésre vagy rétegazonosításra általában nem alkalmasak.

TÁBLAMAGYARÁZAT — EXPLANATION OF PLATES

VI. tábla — Plate VI

1. *Ulmus* sp.
2. *Populus latior* A. Br.
3. *Carpinus* sp. (fructus)
4. *Liquidambar europaea* A.
5. *Pterocarya castaneaefolia* (Soepp.) Menzel (fructus)
6. *Cinnamomophyllun polymorphum* (A. Br.) Kr.-Wld.
7. *Celtis occidentalis miocenica* Pálfalvy n. sp.
8. *Parrotia fagifolia* (Goep.) Heer

IRODALOM — REFERENCES

1. Balogh K.—Imreh L.—Kilényi T.: Az ÉK-i Mecsek földtani újravizsgálata. Jelentés az 1955. évi térképezésről. Kézirat 1956. — 2. Mauritz B.: A Föld és a tenger. Budapest, 1939. — 3. Pálfalvy I.: Miocén növénymaradványok a Mecsekhegységből. Földt. Közl. 1952. — 4. Pálfalvy I.: Középsőmiocén növények Magyaregregy környékéről. Földt. Int. évi jel. 1950-ről. — 5. Staub M.: Baranyamegyei mediterrán növények. Földt. Int. Évk. VI. 1882. — 6. Vadász E.: A Mecsekhegység. 1935. — 7. Vadász E.: Magyarország földtana. 1953. — 8. Végh S.: Jelentés az 1954. évben Komló környékén újratérképezett területen végzett kőzettani vizsgálatokról. Kézirat, 1956. — 9. Wein Gy.: Földtani vizsgálatok Máza és Váralja környékén. Földt. Int. évi jel. 1950-ről.

Studies on volcanic tuffs of the NE Mecsek Mountains, in Southern Hungary

I. PÁLFALVY — S. VÉGH

The paper summarizes the results of the re-investigation of Miocene tuffs of the Nagymányok, Váralja, Szászvár and Magyaregregy districts and part of the Komló region in the Mecsek Mountains.

Most of the volcanites of the region are tuffites. Moreover, a number of rocks contain admixtures of volcanic material, these are, however, insufficient to warrant the classing of these sediments as tuffites.

The series of tuffs and tuffites are divided into two main horizons. The horizon of lower Helvetian tuffites is characterized by coarse grain sizes, relatively few foreign admixtures, mostly white to greyish white in color, and a content of biotite visible to the naked eye. This type of rock is easy to study in the thin section.

The younger Helvetian and Tortonian tuffites are of a finer grain, consist generally of more mixed materials and have a grey to greenish grey color. The texture does not often exhibit macroscopically visible minerals. Investigation in the thin section presents difficulties.

Considering the data of chemical and mineralogical analysis, the lower Helvetian tuffites are to be classed among the rhyolites. It is more difficult to classify the strata of the upper horizon, but these are most probably also rhyolites to rhyodacites. It is nevertheless possible that in consequence of the changes in acidity from eruption to eruption dacites as well as rhyodacitic and rhyolotic products will be yet encountered in the Mecsek Mountains.

The extension of the tuffite beds is mostly lenticular. Outcrops are often found along structural lines.

The Helvetian tuff, as indicated by palaeobotanical investigation, has mostly fallen upon a continental, marshy or lacustric terrain. Floral types indicating moisty surroundings were first predominant in the lower Helvetian, to be accompanied later by dry-land subtropic to tropic forms. The latter became scarce or died out in the upper Helvetian, to give way to a flora dominated by trees characteristic of the temperate climate zone.

In some of the tuffy strata of the Tortonian stage and in the enclosing strata the presence of glauconite was established.

SZEMCSEÖSSZETÉTELI ELEMZÉSI MÓDSZEREK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

UNGÁR TIBOR*

Összefoglalás: A közlemény a leggyakrabban használatos szemcseösszetételi elemzési módszerek, az Atterberg-féle, a pipettás és areométeres módszer eredményeit hasonlítja össze, és vizsgálja az areométeres módszer hibaforrásait. Az areométeres módszer némely hibaforrása ellenére mindenkor használható a talajmechanikai és kerámiai laboratóriumban, jól használható gyakorlati irányú és többnyire a tudományos célú földtani és üledékes kőzettani vizsgálatokhoz, a talajtani laboratóriumok részére azonban nem ajánlható.

A kőzettani, talajtani és talajmechanikai laboratóriumokban a szemcseösszetételi elemzés leghasználatosabb módszerei az Atterberg-féle, a Köhn-féle pipettás és az areométeres módszer. A különböző módszerek összehasonlítására több vizsgálat történt. Az Atterberg-módszer és a pipettás elemzés összehasonlítására vonatkozóan löszvizsgálataikkal kapcsolatban Vendl, Takáts, Földvári [19, 20] és Földvári [4] közöltek adatokat, a ritkábban használatos Wiegner-módszer és az Atterberg-módszer összehasonlítására pedig Sztrókay [13]. Az Atterberg-féle és pipettás módszer mellett gyorsasága és egyszerűsége következtében egyre inkább terjed a Bouyoucos kezdeti kísérletei után Casagrande [1] által kidolgozott areométeres módszer használata. Ennek pontosságára vonatkozóan még aránylag kevés adat ismeretes; újabban Makarova és Platova [8] foglalkoznak e módszer pontosságának vizsgálatával pipettás elemzés eredményeivel való összehasonlítás útján, vizsgálataik azonban csak talajtani értelemben vett talajokra terjednek ki. Vizsgálati anyagul „fekete terasztalaj"-t, oszlopos sós talajt és karakumi homoktalajt használtak. Leglényegesebb megállapításaik a következőkben foglalhatók össze: Az areométeres módszerrel kapott eredmények apipettásétól jelentősen eltérnek. 10 g-os bemérésből való elemzésnél aránylag pontosan határozható meg a közepes méretű szemcsék (0,05—0,01 mm) mennyisége, ekkor azonban az iszap- és agyagtartalom jelentős eltérést mutat a pipettás elemzéshez képest, mivel az elemzés végén a szuszpenzió töménysége oly alacsonyra csökken, hogy pontos fajsúlymérés nem végezhető. A próbaadag 30 g-ra való emelése növeli ugyan az iszapszemnagyság és porszemnagyság meghatározásának pontosságát, de erősen eltorzítja a homok-szemnagyságosztály adatait. Szerintük az a szemnagyság határozható meg legpontosabban, melynek meghatározási pillanatában a szuszpenzió töménysége 1% körül van. Eredményeik alapján az areométeres módszert talajminták vizsgálatára nem tartják alkalmasnak.

Makarova és Platova vizsgálatai a laboratóriumainkban areométeres mérésnél szokásos szuszpenzió töménységétől eltérő töménység mellett készültek, így eredményeik laboratóriumaink részére közvetlenül nem használhatók. Az areométeres módszert a pipettással hasonlítják össze, amelynek pontossága azonban kisebb, mint

* A kézirat beérkezésének ideje: 1956. aug. 3.

a jelenleg legmegbízhatóbbnak elismert Atterberg-módszeré. Az alább ismertetendő vizsgálatok célja annak megállapítása volt, hogy a legszokásosabb körülmények közt végzett Atterberg-féle, pipettás és areométeres elemzés eredményei mennyire egyeznek, ill. a különböző módszerekkel dolgozó intézmények egymás eredményeit milyen mértékben használhatják. Az eredményekben mutatkozó eltérések értelmezéséhez az areométeres módszer néhány eddig kevéssé vizsgált hibaforrását is tanulmányozni kellett.

Minthogy a cél az volt, hogy mindhárom módszer leghasználatosabb alakjában (próbaadag mennyisége, diszpergálás módja, diszpergáló szer minősége mellett) kerüljön összehasonlításra, ebből szükségszerűen következik, hogy az egyes módszereknél eltérő mennyiségű próbaadagot, eltérő előkészítési módot és diszpergáló szert kellett alkalmazni. Ilymódon az elemzési eredmények közt mutatkozó különbségekben általában minden eltérés, tehát az eltérő előkészítésből, más diszpergálószer alkalmazásából származó is érvényesül.

A megvizsgált minták mind legfelső pleisztocén és holocén lerakódásokból származnak, Szeged környékéről.

1. Vizsgálati módszerek

Az Atterberg-elemzéseknél az előkészítés ujjal való szétdörzsöléssel és Beam módszere szerinti frakcionáló bemosással történt. Tapasztalatok szerint ez az előkészítési mód adja az aránylag legtökéletesebb, tehát a maximálist, vagy „végsőt" legjobban megközelítő diszperzitást. Az elemzés 5 g légszáraz állapotú mintából történt, minthogy Correns és Schott [2] kísérletei szerint 105 C°-on való szárítás csökkenti a kolloidrészek mennyiségét, hasonló megállapítást tett vulkáni tufák iszapolásánál Sztrókay [14, 15] is. A legfinomabb szemnagyságosztályoknál diszpergálószerül 1 ccm keresk. ammóniák szolgált, a durvább, nem koagulálódó szemnagyságok iszapolása desztillált vízben történt. Az elemzések elvégzését a Mihältz és Molnár által szerkesztett iszapoló tömb gyorsította meg, amelyben 10 Atterberg-henger felrázása, ill. lecsapolása egyidejűleg végezhető.

A minták fajsúlyát sem ennél, sem a többi módszernél nem határoztam meg, ui. Mihältz [9] vizsgálatai szerint a finomszemű törmelékes üledékek egyes szemnagyságosztályai közti fajsúlykülönbség jelentős, sőt nagyobb lehet, mint különböző finomszemű törmelékes üledékek közepes fajsúlya közti különbség; így a közepes fajsúly meghatározása értelmét veszti. Minden esetben 2,7 fajsúlyt használtam, ami azonban külön eltérést nem okozhat, minthogy az ebből származó hiba minden esetben egyaránt érvényesült.

Az areométeres módszernél aránylag igen nagy szuszpenziótöménység elérése szükséges, minthogy a szuszpenzió nagyobb fajsúlyváltozása emeli a leolvasási pontosságot. Ezért itt az elemzések 50 g-os bemérésből készültek, kivéve egyes homokmintákat, amelyekből összehasonlítás céljából 100 g-os bemérésből is készült elemzés. Ilyen nagy próbaadagnál a Beam-féle előkészítési mód már nem használható, ui. egyrészt ilyen mennyiségű anyag ujjal való dörzsöléstől hosszú idő múlva sem diszpergálódik kellőképpen, másrészt a frakcionáló bemosás miatt a szuszpenzió túlságosan felhígulna és az elemzéshez szükséges szuszpenzió-térfogatot (1 lit) túllépné. Az areométeres módszerhez előkészítésül a rázógépi diszpergálás alkalmas. A minták előkészítése többféleképpen történt. A másik két módszerrel való összehasonlításhoz legjobbnak bizonyultak azok az elemzések, amelyeknél az előkészítés 8 órás rázással történt, de összehasonlításul minden mintából készült elemzés 2 órai rázással, egyes mintákból még 16 órás rázással, továbbá 16 órai főzés + 10 órás rázással is. Az areométeres módszernél nem használhatók a másik két módszernél alkalmas diszpergáló szerek sem, a nagy szuszpenzió-töménység miatt csak a nátriummetaszilikátoldat nyújt kellő szuszpenzió-állandóságot. Kereskedelmi, 36 Bé°-ú nátriummetaszilikátból 1 ccm/lit-t használtam. A fajsúlyleolvasások az ülepedés megindítása után 30, 45 mperc, 1, 2, 5, 15, 45 perc, 2, 5 és 24 óra időpontokban történtek. A hőmérsékletingadozás 2 C°-nál többet nem tett ki, az ebből eredő hiba Casagrande szerint legifeljebb 2%. Egyébként az elemzés és kiértékelés úgy történt, ahogy az Casa-

grande eredeti munkájában [1] és a módszer néhány magyar nyelvű ismertetésében [7, 12] található.

A pipettás módszernél az Atterberg-módszernél nagyobb szuszpenziótöménység miatt literenként 10 ccm 0,1 normál nátriumoxalátot kellett használni. Az előkészítés kb. 24 óráig tartó bepárlással, azt követően 20 perc — 3 órás rázással történt. Az elemzéshez felhasznált anyagmennyiség 10 g volt. Ennek az előkészítésmódnak összehasonlítás céljára való alkalmazását indokolja, hogy a hazai viszonylatban legnagyobb apparátussal dolgozó üledékes kőzettani laboratóriumban, a M. Áll. Földtani Intézet laboratóriumában ez az előkészítési mód használatos.

2. Hibaforrások vizsgálata

a) Újraelőállíthatóság (reprodukálhatóság). Az egyszeri elemzésből levonható mennyiségi következtetés mértékének megállapítására vizsgálni kellett az areométeres módszer eredményeinek újraelőállíthatóságát (reprodukálhatóságát). Összehasonlítási alapul szolgálnak Atterberg-módszerrel készült párhuzamos elemzések eredményei (1. ábra, *A*, *B* és *C* rajza).

1. ábra. A, B, C rajz: Reprodukálhatóság az Atterberg-módszernél két-két párhuzamos elemzés alapján. *A*: finomhomokos lösz, *B*: igen finomhomokos iszap, *C*: iszapos igen finom homok. *D, E, F* rajz: reprodukálhatóság az areométeres módszernél; ugyanazon minta ötszöri elemzésekor az eloszlásgörbék a határgörbéken belül voltak. *D*: agyagos iszap, *E*: infúziós lösz, *F*: iszapos aprószemű homok — Reproducibility of results by the Atterberg method as shown by pairs of parallel analyses. *A*: loess with fine sand, *B*: mud with very fine sand, *C*: very fine sand with mud. Drawings *D, E, F*: Reproducibility of results by the areometer method: on analyzing five times one given sample, the distribution curves remained within the limiting curves. *D*: argillaceous mud, *E*: loess with infusions, *F*: muddy fine sand

Az Atterberg-módszerrel készített párhuzamos elemzések eredményei nagymértékben hasonlók, bár megállapítható, hogy a Gessner által párhuzamos elemzésekre 2 %-ban megadott [5] maximális eltérésnél nagyobb is előfordult Az 1. ábra *D, E, F*

2. ábra. A rajz. A szitálással és areométeres elemzéssel meghatározott görberész agyagos mintáknál nem köthető össze törésmentesen. *1* és *2*: agyagos iszap, *3*: iszapos, igen finom homok, *4*: iszapos apró-szemű homok. *B* rajz: nomogram az areométerre ülepedett anyagmennyiség alapján a fajsúly-hiba meghatározásához az egyenesekre írt sűrűségű szuszpenziókban — Drawing *A*: the connection of the curve parts determined by sieving and areometer analysis cannot be connected without a break in the line. *1—2*: argillaceous mud, *3*: muddy, very fine sand, *4*: muddy, fine-grained sand. Drawing *B*: Graph for the determination of the density error by the mud settling upon the areometer-tube, in suspensions of the density as written upon the lines

rajza az areométeres módszer reprodukálhatóságáról nyújt képet: egy agyagos iszapot, infúziós löszt és iszapos aprószemű homokot ötször elemezve, az összeggörbék a határgörbéken belül helyezkedtek el. Úgy látszik, hogy agyagos mintánái a reprodukálhatóság mértéke valamivel kisebb, mint közepes szemnagyságú, homokliszt- és homokmintánál, általában azonban az areométeres módszer reprodukálhatósága ellen kifogás nem emelhető.

3. ábra. Az areométerre ülepedett anyag mennyisége az abszcisszán feltüntetett időpontokban. *1* és *2:* agyagos iszap, *3* és *4:* iszapos, igen finom homok, *5* és *6:* iszapos, aprószemű homok — Amount of the material settled upon the areometer tube plotted against time: *1—2:* argillaceous mud, *3—4:* muddy, very fine-grained sand, *5—6:* muddy, fine-grained sand

Megállapítható, hogy kb. 5%-os eltérések véletlen hiba következtében még lehetségesek s így ennél kisebb eltérésekből lényeges következtetést levonni nem lehet. Természetesen a reprodukálhatóság csak a véletlen hibák nagyságáról nyújt felvilágosítást, de az előfordulható rendszeres hibák következtében a módszer pontosságának egymagában még nem mértéke.

b) Az areométerre ülepedő anyag mint hibaforrás. Az areométeres elemzések eredményeit összeggörbével ábrázolva, az iszapolással és szitálással meghatározott görberész gyakran nem köthető össze törésmentesen. Ez különösen nagy agyagtartalmú mintáknál feltűnő, homokliszt-féléknél ritkán, homokmintáknál nem tapasztalható. Néhány példát a 2. ábra *A* rajza tüntet fel.

Az *1* és *2* összeggörbe két eléggé kötött mintáé („nyersagyag"-tartalom 28% körüli). A szemcseeloszlást 0,066 mm-ig iszapolással, az ennél durvább részeknél szitálással állapítottuk meg. 0,066 mm-nél az iszapolással, ill. szitálással meghatározott görberész közti eltérés kb. 9%. A *3* görbe iszapos igen finom homokot, a *4* görbe iszapos aprószemű homokot ábrázol, ezeknél eltérés nincs.

Ez az agyagos mintáknál tapasztalható eltérés nem koagulációtól ered (mint esetleg gondolni lehetne). Egyéb vizsgálatok alapján megállapítható, hogy nátriummetaszilikát-stabilizátor alkalmazása mellett a koagulációnak lényegtelen szerepe van. Az eltérés oka az, hogy a szuszpenzióból mérés alatt az areométerre szemcsék ülepednek, s a ráülepedő anyag mennyisége közvetlenül az ülepítés megindítása után legnagyobb. Az areométerre való anyagülepedésből származó hiba vizsgálata következőképpen történt: különböző mintákból az areométeres elemzéshez szükséges töménységű szuszpenziót készítve, az areométert a szokásos fajsúlymérési időpontokban a szuszpenzióba helyeztem, majd igen óvatosan kiemelve — hogy a ráülepedett anyagból minél kevesebb mosódhassék le — a ráülepedett anyagot lemostam, bepárlás és 105 C°-on való szárítás után mértem. Az areométeres mérésnél a 30 és 45 mperces, 1 és 2 perces fajsúlyleolvasás egyszeri areométer-bemerítéssel történik, a 2 percen túli leolvasások közt azonban az areométert ki kell emelni. Az areométerre ülepedett anyag mérése ugyanígy történt, az eredményeket a 3. ábra tünteti fel.

A 2. percnél jelzett ráülepedés 2 perc, a többi időpontban feltüntetett anyag 30 mperc alatt ülepedett az areométerre (a hosszabb idő utáni leolvasásoknál is legalább fél perccel korábban a szuszpenzióba kell meríteni az areométert, hogy megnyugodjék). Megállapítható, hogy az areométer ülepedett anyag mennyisége az ülepítés első perceiben igen nagy (az ábra logaritmikus beosztású!), majd rohamosan csökken, de még az ülepedés kezdetétől számított 2 óra után is a legtöbb mintánál mérhető nagyságú. Az areométerre ülepedő anyag mennyisége nagymértékben függ a minta szemcseösszetételétől, az *1* és *2* agyagos iszapnál az első 2 percben kb. hússzor akkora, mint a *3* és *4* iszapos igen finom homoknál; még kevesebb az *5* és *6* iszapos aprószemű homoknál, ezek közül a *6*-nál 15 perc eltelte után már nem volt mérhető. Az első percekben az areométerre ülepedő anyag mennyisége kiugróan nagy az agyagos mintáknál, tehát éppen azoknál, amelyeknél az összeggörbe iszapolással és szitálással meghatározott része rosszul köthető össze.

Az areométerre ülepedett anyag súlytöbblete miatti, a fajsúlymérésben bekövetkező hiba is meghatározható. Az areométert különböző súlyú alumínium-terheléssel látva el, meghatároztam a mért fajsúly hibáját (a technikai alumínium fajsúlya kb. 2,6—2,7, tehát közel akkora, mint az agyagoké). A terhelés által okozott fajsúlyhiba némileg a közeg sűrűségétől is függ; d = 1,035 és d = 1,000 sűrűségű közegre a hiba meghatározása közvetlen méréssel, d = 1,030, 1,020 és 1,010 sűrűségűre interpolálással történt. Az így nyert nomogrammal (1. ábra *B* rajza) az areométerre ülepedéstől származó fajsúlyhiba közelítőleg meghatározható s az összeggörbe hibája összegszázalékban kiszámítható. A 2. ábra *A* rajzán a helyesbítéssel kapott görbepontok is fel vannak tüntetve; megállapítható, hogy az *1* agyagos iszapnál az areométerre ülepedés az összeggörbe 0,032 mm-hez tartozó pontjánál kb. 9%, a *2* agyagos iszapnál 5% eltérést okozott. Megjegyzendő, hogy a ráülepedett anyag mérésekor az areométer kiemelésénél minden óvatosság ellenére az anyag egy része lemosódhat, így a megállapított hiba a valóságnál inkább kisebb.

Agyagos mintáknál a ráülepedés által okozott hiba a 2 percen túli leolvasásoknál már jelentéktelen, homokliszt- és homokmintáknál pedig már az első percekben sem okoz lényeges hibát. Az agyagos mintáknál a ráülepedett anyagban főleg az agyag- és iszapszemnagyság vesz részt. 10 agyag- és iszapminta, és külön 10 iszapos homokminta

elemzésekor az areométerre ülepedett anyagot összegyűjtve és Atterberg-hengerben megiszapolva a 4. ábra görbéi adódtak. Az összegyűlt anyag agyag- és iszapmintáknál 0,94, az iszapos homoknál csak 0,31 g volt, ez arra mutat, hogy a nagyobb mérvű ráülepedésnél az agyagszemcsék tapadásának van szerepe. A 3. ábrából még megállapítható, hogy az areométerre ülepedő anyag mennyisége hasonló szemcseeloszlású mintáknál is eléggé eltérő lehet, mert mennyisége a szuszpenzió felrázásakor keletkező örvényléstől és egyéb ellenőrizhetetlen körülményektől is függ, tehát az ebből származó hiba korrigálására nincs mód.

4. ábra. Az areométerre ülepedett anyag szemcseeloszlása. *1:* 10 agyag- és iszapminta alapján, *2:* 10 iszapos homok alapján — Grain-size distribution of the material settled upon the areometer tube. *1:* on the basis of 10 clay and mud samples, *2:* on the basis of muddy sand samples

Az eredményeket kizárólag azáltal tehetjük jobbá, hogy a 2 perc előtti fajsúlyleolvasásokat agyagos mintáknál elhagyjuk és a leolvasást az ülepítés megindítása után 2 perccel kezdjük. 2 perckor a hőmérséklettől, a törmelékes üledék fajsúlyától stb. függően kb. a 0,018—0,022 mm átmérőjű szemcsék mennyiségét határozzuk meg. Ehhez a szemcseátmérőhöz a szitaelemzés alsó határa, 0,05 mm még elég közel esik, a görbe nem válik túlságosan hézagossá. Homokliszt- és homokmintáknál a 2 perc előtti fajsúlyleolvasások is felhasználhatók, bár közvetlenül a felrázás után eszközölt leolvasások adatai az areométer erős forgó és ingó mozgása miatt nem megbízhatók.

c) Az előkészítés hatása. Az areométeres módszernél az előkészítés rázógépi rázással történik; a rázás idejét illetően a nézetek eltérők, feltételezik, hogy hosszabb rázás a szemcsék tördelődésére vezet. Az előkészítésnek az elemzési eredményekre gyakorolt hatását legrészletesebben az 5. ábrán feltüntetett mintákon vizsgáltam. Ezek szemcseösszetételre és kőzettani jellegre eléggé eltérő minták. Az összehasonlításban a következő elemzési és előkészítési módok szerepelnek: 1) Atterberg-módszer, elő-

készítés: ujjal dörzsölve; 2) pipettás módszer, előkészítés: 24 óra főzés + rázás; 3) areométeres módszer, előkészítés: 2 óra rázás; 4) areométeres módszer, előkészítés: 8 óra rázás; 5) areométeres módszer, előkészítés: 16 óra rázás; 6) areométeres módszer előkészítés: 16 óra főzés, 10 óra rázás.

5. ábra. Összehasonlító elemzések. *1:* Atterberg-módszerrel, *2:* pipettás módszerrel Köhn-készülékben, *3:* areométeres módszerrel, előkészítés 8 óra rázás, *4:* areométeres módszerrel, előkészítés 2 óra rázás, *5:* areométeres módszerrel, előkészítés 16 óra rázás, *6:* areométeres módszerrel, előkészítés 16 óra főzés és 10 óra rázás — Comparative analyses: *1:* Atterberg method, *2:* Pipette method, as carried out by the aid of the Köhn apparatus, *3* to *6:* areometer method, with the following preparation: 8 hours shaking for 3, 2 hours for 4, 16 hours for 5, 16 hours cooking and 10 hours shaking for 6

Megállapítható, hogy az ujjal szétdörzsölt, Atterberg-módszerrel elemzett minta adja a legtöbb finom részt, az iszapos homokminta kivételével, amelyre lazaságánál fogva az előkészítési mód változtatása igen csekély hatással volt. A 2 órás rázással előkészített minták lényegesen kevesebb finomrészt szolgáltattak, mint a 8 órás rázással előkészítettek, ez azonban tördelődés eredménye nem lehet, tördelődés következtében

I. táblázat

Minta száma	Minta jellege	$CaCO_3$ %	Elemzési módszer: Atterberg, ujjal dörzsölve	Pipettás, főzés + rázás	< Areométeres, < előkészítés: 2 óra rázás	8 óra rázás	16 óra rázás	16 óra főzés + 10 óra rázás
			< 0,002 mm szemcse %					
1.	Fekete, erősen humuszos agyag	0,0	41,5	37,0	27,0	45,0	44,0	26,0
5.	Kékesszürke agyag	0,9	44,0	35,5	27,5	37,5	36,0	24,5
7.	Kékesszürke, agyagos iszap	5,4	22,4	—	16,0	18,5	20,0	14,0
17.	Sárga, iszapos infúziós lösz	34,5	15,0	11,4	7,5	9,0	10,0	7,5
24.	Kékesszürke, gyengén humuszos iszapos homok	5,4	8,2	10,5	5,5	8,5	9,5	7,5

ugyanis az iszapos homok-mintánál is 8 órás rázás után több finomrésznek kellene mutatkoznia. Ezt bizonyítja még, hogy a 8 órás rázással előkészített elemzéseknél a finom részek mennyisége még mindig kisebb, mint az ujjal dörzsölt minták-

6. ábra. Rázógépi előkészítés időtartamának hatása a 0,002 mm-nél kisebb szemcsék mért mennyiségére. *1:* erősen humuszos agyag (réti agyag), *2:* agyag, *3:* agyagos iszap, *4:* lösz, *5:* iszapos homok — The effect of preparation by the aid of the shaking machine upon the measured amount of grains smaller then 0,002 mm. *1:* intensely humous clay (bog clay), *2:* clay, *3:* argillaceous mud, *4:* loess, *5:* muddy sand

nál. A pipettás módszerrel kapott szemcseeloszlás az areométereséhez hasonlóbb, mint az Atterberg-módszeréhez. Az Atterberg-módszernél ugyanis a többszöri felrázás és ülepítés miatt a finom részek jobban elkülönülnek a durvábbaktól, mint az egyszeri

ülepítéssel dolgozó pipettás és areométeres eljárásnál. A 16 órás rázás az areométeres módszernél a 8 órai ráázáshoz képest csak lényegtelen eltérésű. Lényeges, hogy a minták előzetes főzése a finom részek mennyiségére előnytelenül hat, az agyagos mintáknál a 16 órás főzéssel előkészített elemzés, még az utólagos 10 órás rázás ellenére is, igen kevés finom részt adott. Ez feltételezhetően onnan ered, hogy a főzésnél oldódás révén jelentősen felszaporodik az elektrolittartalom, ami erős koagulációt okozhat. A minták főzése — amit több talajtani módszertani munka ajánl — laza törmelékes üledék-mintáknál feltétlenül elvetendő. Az előkészítés hatását legvilágosabban a „kolloid" (0,002 mm-nél kisebb) szemcsék mennyisége mutatja (I. táblázat, 6. ábra).

7. ábra. Nátriummetaszilikát-oldatok viszkozitás- és sűrűségváltozása a töménység függvényében — Viscosity and density of sodium metasilicate solution against concentration

A 6. ábra a kolloid részek mennyiségét a rázási idő függvényében tünteti fel. Az *1* és *2* agyagos mintánál a 8 órás rázás a 2 órással szemben nagymértékben emelte a kolloid részek mennyiségét, a 16 órás rázás után kissé kevesebbnek adódott, de a hibahatáron belül ugyanannyinak. A *3* agyagos iszapnál és a *4* és *5* lösz, ill. iszapos homok esetében ez a hatás kevéssé mutatkozik. Megállapítható, hogy — az általános felfogással ellentétben — még aránylag hosszú idei rázás sem okozza a szemcsék tördelődését, ellenkezőleg: a vízben való rázás diszpergáló hatása a laboratóriumban számbajövő időtartam alatt határértékhez közeledik, de a rázással előállított diszperzitás még hosszú idő múlva sem éri el az ujjal szétdörzsölt mintáét, természetesen még kevésbé a maximális vagy végső diszperzitást.

Iszap- és iszapos homokmintáknál a 8 órás rázás hatása kismértékű ugyan, de a minta diszpergálódása — mint Endel [6] laza törmelékes üledékek víz alatti szétesésére vonatkozó kísérletei mutatják — a szemcseösszetételtől nem egyértelműen függ. Ebből gyakorlati vonatkozásban következik, hogy az areométeres módszernél kielégítő eredmények nyeréséhez, biztonság kedvéért, minden mintánál 8 órás rázást kellene alkalmazni.

d) A stabilizáló-szer hatása. Az areométeres módszernél használt nátriummetaszilikát-stabilizátornak nagy hibájául róják fel, hogy a diszpergáló közeg

viszkozitását és sűrűségét megváltoztatja. Kereskedelmi vízüvegből készített különböző töménységű oldatok viszkozitásának és sűrűségének vizsgálatával e kérdést el lehetett dönteni [17]. A 21 C°-on (Oswald-féle viszkoziméterrel) eszközölt mérések szerint 1 ccm nátriummetaszilikát-oldat a diszpergáló közegnél igen csekély viszkozitásváltozást okoz; a sűrűségre gyakorolt hatás pedig Mohr—Westphal-mérleggel még nagyobb töménység esetén sem mérhető nagyságú (7. ábra).

A viszkozitás- és sűrűségmérések adatai alapján pl. 0,002 mm átmérőjű, 2,7 fajsúlyú szemcsék esési sebessége 1 ccm/lit vízüveget tartalmazó oldatban 20 C°-on $3{,}69 \cdot 10^{-4}$ cm/sec, desztillált vízben $3{,}76 \cdot 10^{-4}$ cm/sec. Ugyanakkor 21 C°-on az ilyen szemcsék ülepedési sebessége $3{,}85 \cdot 10^{-4}$ cm/sec, a 20 C°-ra vonatkozó $3{,}76 \cdot 10^{-4}$ cm/sec sebességtől való eltérés $0{,}09 \cdot 10^{-4}$ cm/sec. 1 ccm vízüveg használata mellett tehát az elkövetett hiba kb. akkora, mint akkor, ha a szuszpenzió hőmérséklete 1,0 C°-kal változik az elemzés alatt. Minthogy az elemzéseknél termosztát igen ritkán használatos és a jelzett hőmérsékletingadozásnál nagyobb is előfordulhat, megállapítható, hogy a vízüveg használatából eredő hiba a szemcseösszetételi elemzések egyéb, pl. hőmérséklet-ingadozásból eredő, hibája mellett elenyésző.

A nátriummetaszilikát használata csak annyiban kényelmetlen, hogy az üvegeszközöket megtámadja és némely mintánál felrázáskor erős habzást idéz elő, ami a kezdeti fajsúly-leolvasásokat akadályozza.

A stabilizáló-szer hatásának vizsgálatára történt a következő kísérletsorozat: Egy mészmentes iszapmintához emelkedő mennyiségben igen finomra porított mészkarbonátot kevertem, amely csekély szennyezéstől eltekintve gyakorlatilag teljesen mészkarbonátnak tekinthető. Ebből az anyagból a keverékek 10, 20, 30, 40 és 50%-ot tartalmaztak. A keverékekből előállított szuszpenziókat az elkészítés után 1 nap, 7 nap, és 45 nap múlva areométerrel elemezve, megállapítható, hogy a szuszpenzió állása még a kb. 50% mészkarbonátot tartalmazó mintánál is csak lényegtelen változást idézett elő. Amennyiben változás egyáltalán történt, az inkább a szuszpenzió diszpergálódásában állt (8. ábra).

A kolloid részek mennyiségét Atterberg-módszerrel is meghatároztam (II. táblázat). Ezek a kísérletek bizonyítják, hogy — bár Tchillingarian kísérleteivel kapcsolatban [16] más stabiláló-szerek használatának lehetősége is felmerül — az egyszerűbb anyagok közt általában a nátriummetaszilikát biztosítja a legjobb hatást és a koagulációt csaknem teljesen kiküszöböli.

II. táblázat

Kísérlet	Mészszap %	< 0,002 mm-es szemcsék súlyszázalékban			
		Atterberg-módszerrel	Areométeres módszerrel		
			1 nap után	7 nap után	45 nap után
A	10	12,2	9,0	9,6	10,5
B	20	13,6	6,5	8,3	11,0
C	30	14,2	9,0	10,2	11,5
D	40	16,3	13,0	13,5	16,5
E	50	17,7	16,8	17,5	17,8

Makarova és Platova [8] feltételezik, hogy az areométeres módszernél jelentékeny hibát okoz, hogy az ülepítés elején a rohamosan leülepedő durvább részek örvénylést létesítenek és sok finom részt ragadnak magukkal. Néhány összehasonlító

8. ábra. Mészkarbonát-tartalom mennyiségének hatása az areométeres elemzés eredményeire. *A* rajz: mészkőzap 10%, *B* rajz: 20%, *C* rajz: 30%, *D* rajz: 40%, *E* rajz: 50%. *1.* a szuszpenzió készítése utáni első nap, *2.* 7 nap, *3.* 45 nap után — Effect of calcium carbonate content upon results of areometer analysis. Drawing *A*: 10 per cent. loose $CaCO_3$ precipitate; *B*: 20 per cent, *C*: 30 per cent, *D*: 40 per cent, *E*: 50 per cent *1.* one day after preparing the suspension, *2.* after 7 days, *3.* after 45 days

elemzés megmutatta, hogy ez a hatás alárendelt mértékű. E kisérleteknél iszapos homokmintákból előzetesen nedves szitálással leválasztottam a 0,066 mm-nél durvább részt és a maradékot iszapoltam. A finom részek mennyisége kissé többnek mutatkozott (9. ábra), az eltérés azonban nem haladja meg az areométeres módszer eredményeinek reprodukálhatósági határát. Megjegyzendő, hogy a durva rész nedves szitálással való elkülönítése körülményes művelet, ui. a finom részeket tartalmazó résznek nem szabad felhígulnia, tökéletlen elválasztás esetén pedig sok finom szemcse marad a durva részletben, amivel éppen ellenkező hatást érnénk el: a finom részeket kevesebbnek mérnők. A durva részek előzetes leválasztása gyakorlati munkánál nehezen vihető keresztül, de az előbbiek alapján felesleges is.

9. ábra. 1 görbék: eloszlásgörbék a teljes anyagminta areométeres elemzése alapján, *2.* eloszlásgörbék a 0,066 mm-nél nagyobb szemcsék előzetes leválasztása után. *A* rajz: iszapos finomhomok, *B* rajz: iszapos aprószemű homok — Curves *1*: distribution curves as based upon the areometer analysis of the entire sample. Curves *2*: distribution curves after previous separation of grains smaller than 0,066 mm. Drawing *A*: muddy silt. Drawing *B*: muddy fine-grained sand

e) A vizsgálati anyag mennyisége. Az areométeres méréshez a hazai laboratóriumok 50 g, erősen homokos mintáknál 100 g anyagot mérnek be. Vaszilijev 30 g-ot, Popov 30—40 g-ot javasol [8]. Több összehasonlító vizsgálatnál azt találtam, hogy magas homoktartalmú mintáknál 100 g-ot célszerű bemérni, ez az 50 g-os próbaadaggal szemben a finom részek mennyiségét előnyösen emeli és megakadályozza, hogy az elemzés végén a szuszpenzió töménysége a mérhetőség alá szálljon.

3. Az elemzések összehasonlítása

Az elemzési eredményeket a III. táblázat, kiemelt példákat grafikusan az 5. ábra tüntet fel. Az Atterberg-féle, a pipettás módszerrel és a 8 órás rázással előkészített areométeres módszerrel készült elemzések eredményeit a III. táblázat rövidség kedvéért paraméteres jellemzéssel (Trask szerint [11]) foglalja össze. Itt D_{25} = „alsó kvartilis", azon szemcse átmérője, melynél kisebb szemcsék összes mennyisége 25%; D_{50} = „közepes szemcseátmérő", azon szemcse átmérője, amelynél kisebb (és nagyobb) szemcsék összes mennyisége 50%; D_{75} = „felső kvartilis", azon szemcse átmérője, amelyné kisebb szemcsék összes mennyisége 75%; $O = \sqrt{D_{75}/D_{25}}$ = osztályozottság; $Sz = \frac{D_{75} \cdot D_{25}}{(D_{50})^2}$ = görbeszimmetria.

E számításmód mellett O = 1, az osztályozottság értéke az egységgel lenne egyenlő oly anyagnál, amelynél $D_{25} = D_{75}$, tehát az anyag csaknem monodiszperz

III. táblázat

Sor-sz.	Minta jellege	$CaCO_3$ %	Elemzési módszer	D_{25}	D_{50}	D_{75}	O	Sz
1.	Fekete, erősen humuszos agyag (réti agyag)	0,0	Atterberg Pipettás Areométeres		0,0027 0,0040 0,0043	0,011 0,017 0,021		
2.	Fekete, erősen humuszos agyag (réti agyag)	0,0	Atterberg Pipettás Areométeres	0,0020	0,0031 0,0085 0,0076	0,013 0,035 0,024	4,18	0,97
3.	Kékesszürke, kissé humuszos agyag	0,9	Atterberg Pipettás Areométeres		0,0024 0,0050 0,0033	0,0074 0,021 0,011		
4.	Kékesszürke, agyagos iszap	3,2	Atterberg Pipettás Areométeres	0,0025	0,0035 0,010 0,0053	0,0091 0,029 0,015	3,40	0,72
5,	Kékesszürke, agyagos iszap	1,3	Atterberg Pipettás Areométeres		0,0043 0,0034 0,0039	0,010 0,0085 0,0091		
6.	Szürkéssárga, igen finom homokos iszap	9,1	Atterberg Areométeres	0,0024 0,0024	0,0055 0,0053	0,017 0,016	2,74 2,58	1,73 1,37
7.	Kékesszürke, agyagos iszap	5,4	Atterberg Areométeres	0,0022 0,0027	0,0062 0,0070	0,011 0,011	2,23 2,02	0,63 0,60
8.	Sárgásbarna, igen finom homokos, agyagos iszap	9,5	Atterberg Areométeres	0,0025 0,0027	0,0087 0,011	0,027 0,024	3,28 2,98	0,89 0,41
9.	Kékesszürke, kissé agyagos iszap	14,1	Atterberg Areométeres	0,0060 0,0045	0,012 0,012	0,021 0,022	1,91 2,20	0,82 0,69
10.	Kékesszürke, igen finom homokos iszap	4,0	Atterberg Areométeres	0,0045 0,0033	0,011 0,0087	0,023 0,019	2,27 2,40	0,78 0,83
11.	Sárga, igen finom homokos iszap	9,5	Atterberg Pipettás Areométeres	0,0057 0,0057 0,0058	0,012 0,011 0,011	0,024 0,015 0,018	2,13 1,62 1,76	0,81 0,70 0,78
12.	Kékesszürke, okkerfoltos, erősen igen finomhomokos iszap	2,7	Atterberg Pipettás Areométeres	0,0064 0,0040 0,0063	0,016 0,013 0,013	0,026 0,023 0,023	2,08 2,40 1,91	0,61 0,54 0,85
13.	Kékesszürke, erősen igen finomhomokos iszap	6,8	Atterberg Pipettás Areométeres	0,0035 0,0075 0,0091	0,017 0,022 0,029	0,029 0,038 0,050	2,88 2,25 2,34	0,25 0,59 0,54
14.	Kékesszürke, erősen igen finomhomokos iszap	8,2	Atterberg Areométeres	0,0064 0,0090	0,019 0,023	0,032 0,043	2,24 2,18	0,57 0,73
15.	Világosszürke, erősen iszapos-infúziós lösz	6,7	Atterberg Areométeres	0,0074 0,013	0,020 0,025	0,035 0,043	2,14 1,81	0,66 0,89
16.	Kékesszürke, erősen iszapos infúziós lösz	28,2	Atterberg Pipettás Areométeres	0,0060 0,010 0,012	0,022 0,023 0,026	0,037 0,037 0,041	2,48 1,94 1,87	0,46 0,70 0,69
17.	Sárga, erősen iszapos infúziós lösz	34,5	Atterberg Pipettás Areométeres	0,0065 0,010 0,010	0,023 0,030 0,040	0,043 0,048 0,052	2,46 2,19 2,28	0,57 0,53 0,32
18.	Kékesszürke, erősen iszapos, igen finom homok	6,8	Atterberg Pipettás Areométeres	0,0090 0,013 0,013	0,024 0,032 0,032	0,041 0,060 0,057	2,13 2,15 2,09	0,64 0,73 0,72

Sor-sz.	Minta jellege	$CaCO_3$ %	Elemzési módszer	D_{25}	D_{50}	D_{75}	O	Sz
19.	Sárgásszürke, erősen iszapos infúziós lösz	33,5	Atterberg Areométeres	0,010 0,015	0,027 0,031	0,045 0,048	2,12 1,78	0,61 0,75
20.	Barnássárga, erősen iszapos infúziós lösz	33,6	Atterberg Pipettás Areométeres	0,013 0,017 0,021	0,027 0,031 0,037	0,042 0,046 0,050	1,79 1,64 1,54	0,75 0,81 1,44
21.	Világosszürke, iszapos infúziós lösz	31,8	Atterberg Areométeres	0,011 0,015	0,027 0,030	0,038 0,045	1,85 1,73	0,48 0,75
22.	Sárgásszürke, iszapos infúziós lösz	34,1	Atterberg Areométeres	0,014 0,022	0,029 0,038	0,048 0,051	1,85 1,52	0,80 0,78
23.	Kékesszürke, iszapos, igen finom homok	4,5	Atterberg Areométeres	0,010 0,014	0,025 0,039	0,052 0,070	2,28 2,25	0,95 0,64
24.	Kékesszürke, iszapos, finom és aprószemű homok	5,4	Atterberg Pipettás Areométeres	0,011 0,011 0,011	0,034 0,030 0,035	0,11 0,13 0,11	3,16 3,43 3,16	1,05 1,56 1,72
25.	Kékesszürke, iszapos finom homok	4,5	Atterberg Areométeres	0,010 0,016	0,035 0,045	0,055 0,070	2,34 2,09	0,45 0,55
26.	Kékesszürke, iszapos finom homok	4,5	Atterberg Pipettás Areométeres	0,0090 0,014 0,017	0,035 0,037 0,040	0,055 0,060 0,068	2,47 2,06 2,00	0,40 0,61 0,73
27.	Kékesszürke, iszapos aprószemű homok	1,0	Atterberg Areométeres	0,018 0,026	0,10 0,10	0,17 0,16	2,90 2,47	0,37 0,41
28.	Szürke, humuszos, kissé iszapos aprószemű homok	3,6	Atterberg Areométeres	0,050 0,075	0,16 0,16	0,22 0,23	2,21 1,75	0,43 0,67
29.	Barnásszürke, kissé iszapos aprószemű homok	14,5	Atterberg Pipettás Areométeres	0,076 0,076 0,076	0,12 0,12 0,12	0,19 0,17 0,18	1,57 1,49 1,54	1,00 0,90 0,95
30.	Szürke, iszapos, aprószemű homok	2,7	Atterberg Areométeres	0,081 0,090	0,13 0,14	0,17 0,17	1,45 1,37	0,94 0,78

lenne. Az osztályozottság csökkenésével az O-érték nő, homokfajtáknál értéke átlagosan 1—2, homoklisztféléknél kb. 2—3, agyag- és iszapmintáknál 3 feletti. Az Sz-érték a szemcseeloszlásnak a közepes szemnagyságtól a kis, ill. nagy szemnagyságok felé mutatkozó aszimmetriájára jellemző: ha a kis szemnagyságok felé az osztályozottság kisebb, mint a nagy szemnagyságok felé (az összeggörbe a kis szemnagyságok felé lankásabb, mint a nagyok felé), Sz értéke 1-nél kisebb; ha az osztályozottság a kis szemnagyságok felé erősebb, mint a nagyok felé (az összeggörbe a kis szemnagyságok felé meredekebb, mint a nagyok felé) Sz 1-nél nagyobb; ha az eloszlás tökéletesen szimmetrikus, Sz = 1. A legtöbb finomszemű törmelékes üledéknél Sz < 1 (az összeggörbe a finom szemcsék tartománya felé elhúzódó).

Az összehasonlításból megállapítható, hogy az előkészítés és elemzési módszer változtatása legnagyobb eltérést az agyagos üledékeknél okoz. A diszpergálás, stabilizáló-szer és elemzési módszer tekintetében tehát ezek a legérzékenyebbek, ami a nagy fajlagos felület s a vele kapcsolatos adszorpciós és koagulációs jelenségek következménye. Az Atterberg-módszerhez képest a pipettás és areométeres módszerrel kapott eredmények jelentős eltérést mutatnak, az agyagos üledékek közt is feltűnő a humuszban gazdag agyagok („réti agyagok") eltérése: az Atterberg-módszerrel kapott eloszlásnál lényegesen durvábbnak mutatkoznak. Ebben a nátriummetaszilikát-stabilizátornak lehet szerepe, ui. F ö l d v á r i pipettás elemzéseknél különböző stabilizáló-szereket használva [4]

humuszban gazdag agyagoknál nátriummetaszilikát jelenlétében kevesebb finom részt kapott, mint nátriumoxalátnál; a finom részek mennyisége kb. csak annyi volt, mint desztillált vízben.

Homokliszt- és iszapmintáknál kis és nagy eltérés vegyesen fordul elő, homokoknál az eltérés alárendelt. Feltűnő, hogy agyagos (iszapos) mintáknál az areométerezés utáni szitaelemzés lényegesen nagyobb homoktartalmat mutatott, mint az Atterberg-

10. ábra. Az Atterberg-féle és areométeres módszerrel készült elemzések kvartiliseinek és közepes szemcseátmérőjének összehasonlítása Jelzések: *1.* humus mentes minták, $CaCO_3 < 1$ %, *2.* $CaCO_3$ 1,0—2,0 %, *3.* $CaCO_3 > 2$ %, *4.* humuszos minták. Comparation of the quartals and median grain sizes of Atterberg and areometer analyses *1.* samples homousles, $CaCO_3 < 1$ %, *2.* $CaCO_3$ 1,0—2,0 %, *3.* $CaCO_3 > 2,0$ %, *4.* samples humous.

elemzés után. Itt szerepet játszhat az is, hogy az Atterberg-elemzésnél a többszöri újrafelrázás következtében a homokszemekhez tapadó finom részek nagyobb mennyiségben szabadulnak fel, tehát többszörösen megtisztított homokot mérünk, az egyszeri ülepítéssel dolgozó eljárásoknál pedig homokszemcsékhez tapadó finom részt is a homokhoz mérünk. Fontosabb azonban itt az Atterberg-módszernek egyik hibaforrása: ennél a szit elemzést az utolsó iszapolt frakció után a hengerben maradó anyagon szokás elvégezni. Az Atterberg-elemzésnél csak 5, legfeljebb 10 g anyagot használunk s az agyagos mintákból a szitáláshoz maradó amúgyis kevés homok nagy része a szitalemezekbe szorulva a veszteségbe kerül. Az areométeres módszernél legalább 50 g-ot mérünk be, így

a veszteség nem csökkenti lényegesen a homoktartalmat. Ha tehát az Atterberg-elemzéseknél, agyagmintáknál a homoktartalom szélsőségesen pontos meghatározására van szükség, ezt külön, nagyobb próbaadagból kellene eszközölni.

Az eltérő módszerekkel kapott eredményeket összehasonlítva megállapítható, hogy á l t a l á b a n az Atterberg-módszer adja a legtöbb finom részt. Az areométeres és pipettás módszerrel kapott görbék eleggé megegyezők, de az Atterberg-módszerhez képest az anyagot igen sok esetben durvább szemnagyságúnak tünteti fel. Ez részben onnan ered, hogy az Atterberg-módszernél a sokszori felrázás csaknem maradéktalanul felszabadítja a tapadó finom szemcséket; szerepe lehet még az eltérésben az Atterberg-henger K ö h n által [5] kimutatott hibájának, amely abban áll, hogy a henger kifolyója körül örvénylés képződik, amely a kelleténél finomabb szemeket is magával ragad. Az eltérések az O-értékben is megmutatkoznak, a görbeszimmetria (Sz) eltérése azonban alárendelt.

Ami már most azt a kérdést illeti, hogy az eltérő módszerrel készült elemzések egymásba átszámíthatók-e, áttekinthető képet ad a 10. ábra. Ez az Atterberg-féle és areométeres módszerrel kapott eredmények összehasonlítását tartalmazza. Jelölések: D_{25At}, D_{75At}, D_{50At}: Atterberg-módszerrel kapott kvartilisek és közepes szemcseátmérő; D_{25ar}, D_{75ar}, D_{50ar}: areométeres módszerrel kapott kvartilisek és közepes szemcseátmérő. Az ábra függőleges tengelyére a megfelelő paraméterek hányadosa van felmérve, a vízszintes tengelyre a közepes szemcseátmérő (nagy agyagtartalmú mintáknál az alsó kvartilisra vonatkozó pont nem vihető fel, mivel az alsó kvartilis nem állapítható meg). Az eredmények tökéletes egyezése esetén a pontoknak az egységvonalon kellene sorakozniok. A pontok elhelyezkedésében némi törvényszerűség mutatkozik. Agyagos mintáknál (közepes szemcseátmérő $\gtrsim$ 0,004 mm) areométeres módszerrel a közepes szemcseátmérőt és a felső kvartilist az Atterberg-módszer eredményénél nagyobbnak mérjük. Ha az üledék közepes szemcseátmérője kb. 0,004—0,015 mm közti, a pontok az egységvonal két oldalán kb. azonos számban, attól nem nagy távolságra fordulnak elő, jeléül annak hogy a két módszer eredményeinek megegyezése ilyen közepes szemcseátmérőjű mintáknál a legjobb. Ha az üledék közepes szemnagysága kb. 0,015 mm felett van, az eltérés ismét emelkedik, éspedig oly értelemben, hogy az areométerrel kapott paraméterek nagyobbak. Megjegyzendő, hogy különösen n a g y h o m o k t a r t a l m ú anyagoknál a közepes szemcseátmérő és a felső kvartilis megegyezése megint javul, de csak azért, mert ezek meghatározása már a szitaelemzés tartományába jut.

A humuszos agyagminták nagy eltérése itt is kiütközik; figyelemreméltó még, hogy a n a g y o b b k a r b o n á t t a r t a l m ú m i n t á k a t ö b b i n é l n e m j e l e n t ő s e b b e l t é r é s ű e k, ami szintén a koaguláció alárendelt szerepére utal. Egyúttal megállapítható, hogy az üledék közepes szemcseátmérője és az eltérések közt egyértelmű kapcsolat nincs. Az Atterberg- és pipettás módszer szembeállításakor hasonlóan szórt pontok adódtak. Ebből következik, hogy o l y a n á t s z á m í t á s i „k u l c s o t" t a l á l n i, a m e l l y e l a z e r e d m é n y e k e g y m á s b a á t s z á m í t h a t ó k, vagy pl. az areométeres módszer eredményei az Atterberg-módszeréihez „javíthatók" lennének, n e m l e h e t. Az eltérést az előkészítés, stabilizálószer és elemezési mód bonyolultan befolyásolja s az nemcsak a szemcseösszetételtől, hanem az üledék ásványtani és vegyi jellegétől is jelentékenyen függ.

4. Összefoglalás, következtetések

150, különböző módszerrel, ill. előkészítéssel készült szemcseösszetételi elemzés és egyéb vizsgálatok eredményei a következőkben foglalhatók össze:

1. Az areométeres módszer reprodukálhatósága kielégítő, egyes elemzések eredményei közt kb. 5%-os eltérés lehetséges, ekkora eltérés azonban párhuzamos Atterberg-elemzéseknél is előfordul.

2. Agyagos minták areométeres elemzésekor az areométerre ülepedő anyag észrevehető hibát okoz. A hiba azáltal küszöbölhető ki, hogy a fajsúlyleolvasást az ülepítés megindítása után 2 perccel kezdjük. Homokliszt- és homokmintáknál az areométerre ülepedés lényeges hibát nem okoz.

3. Rázógépi előkészítés még hosszabb idő után sem okozza a szemcsék tördelődését, ellenkezőleg: még hosszabb rázógépi behatás sem nyújt az ujjal való szétdörzsöléssel egyenértékű diszperzitást. Az areométeres méréshez a mintákat 8 órás rázással kell előkészíteni. A minták főzése kerülendő.

4. Az areométeres elemzéssel kapott eredményeknek a többi módszerhez képest tapasztalható eltérésében a koaguláció szerepe jelentéktelen. Kivételt képeznek a humuszgazdag agyagok, amelyek a nátriummetaszilikát-stabilizátor jelenlétében a valóságosnál lényegesen durvább szemcseeloszlásúak.

5. A nátriummetaszilikátot a szokásos mennyiségben alkalmazva (1 ccm/lit) a diszpergáló közeg viszkozitását és sűrűségét jelentéktelenül változtatja csak meg, így ez hibaforrás nem lehet.

6. Atterberg-féle, pipettás és areométeres elemzések eredményeit összehasonlítva megállapítható, hogy a legnagyobb eltérések agyagmintáknál, különösen humuszos agyagoknál fordulnak elő.

7. Olyan átszámítási módot találni, mellyel egyik módszerrel kapott eredmények a másikéra átszámíthatók lennének, nem lehet, mert az előkészítés, diszpergálószer és elemzési mód különbözősége, a szemcseösszetétellel és az üledék ásványtani-vegyi jellege bonyolultan szabja meg az eltéréseket.

8. Megállapítható, hogy valamennyi módszer csak többé-kevésbé relatív eredményeket ad, melyek csak az adott diszpergálási mód, diszpergálószer és elemzési mód mellett érvényesek. Ebből következik, hogy szükséges lenne a hazai laboratóriumok részére egységes módszerek megállapítása, amelyek lehetőleg az üledékes kőzettani, talajmechanikai, talajtani és kerámiai laboratóriumok igényeit egyaránt kielégítenék, s az eredmények kicserélését lehetővé tennék.

Minthogy az Atterberg-módszer ismeretes hibalehetőségei ellenére aránylag a legközvetlenebb, ennek eredményeit kell a valóságot legjobban megközelítőnek elfogadni. Ennek feltevésével az egyes módszerek alkalmazási köre a következőnek adódik:

1. Talajmechanikai és kerámiai célú vizsgálatoknál a szemcseösszetételi elemzés célja az üledék többi fizikai tulajdonságára való következtetés. A törmelékes üledékek fizikai tulajdonságai azonban a szemcseösszetételen kívül az ásványi, vegyi jellegtől is függnek, így ez a következtetés mindig csak közelítő lehet. Erre a célra az areométeres módszer teljesen megfelel, annál is inkább, mert a módszer eltérései az üledék rendszertani helyét nem változtatják meg. Az areométeres módszer igazi alkalmazási területe tehát az, amelyre eredetileg készült: a talajmechanikai laboratórium.

2. Minthogy éppen a magas humusztartalmú agyagmintáknál az areométeres módszer az Atterberg-félétől különösen nagy eltérésű, talajtani célra való alkalmazása nem ajánlható.

3. Kőzettani, földtani vonatkozásban az areométeres módszer gyakorlati feladatok megoldásához jól használható. Pontossága a legtöbb tudományos igényű vizsgálatnál is kielégítő, s a hosszadalmasabb Atterberg-módszerhez csak akkor kell

folyamodni, ha a szemnagyság-osztályok sajátságait (pl. ásványtani összetételét) különkülön kell vizsgálni. A pipettás módszer használata az areométeressel szemben különös előnnyel nem jár.

IRODALOM — REFERENCES

1. Casagrande, A.: Die Aräometer-Methode zur Bestimmung der Kornverteilung von Böden und anderen Materialen. Berlin, 1934. — 2. Correns, C. W.—Schott, W.: Über den Einfluss des Trocknens auf die Kornverteilung von Tonen. Koll. Ztsch., 65. 1933.— 3. Figurovszkij, N. A.: Szedimentometricseszkij analiz. Moszkva—Leningrád, 1948. — 4. Földvári A.: Agyagok iszapolása ammoniumhidroxid-, nátriumoxalát- és nátriummetaszilikát-oldatban. Mat. és Term.-tud. Ért., LIV. k. 1. r., 1936. — 5. Gessner, H.: Die Schlämmanalyse. 1931. — 6. Keil, K.: Ingenieurgeologie und Geotechnik. Halle (Saale), 1951. — 7. Kézdi Á.: Talajmechanika. Bpest, 1952. — 8. Makarova, A. F.— Platova, E. N.: A mechanikai talajanalízis pipettás módszerének és areométeres módszerének összehasonlító tanulmányozása. Pocsvovegyenyije, 1953. évf. 5. sz.— 9. Miháltz I.: Különböző fajsúlyú ásványokból álló kőzetek iszapolásáról. Földt. Közl., LXVII. k., 1938. — 10. Papp F.— Kertész P.— Meizl I.: Kőzethatározó, Bpest, 1953. — 11. Pettijohn F. J.: Sedimentary Rocks. New York. — 12. Sikó A.— Kozma Z.— Lapray G. stb.: Anyagvizsgálatok, kísérletek, megfigyelések. Öntözésügyi Közl., IV. évf. 1. sz., 1942. — 13. Sztrókay K.: A budai márga kőzettani vizsgálata. Föld. Közl., LXII., k. 1—12. f., 1932. — 14. Sztrókay K.: A Descabezado (Chile) vulkáncsoport 1932. évi kitöréséből származó vulkáni hamu kőzettani vizsgálata. Földt. Közl., LXVI. k. 4—6. f., 1936. — 15. Sztrókay K.: Diszperzitásfok-változások vulkáni tufák iszapolásánál. Mat. és Term.-tud. Ért. LV. k. 3. r., 1937. — 16. Tchillingarian, G.: Study of dispersing agents. Journ. of Sedimentary Petr., Vol. 22, N. 4., 1952. — 17. Ungár T. — V. Csuri I.: Nátriummetaszilikát használata szemcseösszetételi elemzéseknél. Hidrológiai Közl. (Nyomás alatt.) — 18. Svecov, M. Sz.: Petrografija oszadocsnüch porod. Moszkva—Leningrád, 1948. — 19. Vendl A.— Takáts T.— Földvári A.: A budapestkörnyéki löszről. Mat. és Term.-tud. Ért., LII. k., 1935. — 20. Vendl A.— Takáts T.— Földvári A.: Újabb adatok a Börzsönyi-hegység löszének ismeretéhez. Mat. és Term.-tud. Ért., LIV. k. 1. r., 1936. — 21. Vendl M.: Kőzet-, szén- és ércmeghatározó módszerek. Sopron, 1935.

Comparison of grain size analysis methods

T. UNGÁR

The results of 150 grain size distribution determinations, carried out by different methods of analysis and preparation, and of some other investigations are summarized in the following:

1. The reproducibility of the areometer method is sufficient; the scatter of parallel determinations amounts to about 5 per cent., but the same amount of error is also found between parallel Atterberg analyses.

2. The material settling upon the areometer tube may cause perceivable error in case of argillaceous samples. This error may be eliminated by beginning readings of density two minutes after the commencement of settling. The settling upon the areometer does not cause any essential error in dealing with samples of sand and silt.

3. No splintering of the grains occurs on treatment with the shaking machine, even after continued application. On the contrary, the dispersion effected by kneading with the fingers is not reached even by prolonged shaking. The preparation of the samples for areometer analysis by shaking machine has to be continued for eight hours. Cooking of the samples has to be avoided.

4. Coagulation plays no important part in causing deviations between areometer- and other types of analyses, with the exception of humous samples, which yield an apparent grain size far exceeding their actual one in the presence of the sodium metasilicate stabilizer.

5. No significant change in the viscosity or density of the dispersing medium occurs on application of the usual amount of sodium metasilicate (0,1 per cent); thus the use of this reagent presents no source of error.

6. On comparing Atterberg, areometer and pipette analysis results, it becomes apparent that the greatest divergences occur in the case of argillaceous samples.

7. It is impossible to find a method of reckoning which would relate the results of one analysis method to those of the other ones, as the differences among results of the different methods are governed by a complicated relationship affected by differences in preparation procedure, dispersing agent and analysis method as well as by the grain size distribution and mineralogical composition of the sample.

8. It may be stated that none of the methods yields better than relative results, comparable only if a given complex of dispersion and analysis procedure and dispersing agent is applied throughout. Consequently it is considered necessary to establish standard

methods, covering the requirements of sedimentary petrology, soil mechanics, pedology and ceramics, for all laboratories of the country, in order to facilitate the exchange of results.

The Atterberg analysis method being, in spite of its well known sources of error, the most direct one, its results have to be regarded as the best approximating actual grain size distribution. On this assumption, the following fields of application may be determined for the different procedures :

1. In the field of soil mechanics and ceramics the grain size distribution is used as a basis for deducting physical properties of the sediment. However, as the physical characteristics of a given detrital sediment depend also upon chemical and mineralogical composition, these deductions are necessarily approximative only. In this respect the areometer method proved to be entirely satisfactory, all the more so as the divergencies of this method do not affect the systematic position of the sediment studied. The ideal field of the areometer method is therefore the one for which it was originally designed, namely the laboratory of soil mechanics.

2. The areometer method, exhibiting important deviations from the Atterberg procedure for humous soils, is not recommended for pedological purposes.

3. In petrology and geology the areometer method is most useful in routine work. Its precision is also sufficient for most scientific purposes, and the necessity of using the more complicated Atterberg method arises only when separate determination of the properties (such as the mineralogical composition) of grain size classes is needed. The pipette method does not offer any advantages as compared with the areometer method.

A CÖLESZTIN ÚJABB ELŐFORDULÁSA KOPPÁNDON

IMREH JÓZSEF*

(Bólyai Tud. Egyetem, Cluj-Kolozsvár)

A célesztin újabb koppándi előfordulása a torda—kolozsvári országút mellett, Tordától kb. 3 kilométerre van, ahol sárgásbarna agyagra gipszréteg települ, ezen 4—5 méter bitumenes mészkőréteg foglal helyet.

A célesztin-kristályok a bitumenes mészkő repedéseiben és üregeiben találhatók, illetőleg a mészkő és gipsz határán 30—40 centiméteres réteget alkotnak. A lapdús kristályok mészkő üregeit töltik ki, ezek 0,2—0,5 cm nagyok. A gipsz fölötti kristályok mérete 4—5 cm. A kristályok színtelenek, olykor halványkék színűek.

A célesztin társásványai terméskén, limonit, barit, gipsz. A terméskén apró kristályokban jelenik meg. A limonit konkréciókat alkot. A mészkő üregeiben található barit kristálytani sajátságait Z i m á n y i ismertette [1]. A gipszréteg nagy része alabástrom; a réteg felső részében víztiszta, táblás és rostos kifejlődésű gipsz fordul elő. A mészkő üregeiben levő apró, víztiszta kristályai a célesztin közti teret töltik ki, mint későbbi kiválások.

Koppánd környékéről célesztin-kristályokat először Z i m á n y i írt le és az alábbi formákat ismertette [1]:

c (001)	d (102)	m (110)
o (011)	l (104)	ϑ (124)

Az általam gyűjtött kristályokon a Z i m á n y i-tól megfigyelt formákon kívül újakat is megállapítottam, köztük egy a célesztinre új, 318 kristályon a következő 13 forma jelent meg:

a (100)	*I (016)	d (102)	n (102)
c (001)	Y (017)	l (104)	y (122)
o (011)	ϱ (018)	m (110)	ϑ (124)
			r (113)

A fenti kristályalakok Niggli-féle [2] perzisztencia-értékeit az 1. táblázat tünteti fel.

A koppándi célesztin perzisztencia-értékei *1. táblázat*

	P	A kristályok száma, melyen a forma megjelenik
a (100)	31,13	99
c (001)	92,76	295
m (110)	100,00	318
n (120)	9,74	31
ϱ (018)	1,20	4
Y (017)	1,20	4
I (016)	4,71	15
o (011)	100,00	318
l (104)	50,62	161
d (102)	95,27	303
r (113)	4,71	15
y (122)	4,71	15
ϑ (124)	5,66	18

Feltűnő, hogy a koppándi célesztin kristályain ritkák a közepes, ellenben gyakoriak az igen nagy és igen kis perzisztenciával kitüntetett formák.

A kristályalakok lapjai méretének számszerű kifejezésére a D-, T-, S-értéket vezettem be [3, 4].

* A kézirat beérkezésének ideje: 1957. jan. 20.

$D = d\frac{100}{n}$, ahol D = az uralkodó lapok százalékában kifejezett értéke, d = a kristályok száma az uralkodó lapokkal, n = a kristályok száma, melyeken a lap méretétől függetlenül megjelenik. $T = t\frac{100}{n}$, hol T = az átmeneti, középnagy lapok százalékban kifejezett értéke, t = a kristályok száma, melyeken az átmeneti, közepes lap fellép. $S = s\frac{100}{n}$, ahol S = az alárendelt, kis lapok százalékban kifejezett értéke, s = az alárendelt lapokat feltüntető kristályok száma.

A D-, T-, S-érték egy lelőhely kristálylapjainak méretéről nyújt felvilágosítást, ezenkívül az övek fontosságáról is felvilágosítást ad [3, 4].

A koppándi cölesztin D-, T- és S-értékeit a 2. táblázat tünteti fel.

2. táblázat

A koppándi cölesztinkristályok D, T és S értékei

Kristály-alak	Uralkodó		Átmeneti		Alárendelt		1 + t + s
	d	D	t	T	s	S	
a (100)	19	19,19	41	41,41	39	39,39	99
c (001)	6	2	45	15,26	244	82,71	295
o (011)	311	97,79	7	2,21	—	—	318
d (102)	101	33,33	91	30,03	111	36,63	303
m (110)	105	33,02	140	44,02	73	22,95	318
l (104)	6	3,73	4	2,47	151	93,80	161
y (122)	—	—	—	—	15	100,00	15
ϕ (124)	—	—	—	—	18	100,00	18
I (016)	—	—	5	33,33	10	66,66	15
f (113)	—	—	—	—	15	100,00	15
Y (017)	—	—	—	—	4	100,00	4
ϱ (018)	—	—	—	—	4	100,00	4
n (120)	—	—	—	—	31	100,00	31

A koppándi cölesztinkristályok legfontosabb kristályalakja a (011) és m(110); mindkét forma perzisztenciája nagy. A (011) 4 lappal jelenik meg. Néha erős kifejlődése miatt táblás kristályok jönnek létre. Táblás cölesztin-kristályok eddig nem ismeretesek. A forma általában uralkodó, ritkán közepes nagy (T = 2,21). Mindenkor tökéletesen tükröz.

Az (110) P-értéke nagy (P = 100), D-értéke közepes (D = 33,02). Általános jellege átmeneti, de ez nem kifejezett, mert a T (44,02) alig nagyobb a D-nél. Tükrözése jó.

Igen gyakran a (011) és az (110) uralkodó kifejlődése miatt oktaéderre emlékeztető kristályok jönnek létre. Ezeken a kristályokon alárendelten az (102, (001) és (120) is megjelenik. Az (120) csak egyszer, egy kristályon volt megfigyelhető.

A (001) nagy perzisztenciája ellenére sem fontos alak, mert P-értéke igen kicsi (D = 2). T-értéke is kicsi, ezért a forma alárendelt, vékony csík. Általában igen jól tükröz.

Az (100) új a lelőhelyre. Perzisztenciája kicsi. Méretét tekintve átmeneti vagy alárendelt; T- és S-értéke majdnem azonos. Igen jól tükröz. Néha a „c" kristálytani tengellyel párhuzamosan durván rostozott.

Az (120) Koppándon új. P- és D-értékei igen kicsik. Alárendelt: kis, háromszögű lap. Felülete finoman kimaródott, ennek ellenére tükrözése kifogástalan. Az (120) csak akkor jelenik meg, ha az (110) is uralkodólag lép fel.

A (018) új a lelőhelyre. Perzisztenciája igen kicsi, általános jellege alárendelt. Kitűnően tükröző vékony csík.

A (017) Koppándon új forma; perzisztenciája kicsi, általános alárendelt jellegű. Jól tükröz.

Az *I(016) a cölesztin új kristályalakja. Egy kristályon megjelenik mind a négy lapja.

Alárendelt lapjai igen jól tükröznek.

Számított és mért értékei:

mért	számított
I : c = 12° 7'	12° 3' 30"
I : o = 39° 51'	39° 58' 38"
I : m = 82° 33'	82° 39' 58"
I : d = 40° 50'	40° 59' 49"

A koppándi cölesztinkristályok kombinációi

3. táblázat

Sor-sz.	a	c	m	n	ϱ	I	Y	o	1	d	f	y	ϑ	Krist. sz.
1	—	c	m	—	—	I	—	o	—	d	f	—	—	15
2	—	—	m	n	—	—	—	o	—	d	—	—	—	5
3	a	c	m	—	—	—	—	o	—	d	—	—	—	79
4	—	c	m	n	—	—	—	o	1	d	—	y	ϑ	1
5	—	c	m	n	—	—	—	o	1	d	—	—	ϑ	1
6	—	c	m	n	—	—	—	o	1	d	—	—	—	1
7	—	c	m	n	ϱ	—	Y	o	1	d	—	y	ϑ	1
8	—	c	m	n	—	—	—	o	1	d	—	y	—	3
9	—	c	m	n	ϱ	—	Y	o	1	d	—	—	ϑ	3
10	—	c	m	—	—	—	—	o	—	d	—	—	ϑ	11
11	—	c	m	—	—	—	—	o	1	d	—	y	ϑ	1
12	—	c	m	—	—	—	—	o	1	—	—	y	—	7
13	—	c	m	—	—	—	—	o	1	d	—	y	—	2
14	—	c	m	—	—	—	—	o	1	d	—	—	—	121
15	ϑ	c	m	—	—	—	—	o	—	d	—	—	—	32
16	a	c	m	—	—	—	—	o	1	d	—	—	—	12
17	ϑ	ϑ	m	n	—	—	—	o	ϑ	d	—	—	—	13
18	—	—	m	ϑ	—	—	—	o	—	d	—	—	—	2
19	a	c	m	—	—	—	—	o	1	ϑ	—	—	—	5
20	a	c	m	—	—	—	—	o	1	—	—	—	—	3
21	a	—	m	n	—	—	—	o	1	—	—	—	—	3

A számított és mért értékek között az eltérés jelentéktelen.

Az (104) P-értéke közepes (P = 50,62), S-értéke szerint alárendelt (S = 93,80). Uralkodó kifejlődésben igen ritka. Felülete síma; igen jól tükröz.

1. ábra. A koppándi celesztin kristályformái — The most characteristic crystal forms of coelestine from Koppánd

Az (102) perzisztenciája igen nagy. Uralkodó, átmeneti vagy alárendelt, D-, T- és S-értékei igen közeliek. Olykor az (102) és (011) egyensúlyban fejlődik ki s oktaéderes kristályok keletkeznek. Ezek hasonlítanak az előbb leírt oktaéderes kristályokhoz, de ezekről sohasem hiányzik a (001). Az (102) lapjai sokszor kétszeresen ismétlődnek, rosto-

zottak. A „b" kristálytani tengellyel párhuzamosan néha az egyik fél rostozott, a másik nem. Olykor a két fél tükrözése különböző.

Az (113) reflexei folytonos sorozatot alkotnak. Felülete vicinális lapok miatt domború.

2. ábra. Perzisztencia-értékek — Persistence values

3. ábra. Dominancia-értékek — Dominance values

Az (122) kis perzisztenciájú és alárendelt kristályalak. Felülete tökéletes. Egy kristályon 8 lapja fejlődött ki.

Az (124) perzisztenciája kicsi; alárendelt.

A koppándi cölesztin kristályalakjai a 3. táblázaton megadott kombinációkban jelennek meg.

A kombinációs táblázatot a perzisztencia értékekkel összehasonlítva azt találjuk, hogy a leggyakoribb kristályokat nagy perzisztenciájú formák alkotják, mint a (001), (011), (102), (104) és esetleg az (100). Ritkák a (001), (110), (016), (011), (102), (113) kombinációi és igen ritkák a (001), (110), (104), (102), (011), (120), (124) és (018). A koppándi cölesztin kombinációit az 1. ábra tünteti fel.

A D-, T- és S-érték alapján megszerkeszthetjük a koppándi cölesztin típusát. A típuskristály megszerkesztésekor megállapíthatjuk a lelőhely kristálylapjainak általános jellegét. Például a (001) esetében a D-, T- és S-érték közül az S-érték nagyobb a többinél. Ilyenkor a lap általános jellege alárendelt. Ugyanígy járunk el a többi formánál is.

A koppándi cölesztin típuskristálya jelzéssel is kifejezhető a következőképpen: cD cS dDT lS aTS lS SY S nS fS yS mDTS, ahol az első betű a formaszimbólum, az ezt követő nagy betűk a D, T és S megfelelő értékei.

A koppándi cölesztinkristályok legfontosabb övei a (010), (100), (001), (211) és az (110). Ezekben az övekben helyezkednek el a legnagyobb P- és D-lapok. A gömbvetületben 100-nak vettünk egy 10 mm átmérőjű kört. A többi kör átmérőjének nagysága arányos az illető lap P-, illetve D-értékével (2. és 3. ábra).

A víztiszta kristályok kémiai összetétele:

SrO	55,26%
CaO	0,27%
BaO	0,85%
H_2O	0,12%
SO_3	43,51%
	100,01%

IRODALOM — LITERATURE

1. Zimányi K.: Dobogó-hegyi Barit és Cölesztin kristálytani viszonyai. Mat. Értesítő. 1887/8. Budapest. — 2. Niggli P.: Kristallisation und Morphologie des rhomb. Schwefels. Zs. f. Krist. 58. 1923. — 3. Imreh J.: Celestina in rocile terţiare din Transilvania. Kandidátusi disszertáció. Iaşi, 1956. — 4. Imreh J.: Új cölesztinlelőhely Gyerővásárhely mellett és Kolozsváron. Babeş és Bólyai Egyetemek Közlönye I. köt. Földrajz-geológia sorozat 1. sz. Kolozsvár. Nyomdában.

A new occurrence of coelestine at Koppánd, Transsylvany

J. IMREH

The author describes the morphology of the Koppánd coelestines. He gives the face indices of the crystals, together with persistence and dominance values. Chemical analysis results are also found in the Hungarian text.

ADATOK A DUNÁNTÚLI MEDENCE HARMADKORI VULKÁNOSSÁGÁHOZ

SZÉKYNÉ FUX VILMA*

(VII. táblával)

Összefoglalás: A dunántúli pannón rétegekkel vastagon fedett területen a harmadkori vulkánosság nyomozása mélyfúrási adatok alapján igen eredményesnek bizonyult. A vulkanizmus fő fázisai: 1. felsőeocén amfibólandezit, 2. helvéti riolit, 3. felsőszarmata riolit, 4. pliocén bazalt. A Dunántúl É-i része a Börzsönyhegység miocén andezitvulkánosságához tartozik. A mélyfúrási adatok alapján ismertekké válnak azok a vulkánok, illetve kitörési központok, melyek a harmadkori képződményekben elterjedt ismeretlen eredetű riolit-dacittufák származási helyei.

A mélyfúrásokból előkerült legújabb adatok — bár nem cáfolják meg teljesen azt a megállapítást, hogy a Dunántúl harmadkori vulkáni tevékenysége kisebb méretű és más jellegű, mint az ország északi és északkeleti részeinek vulkánossága — mégis azt igazolják, hogy ez a tevékenység sokkal nagyobb méretű és kiterjedésű volt, mint azt a felszíni és eddigi mélyfúrási adatokból várni lehetett volna.

Felsőeocén

Eddigi adataink szerint a felsőeocén vulkánosság nyomai a felszínen csaknem kizárólag tufa alakban, a Budai-hegységben, a Velencei-hegység körzetében és Padrag, Halimba környékén csoportosulnak [2].

A medencebeli mélyfúrási adatok közül a Hahót 12. sz. fúrás 1410,2—1414,5 m-ből, a Hahót-Ederics 32. sz. fúrás 1793—1794 m-ből, a Hahót-Ederics 63. sz. fúrás 1708,58 m-ből szürkés zöld, nagy porfíros beágyazásokat tartalmazó kőzet került elő.

A porfíros beágyazások között a zónás plagioklászok uralkodnak. Hosszirányú átmérőjük a 2—3 mm-t is meghaladja. Összetételük bázisos andezin, savanyú labrador. A második főelegyrész, a zöld amfiból, hosszúsága 2,8—0,5 mm, szélessége 1,5—0,2 mm. Pleokroizmusa fűzöld-sárgászöld között változik. Legtöbbször kloritosodott, szerpentinesedett. Porfíros beágyazásként még a biotit gyakori. Legtöbbször a biotit is kloritosodott. Sokszor még a magnetit is porfíros méreteket ér el. Átmérője néha az 1 mm-t is meghaladja. Apró apatit oszlopok is jellegzetesek.

A kőzet szövete holokristályos porfíros. Az alapanyag kristályossági foka szubvulkáni, sőt bizonyos mértékig hipabisszikus jellegű,. A kőzet biotitos amfibólandezit (VII. tábla).

Feltűnően hasonló a Padrag és Halimba környéki eocén összletben a felszínen és fúrásokban egyaránt megtalálható amfibólandezittufákhoz. Valószínű ezek lávakőzete. Ennek nem mond ellent a Hahót—edericsi 63. sz. fúrás rétegsora sem, ahol a biotitos amfibólandezitre a következő rétegek települnek: 0—1078 m-ig felsőpannon, 1078—1685 m-ig alsópannon, 1685—1703 m-ig tortónai, 1703 m-től biotitos amfibólandezit.

* A kézirat beérkezésének ideje 1957. II. 9.

De egyezik kőzettanilag még a Velencei-, sőt a Budai-hegység amfibólandezittufáival is (békásmegyeri Rókahegy amfibólandezittufája).

1. ábra. A harmadkori láva-kőzetek elterjedése a Dunántúlon: 1. Pliocén bazalt, 2. miocén (felsőszarmata) riolit, 3. miocén (felsőhelvéti) riolit, 4. miocén andezit, 5. felsőeocén andezit, 6. mélyfúrás a lávakőzet méterének jelzésével, 7. fe szín alatti mezozoikum, 8. felszín alatti paleozoikum — Die Verbreitung der Lava-Gesteine in Transdanubien. 1. Basalt-Pliozän, 2. Rhyolith-Miozän (oberes Sarmat), 3. Rhyolit-Miozän (oberes Helvet), 4. Andesit-Miozän, 5. Andesit, (oberes Eozän) 6. Tiefbohrung mit der Meter-Zeichnung des Lava-Gesteins, 7. Mesozoikum von jüngeren Schichten bedeckt, 8. Paleozoikum von jüngeren Schichten bedeckt

A dunántúli felsőeocén (bartoni) vulkánosság nem elszigetelt, hanem jelentős méretű és kiterjedésű, s ha felszínen csak kisebb foltok formájában észleljük is, a mélyfúrási adatok tanúsága szerint Hahóttól a Velencei- és Budai-hegységen át Recskig terjedő összefüggő, nagyarányú vulkánosságot jelent.

Miocén

Alsóhelvéti

A dunántúli miocén vulkánosság az alsóhelvéti emeletben kezdődik. Itt jelennek meg először vulkáni képződmények (riolit-dacittufa) elsősorban a Mecsekben, Bakonyban és a Budai-hegységben is. Lávakőzetről és feltételezhető kitörési központról ad számot Vigh Gy. [5] a szekszárdi városi vízvezeték III. sz. fúrásából, mely 341,00—643,10 m között hatalmas riolitösszletet harántolt. Vigh szerint az összletben agglomerátum, illetve agglomerátumos tufa változik riolittal.

Vizsgálataim szerint az összletet szürke, fluidális, helyenként perlites riolit alkotja. Alapanyaga sárgásbarna, üveges, vitrofíros. A porfíros beágyazások majdnem mindig unduláló kioltással (karlsbadi ikres szanidin, savanyú plagioklász, kevés kvarc, limonitosodott biotit) igen kis méretűek. Átmérőjük általában 0,1 mm, s csak elvétve érik el a 0,5—0,6 mm hosszúságot. A kőzet jellegzetes riolit.

Kétségtelenül szárazföldi eredetű, nagytömegű vulkáni alakulat, amelynek kőzetanyaga a tengerrel való elboríttatás következtében helyenként jellegzetesen elváltozott.

Vigh Gy. közlése szerint föléje tortónai, szarmata, pannóniai rétegek települnek, feküje helvéti szárazföldi konglomerátum és kavics. Ez korát a felsőhelvétiben rögzíti.

Vigh Gy. leírása alapján Vadász a szekszárdi riolitot lokalizált rétegvulkánnak tekinti, az egykori kristályos alaphegység szárazföldi táblájának északi szélén.

A szekszárdi fúrásminták alig felismerhető anyagának vizsgálata szerint inkább perlites riolittal, nem pedig agglomerátummal van dolgunk, amit nem rétegvulkánnak, hanem monogén vulkán lávájának kell tekintenünk. A fúrás a kitörési központtól nem nagy távolságra harántolta a riolitlávát.

A szekszárdi fúrás alapján feltételezhető kitörési központ magában véve nem lenne elégséges a felszínen észlelhető nagy elterjedésű riolit-dacittufa anyag származtatásához.

Ezért nem okozott nagyobb meglepetést a nagyszokolyai (Na-1) mélyfúrás, amely 557—731 m között szintén vastag riolitösszletet harántolt. A riolit a szekszárdihoz hasonló, szürke, fluidális, üveges, gyakran perlites szövetű. Alapanyaga barnásszürke, üveges, fluidálisan rendezett földpát-mikrolitokkal. Beágyazásai földpát, kvarc, biotit. A földpát főleg léces kifejlődésű, savanyú plagioklász. Két generációban is előfordul (hosszméret 1,8—1,0 mm, 0,4—0,2 mm, a lécek szélessége 1,1—0,8 mm, 0,4—0,1 mm). Szanidin csak elvétve fordul elő. Kvarc is kevés (átlagos átmérő 0,4 mm). Biotit gyakori, üde, jellegzetesen pleokroos (átmérő 0,8—0,5, 0,24—0,05 mm között), egy-két magnetit szem is porfíros méreteket ér el (VII. tábla).

A nagyszokolyai riolitösszlet fölé a fúrás rétegsora szerint csak pannóniai rétegek települnek. Ez nem mond ellent annak, hogy korát a szekszárdi riolittal való teljes minőségi és mennyiségi egyezés alapján a felsőhelvétben rögzítsük.

Szarmata

Felszíni szarmatakorú vulkáni képződmények a Dunántúl legnagyobb részén nincsenek, csupán kelet felé, Sárszentmiklós mellett találunk a felszínen egyedülálló riolittufa törmelékvulkánt [3,1]. A Budai-hegység területén (Nagytétény, Budapest—Kőbánya) a szarmata mészkőösszletben bentonitosodott tufát ismerünk, ami szintén savanyú lávából származik: dacit, illetve riolitos eredetű.

A kulcsi 2. sz. fúrást (l. térképvázlat) 792,5 m-ig mélyítették. A fúrás a talpban szürkésfehér, jellegzetesen porfíros kőzetet harántolt.

A leggyakoribb porfíros beágyazást a 2—3 mm-es átmérőjű kvarc képviseli. Gyakran legömbölyödött, korrodált és a magmás rezorpció jellegzetes formáit mutatja. A kvarc után gyakoriságban 2—3 mm-t is elérő léces kifejlődésű albit-ikerlemezes, savanyú plagioklász következik. Az oszlopos kifejlődésű szanidinek ritkábbak és kisebb méretűek. A harmadik főelegyrész a lapos rostos pikkelyekben és álhatszöges átmetszetekben jelentkező biotit. Méretei igen változók, 2,0—0,2 mm átmérő között (VII. tábla).

Az alapanyag üveges, utólagos elkovásodás következtében azonban mikroholokristályos, porfíros jellege van. Az utólagos kovásodás a kőzet repedéseinek megfelelően apró szemekben és pamacsszerűen járja át az alapanyagot. Elvétve xenomorf kvarcszemekből álló mozaikszerű halmaz is megfigyelhető.

A kőzet riolitos jellegét és az utólagos kovásodást Tolnay Vera alábbi elemzési adatai mutatják:

Riolit

Kulcs, 2. sz. fúrás, 792,5 m.

SiO_2	75,43%
TiO_2	0,17%
Al_2O_3	13,69%
Fe_2O_3	0,49%
FeO	0,72%
MnO	0,02%
MgO	0,06%
CaO	0,92%
K_2O	4,64%
Na_2O	2,24%
H_2O-	0,36%
H_2O+	1,34%
CO_2	nyom
P_2O_5	0,06%
	100,14%

Ásványos és kémiai összetétele alapján a kőzet riolit, a dacit felé hajló átmenettel. Nem tisztázott azonban a kitörés korának kérdése. A fúrásból csak annyi állapítható meg, hogy a riolit fölött pannóniai réteggösszlet van.

A riolit tehát idősebb a pannonnál. Igen sok kőzettani hasonlóságot mutat a sárszentmiklósi riolittufával. Különbség csak az, hogy a szanidin rovására több plagioklászt tartalmaz és a rendelkezésre álló kőzetminta és csiszolat alapján lávakőzet. Ezt igazolja az is, hogy a kvarcbeágyazások mind idiomorfok, gömb alakú átmetszetűek, korrodáltak, míg a sárszentmiklósiban — a tufa jellegnek megfelelően — legtöbbször szilánkosak törmelékesek. A két kőzet kémiai összetétele is alig különbözik egymástól. Minden jel arra mutat, hogy a kulcsi riolit a sárszentmiklósi riolittufa lávakőzete. Sajnos, a mélyfúrás a riolitot elérve leállt, így nem tisztázódott a kulcsi riolitösszletben láva- és tufapadok esetleges váltakozása.

Azonos jellegű a sárszentmiklósi tufa és a kulcsi riolit kovásodása is. A kovásodás a pannonban, vagy a pannóniai emelet után lezajlott fiatal mozgások következtében létrejött kőzetrések, kőzetrepedések mentén következett be. Lehet, hogy a pannóniai bazaltvulkánossággal kapcsolatos. Ez megmagyarázná a kulcsi riolit erőteljes kovásodását. A hatalmas pannóniai üledéksor alatt a hidrotermás oldatok csak lefojtottan jelentkeztek, ezért kovásító hatásuk igen erős volt.

De a kulcsi riolit nemcsak a sárszentmiklósi tufával egyezik, hanem ásványtani összetételében igen hasonlít a kőbányai, nagytétényi bentonitosodott riolit-, illetve dacittufához is. Ezek alapján kora a szarmata-emeletben rögzíthető.

Összefoglaló következtetések

E mélyfúrási adatokból fontos összefüggések adódnak a dunántúli harmadkori vulkánosság fel-felújuló működésére, tömegviszonyaira, elterjedésére.

A felsőeocén andezitvulkánosság felszíni és mélyszinti lávái (Hahóttól Recskig) egyenes vonalban a medencealjzat paleozóos sávjának (lásd a térképvázlatot) északi szegélyén sorakoznak. Mindig szubvulkáni jellegűek, az alapanyag csaknem teljesen kristályos, üveget alig tartalmaz. Miad a felszínen, mind a mélyfúrásokban elterjedt tufáik, tufitjaik a láváktól mindig északra helyezkednek el. Sajnos, lávával váltakozó agglomerátumot, tufát sem a felszínről, sem a mélyfúrásokból nem ismerünk. Az úrhidai és a lovasberényi mélyfúrás gazdag tufaösszetételében sem volt láva kimutatható. Így nehéz jellemezni az eocén vulkánokat. Nem voltak sztratovulkánok, hanem inkább monogén törmelék- vagy hasadék-vulkánok, esetleg lakkolitszerű képződmények, amelyek anyaga sohasem jutott egészen a felszínre, hanem a felszín alatt szilárdult meg. Hol voltak a valószínű kitörési központok az eocénben? Már egy előző dolgozatunkban [2] foglalkoztunk ezzel a kérdéssel. Egyik központnak a Velencei-hegységet jelöltük meg. A Gerecse és a Budai-hegység biotitos andezit tufáit pedig a P a n t ó G. által leírt Börzsöny-hegységi óharmadkori biotit-amfibólandezit vulkánból valószínűsíthetjük. Ezekhez harmadikként a hahóti fúrásból előkerült andezit központ járul, mely a Padrag—Halimba környéki amfibólandezittufa anyag kitörési központja lehet.

A szekszárdi, nagyszokolyai mélyfúrások nagyarányú helvéti vulkánosságról tesznek tanúságot. Hazai földtani kutatásunk régi problémája, hogy a Dunántúlon elterjedt helvéti tufák és tufitok honnan származtak. Az említett két furás több száz méter vastag riolitösszletei kitörési központokat jelölnek. A riolitvulkánosság a szarmatában ismét felújult és a kulcsi fúrás szerint nem korlátozódott a sárszentmiklósi monogén törmelékvulkánra, hanem a felsőhelvétihez hasonló arányú volt.

A szanyi fúrás rétegösszletében többszörösen ismétlődő andezit a Börzsöny-hegység, a komlói andezit a Mecsekhegység miocén vulkánosságához tartozik.

A dunántúli vulkánosság váltakozó bázisos és savanyú vulkánosság, a pliocénvégi bazalttal zárul.

A legújabb adatok alapján kirajzolódik tehát az a kép, hogy a vulkáni tevékenység a harmadkorban nem korlátozódott az Alföld északi és északkeleti peremi törésvonalaira, hanem megvolt a Dunántúlon is, de mélybe süllyedt és méretei csak új mélyfúrások alapján bontakoznak ki. A mélyfúrások segítségével válnak ismertekké azok a vulkánok, kitörési központok is, melyek a harmadkori képződményeinkben annyira elterjedt ismeretlen eredetű riolit-dacittufák, tufitok származási helyei lehetnek.

TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELERKLÄRUNG

VII. tábla — Tafel VII

1. Biotitos amfibólandezit (felsőeocén), Hahót—Ederics 63. sz. fúrás 1708,58 m. A szubvulkáni eredetre utaló holokristályos alapanyagban zónás plagioklász, oszlopos zöld amfiból, biotit látható. 22,5×, +Nik. — Biotitführender Amphybolandesit (oberes Eozän). In der auf subvulkanische Herkunft weisenden Grundmasse finden wir Plagioklasen mit zonarem Aufbau, grünem Amphybol und Biotit

2. Fluidális, perlites riolit (felső helvét) Nagyszokoly Na—1. fúrás, 557—731 m. Üveges alapanyag fluidálisan rendezett földpát mikrolitokkal. Beágyazásai savanyú léces plagioklász, kevés kvarc, pleokroos biotit. 22,5×. +Nik. — Fluidaler Rhyolith mit perlitischer Struktur (oberes Helvet). Die Grundmasse ist glasig mit fluidal geordneten Mikroliten. Einsprenglinge sind leistenförmiga Plagioklas, wenig Quarz, Biotit

3. Riolit (felsőszarmata) Kulcs 2. sz. fúrás, 792,5 m. Az üveges, utólag elkovásodott alapanyagban több mm-es korrodált és rezorbeált kvarcbeágyazások uralkodnak. Egyéb beágyazások savanyú plagioklász, oszlopos szanidin, rostos biotit. 22,5×. +Nik. — Rhyolith (oberes Sarmat), in der glasigen, verkieselten Grundmasse herrschen die grossen korrodierten und resorbierten Einsprenglinge von Quarz. Daneben Plagioklas, Sanidin und Biotit

IRODALOM — LITERATUR

1. Kiss J.: A sárszentmiklósi riolit-kérdés. Földtani Közlöny. 1951. 1—3. 81. — 2. Székyné Fux V. — Barabás A.: A dunántúli felsőeocén vulkánosság. Földtani Közlöny, 1953. 7—8. 217. — 3. Vadász E.: Magyarország földtana. Budapest, 1953. — 4. Vendl A.: Magyarországi riolittipusok. Mat. és Term.-tud. Közl. 1927. — 5. Vigh Gy.: A földtan szerepe a városok vízellátásában. Hidrol. Közl. XXII. 1—6. 157.

Daten zum Vulkanismus des Transdanubischen Beckens

Frau V. SZÉKY-FUX

Im von pannonischen Schichten bedeckten Gebiet von Transdanubien war die Forschung der Vulkantätigkeit des Tertiärs auf Grund der Tiefborungsdaten sehr erfolgreich. Im Tertiär konnten folgende Hauptphasen des Vulkanismus festgestellt werden:

1. Amphybolandesit — oberes Eozän; 2. Rhyolit — oberes Helvet; 3. Rhyolit — oberes Sarmat; 4. Basalt — Pliozän. Die nördlichen Teile von Transdanubien fügen sich zur Andesit-Tätigkeit von Miozän des Börzsöny Gebirges. Auf Grund der Tiefbohrungsdaten wurden die Zentren der Vulkanausbrüche und damit die Herkunftstellen der in Tertiärschichten sehr verbreiteten Rhyolit- und Dacittufen bekannt.

VÍZFOLYÁSOK, MORFOLÓGIA ÉS TEKTONIKA KAPCSOLATA

EGYED LÁSZLÓ*

Összefoglalás: A gravitációs izogammák, szintvonalak és vízfolyások gyakorisági diagramjai az Esztergomi-medencében azt mutatják, hogy a patakmedrek kialakításában a mélyszerkezetek mozgásainak a szerepe egyenrangú a morfológiával.

A tektonikai erők közvetlenül a földkéregben lépnek fel [1], de hatásuk észlelhető a felszíni képződményekben is.

Az orogén és epirogén jellegű, nagyobb méretű mozgások végigkövethetők a földtanilag vizsgálható és térképezhető rétegekben. De ennél sokkal finomabb és fiatalabb mozgásokról is számot kell adjanak a vízfolyások, ha arra gondolunk, hogy a szívósabb kéreg deformációit a sokkal kisebb szilárdságú rátelepült üledékek veszik fel. Az üledékek kisebb szilárdsága következtében kisebb a deformációkkal szembeni ellenállás is, és a medencealjzat mozgásai folytán bennük törésrendszereknek megfelelő fellazulás jön létre. A vízfolyások a fellazult részt kimossák s mederré alakítják. Ezt látszik igazolni a mellékelt 1. ábra: Magyarország vízhálózata egy egységes törésrendszer szerint látszik kialakultnak.

Bár az adott kép rendkívül szuggesztív, mégsem eléggé meggyőző s bizonyításmódja nem eléggé kvantitatív jellegű, hiszen felhozhatjuk, hogy a morfológiai viszonyok a tektonikai felépítéstől is függnek és a vízfolyások nem a finomabb mozgásokat és az üledékekben fellépő törésrendszert tükrözik, hanem egyszerűen a morfológiát.

Bizonyítanunk kell tehát, hogy a mélyebb szerkezetekben fellépő mozgások és az ott fellépő deformációk a vízfolyások medrének kialakításában legalább olyan fontosságúak lehetnek, mint a morfológia. A patakmedrek kialakításában elsőrendű szerepe van annak a törésrendszernek, amelyet a medencealjzat mozgásai a rátelepült üledékekben fellazítással létrehoznak s ezt az eléggé rejtett törésrendszert visszatükrözik a terület vízfolyásai.

Ha elgondolásunk helyes, akkor a mélytektonikából adódó törésrendszer iránygyakorisági diagramjában észlelhető szélsőértékhelyek a vízfolyások iránygyakorisági diagramjában is szélsőértékhelyek kell hogy legyenek. Ha pedig a morfológiának van fontosabb szerepe, akkor a szintvonalak iránygyakorisági diagramjának szélsőértékei és a vízfolyások iránygyakorisági diagramjainak szélsőértékei közötti kapcsolat kell hogy szorosabb legyen. Nehézséget legfeljebb az okoz, ha a morfológia teljesen a mélyviszonyokat tükrözi vissza.

Az Esztergomi-medencének két 25 000-es térképét vettük ebből a szempontból vizsgálat alá.

* A kézirat beérkezésének ideje: 1957. jan. 4.

A mélytektonikai vonalak iránygyakorisági eloszlását a terület graviméteres felvételeinek izogammáira vonatkozó iránygyakoriságokkal azonosítottuk. A morfológiára vonatkozó rányegyakorisági értékeket pedig az 50 méteres szintvonalak iránygyakoriságainak eloszlásával vettük azonosnak.

A kimérést külön ilyen célra szerkesztett műszerrel végeztük, amely egyúttal a pontosságot is biztosította. Bár az iránygyakorisági diagram fogalma ismert, mégis

1. ábra. Magyarország vízhálózata mint törésrendszer — Drainage system of Hungary showing analogy to a fault system

leszögezzük, hogy a vonalrendszer α irányhoz és $\Delta\alpha$ szélességhez tartozó I_α iránygyakorisági értékén értjük mindazon elemi ds hosszúságú vonaldarabok hosszának összegét, amely vonaldarabkák iránya $\alpha - \frac{\Delta\alpha}{2}$ és $\alpha + \frac{\Delta\alpha}{2}$ közé esik.

Ezt formulába felírva:

$$I_\alpha = \int_{\alpha - \frac{\Delta\alpha}{2}}^{\alpha + \frac{\Delta\alpha}{2}} ds$$

Mi az iránygyakorisági diagramok szerkesztésének $\Delta\alpha$ értékét 5°-nak választottuk és az I_α helyett hármas ölelkező-közepeket, tehát az

$$\bar{I}_\alpha = \frac{I_{\alpha-5^\circ} + I_\alpha + I_{\alpha+5^\circ}}{3}$$

értékeket vettük, hogy a statisztikai ingadozásokat kiegyenlítsük, és az

$$\frac{\bar{I}_a}{\bar{I}_a^{max}}$$

értékeket rajzoltuk fel poláris rendszerben.

2. ábra. Iránygyakoriság eloszlása az Esztergomi-medencében. *a)* Gravitációs izogammákból, *b)* a vízfolyásokból, *c)* 50 m-es szintvonalakból — Direction statistics distribution of the Esztergom basin. *a)* For gravity isogals, *b)* for water courses, *c)* for 50-m topographycal isohypses

Az eredményt a 2. ábra mutatja. A 2 ábra *a* felel meg a gravitációs izogammák, a 2 ábra *b* a vízfolyások, míg a 2 ábra *c* a szintvonalak iránygyakorisági diagramjainak.

Meglepő, hogy az izogammák gyakorisági diagramjában a maximum 150°-nál van, s a patakok gyakorisági diagramjában szintén pontosan 150°-nál van maximum.

De az anomáliák 85°-nál kialakuló helyi maximumának szintén megvan a megfelelője a patakok esetében is.

Ha pedig a szintvonalak diagramját tekintjük, ennek maximuma 125°-nál van és ennek is megvan a megfelelője a patakok diagramjában. A mellékmaximum elmosódottabb, de szintén a patakok mellékmaximuma körül észlelhető.

A terület megválasztása a mi állításunk igazolása szempontjából tehát szerencsés volt, mert a morfológia irányítottsága eltér a mélyszerkezet irányítottságától, mégis — állításunknak megfelelően — a patakok mindkettőt tükrözik.

Miután a terület vízfolyásai egészen fiataloknak tekinthetők, az eredmény azt az állítást is alátámasztja, hogy a medencealjzatban egészen fiatalkorú mozgások is felléptek.

Végül a diagram a gravitációs méréseknél használt sűrűség helyes megválasztására is utal, mert az mutatja, hogy a gravitációs kép lényegileg független a topográfiától.

Anélkül, hogy valami távolabbi következtetést óhajtanánk levonni, fel kell még említenünk azt az észrevételt is, hogy a jelenlegi morfológia főirányának az elfordulás tendenciája a medencealjzatnak (mint egykori, főképp mezozói morfológiának) a főirányától megegyezik a mezozoikumtól jelenig végbement pólusvándorlás tendenciájával [2].

IRODALOM — LITERATURE

Egyed L.: A tektonikai erők eredete és a kéregmozgások. Földtani Közlöny, LXXXVI. 12—16. 1956. — Irving, E.: Palaeomagnetic and palaeoclimatological aspects of polar wandering. Geofisica pura e applicata. 33. 23—41, 1956.

The role of tectonics in determining watercourses

L. EGYED

The direction distribution diagrams of superficial watercourses, topographical isohypses and gravity isogal lines in the Esztergom basin prove the role of the tectonical movements of the basin basement in determining watercourses to be of the same order of importance as that of superficial morphology.

RÖVID KÖZLEMÉNYEK

A KÖZÉP- ÉS A KELET-EURÓPAI PLEISZTOCÉN KAPCSOLATA

KRIVÁN PÁL*

Összefoglalás: Szerző az általa kifejlesztett közép-európai pleisztocén-tagolást egybevetette Moszkvityin korszerű kelet-európai negyedkor-tagolásával, s a két rendszer közötti nagyvonalú egybehangzás alapján a közép- és kelet-európai tagolás párhuzamosítását elvégezte. Ezzel a kelet-európai pleisztocén történések közép-európai kapcsolatai nagy vonásokban tisztázódtak, mód nyílt az alpi, a legrészletesebb tagolási rendszer kelet-európai kiterjesztésére, s nagymértékben igazolódott a negyedkori éghajlatváltozások rendjének azonossága, amely együttal a párhuzamosítás alapja. Jóllehet földrajzi tényezők a két terület kifejlődéseinek, éghajlatának jellegét a kelet felé növekvő kontinentális hatás fokozódásával módosították, ez azonban nem homályosította el s nem befolyásolta az éghajlatváltozások rendjét, mely Közép- és Kelet-Európában egyaránt azonos.

A Szovjetunióban 1932-ben rendezett második Nemzetközi Negyedkor-kutató Konferencia a negyedkort két részre : pleisztocénre és holocénre tagolta, a pleisztocéntpedig három szakaszra: ó-, középső- és új-, vagy eo-, mezo és- neopleisztocénre bontotta. Ezt a hármas tagolást az alpi rendszerrel Pavlov [9], Laszkarev [5] és Mircsink [6] hozta kapcsolatba. Mircsink későbbi tagolása szerint [7] az egyes szakaszok további két szakaszra oszlanak. Az eopleisztocén mindeli előttire és mindelire, a mezopleisztocén mindel-rissire és rissire, a neopleisztocén pedig riss-würmire és würmire.

Figyelemre méltó, hogy a kelet-európai pleisztocén tagolások a günzi eljegesedésnek megfelelő szakaszt nem különböztettek meg. Ez egészen természetes, hiszen a günzi morénákat a későbbi exaráció feltétlenül és általánosságban lepusztította. Ugyanez áll nemcsak a belföldi eljegesedés, hanem a Kaukázus területére is, ami úgy értelmezhető, mint az Alpok kelet-európai megfelelője, azzal a lényeges különbséggel, hogy kb. 25 hosszúsági fokkal keletebbre esik. Itt azonban a kontinentális hatás már oly nagyfokú, hogy az Alpokkal, mint a legérzékenyebb negyedkori éghajlatjelzővel vonatkozásba hozni már alig lehet. A günzi eljegesedés morénái és teraszai híján a kelet-európai pleisztocén hármas tagolódása önként adódott. A Mircsink-féle párhuzamosítás helyességét biztosította, hogy a közvetlen kapcsolat az északi eljegesedések képződményeivel Lengyelország—Finnország felé adva volt. A skandináv és az alpi eljegesedések közti kapcsolat pedig 1940-re Németországban már tisztázottnak vehető.

A Mircsink-féle tagolást Geraszimov és Markov [2] nemzetközi vonatkozásban is többször közölt rendszere váltotta fel. Ez lényegi változást nem hozott, csak a nevek átkereszteléséét, mely szerint a mindeli eljegesedés lichvinire, a rissi dnyeprire, a würmi pedig valdájira változott. Ezen a flóra fejlődéstörténetével foglalkozó Gricsuk és Csebotarjeva csak annyit változtatott, hogy a „legutolsó jégkorszak közötti kor" helyett dnyepri-valdáji, az „utolsó előtti jégkorszak közötti kor" megnevezés helyett a lichvini-dnyepri nevet alkalmazta.

* Előadta a Magyar Földtani Társulat 1956. március 28-i előadóülésén.

Kelet-Európa negyedkori kifejlődéseinek Jakovlev, Bocs, Rudovic s főként Moszkvityin által végzett térképezése, nagyarányú feltárási munkák során olyan megfigyelések és tudományos feldolgozások születtek, melyek szükségessé tették a kelet-európai negyedkor megújított szintézisét.

Moszkvityin [8] korszerű összesítése a negyedkornak olyan felosztását adja, amely a Mircsink-féle párhuzamosítás óta először teszi lehetővé az alpi rendszerrel való közelebbi kapcsolat megtalálását, de már lényegesen magasabb szinten, ahol az egyezés a közép-európai pleisztocén tagolásával az azonosításnak annál is inkább biztos alapja, mivel Moszkvityinék nemcsak függetlenül dolgoztak, de tudatosan el is zárkóztak mindenféle nyugati tagolási rendszertől azért is, hogy eredményeiket az egyidőben élénken bírált Soergel—Eberl-i tagolások ne befolyásolják. A Soergel—Eberl eredményeivel együtt behozott Milanković-féle abszolút időszámítási rendszer Kelet-Európában nem honosodott meg. Csak újabban merült fel az abszolút kronológia alkalmazásának szüksége a negyedkor tanulmányozásánál [1].

Moszkvityin és követői a pollenelemzési, az ősállattani, az üledékföldtani s a morfológiai módszereket együttesen alkalmazták, vizsgálati területeik pedig felölelték egész Kelet-Európát. Összesítésük kifejtését számos résztanulmány, többek között az éghajlatjelző üledékekre vonatkozó elemző földtani módszeres vizsgálat könnyítette vagy nehezítette meg.

Moszkvityin a sok vonatkozásban morfológiai megalapozottságú Geraszimov—Markov-féle beosztás helyett Mircsink [7] tagolását fejleszti tovább. A hármas pleisztocénfelosztás nála is változatlanul megmarad az alpi rendszerrel való nagyvonalú egyeztetéssel együtt (1. tábl.). Az eddig egységesen kezelt eljegesedési szakaszok azonban felveszik már tagoltabb alakjukat, s háromszor két részre bomlanak „interstadiális" nagyságrendű megszakításokkal.

A változatlanul fennmaradt hármas tagolódással kapcsolatban újólag foglalkoznunk kell az eljegesedések számának kérdésével. Az a megfigyelés, hogy Kelet-Európában csak a három utolsó eljegesedés morénáit és teraszait találták meg, nem jelenti a negyedik, a legkorábbi és legkisebb eljegesedés hiányát. Ez nem lehet érv az alpi rendszer ellen, nem is beszélve arról, hogy Moszkvityin vizsgálatai során nyilvánvalóvá vált, hogy vannak olyan képződmények, melyek a nálunk ismert legkorábbi, tehát a mindeli eljegesedést megelőző erős lehűlésre, eljegesedésre utalnak. Moszkvityin szerint a pleisztocén alsó határának pontos megállapítása még napirenden van, s a negyedkori lerakódások fekvője azon rétegek alatt van, amelyekben először jelennek meg a jeges éghajlat jelei (északi kőgörgetegek, állandó fagy nyomai stb.). Pollenvizsgálataival egyértelmű adatokat kapott Moszkvityin a faunára vonatkozóan is, melyet az olaszországi kalábriai és a kelet-angliai kromeri kifejlődéssel párhuzamosított. Moszkvityin adatai a günzi eljegesedés kelet-európai kifejlődésének bizonyítékai.

Különös jelentőségű az R_1 és a W_1 szakaszra vonatkozó felismerése, mely szerint mindkét szakaszt egy-egy „interstadiális" tagolja tovább, ugyanakkor viszont az utolsó két „stadiális", amely a $W_2 + W_3$ együttese, „interstadiális"-sal nem tagolódik. Ha nehezen használható helyi elnevezéseit tartalmi kifejtésük és rendjük alapján egybevetjük a mi közép-európai rendszerünkkel [3], a kettőnek olyan fokú egybevágását tapasztalhatjuk, amely nemcsak a két, induktív alapon álló tagolás helyességét igazolja, hanem a Milanković—Bacsák-féle deduktív rendszerét is, melynek földtani értelmezését két éve adtuk [4].

Ennek az illeszkedésnek nagyon is megkapó példája az említett kettétagoltság a R_1 és a W_1 szakaszban, valamint a $W_2 + W_3$ eljegesedés tagolatlansága. Közép-európai rendszerünkben [3] a területre nézve először oldódik meg egyértelműen a M_1, a R_1 és a W_1 szakaszban kimutatott jégképző („szemikriofil"), óceáni éghajlatú szakaszon keresztül

A közép-európai és kelet-európai pleisztocén összehasonlítása

Ezer év		Közép-Európa: jeges	Közép-Európa: közti és jégképző	Kelet-Európa	Kelet-Európa: jeges		
0		h o l o c é n					
	Würmi	Würmi 3	(W_3 kriofil)	(Mazuri)	Valdáji	Osztaskovi	Neopleisztocén
		Würmi 2			Osztaskovi		
			W_1 — W_2	Mologoseksznyini			
100		Würmi 1	W szemikriofil	Felsővolgai	Kalinini	Kalinini	
					Első		
	Rissi—Würmi		R — W	Mikulini			
	Rissi	Rissi 2	R_2 kriofil	Ogyincovi	Moszkvai		Mezopleisztocén
200		Rissi 1	R_1 szemikriofil	Priluki	Fő	Dnyepri	
					Első		
300	Mindeli—Rissi		M — R	Lichvini			
400	Mindeli	Mindeli 3	(M_3 kriofil)	(?)	Felsőmindeli		Eopleisztocén
		Mindeli 2	M_2 kriofil	Szandomiri			
		Mindeli 1	M_1 szemikriofil	?	Alsómindeli (Okai)		
500	Günzi—Mindeli		G — M	Jégkorszak előtti kor			
	Günzi	Günzi 2	G_1 — G_2	?	Jeges éghajlat (Kalábriai-kromeri fauna)		?
		Günzi 1					
600		P r e g ü n z i		?			

a mindeli—rissi—würmi szelvények tagolódása. Moszkvityin ettől teljesen független megállapításainak azonossága közép-európai eredményeink alátámasztása, és egyben mód arra, hogy a Flerov hangsúlyozta abszolút időszámítást [1] Kelet-Európára is kiterjeszthessük.

Ennek a műveletnek a jogosultságát az az általános felfogás is alátámasztja, amit egyébként Moszkvityin is hangsúlyoz: hogy a negyedkori lerakódások rétegtani felosztása az eljegesedések féltekén belüli egyidejűségén alapszik. Az egyidejűségnek viszont éghajlattani alapjai vannak, amelyek végső fokon a besugárzás változására vezethetők vissza. Az éghajlati tagolás szemléletében azonos a diasztrofikus nézettel, csakhogy az egyiknél a kéregmozgások általános egyidejűsége, a másiknál az éghajlatváltozások általános egyidejűsége a kronologizálás alapja.

Magyarország és Közép-Európa mai éghajlata nem jellemezhető a nagy keretbe való beillesztés nélkül. A rendszeres megfigyelő hálózat s az évszázados megfigyelések és feljegyzések sem elegendők ahhoz, hogy abból valaha is megismerhessük azokat a törvényszerűségeket, amelyek Magyarország éghajlatát kialakítják. A nagy keretbe való beillesztés, a légtömegek helyzetének és dinamikájának féltekén belüli ismerete teszi lehetővé az éghajlattanilag minden vonatkozásban függő helyzetű klímánk törvényeinek megismerését. Ez áll a mára. Hogyne állna a negyedkorra is, amikor nincsenek megfigyelő állomásaink s legfeljebb csak az éghajlatjelző üledékeken keresztül a nagy légtömegek helyzetére és dinamikájára vonatkozó következtetéseket tehetünk. Nyomatékosan hangsúlyozni kívánjuk, hogy az általános légköri cirkulációs helyzet, a nagy szélrendszerek és a tengeráramlások változásának megjelölése az a legtávolibb felismerés, ameddig kutatásaink eljuthatnak. Ez viszont azt jelenti, hogy negyedkori éghajlatunk változásait csak az osztatlan eurázsiai rendszerben tekinthetjük, amelynek még félgömbi vonatkozásait sem hagyhatjuk figyelmen kívül.

Az éghajlatváltozások szélrendszerekben kifejezett sokszínűségét azon a területen szemlélhetjük leginkább, ahol a szárazföldi és az óceáni hatások mindegyike érvényesül. Ez a jellemvonás teszi Közép-Európa pleisztocénjét kulcshelyzetűvé az óceáni kapcsolatban gazdag Nyugat- és a szárazföldi túlsúlyú Kelet-Európa között. A negyedkori éghajlatváltozások rendszerét tehát Közép-Európa rögzíti és adja, azzal, hogy az óceáni—kontinentális éghajlati hatások átmeneti területe, de azzal is, hogy ugyanilyen átmenetességet képvisel földrajzi-szélességi vonatkozásban is, ha féltekénk besugárzását s a Föld pályaelemeinek kapcsolatát tekintjük. Mindezekből következik, hogy Közép-Európa s vele együtt az Alpok területe a negyedkori éghajlatváltozás jelzőónja, melynek tagolási rendszerét minden elvi aggály nélkül lehet a kutatások különböző területeken elért eredményei során, a táblázat példája alapján, alkalmazni nemcsak Eurázsia, hanem féltekénk pleisztocén sorozatainak tagolására. A kutatók sokszor érveltek azzal az alpi rendszer ellen, hogy az alpi eljegesedések hatása nem észlelhető Magyarországon, tehát az alpi nevezéktan alkalmatlan rétegsoraink tagolására [10]. Ami a hatástalanságot illeti: ezt az állítást meg is erősíthetjük. Az alpi hatás hazánkban csak a nyugati részeken, keskeny kerületi sávban volt észlelhető. Ez esetben azonban nem hatásról van szó, hanem arról, hogy az Alpok és átalában Közép-Európa az a terület, ahol a negyedkor általános jellegű és egyidejű éghajlatváltozásai a legmaradéktalanabbul visszatakröződnek. Ebben a vonatkozásban tehát az alpi rendszernek előnye van az összes többivel szemben, melyek nagy része a kutatások helyi, kezdeti állapotát jelenti s egyelőre csak a nevezéktani Bábel növeléséhez szolgáltat adatokat.

Az alpi nevezéktant sokan mint helyi rendszert kifogásolják, holott ezen az alapon sokkal inkább kifogásolható akár a svájci Jura hegység, akár az Akvitáni medence mint névadó, mivel a hidrosféra jelenségei sokkal kevésbé általánosak és dinamikusak,

mint a légkör jelenségei, melyek változására negyedkori etalonként készen áll a rohamosan fejlődő alpi rendszer.

A közép- és a kelet-európai pleisztocén tagolásának különböző utakon, függetlenül elért megegyezése alapján a keleti, nehezen használható helyi nevezéktant részleteiben is felváltja az alpi, s így Moszkvityin nagy jelentőségű kutatásai a nevezéktani zavar csökkentésére vezetnek, mely egyetlen földtani időszakban sem hatalmasodott el annyira, mint a negyedkorban.

IRODALOM — ЛИТЕРАТУРА

1. Флеров, К. К.: Основные черты формирования фауны млекопитающих четвертичного периода в северном полушарии. (Az északi félteke negyedkori emlősfaunája kialakulásának alapvonásai.) Труды комиссии по изучению чет. пер. XII, 1955. — 2. Герасимов, И. П. — Марков, К. К.: Ледниковый период на территории СССР. (A jégkorszak a Szovjetunió területén.) Тр Ин.-та геогр. АН СССР, вып. 33, 1939. — 3. Kriván P.: A közép-európai pleisztocén éghajlati tagolódása és a paksi alapszelvény. M. Áll. Földtani Int. Évk. 43. köt. 3. füz. Budapest, 1955. — 4. Kriván, P.: Die klimatische Gliederung des mitteleuropäischen Pleistozäns. Acta Geologica, Tom. 3., Fasc. 4., Budapest, 1955. — 5. Ласкарев, В. Д.: Обзор четвертичных отложений Новороссии. (Novorosszia negyedkori üledékei.) Зап. Об-ва с. х. Ю. России. Одесса 1919. — 6. Мирчинк, Г. Ф.: Из четвертичной истории равнины Европейской части СССР. (Európai Oroszország alföldjének negyedkori története.) Геол. Вест., Т. № 4—5, 1927. — 7. Мирчинк, Г. Ф.: Геологические условия нахождения рисс-вюрмских межледниковых отложений близ с. Новые Немыкары. (Rissi—würmi interglaciális üledékeknek földtani viszonyai a Novie Nemikari falu melletti lelőhelyén.) Бюлл. Моск: об-ва испыт. прир., отд. геол., Т. XIII., 1935. — 8. Москвитин, А. И.: Стратиграфическая схема четвертичного периода в СССР. (A Szovjetunió-beli negyedidőszak rétegtani vázlata.) Изв. Ак. Наук СССР, сер. геол. 3, 1954. — 9. Павлов, А. П.: О геологической истории европейского континента. (Az európai kontinens földtörténete.) Отчет Моск. Ун-та за 1913 г. М., 1914. — 10. Sümeghy J.: Medencéink pliocén és pleisztocén rétegtani kérdései. M. Áll. Földtani Int. Évi Jel. 1951-ről. Budapest, 1953.

Соотношение между плейстоценом Центральной и Восточной Европы

П. КРИВАН

Автор сравнил разработанное им расчленение плейстоцена Центральной Европы с разделением, опубликованным в последнее время А. И. Москвитиным относительно восточноевропейского плейстоцена, и на основании совпадения в общих щертах двух систем установил их параллельность. Благодаря этому ему удалось установить соотношения, существующие между плейстоценовыми событиями Восточной Европы и таковыми Центральной Европы. Таким образом создалась возможность применения для Восточной Европы альпийской системы, представляющей собой наиболее подробную систему подразделения. Идентичность последовательности четвертичных климатических изменений, таким образом, в значительной мере была подтверждена, что при проведении параллелизации также служило основанием. Хотя географические факторы путем повышения континентальности к востоку изменили характер эволюции и климата двух территорий, это не могло ни затемнить, ни оказать влияние на последовательность изменений климата, являющуюся идентичной в Центральной и Восточной Европе.

A PÁPAI BAKONY HIPPURITESEKET TARTALMAZÓ MÉSZKŐFAJTÁINAK LIKACSOSSÁGA

NAGY ELEMÉR*

Összefoglalás: A szerző a nagylengyeli kőolajtároló kőzetek rétegtani folytatásába eső, felszíni Hippurites-tartalmú mészkövek hézagosságából következtet a kőolajtároló hézagviszonyaira. Az elsődleges likacsosságot 9,04%-ban, a másodlagos hézagosságot átlagban 14,63%-ban adja meg. Megjegyzi, hogy a hasadékossági mutatókból számított hézagtérfogat átlagértéke a felszínen valószínűleg nagyobb, mint a tárolókőzetben.

A nagylengyeli kőolajtárolók egyik legjelentősebb csoportjának, a hippuriteszes mészkőösszletnek korban megfelelő, kifejlődésben hozzá hasonló Hippuriteseket tartalmazó mészkőképződmények találhatók a pápai Bakony területén. Ebből a hasonlóságból kiindulva, a felszíni — jól hozzáférhető — kibúvásokban mért hasadékossági mutatók és porozitások hozzávetőleges adatokat szolgáltathatnak a Nagylengyel környéki hippuriteszes mészkőösszlet likacsossági viszonyaihoz.

A pápai Bakony területén Hippuriteseket tartalmazó mészkőképződmények a következő helyeken bukkannak felszínre: Ugodtól D-re: Szárhegy és Durrogóstető környékén, a Tevelhegy vonulatán, amely Tapolcafőtől DK-i irányban mintegy 5 km hosszan követhető, a Tapolcafőtől DNy-ra levő Bótakőn, végül Bakonyjákó környékén néhány kisebb foltban, Hippuriteseket tartalmazó mészkőbreccsiával szoros kapcsolatban. A hasznos hézagtérfogat mészkövek esetében az elsődleges likacsosságból, a másodlagos hasadékosságból és az ezután fellépő tovább oldott karsztos üregek összegéből adódik.

A terület krétakorú mészkőképződményeinek karsztosodásáról az irodalomban már találhatunk adatokat, az elsődleges likacsosságot és a hasadékosságot azonban még nem vizsgálták.

Taeger [4] a tapolcafői forrásokat ismertetve felhívja a figyelmet arra, hogy a források némelyikéből a vízzel együtt gáz tör a felszínre. A gáz összetételét a levegővel egyezőnek találta. Abból viszont, hogy más forrásokban gázbuborékok nem észlelhetők, arra következtet, hogy a tapolcafői források vize egymástól független járatrendszerekből származik.

Földvári A. [1] Eocén előtti karsztosodást, ill. kréta utáni üledékekkel fedett karsztformákat csak triász és jura rétegeken figyelt meg. Krétakori mészköveken a karsztosodás eocén előtti voltát nem sikerült kimutatnia.

Jaskó S. [2] Rámutat arra, hogy a Magas Bakony 6—700 m-es magaslataitól nyugatra (helyesebben Németbánya—Bakonykoppány vonalától nyugatra) levő mészkőfennsíkok a pannóniai abráziós felszín maradványai. A platókat a pannóniai üledékek több helyen megvédték a további abráziótól. A jelenkori lepusztulás folytán néhol pannon előtti karsztosodás nyomai (karrok, terra rosszával kitöltött üregek) tűnnek elő.

* A kézirat beérkezésének ideje: 1956. dec. 17.

Sajnos, ezeknek a helyét nem említi. Talán ilyen pannon előtti oldódásos formák a tapolcafői Öregkőhányás, Kiskőhányás és Bótakő vörös- és tarkaagyaggal kitöltött kisebb üregei.

A hippuriteszes mészkőből álló platókon a karsztosodásnak csak kezdeti nyomait sikerült megfigyelnie [3]. Ebből arra következtet, hogy e terület jóval fiatalabb karsztvidék, mint a Bükk vagy a gömör-tornai fennsíkok.

1956 év nyarán módomban volt néhány megfigyelést végezni a pápai Bakony hippuriteszes mészkőösszletében. Elsősorban a kőzetrésekből adódó hézagtérfogat számszerű nagyságának és ez adat változásainak megfigyelésére törekedtem.

Elsődleges likacsosságú képződmények a szárhegyi vastagpados rétegzetlen *Hippurites*-héjtörmelékből álló mészkő és a Tevelhegy hasonló mészkő kifejlődései. A *Hippurites*-törmelékek közti hézagokat nem minden esetben tölti ki kötőanyag. Ez friss törési felületen is megfigyelhető. A tapolcafői Öregkőhányás és Kiskőhányás rétegzetlen mészhomokkövei kalcit és finom szemű molluszka-héjtörmelékekből állanak. E törmelékszemcsék közötti likacsosság is valószínűleg elsődleges : 9,04%.

E mészhomokkövekhez nagyon hasonló felszínű, egyébként tömött, kemény, rendszerint világosszürke, kevés *Hippurites*-törmeléket tartalmazó képződményeket figyelhettem meg a Tevelhegy néhány pontján. E mészkövek felszíne apró likacsosra, morzsalékonyra mállott. A mállott kéreg vastagsága 1—2 mm-től néhány cm-ig változó.

Másodlagos likacsosságú képződmények. A kréta utáni szárazföldi időszakok a felszínre kerülő mészkövekben számos karsztos formát hoztak létre : Bótakői barlang, Bótakői sziklahasadék, Savanyú Jóska barlangja (Németbánya), prédikálószéki Zsiványbarlangok (Németbánya), Öregkőhányás és Kiskőhányás részben agyaggal kitöltött már említett barlangüregei. A hippuriteszes mészkőösszletben karsztos formákat létrehozó ma is működő erők bizonyítékai Tapolcafő és a környék egyéb karsztforrásai, a mészkőképződmények felszínén látható gyakori oldódásos formák.

A másodlagos likacsosságnak az előbbinél fontosabb alkotóeleme a szerkezeti mozgások útján létesült kőzetrés-hálózat, amelynek számszerű nagyságát az alábbi hasadékossági mutatók próbálják kifejezni.

Az egyes kőzetfajtákban három, lehetőleg egymásra merőleges irányban megmérve az 1 méterre eső hasadékmennyiség hosszát, a három adat átlaga százalékban adja a hasadékossági mutatót :

Szárhegy, rétegzetlen vastagpados Hippurites törmelékekből álló mészkő : 6,3% ;

Tevelhegy ÉK-i oldalán levő tűzkőgumós mészkő kőfejtőjében egy gumómentes pad : 9,6% ;

a tapolcafői Öregkőhányástól ÉK-re levő kőfejtő rétegzetlen hippuriteszes mészkő : 17,9%.

a tapolcafői Kiskőhányás-bánya egyes rétegcsoportjaiban (alulról felfelé) :

a) vékonyan rétegzett agyagréteg-közös, féregmászásos mészkő : 12,9% ;

b) tömött, rosszul rétegzett fehér mészkő : 20,3% ;

c) tömött, rétegzetlen hippuriteszes mészkő : 11,8%.

Az egész hippuriteszes mészkőösszletnek ezekből az adatokból számítható átlagos likacsossága (nem számolva az egyes rétegcsoportok vastagságbeli különbségével) : 14,63%.

Az elsődleges és másodlagos likacsosság és ezek különböző formái rendszerint együtt jelennek meg és együtt szolgáltatják az egyes kőzettípusok hasznos hézagtérfogatát. A kőzetrések általában meghatározzák az oldódási formákat, azonban néha egymástól függetlenül is megjelenhetnek ugyanabban a képződményben.

E néhány adatból csak közelítőleg lehet a nagylengyeli hippuriteszes mészkőösszlet likacsossági viszonyaira következtetni. Az adatok pontosságát ugyanis számos

hibaforrás befolyásolja. Például a hasadékossági mutatók esetében figyelembe veendő az a körülmény is, hogy a kőzetrések vetődések mentén erőteljesebben, sűrűbben jelentkeznek, viszont a feltárások — mind a természetesek, mind a mesterségesek — hegyoldalakban, tehát rendszerint töréses elmozdulás mentén találhatók. A hasadékossági mutatókból számított hézagtérfogatok átlagértéke tehát a felszínen minden valószínűség szerint nagyobb, mint a tárolókőzetben.

IRODALOM — REFERENCES

1. Földvári A.: A Dunántúli Középhegység eocén előtti karsztja. Földt. Közl. 1933. — 2. Jaskó S.: Abráziós platómaradványok a Bakony nyugati peremén. 1935. — 3. Jaskó S.: A pápai Bakony földtani leírása. 1935. — 4. Taeger H.: Újabb megfigyelések a tulajdonképpeni Bakony Ny-i végéről. Földt. Int. Évi Jel. 1914.

The porosity of the Hippurites-bearing limestone types of the Bakony Mountains around Pápa, NW Hungary

E. NAGY

The determination of the porosity properties of the Cretaceous reservoir rocks of the Nagylengyel oil structure was attempted by studying the surface outcrops of the same strata East of the oil field. Primary porosity was observed to be 9,04 per cent, whereas secondary porosity was found to amount to 14,63 per cent. It is stated that the pore volumes of the outcropping rocks, as computed from the indices of fracturation, will most probably exceed those of the reservoir rocks.

ÚJ KORALLOK A LÁBATLANI ALSÓKRÉTA IDŐSZAKI RÉTEGEKBŐL

KOLOSVÁRY GÁBOR*

Összefoglalás: A lábatlani alsókréta időszaki rétegekből a szerző az *Actinastraea fülöpi* n. sp., *Thamnasteria tetrapartita* n. sp., *Pyramisasteria neocomiensis* n. gen. n. sp. és *Siderofungia irregularis pannonica* n. sp. új fajokat írta le.

Fülöp József 1954—55-ben a lábatlani Köszörűkőbányából és a Búzáshegyről korallokat gyűjtött, s ezeket meghatározás céljából nekem megküldötte. A korallok a Gerecse hegységi alsókréta-rétegösszlet felső részén települő konglomerátumpadokból származnak.

Az alsókrétaidőszaki korallfauna törzsfejlődési szempontból még a legfelső júraidőszaki korallfauna függeléke, a legfelső júraidőszakba nyúlik vissza, a titonból a barrémi emeletbe is felhúzódó egyes alakokkal. Lényeges fejlődésbeli változás csak a cenomán emelettel kezdődik. A mediterrán övben az alsókréta korallfauna szorosan csatlakozik a júrához (Dél-Spanyolország, Észak-Afrika, Appenninek, Alpok, Kárpátok, Balkán félsziget, Krím és Kaukázus, ill. a Rhône, Júrahegység, Svájc, Portugália és Észak-Spanyolország). Mexikóban szintén jól ismerünk korallos alsókréta rétegeket. Az alsókréta középtenger összeköttetésben volt a Pacifikummal. A következő korallfajok egyaránt megtalálhatók a mexikói és a franciaországi felsőneokomi emeletekben: *Cryptocoenia globosa* Fromentel, *Eugyra neocomiensis* Fromentel, *Eugyra cotteaui* Fromentel (e két utóbbi faj a krimi neokomból is előkerült) és *Thamnasteria* cf. *stricta* Fromentel.

A mexikói felsőneokomban, valamint a hazai középső- és felsőneokomban, két jelentéktelen lelettől eltekintve, hiányzik a magányos korallok fáciese, s hazánkban alsókrétaidőszaki magányos korallok eddig csak a pénzeskúti és lókúti apti emeletből kerültek elő.

Actinastraea fülöpi n. sp.

Diónyi, inkább gumós, mint felfelé növő telep. Bimbózás elszórtan kehelyközi (interkalicinális) és kehelyen belüli (intrakalicinális). Kelyhek körded-sokszögűek. kehelyközti térség kevés és többé-kevésbé szemcsés. A sövények ritkán összefolyók, leszálló (disztális) részük a bázis tájon kerek kitüremkedésekkel (protuberanciákkal). Disszepimentum kevés. Fala járatokkal vagy lakunákkal átjárt. Trabékulumok nagyok, s kevés számúak. Kehelyátmérő 2,5 × 2,7 mm. Sövényszám 24—28. Sövények nem egyenlő kifejlődésűek. Központi oszlopocska csökevényes, egy vagy két sövény beleolvad, de csak mélyebb szintekben. Interszeptokosztális sövények vannak. Az új fajt gyűjtőjéről nevezem el.

* A kézirat beérkezésének ideje: 1956. márc. 26.

Thamnasteria tetrapartita n. sp.

Nagy, zátonyépítő telepek. Cipó- és kenyéridomúak. Töredékek. Kehelyátmérő 2—6 mm. Kehelyközpont-távolság 5—7 mm. Interszeptokosztális sövények száma 8—10. Kehelyben az egyenlőtlen kifejlődésű sövények száma kb. 34—48. Elrendezésükön négyosztatúság figyelhető meg. Ez a négyrészes elrendeződés igen feltűnő. A hosszabbik osztótengelyben egy-egy erősen vastagodott sövény alakult ki. Ezt a metszési síkot nem a központban, hanem attól elfelé egy-egy rendszerint hajlott lefutású sövénypár metszi. Így jön létre a négy szektor. Ez új fajunkra jellemző. A központi oszlopocska csökevényes és szemcsés szerkezetű. Fajunk némileg hasonlatos a mexikói *Thamnasteria xipei* Felix fajhoz, ennek azonban sövényei jóval finomabb alkotásúak, egyenlő kifejlődésűek, s a tetramer állapot alig szembetűnő.

Pyramisasteria neocomiensis n. gen., n. sp.

A konglomerátumösszlet tetejéről egy kis teleptöredék. Lapos, kérgező idom. Kelyhek piramis alakúan a felületből kiemelkednek. Magasságuk 1—2 mm. Átmérőjük 4—5 mm. Ellipszis alakúak. A kehelyközpont is tojásdad körvonalú és széles. Sövények nem érik el ezt a központot. Kehelyközpont-távolságok 1—2 mm. Intraszeptokosztális sövények csak két irányban fejlődnek ki erőteljesen, mégpedig keresztirányban az ellipszis alakú kehely hosszabbik átmérőjére. Az oldalsó interszeptokosztális sövények, melyek a kehely hosszabbik tengelye irányában haladnak, csökevényesek, bár vastagabbak és elágazók is lehetnek. Az előbbi jól fejlett interszeptokosztális sövények viszont hosszanfutók, főleg párhuzamosan haladnak egymás mellett és számuk 7—8. Néha kereszteződnek az oldalsókkal, néha alternálók, de leginkább összeütközők. A sövények általában erősek, durvák, vastagok, két kehely közt leginkább folytonosságukban meg is szakadók. A központi oszlopocska szemcsés szerkezetű és csökevényes, gyenge kifejlődésű. A teleptöredéken 18 kehely maradt meg. Mivel egyetlen eddig ismert *Thamnasteria* fajjal sem egyeztethető össze, kénytelen vagyok új nemzetségnek és új fajnak tekinteni, annál is inkább, mert egész telepkialakulása elüt a többiétől, sőt a felsőkréta hasonló külsejű telepes koralljaiával sem egyeztethető össze. Nem mutatja a *Hydnophora* jelleget sem. Ezért a hazai alsókrétában új alaknak vélem.

Siderofungia irregularis pannonica n. ssp.

Lapos telep, lepényidomú. Korongvastagság 8 mm. Kehelyátmérő 2—3 mm. Némelyik kehely meandrikusan megnyúlt, legtöbbje sokszögű. Sövények olykor igen eltérő kifejlődésűek. Kelyhek körülhatároltsága kifejezett, mert a sövények leszálló (disztális) végükön (bázisukban) megvastagodók. A központi oszlopocska igen csökevényes. Sövényszám 24 körül ingadozik. Szinaptikulumai és traverzei bőven vannak. Ezt az alakot a mexikói pueblai neokom *Siderofungia irregularis* Felix korall földrajzi alfajának tekintem.

Hazai kréta időszaki rétegekből először talált fajok voltak még:

Stylina pleionatha d'Achiardi
Isastraea cf. *helianthoides* Goldfuss
Thecosmilia trichotoma Beck
Dendrogyra mariscali Felix
Septastraeopsis gigouti Alloiteau
Thamnasteria frondescens Fromentel

Thamnasteria tenochi Felix
Thamnasteria cf. *discrepans* Beck
Thamnasteria holmoides Felix
Latimeandra tulae Felix
Thamnoseris cfr. *arborescens* Felix
Placophyllia dianthus (Goldfuss)

TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELERKLÄRUNG

VIII. tábla — Tafel VIII

1, 2 = *Actinastraea fülöpi* n. sp. két kehely csiszolva
3 = *Actinastraea fülöpi* n. sp. kehely nem csiszolva
4, 5 = *Thamnasteria tetrapartita* n. sp. két kehely csiszolva
6 = *Thamnasteria tetrapartita* n. sp. fiatal egyén kelyhe
7, 10 = *Thamnasteria tetrapartita* n. sp. kelyhek nem csiszolva
8, 9 = *Thamnasteria tetrapartita* n. sp. fiatal kelyhek
11 = *Siderofungia irregularis pannonica* n. ssp. kehely csiszolva
12 = *Siderofungia irregularis pannonica* n. ssp. kehelyközi sövények
13 = *Pyramisasteria neocomiensis* n. gen. n. sp. kehelyközi sövények
14 = *Pyramisasteria neocomiensis* n. gen. n. sp. kelyhek nem csiszolva
Szerző rajzai.

IRODALOM — LITERATUR

1. Alloiteau, J.: Le genre Actinastrea d'Orb. 1849. dans le crétacé supérieur français. Ann. Héb. et Haug. VIII. 1954. p. 1—104. Paris. — 2. Alloiteau, J.: Cinq genres nouveaux de Madreporaires post-paléozoïques. Bull. Soc. Géol. Franç. 6. sér. III. 1953. p. 873—887. Paris. — 3. Dacqué, E.: Wirbellose des Jura. Leitfossilien G. Gürichs. 7. Liefer. II. Teil. 1934. p. 1—561. Berlin. — 4. Felix, J. & Lenk, H.: Übersicht über die geologischen Verhältnisse des mexikanischen Staates Puebla. Palaeontographica 37. 1890/91, p. 117—139. Stuttgart. — 5. Felix, J.: Versteinerungen aus der mexikanischen Jura und Kreide Formation. Palaeontographica 37, 1890/91. p. 140—199. Stuttgart. — 6. Kayser, E.: Lehrbuch der geologischen Formationskunde 1908. Stuttgart. — 7. Kolosváry, G.: Les coralliaires du crétacé de la Hongrie. Ann. Inst. Geol. Publ. Hungar. XLII. Fasc. 2. p. 67—163. Budapest 1954. — 8. Kolosváry, G.: Beiträge zur Kenntnis der fossilen Korallen der Jurazeit in Ungarn. Bull. Soc. Géol. Hongrie, 84. 3. 1954. p. 235—243. Budapest. — 9. Kossmat, F.: Palaeogeographie 1924. Berlin—Leipzig. — 10. Magyar Korona Országai Földtani Viszonyai 1897. Magy. Geol. Társ. Budapest. — 11. Volz, W.: Über eine Korallenfauna aus dem Neokom der Bukowina. I. Teil. Beitr. z. Palaeont. u. Geol. Österreich-Ungarns u. d. Orients. XV. 1903. p. 9—30. Wien—Leipzig. — 12. Wells, J. W: Lower cretaceous corals from Trinidad. Journ. Pal. 22. 5. 1948.

Neue Korallen aus den unterkretazischen Schichten von Lábatlan

G. KOLOSVÁRY

Verfasser beschreibt aus den unterkretazischen Schichten von Lábatlan folgende neue Korallen Arten: *Actinastraea fülöpi* n. sp., *Thamnasteria tetrapartita* n. sp., *Pyramisasteria neocomiensis* n. gen. n. sp. und *Siderofungia irregularis pannonica* n. ssp.

Actinastraea fülöpi n. sp.

Knolliger, nussförmiger Stock. Knospen verstreut intercalycinal und intracalycinal. Die Kelche sind ovalvieleckig. Der intercalycinale Raum ist klein und mehr oder weniger gekörnelt. Die Septen laufen selten zusammen, der distale Teil weist in der Basisgegend Protuberanzen auf. Dissepimentum gering. Die Wand ist von Gängen und Lakunen durchdrungen. Trabekeln sind gross und von geringer Zahl. Kelchdurchmesser 2,5 × 2,6 mm. Zahl der Septen 24—28. Die Septen sind verschieden entwickelt. Columella rudimentär, ein bis zwei Septen wachsen in den unteren Zonen mit derselben zusammen. Auch interseptocostale Septen sind zu beobachten. Den Namen gebe ich dieser neuen Art nach dem Sammler: J. Fülöp, Geologe.

Thamnasteria tetrapartita n. sp.

Grosse Bänke bildende Stöcke, in Form einer Semmel oder eines Laib Brotes Fragmente. Kelchdurchmesser 2—6 mm. Entfernung des Kelchzentrums 5—7 mm. Zahl der interseptocostalen Septen 8—10. Zahl der unregelmässig entwickelten Septen im Kelch ungefähr 34—48. In der Anordnung kann eine Vierteilung beobachtet werden. Diese vierteilige Anordnung ist sehr auffallend. An der längeren Teilungsachse ist je ein stärkeres Septum zu beobachten. Diese Kreuzung wird nicht im Zentrum, sondern etwas auswärts von einem Septen-Paar durchschnitten. So entstehen die vier Sektors. Dies kennzeichnet die neue Art. Columella rudimentär und von körniger Struktur. Diese Art ähnelt etwas der mexikanischen Art *Thamnasteria xipei* Felix, doch sind die Septen dieser viel feiner entwickelt, gleichmässiger ausgebildet und der tetramere Zustand ist kaum zu beobachten.

Pyramisasteria neocomiensis n. gen. n. sp.

Kleiner Stock aus dem oberen Teil des Konglomerats. Niedrige Form. Die Kelche sind pyramidal und erheben sich aus der Fläche. Das Kelchzentrum is oval und breit. Die Septen erreichen das Zentrum nicht. Kelchzentrum-Abstand 1—2 mm. Die intraseptocostalen Septen entwickelten sich nur in zwei Richtungen stärker, u. zw. in Kreuzrichtung auf den längeren Durchmesser des elliptischen Kelches. Die interseptocostalen Seitensepten, die in Richtung der längeren Achse des Kelches laufen, sind rudimentär, obwohl sie auch verzweigend und stärker sein können. Die vorerwähnten gut entwickelten interseptocostalen Septen laufen der Länge nach, sind meistens parallel und 7—8 an Zahl. Zuweilen kreuzen sie die Seitensepten, sind manchmal alternierend, stossen aber meistens zusammen. Die Septen sind im allgemeinen stark, grob und dick, deren Kontinuität zwischen je zwei Kelchen abbricht. Die Columella ist von körniger Struktur, rudimentär und schwach entwickelt. Im Bruchteil des Stockes waren 18 Kelche vorzufinden. Da diese Art mit keiner bisher bekannten Thamnasteria Art vereinbar ist, sind wir gezwungen sie als ein neues Geschlecht und als eine neue Art zu betrachten, um so mehr, da die ganze Stockbildung von den bekannten Arten abweicht. Selbst die ganze Stockbildung der oberkretazischen Korallen ähnelt dieser Art nicht. Sie weicht auch von den *Hydnophora*-Typen ab. So betrachte ich sie also als eine neue Form in der Unterkreide Ungarns.

Siderofungia irregularis pannonica n. ssp.

Niedriger Stock, scheibenförmig. Scheibendurchmesser 8 mm. Kelchdurchmesser 2—3 mm. Einige Kelche mäandrisch verlängert, die meisten sind vieleckig. Septen von verschiedener Länge und Stärke. Die Umgrenzung der Kelche ist ausdrücklich, da sich die distalen Septen an ihrer Basis verstärken. Columella rudimentär. Septenzahl cca 24. Synaptikeln reichlich vorhanden. Ich betrachte diese Unterart als eine Subspezies der *Siderofungia irregularis* Felix des mexikanischen pueblaer Neokoms.

Aus ungarischen kretazischen Schichten kamen zum ersten Mal noch folgende Arten zum Vorschein: *Stylina pleinonatha* d'Achiardi, *Isastraea* cf. *helianthoides* Goldfuss, *Thecosmilia trichotoma* Beck, *Dendrogyra mariscali* Felix, *Septastraeopsis gigouti* Alloiteau, *Thamnasteria frondescens* Fromentel, *Thamnasteria tenochi* Felix, *Thamnasteria* cf. *discrepans* Beck, *Thamnasteria holmoides* Felix, *Latimeandra tulae* Felix, *Thamnoseris* cfr. *arborescens* Felix, und *Placophyllia dianthus* (Goldfuss).

ŐSLÉNYTANI MUNKAMÓDSZEREINK HIÁNYOSSÁGAI

BOGSCH LÁSZLÓ*

Kétségtelen, hogy hazai őslénytani irodalmunk számos kitűnő művel ért el nemzetközi viszonylatban is jelentős elismerést. Mind a régibb, mind az újabb szerzők között találunk olyanokat, akikről a nemzetközi kritika igen elismerően nyilatkozik, akiknek műveit gyakran idézik. Vannak azonban olyan őslénytani alkotások amelyek kevésbé elismerő kritikában részesültek s olyanok is, amelyek számos félreértésre alkalmas adatot tartalmaznak.

Az őslénytani kutatás tisztán tudományos célja a földtörténeti múlt élővilágának ismertetése s így az élet egész fejlődéstörténetének elénk állítása. A tisztán tudományos jellegű kutatómunka alapján írt őslénytani értekezéseknek azonban igen messzemenően kiértékelhető gyakorlati fontossága is van. Az ősélettani, a rétegtani őslénytani és rendszertani munkák egyaránt számos olyan adatot tartalmazhatnak, amelyek a gyakorlati élet számára jelentős útmutatásokat adnak. Nyersanyagkutatás és -termelés szempontjából ezek az adatok mind igen fontosak lehetnek. Elég, ha itt elsősorban a kőszén- és kőolajkutatásra és -termelésre utalunk. V i t á l i s I. a Bányászati és Kohászati Egyesületben tartott egyik előadása [23] mindenkit meggyőzhetett arról, hogy mennyire fontos a kőszénkutatásban a legapróléko̧sabban és legpontosabban keresztülvitt őslénytani kutatómunka. Olajbányászati jelentőségét pedig kellőképpen igazolja, hogy az olajkutató vállalatok mind nálunk, mind külföldön mindenhol nagyarányú őslénytani kutatólaboratóriumokat tartanak fenn, melyeknek állandó korszerűsítését nem ritkán komoly anyagi áldozatokkal biztosítják.

Gyakori mégis, hogy sok, irodalomba bejutott őslénytani adat nem helytálló és így az abból levont következtetések is helytelenek. A helytelen következtetések a tudomány és gyakorlat terén egyaránt sokszor anyagi szempontból is súlyos, téves kiértékeléshez vezetnek.

Mindezek a hibák 1. rossz meghatározásra, 2. nevezéktani (nomenklatúrai), 3. terminológiai, 4. taxionómiai zavarokra vezethetők vissza.

1. Rossz meghatározások

A jó és megbízható meghatározás alapfeltétele az alapos és áldozatos munkavállalás mellett a jó megtartású ősmaradványanyag. Rossz megtartású anyagon nem lehet pontos vizsgálatot végezni. S t r a u s z [20] erre vonatkozóan már kifejtette elgondolásait és utalt arra, hogy faunalistákban igen célszerű lenne megadni, milyen meg-

* A kézirat beérkezésének ideje: 1956. nov. 25.

tartású ősmaradvány alapján történt egyes alakok meghatározása. Cikkének megjelenése óta több esztendő telt el, de az azóta írt cikkekben és faunalistákban senki nem tette magáévá elgondolásait — még maga Strausz L. sem!

Kevésbé jó megtartású anyag is szolgáltathat esetleg megbízható adatokat, de csak akkor, ha a határozáshoz megfelelő összehasonlító anyag áll rendelkezésünkre. S ezzel aztán el is jutottunk a kérdés egyik legfontosabb pontjához: az összehasonlító anyag kérdéséhez. „Képeskönyvek" alapján határozni nemcsak lelkiismeretlenség, hanem egyszerűen a tudománnyal szemben elkövetett bűn! A legtöbb geológus a gyűjtött anyag meghatározásánál megelégszik annyival, hogy vizsgálatra jól-rosszul előkészített példányait nagyobb monográfiák, sőt csak kézikönyvek ábráival hasonlítja össze. Ezzel aztán az anyag „meghatározását" el is végezte.

Hazai ősmaradvány-meghatározásainknak kétségtelenül egyik legnagyobb hibája a meghatározások, illetve az irodalmi közlések felületessége. Egyik példája ennek a salgótarjáni barnakőszén-sorozat fedőjében levő ún. pektenes homokkő esete. Eleinte senki sem említette itt a *Pecten praescabriusculus* jelenlétét. Mindenhol csak „*Pecten praescabriusculus*-ra emlékeztető", „*Pecten praescabriusculus*-szerű" alakokról volt szó azon szerzők munkáiban, akik az innen előkerült ősmaradványokat valóban feldolgozni igyekeztek. A hivatkozásokban azonban már sokszor szerepelt a *Pecten praescabriusculus* faj, melynek általában igen jó szintjelző értéket is tulajdonítanak. Hosszú ideig erre a fajra alapozták a Salgótarjáni-medence képződményeinek egész időrendi beosztását, mígnem Csepreghyné Meznerics I. [4] kimutatta, hogy a pektenes homokkő faunájában nincs meg a *Pecten praescabriusculus*, hanem helyette más fajok vannak, melyek korban is mást jeleznek, mint az előbb említett faj.

Csepreghyné Meznerics I. a *P. praescabriusculus* típusának hiányát ennek a fajnak megfelelő, megbízható és pontosan meghatározott összehasonlító anyaga alapján állapíthatta meg.

Az összehasonlító anyag, különösen ha elég gazdag és a változatok nagyobb részét is tartalmazza, elengedhetetlenül szükséges. Bármilyen jók legyenek is az ábrák (sajnos, legtöbbször nem jók), rendszerint mégsem nyújtanak elég alapot a biztos meghatározásra. Hozzájárul ehhez még az az eléggé nem ostorozható, egészen tudománytalan, sajnos igen gyakori eljárás is, hogy a meghatározó az ábrához tartozó szöveget el sem olvassa. Nem vitás, hogy az összehasonlító anyagot a legjobb leírás sem pótolhatja, mégis többet mond a puszta ábránál.

Ezzel kapcsolatban felmerül az idegen nyelvek ismeretének a kérdése is. Nopcsa Ferencnek az a mondása, hogy a jó geológusnak és paleontológusnak először nyelveket kellene tanulnia s csak azután kezdhetne neki a tudomány művelésének, egyre gyakrabban jut eszembe s egyre jobban átértem ennek a kívánalomnak egész tragikumát. Sajnos, a kis nemzetek fiainak közös sorsa, hogy idegen nyelvekre jobban ráutaltak s ezen a téren mi, magyarok, különösen rossz helyzetben vagyunk.

Különösen az ifjabb nemzedéknél figyelhető meg valami megmagyarázhatatlan ellenkezés az idegen nyelvek tanulásával szemben. Ez egyszerűen képtelenné teszi sok ifjú szaktársunkat arra, hogy bármilyen tudományos kérdéssel elmélyedőbben foglalkozhassék, éppen a nyelvek nem ismerése miatt. Ebben sok tekintetben hibás talán az iskolai nyelvoktatás is. Mindenképpen tudatosítanunk kell az ifjúságban a nyelvtanulás szükségességét. Annyit mindenesetre el kell várnunk, hogy valamely szakszöveget a nemzetközi geológus kongresszusok hivatalos nyelvei közül legalább két nyelven meg tudjon érteni. Ez egyelőre sajnos még ritkaság.

Azzal is számolnunk kell, hogy a rendelkezésünkre álló irodalom teljessége is sok kívánnivalót hagy hátra. A háború előtt sem volt nálunk a földtani és őslénytani irodalom teljesen hozzáférhető, a háborús cselekmények következtében pedig még

hiányosabbá vált. Föltétlenül szükséges ezen a téren a kiegészítés, még nagyobb áldozatok árán is.

Hangsúlyozni szeretnők azonban, hogy megítélésünk szerint a legtökéletesebb irodalom sem elég megfelelő gazdag összehasonlító anyag nélkül. Természetesen fontos az összehasonlító anyag teljes megbízhatósága. Tárolásánál a célszerűségnek is érvényesülnie kell és elvárható, hogy a meglevő irodalom is megfelelő módon feldolgozott legyen. Mindezeket a kívánalmakat már 1943-ban említettem.

A meghatározásoknál más tekintetben is legtöbbször rossz a munkamódszer. Ebben a vonatkozásban tanulságos vita volt legutóbb Hofker [8] és Schindewolf [18] között. Hofker is elismeri ebben a vitában, hogy a gyakorlat ugyan sokszor más, lazább követelményeket támaszt, mint a tiszta tudomány, azonban világos, hogy a gyakorlati szempontok kizárólagos előtérbe helyezése előbb-utóbb csődhöz vezet. Még fontosabb annak a hangsúlyozása, Schindewolf nyomán, hogy a korszerű őslénytani vizsgálat nem elégedhetik meg a külső bélyegek vizsgálatával a belső felépítés részletes elemzése nélkül.

Ez a kitétel súlyos követelményeket támaszt a korszerű őslénytani vizsgálatokkal szemben, mert egész sereg olyan ősállati, magasabb rendszertani kategóriánk van, ahol a „belső szerkezet elemzése" komoly nehézségekbe ütközik. Tudományos kutatómunkánk egyik legfontosabb feladatának éppen azt kell tekintenünk, hogy minden egyes rendszertani csoportra megállapítsuk, melyek a belső felépítésnek azok a finomságai és fontos jellegei, amelyek az alakok azonosítását biztosítják. Sajnos, e téren még nemzetközi vonalon is igen sok a tennivaló. Olyan részletmunkák, mint Korobkov [10] tanulmánya, még nagyon ritkák. Érdekesek e tekintetben és lényegesek Lucas vizsgálatai [11] a kagylóteknők mikroszkópos szerkezetére vonatkozóan. Ezek is arra utalnak, hogy a finomabb szerkezet és annak pontos elemzése még sok új eredményt szolgáltathat, bár még mélyreható kutatásokat kell végeznünk. Olyan új kutatási irány van kialakulóban, ami nálunk egyelőre még nem talált művelőre.

Az ősmaradvány-anyag röntgensugarakkal és lumineszcencia-mikroszkóppal való vizsgálatára vonatkozóan a nemzetközi irodalomban is aránylag kevés adattal találkozunk. Pedig a finom szerkezet elemzéséhez czek a módszerek minden bizonnyal fontos adatokat szolgáltatnak. Ez is olyan munkamódszer, amelyben még úttörő szerepünk lehetne. Azonkívül pedig olyan munkamódszer, amelynek eredményei az őslénytan egyik legkritikusabb kérdésének, az őslénytani faj fogalmának a meghatározásához is jelentős eredményekkel járulhatnának.

A rossz meghatározással kapcsolatban az őslénytani dokumentáció kérdését is fel kell vetni. E tekintetben voltak kezdeményező lépések, egyelőre még nem nemzetközi jellegűek. Roger [17] már 1946-ban terjedelmesebb közleményben számolt be a Franciaországban végzett őslénytani dokumentáció addigi eredményeiről. Érdekes fejtegetéseiből kiviláglik, hogy Franciaországban is régen felismerték azt a tényt, hogy az addigi őslénytani munkamódszerek nem kielégítők és föltétlenül szükséges a helyes dokumentáció megszervezése. A felismerést tett követte s Roger vezetésével már 1942 óta folyik az őslénytani dokumentáció Franciaországban. Hangoztatja, hogy igen fontos ebben a kérdésben a megfelelő személyzetről való gondoskodás, amely az elintézendő feladatokat példásan el tudja végezni. A dokumentáció munkáját nem kevesebb, mint 17 szakra osztotta. Az egyes szakok feldolgozoinak természetesen a szomszédos területek anyagát is ismerniök kell, hogy minden téma teljes egészében vizsgálatra kerülhessen. A folyóiratok cikkeit röviden ismertetik, külön kezelik az új fajok leírásait és ábráit, amelyeket a Palaeontologia Universalisban is közölnek. Készül olyan katalógus is, amely a szinonimika mellett az illető faj elterjedését földrajzilag és biosztratigráfiailag, tehát térben és időben is, tartalmazza. Fontos az eredeti példányok fényképe mellett

gipszmásolatok készítése is. A gipszmásolatok mint cseretárgyak is jól beválnak. Roger hivatkozik arra, hogy sikerült más kutatóintézményekkel és laboratóriumokkal is fölvennie a kapcsolatot, amely egyre gyümölcsözőbben alakul. A rendszertani katalógusba ma élő fajokat is felvesznek, s így a laboratóriumot zoológusok és botanikusok is nagy haszonnal látogatják.

Ez a mintegy másfél évtizeddel ezelőtt indult munka nyilván kielégítő eredményeket ért el, mert újabban, mint arról Vadász E. [22] egyik ismertetése is beszámol, már a földtani dokumentációt is megszervezték.

Az őslénytani dokumentáció egyik legfontosabb feladata kétségtelenül ugyanaz, mint az őslénytani meghatározásé is: az alakok azonosításának kérdése. Hiszen mind gyakorlati vonatkozásban, mind a tisztán tudományos következtetések szempontjából ez egyik legdöntőbb kérdése a paleontológus munkájának.

2. A nevezéktan (nomenklatúra) kérdései

Ebben a munkában mint segédeszköz igen fontos a nevezéktan. Az őslénytani nevezéktan két nagy ágában, az ősnövénytanban és az ősállattanban a ma élő növények és állatok nevezéktanát használja. Részletesen itt csak az ősállattan számára fontos nemzetközi állattani nevezéktannal, illetőleg annak szabályaivai kívánunk foglalkozni. A nevezéktan, mint Richter [14] mondja, nem tudomány, hanem csak technika, segédeszköz. De segédeszköz a megértésben, és mint ilyen elengedhetetlen. Éppen olyan szerepe van, mint a matematikai jeleknek vagy a vegyi képleteknek, csakhogy kidolgozása a dolog természetéből kifolyólag lényegesen nehezebb volt. Tökéletesítése, csiszolása állandóan, ma is folyamatban van. Tudósok százai dolgoznak azon, hogy céljának minél jobban megfelelhessen és mindez igen alapos és fáradságos munkával történik. Ezért érthetetlen és felelőtlen, ha valaki ennek a nagyarányú és áldozatos munkának az ismerete nélkül egyszerűen mellőzi mindazt, amit sok szaktársa évtizedek fáradságos munkájával megalkotott és kényelmi szempontból, egyszerűen újít a nevezéktanban. Ezt csinálta nálunk Strausz L., aki négynevű nevezéktan bevezetését is javasolta [19].

Linné 1758-ban vezette be a kétnevű nevezéktant. Azóta százezerszámra írtak le élő és kihalt növény- és állatfajokat. A tudomány folytonos fejlődésével természetesen az egyes fajok értékelése is elég gyakran megváltozott. Ez volt aztán a legtöbb zavar kiindulása. A zavar egyre nőtt, mígnem közel másfél évszázad után az 1905-ben tartott V. Nemzetközi Zoológus Kongresszus végül is kiadta a nemzetközi állattani nevezéktan szabályait. Az 1907-ben tartott VII. Nemzetközi Zoológiai Kongresszus ezt a szabályzatot a típus fogalmával egészítette ki. A nevezéktan fejlődésében fontos állomást jelent az 1913. évi IX. kongresszus határozata, amely szerint az elsőbbség elvét a nevezéktani szabályok alkalmazásában, bizonyos körülmények között, nemzetközi bizottság jóváhagyásával fel lehet függeszteni. A Budapesten 1927-ben tartott X. kongresszus a közleményekben bevezetett új nevek nevezéktanban érvényességi kellékeiről határozott. Geológusi és paleontológusi szempontból nem érdektelen, hogy már az 1878-ban tartott első nemzetközi geológus kongresszuson felmerült az ősmaradványok elnevezésére, a Linné-féle kétnevű nevezéktan szellemében megállapított szabályokra vonatkozó kívánalom. A szabályok kidolgozására csaknem 30 év volt szükséges.

Nem lesz érdektelen a szabályokat kissé közelebbről is megismerni, mert a hazai őslénytani irodalom ezekkel eddig nem foglalkozott.

Az állattani nevezéktan nemzetközi szabályai 36 szakaszból állanak.

Az 1. szakasz lényege, hogy a növénytani és állattani nevezéktan egymástól független.

A 2. szakasz kimondja, hogy az alnemzetség és minden magasabb rendszertani csoport egy-, a faj két-, az alfaj háromnevű. Ezzel kapcsolatban az állattani nevezéktan

számára alakított nemzetközi bizottság annak a kívánságnak ad kifejezést, hogy minden szerző, aki új nevet vezet be az irodalomba, hangsúlyozza világosan, hogy a név új. Viszont minden szerző, aki valamely nemzetség, faj vagy alfaj nevét megemlíti, közleményében legalább egyszer nevezze meg az illető név szerzőjét és a közlés évét.

A 3. szakasz szerint az állatnevek latin szavak, vagy ilyenekként értendők.

A 4. szakasz arról intézkedik, hogy a családnév a típusnemzetség nevének tövéhez illesztett *-idae*, az alcsaládnév pedig *-inae* raggal alkotandó. A családnál magasabb rendszertani csoportok nevének alkotásáról a szabályzat nem szól. A szakaszhoz fűzött magyarázat viszont azt mondja, hogy a nevezéktan obligatorikus és fakultatív nevekből áll. Az alfaj, alnemzetség stb. tehát az „al" megjelöléssel ellátott rendszertani egységek a fakultatív nevek. A család típusául választott nemzetség a familiatípus. A familiatípust jelentő típusnemzetséget a család szerzője szabadon választja a családba sorozott nemzetségek közül. Igen fontos, hogy a családnév-képzőt a típusnemzetség nevének tövéhez ragasszuk és nem a teljes névhez. Ha a családot alcsaládokra osztjuk, a névadó alcsaládba természetesen a típusnemzetséget kell beosztani. (A *Pecten* nemzetséget a számos nemzetségű *Pectinidae* családban a *Pectininae* alnemzetségbe kell sorolni.)

Több család vagy alcsalád összevonásakor az új rendszertani egység megjelölésére a legrégibb nemzetség fölötti csoport érvényes nevét kell használni.

Az 5. szakasz rendelkezése szerint a család vagy alcsalád nevét, ha a típusnemzetség nevét megváltoztatták, ennek megfelelő módon ugyancsak meg kell változtatni.

A 6. szakasz kimondja, hogy a nemzetség- és alnemzetségnevekre azonos szabályok érvényesek.

A 7. szakasz szerint a nemzetségnévből alnemzetségnév lesz, ha a nemzetséget alnemzetséggé teszik és viszont.

A 8. szakasz arról szól, hogy a nemzetségnév egyetlen szóból áll, mely egyszerű vagy összetett szó is lehet, mindig nagy kezdőbetűvel kell írni, s úgy tekintendő, mint egyes szám alany esetben álló főnév. A szakaszhoz tartozó tanácsokban arra vonatkozóan találunk utalást, hogy milyen módon alkothatók új nemzetségnevek.

A 9. szakasz szerint, ha a nemzetséget alnemzetségre osztják, akkor a tipikus alnemzetség neve ugyanaz lesz, mint a nemzetségé.

A 10. szakasz kimondja, hogyha az alnemzetségnevet feltüntetjük, akkor ennek a nemzetségnév és a fajnév között kell állania kerek zárójelben.

A 11. szakasz szerint a faj- és alfajnevekre azonos szabályok érvényesek.

A 12. szakasz szerint a fajnév alfajnévvé lesz, ha a fajból alfajt csinálnak és viszont.

A 13. szakasz kimondja, hogy a fajnevet kis betűvel kell írni, kivéve, ha személynévből alkotott főnév, amikor nagy betűvel is lehet írni. Az őslénytanban újabban már mindig csak kis betűvel írjuk.

A 14. szakasz a fajnév alkotásáról rendelkezik. A hozzáfűzött magyarázat hangsúlyozza annak fontosát, hogy ha a fajnév jelző, akkor egyeznie kell a nemzetségnévvel.

A 15. szakasz kimondja, hogyha a fajnév több szóból is áll, akkor is egy szónak veendő. Összetett szavakat kötőjellel kell összekötni, vagy egybe kell írni.

A 16. szakasz földrajzi nevekkel kapcsolatban előírja, hogy ezek vagy főnévként birtokos esetben, vagy pedig melléknévként alkalmazandók mint fajnevek.

A 17. szakasz kimondja, hogy ahol az alfajnév használata szükséges, ott az alfajnevet minden írásjel közbeiktatása nélkül közvetlenül a fajnév után kell írni.

A 18. szakasz a bastardok elnevezésére vonatkozik, így őslénytani szempontból nem jelentős.

Richter már idézett könyvében [14] ehhez a szakaszhoz fűzött megjegyzéseiben külön foglalkozik az emendáció kérdésével is. Szerinte az emendáció a hibáktól

való megszabadítást, valamely törvényesnek és érvényesnek elismert név írásmódjának szándékos megváltoztatását jelenti, aminek eredményeként a „nomen emendatum" jön létre. Régebben valamely rendszertani egység fogalmi változását is emendációnak nevezték. Az emendációval szemben a szubsztitúció az érvénytelenné vált névnek újjal való pótlását, helyettesítését, vagyis „nomen novum" (új név) alkotását jelenti.

A 19. szakasz szerint a nevek eredeti írásmódját meg kell tartani, hacsak nem világos, hogy sajtóhiba vagy írásbeli hiba csúszott be. A szakaszhoz fűzött tanács azt ajánlja, hogy a név betűtípusa a folyóírásétól elütő legyen.

A 20. szakasz szerint a latin betűket használó nyelvekből származó szavakat eredeti helyesírási alakjukban, tehát a különböző betűjelekkel együtt kell átvenni. A szakaszhoz fűzött tanács ajánlja, hogy a *sub-* és *pseudo*-előszócskát csak jelzős alakhoz alkalmazzuk, de sohase tulajdonnevekkel összefüggésben.

A betűjelekkel, az ún. diakritikus jelekkel ellátott betűkkel (pl. ó, č, š, ž, ő, ú, ű stb.) kapcsolatban újabban a Senckenbergiana hasábjain is több szerzőtől találunk megnyilatkozásokat (Richter [15], Regnell [13], Paclt [12].) Mindezekből a munkákból általában az derül ki, hogy a betűjelek alkalmazása, ámbár nyomdatechnikailag sokszor keresztülvihetetlen, nagyon is ajánlatos, mert elmellőzésük sok zavarra adhat okot. Paclt cikke irodalmi felsorolásában 14 munkát jelöl meg e témakörrel kapcsolatban, amelyek csaknem mind 1950 óta, legnagyobbrészt éppen 1952-ben jelentek meg. Mindez világosan mutatja, hogy a kérdés, amelynek nemzetközileg ilyen nagy irodalma van és nálunk mindeddig teljesen figyelmen kívül maradt, a kutatómunka értelmessé tétele szempontjából egyáltalán nem lehet közömbös. Az idézett szerzőktől felsorolt példák is éppen eléggé igazolják annak fontosságát, hogy a betűjeleket használni kell, vagy pedig meg kell találni a betűjeles alakoknak a klasszikus latin ábécé betűcsoportjaival való átírását, ami azonban szintén csak nemzetközi megegyezéssel vihető keresztül.

A 21. szakasz a következőket mondja: „Valamely tudományos név szerzőjéül az a személy tekintendő, aki a nevet indikáció, definíció vagy leírás kíséretében először közölte; ha azonban a közleményből kiderül, hogy nem a szerző, hanem más volt a név, az indikáció, definíció vagy leírás megalkotója, akkor ez utóbbi tekintendő a név szerzőjének."

A 22. szakasz szerint az állatnév szerzőjének nevét, ha fel akarjuk tüntetni, minden írásjel közbeiktatása nélkül, közvetlenül az állatnév után kell írnunk. Ha további adatokat is közölni akarunk, ezek a szerző neve után következnek, de vesszővel elválasztva vagy kerek zárójelben. A szerzőnevek rövidítésére már 1896-ban megjelent egy lista 2. kiadása. Tanácsosabb azonban a neveket rövidítés nélkül alkalmazni, mert ebből is zavar keletkezhetik. (Nálunk pl. Kutassy egy időben új alakjait Kut. rövidítéssel idézte, mígnem kiderült, hogy Kutorga is ugyanúgy rövidítette nevét.)

A 23. szakasz kimondja, hogy ha egy fajt más nemzetségbe soroznak át, mint ahova a fajnév szerzője eredetileg állította, akkor a szerző neve változatlanul megmarad, de kerek zárójelbe kerül. Ha azt is fel akarjuk tüntetni, hogy ki volt a szerzője az új besorozásnak, akkor a zárójel után kiírjuk ennek a szerzőnek a nevét is.

A 24. szakasz szerint, hogyha egy fajt felosztanak, akkor a szűkebb keretek közé határolt fajnál, amely az eredeti fajnevet megtartotta, az eredeti szerző neve után meg kell jelölni, hogy ki volt a szerző, aki a faj felosztását végrehajtotta. Rendszerint a partim szót is kitesszük annak jeléül, hogy az eredeti fajt az új kutató a régi néven csak részben hagyta meg.

A 25. szakasz az elsőbbségi (prioritási) törvényt tartalmazza, ezért ezt ismét teljes egészében ismertetem: „Valamely nem vagy faj érvényes nevéül csak az a név tekinthető, amellyel először illették, feltéve

a) hogy ezt a nevet 1931. január 1 előtt közölték és a közlést indikáció, definíció vagy leírás kíséri és

b) hogy a szerző a kétnevű nevezéktan alapelveit alkalmazta.

c) A szabályok szerint egy olyan nemzetség- vagy fajnév sem érvényes, amelyet 1930. december 31 után közöltek, ha

1. nincs a közlésben a jellegeknek olyan összefoglalása (diagnózis, fogalommeghatározás, sűrített leírás), amelyek alapján a nemzetség vagy faj a többi nemzetségtől és fajtól megkülönböztethető, vagy
2. nincs benne utalás olyan bibliográfiai adatra, amely ilyen összefoglalást tartalmaz és
3. amennyiben nemzetségnévről van szó, nem tartalmaz félreérthetetlen utalást a genotípusra (típusfajra) vonatkozóan."

Ebben a szakaszban elsősorban az indikáció fogalmat kell kissé közelebbről megvizsgálnunk. Indikáción itt vagy szubsztitúció értendő, azaz egy régibb névnek a határozott megjelölése, amelynek helyettesítésére a szerző az új nevet alkalmazza, vagy pedig egy már közölt olyan irodalmi adat felemlítése, amelyben a jellegek összefoglalása megtalálható. A diagnózisnak azokat a tulajdonságokat kell tartalmazni, amelyek a szóban forgó rendszertani egységet a már ismert egységektől megkülönböztetik. Az új egység közlésénél mindig meg kell adni a legközelebbi rokon egységekkel való kapcsolatokat is, illetőleg az ezekkel való hasonlóságokat és a velük szemben fennálló különbségeket. Igen fontos az ábra közlése is. Őslénytanban ez még szigorúbb követelmény, mint a ma élő lényeknél, mert már a Bolognában tartott II. Nemzetközi Geológus Kongresszus kimondta, hogy csak az a fosszilis alak tarthat elfogadásra számot 1882 után, amelyet ábrával együtt közöltek.

Ezzel kapcsolatban mint hiányosságról hazai közleményeink ábraanyagáról is meg kell emlékeznünk. Megállapítható, hogy az utóbbi egy-két évtizedben az ősmaradványok fényképészeti technikájában óriási fejlődést értünk el. A fényképezési technika haladásával azonban, sajnos, nem tartott lépést a nyomdatechnika és a legkitűnőbb fényképekről a közleményekben igen gyatra képeket készítenek, amelyek nem ritkán szinte fölismerhetetlenek. Ezen a téren föltétlenül szükséges a nyomdák fejlődése.

A 26. szakasz kimondja, hogy Linné Systema Naturaejának 1758-ban megjelent 10. kiadásától kezdve kell az állattani nevezéktanban a prioritást figyelembe venni.

A 27. szakasz szerint az elsőbbségi (prioritási) törvényt kell alkalmazni:

a) ha valamely állat egy részét az egész állat ismerete előtt nevezték el,

b) ha valamely fejlődési állapotot a kifejlett állat előtt neveztek el,

c) ha a különböző nemű egyedeket külön fajokba vagy akár külön nemzetségekbe is sorozták be és

d) ha valamely állat egymáshoz nem hasonló nemzedékek szabályszerű egymásutánját tünteti fel, még akkor is, ha a különböző alakokat különböző fajokhoz vagy akár nemzetségekhez sorolták is.

A 28. szakasz kimondja, hogy olyan nemzetség nevéül, amelyet több nemzetségből vagy alnemzetségből vontak össze, az összevont nemzetségek vagy alnemzetségek nevei közül a legrégibbet kell választani. Ha a neveket egyidejűleg állították föl, akkor az első újrafeldolgozó szerző joga, hogy e nevek közül válasszon. Ugyanez a szabály érvényes arra az esetre is, ha egy fajt több fajból vagy alfajból vontak össze.

A 29. szakasz azt mondja, hogyha egy nemzetséget két vagy több nemzetségre osztanak föl, akkor az eredeti érvényes név valamelyik új nemzetségre is alkalmazandó. Ha a nemzetségnek megvolt a típusfaja (genotípus), akkor az a nemzetség tartja meg a régi nevet, amelybe a felosztás után ez a faj került.

A 30. szakasz két csoportba foglaltan a típusfaj megállapítására szolgáló szabályokat közli. Az első csoportba azok az esetek tartoznak, mikor a típusfaj elismerése kizárólagosan az eredeti közleményen alapul.

a) Ha egy nemzetség eredeti közlésekor a szerző megjelöli azt a fajt, amely a nemzetség típusául tekintendő, akkor ez a faj lesz minden körülmény között a típusfaj.

b) Ha az eredeti leírásban valamely faj a „typicus" vagy „typus" fajnevet kapta, akkor ezt kell a nemzetség típusfajának tekinteni.

c) Ha egy nemzetség felállításakor csak egy faj tartozott a nemzetségbe, ez a faj lesz a genotípus (monotipikus nemzetség).

d) Ha az előbbiek szerinti típus hiányzik, de az egyik faj vagy alfaj neve megegyezik a nemzetségnévvel, akkor ezt kell típusnak tekinteni.

A második csoportba tartozó esetekben a genotípus kijelölése nem kizárólag az eredeti közlemény alapján történik.

e) A genotípus meghatározásánál nem jöhetnek tekintetbe azok a fajok, amelyek

α) a nemzetségnév eredeti közlésénél nem ebbe a nemzetségbe nyertek besorolást,

β) a nemzetség fölállításakor a szerző előtt mint „species inquirendae" szerepeltek és

γ) a nemzetség szerzője szerint csak feltételesen tartoznak az illető nemzetségbe.

f) Ha egy nemzetségnevet, amelyhez eredetileg nem tartozik típus, egy másik típussal bíró vagy anélküli nemzetség nevéül ajánlanak, akkor az egyik nemzetség típusa, mihelyt felállították, a másik nemzetségnek is típusa lesz.

g) Ha egy szerző valamely nem fölállításánál egynél több fajt sorozott be a nembe anélkül, hogy típusfajt kijelöit volna, akkor egy későbbi szerző a fajok közül maga választhatja ki a típusfajt, amely meghatározás ezzel végérvényessé lesz.

A 31. szakasz kimondja, hogy egy fajnak több fajra való tagolása ugyanazon szabályok szerint történik, mint a nemzetség felosztása.

A 32. szakasz szerint az egyszer közzétett nemzetség- vagy fajnevet nem lehet utólag azért elvetni, mert a név értelmileg nem felel meg az illető állat tulajdonságainak.

A 33. szakasz kimondja, hogy tautonímia miatt, vagyis ha a fajnév (esetleg az alfajnév is) teljesen megegyezik a nemzetségnévvel, a nevet nem lehet elvetni.

A 34. szakasz a homonim, vagyis azonos nemzetségnév elvetéséről intézkedik. Ehhez a szakaszhoz fűzték hozzá a becsületbeli kötelességre való figyelmeztetést. Ha egy szerző észreveszi, hogy egyik élő kutató olyan nemzetségnevet alkotott, amely már egy régebbi, érvényes nemzetségnévvel azonos, köteles az illető kutató figyelmét erre a tényre felhívni s így módot adni neki arra, hogy nemzetségének új nevet adhasson.

A 35. szakasz a fajnevek homonímiájával foglalkozik. Eszerint azt az újabb fajnevet, amely ugyanabban a nemzetségben egy más fajra vagy alfajra már használatban volt, mint homonim nevet el kell vetni. Ugyanezt kell tenni akkor is, ha két nemzetség egyesítése következtében azonos fajnevek kerülnek egy nemzetség keretébe: az újabb keletű, mint homonim, elvetendő. A szakasz megemliti még, hogy melyek azok a különbségek, amelyek ellenére két nevet homonímnak kell tekinteni.

Végül a 36. szakasz kimondja, hogy a homonímia miatt elvetett nevek soha többé nem éleszthetők fel, viszont a szinonímia miatt elvetett nevek, ha utólag kiderül, hogy elvetésük téves volt, a tévedés felismerése után ismét érvényesekké lehetnek.

Ennyiben ismertettük a nemzetközi állattani nevezéktan szabályait. Megjegyezzük, hogy a legutóbbi koppenhágai nemzetközi zoológus kongresszus is foglalkozott a nevezéktan szabályaival, azonban a kongresszus kiadványai eddig még nem jutottak el hozzánk.

Aziránt sohasem merült föl kétség, hogy a neozoológia nevezéktana teljes mértékben alkalmazandó a paleozoológiában is. Mint lentebb látjuk, egyedül a típusok kérdésében lehet eltérés a neo- és paleozoológia között. A nevezéktan azonosságának szükségszerűsége éppen úgy a két tudományág természetéből adódik, mint ahogyan természetesen eltérésnek kell lennie a típusok megjelölésében. Tudományos megítélés mellett más álláspont elképzelhetetlen.

A szabályokat egyes esetekből kifolyólag a nemzetközi zoológiai nevezéktani bizottság számos szakvéleménnyel látta el. Sajnos, ezek ismertetésére éppen úgy nincs helyünk, mint számos olyan fogalom részletesebb tárgyalására sem, amelyek ismerete pedig ugyancsak lényeges akkor, ha valaki egy rendszertani egységen belül nagyobb monografikus munkát végez, sőt lényeges lehet akkor is, ha egyszerűen csak egy új faj leírásáról van szó.

Hogy a nevezéktani kérdésnek milyen kiterjedt és szétágazó irodalma van, bizonyítja Richter R. [14] könyvének hat oldalra terjedő irodalomjegyzéke, amely azonban nagyobbrészt csak azokat az újabb munkákat említi meg, amelyek alapján a további irodalom megismerhető.

Akkor tehát, amikor nemzetközi vonalon ilyen óriási munka folyik a nevezéktan pontos kidolgozása körül, hogy közel két évszázad zűrzavara végül is tisztázható legyen, elvárható minden magyar paleontológustól és őslénytani téren dolgozó geológustól is, hogy erről a hatalmas és fáradságos munkáról tudomást szerezzen és a munka eredményeit figyelembe vegye.

1947 óta a budapesti geológusképzésben részt vett hallgatók mindegyike hallott a nemzetközi állattani nevezéktan szabályairól. E téren oktatásbeli mulasztás tehát nem történt. Hogy az egyetemről kikerülve azután nem törődnek a nevezéktannal, annak már nem az egyetemi oktatás az oka.

A nevezéktani szabályok nemismeréséből és meg nem tartásából a félreértések egész sora keletkezhetik. Fajok azonosságának vagy különbözőségének egyértelmű rögzítése nevezéktanilag azonban nemcsak tudományos, hanem gyakorlati szempontból is, különösen szintjelző ősmaradványok esetében, rendkívül fontos lehet s az e téren elkövetett hibák a népgazdaságnak is jelentős kárt okozhatnak.

A szabályok ismertetése után szólnunk kell röviden azokról a kiegészítésekről is, amelyeket nemzetközi határozatokkal hoztak, a szabályok pontosabbá vagy használhatóbbá tétele érdekében, a különböző kongresszusokon.

Mint már fentebb említettük, a Bostonban tartott VII. Nemzetközi Zoológiai Kongresszus vezette be a típus megjelölésének szükségességét. A neozoológia e téren még igényesebb, mint a paleozoológia és a típusnak még több fajtáját különbözteti meg. Hogy milyen lelkiismeretességre törekszik a neozoológia, mutatja Dudich E. [5] cikke is. Richter R. [14] ezzel szemben arra utal, hogy a paleozoológiában (a neozoológiában használatos mintegy 250 kifejezéssel szemben) a következő osztályozás elégséges.

A zsinórmértékül közölt példányokat „typus", a példaként közölteket „typoid", míg a gyűjteményekben található, nem közölt példányokat „hyle" (magyarul „anyag") névvel illeti.

A „typus" tehát a zsinórmérték, amely valamely faj megváltoztathatatlan „alappéldánya". Minden fajleírás alapjául ma egyetlen példány kell, hogy szolgáljon. Ennek jellegei adják az új faj tulajdonságait. Ez az egyetlen példány a holotípus. (Megjelölésére használják a holospecietípus kifejezést is.)

Régebben a szerzők nem egy, hanem több egyed alapján írták le a fajt. Az eredeti közleményben szereplő egyedek megjelölése a kotípus. Gyakori, hogy a kotípusok között is különbségek lehetnek s nem valamennyi példány tartozik mindig ugyanazon faj keretébe,

azért utólag a kotípusok közül kiválasztanak egy példányt, amely ettől kezdve az illető faj típusaként szerepel. Ez a „lectotypus" (illetve „lectospecietypus"). A lektotípus az irodalomban tehát később jelent meg, mint a faj eredeti leírása.

Ha az eredeti leírásban szereplő típus elvész, akkor ennek pótlására új típust kell választani. Ez a „neotypus". A neotípus kiválasztásának a legnagyobb gonddal kell megtörténnie.

A példaként közölt példány a „typoid". A tipoidnak Richter R. szerint elég két fajtáját megkülönböztetni. A holotípussal együtt az eredeti leírásban közölt többi példány, vagy ha az eredeti leírás régebben kotípusok alapján történt, s ezekből utólag kiválasztották a neotípust, a visszamaradt többi példány a „paratypoid". Valamely faj később közölt példányait „hypotypoid" néven foglaljuk össze.

Az irodalomban nem közölt és csak a gyűjteményekben található példány a „hyle". Richter R. ennek is két fajtáját különbözteti meg. Az eredeti lelőhelyről (locus typicus) és eredeti rétegből (stratum typicum) származó példány a „topohyle". Ha valamely példányt a fajt felállító szerző határozott meg az illető fajhoz tartozónak, akkor annak megjelölése az „autohyle" szóval történik.

A típus megállapításánál a legnagyobb gonddal kell eljárni. Ezért a legmesszebbmenően figyelemmel kell lenni arra, hogy a leírt testrészek biztosan ugyanannak az egyednek a testrészei legyenek. Így valamely kagyló esetében, ha nem igazolható minden kétséget kizáróan, hogy a két teknő ugyanattól az egyedtől származik, akkor típusként csak az egyik teknő írható le. Technikailag fontos, hogy mind a típus, mind pedig a tipoid nyilvános gyűjteményben, a kutatók számára mindenkor hozzáférhető legyen.

Ezen a téren is sok a hiányosság nálunk. Nagy gyűjteményeinknek már régen kötelességük lett volna a hazai ősállati maradványok közül a régi szerzők anyagának felkutatásával és felülvizsgálatával a hazai ősmaradványok típusait megállapítani. Kétségtelen, hogy a háború következtében sok anyag ment veszendőbe s így ma ez a munka részben már megoldhatatlan. A budapesti tudományegyetem őslénytani intézetének gyűjteménye a bombázásokon kívül főleg a sokszori költözködéssel szenvedett sokat. Az intézet első professzorának, Hantken Miksának világhírű *Nummulites* gyűjteménye többé-kevésbé épen megmaradt, azonban a készítmények kanadabalzsama megtört, az egészet újra kellene kikészíteni. Sok, az intézetben volt más eredeti példány tönkrement a háborús károk következtében. (Hasonló hiányok vannak az Állami Földtani Intézet gyűjteményében, s e közlemény sajtó alá kerülése közben, a legutóbbi októberi események során végzetesen elpusztult Nemzeti Múzeumi Föld- és Őslénytárban is.) Ehhez az aránylag nem nagy terjedelmű gyűjteményhez is újabb szakemberekre lenne szükség, akik az anyagnak dokumentációszerű, igen nehéz és fáradságos feldolgozását elvégeznék. Úgy hiszem, időszerű lenne hazánkban is az őslénytani kutatási technika megszervezése s a gyűjtemények anyagainak korszerű, dokumentációjellegű feldolgozása. Minderre annál inkább sürgős szükség lenne, mivel az anyag gyarapodása egyre súlyosabb feladatok elé állítja a kutatókat. Sürgős lenne pedig azért is, mert ma sok nálunk leírt faj eredeti példányainak felkutatása egyre nehezebbé, a külföld számára pedig szinte lehetetlenné válik s így félő, hogy elődeink nagy tudással és kitartó szorgalommal végzett munkája a nemzetközi tudomány számára lassan veszendőbe megy.

Olaszországban Rossi-Ronchetti C. szerez nagy érdemeket azzal, hogy Brocchi immár klasszikussá lett munkájának eredeti példányait újra kiadja a mai nevezéktannak és típus-megjelölésnek az értelmében a Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia hasábjain. Munkája a paleontológusok őszinte háláját érdemli meg.

Fontos intézkedés a monakói IX. Nemzetközi Zoológiai Kongresszus határozata, amely, mint már említettük, az elsőbbség szabályai alól kivételre bizonyos lehetőséget ad. A nemzetközi állattani nevezéktani bizottság adhatja meg érvényesen a felmentést az

elsőbbség alól. Vannak olyan nevek mind a neo-, mind pedig a paleozoológiában, amelyek már hosszú idő óta széles körben elterjedtek és használatuk semmiféle zavarra nem adott okot, holott az elsőbbség szempontjából nem lennének érvényesek. A nemzetközi bizottság alapos vizsgálat és mérlegelés után ilyenkor az elsőbbségi törvényt felfüggesztve, a fiatalabb keletű, de általánosan használt nevet mint „nomen conservatum"-ot (megőrzött nevet) teszi érvényessé. A bizottság 1937-ben kelt határozata szerint a *Nummulites* Lamarck, *1801* név mint nomen conservatum használandó a régebbi keletű *Camerina* Bruguière, *1792* névvel szemben. Ez a példa az őslénytan egyetemi oktatásában, mióta a nemzetközi bizottság határozata nálunk ismeretessé vált (sajnos, alig pár évvel ezelőtt), állandóan szerepel. Eredménye a Nemzetközi Sztratigráfiai Lexikon már megjelent magyarországi részében, sajtó alatt levő tan- és kézikönyveinkben, valamint a folyamatosan bevezetett szakmai helyesírásunkban is mutatkozik.

Kétségtelen, hogy a prioritás felfüggesztése csak nagyon alaposan megokolt esetekben indokolt és mindenkor a legnagyobb körültekintéssel szabad csak élni ezzel a lehetőséggel.

Vizsgáljuk meg most még az 1927-ben Budapesten tartott nemzetközi zoológiai kongresszusnak a nevezéktanra vonatkozó határozatát. Föntebb már röviden említettük, hogy az új nevek bevezetésének kellékeit szigorította meg ez a kongresszus. Ezeket a szigorításokat a nemzetközi állattani nevezéktani szabályzat 25. szakaszának kiegészítése tartalmazza. A szabályok egyes szakaszainak ismertetésekor a 25. szakaszt emiatt is szó szerint közöltem. A kiegészítés részben az *a)* pont szövegébe az „1931. január 1. előtt" közbeiktatásából, részben pedig az egész *c)* szakasz hozzáfűzéséből áll (Xe Congrès International de Zoologie, I. partie, p. 149. Budapest, 1929).

Mindezen felül, a nevezéktannal kapcsolatban kell megemlítenünk a nyílt névadás („nomenclatura aperta") szabályait is. Olyan esetekben, amikor a meghatározás különböző okok miatt nem egészen biztos, sokkal célszerűbb a leírásra kerülő példányokat a nyílt névadás szabályai szerint elnevezni és nem végleges nevekkel ellátni. A végérvényes névvel való megjelölés hibás következtetésekre adhat alkalmat, míg a példányok nem említése, vagy oly módon történő felemlítése, hogy abból rendszertani kapcsolataikra ne lehessen következtetni, szintén zavarokra adhat okot. Nálunk e téren inkább olyan irányban mutatkozik hiba, hogy egyes kutatóink hajlamosak rossz megtartású és ki nem elégítő anyag alapján is új fajok, sőt nem ritkán új nemzetségek leírására. Az ilyen eljárás aztán idővel gyakran igen kemény kritikát eredményez. Kétségtelen, hogy ez még a kisebb hiba, mert hiszen valamely később bekövetkező újravizsgálat az ilyenfajta hibát könnyebben egyenlítheti ki, mint akár a már ismert fajjal való rosszul történő azonosítás vagy a teljes elhallgatás hibáját.

A nyílt névadással kapcsolatban felemlítendő a különböző jelek használata is. A jelek között a ?, a cf. vagy cfr. és az aff. vagy sp. ex aff. használata a leggyakoribb. A jelek alkalmazásában utalok Richter R. munkájára [14]. Ahhoz, hogy a paleontológus — még ha jó munkát végzett is egyébként — olyant alkosson, ami hazai kutatótársai és a nemzetközi irodalom részére könnyen használható és kiértékelhető, föltétlenül szükséges ezeknek a módszerbeli rendelkezéseknek az ismerete is. Mint ahogyan általában le kell szögeznünk, hogy megbízható és mások számára is kiértékelhető, tehát nem öncélú őslénytani kutatásokat ma már csak a nevezéktani szabályoknak és az ezzel kapcsolatos előírásoknak pontos megtartásával közölhetünk. Örömmel kell viszont azt is megállapítanunk, hogy szórványosan már régebben is, újabban pedig egyre gyakrabban akadnak paleontológusok nálunk is, akik ezen a téren a megfelelő módszert használják.

Mindenesetre kívánatos lenne, hogy a geológusok faunalistáikban és minden egyéb közleményükben alkalmazzák a nemzetközi nevezéktan szabályait, hogy végre

egységes legyen névanyagunk, hogy téves, a gyakorlat számára sokszor költséges azonosítások elő ne fordulhassanak. Így fölöslegessé válnak négynevű nevezéktanra vonatkozó ötletek is.

3. A szakkifejezések (terminológia) helyes alkalmazása

A nevezéktan nemzetközileg elfogadott szabályai mellett kellő gondot kell fordítani a szakkifejezések (terminológia) használatára is. Ez az a terület egyébként, ahol az idegen szavak használatának talán tágabb teret lehet engedni. Erre azért lenne szükség, hogy részben rövidebben fejezhessük ki magunkat, részben pedig azért, hogy a többé-kevésbé rosszul sikerült magyar szóalkotások következtében keletkező félreértéseket elkerülhessük. A szakkifejezések pontos használata nagyban hozzájárul ahhoz, hogy az ősmaradványok leírásában egyértelműek és félreérthetetlenek legyünk. Richter egyik újabb cikkében [16] ismételten utal arra, hogy a nevekkel ellentétben a szakkifejezéseket időről-időre a változott követelményekhez kell szabni, de csak akkor, ha erre komoly ok van. Ezen a téren elég szerencsés helyzetben vagyunk Telegdi-Roth K. Ősállattan c. tankönyvének (1953) megjelenése óta, mert a magyar irodalomban itt összefoglalva találjuk mindazon szakkifejezések legnagyobb részét, amelyekre az ősállattani kutatómunkában szükség van. Ezzel a magyar irodalomban használatos szakkifejezések alapja adva van. Ha pedig valaki ettől eltérően kíván szakkifejezéseket használni, ne sajnálja a fáradságot és adjon munkájában „terminológiai magyarázó"-t, amivel eleve elejét veheti a félreértéseknek. Új szakkifejezések alkotásánál — legyenek azok magyar vagy latin nyelvűek — fordítsunk kellő gondot arra is, hogy a szóképzés legalább az elemi nyelvtani szabályok követelményeinek megfeleljen.

Hogy a szakkifejezések használatában a legnagyobb pontosságra kell törekedni, kitűnik Fejérvári egyik munkájából is [6], melyet a Budapesten tartott X. Nemzetközi Zoológiai Kongresszus ülésszakán mutatott be. Ebben egész sor szakkifejezés pontos meghatározását és értelmezését adja. Fejérvári G. Gy., akinek igazán közismert a nagyvonalúsága és eredetisége, aligha foglalkozott volna ilyen hosszasan és ennyi szakkifejezés megmagyarázásával, ha nem ismerte volna föl azt a veszélyt, amelyet a szaknyelv pongyolasága, a „terminus technicus"-ok pontatlan használata rejt magában. S hogy nemcsak pillanatnyi ötlet alapján foglalkozott ezzel a kérdéssel, igazolja egy korábbi dolgozata [7] is, amelyben a nevezéktan kérdéseivel foglalkozott. Ennek a nyílt névadásra vonatkozó részei igen elismerő megnyilatkozásokat váltottak ki.

Nem lehet kétséges, hogy a szakkifejezések pontos használata nagymértékben segíti a megértést s így mint eszköz, ugyanúgy mint a nevezéktan, az őslénytani kutatómunka tökéletesebbé tételét szolgálja.

4. A taxionómia

A módszerek és a segédeszközök után meg kell még emlékeznünk az őslénytani kutatásnak tudományos kiegészítő munkájáról, a taxionómiáról is. Szóljunk először a taxionómia szóról magáról. A biológiai tudományoknak ez az ága általában taxonómia néven volt ismeretes. Wolff E. [24] klasszikus-filológus professzor mutatta ki, hogy a taxonómia szóalkotás nyelvészeti szempontból éppen úgy helytelen, mint a sztratonómia. E két kifejezés helyes szóképzéssel taxionómia és sztratinómiára változtatandó. Egyesek előtt talán fölöslegesnek látszó nyelvészeti szőrszálhasogatás Wolffnak ez a megállapítása, azonban megítélésem szerint, ha már alkotunk műszavakat, legyenek azok minden szempontból kifogástalanok (l. még Hölder [9]).

A taxionómia feladata alaktani, bonctani, élettani, törzsfejlődési alapokon az egyes alakok egymás közötti viszonyának, a különböző rendszertani kategóriák kereteinek és összefüggéseinek megállapítása. A taxionómiai munka, szemben a nevezéktannal és a szakkifejezésekkel, tisztán tudományos értékelés, amely a szerző álláspontját tükrözi vissza az egyes alakok és rendszertani kategóriák viszonyát illetően. Újabb anyagok és adatok sok esetben okoznak változást a taxionómiai értékelésben, ami a tudomány fejlődésének természetes velejárója. A taxionómiai állásfoglalás változást von maga után a nevezéktanban is. Nemzetségek vagy fajok szétválasztása vagy összevonása éppen úgy a taxionómia alapján történik, mint az egyéb rendszertani kategóriáké is. Mindezek az eljárások azonban csak akkor lehetnek világosak és értelmesek, ha a velük kapcsolatos nevezéktani kérdéseket is megfelelő módon visszük keresztül.

A magyar paleontológusok egy része mindezeket a kérdéseket gondosan és alaposan figyelembe veszi, de vannak olyan kutatóink is, akik éppen ezeknek az el nem hanyagolható módszertani és tudományos kérdéseknek a nem ismerése miatt, munkáikkal bizonytalanságot és a tisztázatlanná tett problémák egész sorozatát viszik tudományos irodalmunkba.

El kell ismernünk, e kérdések nem egészen egyszerűek és kibogozásuk sokszor valóban rendkívül fáradságos. Megszívlelendő ebből a szempontból Bather [1] igen érdekes „Quo vadis"-a, amely együttal rámutat a biológiai tudományok egyik legalapvetőbb és mindmáig nem tisztázott főkérdésére: milyen jellegek lehetnek a természetes osztályozás alapjai? Már előbb is szólottunk arról, hogy az őslénytani faj sokkal nehezebben tisztázható fogalom, mint a ma élő lényeknél s az egyes törzseken belül a természetes osztályozás alapjainak megállapítása egyelőre még sok kívánnivalót hagy hátra. De a világosan és tisztán alkalmazott szóhasználat és nyelvezet kétségtelenül megkönnyíti ezeknek a nehézségeknek a tisztázását.

A fent elmondottaknak nem a munka mechanikussá tétele, hanem az volt a céljuk, hogy felhívják a figyelmet azon módszerekre és segédeszközökre, amelyek alkalmazása a szerzők fáradságos munkájának eredményeit a tiszta és világos szabály-, szó- és fogalomhasználattal más kutatók számára is könnyen és egyértelműen érthetővé és kiértékelhetőkké teszi. Ezt pedig a tudomány fejlődése kívánja.

Összefoglalás

Az őslénytani munkamódszerek hiányosságai közt a helytelen és felületes meghatározásokon kívül az irodalom és összehasonlító anyag elégtelen felhasználása játssza az egyik legfontosabb szerepet. Gyakran nem veszik megfelelő módon figyelembe sem a nomenklatúra, sem a terminológia, sem pedig a taxionómia követelményeit. Mindezek ismerete és felhasználása nélkülözhetetlen, ha munkáinkat mások számára is világosan érthetőkké és kiértékelhetőkké kívánjuk tenni.

IRODALOM

1. Bather, F. A.: Quo vadis? A question from a Paleontologist to the Systematist. Xe Congrès International de Zoologie. 1. p. 95—101. Budapest, 1929. — 2. Bogsch L.: Homokos faciesű tortonai fauna a Mátraverebély melletti Szentkúti kolostor környékéről. Földt. Int. Évkönyve 36. kötet, 4. füzet. Budapest, 1943. — 3. Xe Congrès International de Zoologie. Tenu à Budapest du 4 au 10 septembre 1927. Première partie. Budapest, 1929. — 4. Csepreghyné Meznerics I.: A salgótarjánvidéki slír és pectenes homokkő faunája. Földt. Közl. 81, 7—9, p. 303—319. Budapest, 1951. — 5. Dudich E.: A typus és fajtái. Fragmenta faunistica Hungarica. 9. 1—2. p. 16—25. Budapest, 1946. — 6. Fejérváry G. Gy.: On some Biological, especially Bionomical Terms. — Xe Congrès International de Zoologie. 1. p. 466—483. Budapest, 1929. — 7. Fejérváry G. Gy.: Note de nomenclature paléozoïque. Bulletin de la Société vaudoise des Sciences Naturelles. 52. p. 317—324. Lausanne, 1919. — 8. Hölker, J.: Kleinforaminiferen und paläontologische Chronologie. Neues Jahrb. f. Geol. u. Pal. Monatshefte 2, p. 77—81. Stuttgart, 1955. — 9. Hölder, H.: Zur Wortform Taxionomie.

Senckenbergiana Lethaea 36. p. 189—190. Frankfurt a. M. 1955. — 10. Korobkov, A. J.: Egyes rokonsági kapcsolatok kiderítésének lehetősége regenerált kagylóéjrészek díszítése alapján. — A Szovjetunió Tudományos Akadémiájának beszámolói. LXXIII. C. Paleontologia Moszkva—Leningrad, 1950. — 11. Lucas, G.: Étude microscopique et pétrographique de la coquille des Lamellibranches, in: Piveteau, J.: Traité de paléontologie, Tome II. p. 246—260. Paris, 1952. — 12. Pacl, J.: Über die Behandlung der diakritischen Zeichen. Senckenbergiana 33. p. 357—361. Frankfurt a. M. 1952. — 13. Regnell, G.: Wiedergabe des skandinavischen å durch das klassische Latein-Alphabet. Senckenbergiana 33. p. 69—71. Frankfurt a. M. 1952. — 14. Richter, R.: Einführung in die zoologische Nomenklatur durch Erläuterung der Internationalen Regeln. 2. kiadás. Frankfurt a. M. 1948. — 15. Richter, R.: Schutz der Tiernamen vor Emendation. Senckenbergiana 32. p. 357—366. Frankfurt a. M. 1952. — 16. Richter, R.: Die Grundsätze der morphologischen Terminologie und der Neologismus Appendi(ci) fer c/a Aporema. Senckenbergiana Lethaea 35. p. 369—370. Frankfurt a. M. 1955. — 17. Roger, J.: Sur l'organisation de la documentation paléontologique, Compte rendu sommaire des Séances de la Société Géologique de France. p. 272—279. Paris 1946. — 18. Schindewolf, O. H.: Kleinforaminiferen und paläontologische Chronologie. Neues Jahrb. f. Geol. u. Pal. Monatshefte 2. p. 82—84. Stuttgart, 1955. — 19. Strausz L.: Quadrinominal nomenclature. — International Geological Congress. Report on the 18th Session. Part XV. Proc. of the Internat. Paleont. Union. p. 84—86. — 20. Strausz L.: Őslénytani meghatározások értékjelölése. Földt. Közl. 80. 4—6. p. 184—188. Budapest, 1950. — 21. Telegdi-Roth K.: Ősállattan. Budapest, 1953. — 22. Vadász E.: A francia-országi földtani és bányászati kutatás központi föladata. Földt. Közlöny 84. p. 389—391. Budapest, 1954. — 23. Vitális I.: A Németegyháza—Mesterberek—Csordakutpuszta területe alatt felkutatott paleogén fényes barnaszén. Bányászati és Kohászati Lapok 3 (81.) p. 35—36. Budapest, 1948. — 24. Wolff, E.: Taxionomie, Stratigraphie und Stratinomie (nicht Taxonomie, Stratographie und Stratonomie) und Verkürzungen wie Palichnologie, Palökologie. Senckenbergiana, 35. p. 115—117. Frankfurt a. M. 1954.

A VIRÁGPOR-ELEMZÉSI KŐZETMINTÁK GYŰJTÉSÉRŐL

NAGY LÁSZLÓNÉ*

Összefoglalás: A pollenanalízis jelentős rétegtani kérdések megoldására alkalmas. A pollenanalitikai munkához szükséges anyaggyűjtésnél két kérdés merül fel: 1. Milyen kőzetekből várható eredményes pollenfeltárás?, 2. Hogyan történjék a gyűjtés?

1. Nagyobb pollenmennyiség a savanyú vagy semleges kémhatású közegben fosszilizálódik, ha a beágyazódás alatt nem oxidálódott. A bázisos kémhatású kőzetekben nincs, vagy kevés a pollen. Összefüggésben van a pollenmennyiség a kőzetek szemcsenagyságával is.

2. Az anyaggyűjtés szennyeződésmentesen, a rétegsorokból aránylag sűrű mintavétellel, elegendő mennyiségben történjék.

A virágpor-elemzés, pollenanalízis (palinológia) önálló tudományága a földtani vizsgálatokban mind nagyobb jelentőségűvé válik.

A földtanban jelentős rétegtani kérdések megoldási lehetősége alapján, hazai viszonylatban is megindultak ilyen irányú vizsgálatok. Szükségesnek látszik tehát néhány módszertani kérdés megvilágítása, ami nem palinológusok számára is feltétlenül kell ahhoz, hogy a pollenanalízis eredményei használható adatokat szolgáltassanak.

A geológusra a pollen-anyaggyűjtés nagyon fontos feladata hárul, aminek megfelelő kiviteli módja lényegesen befolyásolja a várható eredményeket.

Az anyaggyűjtésnél két kérdés merül fel: 1. Milyen kőzetekből várható eredményes pollenfeltárás; 2. Hogyan történjék a gyűjtés?

1. Mindenekelőtt tudnunk kell, hogy melyek azok a területek, ahol a geológus a kérdéseit pollenanalízis segítségével megoldhatja, melyek azok a kőzetek, amelyektől a pollenfeltárással eredményt várhat, s melyek azok, amelyek ilyen tekintetben csak kevésbé vagy egyáltalában nem jöhetnek számításba.

A virág-porszemeknek kőzetekben való előfordulása elsősorban a kőzet keletkezési körülményeitől függ. Nagymértékben befolyásolja megmaradását a kőzetek utólagos elváltozása, a kőzettéválástól az átalakulásig terjedő folyamatokban.

Ha spóra- és pollenszemek semleges vagy savanyú kémhatású közegbe kerülnek, s a beágyazódás alatt nem oxidálódnak, elvileg megmaradnak. Későbbi sorsuk a kőzet további körülményeitől függ. Ha ilyen pollentartalmú kőzet keletkezési helyén marad, akkor pollen biztosan várható belőle.

Pollen nem várható bázisos kémhatású közegben, pl. mészkőben, csak akkor, ha a pollenanyag a fosszilizálódás után itatódott át mésszel, vagy ha a beágyazódás gyorsan következett.

Humuszsav-tartalmú (csokoládébarna színű) rétegekben általában jó megtartású mikrospórákat találunk. Zöld agyag, márga, sós-agyag, sötét színű anhidrit jól megmaradt spórákat tartalmaznak. A spóra-sejtfalak nem maradnak meg az oxidáció-

* A kézirat beérkezésének ideje: 1957. jan. 4.

val fehérré vált gipszben. Kevés pollent találunk világossárgától-rozsdabarna-téglavörös színű kőzetekben, amelyeknek színe jórészt a vas oxidációs vegyületeitől származik.

Így eredménytelenül vizsgáltuk a Villányi-hegység barlangkitöltő, mikrofaunában rendkívül gazdag vörösföld rétegeit. Eredményes ezzel szemben hazai bauxitjaink pollenvizsgálata.

Kőszénfajták sem tartalmaznak mikrospórákat-polleneket egyforma mennyiségben. A mélyebblápi eredetű liász kőszeneink fedőlemezenként spórát ezerszámra tartalmaznak. A sekélylápi ajkai barnakőszén és petőfibányai fiatal fás barnakőszén sokkal kevesebb, fedőlemezenként csak 100 körülit, vagy még annyi pollent sem tartalmaz.

A kovásodott kőzetekben — érthető okból — spóra és pollen nem található.

A pollenmennyiség a kőzetek szemcsenagyságával is összefüggésben van. Finomabb szemcsézettségű kőzetek, miután részecskéik közé a mikrospórák, pollenek jól beágyazódnak, jobban megvédik az oxidációtól. Ezért több mikromaradványt tartalmaznak.

Az agyagban, ha humuszos, különösen sok pollen lehet. A többnyire oxigéndús durvább üledékek, mint a homok, homokkő, rendszerint pollenszegények. A konglomerátumok természetszerűleg nem tartalmaznak spórákat, polleneket.

2. Másik gyakorlati kérdés, hogyan történjék pollenvizsgálat céljára a kőzetminták gyűjtése?

A pollenvizsgálat egyik alapvető fontosságú részlete az anyaggyűjtés. Pollenanalitikus ezt a munkát nem szívesen engedi másnak. Ha ugyanis a mintavétel nem a legnagyobb körültekintéssel történik, ez az egész további munkát elronthatja.

Mindennemű pollenanalízis céljára történő anyaggyűjtésnél a legfontosabb a szennyeződéstől való feltétlen megóvás.

E cél elérhető úgy, hogy minden egyes minta vétele teljesen tiszta munkaeszközzel történik. Ügyelni kell arra is, hogy a mintákat letisztított felületből úgy vegyük, hogy a közvetlenül egymás melletti (feletti) minták se keveredjenek.

A begyűjtött mintákat azonnal helyezzük zacskóba, üvegbe, azt azonnal zárjuk le, írjuk rá pontos lelőhelyét.

A minták számára vonatkozóan általánosan érvényes szabály nincs, az mindig a céltól és a rétegsortól függ. Még fel nem dolgozott terület, kor esetében kívánatos teljes rétegsort feldolgozni. Ekkor lehetőleg 10 cm-es közökből kell mintát venni. Néha 5 cm-kénti mintavételre is szükség lehet.

Ha már feldolgozott rétegsorral akarunk kérdéses rétegeket összevetni, akkor elegendő lehet 1—1 minta begyűjtése.

A kőzetből általában elegendő mennyiséget, mintánként legalább 100 cm^3 anyagot tanácsos gyűjteni. Gyakran szükséges a feltárás többszöri megismétlése. Egyéb anyagvizsgálat elvégzésére is kell számítani. Fontos az anyaggyűjtés időpontja is. Bánya belsejében természetesen bármikor gyűjthetünk. A szabadban való gyűjtés legkedvezőbb időpontja az ősz, amikor a jelenkori pollenfertőzés kizárt.

A gyűjtött minták megőrzése a feldolgozásig szennyeződés mentes helyen, lehetőleg bányanedves állapotban történjék.

Rétegsorok begyűjtött anyagát legtisztábban és oxidációtól legjobban akkor védjük meg, ha üvegekben tároljuk és híg alkohololdat és néhány csepp formaldehiddel tartósítjuk.

A további munka elvégzése már laboratóriumi feladat.

Sammlung von Gesteinen für Pollenanalyse

Frau NAGY, E.

Die Methode der Pollenanalyse eignet sich auch bei der Lösung von wichtigen stratigraphischen Problemen. Betreffs der Sammlung des nötigen Materials für die Pollenanalyse ergeben sich zwei Fragen:

1. In welchen Gesteinen sind Pollenreste zu erwarten?
2. Wie soll die Sammlung erfolgen?

1. Größere Pollenmengeß fossilisieren in chemisch sauer oder neutral reagierenden Gesteinen, wenn sie unter der Einbettung nicht oxidiert wurden. Unter basischen Verhältnissen sind keine, oder sehr wenige Pollen vorhanden. Die Quantität der Pollen hängt auch von der Korngröße der Gesteine ab.

2. Die Sammlung des Materials muß sorgfältig getätigt werden, um jede Verunreinigung zu vermeiden. Aus jeder Schicht empfiehlt es sich grössere Muster in genügender Menge zu nehmen.

HÍREK

Smidt J. Ottó (1891—1956) halála. A szovjet tudományt nagy veszteség érte: 1956. szeptember 7-én meghalt Smidt J. Ottó akadémikus, a SZU hőse, asztronómus, geofizikus, geográfus és matematikus.

Változatos és tudományos eredményekben gazdag életútja során éveken keresztül matematikai professzora volt a moszkvai egyetemnek, szervezte és átszervezte a tudományos kutatóintézetek egész sorát, sarki expedíciót vezetett, amely lehetővé tette, hogy ezt a területet földtanilag megismerjék és ásványkincseit feltárják. Éveken át vezetője volt a SZU Akadémiája Geofizikai Intézetének. Földkeletkezési elmélete az egész világon feltűnést keltett és új utat mutatott; elsősorban olyan irányban, amely egyesíti az asztronómia, a geofizika és a geológia eredményeit. Követői: Feszenkov és mások továbbfejlesztették Smidt elméletét a bolygók kozmikus porból hideg úton való keletkezéséről.

Tudományos minősítések. Tokody László és Koch Sándor 1956 október havában védte meg doktori disszertációját.

Mauritz Béla, Papp Simon az akadémiai minősítések reviziója során megkapták a tudományok doktora, Pávai Vajna Ferenc pedig a tudományok kandidátusa fokozatot.

Beszámoló a XX. Nemzetközi Geológiai Kongresszus néhány fontosabb tudományos eredményéről

SZÁDECZKY-KARDOSS ELEMÉR *

Érdekes, de nehéz feladat számot adni a világ eddig legnépesebb nemzetközi földtani kongresszusa tudományos anyagáról. Érdekes, mert tudományszakjaink haladásának irányairól, sok új eredményéről, a földtani érdeklődés alakulásáról kapunk bizonyos képet. Nehéz, mert roppant anyagról, kb. 900 heterogén tanulmány jellemzéséről és a tudomány számára maradandó mondanivalóinak megtalálásáról van szó. Az ismertetendő anyag előadásainak nagyrészén természetesen nem lehettünk jelen, hiszen egyszerre ülésezett 16 szakosztály és 5 szimpózium-csoport. Így a bejelentett dolgozatok megjelent rezüméinek alapján kell főleg képet adnunk az eredményekről.

Némileg segít ezen a nehézségen az a körülmény, hogy a feladatot kiküldött hármunk közt megoszthattuk. A szervezéssel kapcsolatos kérdésekről Pantó, a kőolaj-geológia eredményeiről Kertai számol be.

Jellemző az előadások témakörének elosztása. Némi képet ad erről egyrészt az előadások szakosztályok szerinti megoszlása, amint azt Pantó közli. A legtöbb dolgozat — kb. 900-ból csaknem 500 — a tágabb értelemben vett geokémia, vagyis az ásványtan, kőzettan, teleptan, geokémiai kutatás és ezek tektonikai vonatkozásai tárgykörében mozgott. Olyan szakosztályokban is, mint az Afrika geológiai szekció, túlnyomóan geokémiai anyagvizsgálat szerepelt. Ehhez járult kb. 80 kőolajjal kapcsolatos dolgozat. A sztratigráfiai és paleontológiai jellegű tanulmányok száma kb. 100. Egyéb kérdéssel, pl. tektonikával, alkalmazott geofizikával, geohidrológiával kb. 170 dolgozat foglalkozott.

* Előadta a MTA geokémiai és földtani főbizottságainak együttes ülésén, 1957. II. 5-én.

A dolgozatok jelentékeny része nem volt jellemzően kongresszusi, összehasonlítást szolgáló, távlatot nyújtó tanulmány, hanem helyi vonatkozású leírást adott. Ezekről természetesen nem célunk képet adni. Összefoglalónk csak néhány kiemelkedő, általános érdekű vagy hazai vonatkozásban figyelemreméltó eredménnyel foglalkozik. Minthogy kivonatok alapján még nem adaptálásról van szó, terminológiájukat nyersen megtartottuk.

A szakosztályok hivatalos beosztása, témaköreinek egymásutánja, sőt az előadások szakosztályokba sorolása nem logikai sorrendű volt, ezért a következőkben ettől eltérünk.

A fiatal vulkanizmus szakosztályán belül a japán kutatók adták a legtöbb és jelentőségben legkiemelkedőbb eredményeket. Japán területén az orogén jellegének megfelelő túlnyomó mészalkáli vulkánosság mellett jelentékeny alkáli magmatizmus is jelentkezik Kenzo Yagi szerint főleg a japán tenger partján, valamint az ázsiai kontinens peremén. A kérdést közelebbről Hisashi Kuno világította meg. Az alkáli kőzeteket az ázsiai kontinens peremén Mandzsúriától Japánig a vastag gránitkéreg alól a mélyebb peridotitos övből származó olivinbazalt magma differenciációja szolgáltatja. Másrészt a Pacifikum peremén, tehát ugyancsak lényegileg táblás területen Japán és Mariana szigetek közt a vékony gránithéj alatti bazalt-, vagy már a peridotit övből származó erupciók toleiites bazaltot szolgáltatnak. A kettő közt a tulajdonképpeni Japán túlnyomó részén az erősen gyűrt grániton keresztültört bazaltos magma a gránittal kontaminálódik és az orogénre jellemző mészalkáli kőzeteket adja.

Két kínai kutató, Ting Ying Ma és Chia Lin Pan a Föld jelenlegi vulkanizmusát egységesen lényegileg a kontinensek viszonylagos elmozdulásával hozza kapcsolatba. A kontinenseknek a Pacifikum felé tolódásával kapcsolatos a cirkumpacifikus vulkáni öv, különböző kontinensek egymáshoz közeledésével az alpi, a himalájai és kelet- és nyugat-indiai vulkáni öv. Az elmozduló kontinensek mögötti lazulásra vezetik vissza az északi középatlanti és az indiai óceáni vulkanizmust. Afrikának az óramutató szerinti forgása hozza létre a déli középatlanti küszöb vulkánjait, míg Ausztráliának ellentétes irányú forgása a Tonga-Kermadec és a Melanezia vulkáni övet. Ting Ying Ma egy másik dolgozatában a szárazföldek besüllyedésével kapcsolatos jelenségeket, a tengeralatti kanyonokat és üledékes kőzetváltozásokat végső fokon ugyancsak a kontinensek eltolódásából származó kéregátrendezésekből vezeti le, 55—70 ezer éves kiegyenlítődési időszakokkal.

Klüpfel osztrák kollégánk a régi és új vulkánosság ellentétére vonatkozó, nomenklaturailag kissé szokatlan és nehezen követhető elméletét építi tovább. A magma növekvő gáztartalma folytán a pleisztocén előtti vízszintes „intrúzív" jellegű kiömléseket a pliocén végétől kezdve felváltja szerinte a túlnyomóan magasabb kéregrészbe hatoló és inkább felhalmozódási kúpokat alkotó vulkanizmus. Elképzelése szerint a régi vulkánok explóziói a kéreg hosszantartó süllyedésével állnak kapcsolatban, kiömlései pedig vízszintes irányú tágulással.

Chesterman az Egyesült Államok nyugati részéből riolitból, dácitból és andezit-obszidiánból nemcsak lávafolyásokon, hanem mélyebb intrúzív tömegek kinyúló részein is jelentkező „perlitesedésről" tesz említést. Tryggvason DNy Izlandból perlittel, obszidiánnal és perlittufával váltakozó „intrúzív riolit"-ot ír le. Itt a perlit rendszerint burokként, obszidián mag körül jelentkezik.

Az olvadt tufák, ignimbritek népszerűsége növekvőben van. Ilyeneket számos helyről írnak le, az USA-ban pl. több ezer km² kiterjedésű képződményként is (Cook). Ennek megfelelően az ignimbritek gyakran plato-topográfiához kapcsolódnak, sokszor kalderás besüllyedéseket is eredményeznek (Ishikawa és munkatársai). Főleg dácitos-andezites magmában fejlődnek ki. Az ignimbrit ismeretes „nuées ardentes" (égő felhő) származtatása csaknem kizárólagos.

Erősen csökkent a magmás kőzetek kémiai elemzési átszámításának gyakorlata.

A plutonitok és a tektonika összefüggéseivel foglalkozó dolgozatok túlnyomó része helyi vonatkozású. Közülük a szomszédos cseh-szász területre vonatkozók tarthatnak elsősorban igényt figyelmünkre. Watznauer a szász-thüringiai gránitelőfordulásokat Leipzigtől a Cseh Középhegységig egyetlen egységes felsőkarbon gránitplutón különböző magasságra feltört kiemelkedéseinek tartja. Az intrúziós mélységet túlnyomóan 2—5 km-re becsüli. Pietzsch kétféle gránit, ill. gránitgneisz típust különböztet meg. Az egyiket az Érchegység Lausitz és Meissen gránitjai példázzák. Ez a típus diszkordánsan tör át a mellékkőzetet és erős kontaktmetamorfózist, helyenként autometamorfózist hoz létre, bőséges pneumatolitos és hidrotermális ércesedéssel. (Ez nyilván az ún. juvenilis vagyis közönséges magmás gránitnak felel meg.) A másik típus, amelybe a Lausitz kétcsillámú granodioritját sorolja, a mellékkőzettől kevésbé

élesen különül el, az érintkezés fokozatosan megy át típusos gránitba; az autometamorfózis és az ércesedés ebben az esetben háttérbe szorul. Ez Pietzsch szerint a palingén gránitot képviseli. Érdekes erre nézve Watznauernek magánbeszélgetés során közölt nézete, mely szerint a palingén gránit ércszegénysége a képződési folyamat csekélyebb hőmérsékletének következménye, ami az ércanyag mobilizációjának elmaradását eredményezi.

Beszámolhatunk néhány érdekes magmatit-genetikai megállapításról is. Hietanen-Makela három idahoi anortozit előfordulással kapcsolatban arra utal, hogy az anortozit ott — a szillimannit muszkovit paragenezis tanúsága szerint — 650 C° alatt keletkezik gabbróból, illetve dioritból metaszomatikus differenciációja útján.

Nagy jelentőségű G. C. Amstutz tanulmánya a spilitesedésről. Szerinte a bazaltos és andezites magma kifejlődhet „hidromagmásan" is, amikor az illók nem halmozódnak fel és nem is távoznak a kristályosodás első szakaszaiban, hanem diszperz fázisként a magmában maradnak. (Ez nyilván elsősorban tengeralatti erupciók esetében történhet.) Ezáltal a kristályosodás hőmérséklete csökken; a plagioklász helyett albit, az augit, amfiból és biotit helyett klorit keletkezik, a kalcium pedig karbonátokban, epidotban kristályosodik ki. Jellemző a spilites kőzetekre, hogy a kristályok csipkés szélűek és rendszerint sok zárványt és hólyagot tartalmaznak. A spilites kőzetképződés hajlamos monomineráli kőzetek, karbonátit, epidotit, albitit, kloritkőzet, vaskovakőzet, mangánkőzet létrehozására. Amstutz szerint a zöldkő-ofiolit öv képződményei, valamint a kanadai és ausztráliai albitos aranyérc is spilites eredetű.

Tuttle és Bowen ismét fontos dolgozatot közöltek. Kísérletileg megállapították, hogy a gránit 640 C°-on és 4000 kg/cm² vízgőz nyomáson teljesen megolvad, ha legalább 9% víz van jelen. Ha a víz mennyisége 2%-ra csökken, úgy e nyomáson és hőmérsékleten a gránitnak csak 20%-a válik folyékonnyá, ilyenkor teljes megolvadásához a hőmérsékletnek 830 C°-ra való emelése szükséges. Ebből — nem közölt gondolatmenetű következtetéssel — arra az eredményre jut, hogy a földkéregben 3—15 km közt legvalószínűbb a gránit megolvadása. Nemcsak a batolit-képződés, hanem a metamorfózis kérdésének szempontjából is nagy jelentősége van e vizsgálatoknak. Érdekes, hogy a vita során általános megrőkönyödést keltett Tuttlenek az a közlése, hogy kísérleteiket igen kis anyagmennyiséggel végezték.

Figyelemre méltó megkülönböztetést közölt Geraszimovszki a nefelinszienitek két csoportjáról, amelyet a következő táblázat szemlélet:

Agpaitos sorozat	*Miascitos sorozat*
$Na_2O + K_2O/Al_2O_3 > 1$	$Na_2O + K_2O/Al_2O_3 \lessgtr 1$
Na > K	néha: K > Na
$Fe_2O_3 > FeO$	többnyire: $FeO > Fe_2O_3$
sok Zr, Ti, Nb és TR	kevés Zr, Ti, Nb, TR
Cl > F	F > Cl
H_2O sok	CO_2 sok
kevés Ca, sok Sr	sok Ca
Th és U mindkettőben	
komplex Zr, Ti aniont tartalmazó ásványok, továbbá szodalit, lomonoszovit stb.	fluorit, apatit, kankrinit

A magyar Geokémia olvasói mindezt az új tapasztalati megállapítást az elméleti levezetés alapján ismerik.

J. Agard a nefelinszienites agpaitos differenciáció karbonatitos és ércképződési vonatkozásában közölt figyelemreméltó új megállapításokat. (Munkaterületét, É-Afrikát, viszonylag sok alkáli kőzet s ezzel kapcsolatban karbonatit jellemzi.) A karbonatitokat melanokrata alkáli kőzetekből származó, könnyen illókban és ritka elemekben gazdag, nagy nyomású, de viszonylag kis hőmérsékletű exploziv vulkánosság pegmatitos vagy aplitos szövetű termékeinek tekinti. E képződmények gyakorlatilag is fontosak, mert a Nb, Ta, Ce, P, F ásványok fontos telepeit tartalmazzák. Jellemző rájuk tehát a piroklór, knopit, apatit, bastnäsit, parisit, monacit, cerit, synchisit, fluorit. Ezenkívül gyakori a vermiculit tartalom is. — Tanganyikai karbonatitokról számol be James, aki szintén nagyon bázisos, a kimberlithez közelálló, gázdús és nagyon mélyből származó alkáli magma exploziós termékének tekinti a karbonatitokat. Mackay és Schnellmann Ugandából írnak le karbonatitot, melynek úgy látszik könnyen málló tömegeiből maradék-telepként piroklór, apatit és talán cirkon és ba-

deleyit termelhető. Nyugat Kenyából pedig McCall alkáli és karbonatitos gyűrűs magmatit komplexumokat ismertet szélsőséges alkáli kőzetekkel: az ijoliton kívül uncompahgrittel és turjaittel kapcsolatban.

Nagy jelentőségűek azok az oldási kísérletek, amelyeket Siromiatnikov új típusú exoklávval végzett az 1000 C°-ig és 1000 atm-ig terjedő tartományban. Az oldhatóság szempontjából az ásványokat két nagy csoportra osztja: 1. a bomlás nélkül kongruensen oldódókra és 2. a bomlással inkongruensen oldódókra. Kongruensen oldódik a kvarc, kassziterit, korund, galenit, kősó. Ezek oldhatósága nagy nyomáson a hőmérséklettel túlnyomóan növekedik, különösen erősen 700—1000 C° közt. Az ilyen ásványok oldhatósága magmás körülmények közt oly nagy, hogy vízzel nagy mennyiségben kioldhatók, lehűlve pedig nagy mennyiségben ki is kristályosodhatnak. A könnyen oldható sók, pl. a kősó oldhatósága viszont kb. 500 C° felett csökkenni kezd. Ezért ezek magmás körülmények közt kioldhatók, de csekélyebb hőmérsékleten növekvő oldhatóságuk miatt kevéssé koncentrálódhatnak. — Inkongruensen oldódnak a kalcit, a magnetit, pirit, fluorit, ortoklász, albit. Ezek kongruens oldásához és szállításához többféle oldószer jelenléte szükséges, pl. a kalcit esetében a víz mellett egyidejűleg elegendő széndioxidé.

A gránitosodásról és az érctelepek képződéséről számos nálunk jól ismert tételt kifejtő tanulmány került bemutatásra.

Az alpesi Bleiberg Raibl-i típusú ólom-cink ércesedés kérdésében Colbertado továbbra is az epigenetikus képződés feltevését védi, feltételezve, hogy a tektonikus övekben a tercier batolitokból felszálló oldatokból hidrotermálisan keletkezett a tengeri mészkövekben és bitumenes márgákban foglalt érc. Ehhez esetleg a tengeralatti vulkánokból származó ércanyag is hozzájárult. Viszont Maucher és tőle függetlenül Oelsner ugyanezen ércek pretektonikus szingenetikus képződése mellett törnek pálcát, tekintettel arra, hogy az érc határozott szintekhez van kötve és Oelsner egy érchegységi esetben a normális üledék és a mobilizált érctelep közti átmenetet is megfigyelte.

Meg kell jegyeznünk azonban, hogy a rétegszintekhez kötöttség a kérdéses (nagyrészt „bitumenes") kőzeteknek csak nagyobb ércmegkötő képességét bizonyítják, nem pedig azt, hogy ez a megkötés szingenetikus, vagy epigenetikus. Az átmenet normális és érces kőzet közt pedig ugyancsak mindkét esetben feltételezhető. Másrészt a tektonikus övhöz kötöttség nem zárja ki az eredetileg pretektonikus érc utólagos koncentrálódását. Egyébként a két képződési mód egymás mellett is elképzelhető, sőt a rokon rácsok kristálycsíra hatása miatt egyenesen valószínű. (Ez a helyzet például a prekambrium nagy oxidos vasércei esetében. A magam részéről a Bleibergen tapasztaltak alapján fel is teszem, hogy ott egymás mellett szingenetikus és epigenetikus érképződés jelentkezik.)

Bain az ércesedés szempontjából a kétféle eredetű gránitot azzal véli megkülönböztethetőnek, hogy a magmás gránit ércesedését kisebb nyomáson és kisebb mélységben történőnek tartja, mint a „metaszomatikus" gránitok ércesedését s így a metaszomatikus gránitok ércei szerinte csak mikrohézagokat tölthetnek ki, míg a magmás gránitoké hidraulikus üregeket is. Érdekes és saját elképzeléseinkkel is részben kongruens felfogása, hogy az ércanyag nem (talán inkább nemcsak!) magából a gránitból, hanem a környezetből (is) származik és a gránitos folyamat elsősorban az érc koncentrálásában szereplő tényező.

Hasonlóképpen termikus koncentráló és nem ércanyag szolgáltató szerepet tulajdonít a gránitmagmának Sullivan is. Az ő mesés új megállapításainak indokolása a közölt kivonatból nem vehető ki, de így is figyelemre méltó. Szerinte a bazalt gránitosodása rézprovinciákat, a gabbró gránitosodása réz—nikkel provinciákat eredményez, ha pedig a kapcsolatos metamorfózis eléri a klorit-karbonát fázist, úgy aranyprovincia keletkezik. Sullivan szerint az ércek mozgásának aktiválása főleg a kérdéses fém elektromotoros erejétől és kötésmódjától függ és a zónás ércövképződés az ásványok termális stabilitását tükrözi.

A zónás érceloszlás kérdésével foglalkozik Barnes is, aki ezt a jelenséget a fémes vegyületeknek az oldatokban való viszonylagos stabilitása eredményének tekinti. Szerinte az ércövek sorrendje nem párhuzamos a kérdéses elemek semmilyen fizikai vagy kémiai állandójával, de párhuzamos az elemek bizonyos komplex ionjai stabilitásának sorrendjével. Több más kutatóval (lásd alább is, Ridge, Betechtin) ő is feltételezi, hogy a fémek elsősorban komplex szulfidokként és komplex kloridokként szállítódnak.

Értékes kritikai vizsgálatot adott elő Routhier a zónás érceloszlás kérdéséről, hangsúlyozva a batolittal kapcsolatos „klasszikus zonalitás" felfogásának nehéz-

ségeit. E nehézségek eltüntetésére lehetségesnek látta, hogy a „klasszikus" (batolitos) zonalitáson kívül van egy ritkább, a regionális metamorfózis által meghatározott érczonalitás is. Újkaledóniában például a kristályospalák felső fillites sorozatában Pb és Zn, alatta Cu, majd alul a gneisz sorozatban Ti (rutil) telepek következnek egymás alatt. (Legyen szabad a „Geokémia" könyvnek Az átalakult telepek geokémiája c. fejezetére hivatkozni.) — Minthogy előadásom az ércek mélységi érceloszlásáról akkor még nem hangzott el, hozzászólásban utaltam a kérdésekkel kapcsolatban az érctípusok mélységi függőségének jelenségére, amit a francia szerző szerencsés megoldásnak talált.

Routhier az érctelepek rendszerezésében is új szempontokat vetett fel.

Kutina pribrami vizsgálatai kapcsán a telérhasadékok egyszeri vagy többszöri megnyílását tanulmányozta, és az ércövképződésben is ennek megfelelően mono- és poliaszcendenciát különböztet meg. (Ezt egyébként már két évtizeddel ezelőtt Emmons mélyrehatóan kifejtette.)

Szerpuhov, valamint tőle függetlenül Szemenov az ércesedés tektonikai típusainak elkülönítésével foglalkozik a Bilibin és munkatársai által megkezdett rendszeres vizsgálatok folytatásaként. (A Bilibin-féle főeredmények egyébként a hazai kutatók előtt már ismeretesek, Geokémia, 1955, 496. és köv. lap).

A tektonikailag meghatározott ércesedés kérdésével is kapcsolatban áll a szovjet kutatók törekvése a metallogén provinciák rendszeres térképezésének megalapozására. Szmirnov az ércek egy formális morfológiai-tektonikus beosztásának lehetőségéről ad képet.

A hidrotermális oldatok kérdésével két értékes tanulmány is foglalkozik. Ridge arra utal, hogy a szilikátolvadékból elkülönülő hidrotermális fluid oldat főleg erős lúgokat, ill. kationokat: K, Na, Ca, Mg (és emellett Fe), valamint gyenge savakat, ill. anionokat és ezek komplexeit kationmagokkal tartalmaz: OH, S, SH, (F), CO_3, PO_4, WO_4, továbbá SnO_6^{-8}, FeO_6^{-9}, CuS_2^{-4}, ZnS_3^{-4}, PbS_6^{-10}, AgS_6^{-11}. Ezért a hidrotermális oldat szerinte is lúgos kémhatású. A kristályosodást a pH csökkenése az oxigén- és kénanionoknak OH^-, SH^--vá, majd H_2O és H_2S-sé alakulása segíti elő, amikor is a kationok mindinkább elvesztik komplex anionburkaikat és szulfidokként, ill. oxidokként kiválhatnak. Elméleti nehézséget jelent, hogy ennek az anionburok vesztésre alapozott kiválásnak az ionpotenciálok fordított sorrendjében kellene történnie (mert a nagyobb potenciálú ion erősebben köti az anionburkot), holott a tényleges sorrend párhuzamos a potenciálokkal. Bár Ridge gondolatmenete a rendelkezésre álló kivonat alapján teljes egészben nem követhető, de így is figyelemre méltó. Itt kell megemlítenünk, hogy Scserbina a fémionok szállítását komplex vegyületek alakjában az üledékes fázisban is túlnyomónak látja.

Betechtin nálunk már ismeretes régebbi megállapításai értelmében a hidrotermális oldatokat nagyobbrészt igazi ionmolekuláris oldatoknak tekinti, amelyek telítetté válása a kristályosodáskor azt mutatja, hogy a fémek jól oldható sók (nagyobbrészt kloridok) alakjában vannak jelen. Kolloid oldat szerinte csak túltelítés esetében keletkezik. Az oldatok gázokat (H_2S, CO_2, HCl, HF) is tartalmaznak, amelyek a hőmérséklet csökkenésével disszociálnak és elősegítik a szulfidok és karbonátok képződését.

Érdekes tanulmányt közöl Korzsinszkij a skarn-metaszomatózisról. Megkülönbözteti egyrészt az érintkező kőzetek ionjai egymás közti diffúziójából származó „bimetaszomatikus" skarnt, amely az érintkezési felülettel nagyjából párhuzamos, másrészt törések mentén vándorló oldatok lényeges közreműködésével keletkező „kontakt infiltrációs" skarnt, amely az érintkezési felületet keresztező teléreket és kiágazásokat alkot. A mészskarn rendszerint posztmagmás eredetű, a magnéziumskarn képződése viszont már a magmás állapotban megkezdődhet a dolomit gránitosodásával. Ilyenkor az Al-tartalom növekedik, míg a mész-skarn képződése az Al-tartalom csökkenésével jár. A magnézium-skarnt később a mészskarn kiszoríthatja. Amikor a hőmérséklet csökkenésével az oldatok savanyúbbá válnak, megindul a skarn ércesedése is. Érdekes volt Korzsinszkij előadásával kapcsolatban a bánsági skarnos képződmények kitűnő ismerőjének, Codarcea román akadémikusnak megjegyzése az új skarn-metaszomatózis elveinek a kristályospala metamorfózisra való alkalmazását illetően.

A kőzetmetamorfózis kérdésében lényeges dolgozatról alig számolhatunk be. Krank a kőzetszövet alakulásával foglalkozott a plasztikus deformáció üveiben, de összefoglalásából konkrét eredményei nem vehetők ki. A kvarc orientációja és tektonika összefüggéséről értekezik Nickelsen. A metamorf kőzetek rendszerezésének kérdésével foglalkozik Szemenyenko.

Néhány új kőzetrendszerezési kísérletet is előterjesztettek. Így Walton a kristályosodó kőzet és környezete közti hőmérsékleti egyenlőség vagy egyenlőtlenség-

ből indul ki, előbbit harmonikus, utóbbit diszharmonikus képződésnek nevezve és ezt a tektonikus konkordanciára és diszkordanciára vonatkozó megállapítással kapcsolva óhajtja kiértékelni genetikai szempontból.

Az egyes endogén érctípusok vizsgálata köréből megemlítjük Ahlfeldnek a bolíviai Candeleria bányában felismert új ónérc típusát, ahol kassziterit galenittel kapcsolódik, a szulfidos ónércek teallit-herzenbergit sor tagjainak hidrotermális szétesése következtében.

Az ón geokémiájáról Barsukov közölt fontos, az eddigiektől eltérő új adatokat: az óngránitok 16—30 g/t Sn-tartalmával szemben a közönséges gránitok 3—5 g/t-t tartalmaznak. A gránit önjának 80%-a biotitban a Fe^3 rácshelyein rejtőzik. A biotit muszkovitosodása az ónt kiszabadítja és az a lúgos oldatba kerül. A lúgos oldatban az ón $Na_2[Sn(OH, F)]^6$ alakjában vándorol.

Az ólom és cink geokémiájával a gránitos kőzetekben foglalkozik Tausson. Míg a Pb a savanyú differenciátumokban dúsul, addig a Zn ezekben ritkul. Az ásványokban eloszló ólom túlnyomó része nyomelemként a földpátokban található, viszont a könnyen kioldható szilikáton kívüli ólom 40%-ban szubmikroszkópos galenitre és termésólomra vezethető vissza. A gránit Zn-jének 70%-a a Fe/Mg szilikátokban dúsul, de a Zn-nek egy jelentékeny része ugyancsak szilikáton kívüli kioldható állapotban van.

Beus a berillium geokémiájával foglalkozik, az eddigieknél pontosabb számadatokat állapítva meg.

A kéntelepek kőzettani rendszerét adja a Budapestről elszármazott Georg Müller csilei professzor Hollingworth szal együtt: 1. A gázfázisból kristályosodott fumarolás kéntípust sok gázüreg jellemzi; ezen belül megkülönböztethető az üregek faláról befelé növő, oszlopos vagy fésűs szerkezetű és a már előző kéregre kifelé rárakódó, kapilláris tápláló csatornákkal jellemezhető típus; 2. a vizes oldatból lerakódó üledékes, ill. vulkáni hévforrásokból keletkező típust a zegzugos határvonalakkal illeszkedő kristályok és sok idegen anyag jellemzi. 3. Az olvadt felületekkel jellemezhető olvadékból kiváló kéntípusnak 3 fajtáját különbözteti meg: *a)* át nem alakult béta-módosulat hegyes kristályokkal amorf kénmatrixban, *b)* átalakult béta-módosulat illeszkedő kristályai közt az eredeti matrix elhomályosodott maradványaival; *c)* kénvirág típus, a részben átalakult béta-módosulat szövet és alfa kén szétágazó halmazaival, mely egyes fumarolakén cseppecskék átkristályosodásából származik.

Az oxidációs öv ásványképződéséről, pl. a Mo és W itteni teljes kioldódásáról értekezik Csuhrov.

A nagymértékű uránkutatásokról főleg amerikai szerzők számolnak be. A legtöbb urán az USA-ban homokos kőzetekben található és szurokérc-jellegű. Schoemaker, Newman és Miesch a Colorado platói homokos kőzetek lencséiben jelentkező uránt a vele együtt megjelenő V, As, S, Se, Pb, Cu, Fe, Co, Ni, Mg-mal együtt epigenetikus eredetűnek tekintik. Isachsen szerint a koncentrációt egészen lokális üledékképződési hatások idézik elő, de ezeket részben a tektonika is befolyásolja, mert az érctestek néha a tektonikai irányokkal párhuzamosan megnyúlnak és lakkolitok körül periferikusan helyezkednek el.

Thomson és Krauskopf szerint a Wyoming harmadkori üledékeiben az urán lerakódása ma is tart. A főleg vulkáni hamuból és arkózából oxidáló hatású oldószerekkel kioldódó urán kiválik ott, ahol az redukáló anyagokkal érintkezik. Ezért gyakori az U-ásványok társulása pirittel. A felhalmozódás a dombok és síkság határán intenzívebb, mint a síkságok belsejében, ahol az oldatok U-tartalma felhígul. Walton szerint az urán szállítása főleg oxigénben gazdag szulfátos, vagy kis p_H-jú bikarbonátos vizekben történik és szerves anyagokban vagy vasban gazdag üledékek adszorbeálják.

Nevadában az urán kollofánnal és opállal miocén tavi üledékekben piroklasztikumokkal, másutt tufában karnotitként, Californiában vasoxidoktól veres miocén tavi üledékekben autunitként, Texasban pl. bazális konglomerátumban és harmadkorú riolitlávában uranofánként kőzetüregekben, a montanai Boulder batolit körül kova (kvarc?) erekben uraninitként kevés pirittel, galenittel, szfaleritt, arzenopirittel, tetraederittel és argentittel fordul elő. Ontario államban breccsásodott és pegmatittal, valamint lamprofír erekkel átjárt gneiszben az urán piroklórban található, akmittel, kalcit, fluorit, apatit, földpát, biotit, magnetittel és szulfidokkal együtt.

Az olaszok és spanyolok is közöltek egyes uránérc adatokat. Baggio és munkatársai szerint az Alpes maritimes-ben paleozoikus porfirokkal kapcsolatban metamorfizált kvarcos-földpátos szericitpalák elszórt lencséiben uraninit jelentkezik pirittel, vörös kvarccal és kalcittal. Róma körül pleisztocénkorú kálimagmatitok piro-

klasztitjaiban és üledékes homokokban Th-ot találtak monacitban és thoritban, a tufákban pedig U-ot is.

A legtöbb, 80-nál több, dolgozat a geokémiai feltárás szimpóziumában szerepelt. Minthogy e dolgozatok jórésze többnyire több szerzőtől származik, nyilván ez a kérdés mozgatott meg legtöbb kutatót a kongresszus publikáló tagjai közül. Legtöbben az urántelepek szcintillációs és nedves úton, továbbá a réz és cink nedves úton, különösen ditizonnal, ill. papírkromatografikusan való kimutatásával foglalkoznak, talaj, növényhamu és vizek vizsgálata alapján, helyi jelentőségű eredményekkel. Érdekes, hogy Amerikában ez valóságos iparág lett, amellyel különböző vállalatok foglalkoznak üzletszerűen. A Mc Phar Geophysics Limitednek is van ilyen staffja. Ennek megfelelően a tömegmunka költségkérdéseiről is több tanulmány szól. Ugyanez vonatkozik a geokémiai kőolaj-kutatásra is.

Speciálisabb eredményt hozott e téren Lotspeich, aki többek közt arra mutatott rá, hogy a sekély kolluviális talajokban a réz, urán és vanádium viszonylag immobilisan viselkedik, a cink és foszfor pedig erősebben vándorol. A vanádium a felső humusz rétegben halmozódik fel, a cink viszont itt minimális mennyiségű és lefelé dúsul, míg a réz a kettő közt foglal helyet.

Warren és Delavault szerint néha egyes ércekből alig jut nyomelem a környezetbe, de az ércet kísérő, könnyebben oldható elemek — pl. a porfíros rézérc esetében a molibdén — feltűnő anomáliákat idéz elő a környező talajban, növényzetben, vízben és így a telep felkutatható. Ugyanígy a kobalt a kapcsolt arzén alapján mutatható ki, az epitermális arany-ezüst ércek pedig a kapcsolt mangán és cink útján. Ezt nevezik „path finding", nyom-mutató elemek útján való kutatásnak.

A radioaktív időmérés módszereivel és eredményeivel is sok kongresszusi dolgozat foglalkozott. A különböző módszerekkel részben kielégítő egyezéseket értek el, mások rendszeres eltérést észleltek. Davis és munkatársai adott gránitelőfordulások korát a stroncium és az argon módszerekkel, cirkonjait pedig ólom-módszerekkel határozták meg és jó egyezést nyertek. Az argon módszert többek közt Wetherill és munkatársai hasonlították össze a többi eljárással. Aldrich és munkatársai a többi módszerrel jó egyezést nyertek, ha az Sr^{87}/Rb^{87} félidőt $5{,}0 \cdot 10^{10}$ évnek, a K^{40}/A^{40} félidőt pedig $1{,}3 \cdot 10^{10}$ évnek vették. Herzog és munkatársai különböző laboratóriumokban végeztettek meghatározásokat a rubidium módszerrel s jó egyezést kaptak. Ugyanők az Sr^{87} izotóp eredeti arányszámát 0,067—0,07-nek találták (az eddigi 7,02%, azaz 0,0702 volt).

Mások viszont az együtt keletkezett ásványokra nyert korértékek rendszeres eltéréseit hangsúlyozták, pl. Wasserburg és tőle függetlenül Schurmann. Staric hangsúlyozta e tekintetben a másodlagos folyamatok zavaró hatását. Wetherill és munkatársainak kísérletei szerint a Th és Pb^{208} sósavban jobban oldódnak, mint az U és Pb^{206}. Így az eltérések egy része szelektív kioldással magyarázható.

Eberhardt és munkatársai szerint az ólomérceknek a Pb-módszerrel kimutatott kora az ólomérc első kristályosodásának idejét adja, míg a Pb/U, Pb/Th, A/K, Sr/Rb módszerek a másodlagos átkristályosodás korát mérik, mert ilyenkor az argon, ill. stroncium, ill. az ólom egyrésze eltávozhat.

Suess a radiokarbon módszer alkalmazásával a pleisztocén vizsgálatokban foglalkozik.

Patterson és munkatársai kimutatják, hogy egy kb. 100 millió éves kaliforniai batolit gabbrójában a radiogén ólom arányszáma azonos a mai ólomércek és az óceánvíz ólomjában észleltével. Ugyanezen batolit savanyúbb kőzeteiben viszont több radiogén ólmot találtak. Ezt korrigálva a mondott 100 millió évre, mindegyik kőzetben azonos izotóp összetételt nyertek. Ebből arra következtettek, hogy mindegyik kőzet ólomja egy közös, jól kevert, feltehetően magmás ólomforrásból származik. A gabbrogránit sorban az U-tartalom és az U/Pb arány növekedik a kristályosodási sorrendnek megfelelően.

Több dolgozat foglalkozik egyes kőzeteknek e módszerekkel nyert korával. Vinogradov, Polavaja, Gerling Ukrajna és Karélia prekambri kőzeteire 2,5 milliárd évig terjedő korokat határoztak meg.

Az oxigén izotópok frakcionációjának kérdéseivel foglalkozik például Clayton és Epstein, továbbá Chilinger. Donstova megerősíti, hogy a nagy hőmérsékletű magmás ásványokban az O^{18} aránya megszaporodik az üledékes kőzetek oxigénjéhez képest. Craig újból utal arra, hogy a víz O^{18} és D tartalma szaporodik a megfagyáskor a jégfázisban. Lang szerint a mészkőben és a természetes CO_2 forrásokban a $C^{12/23}$ viszony kisebb, mint az organikus anyagokban, tehát a természetes CO_2 gáz túlnyomóan a mészkő magmás átalakulásából származik. (Ezzel részleteseb-

ben foglalkozik Kertai.) Miholic szerint a radioaktív vizek aktivitása a víztől átjárt üledékekből származik, sőt az ilyen vizek saját zsugorék üledékei is növelik az aktivitást, mert azok uránt adszorbeáló vashidroxidot tartalmaznak.

Az ásványtani eredmények közül említésre méltóak Bokijnak a periódusos rendszerből, Barsanovnak pedig a kémiai kötésből és az atomok energiaviszonyaiból kiinduló, de végeredményben úgylátszik a szokásos anion alapú osztályozáshoz és az osztályokon belül a kationokra épített beosztáshoz vezető ásványrendszerezési kísérletei.

Belov néhány fontos rácsszerkezeti megállapítást közöl. A végtelen láncok sorozatát következőképpen egészíti ki: SiO_3 csoportú piroxének, Si_2O_5 csoportú szillimanit mullit csoport, Si_4O_{11} csoportú amfibolok, Si_6O_{17} csoportú xonotlit (hidratált wollastonit) csoport. Ahogy a csillám-agyag-klorit csoport Si_2O_3 hálói a piroxénekből, ill. amfibolokból vezethetők le, éppúgy a (pszeudo) tetragonális apofillit-földpát-földpátpótló-zeolit társaság a wollastonit, ill. xonotlit rácsból.

Az eddigi felfogással szemben mind Belov, mind Soboljev hangsúlyozza, hogy a kristályhabitust nem a Si-O hálózat határozza meg, sőt ez nagy kötésereje miatt bizonyos akkomodációra alkalmas. Erre példaként felhozzák a nagy szimmetriájú földpátpótlókat és a csavart rácsú szerpentineket.

Fersman EK-értékeiről értekezik Efremov.

Alvarez elektromos mikrofúziós ásványhatározási eljárás kidolgozásáról tesz említést.

A magnetit-ulvöspinel sorban termomágneses mérések alapján 620° feletti minden arányú keveredést állapítottak meg. A nagyhőmérsékleti albit rácsával foglalkozik McKenzie.

A csillámok geokémiájáról értekeznek Heinrich, Hewitt és társai, megállapítva, hogy a krómcsillámok periodotittal kapcsolatos metamorf vagy hidrotermális kőzetekben, a vanádiumcsillámok magnetites ércekben, telluros telérekben vagy homokkőben, a nátriumcsillám kristályos palákban, a Si-dús fengit pedig sokféle kőzetben megjelenik.

Nem tengeri eredetű glaukonitot ír le a coloradói Morrison formáció homokkövéből Keller.

Áttérünk az üledékes kőzetekre. — Vinogradov és Ronov vizsgálják az orosz tábla üledékeiről készült több 10 ezer elemzés alapján az üledékes kőzetek kémiai változásait a földtani idők függvényében a prekambriumtól a kvarterig. Eszerint a karbonátos kőzetekben az idő függvényében a Mg mennyisége csökken, a Ca és Sr-é növekedik. Az agyagokban csökken a K, a Co és Cu mennyisége, növekedik a Na mennyisége és a Ca : Mg arány. A homokos kőzetekben ugyancsak csökken a K mennyisége és növekedik a Na mennyisége. Másrészt vizsgálják az eróziós működés intenzitásának hatását a kémiai összetételre s azt találják, hogy az erózió növekedésével a karbonát kőzetekben emelkedik a SiO_2, R_2O_3, Ba, Ni, Co és a Th mennyisége. Viszont a homokos agyagos üledékekben növekedik a Mg, Fe, Ni, Co, Cr és Cu mennyisége. Harmadik összefüggésként megállapítják, hogy a partvonaltól távolodva az agyagokban csökken a Ti, Al, alkáliák, a Co és a Cr mennyisége.

Sztrachov és munkatársai bemutatják a nálunk már ismert vizsgálataikat néhány fontos elem, köztük a Fe, Mn, P, organikus C, V, Cr, Ni, Co, Cu, Ba, Sr, Pb, Zn, Be, Ga koncentráció változásaira vonatkozólag a kőszenes üledékképződésben. Három típust különítenek el aszerint, hogy a homokkő-aleurit-argilit-márga-mészkő sorozatban ezeknek az elemeknek mennyisége hogyan változik. 1. A Karaganda típusban az említett sorozatban előrehaladva az egyes elemek különféleképpen viselkednek, némelyek mennyisége növekedik, másoké csökken, vagy változatlan stb. 2. A Donec-Kuzneck medence-típusban a vizsgált elemek túlnyomó részének maximuma e sorozat közepén, az agyagos csoportban található. 3. A Tula, Sztalinogorszk, második Baku által képviselt „plattform típusban" a homokkő aleurit-agyag sorozat első 3 tagjában az elemek mennyiségének növekedése még gyorsabb, sőt a maximum a Mn, Sr, P, Cu esetében a márga, ill. mészkő fázisban jelentkezik, mert a nyugodt táblás területen ezek mennyiségének túlnyomó része a nyílt víz felé tolódik el.

Sztrachov másrészt ismerteti az üledékképződési folyamatokkal kapcsolatos elemkoncentrálódásokra vonatkozó eredményeit is. E szempontból 4 típust különböztet meg. 1. A nagy szélességi fokokon a jég uralkodó hatásával végbemenő túlnyomóan mechanikai üledékképződés nem vezet az elemek koncentrálódásához. 2. A humid területek tavaiban és beltengereiben főleg a partok közelében a vas, alumínium, mangán, foszfor, réz és organikus szén, valamint a SiO_2 és $CaCO_3$ koncentrálódhatnak. 3. Az arid tavakban, beltengerekben a vas, alumínium, mangán nem koncentrálódhat, de

a réz, a SiO_2, $CaCO_3$ és a K, Na, Mg, Sr, B, F, Br dúsulhatnak. 4. A vulkáni kapcsolatú üledékképződés esetében csak a vas, mangán és kova koncentrálódása lehetséges.

Ronov és Knain közlésével a világ devon-karbon és perm üledékei kőzettani összetételének százalékos kiértékelésével régi kívánság teljesülése kezdődik: lehetővé teszi majd a régi üledékképződésnek az aktualizmus elvétől eltérő sajátságai tisztázását.

Csebotarev a természetes vizeknek két különböző szempontú rendszerezését is közli. Az egyik a sótartalom összefüggését mutatja az anionos összetétellel, ami elvben fedi Maucha tóvíz-rendszerét. Eszerint a növekvő sótartalom függvényében a bikarbonátos, bikarbonátos-kloridos, kloridos-szulfátos és tiszta kloridos vizek következnek egymásután. A másik rendszere a klíma összefüggését mutatja a víz kationos és anionos összetételével.

Az üledékes kőzetek eredetére (pl. a sóképződésre) vonatkozó sok közhely jellegű közlés mellett néhány érdekesebb megállapítás is történt. A bauxitnak a kőszénnel való, hazánkban jól ismert kapcsolatára utal Goretzky. Zans pedig Jamaica bauxitjának vegyes terrarossás, agyagos és lateritesedett andezites származtatását és a mészkő oldási üregeiben, mélyedéseiben való felhalmozódását, valamint a szavanna klíma CO_2-jének és a mészkő lúgjának bauxitképző hatását írja le.

Érdekesnek ígérkeznek Bidaut-nak a vulkanizmusnak az üledékképződésre gyakorolt hatására vonatkozó meggondolásai.

Viszonylag sokan foglalkoztak foszfát kutatásokkal, részben nyilván az uránkérdéssel kapcsolatban. Althausen és Gimmelfarb egymástól függetlenül megállapítják, hogy a foszfát képződésének is vannak különlegesen kedvező korszakai, nevezetesen az idős paleozoikum (kambrium, ordovícium, ide tartoznak a Baltikum, Svédország, a szibériai tábla, valamint a Tiensan, Karatau, Ulutan, Timan geoszinklinális vidékeinek foszfát üledékei), továbbá a devon-karbon határ, a perm, felsőjura, és az alsókréta, a harmadkor. Althausen szerint a prekambriumi nagy területre kiterjedő tengeri foszfor-dúsulás arra vezethető vissza, hogy az előző idők CO_2-ben gazdag atmoszférája hatására a foszfor és hasonló elemek erősebben oldódnak, majd az organikus élet szaporodásával megnövekedett légköri oxigén-tartalom hatására kiválnak.

A foszfátos üledékeknek egyébként Schatsky szerint 3 típusa különböztethető meg: 1. Táblás területen a szemcsés szerkezetű foszfát agyagos homokos üledéksorokban (Egyiptom, Algéria, Tunisz, Marokkó, Nigéria, Fergana, Florida). 2. A geoszinklinálásokban vulkanogén kapcsolatú kovás-karbonátos üledékekben tömör vagy rétegezett, túlnyomóan oolitos szerkezetű foszfát (Csehszlovákia, Karakorum Rocky Mountains). 3. Mindkettőben, de főleg a táblákon jelentkezik a glaukonitos üledékekkel a foszfátok csomós tipusa. Utóbbi foszfát típusok főleg trópusiak vagy szubtrópusiak.

A marokkói foszfátos üledékeket kísérő agyagásványokként André, Monition, Ortelli és Salvan részben paligorszkitot, részben montmorillonitot és annak kíséretében illitet találtak.

Suichi Iwao és Minato japán csekély mélységi gipszes hidrotermális ércesedés körül a Mg-tartalmú agyagásványok sajátságos udvarát találták: legbelül gipsszel keveredve leuchtenbergitet, Mg-chamositot, azután kifelé Mg-gazdag montmorillonitot. Egy réz-cink-ólom telep körül pedig Mg-leptokloritokat figyeltek meg. Az agyagásványokban savanyú és intermedier lávák és tufák elbomlási termékeit látják.

McAtee kísérleti adatai alapján feltételezi, hogy a montmorillonit egy adott bentonit előforduláson belül is heterogén fajtákra különíthető, amelyek egyike túlnyomóan Na, másika túlnyomóan Ca montmorillonitként viselkedik. A kicserélhető kationok tehát szerinte nem véletlen eloszlású, hanem különböző montmorillonit fajtákhoz vannak kötve.

A mangánszimpózium céljának megfelelően inkább rendszeres összefoglalást adott, de kevés új szempontot eredményezett. Úgy látszik, nem tisztázódott a Mn-dúsulás tulajdonképpeni mechanizmusa és az esetleges Mn-provinciák kérdése sem. A szovjet 3 tengeri övű Mn-előfordulások egyrészét Betechtin ismertette. Az indiai Mn-ércek Fermory-féle rendszerét veszi át Mahadevan is: 1. a centrális részen üledékes eredetű metamorf gonditos ércek, 2. a K-i parton intrúziós magmás eredetű, kodurites ércek, 3. a Ny-i részen főleg laterites eredetű üledékes Mn-ércek.

A szovjet geológusok nesztora, Obrucsev, a szovjet területek löszéről közöl összefoglalást, melynek eredményei összhangban állnak a nálunk szokásos nézetekkel.

Szénkőzettani vizsgáiatokat közöl angol kőszenekről Nelson, indiai anyagról Parech, módszertani kérdésről Mackowsky.

Általánosabb érdekű nehézásvány vizsgálatot közöl L. és C. Dryden.

Több figyelemre méltó tengerfeneki üledékvizsgálatról is beszámoltak. Az északsarki tenger meglepően sok karbonátos üledéket tartalmaz Saks, Sherbak és munkatársai szerint. Koreneva és Jouze a távol északkeleti tengerekben nagymélységű, 16—34 m-es mintavételek alapján 5 üledékszintet különböztettek meg. A diatomeákat viszonylag kisebb számúaknak találták a pleisztocén glaciális időszakok üledékeiben, a geofil flóraelemek, spórák, pollenek túlsúlyával. A legalsó (diatomákban gazdagabb) szint pliocén flóra-jellegeivel pleisztocén előtti időt képviselhet.

Érdekes a tengeralatti búvárgeológiai kiképzés, amelyet pl. a floridai egyetem egyes hallgatói nyernek a tengeralatti kőolajkutatás elősegítésére. Erről Tanner és Dill dolgozatai szólnak.

A szedimentáció és tektonika összefüggéseire vonatkozó tanulmányok közt számunkra elsősorban érdekesek Filipescu-nak a Ny-kárpáti kréta flis sztratigráfiájára vonatkozó eredményei. Az eddigi felfogással ellentétben megállapítja, hogy területén az apt és szenon közt nincs üledékhiány, hanem ezidőben is lényegileg folyamatos az üledékképződés.

Brückner kétféle „normális" flist különít el. Az egyik a kevés mikrofossziliát tartalmazó, rétegzett vastag homokkő és agyagpalával jellemezhető típus, mely szerinte a delták „foreset", azaz a szárazföld felé eső része üledékeinek felel meg. A másik a mikrofossziliákban gazdagabb, egyenletesebb szemnagyságú, alig rétegzett agyagkőmárga sorozattal jellemezhető típus, amelyet a delták tenger felé eső fenéki üledékeivel („bottomset" és „prodelta") párhuzamosít. (Ne feledjük, hogy az amerikai szerzők deltán a Mississippi delta méretű hatalmas kiterjedésű képződményeket értik.) A kaotikusan gyűrt, egzotikus zárványokat is tartalmazó „Wildflysch" a normális flisnél fiatalabb, annak eróziós termékeit képviseli; ezt a késői orogén tektonika gyűrte meg.

Érdekes, de kevéssé meggyőző Ksiazkiewitz-nek az Északi Kárpátok flisére vonatkozó az a felfogása, hogy az nem állandó süllyedés közben keletkezett sekélyvizű üledék, hanem a „turbidity currents" (iszapáramok) által lerakódott mélytengeri képződmény lenne. Az utóbbi években egyideig sokat emlegetett iszapáramok divatja egyébként csökkenőben van.

Sztratigráfusaink figyelmét felhívjuk Zdenek Roth közlésére a nyugatcsehszlovákiai flis sztratigráfiájáról és tektonikájáról, valamint Milonanovics és társainak dolgozatára a Dinaridák közép triász korú (!) fliséről, továbbá J. Šenesnek a szlovákiai neogén kérdést összefoglaló tanulmányára.

Érdekes és paleoklimatológiailag is fontos eredményeket értek el a mikropaleontológusok. Ezek közül felhívjuk a figyelmet a következőkre: Pokorny a csehszlovákiai paleogént *Foraminiferák* (Globorotalia, Hantkenina stb.) útján szintezte. Északeurázia palinológiai szintezéséhez pedig Pokrovskaya (harmadkor), Boitzova (mezozoikum, fiatalabb paleozoikum), Timofeev (idős paleozoikum) járultak hozzá pollen-spóra kutatásaikkal.

A mezozoikum amerikai—európai rétegtani korrelációját Adkins főleg ammoniták, mások pelagikus *Foraminiferák*, pl. a nálunk is gyakori *Globotruncana apenninica*, Gregory pedig a gerinces ősmaradványok alapján vizsgálták.

A tektonikai vonatkozású dolgozatok közül kiemeljük Bubnoff összehasonlítását Európa és Ázsia szerkezete közt. Eszerint az európai újkaledóniai és variszkuszi fő tektonikai időszakok eltérnek az ázsiai fő mozgási időszakoktól, az ókaledóniai és újkimériaitól és csak az alpi tektonikai időszak folyamán jelentkezik időbeli egyezés. A mediterrán geoszinklinálisban az európai perifennoszarmáciai és az ázsiai periangarai szektor élesen elkülönül s köztük alakul ki az euráziai átmeneti jellegű urali szerkezet.

A hazai geológus számára Besic tanulmánya a Dinaridákról, Spijarszki dolgozata a szibériai tábla tektonikájáról, Chatky, Markovszki, Nalivkin és mások ismertetései különböző szovjet tektonikai és egyéb földtani térképekről is érdekes lehet.

Svidzinszki az Északi Kárpátok legkülső flis öveiben 10—12 km-es vízszintes takaróelmozdulást, belsejében pedig legalább 100 km-es áttolódást tételez fel, erősen eltérve a hazai általános felfogástól.

A geotektonikai elemek rendszerezésével foglalkozik K. Bülov, W. Bucher pedig orogén tektonikai modell-kísérletekről számol be.

Belousov szerint a permanencia elvvel ellentétben a régi szárazföldek maradványai a mai óceánokban, továbbá az óceáni medencék fiatal mélyülésének és tágulásának, valamint kontinensrészletek főleg kréta-kenozoikus lepusztulásának jelei arra mutatnak, hogy egyes óceáni medencék viszonylag új — kréta-harmadkori — kép-

ződmények. Ezeknek az óceáni medencéknek keletkezése a Föld mélyéből származó vízhozamnak a következménye és főleg az óceánok medencéiben nagy mennyiségben feltörő bazaltok vulkanizmusával kapcsolatos. Belousov az óceánok kréta-harmadkori keletkezését a földkéreg fejlődése új fázisának látja, ami előzőleg a geoszinklinálisokkal kapcsolatosan létrejött gránit kéregrészek képződését váltja fel. A gránitkéreg most pusztulóban van egyrészt a felszíni lepusztulás, másrészt a gránit „bazaltosodása" következtében. A geoszinklinális—szial tábla ellentétet mindinkább az óceán—kontinens ellentét váltja fel. A Földközi-tenger az óceánképződésnek kezdeti állapotában van. A Föld ily módon keletkező mélyedései bizonyos hasonlóságot mutatnak a Hold ún. tengereivel. A Pacifikus óceán képződésének a földkéreg tágulásával kapcsolatos levezetése figyelemre méltó egyezésben áll Egyed L. professzor feltevésével a Föld egészének tágulásáról.

W. H. Menard arra utal, hogy a Pacifikumban igen sok 15—20° meredekségű tengeralatti önálló vulkánkúp van. Az andezit vonalakon 400 vulkáni sziget mellett 800 ilyen tengeralatti kúpot mutattak ki, de az egész Pacifikum területének talán 90%-át teszi ki a vulkánkúp és a laposabb, de ugyancsak önálló vulkáni eredetű domb, 8%-a pedig lávasíkság. Így a Pacifikum fenekének túlnyomó része vulkáni eredetű.

Fisher és Shor geofizikai mérései szerint a Mohorovicic felület a Mexico acapulcoi (Pacifikus) shelfjén 18 km mélységben, de beljebb 100 km-re az óceánban már csak 9 km mélységben van.

Heinz szfenotektonikájának (éktektonika) következtetései az Emsland olajától kezdve a Jupiter-holdakig inkább vakmerőek, mint merészek.

A déli kontinensek fejlődéstörténetéről, vagyis a Gondwana kérdéséről egységes felfogás hiánya tükröződött a kongresszuson. Rode azt hangsúlyozta, hogy a Gondwana egységét és számos szárazföldi összeköttetéseit egészen a harmadkorig az adatok hatalmas sora bizonyítja. A Gondwana csak a harmadkorban, a vulkáni kiömlések hatására, szakadt szét és kezdett vándorolni. Ezzel szemben Teichert a Gondwana egykori egységét, sőt létezését sem látja bizonyítottnak. Szerinte a kérdéses terület összeköttetéseit a posztkambriumi időben túlnyomóan tenger öntötte el és talán csak kétszer vagy háromszor volt rövidéletű szárazföldi összeköttetés Ázsia és Ausztrália közt a fiatal paleozoikum és mezozoikum folyamán.

Opdyke — más szerzőkhöz hasonlóan — paleoklimatológiai adatokkal bizonyítva látja, hogy a Föld forgástengelye is változott a Föld mágneses sarkainak a paleomagnetikus vizsgálatok által kimutatott nagyméretű vándorlásával párhuzamosan.

Magnitsky a földkéreg táblás részeinek függőleges ingadozásait („oszcillációit") elsősorban az ásványmódosulatok változásaival kapcsolatos térfogat-változásokból látja levezethetőnek; rombos ensztatit 985 C°, protoensztatit 1160 C°, klinoensztatit.

Agocs és Isaacs a légi magnetometrikus mérések szerkezetföldtani alkalmazásairól. Bucheim és Malmquist az indukált galvanikus polarizációnak főleg az impregnációs szulfidos érctelepek kutatásában való felhasználásáról számolt be. Lauterbach mikrogeomágneses anomáliákat dm—cm-es tartományban határozza meg abból a célból, hogy a felszínközeli vulkáni kőzetek fluidális textúráinak, továbbá üledékek áramlási irányainak és tektonikus eredetű belső átmozgásoknak középirányait állapítsa meg.

A paleoklimatológiai dolgozatok közül figyelmet érdemel W. Ewing és W. L. Dones tanulmánya, mely szerint a pleisztocén eljegesedés a sarkok hőmérsékleti elszigetelődésével áll kapcsolatban, míg a szabad óceáni cirkuláció a sarki területek hűtőhatását csökkenti és a sok régebbi geológiai időszakra jellemző többé-kevésbé egyenletes klimát hoz létre.

F. K. Morris a pleisztocén tavak mainál magasabb teraszaiból és teljesen eltűnt pleisztocén tavak sokaságából a pleisztocén kor bővebb csapadék mennyiségére következtet, egyezésben a felfogással, hogy az eljegesedésnek a morénák hosszát növelő csapadék bőség és nem a primér lehűlés a fő jellemzője.

Mai (szub) trópusi magas hegységek pleisztocén eljegesedéséről is több érdekes adatokat közölnek. White szerint a mexikói Iztaccihuatl-ról és Popocatepetl-ről 3100 m-ig, ill. 3500 m-ig ereszkednek le a morénák. Ch. K. Wentworth a Mauna Kea eljegesedését írja le. Érdekes, hogy a ma csak 30 m-rel alacsonyabb Mauna Loá-n semmiféle eljegesedési nyom nem található: nyilván ez a vulkán nem volt akkor még ilyen magas.

A meteorit vizsgálatokra vonatkozó közlések alig szerepeltek. Barnes Texasból a közép-európai miocén moldavitokhoz hasonló, de eocén üledékekből származtatott tektit előfordulásokat ír le.

Számos más kutatási ág is háttérbe szorult a kongresszus anyagában. Önálló kristályoptikai tanulmány pl. mindössze egy szerepelt, Tosson az izogirák diszperzációjáról szóló dolgozata, ez is az Afrika geológiai asszociáció szektorába került. Önálló magmakőzettani, szénkőzettani, ércmikroszkópiai, DTA és röntgen rácsvizsgálati tanulmány alig került bemutatásra.

A publikációk többsége tehát ez esetben is viszonylag kevés számú témakörben mozgott. A kutatók főleg néhány újabban előtérbe került módszert aknáznak ki, jelenleg elsősorban a nyomelem-kutatás és főleg ezzel kapcsolatban a nukleáris geológia köréből. Így a témák meghatározásában a nagy norvég mester szelleme lebegett a kongresszus felett. Ugyanakkor a tudományos dolgozók zöme megelégedett — ahogy mindig is megelégszik — a gyorsan újdonsághoz vezető kipróbált úttal, hódolva divatnak és könnyebb keresetnek. A közlemények túlnyomó része tehát ez esetben sem önálló tudósra, hanem tudományos mestereremre utal és a kutatás elsősorban a termelés és a pénz szolgálatában áll. Mégis szükségképp tudományos megismeréshez vezet.

Ezt példázza ez az eddig legnépesebb földtani kongresszus is.

Beszámoló a Nemzetközi Földtani Kongresszus XX. üléséről

PANTÓ GÁBOR

A Nemzetközi Földtani Kongresszus 1956. szept. 3—11-ig tartotta XX. ülését Mexikó városában.

A kongresszus minden eddigi geológus találkozónál népesebb volt, 113 ország képviseletében mintegy 3500 geológus jelent meg rajta. A résztvevők nagyobbik fele az Egyesült Államokból jött, de európai országok is népes küldöttségekkel vettek részt. A baráti államok küldöttségének létszáma a következőképpen alakult: Szovjetunió 54 fő, NDK 8 fő, Csehszlovákia 4 fő, Lengyelország 7 fő, Románia 3 fő, Jugoszlávia 2 fő, Bulgária 1 fő.

Magyarország részéről 3 kiküldött vett részt a kongresszuson: Szádeczky-Kardoss Elemér akadémikus, a Magyar Népköztársaság kormánya és a Magyar Tudományos Akadémia képviseletében, Pantó Gábor, az Országos Földtani Főigazgatóság képviseletében és Kertai György, a Magyar Földtani Társulat és a Vegyipari Minisztérium Kőolajipari Igazgatósága képviseletében.

Megnyitás

A köztársasági elnök és a mexikói diplomáciai testület jelenlétében tartott megnyitáson Gilbert Loyo gazdasági miniszter, a szervezőbizottság elnöke mondott beszédet. Ebben Mexikó bányászati hagyományairól beszélt és a nyersanyagkutatás fontosságát emelte ki az állam felvirágoztatásában.

D. J. Scserbakov akadémikus, a szovjet küldöttség vezetője kiemelte, hogy a világ nem ismeri a szovjet geológia eredményeit, holott a geológusok száma a Szovjetunióban már eléri a 25 000-et. Ezek a tudományos intézetek tucatjaiban és ipari geológus szervezetek százaiban dolgoznak. A szakmai vita kölcsönösen elősegíti a tudomány művelését minden állam számára. Sajnálkozását fejezte ki, hogy a népi Kína geológusai meghívás hiányában távolmaradtak a kongresszusról.

Charles Jacob, a XIX. Kongresszus lelépő elnöke az 1906-ban Mexikóban tartott X. Geológus Kongresszus eredményeit méltatta. Ennek kezdeményezése nyomán jelent meg Észak-Amerika első egységes geológiai térképe. A XX. kongresszus munkájához sok sikert kívánt.

Elnökség

A kongresszus elnöksége az előző ülésekhez hasonlóan a szervezőbizottság által javasolt és megválasztott tisztikarból állt. Ezek, elnök: Antonio Garcia Rojas; titkárok: dr. Jenero Gonzalez Reyna és Eduardo J. Guzman, valamint minden ország delegációjának vezetője. A Kongresszus ügyvitelének folyamatossága érdekében az alapszabály 11. §-ának módosításával a jövőben az elnökséghez tartoznak a lelépő tisztikarok elnökei és titkárai.

Az elnökség mindenekelőtt foglalkozott az egyes országokban alakított ún. nemzeti bizottságok feladataival és működésével. A bizottságok elnevezését félreértések elkerülésére összekötő bizottságokra változtatta.

Feladataik:
1. Kapcsolat tartása a kongresszus elnökségével.
2. Az ország geológus névsorának állandó kiegészítése.
3. A földtani kongresszus témáinak ismertetése az ország szakköreiben.
4. A kongresszuson bemutatásra kerülő munkák szűrése.
5. Az előadásoknak a kongresszus ülései előtti kinyomtatásának elősegítése.

Az utóbbi két pont körül vita alakult ki. Szűrésre kétségtelenül szükség van, mivel a mexikói kongresszusra már háromszor annyi előadást jelentettek be, mint az algírira, s ezek között igen soknak színvonala nem ütötte meg a kívánt mértéket. Az ülések előtti kinyomtatás is kívánatos, ennek példányszáma azonban nem volt megállapítható. Mindkét kérdés tekintetében tehát a következő kongresszus szervezőbizottsága fogja eldönteni, hogy milyen feladatokat ruház az összekötő bizottságokra.

Külön problémaként szerepelt a kongresszus kiadványainak kérdése. A kiadványok terjedelmének és a kongresszuson résztvevők számának állandó növekedése lassanként olyan terhet ró a vendéglátó országra, melyet kisebb ország el sem tud viselni. Kétségtelen, hogy e téren korlátozásokra van szükség, tehát a kongresszus nem kötelezhető minden előadott munka kinyomtatására, sem minden résztvevőnek valamennyi kiadvánnyal való ellátására. A mexikói szervezőbizottság ezt még vállalja, a következő kongresszus azonban a korlátozásra szabad kezet kap.

A XX. kongresszus elnöksége felhatalmazást kért és kapott arra, hogy a kiadványok szerkesztésének munkájába az egyes szakosztályok nemzetközileg elismert szakembereit bevonhassa.

Tanács

Tagjai: a kongresszus tisztikara és minden delegátusa, valamint az 1906. évi mexikói kongresszus életben levő tagjai. Szavazati joga csak minden intézmény delegációja vezetőjének van.

A tanács 8 ülést tartott, ezeken a következő fontosabb kérdésekben döntött:

1. Meghívások. Az 1960-ban tartandó XXI. ülésre Dánia nyújtott be meghívást, melyet utóbb kiegészített azzal, hogy a kongresszus szervezésében és kirándulások rendezésében terv szerint mind az öt skandináv állam (Dánia, Finnország, Izland, Norvégia, Svédország) részt vesz. Az öt állam kormánya részéről a meghívás megerősítése csak 1957. január 1-re várható. Arra az esetre, ha a megerősítés meg nem érkeznék, két további meghívás, Nyugat-Németország és Venezuela között kellett döntenie a tanácsnak és szótöbbséggel Nyugat-Németországot választotta. A meghívások letárgyalása után jelentkezett India meghívással, ekkor azonban a hozott döntést a Tanács már nem vette felülvizsgálat alá. (A skandináv államok meghívása megerősítést nyert).

A kongresszus 1964-ben tartandó XXII. ülésére Újzéland delegátusa jelentette be meghívását. Korai meghívását azzal indokolta, hogy országa a kongresszus megtartására 4 év alatt felkészülni nem tud, s 1964-ben ünnepli Újzéland Földtani Intézete fennállásának 50. évfordulóját.

A tanács úgy döntött, hogy a XXI. kongresszus tanácsának javasolni fogja az újzélandi meghívás elfogadását.

2. Újabb kongresszusi szakosztályok létesítése. Minden ülésen szakosztályt kell létesíteni az alkalmazott geológia kérdéseinek megtárgyalására. Minden kongresszuson külön szakosztály foglalkozzék a nukleáris geológia kérdéseivel, A legközelebbi kongresszus lehetőleg szimpóziumot is adjon ki erről a tárgykörről.

3. Nemzetközi Vízföldtani Egyesület. A hidrogeológusok 1952-ben Algírban ideiglenesen nemzetközi egyesületet hoztak létre. Az egyesület eddigi működése igazolja jogosultságát és szükségességét, így a hidrogeológusok nemzetközi egyesülése a földtani kongresszus támogatása mellett Mexikóban megalakult.

4. Bizottságok. A kongresszusnak eddig 13 bizottsága működött, ezek:

a) Spendiarov-díj Bizottság ülést tartott és a XX. kongresszus díját Manuel Alverez jr.-nak, a mexikói egyetem doktorának ítélte oda.

b) Rétegtani Bizottság. A bizottság és két albizottsága ülést tartott. Megerősítette eddigi tisztségviselőit. A Rétegtani Lexikon Albizottságban Roger arról tájékoztatott, hogy az egyes országok lexikon-anyagát csekély példányszámban már ki is nyomtatták, ezeket a szerzőknek javítás vagy kiegészítés céljából megküldik, s azután kerülnek végleges kinyomtatásra. A Rétegtani Nevezéktan Albizottság Rodgers vezetésével hatásosan működött és aktivitását fokozni kívánja.

c) Földkéreg tanulmányozásának bizottsága. Fourmarier jelentése szerint a bizottság működését Wegmann betegsége akadályozta és kevés megjelent tag-

jára tekintettel a kongresszuson ülést nem tartott. Bogdanov javaslatára a bizottságot Csain és Magnicki moszkvai professzorokkal egészítették ki. Fourmarier javasolta, hogy a legközelebbi kongresszus szimpóziumot állítson össze, nem csupán az eddigi munkák összegezésével, hanem lényegének kifejtésével, Suess munkájának folytatásaként.

d) Európa Földtani Térképe Bizottság. Bentz számot adott a bizottság eddigi munkájáról. Nemzetközi összesítő térképeket a bizottság csak egym liós méretarányban tartott indokoltnak, így azt a csehszlovák javaslatot, hogy a szocialista országok 200 000-es térképrendszerét vegyék át nyugaton is, elvetették. Minden ország saját megítélése szerint adja ki saját áttekintő lapjait. A szovjet delegáció javaslatára a bizottságot kibővítették Nalivkin akadémikussal és Muzüljev osztályvezetővel Leningrádból.

e) A Világ Földtani Térképe Bizottság 30 ország képviselőjének részvételével tartott ülést. Az elnökség megítélése szerint a világ földtani térképe ügyét úgy lehet leginkább előbbre vinni, ha egy-egy földrész térképének szerkesztését regionális alelnökök tartják kézben. Ilyen minőségben az alábbiak nyertek megerősítést:

Észak-Amerika:	W. D. Johnston	(Washington)
Dél-Amerika:	A. R. Lamego	(Rio de Janeiro)
Európa:	A. T. Bentz	(Hannover)
Afrika:	F. Dixey	(London)
Szovjetunió:	N. A. Beljaevszki	(Moszkva)
Ázsia:	V. P. Sondhi	(Calcutta)
Oceania:	dr. Rye	(Melbourne)
Titkár:	P. Legoux	(Párizs)

Az egyes nagy területegységek közül Ázsia egységes földtani térképének elkészítése a főfeladat. Az országok képviselőinek részvételével ez év júniusában Tokióban volt tanácskozás. Bogdanov professzor kifejezte elégedetlenségét, hogy erre a tanácskozásra a népi Kína képviselőit nem hívták meg.

Ausztrália és Óceánia térképe kiadásának ügyét 1956 júniusában az érdekelt országok Canberrában tárgyalták meg. Új térkép van előkészületben Észak-Amerikáról. A Bizottság változatlanul sürgeti Dél-Amerika egységes földtani térképének elkészítését is. A munka koordinálásával megbízott dr. Lamego 1957-re helyezte kilátásba a tervszerű munka beindítását.

A Világ 1 : 10 000 000 méretarányú földtani atlaszának kiadása jó úton halad. Az atlasz-tervezet hálózati beosztását vaktérképen közreadták, a Földtani Intézet térképtárában megtekinthető.

A bizottság a kongresszus zsúfolt és többszörös fedésben levő programja folytán jó munkát végezni nem tudott. Eddigi gyakorlat alapján is eredményesebbnek látják ezért a bizottságnak kongresszusok közötti időpontban rendezett üléseit. E célból 1958 tavaszára Párizsba hívják a bizottságot össze, a térképelőkészítések és kiadások esedékes kérdéseinek megvitatására. Ezen a tanácskozáson hoznak végleges döntést a Szovjetunió küldöttsége részéről a kongresszus tanácsához benyújtott és a tanács által bizottság elé utalt javaslatokról. Ezek szerint a Szovjetunió küldöttsége szükségesnek látja, hogy a bizottság albizottságaként nemzetközi tektonikai térkép és nemzetközi metallogenetikai térkép szakbizottságok alakuljanak.

A kongresszus tanácsa ez elé a bizottság elé utalta a világ ősföldrajzi térképének megszerkesztésére vonatkozó csehszlovák javaslatot is, ezt azonban a bizottság mexikói ülésén nem tárgyalta.

f) A Gondwana formáció párhuzamosítására alakult bizottság Fourmarier elnökletével tartott ülést és új titkárt választott M. J. Camargo Méndez (Brazília) személyében.

Az Afrika Földtani Intézeteinek szövetsége külön ülésezett és munkájával Afrika egységes földtani térképének kiadását lényegesen előbbre vitte.

h) Az Autoreferátumok (Abstracts of Authors) Bizottság érdemleges munkát nem fejtett ki, munkáját más szervek vállalták át, így a Bizottság feloszlott. A kivonatok ügyének állásával kapcsolatban azonban nemzetközi elégedetlenség nyilvánult meg. Ennek legélesebb kifejezése a holland Schürman részéről érkezett, aki azt javasolta, hogy megfelelő nemzetközi anyagi fedezettel referáló szervezet létesüljön Hollandiában. Az élénk vita során a francia, angol és szovjet küldöttség tagjai országaikban történő referáló munkákról számoltak be.

A kongresszus tanácsa az eredeti holland javaslatnak megfelelően elismerte a nemzetközi referáló szolgálat szükségességét. A szervezőbizottság az alábbiakból alakult meg:

H. M. E. Schürman	P. F. J. Fourmarier
A. T. Bentz	S. H. Haughton
J. Roger	E. Wegmann

A bizottság 1957 júniusáig terjeszti a szolgálat megalakítására vonatkozó javaslatait az elnökség elé.

i) Az Abszolút Kormeghatározás Bizottsága ülést nem tartott. A holland delegáció javaslatot terjesztett elő a kormeghatározások kivitelének és felhasználásának egységes szabályozására vonatkozóan, amit a kongresszus tanácsa magáévá tett.

j) A Világ Fiziográfiai Térképe Bizottság azzal az indokolással, hogy az egyes országok képviselői az alapfogalmakban megegyezni nem tudtak, kimondta feloszlását.

k) A Meteoritok Tanulmányozásának Bizottsága munkásságát a Szovjetunió küldöttsége részéről beterjesztett javaslat értelmében a jövőben rendszeresebben és nagyobb területre kiterjedően kívánja kifejteni. Tagságát négy szovjet és egy keletnémet kutatóval bővíti ki.

l) A Karbon Rétegtani Bizottság a kongresszus ülése alatt nem ült össze, munkáját 1958-ban Heerlenben tartandó negyedik Karbon Rétegtani Kongresszuson kívánja folytatni.

m) Az Agyagásványok Bizottsága a kongresszus ülései alatt munkát nem végzett.

A tanács két további bizottság megalakulását határozta el. Az egyik a sivatagi és félsivatagi területek tanulmányozását tűzi ki célul, a másik a földtani tudományok spanyol terminológiáját fogja megalkotni.

Javaslat hangzott el a kongresszus elnöke részéről, hogy a geofizika geológiai alkalmazásának előmozditására bizottság alakuljon. Élénk vita során a tanácsban az az álláspont alakult ki, hogy a tudományos határterület kérdéseinek megoldását egy bizottság felállítása lényegesen előbbre nem viszi. Az egyetemi képzésben részt vevők figyelmét kívánják felhívni arra, hogy mind a geológusok, mind a geofizikusok képzésénél a két rokontudomány adatainak átvételére és felhasználására különös nyomatékkal térjenek ki.

Egyéb kérdések

Javaslat hangzott el egy nemzetközi földtani együttműködési szervezet létrehívására, amelynek feladata az volna, hogy a földtan művelésében előrehaladottabb, több geológussal rendelkező országok a kevésbé megkutatottak számára segítséget nyújtsanak. A tanács a javaslatot elvetette azzal, hogy ezt a szerepet az UNESCO megfelelő szerve tölti be.

A földtani kongresszus jóváhagyásával újjáalakult és kibővült a Kárpát Egyesület, a Kárpáti és Balkáni Vonulat Földtani Tanulmányozására alakult Egyesület címen.

Az alakuló megbeszélésen Ausztria, Bulgária, Csehszlovákia, Franciaország, Jugoszlávia, Lengyelország, Magyarország, Olaszország és a Szovjetunió képviselői vettek részt.

Az Egyesület kiterjeszti működését azokra az országokra, melyek az európai láncheggységek területére esnek. Egyelőre az Egyesület kárpáti—balkáni szakosztálya alakult meg, az alpi államok, amelyek az ülésre csak megfigyelőket küldtek el, belépésről nem nyilatkoztak.

Az Egyesület korábbi működéséhez hasonlóan két évenként munkaértekezletet tart a tagországok egyikében, melynek célja a láncheggységek földtanával kapcsolatos kérdéseknek kirándulások útján történő helyszíni tanulmányozása. A rendező ország vagy országok megfelelő előkészítéssel és vezető kiadásával tartoznak a kirándulást megszervezni.

A kapcsolatot az Egyesület országonként megválasztott alelnökök útján tartja fenn. Magyarország részéről Vadász Elemér az elnökség tagja.

A kongresszus tanácsa javaslatot fogadott el a geokémiai térképek egységes színkulcsa tekintetében. A nyugat-német delegáció javaslata szerint kívánatos, hogy az elemek felhalmozódásait világszerte azonos fokozatú színskálával jelöljék.

A XXI. kongresszus tárgysorozatára az alábbi témák napirendre tűzését ajánlja a tanács:

Szimpóziumok készítendők az alábbi témákról:

1. Zöldkövek (ofiolitok) tanulmányozásának eddigi eredményei. A szimpózium rendszerező és kiértékelő munka kell hogy legyen, nem az eddigi közlések gyűjteménye.
2. Az abszolút földtani kormegállapítás módszerei és eredményei.
3. A kontinensek tektonikája.
4. A kőszéntelepek földtana és készletei.

A Szovjetunió küldöttsége a következő tárgykörök megtárgyalását tartja szükségesnek:

1. Üledékes és vulkáni kőzetek képződése
2. Üledékes kőzetek változásának szakaszai: diagenezis, epigenezis, első metamorfózis
3. Egykori és mai lepusztulási folyamatok
4. Az érc és kőzetképződés folyamatainak fiziokémiai és termodinamikai megvilágítása
5. Szerkezeti formák típusai és okai
6. Érctelepek szerkezete
7. Az ércképződés elméleti megalapozása
8. Az ásványi nyersanyag kutatásának módszerei
9. Rétegtani beosztás
10. A kőolaj eredetének és a kőolajtelepek osztályozásának kérdései.

A kongresszus ülése alatt az USA, Kanada, Ausztrália, Mexikó és más nyugati országok küldöttei nem hivatalos tanácskozásra ültek össze a Szovjetunió képviselőivel a szovjet földtani tudománnyal élénkebb kapcsolatok kiépítése céljából.

A nyugati geológusokat meglepte az a hatalmas földtani kiadvány-anyag, amit a szovjet küldöttség a kongresszus kiállításán bemutatott. A tárgyalás a következőkre nézve vezetett megegyezéshez:

1. Szívesen látják specialisták közvetlen levélbeli érintkezését. Egy-egy szakterületre vonatkozóan a specialisták nevét és címét a Szovjetunió akadémiáinak képviselői adják meg. A szovjet küldöttség ezenkívül rövidesen közzéteszi 2500 specialista nevét és címét.
2. A specialisták közvetlen kapcsolata révén csere építhető ki. Postai küldeményként kölcsönösen megküldhetők könyvek, különlenyomatok és vizsgálati anyag. Egyesületek vagy intézmények megfelelő központi szervek útján léphetnek cserébe.
3. Mindkét fél szívesen látja meghívások útján egyének vagy csoportok kölcsönös látogatását.
4. A referáló folyóiratok eddigi működésén túlmenően szélesebb körben kell ismertté tenni nyugaton a szovjet, a Szovjetunióban a nyugati irodalmat. Mivel nyugaton orosz fordító igen kevés van, a nyugati geológusok kérték, hogy a Szovjetunió referáló-szolgálatának fordítói a fontosabb kiadványok kivonatának vagy esetleg teljes terjedelmének angol, francia vagy német fordítását bocsássák a nyugati kiadók rendelkezésére.
5. Nyugati szakfolyóiratok szívesen adnak helyet országuk nyelvén szovjet szerzők földtani cikkeinek. Hasonló ajánlatot tett nyugati geológusok számára a szovjet küldöttség.

A megállapodást a kongresszus tanácsa élénken megvitatta. Felkérte a szovjet küldöttséget an yugati igények minél teljesebb kielégítésére.

A szovjet küldöttség a szovjet nagykövetségen tartott baráti fogadással kapcsolatban a nyugati országok vezető szakembereinek átnyújtott könyv- és térképajándékokkal kifejezésre juttatta az elzárkózás politikájának felszámolására irányuló szándékát.

Az ülések francia nyelvű jegyzőkönyvei a Földtani Intézet Könyvtárában betekintésre rendelkezésre állnak.

Szakmai ülések

A kongresszus gazdag tudományos programjáról ez a beszámoló nem nyújthat átfogó képet, ez a kongresszus minden eddiginél nagyobb terjedelmű Reportjainak lesz a feladata. Eddig mindössze az előadások kivonatainak kötete jelent meg nyomtatásban, mely a Földtani Intézet Könyvtárában megtalálható. A kongresszus zsúfolt előadás programját az alábbiak érzékeltetik:

A kongresszus tanácsának és az említett bizottságoknak üléseivel sajnos egyidejűleg folyt 16 szakosztályban és 5 szimpózium-ülés keretében a szakmai előadások megtartása és megvitatása. Ezek megoszlása a következő volt:

1. szakosztály	Harmadkori vulkánosság	43	előadás
2. „	A nyugati félteke mezozoikuma és általános párhuzamosítása	15	„
3. „	A kőolaj földtana	25	„
4. „	Sivatagi és félsivatagi területek vízföldtana	21	„
5. „	Üledékképződés és hegységképződés kapcsolata	43	„
6. „	Újabb elméletek az ásványtelepek (érces és nem érces) képződéséről	63	„
7. „	Őslénytan	45	„
8. „	Hegységképződési övek plutónjai és szerkezeti helyzetük	43	„
9. „	Alkalmazott geofizika	36	„
10. „	Mikropaleontológia	34	„
11. „	Kőzettan és ásványtan	33	„
12. „	Geokémia és izotóp geológia	48	„
13. „	Récens és fosszilis zátonyok	14	„
14. „	Műszaki földtan	39	„
15. „	Tengeri és tengeralatti földtan	32	„
16. „	Általános földtani kérdések	73	„
1. Szimpózium	Kőolaj és földgáztelepek	51	„
2. „	Mangánérctelepek	52	„
3. „	A kambrium ősföldrajza és felosztása	10	„
4. „	A kréta felosztása és általános párhuzamosítása	78	„
5. „	Geokémiai kutatás	82	„

Összesen: 880 előadás.

A magyar kiküldöttek közül Szádeczky-Kardoss Elemér „Ércképződés és lepusztulási mélység" címmel a 6. szakosztályban, Kertai György pedig az 1. szimpózium ülésen Magyarország kőolaj- és földgáztelepeiről tartott előadást. Mindkettőt élénk vita követte.

Az ülések alatt a kongresszus mozija naponta 3 előadást tartott, melyeken földtani tárgyú dokumentumfilmek kerültek bemutatásra. Legtanulságosabb a Paricutin működésének különböző szakaszaiban készített — összesen 5—6000 m-t kitevő — filmek voltak, igen érdekes filmet mutattak be a Kilauea működéséről és a Kolorádó kanyonjáról.

A kongresszus kiállításán több mint 40 ország állította ki földtani térképeit és kiadványait. Leggazdagabb a Szovjetunió anyaga volt.

Kirándulások

A kongresszus rendezősége Mexikó földtanát és az ott kiválóan tanulmányozható földtani problémákat a kongresszus előtt és után szervezett kb. egyhetes 32 nagy kiránduláson és a kongresszus alatt tartott 8 fél- és egynapos rövid kiránduláson mutatta be. Ezek gazdag szakmai tartalmát a kongresszus kiadásában spanyol nyelven megjelent kirándulási vezetők tükrözik, melyek a Földtani Intézet könyvtárában megtekinthetők. A magyar kiküldöttek közül Szádeczky-Kardoss Elemér Guanajuato, Concepcion del Oro, La Sabinas, Monterrey, Taxco érctelepeit, és Acapulco gránitterületét, Pantó Gábor Mexikó „vulkáni tengelyét", rajta az 1943—52-ig működött Paricutint és Sonora, illetve Alsó-Kalifornia rézérctelepeit, Kertai György pedig Tampico és Posa Rica kőolajtelepeit látogatta meg. A kirándulások során számos ország élvonalbeli szakembereivel hasznos tudományos tapasztalatcserére és termékeny vitákra nyílt alkalom.

A XX. Nemzetközi Földtani Kongresszus kőolajtani vonatkozású előadásai

KERTAI GYÖRGY

A XX. földtani kongresszus házigazdájaként a mexikói állam mellett a Mexikói Állami Kőolajipar szerepelt. A kongresszus elnöke, Garcia Rojas és főtitkára, Edmund Guzman, a Mexikói Állami Kőolajipar kutatási részlegének vezetői. A résztvevők között a kőolajipari geológusok nagy számát az Amerikai Egyesült Államok közelsége is elősegítette.

A kongresszuson becslésem szerint kb. 1000 olajgeológus vett részt. A kongresszus előadásainak több mint 10%-a érintette a kőolajföldtan tárgykörét. 78 előadás foglalkozott szorosabb értelemben a szénhidrogének földtani kérdésével, kapcsolatos tudományos témát érintett azonban az alkalmazott földtan, a geofizika, a paleontológia, a biohermképződések és a geokémia tárgysorozatának kb. 20 előadása is.

A kőolajföldtan jelentőségét időszerűsítette a kongresszuson az a tény, hogy az 1955—56-os esztendők a Föld kőolajkészletének ugrásszerű megnövekedése, új, igen nagy olajtelepek felfedezésének évei voltak. Az 1955. év elején a Föld kitermelhető kőolajkészletét 21 milliárd tonnára becsülték. Az 1956. év közepén e készlet már 28 milliárd tonnára növekedett. Az 1955. évi 760 millió tonna kitermeléssel egyidőben tehát közel tízszeres, 7 milliárd tonnás készletnövekedés történt. Ez a növekedés nem tartalmazza a nyugat-kanadai Alberta Athabaska telepének, a Föld e legnagyobb egységes, de egyelőre ki nem termelhető olajkészletének becslését.

A földtani kutatás minden eddigi méretet felülmúló eredménye elsősorban a közel-keleti új telepek felfedezésének köszönhető. Egyedül az 5000 km² területű Kuvait olajkészlete 7 milliárd tonnára becsülhető, az egész Amerikai Egyesült Államok 4 milliárd tonnás készletével szemben. A Közel-Kelet készlete a múlt évben felfedezett iráni Qum terület nélkül, a Föld készletének immár 66,5%-át alkotja. Érthető tehát az a nagy érdeklődés, mely a kongresszuson az „Ó-világ" kőolajtelepeinek földtani leírása felé fordult, különösen ha figyelembe vesszük, hogy Amerikát 25% kőolajkészlete mellett a Föld kőolajszükségletének 65%-a terheli. Az amerikai kontinensen kívüli területek szükséglete a világszükséglet 35%-a, de a világ készletének 75%-ával rendelkeznek. Érthető a fentiek után az is, hogy a programban szereplő előadások és viták nem általános és elméleti kutatási kérdésekről szóltak, hanem túlnyomó többségükben az új telepek ismertetésére terjedtek ki. Ez az érdeklődés kísérte a magyarországi kőolaj- és földgáztelepek ismertetését is, mert 1948 óta ez volt az első hiteles ismertetés a magyar medencék érdekes és új teleptípusairól.

Az általános jelentőségű előadások közül ki kell emelni Louis Barrabeenek, a Sorbonne professzorának, ismertetését. Barrabee az olajindikáció nyomozásával a Vendée-től délkeletre, metamorf palában és eruptívumban talált kőolaj laterális migrációs eredetét mutatta ki. Az eddigi aszcendens felfogásokkal szemben evvel Barrabee azt az általunk is követett tételt támasztja alá, hogy a kőolaj és földgáz keletkezésénél és felhalmozódásánál az időbeli összefüggésnél sokkal jelentősebb az az idő szerinti térbeli elhelyezkedés.

Ugyanezt támasztotta alá Harry Wassal előadása, aki a kubai 3 peridotit eredetű szerpentinben feltárt kőolajtelep esetében mutatta ki, hogy az olaj a rátoládással vulkanitok alá került alsóeocén mészkőből származik. Ez a megállapítás új kutatási lehetőséget nyit meg az eocén mészkő repedezett és lezárt részein.

Nagy érdeklődés és vita kísérte O. I. Brod szovjet akadémikus előadását a kőolaj- és földgáztelepek osztályozásáról. Brod továbbfejlesztette az 1938-as moszkvai kongresszuson ismertetett rendszerét. A kőolajtelepek keletkezését a földkéreg 3 regionális medencetípusára korlátozza: 1. A táblák süllyedő területei. 2. Fiatal, gyűrt hegyláncokat övező medencék. 3. Hegységközi medencék. Ellentétben régi felfogásával, az olajos „öveket" két fő csoportra osztja: szerkezeti elemekkel, antiklinálisokkal, törésekkel összefüggő és kiékelődéses vagy diszkordanciával zárt övek. Ezen belül az egyes telepeket osztályozza a vízzel való elhatároltság szerint: „réteg", „halmaz" és „vízzel körülvett" telepekre. A rendszerezésnek természetesen a kutatás és feltárási módszerek szempontjából nagy jelentősége van. A nagylengyeli telep feltárásának, termeltetésének módját például nagymértékben az határozza meg, hogy halmazteleppel vagy rétegteleppel van-e dolgunk. Kezdeti optimizmusunk alapja az egységes halmaztelep felfogás volt.

A rendszerezés megvitatását a nyelvi nehézségek, az egyértelmű nomenklatúra hiánya tette körülményessé. Az általunk javasolt, Magyarországon bevezetett, részben a vitában kifejtett, részben a „Synposium"-ba „csempészve" előadott rendszer ezt a kérdést egyértelműen oldja meg.

Jelentős, de magyar szempontból kevésbé érdekes ismertetést adott Brian Eby (Houston) a Föld sótömzsökkel kapcsolatos olajtelepeiről. A Gulf part 235 sódom felett elhelyezkedő telepéről egyértelműleg állapítja meg, hogy a medence legmélyebb részén 10 000 m-t is felülmúló üledékek súlya alatt, a gravitációs erő okozta tektonizmus eredményeként jöttek létre.

Hasonló összefoglaló munkát mutatott be Thomas Goedicke és Edgar Locke (Houston) a „Jövő partmenti kőolajterületei" címen. A Mexikói-öböl partján a tengerben mélyült kutatófúrások minden eddigi olajkutatás sikerességét felülmúló

eredményre vezettek. Tíz esztendő kutatófúrásainak, az összesített geofizikai munkák segítségével 44%-os sikerességéről számolt be. (Az általános sikeresség új területeken 10—15%, összes kutatófúrásnál 20—25%.) Ez az eredmény más tengerparti olajtelepek tengeralatti felkutatására ösztönöz. Így többek között a Kaliforniai-öböl, a mexikói Yukatan vidéke, a Karibi-tenger sekély, szigetek közötti területe; Kuba és Jamaika vidékén, Argentina, Peru, Equador partvidéke; Európában Németország és Közép-Franciaország, Atlanti-, Dél-Franciaország, Kelet-Olaszország, Szicília, Észak-Afrika, Líbia és Egyiptom földközi-tengeri partvidékén vannak sekély tengerek alatt tovaterjedő, reményteljes medence-üledékek, megfelelő szerkezeti lehetőségekkel.

A Perzsa-öböl, Kelet-India, Szumátra, Borneo és Ausztrália Viktoria államának partvidékét említik még a szerzők és ehhez véleményem szerint hozzá kell tenni természetesen a Kaspi-tenger keleti és nyugati partját és a Szachalin környéki harmadkori medencerészeket.

A kőolajkeletkezés kérdésével átfogó előadás nem foglalkozott, de néhány előadásban értékes adatokat kaptunk e területre vonatkozóan.

Így Franz Deubel előadása a dolomit és a kőolajképződés kapcsolataira mutatott rá. Az utóbbi évtized kutatófúrásai a nyugat-németországi felsőperm medence üledékciklusait tárták fel. A klasztikus fáciessel kezdődő, karbonáttal (legtöbbször dolomittal), majd anhidrittel, kősóval, kálisóval folytatódó üledékciklusokban bizonyos összefüggés figyelhető meg a dolomit és a kőolajkeletkezés periódusai között. Alapos és sokoldalú vizsgálattal mutatta ki Deubel, hogy a dolomitos anhidrit kiválását a szerves anyag jelenléte segíti és a keletkező alkálikus, kénhidrogéndús közeg szénhidrogének képződését teszi lehetővé.

Georg Philippi a Shell-laboratóriumok 1939 óta végzett anyakőzet vizsgálatairól számolt be, továbbfejlesztve Trask megállapításait a diszperz (s köztük az anyakőzetben visszamaradó) szénhidrogéneknek a kőolajtelepekben talált kőolaj sokszorosát felülmúló mennyiségéről.

Rendkívül érdekes Suzuki-Kitazaki és Yagishita japán kutatók beszámolója a Highashiyama kőolajterület anyakőzetére vonatkozó vizsgálataikról. Ezen a területen a felső-pliocén arkóza homokkő a tárolókőzet, felette és alatta olajdús kőagyag települ („Siltstone"). Az arkóza kőolaja parafin és ciklopafin tartalmú, a kőagyag aromás szénhidrogéneket, oxigén, nitrogén, kéntartalmú vegyületeket és bőven szabad kénhidrogént tartalmaz. A finom szemű kőzet nem lehet tehát az arkózából termelt kőolaj anyakőzete. Szerzők véleménye szerint az arkózában talált kőolaj helyben keletkezett. A szerves anyag felhalmozódása a homokkő ülepedésének megfelelő sekélyvízben történt, majd a réteg hirtelen került mélyvízbe, a sötétszínű kőagyaggal jellemzett, kénhidrogéndús redukáló környezetbe. Az arkózában eredetileg felhalmozott szerves anyag kőolajjá válása itt történt.

Vizsgálati módszerekre vonatkozó előadások közül négyet kell megemlíteni:

Kőolaj, bitumen és kőszén nyomoknak „geotermométer" és „geomanométer" szerepéről számolt be Chilébe származott hazánkfia, Müller György. A Szovjetunióban elterjedt geokémiai kutatómódszerek texasi reneszánszáról Leo Horvitz tartott összefoglalást. Három japán kutató, Kitazaki, Yagishita és Araki a differenciál-termikus elemzést alkalmazta az üledékek szervesanyag tartalmának vizsgálatára. Tapasztalataik szerint a könnyű szénhidrogénfrakciókat tartalmazó kőzetek 300—600° között adnak folyamatos exoterm jelzést, amely a szerves anyagokra vezetendő vissza. Ezt a tényt a differenciál-termikus elemzéssel egyidejűleg extrahált anyag elemzésével ellenőrizték. A kőagyagok 430—450° között mutatták a legnagyobb kilengést. Ez olyan nagy molekulájú, erősen kondenzált szerves anyagok bomlásának felel meg, melyek a szokásos vegyi kioldással nem távoznak a kőzetből.

Stanislav Wdowiarz a lengyel Kárpátokban 1946 óta végzett kőolajkutatásáról számolt be. A módszerek ismertetését magyar szempontból értékelve borúlátó következtetéseket vonhatunk a Nagyalföld 1500—2000 m-es neogén fedője alatt rejtőző kréta üledékek behatoló geofizikai feltárásáról. A lengyel Kárpátokban a legjobb tároló kőzet a felső-kréta és eocén homokkő. A nyugati részen e rétegek szerkezeti alkata felszíni földtani munkával térképezhető. Kelet felé e rétegek vékonyodnak és az oligocén flis alá rejtőznek. A gravitációs, szeizmikus, mágneses és elektromos mérések a szerkezet bonyolultsága miatt ezen a helyen már nem igen használhatók. Az 5—600 m-es fedő alatti szerkezetről a mérések igen keveset mutattak. A hasonló kőzetminőség miatt a Nagyalföld mélyén rejtőző kréta üledékek szerkezetét igen nehéz lesz geofizikai módszerekkel elemezni.

Az egyéb szekciók előadásai közül hazai földgázaink keletkezése szempontjából figyelemre méltó Walter Lang (Washington Földtani Intézet) előadása egyes természetes széndioxidgázok keletkezéséről. Lang az Amerikai Egyesült Államok és Mexikó több széndioxidgázát vizsgálva, arra a megállapításra jutott, hogy a C 12/13 arány e gázokban megegyezik a mészkövek C 12/13 arányával. A széndioxid tehát ezeken a helyeken nem közvetlen utóvulkáni termék, hanem a mészkövek metamorfózisa következtében keletkezett. Hazai, egyesek által még mindig posztvulkáninak tartott széndioxid gázok hasonló vizsgálatára van szükség, hogy az általunk e téren már régen hangoztatott tagadás igazolást vagy cáfolást nyerjen. Természetesen, ha a C 12/13 arány hazai széndioxid gázainkban nem egyeznék a karbonátok megfelelő arányszámával, akkor az általunk hangoztatott 3 keletkezési lehetőség közül a közvetlen organogén keletkezés lehetősége még mindig nyitva marad.

A jelen és múlt riffképződésével 14 előadás foglalkozott. Érdekes és a magyarországi litotamniumos mészkőképződés elemzéséhez segít Heinrich Eiben Mexikóban dolgozó német kutató felfogása a Chiapas tartomány Lacandon nevű tavában keletkezett „Pszeudoreef"-ről. Karszt környezetben nagy mésztartalmú vízben, mésztufával és mészdarával keveredett, kék és zöld algatelepet halmoz fel a hullámverés. A telep helyét az uralkodó szélirány szabja meg. A keletkező képződés korallzátonyokat, tengerparti riffeket utánzó formákat alakít ki.

Harlan Johnson (Colorado) a mészalgák szerepével foglalkozott. Szerinte a riffképződésben a mészalgák szerepe elsősorban a többi riffképző anyag felhalmozása, megkötése és védelme az erózió ellen. A Pre-kambrium, Kambrium és a korai Ordovícium egyedüli riffképzői az algák. Később a briozoák, korallok, krinoideák jutnak nagyobb szerephez. A paleozoikum végén és a mezozoikumban az algák alárendeltek. A Kréta végén a meleg tengerekben és a harmadkori riffekben az algák ismét uralkodókká válnak.

I. K. Koroluk (Szovjetunió Akadémiai Kutató Intézet) a kárpáti harmadkori riffvonulatot vizsgálva, arra a megállapodásra jutott, hogy a litotamnium gumós kifejlődése általában áramló vizet és gyors ülepedést jelent. A litotamnium telepek ezen a területen a legfontosabb riffképző organizmusok.

A leíró kőolajföldtani előadások nagy sokasága nem teszi lehetővé azok teljes ismertetését. A legtöbb előadó az 5 szimpózium kötetben megjelenő részletes leírások kivonatos ismertetésére terjedt ki. Ezúttal röviden csupán a legnagyobb érdeklődésre számot tartó, Közel-Keletre vonatkozó előadásokról szólunk.

Szaud-Arábia négy nagy boltozatából kréta és jura homokkő és mészkő tárolókőzetek megnyitásával 157 kút, napi kb. 130 000 tonna kőolajat ad. Az egy kútra eső átlagtermelés tehát több mint napi 800 tonna. Érdekes ez a szám, hogyha figyelembe vesszük, hogy a Föld összes olajkútjának átlag termelése alig több mint napi 3 tonna, de az Egyesült Államok kútjainak napi átlaga 2 tonna alatt van. A legnagyobb észak—déli irányú Ghawar antiklinális hossza több mint 200 km s ezen az egész területen csupán 70 olajkút termel. Nagyságrendben a második szerkezet, az előbbitől északkeletre fekvő Abqaiq 70 km hosszú. A tárolókőzet vastagsága 50—130 m.

A Közel-Kelet legősibb és a legutóbbi időkben rendkívüli mértékben megfiatalodott olajterülete Irán. Az Iráni Brit Olajtársaság kollektív ismertetője 7 nagyobb olajtelep részletes leírását adta. Ezek mindegyike a már jól ismert és — a kongresszuson is idézett — Böckh Hugó által leírt típusa a diszharmonikus szerkezeteknek. Ismeretes, hogy a szerkezetek egy részénél a felszín a mélybeli szerkezettel éppen ellentétes réteghajlatokat mutat. Az olajtároló az egész területen az oligocén-miocén „asmari" mészkő. Az 1956 nyarán történt Qum-i vadkitörés, a Föld legnagyobb hozamú és legnagyobb mért-nyomású olajkútjával Irán területének új jelentőséget adott. Lehetséges, hogy a Masjid-i-Sulajman-Agha-Jari északnyugat—délkelet irányú vonulat mellett egy vagy több új vonulat lehetősége nyílott meg.

A legkisebb készlettel rendelkező, de a termelésben Iránt kétszeresen felülmúló Irakról Iránhoz hasonlóan kollektív beszámolót tartottak az Irak Petróleum Társaság geológusai. Irak kőolajtelepei harmadkori riffekben, előriffekben és repedezett likacsos kréta, dolomit kiemelkedett bérceiben helyezkednek el. A régi Kirkuk telep és a déli Basrah területen kisebb jelentőségű telepek szerkezeti átmenetet képeznek az iráni gyűrt orogén típusokhoz. Az 1955. évben 48 szeizmikus és 18 gravitációs munkahónapot fordítottak új területek felkutatására, ami Irakban Közel-Kelet készlet- és termelési viszonyait tekintve valamennyi ország közül a legfontosabb.

A Föld legnagyobb olajkincsét tartalmazó Kuvait földtani leírását az angol Anthony Fox ismertette. A légifényképezéssel jól kimutatható szerkezetek a Zagross

orogén folyamatában emelkedtek ki, a — középső eocénig nyugodt — medencéből. 1945—46-ban kezdték az 1938—42-ben felfedezett „Burgan" telep termeltetését. Az 1951-ben szeizmikus alapon mélyített kutatófúrás a „Burgan" telep tovaterjedéseként a Magwa mezőt tárta fel. 1951—52-ben egy jellemző középeocén mészkőréteg, az ún. „Dammam" segítségével szerkezetvizsgáló fúrásokat mélyítettek olyan területen, ahol a Burgan szerkezetek nagyrészén elfedő cenoman „ahmadi" rétegek szeizmikus némaövet okoznak. 45 szerkezetvizsgáló fúrás mélyítésével további nagykiterjedésű telepészeket fedeztek fel („Ahmadi"). 1955-ben újabb szeizmikus felvétele után Kuvait északi részén az előbbiektől független, új telepet („Raudhatain") tártak fel. Kuvait törésekkel szabdalt hosszú antiklinális telepeiben cenoman-albi-apti homokkőrétegek tárolják a kőolajat, összesen kb. 200 m vastagságban. A kőolaj fajsúlya a szerkezet tetején jelentősen kisebb, mint a vízhatár közelében, illetőleg mint a mélyebben fekvő rétegekben. A legmélyebb részeken közvetlen a víz felett néhol aszfaltréteg terül el.

A három telep 1955-ben 55 millió tonna kőolajat adott, összesen kb. 175 kútból egy kút napi átlaga tehát 850 tonna felett van.

A kisebb jelentőségű Quatar egy nagy szerkezetből, az 50 km hosszú Dukhan olajmezőről felső-jura mészkő tárolókőzetből termel. A Barein szigetekről a kongresszuson beszámoló nem hangzott el.

Napjainkban a másik terület, amelyik felé az amerikai kőolajszükséglet kielégítése érdekében nagy érdeklődéssel fordulnak, Kanada vidéke. Az amerikai kontinensen Kanadában összpontosítják most a legnagyobb tevékenységet. Indokolják ezt nemcsak az Alberta állam területén Edmonton vidékén a régi telepek közelében felfedezett új kőolajkincsek (Pembina), hanem Saskatchewan új kőolaj és Brit-Kolumbia új, hatalmas földgáz területei is.

A kanadai kutatásról szóló részletes beszámolóból most csupán annyit említünk meg, hogy az eredményes és reményteljes medencék a kelet-kanadai prekambriumi tábla és a kanadai Cordillerák nyugaton húzódó láncheg ysége között helyezkednek el északnyugat, délkeleti fő csapás irányban. Az eddig talált kőolaj 48%-a devon és 38%-a felső-kréta rétegekben tárol.

Az Amerikai Egyesült Államokban folyó kutatásokról 6 dolgozat számolt be. C. C. Anderson (és K. F. Anderson) az előadásokhoz mondott bevezetőjében hangsúlyozta, hogy a fúrt méterek számához viszonyítva egyre kevesebb és kevesebb kőolajat találnak az Egyesült Államokban. Ennek oka a növekvő mélység és az, hogy a még felfedezhető telepek kisebb mélységűek. Az utolsó 10 évben az új telepek felkutatását célzó fúrások 14%-a volt eredményes. Az összes kútfúrásból pedig 22,7%.

Rövid beszámolómban nem tértem ki részletesen Mexikó kőolajtelepeinek ismertetésére. Érdekes Mexikó olajtörténetének kimagasló eredménye, az ún. „Golden-Lane" olajtároló kréta mészkősorozat felfedezése. Az 1955. évben 114 kutatófúrást mélyítettek, amelyből 74 volt új telepkutató (Wildcat). E nagy arányszám ellenére a kutatófúrások 40%-a volt eredményes és az 1955. évben 15 új kőolajtartó szerkezetet, ezen belül 22 új telepet találtak. 9 telep nagyságát pedig jelentősen megnövelték.

A kongresszust követő kirándulason alkalmam volt a Sierra-Madre Orientale és a Mexikói-öböl között elhelyezkedő néhány kőolajmezőt megtekinteni. Az itt szerzett, inkább gyakorlati irányú földtani tapasztalatokról részletesen, Mexikó kőolajföldtani viszonyairól, az útról szóló általános beszámolóval együtt, más alkalommal szólunk.

ISMERTETÉSEK

Egyed László: A Föld fizikája (Általános geofizika I), Akadémiai Kiadó, Budapest, **1957.**

A könyv tartalma megfelel a címnek, a geofizika általános, elméleti kérdéseivel foglalkozik, akadémiai színvonalon. Az ilyenfajta könyv a szerző saját adalékai mellett szükségképpen nagyrészt idegen anyagot tartalmaz, és az ember bizonyos aggódással várja, hogy ez a sokrétű adattömeg a szerző keze alatt egységes egésszé alakult-e, vagy pedig megmaradt holt kompilációnak?

Egyed professzor könyve nem ad okot erre az aggodalomra. Művének minden fejezetében arra törekedett, hogy a rendelkezésre álló adatokat, az általánosan ismerteket éppenúgy, mint a legkorszerűbbeket, egységes, szemléletes képbe foglalja össze. A fejezeteket összekötő vezérgondolat: mi a jelentősége a fejezetben elmondottaknak a Föld belsejével és fejlődésével kapcsolatos felfogásunk szempontjából? Az egyes kérdésekkel kapcsolatos eltérő vélemények arányos kifejtése és alapos kritikája megkönnyíti az eligazodást a geofizikai elmélet útvesztőiben, a gazdag dokumentációs anyag — ábrák és táblázatok — a világirodalom legfontosabb alapmunkáinak esszenciáját adja, így a mű a tankönyv és kézikönyv szerencsés keveréke.

A Föld fizikája alapjául — a szerző szavai szerint — a két éve megjelent Geofizika-tankönyv Általános geofizika c. része szolgált. Eltérő céljának megfelelően sok tekintetben különbözik attól, elsősorban tárgyalásmódja terén. A matematikai apparátus az e téren képzett olvasóhoz szól, de megmarad az előző könyvnek az a szerencsés tulajdonsága, hogy mondanivalójának lényege elemi matematikai képzettséggel is érthető. A szóbeli és matematikai kifejezésmódot egyként bizonyos szűkszavúság jellemzi. A könyv főhibája is ezzel kapcsolatos: talán mivel a tankönyvvel szemben itt háttérbe szorult a didaktikai cél, a stílus kevésbé átgondolt és néhol túl tömör. Szerencsétlenül találkozik ezzel az elég nagyszámú sajtóhiba.

A szerző saját vizsgálatai közül az általánosan elfogadottak eredményeit túlzó hangsúlyozás nélkül építette be a könyvbe. A Föld tágulására vonatkozó vitatott elmélet anyaga is szerepel a műben.

Első látásra különös a földmágnesség kérdéscsoportjának hiánya. Ezt — amint a borítóról értesülünk — Bartha Györgynek az Általános geofizika II. köteteként megjelenő műve tárgyalja majd, míg a III. kötetet Aujeszky László írja „A légkör fizikája" címen.

Az ábrák szép kiállítása a Geofizika-tankönyv hagyományait követi. A betűtípust illetően legyen szabad megjegyezni, hogy ugyanekkora lapon kisebb betűk és tágabb sorközök az olvashatóságot is növelik és a papírtakarékosságot is szolgálják. Egészben véve azonban a könyv kiállítása minden igényt kielégít és eddigi tudományos könyveink közül a legjobban sikerültek egyike. Az Akadémiai Kiadó is felismerte az igazságot: a jó tudományos könyv is csak akkor teljes, ha szép is.

Balkay

Blondel, F. — Ventura, E.: Structure de la distribution des produits minéraux dans le monde (A világ ásványi termékeinek megoszlási módja). Annales des Mines, 1956. nov.

F. Blondel és E. Ventura érdekes tanulmányát közli az Annales des Mines 1956 novemberi száma. Ugyanezen szerzők 1954 októberében közölték első ilyen tárgyú munkájukat, melyben az 1950. év termelési adatait dolgozták fel. Mostani tanulmányuk a világ 1953. évi termelését elemzi. A vizsgálódások a bányászati termelés dollárban kifejezett értékéből indulnak ki és hat fejezetben hat különféle szempontból csoportosítják a közölt bő adatgyűjteményt.

1. A bányászati termelés megoszlása a különféle termékek között

Számbaveszik az összes fontosabb ásványi termékeket az atomenergia bázis ásványai kivételével. Csak azokat hanyagolják el, melyekből a világ termelése 1 millió dollár érték alatt marad. Az ilyen módon elhanyagolt csoport azonban összesen kevesebb, mint az egész termelés egy ezredrésze. Adataik nyersásványi termékekre, nem pedig feldolgozottakra vonatkoznak. Ily módon a világ 1953. évi bányászati termelésének összértékét mintegy 37 milliárd dollárra becsülik.

Az összeállítás szerint a termelés értéke sorrendjében első helyen áll a nyers kőolaj 12,8 milliárd dollár értékkel és az összesnek 35,03%-át képviseli. Második a fekete kőszén, mely 12,0 milliárd dollár értékkel az összérték 32,91%-át adja. Vagyis a két fő tüzelőanyag cca kétharmadát képviseli az összes bányászati termelési értéknek. Ezután három érc, a vas, réz és az arany következik. Ezek azonban együttesen is csak 5—25%-át adják az összesnek. Sorrendben következik a földgáz, gazolin-féleségek, lignit és barna kőszén, majd ólom-, ón-, cink- és mangánércek. Az így felsorolt 11 ásványi anyag értéke az összesnek 92%-át adja.

Az összérték 73,92%-át a tüzelőanyagok, 21,52%-át ércek és 4,56%-át a nem fémes ásványok képezik.

2. A bányászati termelés megoszlása országok között

Ennél az összeállításnál a szerzők elhanyagolják azokat az országokat, melyek összes bányászati termelése kevesebb 100 000 dollárnál. Ezek összege azonban csak kb. 11,1 millió dollárt tesz ki.

Bányászati termelésének összesített értékével első helyen áll az Amerikai Egyesült Államok 12 435,31 millió dollárral, mely a világ összes termelésének 34,07%-a. Második a Szovjetunió 4559,3 millió dollár értékkel. Ez az összesnek 12,50%-át képviseli. Ezután Anglia, Nyugat-Németország, Venezuela, Kanada, majd Franciaország következik. Az említett hét ország az összes termelésnek közel 68%-át adja.

Magyarország az összeállítás szerint 42. helyen van 81,2 millió dollár termeléssel, mely a világ összes termelési értékének 0,22%-a.

A feltüntetett 122 ország közül az első 62 ország együtt 99,02 százaléka a világ összes bányászati termelésének.

Érdekes módon azt is mutatja ez az összeállítás, hogy azok az országok állnak főleg élen, melyeknek a tüzelőanyagtermelése a legjelentősebb.

3. A termelés és a terület összehasonlítása

Az országok 1 négyzetkilométer területére jutó bányászati termelés értéke szerinti csoportosítás azt mutatja, hogy az élen főleg a kis területű országok állanak, mint Nauru, Saar, Bahrein, Koveit. A nagytermelők itt meglehetősen hátul állnak e sorban. A jelentősebb bányászattal rendelkező országok közül Belgium 1 négyzetkilométerre eső termelése a legnagyobb, 14 000 dollár/km²-rel, majd Nyugat-Németország 7760 dollár/km²-rel. Az USA a 23., a Szovjetunió a 53. helyen áll. Magyarország eszerint az összeállítás szerint a 27. helyen szerepel 873 dollár/km² értékkel.

Ebből az elemzésből a szerzők érdekes és a gyakorlatban egyébként ismert, de számszerűen meg nem fogott jelenségre mutatnak rá. Levezetik egyrészt azt, hogy a terület nagysága jelentős befolyással van az 1 km²-re eső bányatermelés értékére, másrészt, hogy a kis országoknak ezen mutatója a többivel való összehasonlításnál túlzott. Vagyis, hogy a területegységre eső termelés-sűrűség nem mutatja az illető ország bányászati gazdagságát.

Rámutatnak továbbá arra, hogy a terület nagyságával rohamosan nő az ásványelőfordulás valószínűsége. Tehát kis területű országoknál az előfordulás valószínűsége fokozott mértékben csökken. A szerzők nem mutatnak rá arra, hogy ez az összefüggés kétségtelenül fennáll, ha a világ országainak és az egész világ előfordulásainak sűrűségéről, illetve valószínűségéről beszélünk. Nyilván nem áll azonban ilyen tisztán és matematikai összefüggésekkel megfoghatóan egy ország, vagy különösen egy-egy kisebb területegység esetében. Különösen adott és megközelítően egynemű nek tekinthető geológiai felépítettségű területen a valószínűségszámítás összefüggései így nem alkalmazhatók és a kérdést a földtani szerkezet dönti el.

A tanulmány szerzői abból a célból, hogy a területegységre eső bányatermelés-sűrűség mutatóját összehasonlíthatóbbá tegyék, bevezetnek egy korrigált „ásványosodási indexet": Ezt két különféle úton, matematikailag levezetve, közel azonos korrekciós formulákat kapnak. Ezen index kiszámítása alapján az országok besorolása már kétségtelenül reálisabb és összehasonlíthatóbb képet ad.

Az egész kérdéshez még csak azt fűzzük hozzá, hogy az ilyen módon való elemzés már csak azért sem lehet az egyes országok bányászati gazdagságának megítélésére célravezető, mivel a különböző országok ásványvagyona a legkülönbözőbb okokból kifolyóan igen különböző mértékben van termeléssel igénybe véve. Ezért a bányászati termelés összesített értéke távolról sem alkalmas ilyen célú összehasonlítás alapjául.

4. A termelés és a népesség összehasonlítása; az egy lakosra eső bányatermelés és a nemzeti jövedelem

Az egy lakosra eső bányatermelés értéke szerinti csoportosítás élén az igen gyéren lakott gyarmati jellegű országok állanak. Koveit 4220 dollár/fő és Nauru 3500 dollár/fő értékkel vezet. Az USA 76,50 dollár/fő értékkel a 18., Anglia 40,60 dollár/fő-vel a 26., a Szovjetunió 21,25 dollár/fő-vel a 39., Magyarország pedig 8,40 dollár/fő értékkel az 54. helyen van. Ez az összeállítás végeredményben nem sokat mutat. Érdekes még megemlíteni, hogy a 20 legnagyobb termelésű ország átlagértéke 18,60 dollár/fő. Ha pedig a 20 legnagyobb termelésű ország közül, az egyébként ott szereplő Kínát és Indiát kiveszszük, akkor 41,00 dollár/fő átlagérték adódik. Ez is világosan mutatja, hogy a lakosság számával való összehasonlítás kevés felvilágosítást ad az illető ország bányászati helyzetéről. Hiszen még nagy bányászati termelést adó ország 1 főre eső dollárérték mutatója is igen alacsony, ha az ország lakóinak száma nagy.

A nemzeti jövedelemmel való összehasonlítás a dolog természeténél fogva igen bizonytalan, hiszen kellő megbízható adatok alig állnak rendelkezésre. A szerzők kontinensenként külön csoportosították összeállításukat, mely az ország bányatermelését mutatja a nemzeti jövedelem százalékában. Érthető módon legnagyobb értékkel az Európán kívüli gyarmati jellegű országok szerepelnek ebben a táblázatban. Európában legnagyobb a bányászat értéke a nemzeti jövedelemhez viszonyítva a Saar-vidéken (35,0%). Utána Lengyelország következik 13,8%-kal. Magyarország Európában a 16. helyen szerepel 2,5%-os aránnyal.

5. Az egyes ásványi anyagok földrajzi koncentrációja

Ismert az a tény, hogy a Föld egyes ásványi nyersanyagai lokalizáltan és koncentráltan találhatók. Ilyen a molibdén, melyből a világ termelésének 93,5%-át egy ország, az USA adja. Ezzel szemben egyesek, mint az ólomércek, igen szétszórtan jelentkeznek. Ezért a szerzők grafikusan ábrázolják egyes, jellegzetes ásványi anyagok földrajzi koncentrációját oly módon, hogy vízszintes tengelyen a termelő országok ranglsorát tüntették fel a legnagyobb termelésüktől lefelé haladó sorrendben, míg a függőleges tengelyen a világ összтермeléséből való részesedés kumulatív százalékát rakták fel. Ilyen módon az erősen koncentráltan található ásványok igen meredek lefutású görbét adnak, míg a szétszórtan előfordulók görbéje laposabb. Az ilyen vizsgálati módszer azonban nem ad egészen tiszta képet az egyes nyersanyagok előfordulásainak koncentráltságáról, mert hisz egy-egy hatalmas területű ország, mint az USA, Szovjetunió vagy Kína esetében földrajzi, de különösen geológiai szempontból sokszor nem kifejezetten erős koncentráltságról van szó.

Az ásványi anyagok földrajzi koncentráltságának vizsgálata a szerzők szerint nagy jelentőségű. Gyakorlati szempontból fontos, mert erősen koncentráltan előforduló nyersanyag esetén kisebb a valószínűsége új előhely felfedezésének, mint szétszórtan előfordulónál. Gazdasági jelentősége pedig szerintük abban van, hogy a koncentráltabb anyagok termelői rendszerint monopol helyzetben vannak a piacon, míg a kevésbé koncentráltak esetében nyíltabb a világpiaci helyzet.

6. A bányászati termelés múltbeli fejlődése

A tanulmány érdekes grafikont közöl a világ fekete kőszén, kőolaj, arany-, réz- és vasérc termelésének értékváltozásának fejlődéséről 1750-től a mai napig. Kezdetben az arany adta az érték zömét. 1819-ben megelőzte a kőszéntermelés értéke és tartotta is első helyét 1953-ig, amikor a kőolajtermelés értéke a kőszéné fölé emelkedett. Az aranytermelés értékét 1921-ben múlta felül a kőolaj. Harmadik helyen szerepel a vasérctermelés értéke és csak az 1920-as években emelkedett az arany fölé. Jelenleg az említett öt ásványi anyag közül legnagyobb értékkel szerepel a kőolajtermelés. Közvetlenül követi a kőszén. Ezután nagyobb hézag után egymáshoz közel, azonos összértékkel szerepel a vasérc-, a rézérc- és végül az aranytermelés.

A tanulmányban közöltekhez a szerzők részletes technikai megjegyzéseket, magyarázatokat fűznek, melyek különösen arra szolgálnak, hogy a feldolgozás módszereit, illetve az anyag megbízhatóságát megítélhessük.

Függelékben, táblázatokban bő számanyag van, mely a legfontosabb ásványi nyersanyagokra az 1953. évről megadja az egyes országok termelését természetes egységben és dollár értékben. Az országokat a termelésük csökkenő sorrendjében sorolják fel az egyes táblázatokon s így a termelés megoszlásáról is világos képet adnak. Végül az 1953. évről közlik a világ bányászati termelésének értékadatait földrészek szerint csoportosított országonként és ásványféleségek szerint is részletezve.

Összefoglalva méltán mondhatjuk, hogy Blondel és Ventura értékes és igen érdekes tanulmánya sok hasznos gondolatot vet fel. Témakörében újszerű módon, matematikai-statisztikai módszerekkel igyekszik óriási adatanyagát rendszerezni. Nagy érdeklődésre tarthat számot közgazdász, bányász és geológus szakemberek körében.

Vadász Z.

Belouszov V. V.: A geotektonika alapvető kérdései (németre ford. Bubnoff S.). Geologische Rundschau 45. köt. 2. sz. 1956.

Belouszov ma a Szovjetunió vezető tektonikusa. Alapvető munkája, az 1954-ben megjelent „Osznovnie voproszi geotektoniki" (A geotektonika alapvető kérdései) hatalmas, 600 oldalas mű. A Geologische Rundschauban megjelent cikk voltaképpen ennek a nagy munkának az összefoglalása a szovjet geológia legújabb eredményei alapján.

A szerző egyfelől elsődleges vagy oszcilláló, másfelől másodlagos tektonikai mozgásokat különböztet meg. Az oszcilláló mozgásoknál általában lengéseket és hullámalakú mozgásokat különböztet meg. A földfelszínen a geoszinklinálisokra, parageoszinklinálisokra és a táblákra jellemző oszcilláló mozgásokat jelöl meg és felveti a lehetőségét annak, hogy ezek egymásrakövetkezően történnek. Vitatható a geoszinklinális előtti (ősi) állapot és a későbbi (fiatalabb) korban bekövetkezett „táblás aktivitás" lehetősége.

A földkéreg mai mozgásait három csoportra osztja. Megkülönböztet gyűrődéses (plikációs), ingadozó (oszcilláló) és töréses (rupturális) mozgásokat. A gyűrődéses zavargási formáknál tárgyalja a teljes redő, a megszakított redő és a közbenső redő fogalmát, azok jellegeit és genezisét.

A befejező részben a szárazföldek és óceánok kérdését vizsgálja. A mélytengerek keletkezését a mezozoikumba teszi. Valószínűnek tartja, hogy a földtörténet folyamán a tengervíz mennyisége növekedett. Valószínűnek tartja továbbá, hogy a föld belsejében két aktív mozgási szint van. A mozgások okát differenciációs folyamatokban kell keresnünk.

E közlemény ismertetésével kapcsolatban érdemesnek tartjuk Belouszov fentebbi könyvének tartalmából a főbb fejezetcímek felsorolását:

A geotektonika mint tudomány. A geotektonika módszerei és története. A föld belsejének szerkezete és összetétele. A föld eredete. A kőzetképződés főbb formái. Oszcilláló tektonikai mozgások. Gyűrődéses szerkezeti mozgások. Töréses tektonikai mozgások. Magnetizmus és geotektogenezis. A geotektonikai folyamat és a föld jelenkori tektonikai felépítése. A geotektogenezis okai.

Balkay

Бушинский, Т. И.: О диагенезе в связа с генезисом огнеуморных глин, осадочных железных руд и Бокситов (Tűzállóagyag, üledékes vasérc és bauxit diagenezise). Izv. Ak. Nauk. 1956. nov.

A szerző szerint egyes tűzálló agyagfélék, üledékes vasérc- és bauxittelepeken a diagenezis során a kovasav nagymérvű kioldódása következett be. A sekélyvízben leülepedett laza anyagban a vízmozgás (hullámzás) hatására pizolitok keletkeztek. A pizolitok között visszamaradó agyagos alapanyag pedig fokozatosan kimosódott. A pizolitok ily módon elkülönülten feldúsultak és összességükben üledékes vasérctelepeket alkotnak.

A bauxittelepek kvarcmentességét azzal magyarázza, hogy a kiinduló kőzetanyag kvarcban szegény lehetett. Másrészt a laterites állás során maguk a kvarcszemcsék is részben feloldódtak és kolloid oldatok formájában elszállításra kerültek.

Bárdossy

Buletin ştiinţific (A Román Népköztársaság Tudományos Akadémiájának természettudományi folyóirata)

1951. III. kötet

Papiu, Corvin: Asupra genezei jaspurilor şi minereurilor de mangan din masivul Drocea (Munţii Apuseni) — (A Hegyes Drócsa masszívum jáspisainak és mangánérceinek eredete). p. 203—208. 10 db mikrofotográfiával.

A jáspisokban radioláriákat *(Spumellaria, Nassellaria, Cenosphaera, Lithocampe, Tricolocapsa, Liosphaerida, Collodaria)* és kovaszivacs maradványokat ír le. A radioláriák belsejében kalcedont, mangánoxidot, mangánvasércet talált. A repedések kvarccal, kalcittal, rodokrozittal, vasoxiddal és a piroluzit tűivel voltak tele. A mangánércek eredetét a diabáz fölött elhelyezkedő tengerfenéki lerakódásoknak tartja, amelyet hematitos agyag kísér s ezt a tényt fel lehet használni Brana szerint a mangánércek fészkeinek a kinyomozására!

Szász, St.: Importanţa cartogradierii solului in general, cu o provire specială asupra celui din regiunea Clujului — (A termőtalaj térképezése általában, tekintettel Kolozsvár vidékére) p. 77—112. Térkép melléklettel.

Csapó, I.: Cartografierea solurilor din regiunea Cluj—Floreşti — (Kolozsvár—Szászfenes talajtérképezése). P. 113—175.

A mezei megfigyelések eredményeként 8 táblázat s a laboratóriumi vizsgálatok összesítésének kimutatásaként 4 táblázat. 4 talajtérkép melléklettel.

1953. V. kötet

Papiu, Corvin: Cercetări geologice in masivul Drocea (Munţii Apuseni) — (Geológiai kutatások a Hegyes Drócsa hegységben) p. 107—213. 20 szelvénnyel és 2 fényképtábla melléklettel.

Az Akadémia által jutalmazott monográfia ügyesen foglalja össze az eddigi kutatási eredményeket, kiegészítve a saját adataival.

A kristályos palák mezozónás képződményeire az alsókréta (barrémi) üledékei településnek. A szpilites diabáz erupcióját a krétát megelőző időre teszi. A banatit kitörését a felsőkrétába sorolja. Az andezit agglomerátumot a szarmata emelet kövületes rétegei közt találta meg. Kár, hogy nem csatolta a munkához a terület geológiai térképét.

Răileanu, Gr.: Cercetări geologice in regiunea Svinița-Fața Mare — (Svinica környékének geológiai ismertetése) p. 307—409. 38 szövegközti rajz és 2 fényképtábla mikrofényképekkel.

Az Akadémia által jutalmazott munka az eddigi részletkutatásokat összesítve szép képet mutat be a területről.

Iacob, D.: Contribuţii la cunoaşterea stratigrafiei şi tectonicii regiunii Zam-Godineşti (Hunedoara). — (Adatok Zám-Godinesd környékének stratigráfiai és tektonikai ismeretéhez. Előzetes közlemény) p. 663—670. 5 szövegközti szelvénnyel.

1954. VI. kötet

Bombiţă, Gh.: Mamiferele din glaciarul peşterilor dela Baia de Fier — (Jégkorszakbeli emlősök a Baia de Fier melletti barlangokból). Craiova mellett, p. 253—299. 4 szövegközti rajz és XII. fényképtábla, köztük röntgenfelvétel is.

Fauna jegyzéke: *Felis spaeus, -pardus, -silvestris, Hyaena crocuta spelaea, Canis lupus spelaeus, -vulpes fossilis, Ursus spelaeus, Mustellus martes, Gulo spelaeus, Lutra vulgaris, Sus scrofa, Bos taurus, Capra ibex fossilis, Equus caballus fossilis, Castor fiber.* A fajok részletes ismertetése után összehasonlítja az eddig is jól ismert Igric, Domahida, Ohába-Ponor, Resica, Drăghici, Ripiceni, Măluşteni, Băneasa lelőhelyek anyagával. Az új lelőhelyet a würmi glaciális periódusba helyezi.

Popescu, Gh.: Asupra unor brecii cu blocuri in flişul cretacic din bazinul văii Prahova — (A Prahova völgy kárpáti homokköves breccsiájáról). p. 491—501.

Egy tektonikus ablakszerű, igazában geoszinklinálisban jelentkezik az érdekes összetételű breccsia. Ennek darabjai különböző nagyságúak, amelyek közt hatalmas nagy tömbök is vannak. Anyagra nézve a flis kárpáti homokkő (szinajai rétegek!) meszes, homokos márga, kristályos pala, júramészkő vagy az urgo-apti mészkő.

Patrulius, D.: Asupra prezenţei antracoteridului Prominatherium dalmatinum H. Meyer, in depozitele paleogene de la Săcel-Maramureş — (Isaszacsal paleogénjében talált Anthracotheriumról) p. 857—869. 2 rajz és egy fényképpel.

A részletesen leírt állkapocs egy *Nummulites perforatus*szal jellemzett cementmárgában találtatott. A szomszédos rétegekből *Pecten arcuatus, Spondylus bifrons, Phlyctenodes steinmanni, Galenopsis similis, Pycnodonta brogniarti, Echinolampas (?), Clamysok* stb. kerültek elő. Az eocénbe tartozó lelőhely közelebbi szintjét a priabonai emelet alsó részébe, esetleg már a lutéciai emeletbe gondolja.

Petrulian, N.—Buzila-Steclaci, L.: Contribuţii la studiul serpentinelor nichelifere din R. P. R. — (Adatok a Román Népköztársaság nikkeltartalmú szerpentinjeinek ismeretéhez) p. 871—882. Mikrofényképek.

Az Al-Duna mentén Svinica közelében levő szerpentines előfordulásról van szó, amely kromitos fészkeivel már régen felhívta magára a figyelmet. Szerzők mint elsődleges ásványi kiválásokat az izzón folyós magmából a pentlanditot, olivint, krómitot, magnetitet (I) mutatják ki. A szerpentinesedéssel keletkezett másodlagos ásványok: braviot, magnetit (II) antigorit, magnezit, krizotil, talk etc. Kár, hogy a pentlandit kérdésnél L. Max vizsgálatait figyelmen kívül hagyták.

Pavelescu, L. — Dimitrescu, R.: Contribuţii la studiul petrografic al andezitelor din bazinul Rusca Montana — Lunca Cernii, cu privire specială asupra glagioclazilor — (Adatok a Ruszkabányai medence andezitjének petrográfiai ismeretéhez. Nyíresfalva, különös tekintettel a plagioklászokra) p. 889—902. 15 rajz és mikrofotográfia melléklettel.

A szerzők a szovjet petrográfusok módszerei szerint az itt előforduló tűzi eredetű kőzeteket a következő csoportosításban vizsgálták meg: *A)* Andezit, -pirokszénes, -piroszén és amfibólos, amfibólos, amfiból-biotitos, biotitos, kvarcos.

B) Telérkőzetek-mikrodiorit, dioritos porfír, lamporfír. Megadják az andezitek százalékos összetételét az összetevő ásványok szerint. Majd az egyes ásványok részletes vizsgálatát írják le.

Giuscă, D.: Acţiunea clincherului asupra cărămizelor de şamotă — (A klinker hatása a samottra) p. 1207—1216. 10 képmelléklettel a szövegben.

Mikroszkópi vizsgálatainak eredményeként kimutatja az égetéssel keletkező kristályos anortitot, mullitot, korundot, browmilleritet.

1955. VII. kötet

Airini, St.: Cercetări magnetice regionale in Dobrogea, Moldova de Sud şi Estul Cîmpiei Romîne. Geologia regiunii in lumina magnetizmului terestru — (Földmágnességi vizsgálatok Dobrudzsa, Dél-Moldova és a Román Alföld keleti részén) p. 155—175. Szövegben 2 kép és 1 térkép melléklettel.

A mérések eredményének közlése után a geológiai kiértékelést adja főként a Duna deltája melletti Macin szigethegységre vonatkozóan.

Vencov, I. — Stoenescu Sc. — Esca, Al.: Cercetări gravimetrice in Oltenia şi Muntenia — (Gravimetrikus felvételek Olténiában és Munténiában).

A bemérések kiértékelésénél az anomáliák értékes adatokat szolgáltattak a síkföldek alatt rejtőzködő tektonikai viszonyokról.

Dumitrecsu, M. — Orghidan, Tr. — Tanasachi, J.: Două descoperiri interesante in peştera Cioclovina cu apă — (Két felfedezés a Csokloviai vizes barlangból) p. 359—368. 8 szövegközti rajzzal.

Szerzők a hallstadti kultúrára mutató tárgyak alatt a most is élő *Nyctalus noctula* denevér csontjait találták meg, mint szubfosszilis leletet.

Liteanu, E.: Fäuna dacianä de la Zăvalul — (A zăvali dáciai fauna) p. 763—768.

A Craiova melletti föltárások gazdag faunáját szaporítja a leírt lelőhely. (*Unio romanus, Pisidium amnicum, Dreissensia-, Prosodacna-, Valvata-, Hydrobia-* stb. félék, *Viviparus* és *Melanopsis* igen kevés!)

Tarnavschi, I. — Jitariu, G.: Unităţi sistematice noi de Diatomeae din sfagnetele Moldovei de Nord — (Észak-Moldova sfagnetumainak új diatomái). p. 769—778. 13 rajzzal.

A Kelemen Havasok északi részén elterülő tőzegek vizsgálati eredményeit közlik a szerzők 12 új diatoma fajnak a leírásával.

1956. VIII. kötet (Secţia de Biologie)

Tarnavschi, I. — Jitariu, G.: Contribuţii la studiul diatomeelor turbăriilor de Sphagnum din Nordul Moldovei — (Adatok Észak-Moldova sfagnumos tőzegtelepei diatomáinak ismeretéhez) p. 69—115. 158 diatoma rajzával.

A már előbb végzett tanulmányoknak összefoglaló kiegészítő részében a gazdag diatoma anyagból közlik a harmadkori és északi diluviális reliktumokat is.

Pop, E.: Noi contribuţii cu privire la mlăştinele şi plantele turbicole din R. P. R. — (Új adatok a Román Népköztársaság mocsarainak és tőzegnövényeinek ismeretéhez) p. 47—68. 7 szövegközti képpel.

Kevéssé vagy egyáltalán nem ismert lelőhelyek közül leírja: Meleg-Szamos, Felső-Sebes, Dorna, Bélbor, Felső-Olt, Hargita vonulat területének lelőhelyeit. Majd az előforduló tőzegnövények ismertetését közli a lelőhelyek felemlítésével.

*

Jegyzet: Valamennyi közlemény megjelent orosz és francia kivonatban is!

Bányai

Satya Sadhan Sarkar: Revision des Ammonites déroulées Crétacé inférieur du Sud-Est de la France — Mémoires de la Soc. Géol. de France, Nouv. Sér. — Tome XXXIV, fasc. 1—3. Mémoire No. 72, pp. 1—176, Pl. I—XI.

Az alsókréta rétegösszletek, faunák klasszikus területeinek egyike D—K Franciaország. Orbigny óta számos revízió, revíziókísérlet bizonyította már be a terület, a kapcsolatos kor faunájának jelentőségét. A fiatal indus kutató ebben a munkájában komoly segítséget nyújt a hazai neokom kutatásán munkálkodó szakembereknek is.

Márga rétegösszleteink puhatestű anyagának nagy hiányossága, hogy a kőmagok varratvonalrendszere nincs meg. Látszólag megkönnyíti a munkát a kicsavarodott háztípusok jellegzetes habitusképe, amelyek a határozást némileg megkönnyítik. Szerző modern biológiai szemléletével figyelmeztet az élővilág variációkészségére, és ezzel a házalakok alapján való „fajgyártás" veszélyére is rámutat. Szorgalmas utánjárással több francia, sőt angol gyűjtemény anyagának felülvizsgálását végezte el.

Első fejezetben (pp. 7—35), az általános osztályozási és származástani ismertetésen kívül érdekes ősföldrajzi következtetéseket is közöl, melyeket a hazai alsókréta kifejlődések értelmezésénél is sikerrel kamatoztathatunk. Itt tudjuk meg, hogy a bizonytalan rendszertani helyű *Toxoceras* nemzetség a Crioceratidák közé sorolandó, és ezzel több származástani problémát tisztában látunk.

A rendszertani fejezetekben három család és egy alcsalád besorolását találjuk (*Ancyloceratidae, Hemihoplitidae, Heteroceratidae, Ancyloceriinae*). A Crioceratidák bonyolult alakgazdagságából adódó, determinációs és szisztematikai nehézségeket szerző az alakkörök csoportosításával, formacsoportok alakításával hidalja át.

A *Crioceras emerici* Lév. típus nemét *Emericeras* néven kívánja bevezetni az irodalomba, ezzel is megkönnyítve a *duvali* és *emerici* fajok sztratigráfiai elválasztását. (Ezt Somogyi K. is csak a típusra való szigorú visszatéréssel tudta megoldani, és ez mindig követendő elv!) Részletesen foglalkozik az „átmeneti" és bizonytalan helyzetű alakokkal is.

Gazdag irodalmi jegyzék és XI tábla fototípia egészíti ki az érdekes és értékes kötetet.

A szintézisek, újraértékelések korában ez a munka is a hasznos és nélkülözhetetlen segédeszközök igényével lép be a kréta-időszakra és az általános ősélettudományra vonatkozó irodalmunkba.

Nagy István Z.

Wahlstrom, E. E.: Petrographic Mineralogy (Ásvány-kőzettan). New-York, London 1955.

A könyv a kőzetek és fontos kőzetalkotó ásványok leírását és vizsgálati módszereinek ismertetését tartalmazza. A több mint 400 oldalas mű tizenegy fejezetre oszlik.

Az első két fejezet a kőzetminták vizsgálatra való előkészítésével foglalkozik, majd röviden ismerteti a ma használatos vizsgálati módszereket. Ezután a kristály-optika alapjait és az ásványok fizikai, strukturális sajátságait tárgyalja. A tulajdonképpeni módszertani rész a vizsgálati adatok grafikus ábrázolásának és a kőzetszármazásnak az ismertetésével zárul.

A mű derekát a szilikátos—nem szilikátos főcsoportokba foglalt kőzetalkotó ásványokat tárgyaló rész képezi, az eddig ismert kézikönyvekhez hasonlóan, súllyal az optikai jellegeken (6—8. fejezet).

Az utolsó három fejezet a magmás, üledékes és metamorf kőzetek összetételével, sajátságaival és osztályozásával foglalkozik.

Valamennyi fejezet végén a szerző irodalomjegyzéket is ad, természetesen legnagyobbrészt amerikai szerzőkre hivatkozik.

A könyv óriási ismeretanyagot ölel fel, könnyen érthető stílusa, a számos igen jól sikerült vékonycsiszolati fénykép és a rajzok, összefoglaló táblázatok tömege jó kézikönyvvé teszi, amelyet kezdő és gyakorlott petrográfus egyaránt haszonnal forgathat.

Végh

Hironao Nishihara: Origin of the bedded magnesite deposits of Manchuria (Mandzsúria üledékes magnezittelepeinek keletkezése). Economic Geology, 51. 7. 1956.

A mandzsúriai üledékgyűjtő aljzata archai biotitgránit, gneisz. E fölött az ún. Wutai-összlet fillit, mészkő, csillámpala és dolomitos-magnezites sorozata települ. Erről helyenként a fiatalabb rétegek lepusztultak, és ez a prekambriumi összlet főleg a szinklinálásokban felszínre került. A magnezit keletkezését eddig az általánosan elismert hidrotermális-metaszomatózis elméletével magyarázták. A szerző azonban bizonyítékokat sorakoztat fel a telepek üledékes keletkezése mellett. 1. A magnezit helyenként látható unkonformitással települ a gránit erodált felszínére. 2. A dolomit-magnezit sorozat határozottan réteges egymásrakövetkezésben és váltakozásban mutatkozik. A dolomit és magnezit határa nem mindig éles, de gyakran vékony, kovás, vagy vagy mangános réteg van közöttük, ami szembeszökővé teszi a határt. A kristályos magnezitben három-négy szintben vékony, szürke rétegek vannak, amiket eddig átalakult palának tartottak. Ezek azonban talkumhoz közelálló Mg-szilikát anyagúak. Gyakran lépnek fel a dolomit-magnezit határán is, mindig a magnezit-kiválási ciklus elején. 3. A karbonátos sorozatba finomszemű kvarcit-rétegek nyúlnak be a feltételezett geoszinklinális nyílt oldala felől, és a sorozat fedőjében ugyanezek a kvarcitok települnek. 4. A gránitba és a Wutai-sorozatba is gránitpegmatit, granofir stb. telérek nyomultak be a krétaidőszaki mozgások során. Ezek azonban a magnezitesedéssel nincsenek kapcsolatban, mert a magnezit-rétegeket is harántolják, tehát azoknál fiatalabbak.

A települési viszonyok ismertetése után a szerző rátér a magnézium származtatási lehetőségeinek tárgyalására. Mivel a magma a kristályosodás során magnéziumban egyre szegényebb lesz, a magmás eredetű vizes oldatokban nem várható magnéziumtartalom. Ennek megfelelően a hidrotermák, vulkáni exhalációk elemzési adataira hivatkozva a magmából való származtatást elveti. Juvenilis vizek elemzése szerint azonban a feltörés során a víz az útjába kerülő kőzetekből bizonyos mennyiségű Mg-ion képes kioldani. Az ismert legtöményebb természetes oldatot véve alapul azonban $5 \cdot 10^{17}$ m^3 juvenilis vízre lett volna szükség a mandzsúriai kb. 30 billió tonna dolomit és magnezit átalakítására. Ez még hihetetlenebb mennyiségű magmafelhasználást igényelt volna.

A tengervíz ezzel szemben nagy mennyiségű oldott Mg-sót tartalmaz. Mivel a $CaCO_3$ kevésbé oldódik, mint a $MgCO_3$, azért a közönséges karbonátos kiválás mindig a mészkő. Hidroxid alakban azonban fordított a helyzet. A magnézium tehát az oldat lúgosodásakor könnyebben kicsapódik, mint a kalcium.

A folyamat bizonyítására a szerző valamennyi eddig ismert jelentősebb laboratóriumi kísérletet és természeti megfigyelési adatot felsorakoztatja. Ezek közül legfontosabb Sztrahov megállapítása, aki a sósvízből történő üledékkiválás két típusát

különböztette meg. 1. Azovi—fekete-tengeri típus, amelynél a bepárolgás során a lúgosság kevéssé változik. Csak kalciumkarbonát válik ki belőle. 2. Ural—Kaspi típus, amelynél a lúgosság a bepárlódás során erősen változik. Ebből az oldatból először $CaCO_3$, később egyre több $MgCO_3$, végül gipsz válik ki.

A természeti megfigyelések közül ki kell emelni az Arga-völgy példáját (Pireneusok, Spanyolország), amely dolomittal és mészkővel váltakozó magnezittelep, s leírója, de Llarena szerint közvetlen tavi kicsapódásból származik.

Véghné

Müller, G.: Die Schnellbestimmung des $CaCO_3/MgCO_3$-Anteils in karbonatischen tonarmen Gesteinen mit dem Dinatriumsalz der Äthylendiamintetraessigsäure (ÄeDTE) — ein wichtiges Hilfsmittel für die Geologie (Agyagban szegény kőzetek $CaCO_3/MgCO_3$ tartalmának gyors meghatározása az etiléndiamin-tetraecetsav dinátriumsójával — a földtan egy fontos segédeszköze). Neues Jahrb. f. Geol. und Pal. Monatshefte Abt. B. 1956. 7.

Az újabb felismerések szerint a kőzetek $MgCO_3$-tartalma sokkal nagyobb földtani jelentőségű, mint aminek eddig tekintették. Érthető tehát a Mg-ion gyors és egyszerű kimutatására irányuló sok kísérlet. A sokféle próbálkozás közül a legmegfelelőbbnek bizonyult az ún. komplexonometriás gyorsanalízis, a voltaképpeni etiléndiamin tetrasavas nátriummal (komplexon III., verzenát, idranol, titriplex III.) való titrálás módszere. Ez az Amerikából kiindult módszer világszerte villámsebesen tért hódított és Magyarországon is csakhamar alkalmazták. Sőt, eredeti formáját hazai kutatóink, elsősorban Sajó J. módosították és továbbfejlesztették. Úgyhogy vegyészeink ma már nemcsak a Ca, Mg, hanem a Fe, Al, Pb, Zn, 4% fölötti Mn és Ti, és 2% fölötti Mo kimutatására is gyors és pontos eredménnyel használják. Ez az összefoglaló dolgozat jelentős magyar eredményeinkre nem hivatkozik, úgy látszik, nem is ismeri azokat. Ezért az általa ismertetett módszer már jórészt túlhaladott. Így a Ca- és Mg-titrálást nálunk már egy oldatból elvégezzük, míg a szerző két lépésben írja még elő. A módszert csak agyagmentes kőzetekre vonatkozóan tartja alkalmazhatónak. Hazai vonatkozásban már ezen is régen túl vagyunk. Az amerikai irodalom a módszer gyorsításában és felhasználásában odáig ment, hogy csak körülbelül pontos mérőoldattal, méretlen mintákban a keresett ionok viszonyát határozzák csak meg. Ezzel nagy mennyiségű vizsgálat kevés fáradsággal elvégezhető, mert minden adat meghatározásánál fölösleges a számítás, az analitikai pontosságú bemérés hosszadalmas folyamata. Az eredmények teljesen kiértékelhetők. A Gerecse-hegységre vonatkozó vizsgálataink során többszáz bemért mintából készült elemzés szerint az oldási maradék, a $CaCO_3$, $MgCO_3$ és a Fe-tartalom adja karbonátos kőzeteink több mint 99%-át, a maradék 1% vagy általában még kisebb anyagmennyiség oszlik csak el egyéb anyagok között.

A karbonátos kőzetek jellemzésére tehát ezen alkatrészek és bizonyos esetben még a Fe^{+++}-tartalom, — ami a Ca-mal és Mg-mal egy oldatból szintén meghatározható komplexonometriásan — meghatározása elegendő és az említett módszerrel is kellő pontossággal elvégezhető.

Szerző táblázatai — a módszer hiányos ismertetése ellenére is — hasznosak és használhatók.

Véghné

A kiadásért felel: az Akadémiai Kiadó igazgatója. — Műszaki felelős: Szöllősy Károly
A kézirat érkezett: 1957. II. 5. — Terjedelem: 11 1/2 (A/5) ív + 8 oldal műmelléklet

41701/57 Akadémiai Nyomda — Felelős vezető: Puskás Ferenc

V é g h n é: Üledékföldtani jellegzetességek triász karbonátkőzetekben

Deák: Bauxit pollenvizsgálata

Dedák: Bauxit pollenvizsgálata

IV. TÁBLA

Deák: Bauxit pollenvizsgálata

Deák: Bauxit pollenvizsgálata

VI. TÁBLA

Pálfalvy – Végh: Tufavizsgálatok a Mecsekben

1

2

3

Székyné Fux V.: Dunántúli harmadkori vulkánosság

VIII. TÁBLA

Kołosváry: Láballani alsókréta korallok

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 betartására.

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. Ábraaláírásokat 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 kívánságai 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 veszünk 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 a l á h ú z á s (ritkított vagy szórt szedés); személynevek egyszeri szaggatott a l á h ú z á s; *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 készítendők, a szükséges kicsinyítés figyelembevétele szerinti vonalakkal és betűkkel. A szövegközti rajzok magyarázata és felirata a kézirat megfelelő helyén is beírandó a folyamatos szedés elősegítése miatt.

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

I s m e r t e t é s e k 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 ismertetések azonban csak a figyelem fölkeltését szolgálják, tehát csak rövid foglalatot adhatnak.

Különlenyomatok a szerző költségére készíthetők.

Nem megfelelő módon előkészített kéziratokat a szerkesztőség nem fogadhat el.

E l n ö k s é g

Előfizetési díj egy évre 40.— forint

Felelős szerkesztő:
VADÁSZ ELEMÉR

Technikai szerkesztő:
VÉGH SÁNDORNÉ

AKADÉMIAI KIADÓ
BUDAPEST