FÖLDTANI KÖZLÖNY

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

LXXXIII 4—6. FÜZET 1953

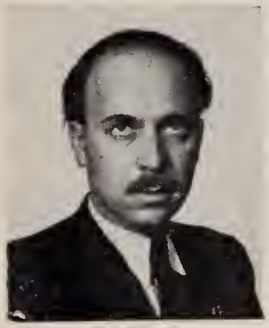
BUDAPEST, 1953

A Magyar Földtani Társulat folyóirata, kiadja a Nehézipari Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat

TÁRSULATUNK KOSSUTH-DÍJASAI

FACSINAY LÁSZLÓ
az olajkutatás terén végzett eredményes munkájáért kapott Kossuth-díjat

JANTSKY BÉLA
ásványkincseink felkutatásánál végzett kiváló munkájáért kapott Kossuth-díjat



KERTAI GYÖRGY
az olajkutatás terén végzett eredményes munkájáért kapott Kossuth-díjat

KOCH SÁNDOR
a Szegedi Ásvány-Kőzettani Intézet példás vezetéséért és kiváló oktatómunkájáért kapott Kossuth-díjat

OSZLACZKY SZILÁRD
az olajkutatás terén végzett erdményes munkájáért kapott Kossuth-díjat

STRAUSZ LÁSZLÓ
az olajkutatás terén végzett eredményes munkájáért kapott Kossuth-díjat

TOMOR JÁNOS
az olajkutatás terén végzett eredményes munkájáért kapott Kossuth-díjat

ÉRTEKEZÉSEK

TELEPÜLÉSI ÉS SZERKEZETI MEGFIGYELÉSEK DÉLZALAI KŐOLAJMEZŐKÖN

SZALÁNCZY GYÖRGY

Délzalai kőolajmezőink közül a budafapusztait és a kiscsehit részletesen megvizsgáltuk. Ezek olajtároló kőzete alsó-pannóniai finomszemcsés homok és homokkő. A budafapusztai boltozatot felszíni földtani és geofizikai mérésekkel mutatták ki, a fúrások alapján pedig Barnabás K. és Kertai Gy. szelvényei, rétegtérképei tüntették fel szerkezeti viszonyait. Azóta — további, sűrűbb fúrások alapján — a nagyszerkezeti formán kívül, aprószerkezeti szabálytalanságokat is észleltünk. Régebben heves vitában kellett bizonygatni, — hogy a dunántúli újharmadidőszaki üledékekben boltozatok vannak, hogy itt a hajlítás, azaz a rétegmegszakítás nélküli mozgás a helyi szerkezeti emelkedések helyes magyarázata. Régibb leírásaink hangoztatták, hogy:

1. a délzalai olajtároló szerkezetek aránylag egyszerű, szabályos boltozatok;
2. kialakításukban töréseknek nincsen szerepük;
3. a szerkezetet kialakító mozgások nem egy vagy egy-két „gyűrődési szakasz" idejére szorítkoztak, hanem folyamatosak voltak, legalább is az egész pannón folyamán tartottak;
4. neogén rétegsoraink, legalább is a tortonaitól a dáciai emeletig bezárólag folyamatosak, ülepedés-megszakítások és határozott diszkordancia-felületek nélkül.

Vecsey Gy.-gyel és Korim K.-nal közös vizsgálataink általánosságban igazolták is a felsorolt megállapításokat. Ritkaságszámbamenő, elterjedés tekintetében kivételnek nevezhető eltéréseket mégis valamennyivel szemben találtunk. Megállapítottunk diszkordanciákat, megrajzolhattuk a boltozatok apró szabálytalanságait, kimutattunk töréseket. Ez természetes is: alig képzelhető el olyan gyűrt szerkezet, amelyen belül ne volna törés, vagy olyan töréses szerkezet, amelyen belül ne volna gyűrődés. Az apró szabálytalanságok a kevésbbé gyűrt kiscsehi olajmezőn — sokkal inkább szembeszökőek, mint a budafapusztai szerkezet erősebben hajlított formáin.

A budafapusztai boltozat D-i szárnyán az alsó-pannón felső szintjének rétegdőlése 3—5°, É-i szárnyán pedig 7—10°. A mélyebb rétegek valamivel erősebben hajlók, mint a magasabban fekvők. A felszíni felső-pannóniai (dáciai) rétegek 3—4°-osnál nagyobb kimozdulást nem szenvedtek. A kiscsehi szerkezet jóval laposabb a budafainál. Csupán É felé észlelhető aránylag erősebb dőlés (legfeljebb 5°); a termelő kutak környékén azonban csak 1—3°-os dőlésűek a rétegek. A budafai szerkezeten a kőolajfelhalmozódást lényegében a nagy szerkezeti forma szabja meg, s azon belül a szerkezeti szabálytalanságok a gáz-olaj-víz elhelyezkedését csak helyileg befolyásolják. Kiscsehiben ellenben főleg az alább tárgyalandó, viszonylag kisméretű „szabálytalanságok" döntő fontosságúak a kőolajfelhalmozódás szempontjából.

A mellékelt ábrák az egyes fúrások egymástól függetlenül fölvett földtani és elektromos szelvényei alapján készültek. Az így nyert felszínalatti alakzatok realitását az biztosítja, hogy az egymástól 150 m távolságra fekvő kutak rétegsorát viszonylag jól azonosíthatjuk.

Tökéletesebb lenne a települési és szerkezeti viszonyok kiértékelése, ha az egész üledéksorról a felszíntől legalább az üledékgyűjtő medence valószínű triász fenekéig teljes szelvényünk volna. A szóbanforgó két olajmező átlagosan 1200—1250 m mélységű kútjai azonban csak a pannóniai üledékeket harántolták. Mindössze egy kutat mélyítettünk 2502 m mélységig. Ezzel a pannóniai üledéksor alatt aránylag vékony, gyér szervesmaradványú szarmatát találtunk, és mediterrán slirben álltunk meg. Így a következőkben csak a pannóniai rétegek települési sajátságait tárgyalhatjuk. Kifejlődési és technikai okok miatt ezen belül is csupán az alsó-pannóniai középső és alsó szintjében tudtuk megfigyelni és rögzíteni a tárgyalásra kerülő jelenségeket.

Az alsó-pannóniai középső és alsó szintje azért volt alkalmas vizsgálatainkra, mert uralkodó agyagmárga rétegei közé vékonyabb-vastagabb homok- és homokkőösszletek települnek. Az ilyen rétegsor kedvező a kőolajfelhalmozódásra s a települési és szerkezeti viszonyok pontos megfigyelésére.

A felső-pannóniai 500—700 m vastagságú, mindinkább kiédesedő és homokosodó rétegsorában oly sűrűn változnak az agyag- és homokpadok, hogy ezeket nem tudjuk azonosítani. Fokozza a bizonytalanságot, hogy a felső-pannóniai lágy, agyagos-homokos üledékeit oly gyorsan fúrják keresztül, hogy pontos földtani rétegsort nem lehet róluk készíteni.

Később, a mélyszintek feltárása fényt deríthet majd arra, hogy 1250 m alatt is folytatódnak-e az alsó-pannóniai alsó és középső részében felismert jelenségek. A felszín felé nem lehet ugyan a szerkezeti jelenségeket jól követni, a rendelkezésre álló adatokból mégis arra következtethetünk, hogy a fiatalabb rétegek szerkezete mind nyugodtabbá válik, egyre kevesebb a mozgás nyoma bennük.

I. Lenceséstelepülés

A vizsgált kőolajmezők egyik legjellegzetesebb és leggyakoribb szabálytalansága a homok- és homokkőrétegek erősen lencsés kifejlődése. Nincs olyan alsó vagy középső szintbeli alsó-pannóniai homokrétegünk, ami egy egész mező területén, az összes kutakban végig követhető lenne. A lencsesség miatt csak nehezen tudjuk elkészíteni kőolajmezőink rétegtérképeit. A lencsésség a kőolajakkumulációra nézve nagyfontosságú. Az enyhelejtésű kiscsehi olajmezőben a kőolajfelhalmozódás inkább apró üledékképződési eltérések függvénye. Az olajtartó homokok lencsés kifejlődése miatt a termelés is egyenletlen.

A lencsésség üledékképződési sajátság. Tehát nem a mozgások, hanem a beömlő folyóvizek szakasz-jellege és irányváltozása befolyásolja. Nem jelent tehát a lencsésség különböző foka mélységváltozást, ill. nem lehet a homokosságból mélységváltozásra következtetni, mert nem általánosítható, hogy a homokosabb képződmények partközeliek lennének, vagy kiemelt részek tetején képződhettek volna. A szóbanforgó alsó-pannóniai üledéksor lencsés települése alapján nem lehet az üledékgyűjtő medence partvonalát megrajzolni, sem kiemelkedésről beszélni. A tárgyalt területünket egyenletesen borította el a pannóniai tenger.

a) A budafapusztai boltozat középső részén, az alsó-pannónban a kőolajos szint alsó részén meglehetősen egyöntetű, vastagabb márga közé kisebb-nagyobb kiterjedésű, vékonyabb-vastagabb homoklencsék települnek. Mivel az egyes lencsék egymással sehol sem érintkeznek, gáz- és folyadéktartalmuk is lezárt. Ezen a szinten a gáz, olaj és víz nem is rendeződik el a boltozatokban szokásos módon; itt sohasem biztos, hogy a gáz magasabban van, mint a víz. Ugyanilyen lencsék gyakoriak az alsó-pannón felső részén, az olajsorozat fölött is, azonban csaknem mindegyikük víztartalmú.

A lencsésségnek ezt a lezárt, elkülönült formáját valódi lencsésségnek nevezhetjük. Az esetek többségében azonban egy-egy homokréteg bizonyos irányban vagy irányokban messze terjed és esetleg szétágazva kapcsolódik más homokréteghez.

b) Tágabb értelemben a lencsésség fogalomkörébe tartozik egyes, majdnem az egész szerkezet területén meglévő és összefüggő homokösszletek vastagodása, ill. kivékonyodása, majd teljes eltűnése.

A budafai kőolajmező egy részének egyik kőolajtartó sorozata erősen (kb. 48 m-re) megvastagszik, majd 5—600 m-en belül elvékonyodik, odébb ismét tekintélyes vastagságot ér el. Egy másik magasabb kőolajos szint, amely a boltozat Ny-i szárnyán és középső részén vastag homokokból áll; a K-i szárnyon teljesen kiékelődik, vagy márgásodik és eltűnik.

Említést érdemelnek a boltozat széle körül kezdődő és a termelő területrészeken kívül folytatódó homoklencsék is, amelyek a mező többi homokjaival nem függenek össze. A kőolajkutatás szempontjából ezeknek a homoklencséknek az a különösségük, hogy egyenkénti elszigeteltségük miatt nem vonatkoztathatók rájuk az egész szerkezeten érvényes gáz-, olaj- és vízhatárok. Kizárt dolog ugyan, hogy — éppen szűkebb körülzártságuk miatt — ezek olajkincse a mezők egészén elterjedt főbb tárolórétegekkel versenyezne, mégis megfúrásuk a ma általános érvényünek feltételezett olaj-vízhatáron kívül jogosult lehet, ha a boltozat aránylag meredek dőléssel lezárt peremeinél kezdődnek és ott gázt tartalmaznak.

II. Eltérő település

Területünkön az eltérő településnek nincs nagy jelentősége; így érdemleges diszkordancia-felületekről nem is beszélhetünk. Délzalát u. i. a pannónban víz borította el, nem vált szárazulattá. Mégis egymástól 150 m távolságra lévő kutak esetében is a megbízhatóan párhuzamosítható rétegek olyan különböző vastagságúak lehetnek, hogy a rétegek tető- és talpi részét összekötő felületek a diszkordancia-felületekre emlékeztetnek. Olajmezőinken majdnem mindegyik homokréteg tartalmát ismerjük. Bármennyire csábító lenne tehát metszeteinken diszkordancia-felületeket rajzolni, legtöbb helyen az ismert rétegtartalom nem engedi ezt meg.

Felismerésüket egyébként nagyban nehezíti a lencsésség. Mikrodiszkordanciák azonban vannak és szerencsés esetekben fel is ismerhetők. Minthogy azonban ezek a mikrodiszkordanciák sem időben, sem térben nem halmozódtak, valamilyen „szerkezetileg érzékenyebb" tájat megállapítani nem lehet.

III. Vetődés

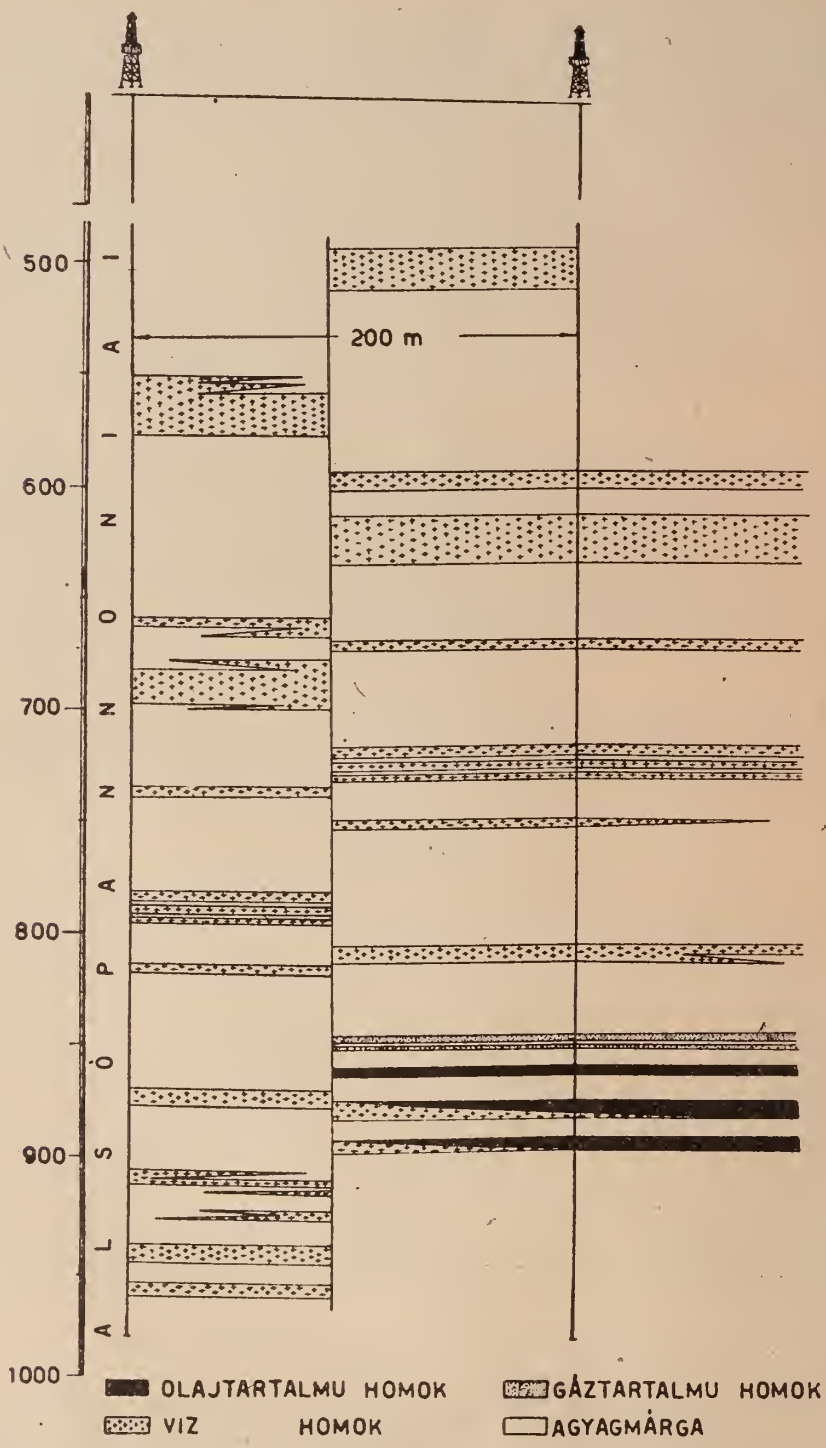
A fent említett üledékképződésbeli szabálytalanságokon kívül vannak kétségkívül szerkezeti rétegzavarok is. A budafapusztai boltozat ÉNy-i szárnyát egy, a boltozattengely csapásirányára merőleges, kb. 60 m-es függőleges elmozdulást jelző vetődés metszi el (1. szelvény). Az itteni rétegfolytonosság-megszakítás u. i. másképpen nem magyarázható.

Ezen a részen még meglehetősen ritka kúthálózatunk miatt nem lehet eldönteni és pontosan látni, milyen távolságig lesz követhető ez a vetődés. Mégis úgy látszik, hogy csak helyi jellegű lehet, mert 3—400 m távolságra lefúrt kutaknál ugyanilyen rétegzavarodásokat nem tapasztaltunk. A vetődés kiterjedése sem a fekvő, sem pedig a fedő felé nem rögzíthető. A fekvő felé azért nem, mert a fúrásaink nem elég mélyek, a fedő felé pedig a már említett kifejlődési és technikai akadályok miatt. Mégis valószínűnek látszik, hogy a felső-pannónban már fokozatosan elsimul ez a vető.

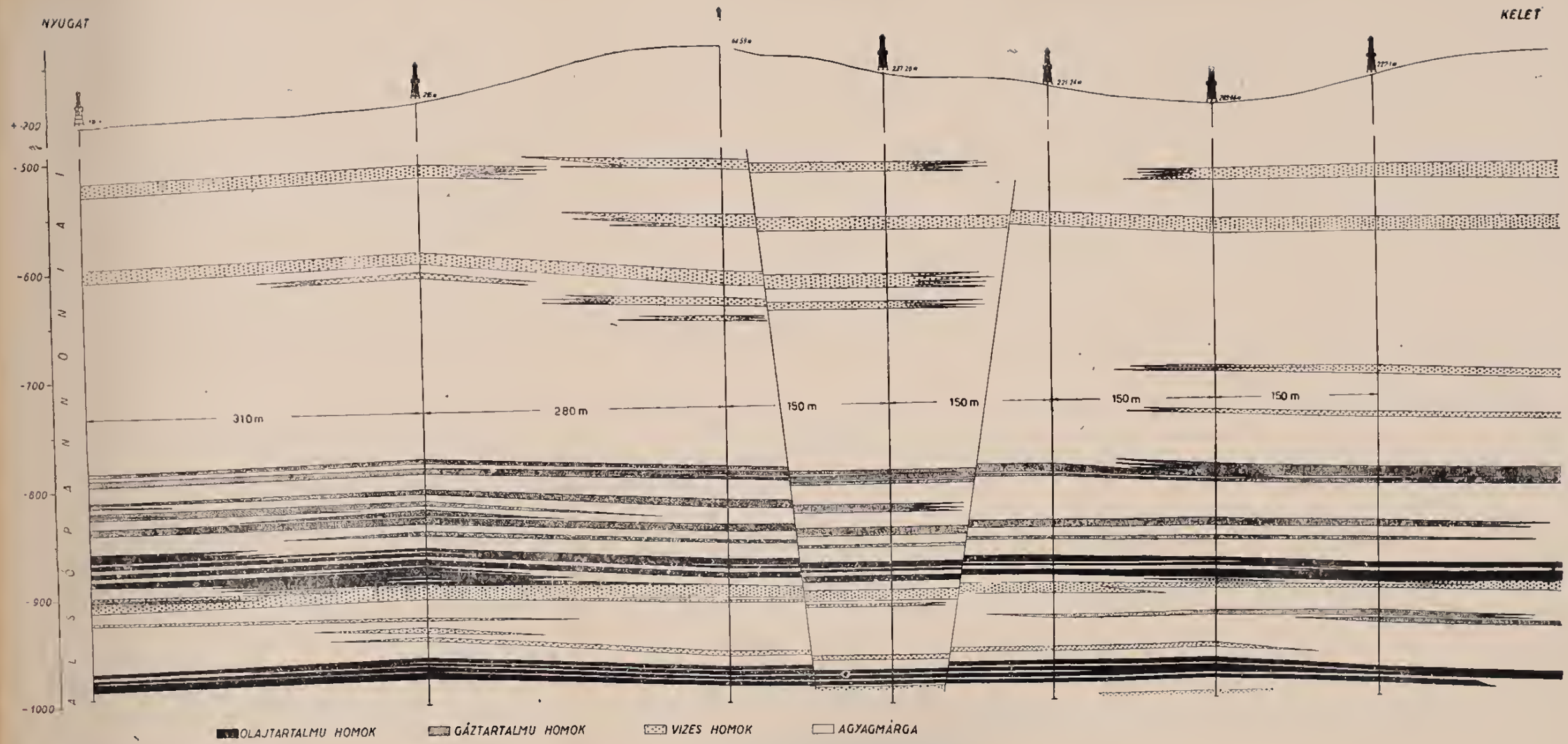
Rétegtérképeink szerkesztésénél is előfordul olyan sáv, ahol a rétegvonalak hirtelen beöblösödése, vagy kiugrása első pillanatra a vetődés gondolatát kelti, azonban ezeken a területeken egyelőre a fúrások ritkább volta miatt a rétegzavarokat biztosan megállapítani nem tudjuk.

IV. Árkos vetődés

A budafai szerkezet ÉK-i szárnyán igen jellegzetes, árkos vetődés állapítható meg (2. szelvény). Ez ugyancsak keresztezi a redőcsapást. A lezökkenés jóval kisebb méretű, mint az előzőleg tárgyalt vető esetében. Tovább követni sem a fekvő, sem pedig a fedő felé nem tudjuk. A vetősík mentén történt függőleges elmozdulás


500
600
700
800
900
1000
ALSÓPANNONIA
200 m
OLAJTARTALMU HOMOK
GÁZTARTALMU HOMOK
VIZ HOMOK
AGYAGMÁRGA

1. szelvény.


NYUGAT
KELET
+200
-500
-600
-700
-800
-900
-1000
ALSÓPANNONIA
310 m
280 m
150 m
150 m
150 m
150 m
OLAJTARTALMU HOMOK
GÁZTARTALMU HOMOK
VIZES HOMOK
AGYAGMÁRGA

2. szelvény

alul 12 m, felfelé fokozatosan 3—4 m-re csökken. A felszínen sincsen semmi nyoma. A két szélső kút közötti távolság, amelyen belül a lezökkenés történt; 300 m. Amíg tehát sűrűbb kúthálózat nem volt, sejteni sem lehetett. Csupán a sűrítőfúrásokkal kapcsolatban a két kút közé 150 m távolságra telepített fúrás rétegsorának feldolgozásakor bontakozott ki ez a szerkezeti forma.

Az árkos vetődés É—D-i irányú: valószínűleg az egész boltozat K-i szárnyán végighúzódik. D-i irányban való követését a későbbi hálózatsűrítés teszi majd lehetővé.

V. Vízalatti suvadás

Délzalában még ki nem mutatott települési zavart találunk a kiscsehi kőolajmezőben. Ennek K-i részén az alsó-pannón középső szintjének egy vastag homokrétegében észleltünk (3. szelvény) rétegmegszakadást, amely fölött és alatt zavartalan településű rétegsor helyezkedik el. Ezt a formát az üledékképződésközbeni vízalatti suvadással, csúszással magyarázhatjuk.

Ezt a jelenséget bizonyítja az innen nyert 4,2 m-es fúrómag is, amelynek kőzetanyaga szürke és világosszürke, változó homoktartalmú agyagmárga, vékony, 1—3 mm vastagságú, elmosódott határfelületű, világosszürke, erősen homokos agyagmárgacsíkokkal. A mag felső 2 m-ében apró fekvő redőkből álló folyásos gyüredezettség látható. Ez alatt a homokos, világosszürke csíkok a mag tengelyéhez viszonyítva 17—20°-os dőlésűek; a dőlésszög lejjebb haladva egyre laposabb lesz, az alján pedig már teljesen vízszintes. A mag alsó szakaszán egy 4 cm vastag világosszürke, meszes kötőanyagú homokkőcsík is vízszintes településű. Az egészen enyhe dőlésű kiscsehi szerkezeten csak É felé találunk aránylag meredekebb lejtőt. Valószínű tehát, hogy ez a kőolajsorozat homokrétegei feletti, aránylag jó szintjelző, egységes, 20—25 m vastag agyagmárgapad, a fölötte lerakódott vastag homokösszlettel együtt, nem sokkal leülepedése után megcsúszott, lesuvadt. A lezökkenés függőleges irányban 6—10 m-t tehet ki.

Ez a folyamat csak víz alatt történhetett, mert területünkön folyamatos üledékképződés volt. Nem volt azonkívül még a kőzet sem megszilárdulva, mert ez a mozgás csak képlékeny kőzet esetén volna megmagyarázható. A mozgás csak az agyagos és homokos sávok váltakozása révén volt észrevehető. Fényes csúszási felületeket, amilyenek megmerevedett, már kőzetté vált üledékben képződhetnek törések, zökkenések mentén, itt nem lehetett látni.

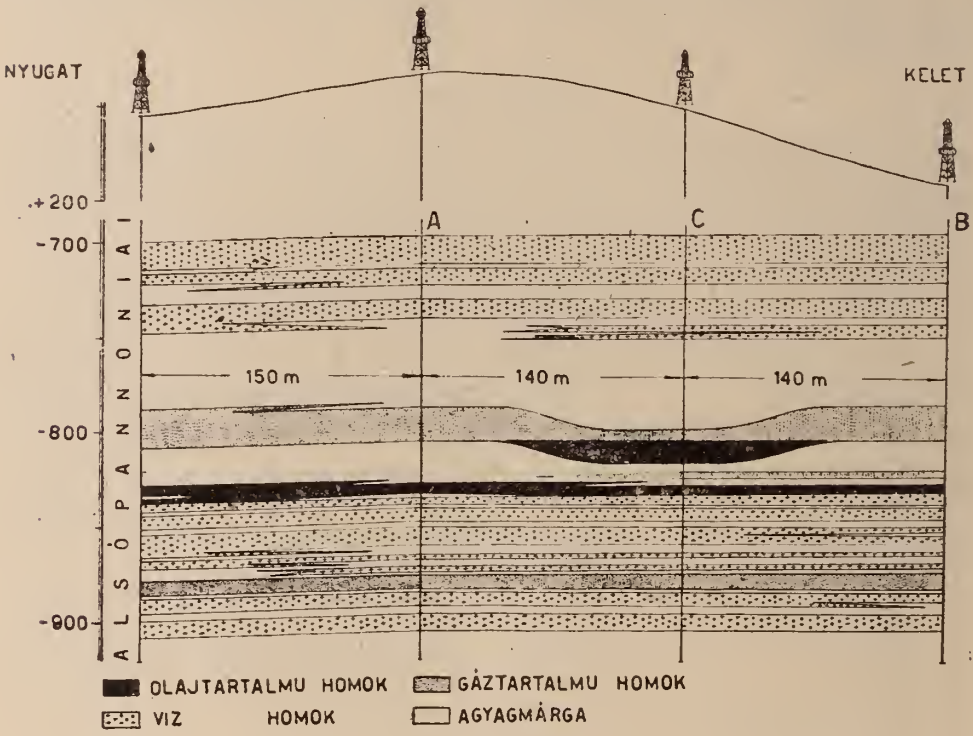
A jelenség aránylag kisméretű; így ezt a formát is csak a kúthálózat sűrítésekor észleltük. A 3. szelvény szerint az A és B kutak egymástól távolsága 280 m. Rétegeik párhuzamosításakor még nem láttunk semmi rétegmegszakadást. A suvadás a két kút közé telepített C fúrás rétegsorában mutatkozott.

Ez a suvadásos rész a kiscsehi kőolajmező K-i szélén, a szerkezet csapásirányára merőleges 800—900 m-es szakaszon végignyomozható. A szerkezet D-i vízszintes településű részén a suvadás megszűnik. Tehát feltétlenül kellett valami enyhe lejtésnek lennie, hogy az említett forma létrejöjjön. A mező 150 m-es kúthálózata alapján pontosan lehet rögzíteni a vízalatti suvadás helyét s a fekvő- és fedőrétegek zavartalanságát.

Ez a jelenség különleges ritkaság. Sokak szerint a flisben és az „argille scagliose"-ban gyakoriak az ilyen vízalatti csuszamlások. Ha mégis valaki túlzásnak minősítené, hogy mélybeli, csak fúrások által feltárt előfordulásból merünk következtetni erre a jelenségre, arra hivatkozhatunk, hogy hasonló jelenség a pannóniai üledék felszíni feltárásában is kitűnően tanulmányozható.

A keszthelyi kastélykert Ny-i szélén É—D-i irányban haladó út Ny-i oldalán egy vízlevezető árok tárja fel a felső-pannóniai rétegeket, többszáz m hosszúságban, 3—4 m vastagságban. Alsó rétegük sárga, rétegzetlen, finom homokos agyag; a felső vékonypados fakó homokkő. Néhol a két képződmény, mint fekü és fedő, szabályos réteghatáron érintkezik egymással. Másutt azonban a homokkőnek kisebb-nagyobb (araszostól több méteresig) rögei mintegy úsznak az agyagban, nem koptatott, hanem szögletes, szaggatott határlapokkal. Másutt

az agyagnak hasonló elszakadt darabjai vannak a homokkőbe ékelődve. A feltárás egy pontján kitűnően látszik egy ívelt, a legmeredekebb részén kb. 30°-os lejtésű csúszáslap az agyag és a homokkő között; a csúszási lap metszi a homokkőnek enyhén D-nek dülő rétegzettségét.



3. szelvény

A kőzettéalakulás itt már bizonyos fokig előrehaladt, a homokkő padossága már kialakulhatott, amikor a fekű és fedő „összekeveredése" megtörtént. Az agyag képlékenysége azonban még nem szűnt meg, annyira „kenődésszerűen" fogadták be egymásnak törmelékeit a keveredő rétegek. Ilyen viszonyokat csak víz alatt, a pannóniai tó fenekén képzelhetünk el. A két jelenség hasonlóságát az is alátámasztja, hogy az általános rétegdőlés mindkét helyen igen kicsiny (1—3°).

Саланци Гь.:

Тектонические наблюдения в Задунайской области

Из нефтеносных районов Задунайской области месторождения сс. Будафа пуста и Кишчехи были подробно исследованы с тектонической точки зрения. Современный метод меньшего расстояния и густной сети буровых скважин делают возможным точнее наблюдение структурных условий нефтеносного района. Установлено, что кроме макроструктурной формы, имеются и микроструктурные неправильности.

Нужно было доказать раньше, что в неогеновых отложениях задунайской области находятся куполы, у которых изгиб возникает в результате дислокации, последовавшей равномерную седиментацию.

Понятно, что ранние описания подчеркнули следующие положения :

1. Природные резервуары из южной части комитата Зала являются относительно простыми, правильными куполами.

2. В их развитии трещины не играли никакой роли.

3. Движения, формирующие резервуары, не ограничиваются на период одной или несколько „складчатых фаз", а они были беспрерывны и продолжались по меньшей мере в течение всего паннонского периода.

4. Наши свиты являются беспрерывными в неогене, а в меньшей мере с тортонского до дацийского времени включительно без прекращений в отложениях и без решительных несогласных горизонтов. Наши тектонические наблюдения подтверждали вообще правильность вышеуказанных структурных признаков. Однако мы испытывали необыкновенные, с точки зрения распространения так называемые „исключительные отклонения" от всех общих принципиальных определений.

Найдены были несогласия, нарисованы маленькие неправильности купола, показаны трещины. Эти неправильности гораздо более характерные для менѣе складчатых территорий, например для нефтеносного района с. Кишчехи, чем для сильнее изогнутых форм, например для нефтеносного района с. Будафа.

Тогда как в резервуаре с. Будафа нефтенакопление характеризуется в сущности обширной структурной формой и внутри нее тектонические неправильности только локально влияют на расположение газа-нефти-воды — в с. Кишчехи они являются решительными с точки зрения нефтенакопления.

Эти тектонические установления являются действительными и для свиты нижнепаннонского возраста. В верхнепаннонском природный резервуар является более плоским и лишенным дислокации. Структурные элементы внутри купола следующие : несогласия, сбросы и обвалы пластов. Значительных несогласных горизонтов нет, существуют только микронесогласия. Однако они не концентрировались ни во времени, ни по площади, следовательно нельзя установить область „тектонически чувствительнее".

Сбросы и обвалы пластов — небольших размеров. Дислокация вдоль вертикальной плоскости сброса в 5—15 м, в одном месте в 60 м. Наиболее характерная неправильность обоих нефтеносных районов состоит в линзовом развитии песчанистых пластов ; причина линзовидности — не тектоники, а неравномерность седиментации.

Observations tectoniques en Transdanubie

par G. SZALÁNCZY

Parmi les champs pétrolifères de la Transdanubie nous avons étudié en détail les champs de Budafapuszta et de Kiscsehi au point de vue de la tectonique. L'emplacement plus serré des puits de sondage nous a permis d'obtenir des renseignements plus détaillés concernant les conditions tectoniques des champs pétrolifères. Nous avons pu établir que, hors les grandes formes de la tectonique, il y a aussi des disturbations mineures.

Auparavant il a fallu démontrer qu'il y a des voûtes dans les sédiments néogènes de la Transdanubie, que dans cette région l'explication juste des soulèvements tectoniques locaux consiste dans le déplacement des couches advenu sans interruptions. Il est donc évident que les descriptions antérieures ont accentué :

1. que les structures pétrolifères du sud du comitat de Zala sont des voûtes relativement simples, régulières ;

2. que les failles n'ont eu aucun rôle dans leur formation ;

3. que les mouvements tectoniques n'ont pas été restreints à une ou deux „phases de plissement, mais qu'ils ont été continus et ont duré au moins pendant l'époque pannonienne entière ;

4. que nos séries de couches sont continues pendant l'époque néogène, ou au moins du Tortonien au Dacien, sans interruptions dans la sédimentation et sans surfaces de discordances nettes.

Nos recherches tectoniques justifient la valeur générale des traits tectoniques mentionnés. Pourtant on observe parfois des divergences par rapports à

toutes les constatations principielles mentionnées, qu'on peut considérer comme „exceptions". Nous avons trouvé des discordances, nous avons pu noter les petites irrégularités des voûtes, nous avons rencontré des failles. Sur le terrain moins plissé — p. ex. le champs pétrolifère de Kiscsehi — ces irrégularités sont plus prononcées, que sur les formes plus recourbées, p. ex. dans le système de Budafa. Tandis que dans le système de Budafa l'accumulation de l'huile est déterminée essentiellement par les grandes formes de la structure et les irrégularités tectoniques n'ont qu'une influence locale sur l'emplacement du gaz — huile — eau, à Kiscsehi ce sont ces dernières dont l'influence est décisive au point de vue de l'accumulation de l'huile.

Ces observations tectoniques sont valables pour la série des couches d'âge pannonien inférieur. Dans le Pannonien supérieur la structure est plus aplatie et semble être exempt de dislocations.

Les éléments structurales à l'intérieur des voûtes sont des discordances, des failles et des subsidences de strates. Il n'y a pas de surfaces de discordances majeures, on n'observe que des petites discordances. Mais celles-ci ne se sont pas concentrées ni en temps ni en espace, ainsi on ne peut pas délimiter des régions „plus susceptibles tectoniquement". Les failles et les subsidences sont de petites dimensions. Le déplacement en sens vertical est de 5 à 15 m, en un endroit 60 m. L'irrégularité la plus caractéristique des deux champs pétrolifères c'est la disposition lenticulaire des couches de grès ; mais la cause de cette disposition n'est pas d'ordre tectonique mais réside dans les inégalités de la sédimentation.

MÉRŐSZÁM ALKALMAZÁSA A RÉTEGAZONOSÍTÁSBAN

FEHÉRVÁRI MIKLÓS — SZALAY MIKLÓS

A fejlődés és a gyakorlati élet a földtan és a műszaki tudományok kölcsönös támogatásának minél szélesebb körű kifejlesztését fontos feladatként állítja a szakemberek elé. A tervező mérnök a geológustól olyan adatokat vár, amelyek részben minőségi, részben mennyiségi módon jellemzik azokat a kőzeteket, amelyekre és amelyekben építkezni kíván. A talajmechanika kutatási módszerei világszerte magas fejlettségi fokot értek el, de a talajminták vizsgálatára felépített módszerek alapvető hibája, hogy bizonyos általánosítással dolgoznak. Így a valóságtól elszakadva, gyakran hamis képet adnak az altalaj állapotáról és tulajdonságairól. A terület rétegtani és szerkezeti felépítése sokszor oly nagy mértékben befolyásolja a talajra és talajba helyezett építményekre ható erőjátékot, hogy ez a hatás a méretezésnél döntő lehet. Itt kell a geológusnak a mérnök segítségére lennie.

A múltban számos kísérlet történt arra, hogy a technikai tudományok és a geológia közt ilyen vonatkozásban fennálló üres áthidalják és az altalaj megismerésével foglalkozó két tudományág termékenyebb együttműködését elősegítsék. Ilyen kísérletnek tekinthetők a Terzaghi (1925), Bendel (1948) és Keil (1951) által összeállított mérnökföldtani könyvek. Az együttműködést óhajtja csaknem minden talajmechanikai kézikönyv is.

Amikor harmad- és negyedkori laza üledékek rétegtanának és szerkezetének a tervező mérnök szempontjából megkívánt pontosságú leírására van szükség, a geológusok rendelkezésére álló vizsgálati módszerek nem mindig adnak a követelményeknek megfelelő pontos eredményeket. Különösen áll ez, ha a viszonyokat elszórt fúrások alapján kell tisztázni és ha tengerparti vagy szárazföldi üledékekről van szó, amelyek kőzetkifejlődése szinte méterenként változhatik. Ilyen természetű üledékekből épül fel fővárosunk területe is.

A budapesti Földalatti Vasút tervezésénél nem elegendő a földtani képződmények térbeli és időbeli egymásrakövetkezésének nagyvonalú megkülönböztetése. Az egyes emeleteken belül ugyanis igen eltérő mechanikai tulajdonságú kőzettípusok váltakoznak. A tervezés és kivitel szempontjából legfontosabbak a kialakuló nyomásviszonyok. Ezeket a kőzet eredeti sajátságai (dőlés, rétegzettség vagy rétegezetlenség, anyagi minőségből adódó mozgékonyság) a szerkezeti igénybevétel folytán bekövetkezett jellegek (vízzel szembeni viselkedés, csúszásra hajlamosság) és a megbontás módja nagyjából egyenlő mértékben befolyásolja. Ennek a sokrétű feladatnak megoldására egy módszer önmagában nem lehet elegendő. Egyik fő feladat mindig a rétegek azonosítása, egymáshoz való viszonya: ez az alapja a földtani kép kialakításának. Fúrásokkal feltárt területről lévén szó, közvetlen megfigyelési adatok nem állnak rendelkezésre. A fúrások adataiból kell a rétegek térbeli helyzetét, kiékelődő vagy szerkezeti mozgással elvetett, megszakított voltát megadni.

Az anyag ásvány-kőzettani, szemcseszerkezeti vizsgálata, az őslénytani vizsgálat és a talajmechanikai vizsgálat önmagában igen sok bizonytalanságot rejt ilyen tekintetben.

Az ásvány-kőzettani vizsgálat gyors módszerei — bár nagy vonalakban jó tájékozódást nyújtanak — nem elegendők a szintezés finomítására. Az őslénytani vizsgálat sem célravezető, ha faunamentes összletet kell beosztanunk, vagy a

fauna nagyobb vastagságú rétegsorban azonos összetételű. A talajmechanikai adatok a vizsgált kőzetminta, a darab sajátságait ugyan pontosan és számszerűen rögzítik, de ezek a természetes körülményekkel nem mindig egyeznek meg. Nagy méretekben ugyanis a szerkezeti igénybevétel az összlet mozgékonyságát vagy állékonyságát az eredetinek ellenkezőjére is változtathatja. Ugyanannak a rétegnek talajmechanikai állandói egymástól távoleső helyeken tág határok közt ingadozhatnak.

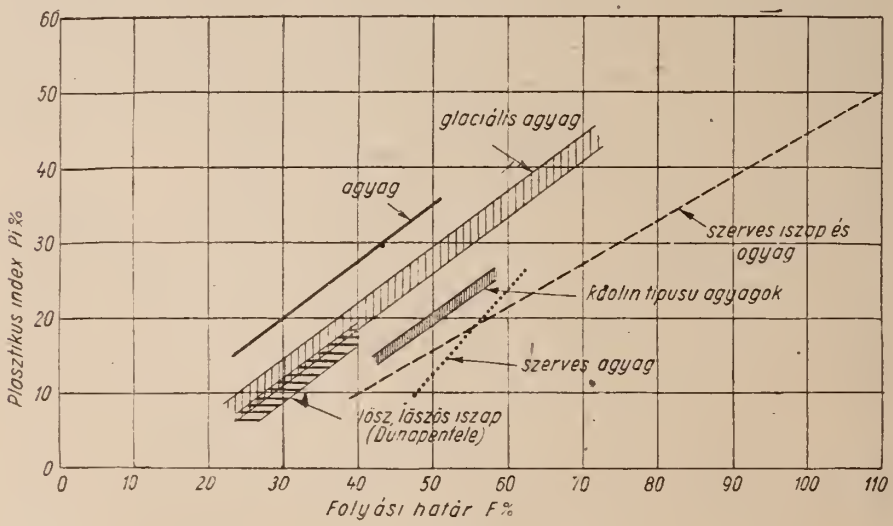
A földtani viszonyok műszaki módszerekkel történő pontosabb tisztázását célozza jelen tanulmány. Egy, a talajmechanikai vizsgálati módszerekben alapuló és bizonyos határok között jól alkalmazható mérőszám bevezetését kívánjuk meghonosítani, amely laza üledékek szelvényeinek megszerkesztésén dolgozó geológusnak megkönnyíti a rétegazonosítást.

Mielőtt a bevezetni kívánt mérőszám, az azonosítási index ismertetésére rátérnénk, két talajmechanikai alapfogalomra kell kitérnünk:

Atterberg nyomán plasztikus határnak (P) nevezzük azt a talaj száraz súlyának százalékában kifejezett víztartalmat, amely mellett az anyag még éppen három milliméter átmérőjű szálakra sodorható.

Casagrande szerint folyási határnak nevezzük azt az anyag száraz súlyszázalékában kifejezett víztartalmat, amely mellett — az erre a célra szolgáló Casagrande-féle készülék csészéjében elhelyezett — talajpépbe vágott szabványos méretű barázda (1 cm magasságból eszközölt 25-szöri ejtés hatására) 12 mm hosszban összefolyik. Ez a víztartalom a talaj kohéziómentes állapotára jellemző. A folyási és plasztikus határ különbségét ($F-P$) nevezzük plasztikus indexnek (P_i). A homoknál $P = O$, mivel nem sodorható, így a P_i határozatlan.

Casagrande figyelte meg, hogy, ha valamely talaj plasztikus indexét és folyási határát összrendezőrendszerben ábrázoljuk, akkor az azonos rétegből származó kőzetek pontjai olyan egyenesek mentén fekszenek, amelyek iránytangense 0,73-al közel egyenlő (1. ábra).



1. ábra.

Ezt a megfigyelést továbbfejlesztve, a mértani összefüggés alapján, olyan mérőszám vezethető le, amely jellemző az azonos rétegek kőzetanyagára, tekintet nélkül azok szemcseszerkezeti eltéréseire. Ez bizonyára a hasonló kémiai és ásványos összetétellel van összefüggésben.

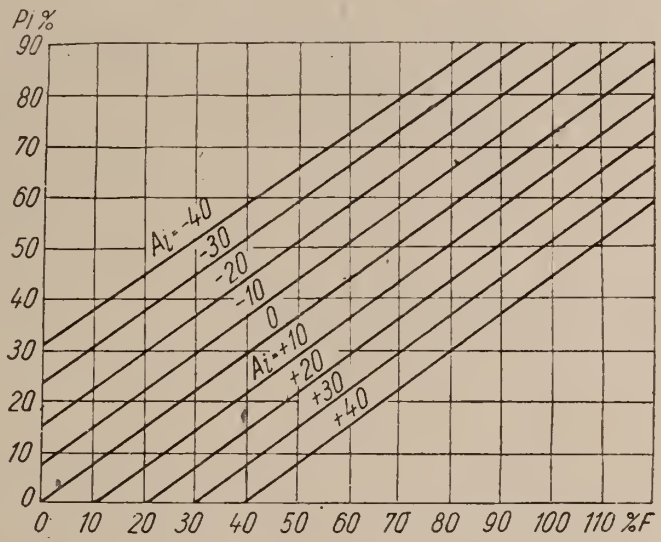
Adott 0,73 iránytangensű egyenesek általános egyenlete a (P_i, F) összrendezőrendszerben:

$$P_i = 0{,}73\,(F - A_i),$$

ahol A_i az egyenesek az F-tengellyel való metszéspontja, amelyet a továbbiakban azonosítási indexnek nevezünk. Ezen metszés azonos korú laza üledékes kőzetek egyidejűleg települt tagjaira jellemző. Értékét, amely pozitív és negatív is lehet az előbbi egyenletből átrendezéssel nyerhetjük:

$$A_i = \frac{0{,}73\,F - P_i}{0{,}73}$$

Fúrásszelvények adatainak gyors feldolgozásához a számolási munka csökkentése érdekében a második ábrán feltüntetett nomogramm használható, amelynek segítségével az F, P_i értékpárhoz tartozó A_i érték pillanatok alatt meghatározható. Mivel az azonosítási index igen érzékeny, mind a folyási és plasztikus határ megállapításánál, mind a nomogramm használatánál nagy gondosságra van szükség. Ezért a nomogrammot célszerű nagy léptékben (2 cm = 10%) mm-papírra felrajzolni.



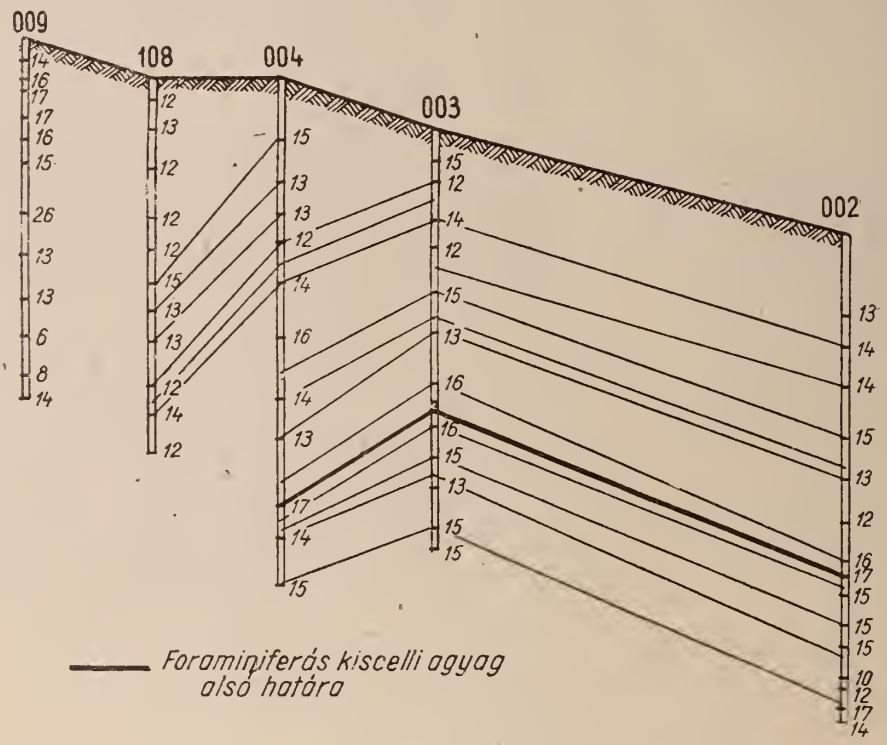
2. ábra.

Az azonosítási index alkalmazhatóságát illetően a Földalatti Vasút földtani szelvényszerkesztésénél nyert tanulságos példával szolgálunk. A választott példa mellett két okból döntöttünk:

1. Olyan területet választottunk ki, ahol kellő sűrűségű fúrás és a földalatti munkahelyeken létesített feltárások segítségével a terület szerkezetével előzetesen megismerkedtünk és ahol az őslénytani vizsgálatok ellenőrző adatai is rendelkezésre állottak.

2. Több fúrás és feltárás megfigyelésével bebizonyosodott, hogy az eddig egységesnek tekintett „kiscelli agyag" két szintre osztható: egy alsó, finoman rétegzett, de faunamentes és egy felső, rétegzetlen, foraminifera-tartalmú összletre. A kiválasztott fúrások legtöbbje harántolta a két szint közötti jól észlelhető határt. Ezzel megkaptuk a rétegek térbeli helyzetét. Amint a 3. ábrán láthatjuk, az ilymódon nyert réteghatár párhuzamos az azonosítási index alapján szerkesztett vonalakkal.

Az őslénytani vizsgálatok szerint a 108. sz. fúrás végig foraminiferás agyagban haladt, a 009. sz. fúrás csak foraminiferamentes rétegzett agyagot, a 004., 003. és 002. sz. pedig felül foraminiferás, alul foraminiferamentes rétegeket harántolt.



3. ábra.

A szomszédos fúrásokban a megfelelő azonosítási indexű pontokat összekötve a faunisztikai határral és egymással is, közel párhuzamos egyeneseket kapunk. Mivel a talajmechanikai vizsgálat nem folytonosan, hanem néha több méterenként történt, az egyik fúrásban szereplő értéket összeköthetjük a másik fúrás két szomszédos értéke által közrefogott hellyel is. Mivel az összekötések lehetősége néha nagy, azokat az összekötési lehetőségeket kell kiválasztanunk, amelyek két szomszédos fúrásban adódó, azonos számsorok közel párhuzamos összekötését eredményezik. (Pl. a 108. és 004. sz. fúrásoknál 15, 13, 13, 12, 14.) Az összeköttetéseket ilymódon elvégezve a szelvényből a következő következtetéseket vonhatjuk le:

a) A 004., 003. és 002. sz. fúrásokban a legnagyobb 17, illetve 16-os értékek összekötő vonala éppen egybeesik a felső-foraminiferás és az alsó-foraminiferamentes agyag határával.

b) A 108. sz. fúrás nem érte el az alsó szintet. Az adatok alapján 5 m-rel a fúrás-talppont alatt kellett volna megütnie.

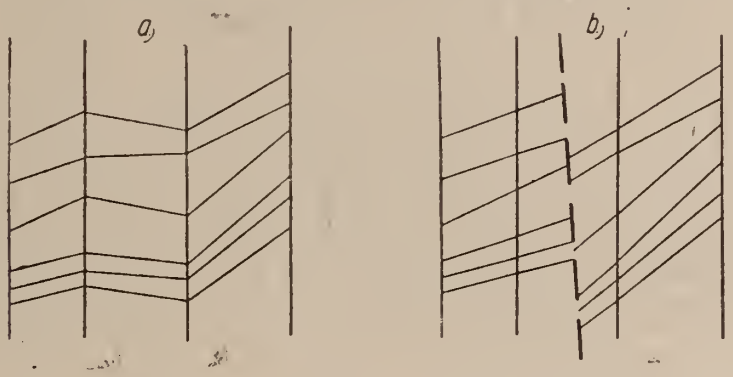
c) A teljesen foraminiferamentes 009. és a végig foraminiferás 108. sz. fúrás közt nincs összekötési lehetőség, a két fúrásban kielégítő számkövetkezést sehol sem találunk. Ez a két fúrás közti vető feltétlen bizonyítéka.

d) A 108. és 004. sz. fúrás közt egy másik vető feltételezhető. Ez az összekötő vonalaknak a szokásosnál nagyobb lejtéséből következik.

e) A 009. sz. fúrás jelenlegi térszíne felett egykor táglagyártásra alkalmas kiscelli agyagot termeltek. Általában mindenütt a foraminiferás szint anyagát művelték le, mert a kemény, rétegezett foraminiferamentes agyag nem alkalmas téglagyártásra. Ez arra utal, hogy a 3. ábrán kapcsolt zárójellel megjelölt rétegek a 009. fúrásban, illetve a 004., 003. és 002. fúrascsoportban egymásnak megfelelnek. Ez a K-i oldal területének mintegy 30 m-re történt lezökkenését bizonyítja a Ny-i részhez viszonyítva.

Az azonosítási index alkalmazása tehát számos kérdésre ad feleletet. Egyik igen nagy előnye, hogy módot ad a szintezés finomítására olyan 30—40 m-es rétegösszleteken belül is, amelyeket az eddigi földtani és talajmechanikai módszerek megfelelő vezetőréteg hiányában egységesnek jeleztek.

Mivel az itt bevezetett azonosítási index fogalma új, használata pedig némi gyakorlatot, megfelelő szemlélet kialakulását kívánja meg, néhány gyakorlati útmutatással szeretnénk szolgálni. Ugyanahhoz az értékhez a legkülönbözőbb korú és sajátságú rétegek tartozhatnak. Az értékek azonos változása, azonos egymásutánja az, ami kiértékelhető. Rá kell mutatnunk továbbá arra, hogy az összekötő vonalak nem jelentik a rétegződési sikoknak a szelvény síkjával való metszésvonalát, ha a két fúrás közötti területen elmozdulás történt. Ilyenkor a vonalaknak a vízszintessel bezárt szöge a rétegdőlésnek szelvényirány szerinti túlmagasításból adódó csökkentett értékét meghaladja. Ekkor a 4/a ábrán bemutatott, első lépésben nyert képet módosítanunk kell a 4/b ábrán látható módon. A módosítás jó megközelítésben az elmozdulási magasságot is megadja.



4. ábra.

A módszer előnye, hogy igen egyszerű és kevés felszerelést igényel, tehát helyszíni meghatározásra is alkalmas. Egy hordozható táramérleg, Casagrande-készülék, néhány óraüveg segítségével a fúrási anyag gyors feldolgozását és a szelvény azonnali megszerkesztését is lehetővé teszi.

Фегервари М. — Салак М.:

Применение измерителя в идентификации пластов

Авторы развивали дальше наблюдения *Казагранде*, по которым, изображая пластичный индекс и предел текучести любой почвы, характерные точки горных пород, происходящих из идентичных пластов, лежат вдоль прямой направляющего тангенса в 0,73.

На основании простой геометрической связи они вывели измеритель, характеризующий состав идентичных пластов, не смотря на различия в структуре зерен. Это связано с аналогичным химическим и минералогическим составом.

Измеритель, названный авторами „индексом идентификации", является точкой пересечения данной прямой, направляющего тангенса в 0,73, с осью „F" (P_iF) в системе координат.

$$\frac{A_i = 0{,}73\,F - P_i}{0{,}73}, \text{ где}$$

A_i = индекс идентификации,
P_i = индекс пластичности,
F = предел текучести

Авторы показывают применение измерителя примером, употребленным у строительства метро в Будапеште. Обнаженная разведочными скважинами свита однообразна, нельзя разчленить ее ни по минералогическим, ни по палеонтологическим методам до желанной тонкости. Она разделима только на два мощных горизонта т. е. нижний горизонт без фораминифер и верхний, богатый фораминиферами. Связывая места индексов идентификации тех же значений, нанесенные на профили бурений, получим параллельную диаграмму. Она являтся параллельным с границей и горизонта без фораминифер, и горизонта богатый фораминиферами, доказанных и фаунистически, и на основании наблюдений. Диаграмма хорошо показывает и линии излома, наблюденные во время обнажений (см. рисунки в венгерском тексте).

Поэтому можно употребить измеритель с хорошим результатом для установления тонких горизонтов в однородных, не расчлененных, мощных свитах и для отождествления горизонтов, а также для установления наклона пластов и структурных линий и глубины подстилающих пластов.

Emploi d'un index pour l'identification des strates

par M. FEHÉRVÁRI et M. SZALAY

Les auteurs ont développé l'observation de *Casagrande* selon laquelle si l'on rapporte dans un système de coordonnées l'index de plasticité d'un sol et le chiffre en exprimant la limite de coulage, les points des sols provenant de strates identiques sont situés sur une droite à tangente de direction de 0,73. En partant d'une simple corrélation géométrique ils préconisent un index qui est caractéristique pour la matière des sols de strates identiques, sans égard aux divergeances de leur structure. Cette corrélation découle certainement de la similitude chimique et minéralogique. Cet index appelé „index d'identification" est le point d'intersection de la droite à tangente de direction 0,73 avec l'axe F dans le système de coordonnées (P_i, F) où

A_i = index d'identification,
P_i = index de plasticité,
F = limite de coulage.

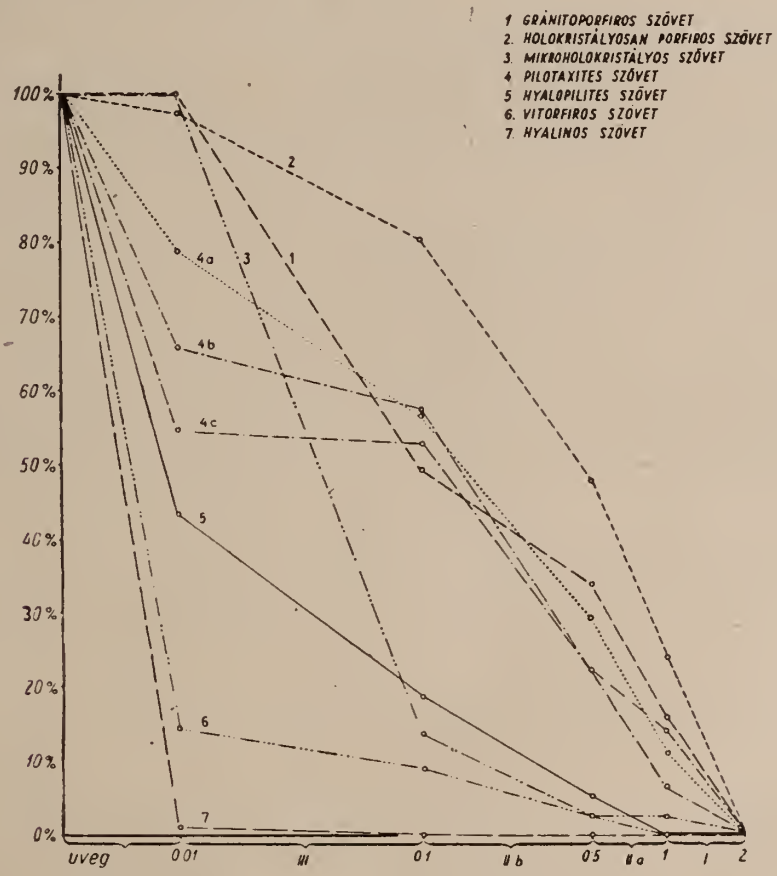
Ils démontrent l'emploi de l'index sur un exemple pris à la construction du métro de Budapest. L'ensemble des couches révélé par les sondages est d'aspect uniforme, on ne peut pas le graduer à la finesse voulue par des méthodes minéralogiques ou paléontologiques. On ne peut y distinguer que deux nivaux épais : un niveau inférieur sans *Foraminifères* et un niveau supérieur riche en *Foraminifères*. En reliant sur les profils des sondages les points des index d'identification ayant la même valeur l'on obtient un système de traits parallèles. Ce système de traits est parallèle à la limite des niveaux à *Foraminifères* et sans *Foraminifères* et montre aussi clairement les lignes de failles observées dans les affleurements (voir la fig. 3 dans le texte hongrois). L'index peut donc être employé pour démontrer des niveaux plus fins dans des ensembles de couches épaisses uniformes, sans division et l'on peut s'en servir à l'identification des niveaux, à l'établissement du plongement des couches et des lignes structurales, ainsi que de la profondeur des couches du mur.

A MAGMÁS KŐZETEK SZÖVETÉNEK MENNYISÉGI ÉRTELMEZÉSE

HERRMANN MARGIT

Az irodalomból (*) ismerjük a magmás kőzetek szemcsenagyságainak, illetőleg a kristályosodási foknak a kihűlési viszonyokkal való összefüggéseit.

Ezek szerint a kristályosodási fok meghatározásánál döntő tényezők: 1. az üvegmennyiség, 2. az alapanyag mennyisége; a beágyazások mennyisége és nagysága itt csak igen kevés szerepet játszik.



I. ábra. A táblázatban jelölt szövettípusok kumulatív görbéi.

* E. Szádeczky—Kardoss: Vorläufiges über den Kristallinitätsgrad der Eruptivgesteine und seine Beziehungen zur Erzverteilung. — Mitteilungen der Berg- und Hüttenmännischen Abteilung. Sopron, 1941.

							Földpát				Kvarc				Fémikus elegyrészek				Magnetit				Megjegyzések
		I.	II. a	II. b	III.	Üveg	I.	II. a	II. b	III.	I.	II. a	II. b	III.	I.	II. a	II. b	III.	I.	II. a	II. b	III.	
1.	Granitoporfiros szövet (Velencei gránitporfir.)	15,3	18,4	15,6	50,7	—	11,6	12,2	7,0	26	3,7	—	0,8	22,7	—	6,2	7,8	2,0	—	—	—	—	A femikus elegyr. = biotit
2.	Holokrist. porfiros szöv. (Sátorosi kőbánya anzitje ; Karancs.)	23,9	23,7	32,6	17,1	2,7	21,4	17,3	19,4	8,8	—	1,8	4,3	0,9	2,5	4,6	8,5	5,4	—	—	0,4	2,0	A fem. elegyr. biotit + amfibol
3.	Mikroholokrist. szöv. (Telkibányai, eserhegyi riolit)	2,1	—	11,4	86,5	—	2,1	—	8,3	44,1	—	—	2,6	40,7	—	—	—	—	—	—	0,5	1,7	—
4.*a*.	Pilotaxites szövet (Garáb, Cserhát ; andezit)	10,7	18,2	27,5	22,3	21,3	—	12,3	21,6	15,0	—	—	—	—	10,7	5,9	5,9	0,9	—	—	—	6,4	A fem. elegyr. piroxén
4.*b*.	Pilotaxites szövet (Kishegy, Mátra ; andezit)	13,7	8,5	34,7	8,8	34,3	11,7	5,6	26,0	4,3	—	—	—	—	2,0	2,9	8,5	2,7	—	—	0,2	1,8	A fem. elegyr. piroxén
4.*c*.	Pilotaxites szövet (Tibolddaróc, Bükk ; and.)	5,8	16,4	30,5	2,1	45,2	3,6	7,5	12,9	1,1	—	—	0,2	—	2,2	8,9	14,4	0,8	—	—	3,0	0,2	A fem. elegyr. piroxén
5.	Hialapilites szövet (Komló, Mecsek; and.)	—	4,8	13,7	25,1	56,4	—	2,2	3,7	9,6	—	—	—	—	—	2,6	10,0	10,7	—	—	—	4,8	A fem. elegyrész = amfibol
6.	Vitrofiros szövet (Geletneki riolit).	—	2,4	6,8	5,3	85,5	—	1,2	4,0	2,1	—	2,4	6,8	5,3	—	1,2	2,8	1,7	—	—	0,5	1,7	A fem. elegyr. amfibol + biotit
7.	Hialinos szövet (Erdőbényei obszidián)	—	—	—	1,0	99,0	—	—	—	0,5	—	—	—	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Jegyzet: I. ..... 2 mm — 1 mm közt ;
II/a ..... 1 mm — 0,5 mm közt ;
II/b ..... 0,5 mm — 0,1 mm közt ;
III. ..... 0,01 mm-nél kisebbek.

Magmás szövetek grafikus ábrázolásánál olyan szöveteket választottunk ki, melyeknél az említett két tényezőre voltunk elsősorban tekintettel. Így a Leitz-féle integrációs asztallal a következő szövettípusok szemcsenagyságviszonyait, illetőleg üvegmennyiségét mértük:

1. granitoporfiros szövet; 2. holokristályosan porfiros szövet; 3. mikroholokristályos szövet; 4. pilotaxites szövet; 5. hialopilites szövet; 6. vitrofiros szövet; 7. hialinos szövet.

E szövetek vizsgálatánál igyekeztünk magyarországi előfordulások anyagát felhasználni (l. táblázat lelőhelyeit).

A mérések eredményeit kumulatív-görbékkel ábrázoltuk; mégpedig az I. ábrában az ásványos elegyrészek összege szemnagyságviszonyait s az üvegmennyiség arányát.

A 1—6. ábrákban az egyes szövet-típusok ábrázolásánál a legfontosabb elegyrészek szemcsenagyság-eloszlását külön-külön kumulatív görbékkel ábrázoltuk, összehasonlítva az illető szövet összeg-görbéjével.

Amint az 1—6. ábrákban is látható, a megállapítások igazolják a Szádeczky-féle megállapításokat, azaz:

1. A különböző alapanyagszemek szemcseközépértékei egymás mellett futnak. (Ez elsősorban a lényeges elegyrészeknél látható, így a granitoporfiros szövetnél a földpát és kvarc vonalai, a holokristályosan porfirosnál a földpát és a femikus elegyrészek vonalai, a mikroholokristályosnál a földpát és kvarc vonalai, a pilotaxites szövetnél a *b)* és *c)* típusoknál a földpát és fémikus elegyrészek vonalai, a hialopilites szövetnél a földpát és amfibol vonalai, a vitrofiros szövetnél a földpát, amfibol és kvarc vonalai majdnem párhuzamosak az alapanyag szemcsenagyságait jelző III-as értéknél.)

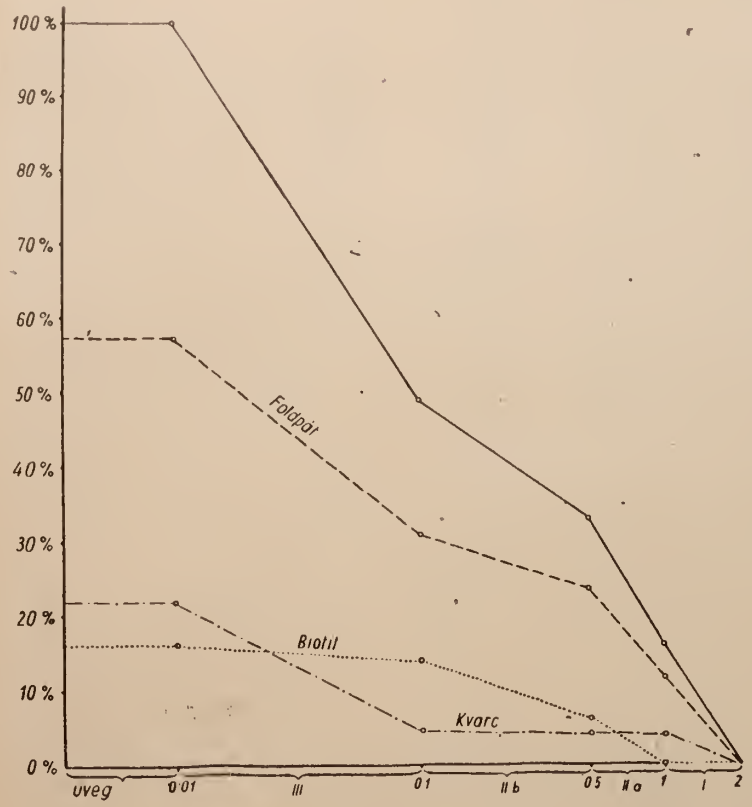
2. A különböző elegyrészek szemcsenagyságértékei csökkennek az alap anyag üvegmennyiségének növekedésével. (A kumulatív görbék szerint a különböző szövetek összehasonlítva az üveg mennyiségének csökkenésével, az alap anyagnak szemcsenagyságait jellemző III-as értékvonal meredekebben emelkedik, mert e szemcsenagyságok mennyisége növekszik.)

3. Az elegyrészek szemnagyságai függetlenek a magma kémiai összetételétől. (A granitoporfiros szövetű gránitporfirunknál ugyanannyi % az I-es méretű földpát mennyisége (11,6%), mint a pilotaxites strukturájú mátrai andezitünkben (11,7%); vagy pl. ugyanannyi % a magnetit mennyisége (0,4%) a holokristályosan porfiros strukturájú sátorosi andezitben, mint a mikroholokristályos strukturájú cserhegyi riolitban (0,5%).

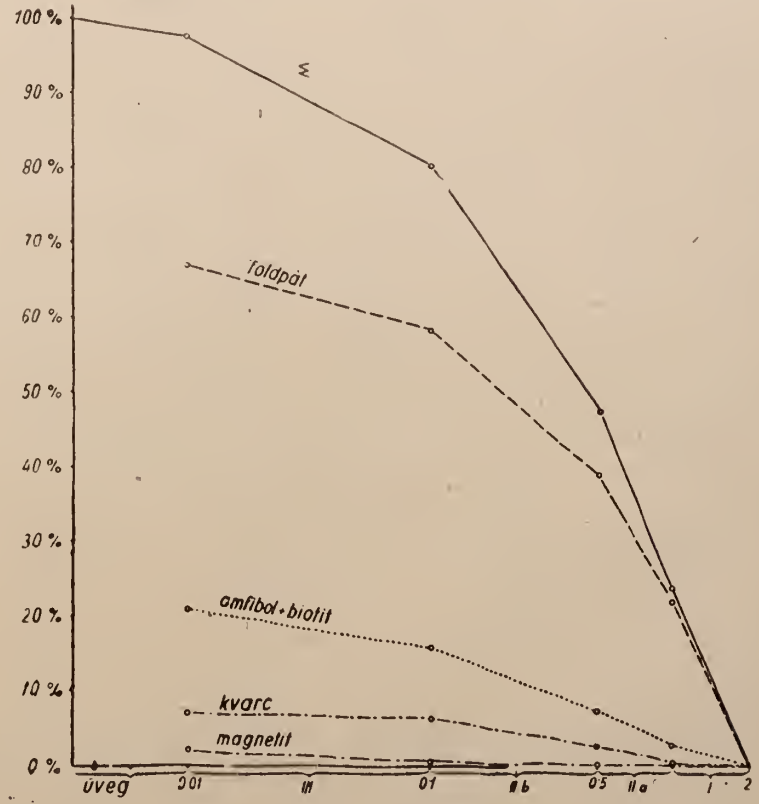
4. Az elegyrészek szemcsenagysága az összes porfiros elegyrészeknél független a szövettől. (Pl. granitporfiros szövetű kőzetünkben majdnem párhuzamosan fut a porfiros elegyrészt jelemző II. a értékű vonal pl. a pilotaxites szövetű *a)* típus III. a értékű vonallal.

A görbék emelkedését összehasonlítva a különböző szöveteknél, a következőket láthatjuk:

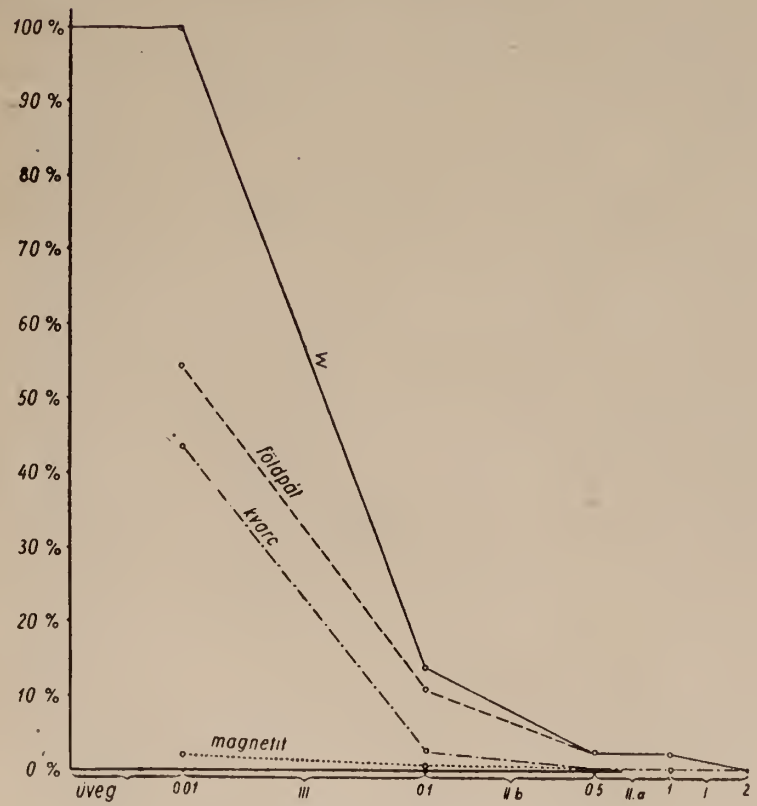
1. Granitoporfiros szövet	—	2 maximumos
2. Holokristályosan porfiros szövet	1 maximumos	—
3. Mikroholokristályos szövet	1 maximumos	—
4. Pilotaxites szövet	—	2 maximumosak
5. Hialopilites szövet	1 maximumos	—
6. Vitrofiros szövet	—	2 maximumos
7. Hialinos szövet	1 maximumos	—



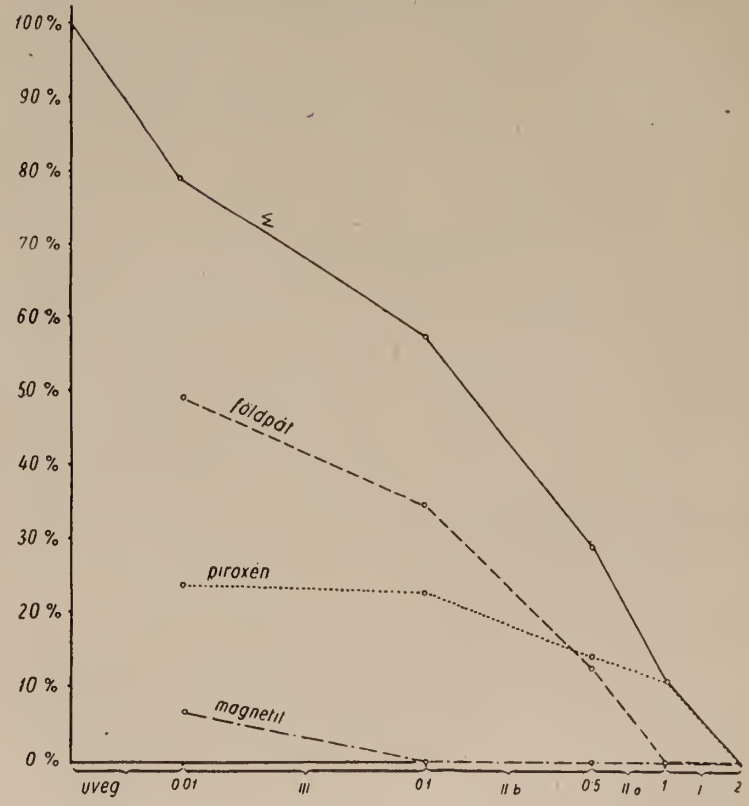
1. ábra. Granitoporfiros szövet



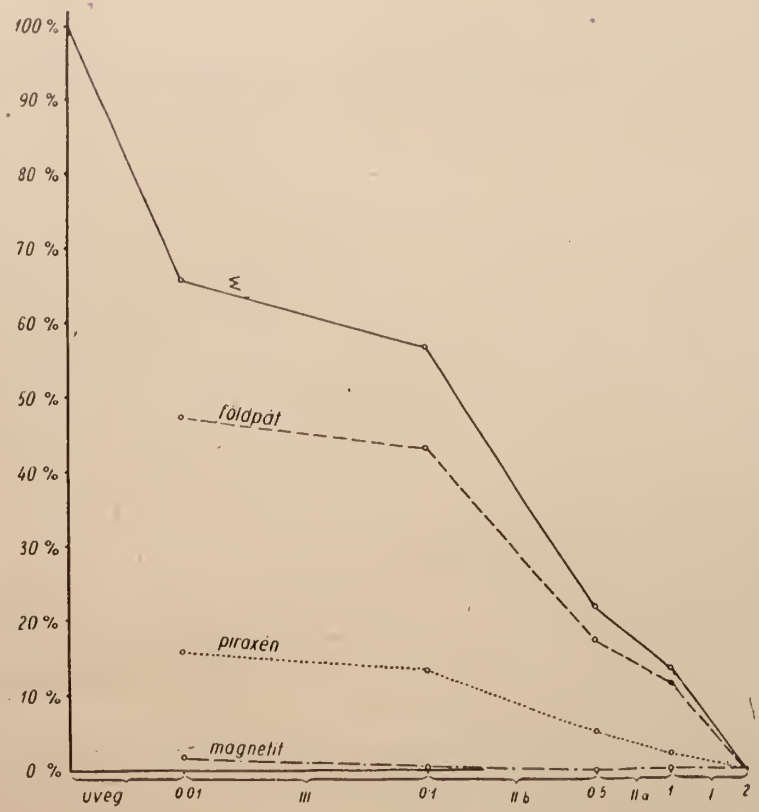
2. ábra. Holokristályosan porfiros szövet



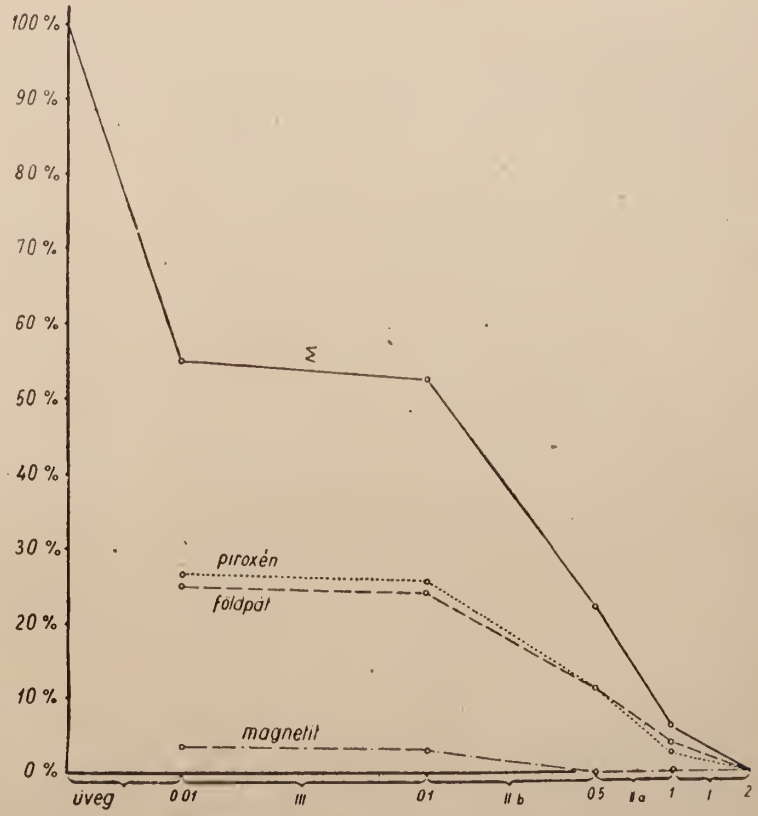
3. ábra. Mikroholokristályos szövet



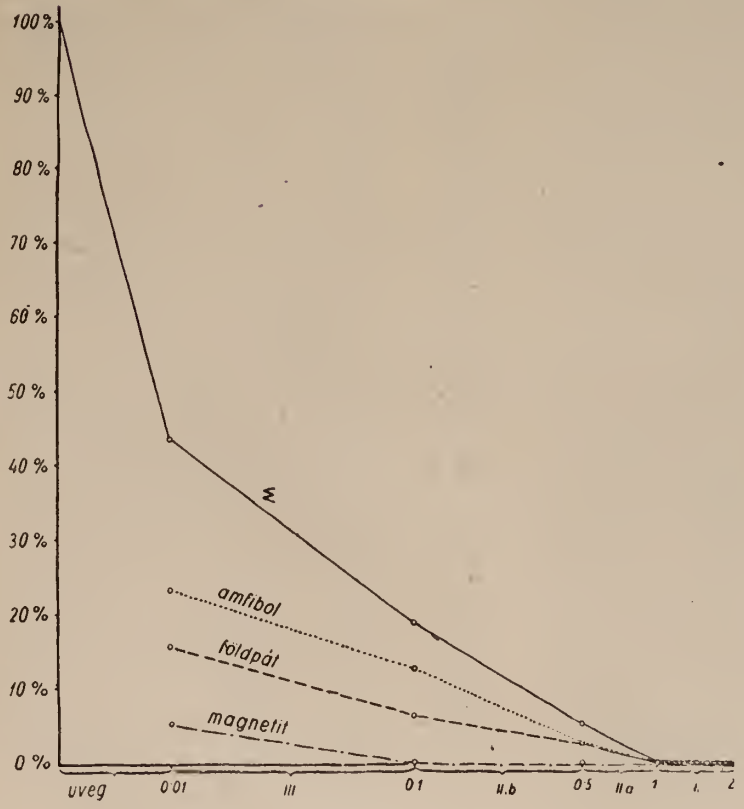
4*a*. ábra. Pilotaxites szövet



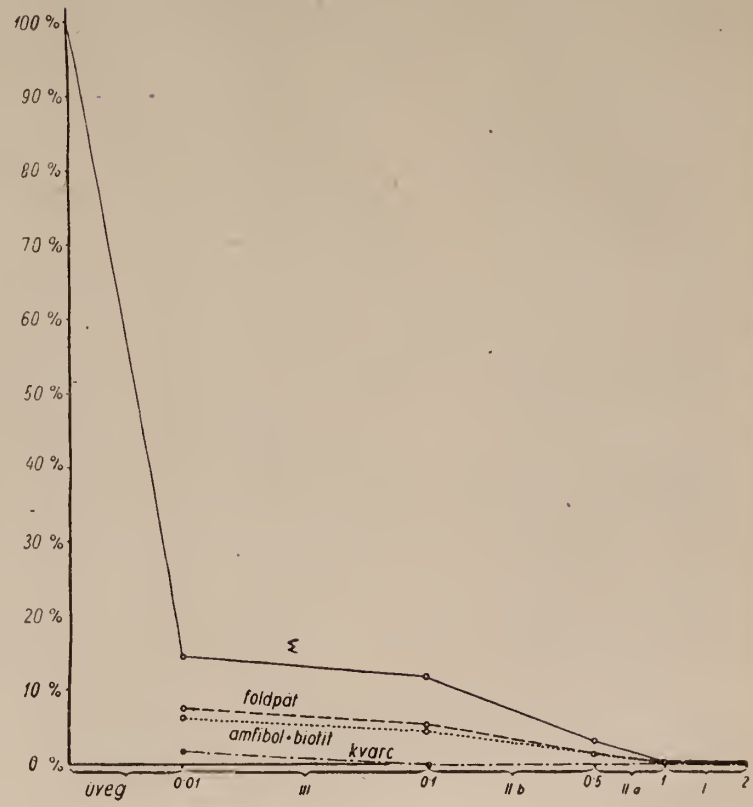
4*b*. ábra. Pilotaxites szövet



4*c*. ábra. Pilotaxites szövet



5. ábra. Hialopilites szövet



6. ábra. Vitrofiros szövet

Tehát az egy-maximumos görbéjű szövetek kikristályosodása egyenletesebb volt. Egyenletesebb volt tehát egyrészt a hialinos és a hialopilites szövetek kikristályosodása, másrészt a holokristályos és mikroholokristályos szöveteké. A kétmaximumos görbéjű szövetek kristályosodásának sebessége azonban változó, illetőleg hol csökkenő, hol növekedő volt. Ilyen volt a vitrofiros, a pilotaxites és holokristályosan porfiros szöveteknél. S minthogy a szemcsenagyságok csak a kihűlési viszonyoktól függnek s nem a nyomástól (l. a Szádeczky-féle megállapításokat), a kihűlési viszonyoktól függ a kristályosodási sebesség egyenletessége vagy egyenlőtlensége, azaz a szöveteket ábrázoló görbék egy vagy kétmaximumos volta.

М. Герман:

Количественное истолкование структур магматических пород

Автор исходит из теории проф. *Садецки*, т. е. из тезиса, по которому решающими факторами определения степени кристаллизации являются содержание стекла и количество основного материала. Измеряя размеры зерна и стекла различных структур (см. рис. 1—9 и приложенную таблицу) с помощью интеграционного стола *Лейца* и составляя из полученных данных кумулативные кривые, автор утверждает теорему проф. *Садецки* по следующему:

1. Средние величины различных зерен основного материала идут параллельно;
2. Величины зерен различных примесей уменьшаются по мере роста стеклянного содержания основного материала;
3. Величины зерен примесей не зависят от химического состава магмы;
4. Величина зерен примесей не зависит от структуры у всех порфировых примесей.

Занимаясь с качеством одного или двух максимумов кумулативных кривых, автор добавит к установлениям, подтверждающим теорему проф. *Садецки*, что кристаллизация гранитопорфировых, пилотакситовых и витрофировых структур, кривой с двумя максимумами, меняется, т. е. то уменьшается, то увеличивается в противоположность равномерной кристаллизации голокристаллическо-порфировых, микро-голо-кристаллических, гиалопилитовых и гиалитовых структур кривой с одним максимумом.

Так как величины зерен зависят только от условий охлаждения и не от давления — по тезису проф. *Садецки* — равномерность или неравномерность скорости кристаллизации, следовательно и качество одного или двух максимумов кривых, изображающих структуры, зависят от условий охлаждения.

Interprétation quantitative des structures des roches magmatiques

par M. HERRMANN

Selon la théorie bien connue de E. Szádeczky-Kardoss les facteurs déterminants le degré de cristallisation sont les quantités du verre et de la pâte; le nombre et la grandeur des phenocristeaux ne jouent qu'un rôle secondaire. Ainsi pour la représentation graphique des structures magmatiques nous nous sommes servis de structures dans lesquelles nous avons pris en considération surtout les deux facteurs mentionnés. Ainsi nous avons mesuré les dimensions des grains, respectivement la quantité du verre des structures granitoporphyrique, holocristalline, microholocristalline, pilotaxitique, hyalopilitique vitrophyrique et hyaline (avec la platine à intégration de Leitz). Les résultats des mesurages figurant dans le tableau annexe sont représentés par des courbes cumulatives dans les figures 1 à 9; la figure 1 représente les conditions des dimensions des graines de la somme des constituants minéraux des structures mentionnées et la proportion de la quantité du verre; dans les figures 2 à 9, en représentant les divers types de structure, nous avons figuré la répartition de la grosseur des

grains des principaux constituants par des courbes cumulatives séparées, en les comparant avec la courbe additive de la structure en question. Les conclusions, qu'on peut tirer des figures 1 à 9 confirment les thèses de Szádeczky, notamment : 1. les valeurs moyennes des grains des différents constituants de la pâte se rangent parallèlement (cela s'observe surtout avec les minéraux essentiels, ainsi p. ex. dans la structure granitoporphyrique les courbes des feldspaths et du quartz, dans la structure hyalopilitique les courbes du feldspath et de l'amphibole etc., sont presque parallèles à la valeur III représentant les dimensions des grains de la pâte, 2. les dimensions des grains des différentes parties constitutives décroissent avec l'augmentation de la part vitreuse de la pâte ; (c'est-à-dire avec la diminution de la quantité du verre la ligne III, caractérisant les dimensions des grains de la pâte devient plus raide, parce que la quantité des dimensions des grains augmente). 3. Les dimensions des grains des parties constitutives sont indépendantes de la composition chimique du magma ; (C'est-à-dire, p. ex. dans le cas de notre granoporphyrite à structure granoporphyrique le pourcentage du feldspath de la grosseur I est le même que dans notre andésite de la Mátra à structure pilotaxitique, etc.) 4. La grandeur du grain des parties constitutives est indépendante de la structure pour toutes les parties constitutives porphyriques ; (p. ex. dans notre roche à structure granitoporphyrique la ligne II/a, caractérisant la partie porphyrique, est presque parallèle à la ligne II/a de la structure pilotaxitique (type *a)*.

Nous pouvons encore ajouter à notre représentation graphique confirmant les thèses de Szádeczky, ce qui suit : Si l'on compare pour les différentes structures l'élévation des courbes, l'on peut représenter les structures granoporphyriques, pilotaxitiques, vitrophyriques par les courbes à deux maxima, et les courbes des structures porphyriques holocristallines, microholocrystallines, hyalopilitiques et hyalines par des courbes à un maximum. Ainsi la crystallisation des structures mentionées à un maximum s'est effectuée plus uniformément, tandisque l'allure de la crystallisation des structures à deux maxima était inégale, se ralentissant ou augmentant de temps à autre. Et comme les dimensions des grains ne dépendent que des conditions du refroidissement et sont indépendantes de la pression — selon la théorie de Szádeczky — l'allure égale ou inégale de la vitesse de la crystallisation, c'est-à-dire la forme à un ou à deux maximas des courbes représentant les structures, dépend des conditions du refroidissement.

A KISVARSÁNYI METEORKŐ

MAURITZ BÉLA—HEGEDŰS MARGIT—SZELÉNYI TIBOR*

Az 1914. év május 24-én a Nyírségen meteorkőhullás történt. Erről a „Nyírvidék" 1914 május 28-i száma a következőket írta:

„...A múlt vasárnap (május 24.) estefelé háromnegyed hét óra tájban az északnyugati égboltozaton hirtelen erős fénysugár jelent meg, mely az égboltozatot több mint egyharmad-részben ívelte át északkeleti irányban. A fénysáv még ... pár percig látható volt. A szétpattanás helyén füstszerű kis szürke felhő keletkezett, amely lassacskán oszlott szét. A szétpattanás zaja mintegy 5—6 másodperc múlva érkezett meg, gyors egymásutánban bekövetkező három távoli ágyúlövéshez hasonlóan. A robbanás zaja és a légnyomás oly erős volt, hogy a városban sok ablak megrezdült tőle. Nyomban meg volt állapítható, hogy a fény és a zaj egy szokatlan nagyságú meteortól származott. A szétpattanás helye Nyíregyházától északkeletre esik .... a hullócsillag maradványai valahol Pazony és Tura tájékán estek le..." „....ugyanakkor Hajdúhadház határában is leesett egy nagyobb darab meteorkő, melyet a pásztorok mélyen a földbe befúródva meg is találtak. A két légi tünemény bizonyára egyazon meteornak a föld légkörébe jutásából és szétrobbanásából származott."

Balogh M. nagyvarsányi ref. lelkész a következő értesítést küldte: „Vasárnap délután 4—5 óra között, tőlünk kissé délre, fejünk felett erős gépfegyverszerű robbanásokat hallottunk, de ... nem láttunk semmit." „...a falutól keletre eső Hosszútóba esett egy nagyobb darab, mit megtalálni nem sikerült, valamint a tó és a falu közti szántóföldre. Ezt a halászok megtalálták, eltördelték s ezekből került hozzám három darab, melyből egyet a nyíregyházai nevelőintézetemnek, egyet a kisvárdai gimnáziumnak és egyet a Józsa múzeumnak adtam. A faluban kallódott el a többi.

Hallottam azt is, hogy a heves robbanásokat Máriapócs tájékán is hallották abban az időben és találtak ott is erősen pörkölt darabokat."

A „Nyírvidék" 1914 július 26-i száma is visszatér a tavaszi meteorkőhullásra: „Folyó év május 24-én, tőlünk keletre egy meteor oly dörrenéssel robbant szét, hogy Nyíregyházán ajtók, ablakok erősen zörögtek, mintha földrengés lett volna. A meteor nagyobb átmérőjűnek látszott a holdnál. A tünemény Mándokon és az ungmegyei Palócon is keleten tűnt fel, tehát tőlünk legalább is 100 kilométer távolságban durrant szét apró darabokra, melyek közül Nagyvarsányról Virányi Sándor és Evva István buzgalmából többek ajándékaként négy darab került múzeumunkba: 1550, 110, 50 és 16 gramm súlyúak. Buday Ferenc vásárosnaményi gyógyszerész öccsének egy nagyobb darab van birtokában, melyet múzeumunknak ígért. Állítása szerint Namény környékén mintegy 30 darab hullott le. (Dr. Józsa András közlése.)"

A megvizsgált meteorkő a nyíregyházai ev. gimnázium gyűjteményéből származik, ahová Balogh M. nagyvarsányi ref. lelkész ajándékaként került. A nagyobb darab 505 g súlyú. (Eredetileg a kő nagyobb volt; egy részét azonban felületi és vékony csiszolatok, valamint elemzés készítésére elhasználtuk.) Az 505 g súlyú darabon kívül egy 49 g súlyú kisebb darab, valamint több apróbb törmelék van még belőle.

A nagyobb darab is csak töredék; törési felületei világosszürke színűek, könnyen morzsálódik, mert finom repedések járják át. A törési felületeken szabad szemmel, illetve kézi nagyítóval is jól fel lehet ismerni az ércesfémes részleteket,

* Előadás a Földtani Társulat 1952. IV. 9-i szakülésén.

a nikkelvasat és troilitet ; utóbbi 3 mm vastagságot is elérő fészkeket és sávokat alkot, felülete színes futtatású.

Eredeti felületét igen vékony — legfeljebb 0,5 mm-nyi — feketés olvadási kéreg vonja be. E felület mélyedései olvadás következtében legömbölyödöttek ; a mélyedések, valószínűleg a levegőben repülés közben, egyes részek kipattanása révén támadtak. A fekete kérgen látható 3—4 mm hosszú, kiemelkedő fekete sávok, illetve dudorok az eloxidált fémes ércrészletek maradványai. A meteorkő egyik oldalát több cm^2-nyi sötét, de csillogó, egyenetlen sávos vértrészlet borítja. Ilyeneket más meteorkövekről is említenek ; valószínű, hogy a meteorkőből itt is lepattant egy darabka.

A világosszürke törési felületeken kézinagyítóval csupán az olivin apró halványzöldes szemei ismerhetők fel.

Mikroszkóp alatt a meteorkő porfiros szerkezetű. A beágyazások száma meglehetősen nagy, nagyságuk legfeljebb 1 mm (csak egyetlen 2 mm átmérőjű beágyazás akadt). Ezek zöme o l i v i n, előfordul azonban bronzit is. Az ércbeágyazások gyakran sávosak, s'jóval nagyobbak is lehetnek. Az olivinszemek általában nem sajátalakúak, körvonaluk teljesen szabálytalanul csipkézett. Az olivin jellemző hatszögletű határvonalainak némi nyomait csak kivételesen lehet sejteni. Az olivin optikailag negatív, tengelyszöge igen nagy. A b r o n z i t-szemek már inkább sajátalakúak, kristályformáik különösen akkor ismerhetők fel, ha ércbe ágyazódnak. Termetük zömök, prizmás, a terminális piramislapok nem állapíthatók meg teljes biztonsággal. A prizmák hosszanti iránya c, a tengelyszög igen nagy, az optikai jelleg negatív. A prizmalapok szerinti hasadás felismerhető, azonban — éppúgy, mint az olivinszemeket — a bronzit-beágyazásokat is éles hasadási vonalak és repedések járják át. Az olivin- és bronzitszemeket bezáró érc teljesen alaktalan. Olykor mind az olivin-, mind a bronzitszemek csomókká halmozódtak össze.

Az ércszemek igen különböző nagyságrendűek : néhány μ és 3 mm között ingadoznak. Teljesen alaktalanok, nem ritkán amőbaszerűen szétágazók ; gyakori olivin- és bronzitzárványaik sokszor csak félig vannak az ércbe bezárva.

A meteorkő alapanyaga főkép olivinből és alárendeltebben bronzitszemekből áll. Az apró, alaktalan szemek 20—60 μ nagyságúak. Az alapanyaghoz finom ércrészletek is társulnak.

Ü v e g nem ismerhető fel. (Az alapanyag szemei közötti ritka salakszerű szennyezés bizonyára a csiszolóanyagból származik.) Egyik elegyrész sem mállott ; az olivin sem szerpentinesedett. Az érc körül igen ritkán látható rozsdásodás bizonyára a gyűjteményben való őrzés alkalmával, utólagosan következett be.

Igen kismennyiségű az a u g i t. Szemei legfeljebb 50 μ nagyok, gyakran ikerlemezes szerkezetűek, kioltásuk nagyon ferde, interferenciaszínük sárga, az ikerlemezek néha kissé görbültek. Egyetlen esetben a bronzit és a monoklin augit sávos-rostos összenövése is megfigyelhető volt.

Ritka, de biztosan meghatározható elegyrész a p l a g i o k l á s z. Szemecskéi teljesen idegenalakúak igen finom ikerrovátkákkal. Lemezeinek kioltása csaknem egyenes, tehát megközelítően oligoklász-andezin összetételű. Szemecskéi rendesen az alapanyag elegyrészei közé szorulnak, néha pedig félig benőnek az ércbe. Előfordul egy másik f ö l d p á t s z e r ű a n y a g is. Ez teljesen színtelen ; fénytörése kb. a kanadabalzsaméval egyenlő ; kettős törése gyönge (interferenciaszíne szürke) ; néha felismerni benne az ikerlemezesség halvány nyomait ; kioltása meglehetősen hullámos, ennek folytán nagyon bizonytalanul két optikai tengelyű, optikailag negatív. Ilyen földpátszerű anyagot más meteorkövekből is említenek. Az egyik csiszolatban ennek a földpátszerű anyagnak a szemei körülbelül 3 mm hosszú és 0,6—1 mm széles sávot alkotnak ; igen apró szemei egyébként az alapanyag elegyrészei közé szorulnak. A szemeken hasadási nyomok ismerhetők fel ; a hasadási vonalakhoz képest a kioltás ferde. E földpátszerű szemecskék helyenként nagyobb mezőkké csoportosulnak.

Végül a kondrák-ról kell megemlékeznünk. Átmérőjük 1—5 mm. Excentrikus sugaras szerkezetűek. A sugarak átlagosan 20—40 μ szélesek, de jóval vastagabbak is lehetnek, túlnyomórészt bronzitból állanak, a bronzitsugarak közé csak kevés igen apró olivinszemecske iktatódik, imitt-amott egy-egy apró ércszemecske is megfigyelhető.

Az egyik kondra földpátszerű erecskére tapad.

A meteorkő felületi csiszolatán két opak elegyrész, a nikkelvas és a troilit ismerhető föl. Sztrókay K. szerint a két fémes elegyrész kb. egyenlő mennyiségű. A nikkelvas inkább nagyobb egységekben, a troilit pedig inkább finoman hintve mutatkozik. Első pillantásra tehát a nikkelvas látszik az uralkodónak. Az ércszemek felülete még a leggondosabb csiszolás után is mindig karcos a meteorkő morzsolódása miatt.

A nikkelvasban jól megkülönböztethető a ténit és a kamacit. A kamacit reflexiós színe kissé sárgás árnyalatú fehér, reflexióképessége valamivel kisebb mint a ténité. Izotróp. 20%-os salétromsavas alkohollal étethető. Csiszolási keménysége a téniténál kisebb. A ténit reflexiós színe teljesen fehér; a kamacitnál nagyobb reflexióképességű; csiszolási keménysége is nagyobb. Izotróp; a salétromsavas alkohollal nem étethető.

A nikkelvas-szemcsék között a ténit az uralkodó; a szemek vagy csak ténitből állanak, vagy pedig ténittel szegélyezett vegyes felépítésűek. Utóbbi esetben igen gyakori az eutektikus mirmekit-szerkezet, melynek jellemző szöveti képe különösen olajimmerzióban látható jól.

A troilit-szemek széle erősen csipkés, belsejük is gyakran szivacsos. Reflexiós színük tompa sárgásbarna. Reflexióképességük lényegesen kisebb a nikkelvasénál; a fényvisszaverési és színkülönbségek főleg olajimmerzióban szembeötlők. Anizotróp; a szemek rendesen egyetlen kristályból állanak, belsejükben gyakran gyönge siklatási jelenség mutatkozik nyelv- és lángalakú képletek alakjában; képük nagyon hasonlít a földi FeS (pirrhotin) mikroszkópi képéhez. A troilit sokszor nikkelvashoz tapad, ill. ezzel bensőleg összenő; ilyenkor kis testek, szemecskék alakjában különül el a nikkelvas-ötvözettől. Ez esetben azonban a troilit csakis a kamacitban, ill. a ténitnek Ni-szegény részletében jelentkezik. Ilyenkor a mikroszkópi kép az eutektikus szerkezethez hasonló.

A fentiek alapján a kisvarsányi meteorkő jellegzetes kondrit.

A meteorit kémiai összetételét Hegedüs M. állapította meg. A porrátört meteoritanyagot ismételten elektromágneses elkülönítésnek vetette alá. A fémes és a kőzet-külsejű részek azonban így nem választhatók el élesen egymástól; a kőzet-külsejű részletek bizonyos hányadát a mágnes ugyancsak magához vonzotta. Mágneses elkülönítéssel tehát a meteorkő anyaga 3 részre oszlott: *a)* visszamaradt, nem mágneses, kőzet-külsejű részlet: 34,7 g, *b)* határozott mágneses tulajdonságú, kőzet-külsejű részlet: 4,28 g, *c)* fémes külsejű mágneses részlet; 7,28 g.

Az *a)* és *b)* részlet nikkelvastól csaknem mentesnek bizonyult; a *c)* részletben nagyobb mennyiségű kőzetanyag is volt. A három részletet külön-külön elemeztük.

Az *a)* részlet elemzése a Dittler-féle Gesteinsanalytisches Praktikum-ban leírt eljárások szerint történt.

A *b)* részlet a *c)* részlet szilárd maradékával (38,08%) egyesítve került elemzésre, ugyancsak a Dittler-féle kőzetelemzési menet szerint.

A *c)* részletnek elemzése alkalmával Prior és Dittler meteorit-elemzési menetétől el kellett térni, mert a királyvízzel való feltáráskor a kén oxidációjához szükséges királyvízben a szilikátok nagy része feltáródott. Az újra kicsapódott kocsonyás-kolloid kovasav tömege olyan nagy volt, hogy annak tömény Na_2CO_3 oldattal való feloldása, a fel nem táródott maradék kvantitatív kimosása lehetetlenné vált. Ezért az oldat tisztáját leöntve, a maradékot előbb ismételt dekantálással, majd szűrőn híg sósavval mosattuk ki. A mosóoldatokkal egyesített folyadékból törzsoldat készült, melyből az oldott SiO_2 leválasztása után aliquot-részletekben történt az egyes alkatrészek meghatározása.

A visszamaradt szilárd maradékot (oldhatatlan anyag + kivált kovasav) a szűrőpapiros elégetése után megmértük, majd a *b)* részlettel egyesítettük és azzal alaposan eldörzsöltük. A Prior- és Dittler-től ajánlott 100°-os szárítás a kolloidális kovasav miatt nem lett volna elégséges. Az égetéskor beállott oxidációt tekintetbe vettük; az eredeti anyagban nem volt Fe_2O_3.

Ilyenkor az elemzés folyamán a királyvízben oldható és oldhatatlan kovasavat nem különítettük el.

A szilikátok királyvizes kezeléskor feltáródó mennyisége a kezelés időtartamától is függeni látszik.

A Fe (Ni + Co) elválasztását célzó acetátos kezelést Dittler módszerével végeztük, ugyanígy a Ni + Co elektrolitos leválasztását, valamint a Ni-nek dimethylglyoxim alakban való meghatározását is.

A Ca-nak a Mg-tól való elválasztása, valamint a S-nek $BaSO_4$ alakjában való meghatározása Winkler L. szerint történt.

Az alkáliák meghatározására Szebellédy—Schick, ill. Winkler módszerét alkalmaztuk.

A TiO_2 kolorimetriás meghatározásánál a $Fe_2(SO_4)_3$ zavaró hatását tekintetbe vettük; különös figyelmet fordítottunk az oxidáció következtében az oldatba került CrO_4'' színező képességére. A TiO_2 és Fe_2O_3 leválasztása után a CrO_4'' tartalmú oldatot koloriméterben ismert töménységű TiO_2 oldattal hasonlítottuk össze: az egyenlő színező erejű TiO_2 mennyiségét meghatározott értékből leszámítottuk.

Az elemzések eredménye:

	a.	b.	c	összesítés
	nem mágneses kőzetrészlet	mágneses kőzetrészlet	fémes mágneses részlet	
Oldhatatlan mar. .	—	—	38,08 %	—
Fe	—	0,86 %	32,41	5,87 %
Ni	0,04 %	0,16	5,40	0,98
Co	0,04		0,58	0,10
Fe	4,79	1,05	2,19	4,08
S	2,75	0,60	1,26	2,34
SiO_2	43,28	52,20	0,40	40,24
TiO_2	0,20	0,07	—	0,08
Al_2O_3	6,18	2,97	0,24	5,16
Cr_2O_3	0,25	0,20	0,04	0,22
FeO	12,95	14,79	8,95	12,98
MnO	0,36	0,22	0,11	0,31
CaO	0,72	2,42	0,25	0,95
MgO	27,27	22,77	10,05	25,43
K_2O	0,32	0,32	—	0,29
Na_2O	1,09	1,10	—	0,98
P_2O_5	0,04	0,02	0,03	0,04
Cl	0,07	nyom	—	0,05
H_2O	nincs	nincs	nincs	nincs
	100,35 %	99,75 %	99,99 %	100,10 %

Ha a *c)* elemzés végösszegéből a 38,08% oldhatatlan anyagot leszámítjuk és a többi alkatrész összegét 100%-ra számítjuk át, akkor a mágneses fémes külsejű részlet összetétele (*d*) a következő:

Fe	52,35 %
Ni	8,72 %
Co	0,92 %
Fe	3,52 %
S	2,04 %
SiO_2	0,65 %

Al_2O_3	0,39%
Cr_2O_3	0,06%
MnO	0,18%
FeO	14,46%
CaO	0,41%
MgO	16,25%
P_2O_5	0,05%
	100,00%

A meteorit C.I.P.W. értékeit is kiszámítottuk, bár e számítások a meteoritekre nem alkalmazhatók teljes mértékben. Az eredmény mégis eléggé kielégítő:

Ortoklász		1,67%	
albit		8,38%	
anortit		5,00%	
korund		1,43%	
hipersztén	$MgO.SiO_2$	17,50	23,97%
	$FeO.SiO_2$	6,47	
olivin	$2\ MgO.SiO_2$	32,20	45,87%
	$2\ FeO.SiO_2$	13,67	
ilmenit		0,15 %	
		86,47%	

Fe	5,87%
Ni	0,98%
Co	0,10%
Fe	4,08%
S	2,34%
	99,84%

Ebből is kitűnik — amit különben a mikroszkópi vizsgálat is igazolt — hogy a szilikátok között a Mg-ban gazdag olivin uralkodik; a Mg-ban ugyancsak gazdag bronzit már kisebb mennyiségű. A normákban mutatkozó plagioklász mennyisége túlságosan nagy: a Ca egy része bizonyára a monoklin augitban van lekötve. Hasonlóan lehet lekötve az Al_2O_3 egy része is, mely a normákban korund alakjában jelentkezik.

A kémiai és mikroszkópi vizsgálat szerint a meteorkő uralkodólag olivinből és bronzitból áll.

A meteorit színképelemzését Szelényi T. végezte el az Áll. Földtani Intézet vegyi laboratóriumában. Megtalálta a meteorit mindazon elemeinek színképvonalait, melyeket a kémiai elemzés is kimutatott. Ezenkívül megjelentek még a következő elemek:

Cu: valószínű mennyisége 10^{-4}% nagyságrendű.

Ge: nagyságrendje 0,01%-ra tehető.

As: nagyságrendjének megállapítása nagyobb nehézséggel jár, 0,001%-ra becsülhető. Ugyanennyi a Pb is.

Hf: teljes bizonyossággal nem volt megállapítható.

Be: ha jelen van is, nagyságrendje 10^{-4}%-ot nem éri el.

B: a B_2O_3 tartalom legfeljebb 0,0005% alatt van.

Li, V, Zn, Ga, Se, Sr, Y, Zr nem volt kimutatható.

A Pt-fémek és az *Au* mennyisége csak elenyésző lehet. Az *Ag* legfeljebb a 10^{-4}%-ot érheti el.

A színképelemzés eredményei a következőkben foglalhatók össze:

I. Vizsgáltuk és megtaláltuk a következő elemek színképvonalait: Na, Mg, Al, Si, Ca, Ti, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Ge, As, Mo, Pb, Hf (?).

II. Kerestük, de nem találtuk a következő elemek színképvonalait: Be, B, Li, V, Zn, Ga, Se, Sr, Y, Zr, Ru, Rh, Pd, Ag, Cd, Sn, Sb, Te, La, Ce, W, Re, Os, Ir, Pt, Au, Te, Ba, Bi, Th, Ra, U.

III. Nem kerestük a következő elemeket: H, C, N, O, P, S, Nb, In, K, Rb, Cs, Sc, továbbá a nemes gázokat, a halogéneket, a ritka földeket a La, Ce és Cp v. Lu kivételével, a rádióaktív elemeket a Th, Ra és U kivételével.

TÁBLAMAGYARÁZAT — EXPLICATION DES PLANCHES

VII. tábla

1. Automorf bronzitkristály a nikkelvas belsejében. Felületi csiszolat. A nikkelvas tiszta fehér, a troilit kissé szürkésfehér, felszíne likacsos. A szilikát-elegyrészek sötétszürkék és feketeszürkék. 1 nikol 150 x.

Cristal automorphe de bronzite dans l'intérieur du fer nickelifère, Lame polie à la surface. Le fer nickelifère est d'un blanc pure, la troilite est légérement blanc grisâtre, sa surface est poreuse. Les composants silicatés sont gris foncé et gris noirâtre, 1 Nicol, x 150.

2. Felületi csiszolat. Nagyobb nikkelvasszemcsében mirmekitszerű kamacitrészlet. Olajimmerzió. 1 nikol 250 x.

Lame polie à la surface. Partie kamacitique d'apparance der mirméquite dans un gris grain de fer nickelifère. Immersion à huile 1 Nicol, x 150.

VIII. tábla

3. Felületi csiszolat. Nikkelvas-eutektikum troilittel. A ténit szürkeszínű, keményebb kiemelkedő mezőket és finom szövedéket alkot. A kamacitmezők világosabb szürkék és bemélyedt felületűek. A troilit sötétszürke, kisebb foltokban. A nikkelvasban látható cseppalakú fekete testek szilikát-elegyrészek. A kamacit körülöleli a nagyobb ténit-mezőket, a troilit csakis a kamacitban jelenik meg. Olajimmerzió. 1 nikol 250 x.

Lame polie â la surface, Mélange eutectique de fer nickelifère avec de la troïlite. La taenite est grise et forme des plaques en émergeance et des enchevêtremets fins. Les plaques de kamacite sont d' un gris plus claire, leur surface est enfoncée. La troïlite forme de petites taches gris foncé. Les corpuscules noirs de forme de petites gouttes dans le fer nickelifére sont des constituants silicatés. La camacite contourne les champs de ténite, la troïlite n'apparaît que dans la kamacite. Immersion à huile. 1 Nicol, x 250.

4. Automorf bronzit-zárvány az ércben. 1 nikol, 150 x.
Inclusion de bronzite automorphe dans le minerai. 1 Nicol, x 150.

IX. tábla

5. Bronzit-kondrum. 1 nikol 150 x.
Chondre de bronzite. 1 Nicol, x 150.
6. A kisvarsányi meteorkő (természetes nagyság).
La méteorite de Kisvarsány (grandeur naturelle).

Az 1—3 fényképet Sztrókay K., a 4—6 fényképet Dömök T. és Pellérdyné készitették.

Les photographies 1 á 3 ont été faites par K. Sztrókay, celles 4 á 6 par T. Dömök et Mme L. Pellérdy.

Б. Маурицц — М. Хегедюш — Т. Селени:

Метеоритный камень из д. Кишваршань

Дата падения метеорита: 24-го мая 1914 г.

Исследованная глыба (505 гр.) находится в петрографической коллекции Венгерского Музея Естествознания. Структура его — рассыпчата. Никелевое железо и тройлит видны невооруженным глазом. На чёрноватой коре расплавления видны пальцеобразные отпечатки. Текстура его является порфировой. Господствующие примеси

ее — оливин и бронзит; ангит и плагиоклазы — полевые шпаты — незначительны. Хондриты состоят главным образом из бронзита. В никелевом железе таенит и камазит хорошо видны.

Химический состав метеоритного камня находится в 4-ом столбе страницы 143.

Исследование примесных элементов производилось.

La météorite de Kisvarsány

par B. MAURITZ, M. HEGEDÜS et T. SZELÉNYI

La météorite est tombée le 24 mai 1914. On en a trouvé plusieurs fragments. L'une des pièces examinées se trouve actuellement dans la collection de minéraux et de roches du Musée National Hongrois, son poids est de 505 g, une pièce plus petite au Musée de l'Institut Géologique de l'Etat, son poids est de 49 g.

La pierre est d'un gris clair, sa structure est grumeleuse. On peut y reconnaître à l'oeil nu le fer nickelifère et la troïlite. Sa surface est recouverte d'une croûte de fusion noirâtre. A la place des morceaux éclatés l'on voit des empreintes digitiformes. Selon l'examen microscopique, sa texture est porphyrique. La plupart des incrustations est formée d'olivine, la bronzite est moins fréquente ; les incrustations de minerais sont souvent rayées. Les grains de minerais atteignent parfois 3 mm, ils peuvent renfermer des inclusions d'olivine et de bronzite. La pâte consiste surtout d'olivine et en moindre quantité de bronzite, accompagnées d'un peu de minerai. Il y a aussi présent un peu d'augite et de plagioclase (oligoclase-andésine). Les chondres sont formées surtout de bronzite, avec quelques grains d'olivine. Sous le microscope pour l'examen des minerais on reconnaît le fer nickelifère et la troïlite, qui sont présent en quantité presque égale. Dans le fer nickelifère l'on peut distinguer la taenite et la kamacite. L'enchevêtrement de la taenite et de la kamacite est bien visible sur les photographies.

La constitution chimique de la météorite est visible dans la quatrième colonne du tableau à la page 143. Elle confirme que la météorite est constituée surtout d'olivine et de bronzite. L'analyse des oligoélements a aussi été faite.

NÉZSAI ÉS ISZKASZENTGYÖRGYI BAUXITSZELVÉNYEK TERMIKUS VIZSGÁLATA

FÖLDVÁRINÉ VOGL MÁRIA*

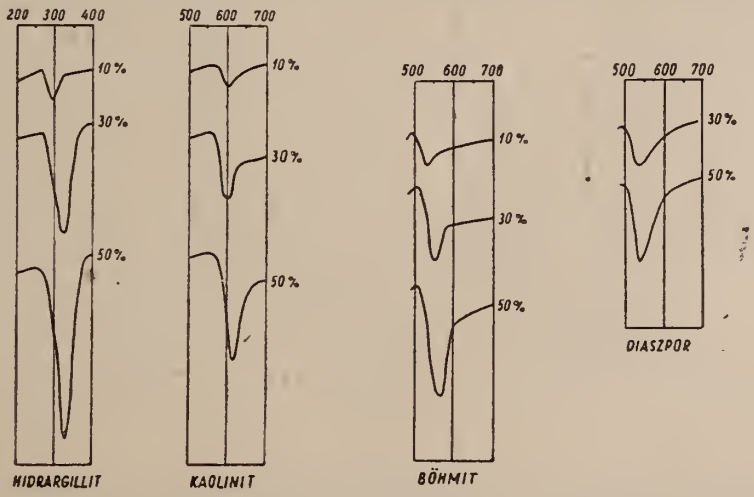
A bauxit-félék termikus vizsgálata ez évben kettős céllal folyik. 1. A termikus elemzéseket az ásványok mennyiségi meghatározására is kiterjesztjük. 2. Bauxitjaink szelvényeit végigvizsgáljuk.

Az első cél érdekében készülékünket műszakilag továbbfejlesztettük. Elkészült a kemence egyenletes melegedését biztosító szinkron motoros programmszabályozó berendezésünk. A közelmúltban Kliburszky B.-val elkészítettünk és kipróbáltunk egy új, egyszerűbb megoldású készüléket. Uj készülékünket Kliburszky két összeállításban tervezte meg. Az egyik összeállítás tudományos vizsgálataink céljára önműködően dolgozik. A másik összeállítást gyors ipari vizsgálatokra szántuk; elkészítésénél különös tekintettel voltunk a bauxitok esetleges üzemi termikus vizsgálatára. Készülékünk műszaki leírását a közel jövőben közzétesszük.

Néhány ásvány esetében már mennyiségi termikus meghatározásokat is végeztünk. Igy mennyiségileg meghatároztuk az itt bemutatott nézsai és iszkaszentgyörgyi bauxitszelvény mintáinak kaolinit-, hidrargillit-, böhmit-, és diaszportartalmát. Változó százalékú keveréksorozatot készítettünk a kérdéses ásványból és izzított alumíniumoxidból; az elkészített termikus görbék jellemző csúcsterületét planiméterrel lemértük. A mért csúcsterületnek, mint a százalékos összetétel függvényeinek grafikus ábrázolásával kalibráló egyenest kapunk, melynek segítségével ismeretlen mintáink százalékos ásványtartalmát is meghatározhatjuk.

Kaolinit esetében kiindulási anyagul tiszta zettlitzi kaolinitet kevertünk 10%, 30% és 50% arányban izzított alumínium-oxidhoz. A kaolinitcsúcsok területei 5% viszonylagos hibahatáron belül jól aránylanak az adott százalékos összetételhez.

Hidrargillit meghatározás alapkeverékeinek készítéséhez isztriai hévforrásos hidrargillitet választottunk, melynek céljainkra kielégítő tisztaságáról előzetesen kémiai elemzéssel meggyőződtünk. Hidrargillit esetében kaptuk általában a legjobb egyezéseket, a viszonylagos hiba itt minden esetben jóval 5% alatt maradt.



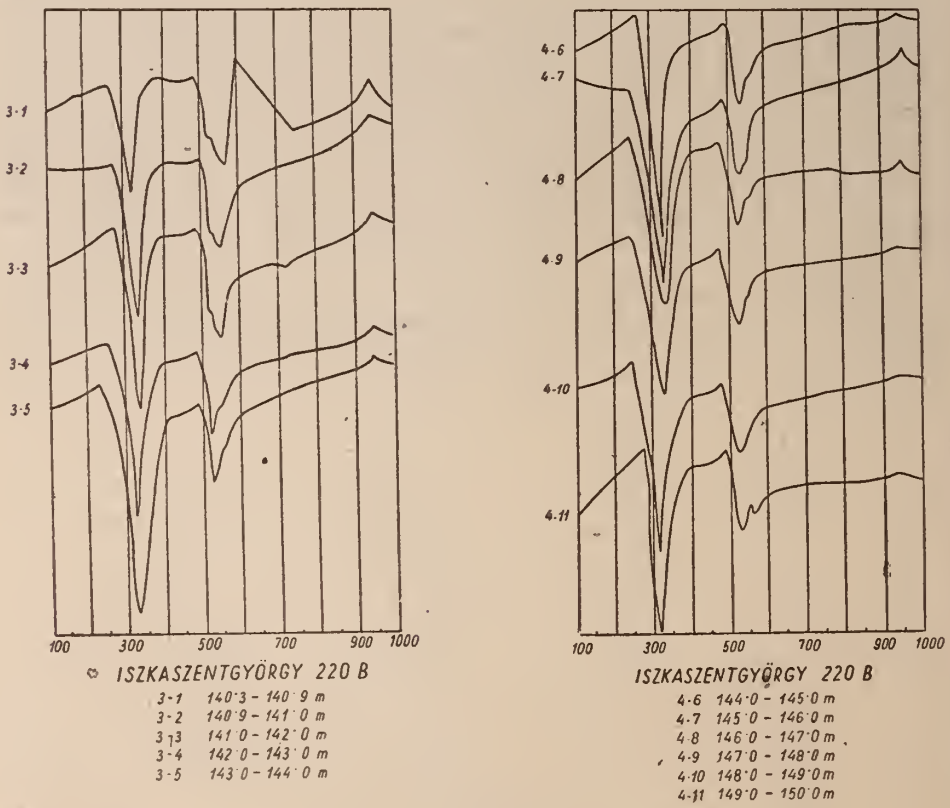
1—2. ábra

* Előadta a M. Földtani Társulat 1952. X. 15-én tartott szaküléseén.

Legnehezebb volt a böhmit alapkeverékek elkészítése, mivel a hozzá szükséges böhmitet gánti bauxitból magunk állítottuk elő. E célból olyan gánti mintát választottunk ki, amelyben a termikus elemzés böhmiten kívül más allitos ásványt és kaolinitet nem mutatott. Ebből a mintából a vasoxidok-zömét híg savas főzéssel eltávolítottuk, a nyert termékből azután kémiai elemzéssel a böhmittartalmat megállapítva, 82%-nak találtuk. A százalékos keverékek kiértékelésénél ezt az értéket figyelembe vettem. Az elért viszonylagos pontosság kb. 10% volt.

A görbecsúcsok területeink megmérésében azoknál a bauxitoknál támadtak nehézségek, amelyek együttesen tartalmaznak böhmitet és kaolinitet. A két ásvány termikus csúcsai ugyan egymás mellett jól felismerhetők, kiindulásuk azonban összefolyik, így csak együttes területük lenne meghatározható. A két ásvány egymás melletti mennyiségi meghatározásának kidolgozására böhmit és kaolinit együttes keveréksorozataival külön tanulmányt igényel. Ugyanez az eset diaszpor és kaolinit együttes előfordulása esetén nem áll fenn: ezek csúcsai szétválva jelentkeztek felvételeimen.

Iszkaszentgyörgyről a 220. B. jelű fúrás 140,3 m-étől 150,0 m-ig terjedő 11 egymás alatti mintáját vizsgáltuk meg. A mintákat Göbel E. gyűjtötte.



3.—4. ábra

Megállapítható, hogy a mintákban a hidrargillit az uralkodó ásvány (csúcsa 350 C° körül), de emellett mindegyikben van több-kevesebb böhmit (csúcsa 540—550 C° körül) és kaolinit is (580—600 C° között).

A vizsgált minták kémiai elemzéseit, melyeket részben a Magyar-Szovjet Bauxit-Alumínium r. t. laboratóriumától vettünk át, részben magunk készítettünk, az 1. sz. táblázat foglalja össze:

1. táblázat

Minta száma	SiO_2 %	Al_2O_3 %	TiO_2 %	Fe_2O_3 %	Izz. veszt. %	Elemző:
3.— 1.	16,80	41,20	1,45	20,68	19,87	Földvárné
3.— 2.	14,28	4[illegible],99	1,95	14,63	19,15	,,
3.— 3.	12,26	53,35	2,03	11,65	20,71	,,
3.— 4.	7,98	52,87	2,00	16,33	20,82	,,
3.— 5.	4,56	53,39	2,15	17,80	22,10	,,
4.— 6.	5,66	52,76	2,10	18,06	21,42	,,
4.— 7.	4,0	52,1	2,2	20,7	21,0	Alumínium R. T.
4.— 8.	4,8	51,9	2,0	20,5	20,8	,,
4.— 9.	4,8	51,8	2,2	20,0	21,2	,,
4.—10.	4,1	53,1	2,2	18,5	22,1	,,
4.—11.	6,6	4[illegible],4	2,0	21,9	20,1	,,

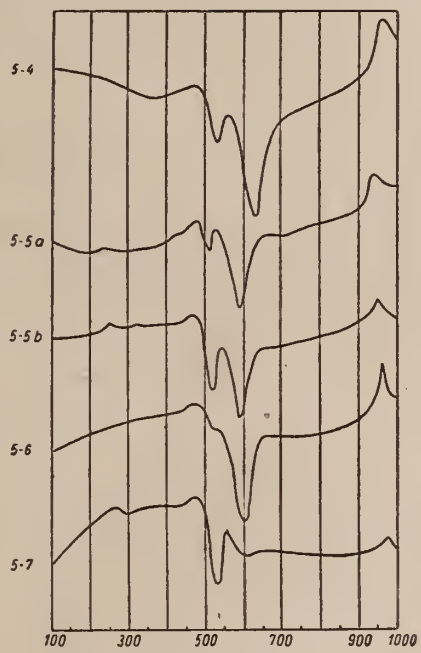
Az ásványok mennyiségi meghatározásánál a hidrargillit-csúcsok területeinek megméréséből indultunk ki. A hidrargillit-mennyiség termikus meghatározása a kémiai elemzés segítségével már elég támpontot adott ahhoz, hogy a böhmit és a kaolinit termikusan bizonytalanul megállapítható mennyiségét is kellő pontossággal meghatározhassuk.

Az ásványos összetétel mennyiségi meghatározásának eredményei:

	Kaolinit	Hidrargillit	Böhmit
3.— 1. sz. ..	33%	30%	11%
3.— 2. sz. ..	27%	40%	17%
3.— 3. sz. ..	24%	44%	16%
3.— 4. sz. ..	16%	46%	18%
3.— 5. sz. ..	10%	57%	16%
4.— 6. sz. ..	10%	57%	16%
4.— 7. sz. ..	18%	50%	20%
4.— 8. sz. ..	10%	45%	21%
4.— 9. sz. ..	10%	49%	19%
4.—10. sz. ..	9%	60%	12%
4.—11. sz. ..	13%	52%	11%

A nézsai Szelehegyről származó bauxitszelvény mintáit Kiss J. gyűjtötte, a minták származási helyét az ő szelvénye tünteti fel.

A nézsai bauxitszelvény termikus vizsgálatának eredményeit az 5. ábra, mutatja be.



NÉZSA - SZELEHEGY

5-4 HŐFEHÉR BAUXIT-KAOLIN
5-5a TÖRMELÉKES, PIZOLITOS VÖRÖS BAUXIT GUMÓK
5-5b PIZOLITOS-GUMÓS VÖRÖS BAUXIT-ÖSSZLET
5-6 ENYHÉN PIZOLITOS TÖMÖTT VÖRÖS BAUXIT.
5-7 LIMONITERES PIZOLITOS TÖMÖTT BAUXIT

5. ábra

A termikus görbék tanúsága szerint a minták uralkodó allításványa diaszpor, mellette mindegyikben sok a kaolinit. Egyik-másik mintában 300—350 C° körül

is mutatkozik endoterm csúcs, ami Kis J. ásványtani vizsgálataival megegyezően valószínűleg hidrargillittől származik.

A kaolinit és diaszpor csúcsok területeiből számítva a nézsai minták ásványos összetétele a következő:

	Kaolinit	Diaszpor
5—4. sz.	65%	19%
5—5/*a* sz.	49%	8%
5—5/*b* sz.	40%	32%
5—6. sz.	52%	14%
5—7. sz.	27%	40%

A felsorolt minták közül négyet már új berendezésünkkel is újra megvizsgáltunk.

A nyert csúcsok területaránya jól megegyeznek régebbi vizsgálatainkkal.

A termikus görbék nagyrészét Koblencz V. vette föl.

Összefoglalás.

Termikus módszerrel megvizsgáltuk az iszkaszentgyörgyi 220/B jelű fúrásszelvény 11 mintáját és a nézsai Szelehegyről származó szelvény 5 mintáját. A termikus görbéken nyert jellemző csúcsok területeinek megmérésével a minták százalékos ásványi összetételére is következtettünk.

М. Фельдвари-Фогл:

Термический анализ боксита, происходящего из д. Нежа и Искасентдьердь

Автор исследовал термическим анализом 11 проб буровой скважины № 220/B и 5 проб, происходящих с горы Селе из д. Нежа.

Можно сделать выводы относительно процентного минерального состава проб путем измерения площадей характеристических пиков термических кривых.

Analyse thermique d'échantillons des bauxites de Nézsa et d'Iszkaszentgyörgy

par Mme FÖLDVÁRI M. VOGL

L'auteur a étudié au moyen de l'analyse thermique 11 échantillons du sondage No 220/B et 5 échantillons d'un profil de la montagne Szelehegy de Nézsa. La détermination de l'étendue des pointes caractéristiques des courbes thermiques permet de tirer des conclusions quant à la composition minérale centésimale des échantillons.

A NÉZSAI BAUXIT VIZSGÁLATA HABICHT-KÉSZÜLÉKKEL

GEDEON TIHAMÉR*

A nézsai bauxitelőfordulás felismerése az 1930-as évek elejére tehető. Az első bauxitmintát 1935. október 2-án kapta az Állami Földtani Intézet elemzésre a Szelehegy D.-i lejtőjéről.

Kitermelésére 1941-ben került sor, amikor kemény, nagyszilárdságú kohóbauxitot kerestek. A nézsai bauxit a B a y e r-feltárhatóság adatai alapján diaszpor-tartalmúnak bizonyult, amit a későbbi röntgenfelvétel is igazolt. A bauxit triász mészkő vetődési árkában fekvő, kemény, nagydarabos, töredezett anyag, amelyet limonitos repedéskitöltések járnak át. Megjelenése egyetlen dunántúli bauxitelőfordulásunkhoz sem hasonlítható, annyira zavaros, egyenetlen tömbökből halmozódott fel. Jóformán minden egyes tömbje más összetételű. Anyaga iparilag rossznak minősíthető.

1941 decemberében számos darabmintát vizsgáltunk meg belőle:

Jellemzés	Al_2O_3	SiO_2	Fe_2O_3	TiO_2	Izz. veszt.
Legelső minta (L ó c z y, 1935)	38,30	29,56	15,57	1,60	13,26
Sárga lyukacsos bauxit	64,84	3,78	13,40	2,90	15,08
Vörösbarna pizolitos, puha bauxit ..	55,98	4,72	24,20	2,40	12,70
Fehéres sárga barnás pizolitos	63,50	6,70	13,20	2,30	14,30
Sárgás rózsaszín laza bauxit	58,66	7,54	17,10	2,30	14,40
Kemény vörösbarna pizolitos bauxit	53,34	9,78	20,70	2,30	13,88
Fehér-vöröstarka elszórtan pizolitos bauxit	56,44	11,94	17,10	2,20	12,32
Világosvörös, sárgás szivacsos beágyazásokkal	49,16	12,06	24,40	2,30	12,08
Sárga, szürke bauxit, barna kérgű pizolitokkal	54,05	15,24	16,90	1,75	12,06
Sárgás, szürke pizolitos bauxit vörös erekkel	46,72	17,72	20,10	1,90	13,56
Vörösbarna pizolitos bauxit	53,02	19,92	12,30	1,80	12,96
Világos téglavörös szalagos bauxit ..	49,40	20,46	14,10	2,50	13,54
Kemény fehéralapanyagú pizolitos bauxit	45,45	22,57	15,80	2,20	13,98
Vörösbarna, fehérszalagos tömör bauxit	45,72	24,68	14,10	2,00	13,50
Vörösbarna tömött, egynemű bauxit	47,11	25,96	11,75	2,50	12,68
Világos vörösbarna, egynemű bauxit.	44,16	32,04	9,80	1,80	12,20
Sárga tömött agyagszerű bauxit ...	35,18	33,46	16,30	1,70	13,36
Hófehér likacsos, sima tapintású agyagos bauxit	42,58	39,56	2,20	1,80	13,86
Fehéres szürke porlódó anyag	39,52	41,92	2,60	2,20	13,76
Fehér-sárgatarka egynemű anyag ...	15,50	53,29	15,00	1,80	13,72

A táblázat csupán a jellemző mintákat tartalmazza kovasavtartalmuk szerint csoportosítva. Összeállításunk nem jellemzi a bauxittömbök megoszlását, mert a bauxitanyag főtömegének kovasavtartalma 15—20%; átlagos timföldtartalma pedig 45—48% között van.

* Előadta a M. Földtani Társulat 1952. X. 15-én tartott szaküléseén.

A bauxittelep feltárását 1940. nyarán kezdték meg, próbaszállítást 1941-ben eszközöltek. 1942-ben 39.783 q, 1943-ban 210.909 q bauxitot szállítottak el a norvégiai Noyangerbe, ahol Pedersen-eljárással nagyolvasztóban dolgozták föl mészaluminát-salakká.

Kiss J. ásványtani vizsgálatai közelebb vittek bennünket a nézsai bauxit megismeréséhez. Legfontosabb eredménye a krómit kimutatása, amelyet eddig egyetlen magyar bauxitfajtában sem találtak meg, bár a bauxitok krómtartalma régóta ismeretes. A krómit a nehezen málló ásványok közé sorozható; rendszerint erősen bázisos magmás kőzetek járulékos elegyrésze. Jelenléte tehát a bauxitképződés anyakőzetének jellegére enged következtetni.

A bauxitot alkotó timföldtartalmú ásványok közül eddig kismennyiségű hidrargillitet, böhmitet, diaszport, kaolinitet mutattak ki. Az egyes ásványokra már a vegyi feldolgozás eredményeiből is következtethettünk ugyan, azonban pontos leírásuk csak a fizikai módszerekkel rögzíthető kristályszerkezet azonosításával vált lehetségessé.

Röntgenvizsgálatok mellett a legújabb időben elterjedt módszer a termikus görbék felvételére alkalmas készülékekkel végzett vizsgálatok kiértékelése is.

Ötvözetek állapotábráinak felvételére a svájci Habicht A. G. olyan készüléket szerkesztett, amely a *Pt — PtRh* hőelemnek a hőmérséklet emelkedésével arányosan növekvő feszültség emelkedését 2—4—6—8 millivoltonként önműködően kompenzálja, s a kompenzáció bekövetkezéséig eltelt időt írószerkezettel függőleges vonal alakjában rögzíti. A készüléket Gárdonyi közreműködésével ötvözetvizsgálatokon kívül elsőízben dolomit hőbomlási görbéjének fölvételére alkalmaztuk, majd timföldhidrátot és különböző bauxitokat is vizsgálat alá vettünk.

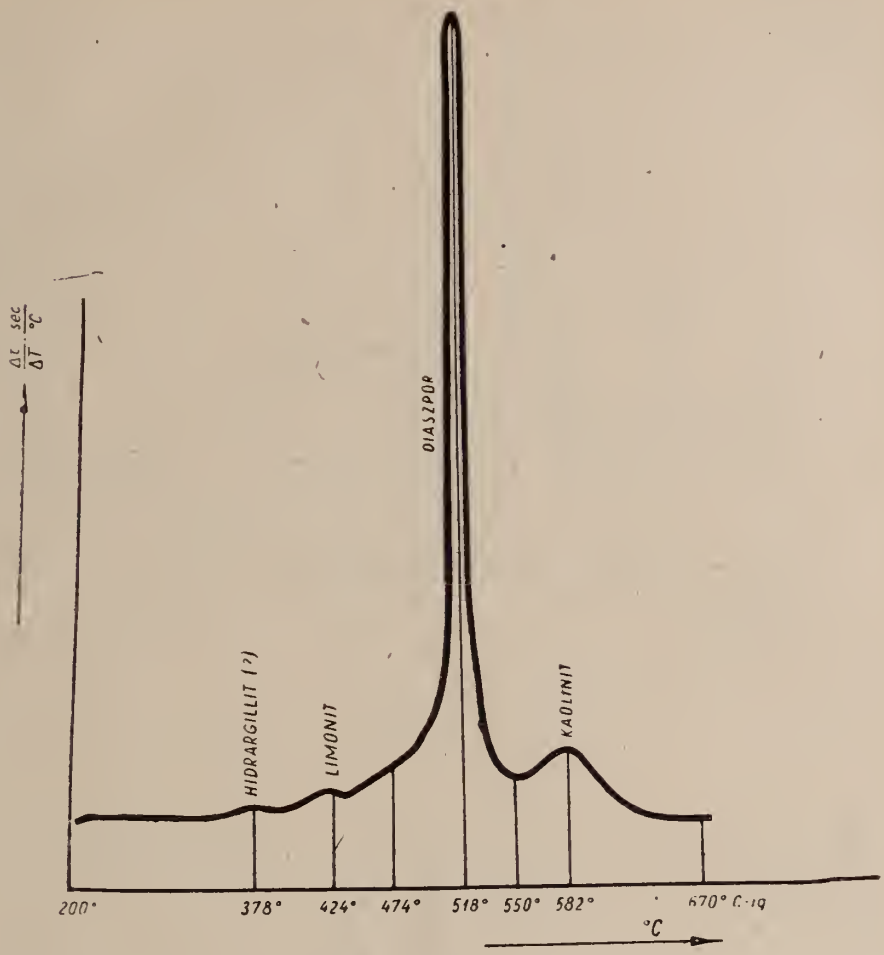
A nézsai bauxitok közül 6 mintát vizsgáltunk meg, — részben Vadász E. részben Kiss J. gyűjtéséből. Az a négy minta került vizsgálat alá, amelyet Kiss J. feldolgozott, továbbá Földváriné és Hegedűs A. is tanulmányozott.

A Habicht-készüléket 6 mV-ként beálló kompenzálásra szabályoztuk be, a villamoskemencébe helyezett tégelybe 5—6 g vizsgálandó anyagot tettünk, majd a kemencét befedve ebbe helyeztük el a *Pt — PtRh* hőelemet. A vizsgálatot általában 200° C-on kezdtük meg. Ez azt jelenti, hogy az írószerkezetet akkor kapcsoltuk be, amikor a készülék mV-mérője elérte ezt a hőmérsékletet. A papíron rögzített függőleges vonalak egymás után következő 6 mV-os kompenzációt jeleznek és hosszúságuk azt az időtartamot rögzíti, amely alatt a 6 mV-os feszültség bekövetkezett. Ha egy anyagban olyan hőfogyasztással járó bomlási folyamat megy végbe, mely az egyenletesen emelkedő kemence-hőmérsékletet fölemészti, a 6 mV-os hőemelkedés hosszabb idő múlva következik be, mint egyenletes hővezetés következtében beálló fölmelegedéskor. Az anyag hőbomlását tehát hosszabb vonalak jelzik, mint az egyenletes hővezetés közben beálló hőemelkedést.

Vegyük először a Kiss J.-tól származó mintákat:

Az N—4 jelzésű bauxit fehéres sárga anyag, igen kicsiny vasoxid-tartalommal. Az első csúcsot 378°-on észleltük; ez a szokásos hidrargillit-csúcsot mintegy 40°-kal haladja meg. Tehát valószínűleg limonit-bomlással állunk szemben éppúgy, mint a 424°-on jelentkező második kis csúcs esetében is.

Az alumíniumásvány hőbomlása 474°-on kezdődött és 518°-on érte el tetőpontját. A 6 mV-os kompenzáció ezen a hőmérsékleten majdnem 3 perc múlva következett csupán be; ez azt jelenti, hogy a bauxitminta jelentős mennyiségű diaszport tartalmaz. A diaszpor hőbomlása 550°-on fejeződött be, illetve akkor kezdődött a kaolinitrész bomlása; ez 582°-on érte el tetőpontját. A kaolinit bomlásának félperces időtartamából kevés kaolinittartalomra következtethetünk (1. ábra).

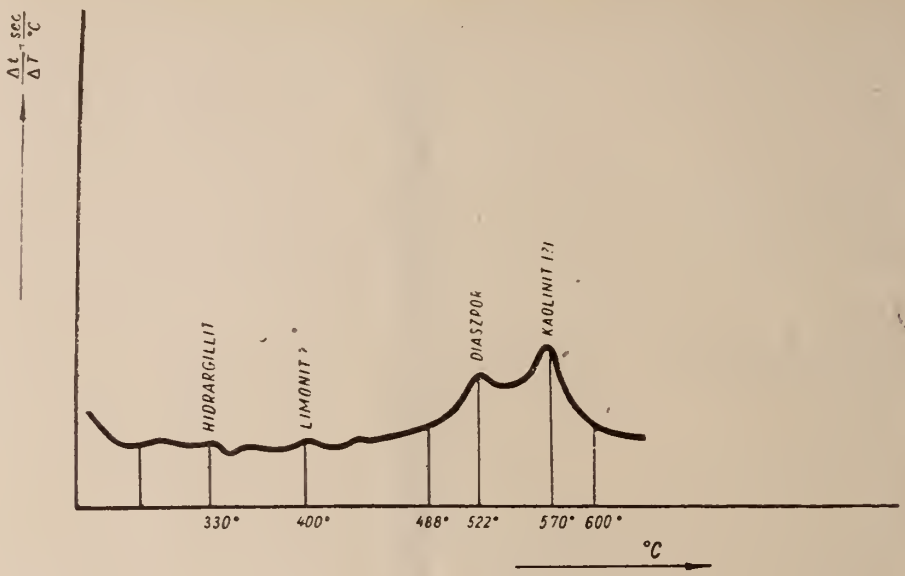


1. ábra. Al_2O_3 57·30, SiO_2 2·71, Fe_2O_3 2·47, TiO_2 2·91, Izz. v. 14·61.

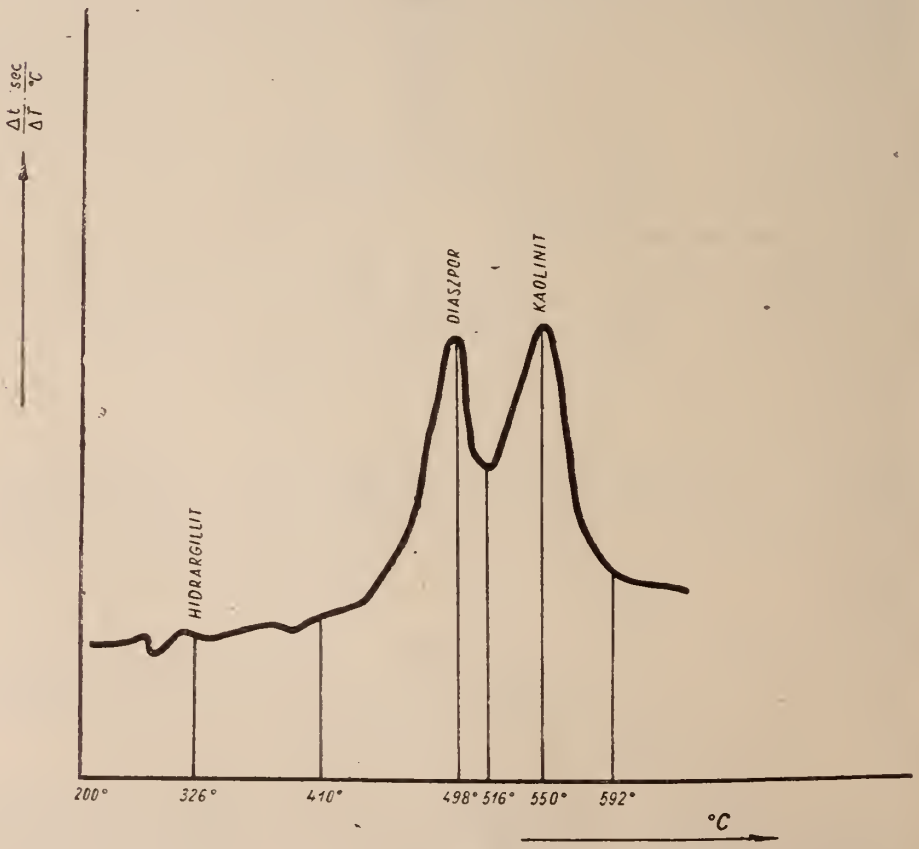
Az N—5 jelzésű bauxit vörösszínű, tömött, kemény anyag. Hőbomlási görbéjének első kis kiemelkedése 330°-on mutatkozott. Ebből némi hidrargillitre következtethetünk. 400°-on ismét adott egy kis csúcsot, mely valószínűleg limonittartalomtól származhat. Az alumíniumásvány (diaszpor) jól észlelhető hőbomlása 488°-on kezdődött és 522°-on érte el tetőpontját. 570°-on újabb csúcsérték jelentkezett, mely az eddigi tapasztalatunk szerint a kaolinit hőbomlására jellemző (2. ábra).

Az N—6 jelzésű téglavörös színű, tömött, bauxitminta hidrargillit-tartalma 326°-on jelentkezett. A diaszpor bomlásának kezdetét 410°-ra tehetjük, tetőpontját 498°-on érte el. A hőfok-csökkenés 516°-ig tartott, amikor ismét hőelnyeléssel járó folyamat — a kaolinit bomlása — kezdődött meg. A kaolinitcsúcs 550°-on jeletkezett, 592°-on fejeződött be a folyamat (3. ábra).

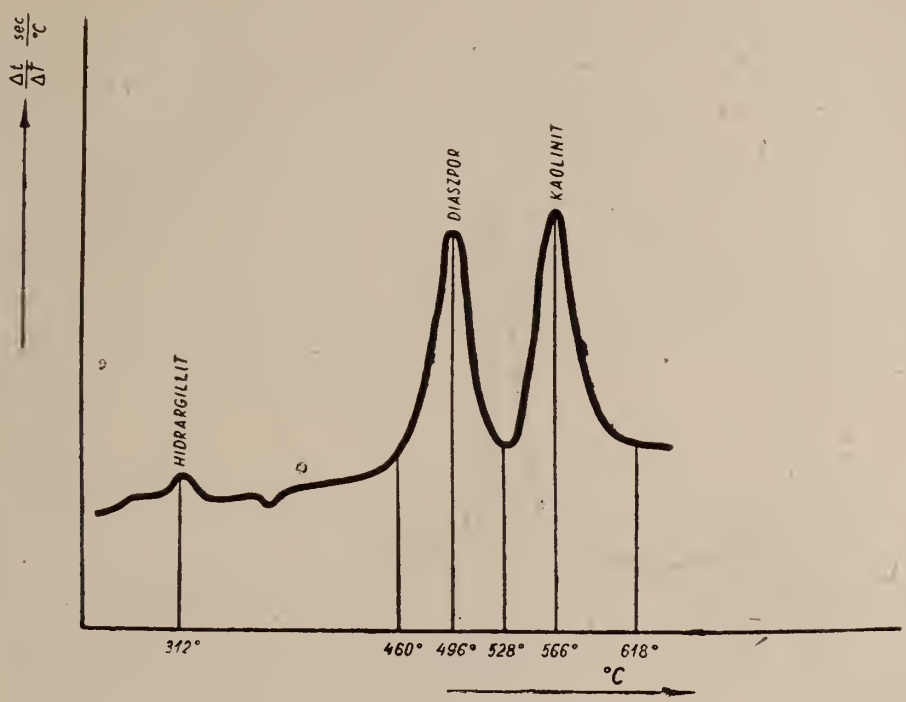
Az N—7 jelzésű bauxit fehéressárga anyag, kevés vastartalommal. Ennek az anyagnak a hőbomlási görbéjén 312°-on már jellegzetesen kidomborodó csúcs formájában jelentkezik a hidrargillit bomlása. A diaszpor görbéje 460°-on indult és 496°-on kulminált. A kaolinit bomlása 528°-on kezdődött, 566°-on érte el tetőpontját és 618°-on fejeződött be (4. ábra).



2, ábra. Al_2O_3 34·66, SiO_2 29·03, Fe_2O_3 22·24, TiO_2 1·49, Izz. v. 12·58.



3. ábra. Al_2O_3 39·79, SiO_2 28·13, Fe_2O_3 16·88, TiO_2 2·36, Izz. v. 12·84.



4. ábra. Al_2O_3 41·07, SiO_2 11·56, Fe_2O_3 6·58, TiO_2 2·23, Izz. v. 14·51.

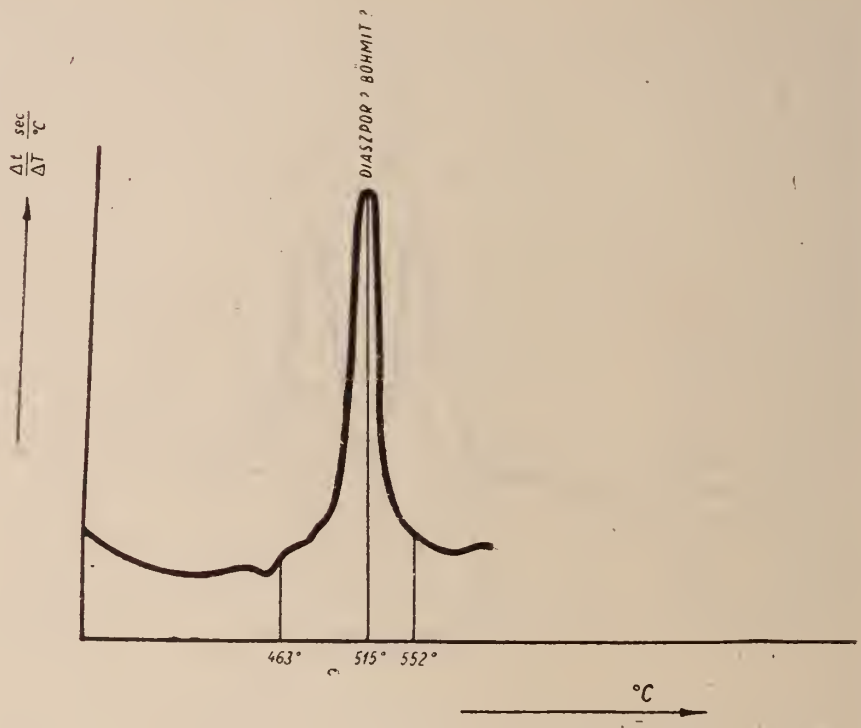
E négy bauxitmintának H a b i c h t-készülékkel végzett vizsgálata mindenben alátámasztotta a K i s s J. ülepítéssel és mikroszkópi vizsgálattal, valamint F ö l d v á r i n é hőbomlási elemzéssel nyert eredményeit.

Lássuk ezután a V a d á s z E. gyűjtötte mintát. A V—1. minta tarka bauxit volt, a repedések mentén jól észlelhető, csillogó felületű, gömbölyded limonit-bekérgezéssel. Ennek a mintának a diaszpor-bomlási csúcsa 515°-on érte el legnagyobb értékét. A bauxit átlagelemzésének kicsiny kovasavértéke miatt (11,56%) a kaolinit bomlására nagyobb gondot nem fordítottunk. Ezért hiányzik ez a csúcs a hevítési görbe rajzáról (5. ábra).

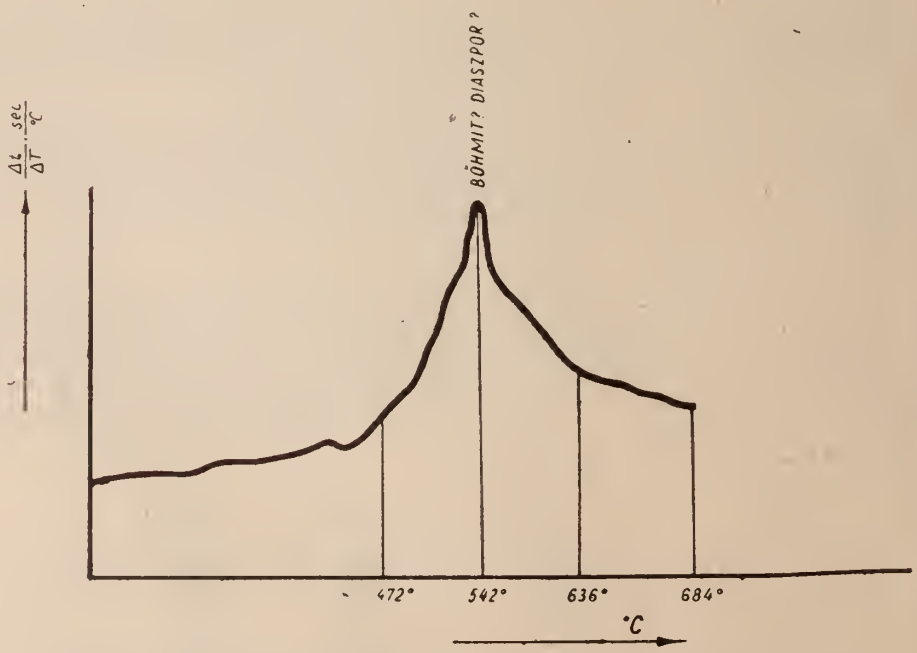
A V—2 minta vörösbarna színű, tömött, kemény anyagú bauxit. Hőbomlási görbéje szerint a diaszpor bomlása 440°-on indult és 542°-on érte el csúcspontját. Ez a csúcs valószínűleg összefolyik a kaolinit bomlási csúcsáéval, hiszen az eddigi tapasztalatok szerint a nézsai diaszpor bomlási csúcsa ennél mindig alacsonyabb hőmérsékleten van. A közös csúcs után a hőbomlási görbe lassan elnyúlt és még a kísérlet befejezését jelentő 684°-on is a bomlási folyamat befejezése felé mutató irányt jelzett (6. ábra).

Az egyes értékeket összefoglalva:

Jelzés	Hidrargillit	Diaszpor	Kaolinit
N—4	378°	518°	582°
N—5	330°	522°	570°
N—6	326°	498°	550°
N—7	312°	496°	566°
V—1	—	515°	—
V—2	—	542°	—



5. ábra. Al_2O_3 41·07, SiO_2 11·56, Fe_2O_3 28·89, TiO_2 1·62, Izz. v. 14·74.



6. ábra, Al_2O_3 45·54, SiO_2 22·16, Fe_2O_3 17·92, TiO_2 1·88, Izz. v. 12·66

A vizsgálatok szerint a Habicht-készülék jól alkalmazható kőzetek hőbomlási görbéjének fölvételére. A bauxit ásványainak hőbomlása azonban nem mindig azonos hőfokon következik be és az értékek szóródása elég nagy. Az értékek tehát csak minőségi jelzőszámai a kőzet ásványos alkotórészeinek; azok megoszlási százalékára azonban az értékekből nem következtethetünk. A készülék érzékenységének fokozása, a tégelyben hevített anyag porfinomságának egyenletes megoszlása, a kőzetpor egyenletes tömöttsége elérésével azonban reményünk lehet arra, hogy a hőbomlási görbékből az ásványi alkotórészek mennyiségi megoszlását is megkapjuk.

A kőzetek hőbomlási görbéinek különböző készülékekkel való fölvételénél az egyes ásványokra jellemző bomlási hőfokok más—más értékkel szerepelnek Ennek oka a készülékek szerkezetében,a mérő és jelzőműszer beállításában, a kalibrálásra használt alapanyag kiválasztásában és még egyéb körülmények különbözőségében rejlik. Az értékek összehangolását az egyes készülékekre megállapítandó jelzőszámokkal érhetnénk el.

Т. Г. Гедеон:

Исследование боксита д. Нежа прибором „Габихт“ по методу терморасщепления

В деревне Нежа, одной из местонахождений боксита на левой стороне Дуная, установилось по подробным минеральным исследованиям боксита, что рядом с ничтожным количеством гидраргиллита, содержание глинозема представляет собой в его главной массе диаспор.

Каолин является другим значительным минеральным содержанием боксита.

Рядом с другими физическими методами изучения производились и съемки кривых терморасщепления с прибором „Габихт“, употребленным в металлографии. Кривые характеризуются двойным пиком, возникшим между 500—600 C°.

Один из них характерен для диаспора, другой для каолина. На приложенных к статье рисунках видны следующие характерные пики:

Гидраргиллит	Диаспор	Каолин
330 ° C	522 ° C	570 ° C
378	518	582
326	498	550
312	496	566
—	515	—
—	542	—

Differential thermal study of the Nézsa bauxite with the Habicht apparatus

by T. G. GEDEON

During the detailed mineralogical study of the Transdanubian bauxite locality Nézsa, it became evident that besides minute quantities of hydrargyllite the alumina content occurs chiefly in the form of diaspore. Another important mineral constituent is caolinite. Besides other physical methods of analysis, we have taken differential thermal curves with the Habicht apparatus used in metallography. The curves are characterised by two peaks occuring between 500 and 800 centigrades, one of which signifies diaspore, the other caolinite. On the figures the following peak values are seen:

Hydrargyllite:	Diaspore:	Kaolinite:
330° C	522° C	570° C
378	518	582
326	498	550
312	496	566
—	515	—
—	542	—

CERUSSZIT A VELENCEI-HEGYSÉGBŐL

ZSIVNY VIKTOR*

Jantsky B., majd Erdélyi J. a Velencei-hegység ÉNy-i lábán lévő Szűzvári-malom közelében indított érckutató feltárásból cerusszitkristályokat gyűjtöttek. Alábbiakban az általuk gyűjtött anyag kristálytani vizsgálatának eredményét ismertetem.

A rendelkezésemre bocsátott minták főtömege tömött, vagy többé-kevésbbé likacsos kvarc, melyet cerusszit jár át. A cerusszitkristályok megjelenése többféle.

1. A tömött (vaskos) kvarc üregeinek és repedéseinek falán, kvarckristályok társaságában, illetőleg az előbbieket kitöltő cerusszit üregeiben ülő cerusszitkristályok gyakran $^1/_2$ cm nagyságot is elérnek, sokszor tökéletesen víztiszták, lapjaik tükörfényesek; ritkábban világos húsvörös színűek. A nagy kristályok azonban legtöbbnyire keresztben átnőnek az üregeken; ennek következtében, terminális lapok nem fejlődhettek ki rajtuk. Máskor csak néhány lapjukkal emelkednek ki a felszínből; ezek a cerusszit nagy ridegségénél fogva nem fejthetők le vizsgálat céljára anélkül, hogy darabkákra ne pattogzanának szét.

2. A sejtes kvarc repedéseit vagy nagyobb üregeit kitöltő, vagy kibélelő kvarckristályhalmazok kristályai közé nőtt cerusszitkristályok általában kicsinyek, 1—2 mm hosszúak, többnyire nem átlátszók, zavarosak, vagy homályos lapokkal fejlődtek ki; színtelenek, vagy többé-kevésbbé világos sárgásak, vöröses sárgásak, vagy vörösösek; sokszor világos sárgásbarnás, vagy zöldes anyag vonja be őket.

3. A sejtes kvarc üregeiben képződött fekete színű cerusszitkristályok halmazokat alkotnak.

11 kristályon a következő 33 alakot állapítottam meg:

c	{001}	*r*	{130}	*i*	{021}	*u*	{071}	*π*	{302}	*	{7.15.4}
b	{010}		{1.21.0}	*v*	{031}	*ξ*	{081}	*l*	{201}	*	{5.20.1}
a	{100}	*	{017}	*C*	{072}	*η*	{091}	*φ*	{131}	*	{1.23.12}
*	{650}		{025}	*z*	{041}	*ϑ*	{0.14.1}	*s*	{121}		
m	{110}	*x*	{012}	*n*	{051}	*y*	{102}	*p*	{111}		
*	{5.12.0}	*k*	{011}	*t*	{061}	*e*	{101}	*o*	{112}		

A csillaggal megjelölt alakok — amennyire a rendelkezésemre álló hiányos irodalom megállapítani engedte — a cerusszitra újak.

Az *{5.12.0} új alak az 1. kristályon kétoldalt 1—1 lapjával lépett fel.

	észlelt	számított	Δ
(5.12.0) : (010)	34° 11'	34°20'	—9'

A felsorolt alakok közül azokat, melyek csak egy kristályon, csupán egyetlen lappal jelentek meg, még akkor is bizonytalanoknak kell tekintenünk, ha az észlelt és számított szögértékek kielégítően megegyeznek egymással. Ezek a következők:

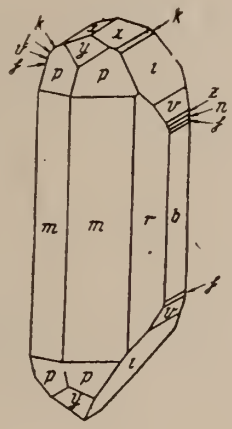
A *{650} csak 1 lappal szerepel a 6. kristályon (4. ábra).

	észlelt	számított	Δ
(650) : (110)	4°29'	4°26'	+3'

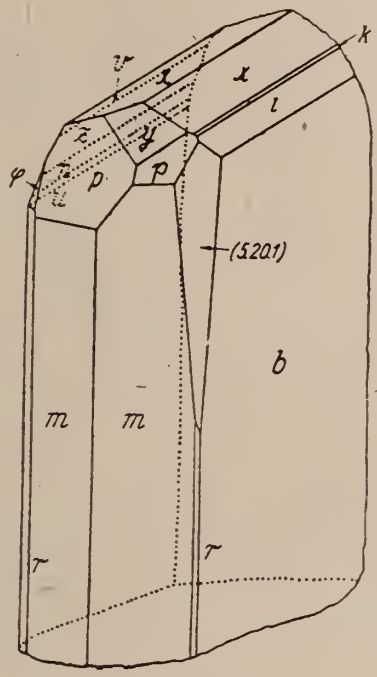
Az {1.21.0} egyetlen lapja igen keskeny csíkként a 8. kristályon jelent meg.

	észlelt	számított	Δ
(1.21.0) : (010)	4°21'	4°28'	—7'

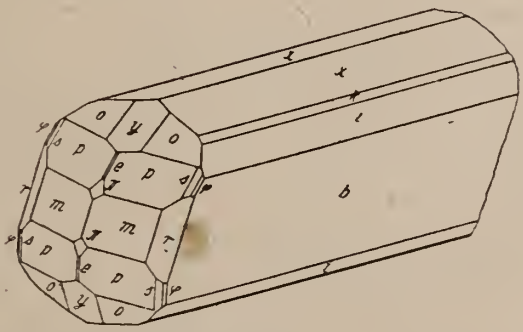
* Előadta a M. Földtani Társulat 1953. I. 21.-i szaküléseén.



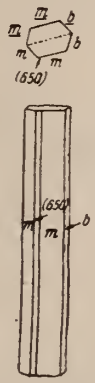
1. ábra.



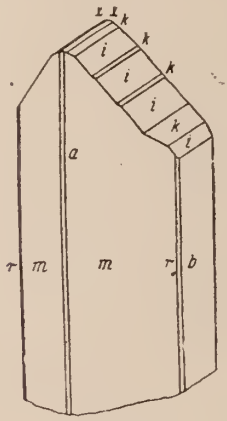
2. ábra.



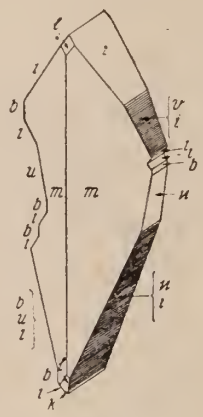
3. ábra.



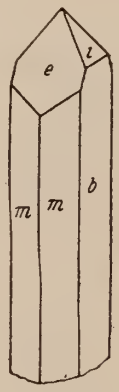
4. ábra.



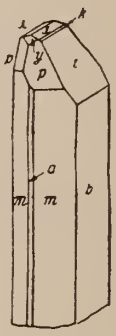
5. ábra



6. ábra.



7. ábra.



8. ábra.

Ezt az alakot először A m a r a l S é r g i o E. találta a lageadoi cerusszi-ton (1). (A hozzá közel eső }1.23.0{ alakot D ü b i g k H. mint kétes formát az Otavi-hegységi cerusszitról ismertette először (2, 3).

A *}017{ és *C* }072{ alakokat csak a 3. kristályon, igen rossz reflexet adó egyetlen lapjuk alapján állapítottam meg:

	észlelt	számított	Δ
(017) : (010)	84°18'	84°06'	+12'
(072) : (010)	21°56'	21°34'	+22'

A 4. kr.-on megjelent }025{ alak egyetlen lapjának a [0$\bar{1}$0]-hoz mért hajlásszöge kielégítő, ámbár a lap reflexe igen rossz volt:

	észlelt	számított	Δ
(0$\bar{2}$5) : (0$\bar{1}$0)	73°41'	73°52'	−11'

ξ }081{. A 9. kr.-on fellépő egyik alak egyetlen lapjának szögértékeiből számított ϱ-érték }081{ és }071{ ϱ-ja közt van:

észlelt		számított ϱ	Δ
79°26	(081) :	80°11½'	−45½'
	(071) :	78°49½'	+36½'

A *}7.15.4{ alaknak az 1. kr. [110,021] = [1$\bar{1}$2] zónájában fekvő egyetlen lapját kielégítő eredménnyel mértem. A zónaviszonyok tekintetbevételével mindegyik szögadatból külön-külön ugyanaz a }7.15.4{ szimbólum adódik.

	észlelt	számított	Δ
(7.15.4) : (021)	38°20'	38°06½'	+13½'
: (110)	26°15'	26°32'	−17'

}7.15.4{ az egyszerűbb }241{ és }372{ közé esik, de egyikkel sem helyettesíthető, mert a belőlük levezetett $\varrho_{(hol)}$-értékek tetemesen eltérnek a szóbanforgó lap mérési adatából adódó

$$\varrho_{(hol)} = 64°32\tfrac{1}{2}' \text{ értéktől:}$$

$$\varrho_{(201)} = 67°\,07\tfrac{1}{2}' \text{ (számított)}$$
$$\varrho_{(704)} = 64°\,32\tfrac{1}{2}' \text{ (észlelt)}$$
$$\varrho_{(302)} = 60°\,38\tfrac{1}{2}' \text{ (számított)}$$

Az *}5.20.1{ szimbólumú, igen meredek bipiramisnak következő szögeit mértem:

		észlelt	számított	Δ
(5.20.1)	: (010)	22°37'	22°34'	+3'
	: (110)	36°34½'	36°28½'	+6'
	: (111)	46°16'	46°23'	−6'

Fenti szögértékekből a szóbanforgó bipiramis (mely nem esik ismert zónába) szimbóluma }24.96.5{-nek adódik; ebből vezethető le az egyszerűsített }5.20.1{ szimbólum. Az előbbiből számított szögértékeket:

$$(24.96.5) : (010) = 22°34'$$
$$: (110) = 36°34\tfrac{1}{2}'$$
$$: (111) = 46°18'$$

a fent közöltekkel összehasonlítva kitűnik, hogy az }5.20.1{ szimbólum elegendő megközelítéssel helyettesítheti a bonyolultabbat. A szimbólum kiszámításához a (010)-hoz és (111)-hez mért szögeket használtam, mert az (110) lap hármas reflexet szolgáltatott. (A fent közölt 36°34½ szögérték a hármas reflexnek az }5.20.1{ szimbólumnak legjobban megfelelő tagjára vonatkozik.)

Az *}1.23.12{-nek az 1. kr. [110,021] = [1$\bar{1}$2] zónájában fekvő egyetlen lapját, a ($\bar{1}$.23.12)-őt mértem. (Az [1$\bar{1}$2] zónában fekvő (7.15.4), (021), ($\bar{1}$11) és szóbanforgó lapunk közti szögekből [lásd a (7.15.4)-re vonatkozó szögadatokat is] a racionális kettősviszonyok törvényéből és a zónaegyenletből, ellenőrzésképpen számítva, ugyancsak az }1.23.12{ szimbólumot nyerjük.)

		észlelt	számított	Δ
($\bar{1}$.23.12)	: (021)	3°34½'	3°30'	+4½'
	: (110)	68°13½'	68°08½'	+5'

A kr.-ok felépítésében — a formák gyakoriságán kívül a lapok kifejlődésének mértékét is figyelembe véve — csupán a }010{, }110{, }021{, }012{, }111{ és }102{ lényegesebb, ill. lényeges szerepűek. Uralkodóan azonban csak a [001] és [100], ill. mindkét zónába tartozó (}010{, }110{, }021{ és} 012{) alakok lépnek fel. A }011{ elég gyakori, de lapjai — a 7. kr. kivételével (5. ábra) — mindig igen keskenyek. Az elsőfajta prizmák övében a magasabb indexű lapok gyakoriabbak, mint a vertikális zónában. Legerőteljesebben fejlett az [100]-zóna s az alakok (010) közelében halmozódnak úgy, amint azt Tokody megállapította (4,5).

Az említett kristályok túlnyomó része a *c*-tengely irányában nyúlt. Közülük csak egyetlen, az 5. kr. (3. ábra) nyúlt az *a*-tengely irányában. Az előbbiek a (010)-lap sz. többé-kevésbbé táblásak, de közeledhetnek az *a*—*b* tengelysíkban való izometrikus kifejlődéshez is. (7. kr., 5. ábra). A 9. kr.-on (6. ábra) az }110{ és az elsőfajta prizmák, különösen a }021{ uralkodnak. A *c*-tengely irányában nyúlt kr.-ok mint a megfelelő ábrákból kitűnik, igen változatos kifejlődésűek. Ikrek gyakoriak az }110{ lapjai szerint, olykor beugró szög nélkül a [001]-zónában (6. kr., 4. ábra).

A 2. és 6. sz. töredéket, ill. csonka kristályt (4. ábra) figyelmen kívül hagyva, a következő kombinációkat figyeltem meg a megmért kristályokon :

kr. sz.	ábra sz.	c	b	a	m	r	x	k	i	v	z	n	u	ɳ	y	e	φ	p	o
1	—	—	+	—	+	+	+	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—
3	1	—	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	—	—	+	—
4	2	—	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	—	+	+	—
5	3	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	+	+	+	+	+
7	5	—	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	—	—	+	—	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	6	—	+	—	+	—	—	+	+	+	—	—	+	+	—	—	—	—	—
10	7	—	+	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
11	8	+	+	+	+	—	+	+	+	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—

Az itt felsorolt alakokon kívül megjelentek még az 1. kr.-on : *}5.12.20{, }061{, *}7.15.4{, *}1.23.12{ ; a 3-on : *}017{, }072{, }0.14.1{ ; a 4-en : }025{, *}5.20.1{ ; az 5-en : }302{, }121{ ; a 8-on : }1.21.0{ ; a 9-en : }081{, }201{.

Megjegyzések az ábrákhoz :

1. ábra (a 3., csonka kristály kiegészítve). Az ɳ }091{, *C* {072{ és *}017{ alakokat nem tüntettem fel az ábrában. A *k* }011{, különösen pedig az alig látható, hajszálvékony csíkokban fellépő ḥ }0.14.1{, *n* {051{ és *z* }041{ lapjainak szélessége túlzott.

2. ábra (a 4. kristály). A csak bizonytalanul megállapított (025) lapot a rajzban elhagytam.

A 3. ábra az 5. kristály ideális és kiegészített alakját tünteti fel. A különösen keskeny *c* (001)-lapot és a *v* }031} és *z* }041{ alakokat, mely utóbbiak megjelenése kétes, nem ábrázoltam. A *b* }010{, *m* }110{, *r* }130{, *x* {012{, *y* }102{ és *p* }111} kivételével aszimmetrikusan (hiányos lapszámmal, vagy különböző, sokszor jelentékenyen eltérő nagyságú lapokkal) megjelenő alakokat teljes lapszámmal és egyenlő nagyságú lapokkal rajzoltam be; *b* }010{ lapjainak a *c*-tengellyel párhuzamos rovátkoltságát elhagytam.

4. ábra (a 6., ikerkristály). A bizonytalan *}650{ új alak egyetlen észlelt lapját túlzott szélességben tüntettem fel.

5. ábra (a 7. kristály). Az *a* }100{, *x* }012{ és részben a *k* }011{ a valóságban nem folytonos lapokkal, hanem csupán lapelemek soraként jelenik meg; *b* }010{ lapjainak az *a*-tengellyel párhuzamos rovátkoltságát elhagytam.

6. ábra (a 9. kristály). Az ɳ + *i* és *b* + *u* + *i* rendkívül vékony sávjaiból álló, igen finoman rovátkolt (rostozott) lapkomplexusok berajzolásánál az említett alakok egyes lapjainak az *m* }110{ és *l* }201{ megfelelő lapjaival alkotott éleit nem tüntettem fel külön-külön, hanem — egyszerűség kedvéért — az alakok lapjanak egyenlő szélességű, szabályos váltakozását tételeztem föl s az ebből kiadódó lépcsőzet érintőjével helyettesítettem.

7. ábra (a 10. kr.). A rajzban leegyszerűsítve : párhuzamos összenövések elhagyva.

8. ábra (a 11. kr.). *c* (001) hajszálvékony csíkját az ábrában elhagytam ; a kr. hátsó felét kiegészítettem.

IRODALOM — LITERATUR

1. Amaral Sérgio E.: Sôbre alguns cristais de cerussita de Lageado e Monjolinho, Iporanga, S. P., Mineração e Metalurgia, Rio de Janeiro, 13, 59, 1948. 2. Dübigk H.: Über das Weissbleierz von Otavi bei Tsumeb in Deutsch-Südwestafrika. N. Jahrb. f. Min. etc., Beil.-Bd., 36, 214—246 (234), 1913. 3. Hintze: I. 3. 1., 3046—3047. 4. Tokody L.: A magyarországi cerusszitok kristálytani monografiája. Math. és Term. tud. közlem., 35, 4. f. 1—92 (85), 1926. 5. Tokody L.: Kristallographische Monographie der ungarischen Cerussite. Zeitschrift f. Krist., 63, 385—456 (451), 1926. 6. Vendl A.: Die geologischen und petrographischen Verhältnisse des Gebirges von Velence. Mitteilungen aus dem Jahrbuche der Königl. Ung. Geol. Reichsanstalt, 22, Heft 1,1—185, mit 4 Tafeln, 42 Textfiguren und einer geol. Kartenbeilage, Budapest, 1914.

В. Живни:

Церуссит из гор Веленце (Венгрия)

Автор рассматривал 11 кристаллов церуссита из гор Веленце, находящихся на расстоянии 40 км. в югозападном направлении от Будапешта. Он установил 33 облики кристаллов (см. перечень в венгерском тексте).

Облики, намечены звездой являются новыми для церуссита, но неопределенными, за исключением *{5.12.0}. Известные формы: {1.21.0}, {072}, {025} и {081} считаются также неопределенно установленными.

За исключением одного кристалла, удлиненного в направлении оси „a", все остальные удлиняются к оси „c".

Последние — более или менее табличного развития, а они могут приблизиться к изотермическому развитию в осевой плоскости „a—b" (рис. 5.), но нередко преобладают {110} и призмы первого рода, особенно {021} (рис. 6.).

Двойни по граням m {110} очень часты (рис. 4.).

(Рисунки находятся в венгерском тексте.)

Über den Cerussit aus dem Gebirge von Velence (Ungarn, Komitat Fejér)

VIKTOR ZSIVNY

Verfasser untersuchte 11 Cerussitkristalle aus dem Gebirge von Velence (6) 40 km SW-lich von Budapest gelegen. Es konnten die folgenden 33 Formen festgestellt werden:

c	{001}	*r*	{130}	*i*	{021}	*u*	{071}	*π*	{302}		*{7.15.4}
b	{010}		{1.21.0}	*v*	{031}	*ξ*	{081}	*l*	{201}		*{5.20.1}
a	{100}	*	{017}	*C*	{072}	*n*	{091}	*φ*	{131}		*{1.23.12}
*	{650}		{025}	*z*	{041}	*b*	{0.14.1}	*s*	{121}		
m	{110}	*x*	{012}	*n*	{051}	*y*	{102}	*p*	{111}		
*	{5.12.0}	*k*	{011}	*t*	{061}	*e*	{101}	*o*	{112}		

Die mit einem Sternchen bezeichneten sind für den Cerussit neu, soweit die sich auf Grunde der zu meiner Verfügung gestandenen Literatur feststellen liess.

Die neue Form *{5.12.0} trat blos am Kristall No 1, beiderseits mit je einer Fläche auf.

Das Auftreten jener Formen, welche blos an einem Kr. mit je einer einzigen Fläche erschienen, musste ich auch dann für unsicher festgestellt betrachten, wenn der berechnete und gefundene Wert befriedigend mit einander übereinstimmten. Diese sind die folgenden (bezüglich der Winkelwerte siehe den ungarischen Text; észlelt = beobachtet, számított = berechnet);

Die Form *{650} erschien blos mit einer Fläche am Kr. No 6 (Abb. 4).

Die einzige Fläche von {1.21.0} erschien als sehr schmaler Streifen am Kr. No 8. Die nahestehende Form {1.23.0} beobachtete als erster H. Dübigk als unsichere, am Cerussit vom Otavigebirge in Deutsch Südwestafrika (2-3).

Die Formen *}017{ und C }072{ wurden blos am Kristall No 3, mit je einer einzigen, sehr schlechten Reflex liefernden Fläche gemessen.

Der Winkel der am Kr. No 4 erschienenen einzigen Fläche von }025{ zu (010) ist befriedigend, obzwar die Fläche sehr schlechten Reflex gab.

ξ }081{. Der aus den Winkelwerten der einzigen Fläche der in der Rede stehenden Form des Kr. No 9 berechnete ϱ-Wert liegt zwischen ϱ (081) und ϱ (071).

Die einzige Fläche der Form *}7.15.4} des Kr. No 1 in der Zone [110,021] = = [1$\bar{1}$2] gelegen, gab befriedigende Winkelwerte. Aus jedem Winkelwerte ergab sich, die Zonenverhältnisse in Betracht gezogen, dasselbe }7.15.4{ Symbol. Letzteres liegt zwischen den einfacheren Symbolen }241{ und }372{ ist aber durch keines der beiden ersetzbar, indem die aus diesen letztgenannten Symbolen abgeleiteten $\varrho_{(hol)}$-Werte von dem aus den Messungsergebnissen der fraglichen Form berechneten $\varrho_{(hol)} = 64° 34\frac{1}{2}'$ Werte beträchtlich abweichen.

Zur Indizierung der sehr steilen Bipyramide *}5.20.1{ wurden die Winkeln zu (010), (110) und (111) gemessen. Aus den Winkelwerten zu (010) und (111) ergiebt sich für die fragliche Bipyramide, deren Fläche in keine bekannte Zone fällt, das Symbol }24.96.5{ aus welchem das vereinfachte Symbol }5.20.1{ sich ergiebt. (Der Winkel zu (110) wurde zur Berechnung nicht herangezogen weil die Fläche (110) dreifachen Reflex lieferte.)

*}1.23.12{. Es wurde die einzige, in der Zone [110,021] = [1$\bar{1}$2] des Kr. No 1 liegende Fläche ($\bar{1}$.23.12) gemessen. Aus den Winkeln zwischen den zur Zone [1$\bar{1}$2] gehörigen Flächen (7.15.4), (021), ($\bar{1}$11) und die fragliche Fläche [siehe auch die Winkelwerte für (7.15.4)] berechnet sich mit Hilfe des Gesetzes der rationalen Doppelverhältnisse und der Zonengleichung ebenfalls das Symbol }1.23.12{

Bezüglich der beobachteten Kombinationen siehe die Tabelle an der S. 162 des ung. Textes. (Das Bruchstück No 2 und der unvollständige Kr. No 6 sind weggelassen ; kr. száma = Nummer des Kr., ábr. száma = Nummer der Abb.)

Ausser den in dieser Tabelle aufgezählten Formen erschienen noch am Kr, No 1: *}5.12.0{, }061{, *}7.5.14{, *}1.23.12{, am Kr. No 3: *}017{, }072{, }0.14.1{. am Kr. No 4: }025{, *}5.20.1}, am Kr. No 5: }302{, }121{, am Kr. No 8: }1.21.0{ und am Kr. No 9: }081}, }201{.

In den Abb. 1—8 des ung. Textes sind die unsicheren und die blos als haardünne Streifen erscheinenden Flächen zum Teile weggelassen, oder (die letzteren) in übertriebener Breite eingezeichnet. In der Abb. 3 ist der Kr. No 5 idealisiert und ergänzt dargestellt.

Mit Ausnahme eines einzigen, nach der *a*-Achse gestreckten Kristalles sind alle übrigen gemessenen, nach der *c*-Achse gestreckt. Letztere sind mehr oder weniger tafelig nach (010), sie können sich aber auch zur isometrischen Entwicklung in der Achsenebene *a—b* nähern (Abb. 5) es kann aber auch vorkommen, dass wie am Kristall in der Abb. 6. }110{ und die Prismen erster Art, besonders }021{ vorherrschen.

Zwillinge nach den Flächen von m }110{ sind häufig, mitunter ohne einspringenden Winkel in der Zone [001] (Kr. No 6, Abb. 4).

Der Cerussit des Fundortes (in der Nähe der Mühle von Szüzvár) durchdringt dichten oder löcherigen (porösen) Quarz. Die Cerussitkristalle finden sich in den Hohlräumen des Quarzes und des Cerussits. Ihre Länge wechselt zwischen 1 und 5 mm. Sie sind wasserklar, lichtgelblich, rötlichgelblich oder rötlich ; durchsichtig oder getrübt; mituner schwarzgefärbt.

FELSŐ-PANNÓNIAI ŐSMARADVÁNYOK PÉCS KÖRNYÉKÉRŐL

STRAUSZ LÁSZLÓ*

(3 táblával)

1951 nyarán a Miháltz I. vezetésével a Mecsek-hegység környékén térképező csoport kevés triász, mediterrán, szarmata és alsó-pannóniai anyag mellett igen szép felső-pannóniai ősmaradványokat gyűjtött.

A leletek túlnyomó része a Mecsek D-i oldaláról, Pécs környékéről, a Congeria rohmboideás homokokból való, 12 lelőhelyről. A *C. rhomboidea*-faj ezek közül csak 6 helyen van meg (1—6. sz.); így e fácies vezéralakjának inkább a *Limnocardium schmidti*-t lehetne tekinteni, mert az 9 lelőhelyen megvan. Egyik ponton *Congeria balatonica* fordul elő kétes *C. rhomboidea* példányokkal együtt, másikon *C. rhomboidea* mellett (rossz megtartása miatt) kétes *C. balatonica*; harmadik helyen *Congeria* cfr. *balatonica* a *Limnocardium schmidti*-vel. Ezek az előfordulások is valamelyest támogatják azt a — nálunk ma már teljesen elfogadott — nézetet, hogy a *Congeria balatonica* és *Congeria rhomboidea* fajok azonos szintben fordulnak elő, s ha a *C. balatonica* az északibb, a *C. rhomboidea* a délibb területeken gyakoribb is, ténylegesen van néhány közös előfordulási helyük. A rhomboideás fácieshez sorolok még két gyengébb lelőhelyet (11. és 12. a következő jegyzékben), ahol csak bizonytalan, vagy fáciesre nem jellemző alakokat találunk.

A Mecsek ÉNy-i oldaláról régebben is csak a *Limnocardium (Prosodacna) vutskitsi*-s fáciesből ismertünk ősmaradványokat. A most Tormásról gyűjtött anyag is jellemző e fáciesre. Szentlőrincnél ellenben a vutskitsi-s és rhomboideás faunák keveredésére mutat a *L. vutskitsi* faj mellett a rhomboideás faunák két legjellemzőbb Limnocardiumának: a *L. schmidti* és *L. cristagalli*-nak jelenléte; ugyanitt kétes *Congeria balatonica*-példány is akadt. Az egyes felső-pannóniai fáciesek pontosabb elterjedését még nem körvonalazták; legutóbb megjelent vázlatos térképem is főleg csak saját megfigyelési anyagom alapján, nem az összes lelőhelyekre vonatkozóan jelzi a fáciest is (9. sz., a harmadik térképmelléklet).

A lelőhelyek és az ősmaradványok összesített jegyzéke a következő:

I. *Congeria rhomboidea*-fácies:

1. Pécsbagota és Zók közt.
2. Pécs, Magasépítési Vállalat téglagyára (Kokszmű közelében).
3. Nagy Póstavölgy, (Árpád mellett) az országút kanyarodójától É-ra 200 m.
4. Árpád, homokbánya.
5. Himesháza.
6. Pécs, a Lauber-féle homokbányától kb. 3 km D-re.
7. Téglavető, Nagykozár (a 11. lelőhelytől ÉK. 1 km).
8. Kozármislény, gépállomás kútásása.
9. Pécs, Magasépítési V. a Lauber-féle homokbányától kb. 1 km D.
10. Pécs, Lauber-féle homokbánya.
11. Nagykozár alatt a felhagyott téglavető.
12. Kozármislény, homokgödör az országút mellett.

II *Limnocardium vutskitsi*-s fácies:

13. Szentlőrinc, községi homokbánya.
14. Tormás, a lignit fekvője.
15. Tormás, a lignit fedője.

E lelőhelyek pontosabb megjelölését és földtani leírását előreláthatólag a gyűjtők rövidesen közzéteszik.

* Előadta a M. Földt. Társulat Őslénytani Szakosztályának 1952. XI. 3-i szakülésén.

	Lelőhelyek:														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Unio atavus Pa.													sp	+	+
Limnocardium sp.								+						+	
— *schmidti* Hörn.	+		+	+	+	+	+	+	+	+			+		
— cfr. *hungaricum* Hörn.				+		+		+		+					
— *cristagalli* Roth											?		+		
— *riegeli* Hörn.	?	+		+				+			?				
— cfr. *rogenhoferi* F.						+		+							
— *arpadense* Hörn.				+	+										
— *haueri* Hörn.			+								?	+			
— *majeri* Hörn.	+	+		+							?				
— *banaticum* F.			+												
— *planum* Deşh.			+												
— *vutskitsi* B.													+	+	+
Dreissenomya intermedia F.						+		+							

	Lelőhelyek:														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Congeria sp.		+												+	+
— *balatonica* Pa.		?							+	?			?		
— *triangularis* Pa.	+	+											+		
— *rhomboidea* Hörn.		+	+	+	+	+			?						
— *rhomboidea* var: *cor.* nov. var.	+		+												
— *rhomboidea* var.															
— *alata* B.				+											
— *zagrabiensis* B.		+													
Viviparus sp.														+	
Melanopsis decollata Stol.														+	+
Valenciennesia reussi Neum.											+				

A Mecsekhegység környékéről, különböző lelőhelyekről már mindezen fajokat leírták (10) az új *Congeria rhomboidea*-változatokon kívül, csak a *Limnocardium planum*-ot és a *Melanopsis decollata*-t nem; ezek is közönségesek a szomszédos területek felső-pannónjában. Ősmaradványnévsorunknak különlegessége a csigák elenyésző száma: a neveknek egy nyolcada, de az előfordulásoknak csak tizenharmad része, a tényleges példányszámnak még ennél is kisebb része. Ezt azonban nem valamilyen fácies-sajátságnak tartom, hanem azzal magyaráznám, hogy anyagunk túlnyomórészt kőbelekből, héjnélküli példányokból áll; márpedig a csigákat, főleg az apró csigákat kőbélből nemcsak meghatározni bajos, hanem gyűjteni is. Ezt a magyarázatot látszik erősíteni az is, hogy három csigánk közül kettő csak azon a két lelőhelyen fordul elő, ahol az összes fajok héjasok, a kagylók is.

Az egyes fajokról a következőket jegyezhetjük meg:

Limnocardium schmidti Hörn. Termete csekély mértékben változékony: néha gömbhöz közelít, néha erősebben tojásdad. Változatosabb a bordázata: leggyakrabban 18—20 a bordák száma, de ez 15—16-ra is csökkenhet. Csökkent bordaszámot leginkább az oldalt erősen megnyúlt termetű és előretolódott tú búbú példányokon figyeltem meg, így a 10., 7. és 5. sz. lelőhelyeken. Bizonytalan egy olyan változatnak ezen fajhoz tartozása, melynél több vékonyabb borda van (9. sz. lelőhely).

Limnocardium cristagalli Roth: A bordák taraja néha 2 cm magasságot is meghalad, de legtöbbször alacsonyabb. Nyilván azonos a *L. meisi* B. fajjal (2. p. 72—78).

Limnocardium riegeli Hörn: Gyakoribb a keresztben kevéssé megnyúlt termetű és kevéssel előretolódott búbú — de van majdnem négyzetes alakú (ilyen pl. az Árpádról származó legnagyobb példány) s van elől egészen elkeskenyedő héjú is. A héj domborúsága is elég változékonynak látszik; lehetséges azon-

ban, hogy a túlságosan lapos példányok csak utólagosan összenyomottak, mert ilyeneket csak a réteglapokkal párhuzamosan fekvő teknők közt találtam, míg azok a példányok, melyek teknői a rétegezésre merőlegesen vagy legalábbis elég nagy szögben a párhuzamosságtól eltérve helyezkednek el, sohasem nagyon laposak. Erősen domború, gömbhöz közeledő termetűeket találtam a 6. és 8. sz. lelőhelyeken. — A bordaszám csak kevéssé ingadozik, az első mezőn 14 körüli; a hátsó mezőn csak 1—2 igen gyenge borda látható (Lőrenthey szerint (6) a szekszárdi példányokon 17—20 a bordák száma). A 6. lelőhelyen van 11—12 bordájú is a kövérebb termetű példányok közt; az árpádi példányokon az a különösség, hogy a bordák a középsőktől az első oldal felé nem gyengülnek, hanem inkább erősödnek, az első borda éppen a legerősebb.

Limnocardium arpadense Hörn.: Nem tartom valószínűnek, hogy ez a faj azonos lenne a *L. diprosopum* B.-val (l. Lőrenthey 6. p. 105. és Andrusov 2. p. 62). Andrusov szerint a két teknő hátul rés nélkül érintkezik; valójában rövid és keskeny rés látszik csupán a hátsó oldal felső részén.

Limnocardium haueri Hörn.: Andrusov (2) állapította meg, hogy e faj az előbbitől abban is különbözik, hogy hátul erősen tátongó; ez a mi példányainkon is igen jól látható.

Limnocardium majeri Hörn.: Rendkívül változékony (8. I. tábla, 7., 8., 11., 12., 15., 18. és 20. ábrák). Pécs környékén a következő változatokat találtam:

a) széles-ovális, 22 bordával, a bordák közepes szélességűek; a búb kissé kiálló (nem teljesen elsimult), a hátsó rész nem kiszélesedő (pl. a 2. lelőhelyen).

b) termete és a bordaszélesség hasonló, de a bordák száma erősen csökkent, 17—18 (4. lelőhely),

c) hasonló termet mellett nagyobb számú vékonyabb borda (2. sz. lelőhely),

d) az első rész sokkal keskenyebb, mint a hátsó, a búb erősen előretolódott (2. sz. lelőhely),

e) búb kevéssé előretolódott, a bordaközök aránytalanul szélesek, a héj szokatlanul vastag (1. lelőhely).

Limnocardium sp. (6. sz. lelőhely): Sérült, összenyomott példány, mely közel áll ugyan a *L. rogenhoferi*-hez, de eltér tőle annyiban, hogy teknői domborúak, 11 bordája erősebb és szélesebb.

Limnocardium banaticum F.: Ennek a balatonicás kifejlődésben gyakori fajnak egy óriási termetű példányából való töredéket találtam az árpádi anyagban, kb. kétszerese az eddig ismertetett legnagyobb példányoknak; egyébként a típustól semmiben sem tér el.

Limnocardium (Prosodacna) cfr. *vutskitsi* B.: a héj belsejében rendesen alig van a bordáknak megfelelő vályú e faj típusánál; egyes szentlőrinci (13. sz. lelőhely) példányoknál azonban ezek a (kőbélen kiemelkedő gerincet mutató) árkocskák aránylag erősek s ezért a fajhoz tartozásukat is kétesnek tartom, bár ez a jelleg a változékonyság körébe is szorítható.

Dreissenomya intermedia F.: Egyik változata (6. és 8. lelőhely) a szokottnál kövérebb, hátul-fölül erősen kiszélesedő, majdnem szárnyaltnak mondható — ezáltal a *D. schröckingeri* F. felé hajlik. Másik változatánál a bub annyira előretolódott és a hátsó-felső oldal olyan nyugodtan ívelt, hogy a *D. arcuata*-hoz közeledik; mégis ezzel össze nem téveszthető, mert elülső-alsó oldala is domború, nem homorú vonalú.

Congeria balatonica Pa.: Nem a hegyes (háromszöges) termetű, hanem a hátul erősen szárnyalt, tehát széles, ovális változatok szerepelnek a pécskörnyéki lelőhelyeken.

Congeria sp.: Tormáson (15. lelőhely) előforduló egyszerű hegyes, háromszöges termetű Congeria, amely a *C. balatonica* és a *C. simulans* B. (1., 3. tábla, 17—19. ábra; 5., 17. tábla, 24—26 ábra) között áll (búbja kevésbbé becsavart, mint a *C. balatonica*-nál). Lehetséges, hogy a *C. simulans* csak változata a *C. balatonicá*-nak.

Congeria sp. (2. sz. lelőhely): Egyik nagytermetű példány a *C. balatonica* és *C. triangularis* között van; különlegessége, hogy hátán éles gerinc fut s a perem felé elsimul; ennyiben hasonlítana a *C. preradovici* B.-hoz (5., 19. tábla, 25. ábra), de körvonala egészen más, nem háromszögű, hátul nem szárnyalt. Másik példánynál hasonló termet mellett az éles gerinc végig fut a peremig; ez jobban hasonlít a *C. triangularis* P a.-ra, de ugyancsak hiányzik a búb mögötti szárnyaltság s ebben lényegesen eltér a *C. triangularis*-tól.

Congeria rhomboidea H ö r n. var *cor.* nov. var. Ehhez a pécsi 1. sz. lelőhelyről származó új változathoz több, jó megtartású kőbelet sorolunk. A termet különlegessége: épen keresztben lapult (előlről-hátulról összenyomott) ahhoz képest, hogy rokon Congeria alakok milyen irányban mutatnak gyakran lapos teknő-alakot (oldalnézetben, tehát egy-egy teknő felől nézve szélesek, előlről vagy hátulról nézve keskenyek). Első pillantásra torzulást, utólagos összenyomódást gyaníthatnánk; de a példányok alapos vizsgálata mellett látszik, hogy nem összenyomódtak, s egymásközt való teljes hasonlóságuk is kizárná ezt a magyarázatot. Ha a termet általános jellegét, a karcsú, éles, egygerinces alakot tekintjük, akkor először a *Congeria gnezdai* B. (3., 27. tábla, 55—58. ábra) rokonságára gondolhatnánk; mégis a főgerincen kívül egy csökevényes elsőgerinc jelenléte és a termetbeli átmenetek a *C. rhomboideá*-hoz kapcsolják változatunkat.

A héj oldalnézetben hosszú, keskeny, mind a búbnál, mind az ellenkező végén kihegyesedő; középvonalában a búbtól az alsó végig egyenes éles gerinc halad — megfelel ez a *C. rhomboidea* második hátsó gerincének, csakhogy változatunkon nem ívelt. Előlnézetben a két teknő együtt tökéletes szív-alakot mutat (innen a neve). A búb erősen becsavarodott. A hátulsó oldalon a két teknő együtt enyhén domború lapot alkot, az első oldalról nézve az aránylag szintén elég sima, gyengén domború felületén (a *C. rhomboidea* rendes példányaira emlékeztető, de lényegesen gyengébb) csökevényes első gerinc látható. Méretek a két legjobb példányon: legnagyobb hosszúság (búb-alsó perem irányban) 87, ill. 79 mm; szélesség (első-hátsó oldal közt) 34, ill. 31 mm; a két teknő együttes vastagsága 82, ill. 70 mm. Változatunk igen élesen eltér a *C. rhomboidea* legtöbbet ábrázolt típusaitól abban, hogy gerince egyenes, azoké ellenben erősen ívelt lefutású (l. pl.: 12., 619. ábra). Találunk azonban — egyébként jellegzetes *C. rhomboideá*-kat olyan gerinclefutással is, amely már közeledik a mi változatunkhoz: a búb közelében ugyan még kissé ívelt, de tovább elég egyenes vonalú (pl.: 1., 10. tábla, 8—11. ábra). Az átmenet határozottabb fokát mutatja a 3—5. ábránkon látható példány: itt a teknők már elől-hátul irányban erősen keskenyednek, a búb felől nézve magasabbak és élesebbek lettek, a főgerinc majdnem teljesen egyenes, az első gerinc elcsökevényesedett.

P a p p A. (7) megemlíti annak lehetőségét, hogy a Pápa környékén *C. balatonicá*-val együtt talált „*Congeria rhomboidea* var." (8. p. 77—78) idősebb a *C. rhomboideá*-nál, ill. őse annak s így a balatonica- és rhomboidea-szintek időbeli eltérését e leletek nem cáfolnák. Most a Pécs környékéről származó *C. balatonica*-előfordulások is erősítik meggyőződésemet a balatonicás és rhomboideás faunák egykorúságáról; de a *C. rhomboidea* faj változékonyságáról is azt mondhatjuk, hogy — legalább is Pécs környékén — nincsen szintekre különítve, egyidejűek a laposabb és domborúbb, szárnyaltabb vagy kerekdedebb körvonalú változatok (l. tovább megjegyzést a *C. zagrabiensis*-hez való hasonlóságról!). Megemlíthetem még, hogy legujabban V i g h G. a tihanyi Gödrös oldalon balatonicás rétegekben talált egy ugyanolyan (laposabb, kevésbbé éles gerincű) *Congeria rhomboideá*-t, mint amilyenek a nyárádi példányok.

Congeria alata R. : Ezt az alakot B r u s i n a önálló fajként írta le, de már L ő r e n t h e y (6. 74.) hangoztatta, hogy a *C. alata*-t a *C. rhomboideá*-val átmenetek kötik össze. A n d r u s o v -nál (1., 11. tábla, 1. ábra, a közeli Hidasról származó példány) sok tekintetben a *C. rhomboidea* var. *cor*-hoz hasonló jellegű alakot találunk : az első gerinc gyengülése, a főgerinc kevéssé görbült volta, általában első-hátsó irányban keskenyedés a mi új változatunkkal hozzá kapcsolatba ezt az alakot ; csupán a hátsó-felső fülszerű kiugrás jelent egy másik változékonysági irányba való elhajlást.

Congeria rhomboidea H ö r n. fiatal példányai (6. lelőhely) mutatják, hogy milyen közeli e faj rokonsága a *C. zagrabiensis* B.-val, a *C. rhomboideá*-nál a hátsó-felső szárny ugyan kissé erősebben kiáll, mintsem a *C. zagrabiensis* rendes, mandulaszem-termetű példányainál (pl. 4., 16. tábla, 4—7. ábra), de a gerinc a bub körül még ugyanolyan gyenge, mint a *C. zabrabiensis*-nél, csak a növekedés folyamán — a búbtól távolabb erő részeken — erősödik meg.

Congeria zagrabiensis B. : A 2. sz. lelőhelyen van olyan példány is, amelynél a hátsó-felső szárny a szokottnál szélesebb, hasonló B r u s i n a egyik szélsőséges alakjához (4., 16. tábla, 3. ábra) ; ez még fokozza a *C. rhomboideá*-hoz való hasonlóságát).

Л. Штраус:

Древние остатки из верхнепаннонских слоев окрестности г. Печ.

Летом 1951 г. из ЮВ-ой части Задунайской области картографирующие геологи Гос. Геол. Института, во главе И. *Михалца* собирали фауны верхнепаннонского возраста (список фауны см. в венгерском тексте). Среди местонахождений № 1—12 представляют фацию с Congeria rhomboidea, № 13—15 фацию с Limnocardium vutskitsi. Перечисленные виды являются известными формами и встречаются в раньше известных, смежных местонахождениях, за исключением одной, новой формы : Congeria rhomboidea Hörn. var. cor. nov. var. Эта новая разновидность отклоняется от основной формы в том, что ее раковины длины, узки и высоки, как будто спереди-сзади сплющены (это нельзя считать последующей деформацией). Обе раковины образуют вместе дискообразную и, в переднем виде, регулярную сердцевидную форму.

(Рисунки на таблицах №№ X., XI., XII.).

Oberpannonversteinerungen aus der Umgebung von Fünfkirchen

L. STRAUSZ

Im Jahre 1951 haben mehrere Geologen unter der Leitung von I. Miháltz im SO-Transdanubien kartiert und Oberpannonversteinerungen gesammelt ; Faunenliste s. im ungarischen Text. Die Fundstätten No. 1—12. gehören in die *Congeria rhomboidea*-Fazies, die Fundstätten No. 13—15. in die *Limnocardium vutskitsi*-Fazies. Alle aufgeführten Arten sind aus anderen benachbarten Lokalitäten schon lange bekannt, nur eine Form ist neu : *Congeria rhomboidea* H ö r n. var *cor*, nov. var. (T. x—x). Diese Varietät ist von vorn und hinten zusammengedrückt (es handelt sich aber nicht um eine nachträgliche Beschädigung), die Schalen sind viel länger, höher und schmäler als beim Typus der Art ; die beiden Klappen zusammen sind diskoidal, von vorn angesehen herzförmig.

Bemerkungen über einige Arten :

Limnocardium schmidti H ö r n. : Gestalt nicht sehr variabel, meistens 18—20 Rippen, selten 15—16, letzteres hauptsächlich bei solchen Exemplaren, deren Wirbel mehr nach vorne geschoben ist.

Limnocardium cristagalli Roth: die Höhe der lamellenartigen Rippen ist meistens zwischen 1 und 2 cm, ausnahmsweise über 2 cm.

Limnocardium riegeli Hörn. und *L. majeri* Hörn. sind ungemein variabel, so in Gestalt wie in der Berippung.

Limnocardium arpadense Hörn. ist hinten nicht so sehr klaffend, wie *L. haueri*, doch fehlt die Klaffung nie bei *L. arpadense* (im Gegensatz von Andrussow's diesbezüglicher Bestätigung) (2).

Limnocardium banaticum Fuchs: Bruchstück eines ausserordentlich grossen Exemplars.

Dreissenomya intermedia Fuchs: auch Übergänge zu *D. scröckingeri* Fuchs sind vorhanden.

Congeria balatonica Pa. kommt auch hier mit *C. rhomboidea* zusammen vor, was die Gleichaltrigkeit der *Balatonica*- und *Rhomboidea*-Schichten beweist.

Congeria rhomboidea Hörn. es gibt auch Mittelformen zwischen dem Typ und der neuen Varietät „*cor*". Einige juvenilen Exemplare sind der *C. zagrabiensis* Brus. sehr ähnlich.

(Literatur s. im ungarischen Text.)

IRODALOM — LITERATUR

1. Andrusov N.: Fossile und lebende Dreissensidae Eurasiens. (Trav. Soc. des Naturalistes de St. Petersbourg. Sect. Geol. Mineral, 25, 1897—1900.) 2. Andrusov N.: Studien über die Brackwassercardien (Mém. Acad. Sci. St. Petersbourg, VIII. sér. 13, 1903). 3. Brusina S.: Die Fauna der Congerienschichten von Agram in Kroatien (Beitr. Paläont. Österr. und d. Orients. 3, 1884.) 4. Brusina S.: Matériaux pour la faune malacologique de la Bosnie ,de l' Herzegovine et de la Serbie (Djela Jugosl. Akad. znan. i umjetn. 18, Zagreb, 1897). 5. Brusina S.: Iconographia molluscorum foss. in tellure tertiaria Hungariae, Croatiae etc. inventorum. (Zagrabiae, 1902). 6. Lőrenthey I.: A szekszárdi, nagymányoki és árpádi felsőpontusi lerakodások és faunájuk (Földt. Int. Évk. 10, 1893). 7. Papp A.: Das Pannon des Wiener Beckens (Mitt. Geol. Gesellsch. Wien 39—41, 1946—48). 8. Strausz L.: Das Pannon des mittleren Westungarns. (Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung. 35, 1942.) 9. Strausz L.: A Dunántúl délkeleti részének földtani felépítése. (Földrajzi Értesítő 1952.) 10. Sümeghy J.: A győri medence, a Dunántúl és az Alföld pannóniai üledékeinek összefoglaló ismertetése. (Földt. Int. Évk. 32, 1939.) 11. Vadász E.: A Mecsekhegység. (Magyar Tájak Földt. leírása. Földt. Int. kiadv. 1935). 12. Wenz W.: Mollusken des Pliozäns der rumänischen Erdöl-Gebiete. Senckenbergiana 24, 1942.

TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELERKLÄRUNG

X. tábla

1. *Congeria rhomboidea cor*, nov. var., előlnézet.
2. Ugyanaz, bal teknő felől.
3. Átmenet *C. rhomboidea* Hörn és *C. rhomboidea cor* között, hátnézet.
4. Ugyanaz, bal teknő felől.

XI. tábla

1. *Congeria rhomboidea cor*, nov. var. hátsó nézet (második példány).
2. Ugyanaz, bal teknő felől (második példány).
3. Ugyanaz, a búb felől (második példány, az első oldal lefelé néz).
4. Ugyanaz, a búb felől (első példány, az első oldal lefelé néz).
5. Átmenet *C. rhomboidea* Hörn. és *C. rhomboidea cor* között, a búb felől (balra látszik az első, jobbra a hátsó teknő-oldal).

XII. tábla

1. *Congeria rhomboidea* Hörn.
2. *Congeria rhomboidea* var.
3. *Congeria rhomboidea* Hörn., a bub felől.
4. és 5. *Limnocardium banaticum* F. (kb. kétszeres nagyítás).

ÚJ MEGALODUS-LELŐHELY A VÉRTESHEGYSÉGBEN

DANK VIKTOR

XIII.—XV. táblával

1951 nyarán a Vértes hegység DK-i részének fődolomitjából Megalodusokban gazdag ősmaradványtársaságot gyűjtöttünk. A Megalodusok zömét a Horog-völgynek a Nagybükk-től K-re lévő szakaszán a △ 376 környékén — több eddig ismeretlen feltárásban — találtuk. Másik lelőhely innen DK-re, a △ 438 környékén, a völgyfal dolomitsziklái. Gyönge megtartású Megalodus búbok, töredékek a csákberénykörnyéki Ugró-, Meszes- és Szappanosvölgyből is előkerültek. Az ősmaradványok nagy száma feltűnő a kövületben általában szegény területen.

A Megalodusok (*M. seccoi* Parona, *M. vértesensis* Kutassy, *M.* cfr *guembeli* Stoppani) s ritkább *Loxonema*-félék az itteni fődolomit nóri korát igazolják. Néhány *Megalodus* példány (*M. böckhi* Hoernes és *M. hoernesi* Frech) azonban ismeretes a karni emeletből is. Ez amellett szólna, hogy a terület fődolomitjának leülepedése már a karni emeletben megkezdődött. A karni emeletre jellemző *M. carinthiacus* Hauer azonban hiányzik ebből az anyagból s ez a tény inkább a *Megalodus böckhi* és *M. hoernesi* kevéssé színttartó voltát igazolja. Minthogy az eddig alsó-nórinak számító alakok (*M. guembeli* Stopp., *M. hoernesi* Frech, *M. complanatus* Guemb.) felső-nórinak tartott alakokkal (*M. seccoi* Par., *M. vértesensis* Kut., *M. böckhi* Hoern.) együtt fordulnak elő, a nóri szintek megkülönböztetése ezen a területen nem lehetséges.

Az ősmaradványok tehát megerősítik az itteni fődolomitra eddig csupán kőzettani alapon vonatkoztatott kormegállapítást, további tagolás lehetősége nélkül.

Őslénytani rész

Megalodus böckhi Hoernes

1898. *Megalodus* nov. form. „a" — Hoernes R.: Adalékok a bakony felső-triász Megalodontjainak ismeretéhez (Földt. Közlöny 28. 146 old. 3. sz. ábra).

1899. *Megalodus böckhi* nov. form. — Hoernes R.: Adalékok a bakonyi felső-triász Megalodus fajainak ismeretéhez (Földt. Közl. 29. 327 old.).

1906. *M. böckhi* Hoern.—Arthaber G.: Die Alpine Trias des Mediterran-Gebietes Taf. 53. Fig 1—2.

1909. *M. böckhi* Hoern.—Taeger H.: A Vértes hegység földtani viszonyai (Földt. Int. Évkönyv 17. IV. tábla 6. ábra, 197 old.).

1912. *M. böckhi* Hoern.—Frech F.: Uj kagylók és brachiopodák a bakonyi triászból (a Balaton tud. tan. eredm. függ. pal. II. 74 old. 96. ábra, 106. ábra, 101. old. 123., 125., 126. ábrák).

1927. *M. böckhi* Hoern.—Vigh Gy.: Adatok a Budai- és Gerecsehegységi triász ismeretéhez (Földt. Közl. 57. 61. old.).

1934. *M. böckhi* Hoern.—Vigh Gy.: Neuere Triasfunde im Ungarischen Mittelgebirge (Neues Jahrb. Bd. 72.).

1936. *M. böckhi* Hoern. var. *latiumbonata* nov. var. — Kutassy E.: Fődolomit és dachsteinmészkő faunák a Budai-hegységből (Math. Term. Tud. Ért. 54. 1016. old. XI. tábla. 13 a—b).

20 példány Horogvölgy.

A gyűjtött ősmaradványtársaság leggyakoribb alakja. Mintegy 20 kissé sérült példányon kívül számos biztosan meghatározható töredék is tartozik ide. Valamennyi példány nagynövésű; 8—10 cm magas, sőt eléri a 17—18 cm-t is. Vizsgálataink alapján a faj leírását a következőkben állapíthatjuk meg:

Általában magas, keskeny, vaskos-rövidbúbú alak. Magassága átlag 8,3 mm-rel több, mint a hosszúság-mérete. Szélessége meglehetősen változó. Ennek részben az az oka, hogy a kőbelek oldódás folytán ellapulnak. Magas, széles lunula,

egyenlőtlen teknők, egyenlőtlen áreák jellemzik. A bal teknő mindig domborúbb, bal búbcsap minden esetben erőteljesebb, a bal area pedig szélesebb mint a jobb. A teknők nagyságbeli különbsége változó, a balteknő azonban mindig nagyobb. Ezért ide soroljuk a *M. böckhi* Hoern. var. *latiumbonata* Kut. varietást is, mert jellemző bélyegei tökéletesen megegyeznek a fentiekkel. A búbok csekélyebb egyenlőtlensége és a kisebb mértékű részaránytalanság nem indokolja különválasztását. A búb tompább vagy hegyesebb kifejlődése a megtartási állapot függvénye is lehet. Viszont biztosan nem vonható ebbe az alakkörbe a *Megalodon triqueter* Wulf. var. *pannonica* (1) Frech, amelyet Kutassy később *M. böckhi* Hoern.-el azonosított (2). Az itt ábrázolt *Megalodus* alacsony lunulája, kerek alakja (körvonala), búbcsapjainak erősebb becsavarodása, eltérő alkotása kizárja, hogy ezzel a fajjal azonosnak tekinthessük.

Néhány példányon a héj kristályosodott körkörös vonalkázású maradványai is megfigyelhetők.

Megalodus seccoi Parona.

1887. *Megalodus* n. sp. — Parona C.F.: Contributo allo Studio dei Megalodonti (Atti della Soc. Ital. di Sci. Nat. 30. P. 357. Tav. I—III. Fig. 1—6).
1898. *Megalodus lóczyi* n. form. — Hoernes R.: Adalékok a bakonyi felső-triász Megalodontjainak ismeretéhez (Földt. Közl. 28. 139. old.).
1899. *M. lóczyi* — Hoernes R.: Adalékok a bakonyi felső-triász Megalodus fajainak ismeretéhez (Földt. Közl. 29. 327. old.).
1906. *M. lóczyi* Hoern.—Arthaber G.: Die Alpine Trias des Mediterran-Gebietes Taf. 53. Fig. 6a—b, 7.
1907. *M. lóczyi* Hoern.—Frech F.: Leitfossilien d. Werfener Schichten p. 86. T. X. Fig. 2-3.
1908. *M. lóczyi* Hoern.—Galdieri A.: Trias di Giffoni, Pag. 105.
1909. *M. lóczyi* Hoern.—Taeger H.: A Vértesheggység földtani viszonyai. 196. old. IV. tábla, 5a—c.
1912. *M. (Neomegalodus) seccoi* Par.—De Stefano G.: La dolomia principale di Palermo. (Paleontogr. Italica 18. p. 84. T. XI. fig. 5—6., XIII. fig. 3—4, XIV. fig. 1—5, XV, fig. 2.)
1913. *M. seccoi* Par.— Papp K.: Jelentés az 1913. évi olaszországi tanulmányútról. (Évi jel. I. 1913. 582 oldal.)
1914. *M. seccoi* Par. — Vigh Gy.: Adatok az esztergomvidéki triász ismeretéhez (Földt. Közl. 44., 573. old., III. tábla, 2. ábra).
1933. *M. seccoi* Par. — Kutassy E.: Su alcuni Megalodus del Monte Campo dei Fiori (Atti della Soc. It. di Sc. Nat. 72., 1933. p. 234. Tav. XI. Fig. 5.

4 példány Horogvölgy.

Méretek: jobb teknőmagasság 221 mm, bal teknőmagasság 276 mm, jobb teknőszélesség 235 mm, bal teknőszélesség 246 mm.

Több kisebb és egy nagynövésű példány képviseli ezt a fajt; ezek közül az utóbbival foglalkozunk bővebben. Meglehetősen jómegtartású kőbél. A búb körül a kristályosodott héj foszlányai láthatók. A bal teknő búbhajlatánál és a jobb teknő oldalsó részéből hiányzik egy részlet. Parona kerekebb, zömökebb eredeti alakjától némileg eltérő. Példányunk megnyúlt, keskenyebb megjelenésével inkább az egykor új fajként leírt *M. lóczyi* Hoern.-hez hasonlít. Bár a *M. lóczyi* azonos a *M. seccoi*-val, ennek ellenére a fajnak két típusát, egy kerekebb és egy magasabb, nyúlánkabb alakot lehet megkülönböztetni. Ez a különbség a fiatalabb példányokon is megfigyelhető.

Megalodus hoernesi Frech.

1898. *M.* nov. form. Frech. — Hoernes R.: Új kagylók és brachiopodák a bakonyi triászból (Balaton Tud. Tan. Eredm. Palaeont. Függ. II. 99. old., 120., 121. ábra).
1906. *M. hoernesi* Frech. — Arthaber G.: Alpine Trias T. LII. Fig. 3a—c.
1908. *M. hoernesi* Frech. — Galdieri A.: Trias di Gioffoni p. 104. T. III. Fig. 3—4.
1934. *M. hoernesi* Frech. — Vigh Gy.: Neue Triasfunde im Ungarischen Mittelgebirge (Neues Jahrbruch Bd. 72. Abt. B. p. 41).

2 példány Horogvölgy.

Könnyen felismerhető és nagyon jellemző hátsó éle, széles areája révén faji hovatartozása biztosan megállapítható. Búbnézetben különösen jellegzetes körvonaluk kétséget kizáróan ide sorolja e maradványokat.

Megalodus hoernesi Frech. var. *rotundata* Vigh.

1914. *Megalodus hoernesi* Frech var. *rotundaata* nov. var. — Vigh Gy.: Adatok az esztergom-vidéki triász ismeretéhez (Földt. Közl. 44., 573. old. III. tábla, 1a—d ábra).

1 példány Horogvölgy.

Magassága 46 mm; hosszúsága 46 mm; szélessége 37 mm.

Bár egyetlen kicsiny példányunknak búbjai nem maradtak meg épségben, az mégis jól azonosítható. Búbnézete jellegzetes. Bal teknője domborúbb; a hátsó bal area szélesebb. Mélyedéssel szegélyezett hátsó éle jól megfigyelhető. Példányunkat 1,5—2 mm vastag, kristályos, koncentrikus sávozottságú héj borítja. A sávok a búbtól lefelé haladva, erősödnek és a lunula alatti részen, a mellsőizom tapadási helye körül a legerősebbek, de átterjednek a jellegzetes hátsó élre is. A vértesi példány teknőinek épsége miatt, annak ellenére, hogy búbcsapjai hiányoznak, a hiányos teknőjű eredeti példányt mintegy kiegészíti.

Megalodus negativus n.sp.
(XV. tábla, 4a—b)

2 példány Horogvölgy. Típus: 12 sz. Áll. Földtani Int.

Méretei: Bal teknő magassága 98 mm, hosszúsága 89 mm; a jobb teknő magassága 104 mm, hosszúsága pedig 89 mm, szélessége 78 mm.

Ez a példány leginkább a *Megalodus böckhi* Hoernes alakhoz hasonlít. Attól azonban több tekintetben különbözik.

Oldalnézetben háromszögalakú. Oldalán köpeny-szalag lenyomat húzódik, mely a búbcsap hegye alatt torkollik a lunulába. A lunula erőteljes, magas, széles. A hátsó él nem olyan domború, mint a Megalodus böckhi-nél. A búbcsap karcsúbb, hosszabb és oldalnézetben kevéssé előrehajló, inkább a *Megalodus guembeli* Stoppani fajra hasonlít. Hátul ugyanolyan éle van, mint a *M. böckhi*-nek és areája is hasonló alkotású. A jobb teknő azonban nagyobb, domborúbb, búbcsapja fejlettebb mint a bal. Ennek megfelelően a jobb teknő areája szélesebb. A jobb teknő búbját és lunuláját kristályosodott koncentrikus vonalkázású héj borítja, mely a búb közelében 5—6 mm vastagságú. Elölnézetben a héjas búb kissé becsavarodó. A M. böckhi-vel ellentétben a jobb teknő e fajnál nagyobb.

Megalodus pannonicus n.sp.
(XIII. tábla 3a és XIV. tábla 3b—c)

1 példány Horogvölgy. Típus: 13 sz. Áll. Földtani Int. Méretei: a bal teknő magassága 83 mm, hosszúsága 67 mm; a jobb teknő magassága 88 mm, hosszúsága 67 mm, szélessége 74 mm.

Magas, rövid, részaránytalan kőbél. Jobb teknője domborúbb, magasabb, areája, búbja is erősebben fejlett, mint a bal teknőé. Elöl- és hátulnézetben hasonlít a *M. hoernesi* Frech fajhoz, illetve annak Koken leírta változatához (3). (Taf. IV. Fig. 10a—b), de annál keskenyebb, egyenlőtlen teknőjű, búbcsapjai is tompábbak, vaskosabbak. A *M. hoernesi* Frech-re jellemző, fejlett hátsó él itt hiányzik. A hátsó él oldalnézetben sokkal enyhébben hajlott, mint a Koken leírta változaton, valamint Frech eredetijén (lásd *M. hoernesi* irodalmát). Az éllel párhuzamosan a teknőn sekély mélyedés húzódik a búbtól az alsó peremig.

Elölnézetben jól látható a részaránytalanság. A búbcsapok vaskosak, domborúak, tompák és nem becsavarodottak. A lunula magas, széles, szívalakú. A lunulán mindkét teknőnél a búbcsapok külső szélétől kezdődően két rovátka fut lefelé a mellső izom felé. Magas, egyúttal mégis széles alak, tompa búbokkal, domború teknőkkel.

Megalodus lineatus n.sp.
(XIII. tábla, 2.)

1 példány Horogvölgy. Típus: 14 sz. Áll. Földtani Int.

Egyetlen kicsiny jómegtartású jobb teknő kőbél. Magassága kb. 28 mm, hosszúsága 38 mm. Bár a bezáró kőzetből nem sikerült teljes mértékben kiszabadí-

tani, jellegei mégis kétségtelenül új fajra utalnak. Teknőinek részaránytalanságát a bal teknő hiányzása folytán nem sikerült megállapítani. Leginkább a *M. vértesensis* Kutassy fajhoz hasonlít (4). (17. old. II. tábla, 2a—c ábra). A *M. vértesensis*-nek azonban a búb előtti teknőrészlete hosszabbodott meg; az új alaknál ellenben a búbmögötti teknőrész meghosszabbodása nagyobbméretű. Ezáltal a búb mintegy előretolódott. Elölnézetben a búbcsap kissé befeléhajló; a teknő domborulata jóval csekélyebb mértékű, mint a *M. vértesensis*-nél. Oldalnézetben a hátsó perem teljesen egyenes. A *M. vértesensis* és a *M. carinthiacus* Hauer hátsó teknőpereme — melyekhez hosszirányban megnyúlt alakja miatt hasonlítani lehetne — hajlott, lekerített. Oldalnézetben a búb kissé előreálló. Mellső izombenyomata a záróperem alatt és előtt helyezkedik el. Az ovális izombenyomattól kiindulva, az alsó teknőperemmel párhuzamosan a köpenyszegély lenyomata húzódik. A hátsó izom tapadási helyét mélyedés jelzi, mely a búb felé a hátsó peremet szögben metszi. Ezáltal kis háromszögalakú területet zár közre. Areája keskenyebb és egyenesebb, mint a *M. vértesensis*-é. A hátsó él hátulnézetben a teknő középmagasságában enyhén kifelé domborodó, alul igen enyhe ívben összefutó. Búbcsapja rövid. Lunulája keskeny és alacsony. Az említett jellegek alapján a *M. vértesensis*-től különválasztható.

Megalodus elegans n.sp.
(XIII. tábla, 1a—b—c—d)

2 példány Horogvölgy. Típus: 15 sz. Áll. Földtani Int.

Méretei: a bal teknő magassága 48 mm, hosszúsága 50 mm; a jobb teknő magassága 46 mm, hosszúsága 50 mm, szélessége 35 mm.

Egyenlőtlen teknőjű, kistermetű *Megalodus*, amely a *M. hungaricus* Kutassy-hoz áll legközelebb (17. old. Taf. 2. Fig. 4a—d). Bizonyos mértékig hasonló a *M. complanatus* Guembel fajhoz is. A bal teknő domborúbb, magasabb; búbja is erőteljesebben fejlett a jobb teknőénél. A bal teknő búbcsapja előre és kissé a jobb teknő felé hajlik. A *M. complanatus*-nál domborúbb, oldalnézetben nem elnyújtott háromszögalakú, ezenkívül areája és lunulája is eltérő alakú. Oldalnézetben a búbtól hátrafutó él csaknem teljesen egyenes, nem domború, mint a *M. complanatus* és a *M. hungaricus* esetében. Oldalnézetben erősen előredűlő búb, csaknem egyenes hátsóperem és lekerekített alsó perem jellemzi. Mellső izombenyomata kicsiny; a zárosperem alatt és előtt foglal helyet, mint a *M. seccoi* Par.-nál. A *M. hungaricus* Kut.-ra jellemző erős hátsóizom-tapadási mélyedés hiányzik; hiányzik a *M. hungaricus*-ra annyira jellemző árok is a lunula és a teknők határán. A jobb teknőnek ugyanezek a jellemzői, csupán a búbcsap rövidebb. Hátul a bal teknő areája szélesebb. Az élek kevésbbé kifejezettek, gyengébbek, mint a *M. hungaricus*-nál. A középtájon enyhén kifelé hajlanak majd lefelé V alakban összefutnak. A *M. complanatus* Guemb. hátsó élei viszont keskenyebbek és lekerekítettebbek. Az előredűlő búb, az egyenes hátsó él, a lekerekített alsó teknőperem, mely a hátsó éllel sarkosan érintkezik, a *M. complanatus*- és *hungaricus*-tól eltérő sajátságai teszik indokolttá új fajként való elválasztását.

TÁBLAMAGYARÁZAT — EXPLICATION DES PLANCHES

XIII. tábla

1a—b—c—d. *Megalodus elegans* n.sp.
2. *Megalodus lineatus* n.sp.
3a *Megalodus pannonicus* n.sp.

XIV. tábla

3b—c. *Megalodus pannonicus* n.sp.

XV. tábla

4a—b. *Megalodus negativus* n.sp.

IRODALOM — LITTÉRATURE

1. Kutassy E.: Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie der Alpinen Triasschichten in der Umgebung v. Budapest. M. Áll. Földt. Int. Évkönyve. 17. 1927. — 2. Kutassy E.: Fődolomit és dachsteinmészkő faunák a Budai-hegységből. Math. Term. Tud. Ért. 54. 1936. — 3. Koken E.: Die Schichten v. Heiligenkreuz. — 4. Kutassy E.: Adatok a Vértes és Bakony fődolomit faunájának ismeretéhez. Földt. Közl. 43. 1933. — 5. Kutassy E.: Die Fauna des norischen Hauptdolomites in Ungarn. — 6. Flügel K.: Neue Megalodontenfauna aus dem Hauptdolomit v. Bleiberg (Kärnten) Carithia 2, 1950.

В. Данк:

Новое местонахождение вида Megalodus в горах Вертеш

В главном доломите ЮВ-ой части гор Вертеш, в некоторых до сих пор неизвестных обнаружениях нашлось богатое сочетание ископаемых. Обнаружения находятся на обеих сторонах долины Хорог, на нижнем, близко к с. Чакберень лежащем участке. Из доломитных скал долин Угро, Месеш и Сапанош, в окрестности с. Чакберень, нам удалось собирать только фрагменты окаменелостей. Megalodus carithiacus Hauer, характеризующий карнский ярус, отсутствует из фауны. M. böckhi Hoernes и M. hoernesi Frech, встречаемые в карнском ярусе и M. seccoi Parona, M. cfr. guembeli Stoppani, M. vértesensis Kutassy, характеризующие норский ярус, встречаются вместе, вследствие чего главный доломит норского яруса, на основании видов Megalodus не уравниваются. Новые виды следующие: M. negativus n. sp., M. pannonicus n. sp., M. lineatus n. sp., M. elegans n. sp. Эти типы поместились в музее Гос. Геологического Института.

Occurence d'un nouveau Megalodus dans la montagne Vértes

par V. DANK

Dans la dolomie principale norienne de la partie SE de la montagne Vértes dans plusieurs affleurements jusqu'ici inconnus, l'on a recueilli une faune fossile riches en *Mégalodes*. Les affleurements se trouvent des deux côtés de la vallée Horogvölgy, dans sa partie inférieure, près de Csákberény. Les roches dolomitiques des vallées Ugróvölgy, Meszesvölgy et Szappanosvölgy des environs de Csákberény n'ont fourni que des fragments de fossiles. Le *Megalodus* carinthiacus Hauer, caractérisant l'étage carnien, manque de cette faune. Le *M. böckhi* Hoernes et le *M. hoernesi* Frech, qu'on trouve aussi dans l'étage carnien, se trouvent ensemble avec les espèces de l'étage norien: *M. seccoi* Parona, *M. cfr. guembeli* Stoppani, *M. vértesensis* Kutassy. Par conséquent l'on ne peut pas faire la division de la dolomie principale norienne par les *Mégalodes*. Nouvelles espèces: *M. negativus n. sp.*, *M. pannonicus n.* sp., *M. lineatus n.sp.*, *M. elegans n. sp.* Les types ont été déposés au Musée de l'Institut Géologique Hongrois.

A MEZOZÓI THECOSMILIÁK ÓRIÁSNÖVÉSE

KOLOSVÁRY GÁBOR

Nagyméretű Thecosmiliák polipcsőátmérői a 20 mm-nél kezdődnek. Az ilyen nagy polipcsövekben a sövények száma 42—50. Ilyen nagyméretű Thecosmiliákat gyűjtött Legányi a Bükkhegységben Felsőtárkány, Felnémet, a cserépfalui Subalyuk hányója és az Arany-gombtető világos, Schréter szerint ladini mészköveiből. Ily óriásnövésű Thecosmiliák a középső-triászból eddig ismeretlenek voltak. Nagyságuk alapján a bükki lelőhelyeket is a felső triászba lehetne sorolni. A bükki nagycsövű Thecosmiliák azonban a felsőtriászkori nagycsövű ismert fajokkal nem azonosíthatók. Legányi példányai egy telepen belül is igen változékonyak. Átmérőjük 5—20, ill 22 mm-ig variálhat. A sövényszám variabilitása sem egyezik a *Thecosmilia norica* nevű és Frech által leírt fajjal. A bükki alakot eszerint — legjellemzőbb sajátossága megjelölésével — *Thecosmilia variabilis* n. sp.-nak nevezem el. Mint egyetlen középtriászbeli óriáscsövű *Thecosmilia:* gyűjtőtípusa (kollektív őse) lehet a nóri és raeti óriásformáknak.

A bükki lelet érdekes kérdést vet fel: van-e törvényszerűség a középső- és felső-triász Thecosmiliák csőátméretének kifejlődésében? Ennek megvilágításához szükséges, hogy áttekintsük az eddig megmért fajok időrendi eloszlását. (A fajnevek kezdőbetűinek nagybetűs szedése az 1. ábra függőleges faj-adataira vonatkozik!)

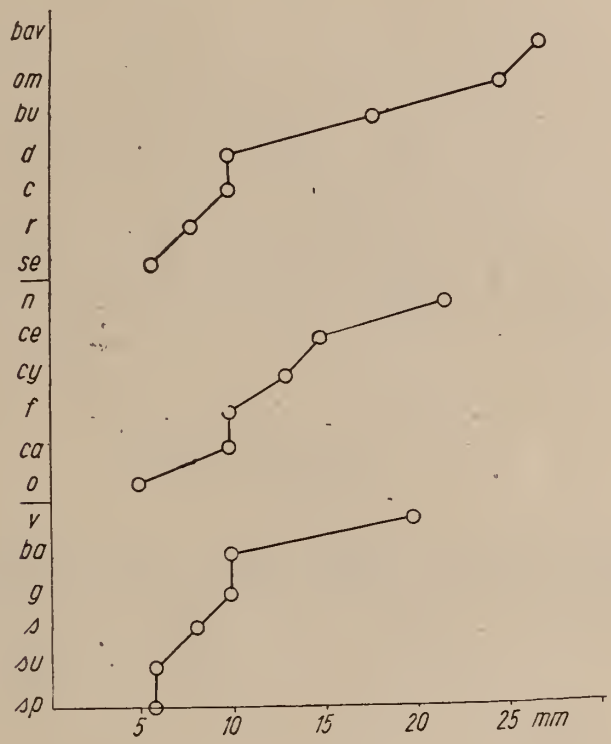
Idő	Fajnevek	Legnagyobb csőátmérő mm
Raet	BAVarica	27
	OMbonii	25
	BUonamici	18
	DEfilippi	10
	CLathrata	10
	Rofanica és Sellae	8
Alsóbb-sz.	Norica	22
	CEspitosa	15
	CYathophylloides	13
	Fenestrata és CArlyana	10
	Oppeli	5
Ladin	Variabilis	22
	BAdiotica és Granulata	10
	Subdichotoma	8
	SUblaevis és SPizzensis	6

A csőátmérő tehát az idő előrehaladásával növekedik. A nagycsövű fajok kialakulása az idővel számban és méretben egyaránt gyarapodik. Ez a jelenség törzsfejlődési (phylogenetikai) folyamat. Az ősformák általában kisebbek, a későbbiek nagyobbak. A hangsúly azon van, hogy a 20 mm-es maximum a ladini emeletre, a 27 mm-es a legfelső triászra jellemző. A bükki *Thecosmilia variabilis* képviselte maximum a 10 mm-es átlagból először ugrik ki (l. 1. ábra). A következő időszakokban a többi faj már szükségszerűen követi a továbbnövés vonalát. A bükki lelet úttörő jellegét megerősíti rendkívüli változékonysága is, amely erős fejlődési mozgásba lendül, tehát egy mobilizációt bizonyít.

A felső-triász alsóbb részeiben a *Thecosmilia cyathophylloides, cespitosa* és *norica* fajok kifejlődése már lassübb, azaz evolutív jellegű, mert a 10 mm-es átlagot több állomással, fokozatosan haladja túl. A raeti fajok esetében már újra nagy ugrásokat találunk. A *Thecosmilia buonamici* hirtelen szökell ki a 10 mm-es átlagból és a *Thecosmilia ombonii* is ugrásszerűen éri el a 25 mm-es értéket.

A Thecosmiliák fénykora fajgazdagság tekintetében valóban a felső-triász, de óriásnövésben még nem csúcspont.

A jurában még mindig három faj (*Th. rugosa, irregularis* és *costata*) a 10 mm-es átlagon vesztegel. A *Th. virgulifera* faj az átlag alatt marad 8 mm-es értékével. A 10 mm-es átlagon s azon túl a következő a sorrend : *Th. flabellata* 12 mm; *Th. suevica* 12 mm ; *Th. koniakensis* 14 mm ; *Th. langi* 16 mm ; *Th. longimana* 18 mm ; *Th. moraviensis* 20 mm ; *Th. trichotoma* 22 mm ; *Th. volzi* 25 mm ; *Th. truncata, grandis* és *magna* 35 mm !



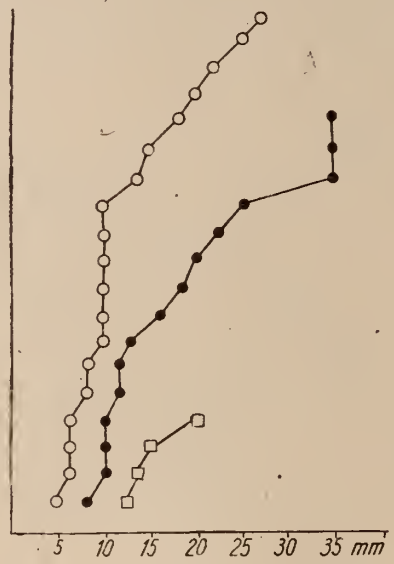
1. ábra.

A jurában egyéb újtípusú korallok nagyfokú előretörése mellett a Thecosmiliák fajszáma a triász Thecosmiliák fajszámához mérten hanyatlik. Ez a hanyatlás az óriásnövés további erősödésével egybe esik. A három legnagyobb jura-időszaki kiugrás tulajdonképpen már a nemzetség hanyatlásának (regressziójának) jele.

Az eocénben már csak két fajt találunk, az oligocénben hármat, a miocénben pedig az egyetlen utolsó faj is kihal. A hanyatlás tehát határozottan visszavezethető a jura-időszaki szélsőséges megnövekedés megjelenésére, mely után már a könyörtelen elsatnyulás következik be. A magyarországi krétából, ó- és újharmadkori rétegekből egyetlen *Thecosmilia* faj sem került elő. Eddigi ismereteink szerint tehát hazánk területén az utolsó Thecosmiliák a legfelső jurából származnak.

A krétakorú Thecosmiliák csőhossza erősen csökken. A négy jellemző gosaui *Thecosmilia (Th. naphiana, pulchella, abbreviata* és *similis)* a 10 mm-es átlagon felül vannak, átmérőjük 12—20 mm közt ingadozik.

A három meszozói időszak Thecosmiliáinak méreteit a 2. ábra szemlélteti. A triász-Thecosmiliákat a baloldali görbe, a jura-Thecosmiliákat a középső és a kréta-Thecosmiliákat a jobboldali görbe fűzi egybe. A jurában a 10 mm-es átlag csökken, a krétában már nincs is meg.



2. ábra.

A következő táblázat még jobban rámutat a nemzetség kihalására. A 35 mm-es óriás Thecosmiliákkal az ó-típus kihal és ezzel az ősibb jellegek is kivesznek.

Időszak	10 mm. alatt	10 mm.	10 mm. felül	20 mm. felül	35 mm. max.
Kréta	—	—	3	1	—
Jura	1	3	6	2	3
Triász	6	6	4	3	—

Frech a Thecosmiliákat a Calamophylliákkal egybe vette. Azonban a harmad- és negyedkori Calamophylliák (synonyma: *Rhabdophyllia*) hasonló alkata csak paralellizmus és nem genetikai rokonság. A Thecosmiliák elsatnyulása épp a cső megrövidülésében és a csőátmérő egyidejű megnövekedésében nyilvánul meg. A Calamophylliák pedig — melyek már a triászban élnek — a *Thecosmilia* nemzetség emelkedő fázisának kortársai, s így nem lehetnek a Thecosmiliák „elcsökevényesedett részlegei". A triászkori Calamophylliák a későbbi — tehát a harmadkori — Calamophylliáknak az ősei, így a Calamophylliák és Thecosmiliák hasonlatossága csak párhuzamosság (konvergencia).

Kimutatott dolog továbbá az is, hogy — amint arra már Salomon rámutatott — a Thecosmiliák a Montlivaultiák ősi, telepesedő formáiból erednek („*Montlivaultia radiciformis*" az alsó ladinból), s hogy e Montlivaultiák telepesedő ágából származtak le, míg a Montlivaultiák másik ága, mely megőrizte a

magányos polipformát: az eocénben óriás magányos példányai után kihal. A Thecosmiliák kihalásuk előtt a lerövidülő polipcsővel és kiszélesedő kelyhükkel inkább hasonlítanak külalkat szempontjából őseikhez a Montlivaultiákhoz, mint az ily nagyfokú változáson át nem ment Calamophylliákhoz. Ez utóbbiak még az eocénben is megőrizték azt a konzervatív formát, melyet az első triászkorú Calamophylliák magukra öltöttek. Ezen összehasonlítás alapján tehát megdől Frech nézete, hogy a *Calamophyllia-Thecosmilia* hasonlatosság genetkai rokonság lett volna.

Г. Коложвари:

Гигантскии рост Thecosmiliae мезозойского возраста

Автор описывает первую коралловую находку ладинского возраста с большим диаметром труб, найденную через Ф. Легани в горах Бюкк.

Он не может идентифировать ее с Thecosmiliae верхне-триасового возраста и подобного роста; следовательно он считает ее новым видом и называет ее Th. variabilis потому, что ее трубки и номер перегородок чрезвычайно разнообразны. Он сравнивает триасовые, юрские и меловые виды и устанавливает, что рост ее имеет филогенетическое и стратиграфическое значения. Он не считает абсолютные и относительные размеры критерием гигантского роста, но вымирание после нарастания. В конце статьи автор опровергает точку зрения *Фреха*, по которой Thecosmiliae имеют генетические связы с Calamophylliae; по его мнению их сходство является только параллельностью.

Accroissement géant des Thecosmilias

par G. KOLOSVÁRY

L'auteur décrit la première occurence du coralliaire Thecosmilia à tube large, d'âge ladinien, trouvé par F. Legányi dans la montagne Bükk. Il ne peut pas l'identifier avec les espèces à taille semblable de *Thecosmilias* d'âge triasique supérieur, par conséquent il la considère comme une espèce nouvelle et lui donne le nom *Th. variabilis*, parce que le nombre des tubes et des cloisons est très variable. Il fait la comparaison des espèces triasiques — jurassiques et crétaciques et il établit que l'accroissement a une importance phylogénétique et stratigraphique. Comme critère de l'accroissement géant il ne considère pas les dimensions absolues et relatives, mais l'extinction qui a suivi l'accroissement. A la fin de son mémoir l'auteur réfute l'opinion de Frech, selon laquelle les *Thecosmilias* seraient en connexion génétique avec les *Calamophyllias*; il prend leur ressemblance pour un parallélisme.

MEGEMLÉKEZÉSEK

J. A. Bilibin, a leningrádi állami egyetem professzora (1901—1952)

Geológus, foglalkozott ásványtannal, kőzettannal, tektonikával, ércteleptannal. Különböző kutató expedíciókat vezetett Középázsiában és a Szovjetunió más részein. 1946-ban megkapta a Sztálin-díjat és levelezőtagja lett a Szovjetunió Tudományos Akadémiájának. Jelentős tudományos vizsgálatai: az érctelepek paragenetikai kapcsolatai az intruziókkal, a geoszinklinális-területek tektonikai-magmás és metallogén összleteinek szakaszossága és az orogén-övek geokémiai típusai. Ezek alapján több terület metallogenetikus térképét állította össze.

Kilényiné

Megemlékezés Alexander Nikolajevics Zavarickijről 1884—1952

Zavárickij 1884-ben Ufában született. 1909-ben a pétervári (leningrádi) bányászati akadémián mérnöki oklevelet szerzett. Kitűnő képesítése alapján neve felkerült a Bányászati Akadémia aranytáblájára. A képesítés megszerzése után ugyancsak a Bányászati Akadémián Bogdanovics és Fedorov mellett mint tanársegéd működött. — Itt kezdődik meg Zavarickij tudományos tevékenységének első korszaka. 1911-ben az urali Magnitnaja hegyen végez kutatásokat, melyeket a területre vonatkozóan számos ásványtani és kőzettani tárgyú irodalmi közlés követ. A délurali arany, réz, ritkafém és más hasznosítható ásványok telepeinek tanulmányozására irányuló kutatásai még intenzivebbekké válnak 1913-tól kezdve, amikor a Földtani Bizottság adjunktusává választják. A terület nagyarányú földtani tanulmányozása azonban csak az Októberi Szocialista Forradalom után veszi kezdetét. A Magnitnaja Gora hegyről írja meg doktori értekezését is, amelyet 1921-ben meg is védett. 1922-ben a Leningrádi Bányászati Akadémia professzorává nevezik ki. Professzori tevékenysége az urali ipari központok működésével legszorosabb összefüggésben áll. 1922-ben széleskörű földtani kutatást kezd az Uralban, minek kapcsán fiatal kutatók és diákok nagy tömegeit foglalkoztatja. 1925-ben a Raj-Izi gabbro peridotit masszívum tanulmányozására vezetett expedíciót, melyről ismét több közleményben számol be. 1922—27 között készíti el az urali vizsgálataira vonatkozó, 3 kötetes összefoglaló monográfiáját.

1926-ban kiküldik a Spanyolországban tartott XIV. Nemzetközi Földtani Kongresszusra, ahol számos külföldi szakemberrel és a híres spanyol érclelőhelyekkel is megismerkedett. Az első sztálini ötéves terv ideje alatt kutatásai különösen nagy lendületet vesznek. A Magnyitogorszki kombinát létesítésénél mint állandó földtani szakértő működik. 1933-tól kezdve aktívan résztvett a Tudományos Akadémia munkájában is. Újból tanulmányozza a délurali réz- és piritlelőhelyeket és fontos megállapításokat tesz ezek genezisére vonatkozóan. Az eddigi felfogásoktól eltérően kimutatja, hogy ezek a telepek kiömlési kőzetekkel állnak legszorosabb kapcsolatban.

1935-ben mint az Ural egyik fő ismerőjét, Zavarickij-t bízzák meg az 1937-ben Moszkvába összehívott XVII. Nemzetközi Földtani Kongresszus urali expedíciójának megszervezésével. Az előkészítés során kritikailag átvizsgálták azt a hatalmas anyagot, amelyet az Uralra vonatkozóan előzően összegyűjtöttek. A Földtani Kongresszus eredményeként jelenik meg 1939-ben Zavarickij, Viszockij, Bezrakov szerkesztésében az Ural részletes földtani térképe. Ez és az 1922—27, között megjelent monográfiája mintegy betetőzője Zavarickij tudományos tevékenysége első korszakának.

Tudományos és gyakorlati működésének második korszaka Moszkvába kerülése után 1939-ben kezdődik. Ekkor lesz az Akadémia rendes tagja és ettől kezdve foglalkozik teljes intenzitással a már 1931-ben elkezdett vulkanológiai kérdésekkel. Meglátogatja Kamcsatkát és a területről földtani térképet készít. Megkezdi Arménia negyedkori vulkáni képződményeinek tanulmányozását. Levinson-Lessing halála után a kamcsatkai vulkanológiai állomás vezetője lesz.

Közben a vulkanológiai kérdésekkel kapcsolatos vizsgálatait megszakítva, 1940-ben ismét nagy expedíciót szervez az Uralba fontos földtani kérdések tisztázására. A háború idején tevékeny részt vesz a földtani munkának a védelem szükségleteire való átszervezésében és a sztratégiai nyersanyagok, háborús célokat szolgáló fémek felkutatásában.

Visszatérve Moszkvába a háború után ismét vulkanológiai, illetve petrokémiai kérdésekkel foglalkozik. Ekkor írja meg „Bevezetés a petrokémiába" c. összefoglaló munkáját, mely a Tudományos Akadémia kiadásában először 1944-ben, majd 1950-ben jelent meg. Ebben közli a külföldön is mindenütt ismertté vált kőzetszámítási módszerét is. Zavarickij normái segítségével és főleg ábrázolási módszerével a kőzetek kémiai alkatrészei közti kapcsolatot újabb és az eddigieknél részletesebb megvilágításba helyezi.

1944-ben megszervezi az Akadémia Földtan-Földrajz Osztálya mellett a vulkanológiai laboratóriumot. 1946-ban expedíciót szervez Kamcsatka területére, mely expedíció alkalmával 60 éves korában repülőgépről tanulmányozza a vulkánokat. Tovább folytatja rendszeres kutatásait az Arménia területén lévő negyedkorú vulkáni képződményekkel kapcsolatban is. Vulkanológiai vizsgálatait a tektonika és földkéreg-mozgások körére is kiterjeszti. E vizsgálatokkal kapcsolatban rendkívül izgatják a Föld szerkezetére és felépítésére vonatkozó ismeretek is. Ezért már 1945-től kezdve speciális meteoritvizsgálatokat is végez. Mint a Meteorit Bizottság helyettes elnöke részletesen tanulmányozza a Tudományos Akadémia gyűjteményében lévő meteoritokat. 1952-ben Zavarickij és Kvasa tollából megjelenik „A CCCR meteoritjai" c. összefoglaló munka.

Ugyanez évben, 69. évében teljes életerejében 2500 km-es utat tesz meg az Uralban, hogy személyes felvilágításokkal és tanácsokkal nyújtson segítséget az ottani iparvállalatoknak. Az Uralból visszatérve súlyosan megbetegedett és 1952. július 23-án a teljes alkotó tevékenységében lévő nagy tudós tanítványai, tisztelői nagy megdöbbenésére váratlanul meghalt.

Ha végigtekintünk Zavarickij tudományos működésén, megállapíthatjuk, hogy érdeklődési köre logikus összefüggések alapján fokozatosan tágul. Kiindulva az urali érctelepek ásvány-kőzettani vizsgálataiból, részletesen foglalkozik vulkanológiai kérdésekkel, petrokémiával, a földkéreg felépítésével, geokémiával. Nincs a földtani tudományoknak olyan ága, amelyben fontos új megállapításokat ne tett volna. Csak utalok a pegmatitok keletkezésére vonatkozó felfogására, az elemek 1949-ben közölt, a természetes csoportokat és együttes előfordulást kitűnően értelmező új geokémiai felosztására. Tisztán látta, hogy az ásvány-kőzettani problémák megoldása a legszorosabb összefüggésben áll a tektonikával és az általános földtan más területeivel. Felismerte, kihangsúlyozta a geofizikai kutatási módszerek fontosságát és rendszeresen alkalmazta őket.

Zavarickij a pedagógia terén is igen értékes munkát végzett. 20 éven át nevelte és oktatta mint leningrádi egyetemi tanár az egyetemi ifjúságot. Moszkvába kerülése után is rendszeresen előadott az egyetemen és a Földtani Kutató Intézetben. Legáldásosabban nyilatkozott meg pedagógiai tevékenysége az új geológus-gárda nevelése terén. Már professzori működése elején is fiatal geológusok és kutatók nagy számát foglalkoztatta a délurali érckutatásoknál, s utána évtizedeken át nevelt és irányított nagyszámú fiatal tudóst.

Tudományos alkotómunkája, valamint pedagógiai tevékenysége rendkívüli hatással volt a szovjet földtani tudományokra, úgy a gyakorlati kutatások, mint az ásványtan, kőzettan, földtan és geokémia körébe tartozó elméleti problé-

mák tisztázása terén. A kormányzat kétszer tüntette ki Lenin-renddel, kétszer Sztálin-díjjal. Páratlan népszerűségnek, tekintélynek örvendett kutató szaktársai, geológusok, bányászok körében.

A legkiválóbb kutatók, a nagy tanítványok, Szaukov, Betehtin stb. soraiból állandóan kicsendül a nagy tisztelet és elismerés, amellyel Zavarickij nagy tudása, munkássága iránt viseltetnek.

Ismertetésem befejezéséül Zavarickij egyéniségének, emberi tulajdonságának jellemzésére Betehtin nekrológjából vett sorokat idézem: „Zavarickij felejthetetlen mintaképe a képességeit a tudomány és hazája szolgálatába állító tudósnak, aki elvhű és szigorú úgy saját működésével, mint azok munkájával szemben, akik vele együtt dolgoznak. Páratlan lelkitulajdonságokkal rendelkező embert vesztettünk benne, szívélyes, gyengéd barátot és elvtársat. Az a hatalmas tudományos örökség, amelyet a fiatal kutatókra hagyott, további sikereknek és győzelmeknek jelenti alapját a szovjet földtani tudományok terén."

Székyné Fux Vilma,

Niggli Pál emlékezete

Niggli Pál a zürichi egyetem és műegyetem tanára 1953 január 13-án 65 éves korában váratlanul elhúnyt.

Niggli január 13-án 9—10 órai előadását megtartotta, ½12 órakor szívbántalmakról panaszkodott és 16 órakor már átlépett a halál kapuján. Eltávozott a földi létből, de szelleme és alkotásai megmaradnak az utódok tiszteletében és nagyrabecsülésében.

Niggli Pál 1888 június 16-án született Zofingenben. Tanulmányait a zürichi egyetemen Grubenmann vezetésével végezte. Doktori értekezésében a Gotthard-masszivum kloritoidpaláival foglalkozott. A Gotthard-masszivum később is kedvelt kutatási területe maradt. Kőzeteit és ásványait maga és tanítványai részletesen tanulmányozták és pontosan térképezték. Doktori értekezését megelőzően, 20 éves korában szülővárosa talajáról és keletkezéséről írta első munkáját.

Rövid ideig a zürichi egyetem magántanára, majd 1915-ben a lipcsei egyetem rendkívüli tanára volt, 1918-ban a tübingai egyetem rendes tanári székét töltötte be. 1920-ban ismét visszatért Zürichbe s mint a tudományegyetem és műegyetem rendes tanára folytatta értékes működését.

Niggli munkásságát a Föld minden országa nagyrabecsüli és elismeri. A legszélesebb látókörű tudósok egyikét vesztettük el. A kristálytantól a teleptanig minden kérdésben tájékozott volt. Egyaránt otthonosan mozgott a kristálytan, ásványtan, kőzettan, kémia, fizika és matematika területén. S ha azt kérdeznők: sokágú érdeklődése melyik tárgykörhöz kötötte leginkább, mineralogus vagy petrografus volt-e, határozottan nem válaszolhatunk. Mindkét tudományt egyaránt szerette s mindkettőben maradandót alkotott. Hatalmas tehetsége mindig új utakon járt. Legtöbb munkája mottójaként írhatta volna: „Non audita carmina cano". Ha érzés szerint inkább petrografusnak mondjuk, talán nem csalódunk. A kőzettan terén a fogalommá vált Niggli-értékek és normák felállításán kívül különösen a magma könnyen illó alkatrészeinek és a magma differenciációjának folyamatáról adott megállapításai értékesek. E kutatásainak becsét nagy mértékben növelte, hogy az általános kőzettani vizsgálatokon kívül elsőnek kapcsolta be a fizikai-kémiai folyamatok szerepének kiderítését és megismerését. Ezt annál könnyebben megvalósíthatta, mert Karlsruheban és Washingtonban behatóan foglalkozott a szilikátok kémiájával s erre vonatkozó kísérletes vizsgálatairól több közleményében beszámolt.

Munkásságának részletes ismertetése feleslegesnek látszik. Az a világ előtt jól ismert. Csak emlékeztetésül utalok Grubermann újonnan írt Die Gesteinsmetamorphose, a Gesteins und Mineralprovinzen, Das Magma und seine Produkte, Die jungen Eruptivgesteine des mediterranen Orogens és legutolsó nagy, befejezetlen

munkájára Gesteine und Minerallagerstätten. Utóbbi munkáját óhajtotta minél előbb befejezni, továbbá régebbi, elfogyott munkáinak új kiadását előkészíteni.

A kristálytan terén is úttörő volt. Az 1918—19-ben megjelent Geometrische Kristallographie des diskontinuums c. művében a világirodalomban először fejti ki explicit alakban a 230 tércsoport szimmetria viszonyait. Ehhez csatlakozik a későbbi Kristallographische und strukturtheoretische Grundbegriffe világos és alapos kristályszerkezeti munkája. A Lehrbuch der Mineralogie I., de különösen a II. kiadása meglepetés volt az ásványrendszertan terén. E munkáját továbbfejlesztette annak III. kiadásában. Számos dolgozatában és könyvében tárgyalta a kristálykémiát, összefoglalóan a Grundlagen der Stereochemie c. művében, melyben nagy fizikai és kémiai ismeretei ragyogóan jutnak kifejezésre. Tisztán alaktani jellegű a perzisztencia-értékek bevezetése a kristálytani statisztikába.

Az ásványkémia és kristálykémia területén új utakat tört, eredményeit különösen az említett Grundlagen der Stereochemie c. könyvében foglalta össze. A szilikátok kutatása kedvelt munkatere volt.

Ezekből a szempontokból és gyakorlati élettel való kapcsolatban munkatársaival a különböző azbeszt-féleségeket tanulmányozta kémiai, fizikai, ásványtani, kristályszerkezeti és elektronmikroszkópi kutatások alapján.

Foglalkozott a nyersanyagkutatással, Svájc hasznosítható ásványainak és kőzeteinek feltárásával, térképezésével és felbecsülésével. A gyakorlat céljait (lavina veszedelem és elhárítása) szolgálta az általa alapított svájci hókutató intézet.

Sok népszerű cikket írt a különböző svájci folyóiratokban. Ezeket e tárgyban megengedhető magas színvonal jellemzi. Az ásványgyűjtők nagy segítségére van a munkatársaival együtt írt pompás kiállítású Die Mineralien der Schweizer Alpen c. kétkötetes munkája.

Niggli munkásságát Svájcban és külföldön egyaránt osztatlanul nagyrabecsülték. Tudományos társulatok tiszteleti tagja. Egyetemek díszdoktora, köztük a Budapesti Tud. Egyetemé. Számos tudományos kitüntetés tulajdonosa. Mindezek bizonyítékok a kiváló kutató elismerésére.

Niggli mint tanár a legelsők közé tartozott. Ha valakiről határozottan állíthatjuk, hogy biztosan uralkodik szakján, akkor ezt Niggli-ről nyugodtan elmondhatjuk. Nagy és biztos tudása ellenére előadásaira mindig gondosan készült és friss jegyezeteivel lépett a katedrára. Előadásait nyugodtság és világosság jellemezte. Hallgatóival gyakran és alaposan foglalkozott. Doktorandusai és külföldi vendégkutatók munkáját állandó érdeklődéssel kísérte és a támogatásban mindig a legelső volt. Nem emelt válaszfalat professzor és hallgatók közé. Megszerettette hallgatóival az ásvány-kőzettant, búzdította és lelkesítette őket a kutatásra és ránevelte a pontos, alapos és megbízható munkára. Tanári tevékenységének ékes bizonyságai az intézetből kikerült dolgozatok hosszú sora és tanítványainak nagy serege.

Nem tartozott a hirtelen felmelegedő, könnyen lelkesedő emberek közé, megfontolt nyugodtságát esetleg ridegségnek vagy barátságtalanságnak tekinthették, akik közelebbről nem ismerték. Valójában azonban melegszívű, segítenikész, közvetlen ember volt. Szívesen elbeszélgetett munkatársaival és megtárgyalta velük problémáikat. Ragyogó szellemének megnyilatkozásai az intézeti kollokviumok feszélyezetlen és barátságos légkörében számtalanszor kibontakoztak, megnyilatkoztak. A legbonyolultabb kérdések megoldásának lehetőségeire néhány rövid, világos szóval rámutatott és a homály eloszlott. Gyakran csendes mosoly suhant át arcán ezeknek a beszélgetéseknek alkalmával, de sohasem éreztette szellemi fölényét, mert mint igazi nagy embertől a hiúság és büszkeség távol volt.

Mi, magyarok is mélyen átérezzük Niggli halálával az ásvány-kőzettant ért veszteséget. Szomorú szívvel gondolunk a nagy emberre és fájlaljuk a kiváló kutató elvesztését.

Niggli Pál emlékét mindig kegyelettel őrizzük. Tokody László

TOVÁBBKÉPZÉS

AZ AGYAGÁSVÁNYOK KRISTÁLYSZERKEZETE ÉS RÖNTGENVIZSGÁLATA

NEMECZ ERNŐ*

Az agyag és az agyagos kőzetek képződése a legnagyobb szabású földtani folyamatok egyike. A szárazulatok lepusztulásának eredményeként hatalmas mennyiségű finomszemű törmelékes üledék halmozódik fel. Az óceáni vörösagyag képződése jelenleg 51,5 millió, a szürke iszapé 11,5 millió négyzetmérföldre terjed ki. A szárazulat-közeli vagy szárazulati törmelékes üledékeknek is tekintélyes része agyag.

A szállító közeg, a leülepedés helye szerint az agyagos kőzetek eltérők: vannak folyóvízi, tavi, tengeri, vulkáni, jég- vagy szélhordta és maradékagyagok. Mindezek anyagi összetétele is igen változatos.

Az agyag elnevezés technológiai eredetű: eleinte csak a gyúrható, kerámiai célokra alkalmas kőzeteket nevezték agyagnak. Később a kőzettan is átvette ezt a kifejezést olyan kőzetekre, melyek szemnagysága bizonyos határérték, 1—5 μ, alatt marad. Akadémiánk Alkalmazott Földtani Szakbizottsága a külföldön is általánosan elfogadott 2 μ-t tekinti az agyag szemnagyságának felső határául.

Az agyagot a múlt században alaktalan anyagokból állónak tekintették s legfeljebb a kaolint gondolták benne kristályosnak. Egyes vegyi tulajdonságait az ú. n. „agyagszubsztancia" jelenlétével magyarázták. Ugyanekkor különleges előfordulások kolloid aluminiumhidroszilikátjainak egész sorát fedezték fel, melyeknek eltérő kémiai összetételük alapján, 200-nál több ásványnevet adtak. (I. táblázat.)

I. táblázat

Rövidítések:

montm.	= montmorillonit,	montm.-oid	= montmorillonoid,
csop.	= csoport,	vált.	= változat.

Név után zárójelben a névadó kutató, a névadás ideje, zárójel után, a megvizsgált esetekben az agyagásvánnyal kapcsolatos mai álláspont.

ablykit (Szedleckij 1940), Üzbekisztánban, Halloysitszerű
alexandrolit (Rudniakon fordul elő). Csillámszerű
allofán (1809). Amorf kovasav és Al-hidroxid gélkeverék
allofán-chrysocolla (Ross, Kerr 1934). Allofán és chrysocolla keverék
allofán-evansit (Ross, Kerr 1934). Allofán és evansit keverék
allofanoid (1911). Allofán-halloysit-montmorillonoid keverék
α-chlorit (Szamoljov 1906). $4Al_2O_3 \cdot 5SiO_2 \cdot 7H_2O$
α-chliachit (Cornu 1909). $Al_2O_3 \cdot H_2O$ amorf.
α-palygorskit (Ferszman 1913).
α-pilolit (Ferszman 1931). Palygorskit csop.
α-sepiolit = parasepiolit.
alumogél (Pauls 1913). Amorf Al-hidroxid = sporogél = diasporogél
alushtit (Ferszman 1914). Kaolinszerű 13,7% víz + Mg-tartalom

* A Magyar Földtani Társulat 1952. okt. 27-én tartott oktatási ankétján elhangzott előadás.

amargosit (Melhase 1926). Mg-Al-hidroszilikát. Montm. csop.
anauxit (Breithaupt 1838). Kaolin csop.
ancudit (Koch 1884). Szennyezett kaolin
anhidrokaolin. Mesterségesen dehidratált termék
anhidromuszkovit (Rinne 1925). Mesterségesen dehidratált muszkovit
arcilla, klasszikus név az ókorból. Valószínűleg kaolin
ardmorit (Spence 1924). Bentonit vált.
argiler à porcellaine. Kaolin + halloysit
askanit (Beljankin 1934). Montm. vált. Vulkáni porból
attapulgit (Lapparent 1935). Palygorskit csop.
beidellit (Larsen Wherry 1925). Montm. csop.
bentonit (Knight 1898). Főleg mont.-t tartalmazó kőzet
bergseife (Werner 1780). Dana szerint valószínűleg halloizit
β-kliacit (Cornu 1909). $Al_2O_3 \cdot 3H_2O$ amorf.
β-palygorskit (Kasakov 1914)
β-pilolit (Ferszman 1913). Palygorskit csop.
bolusz. Antik név. Változó ásványos összetétel
bowlingit (Hannay 1877). Szaponit vált.
brammalit (Bannister 1943). Na-illit.
bravaisit (Mallard 1878). Illit vált.
calciopalygorskit (Ferszman 1908)
calciummontmorillonit (Noll 1936)
carnat (Ross, Kerr 1931). Eredetileg Breithaupt. Kaolin
carolathin (Sonnenschein 1853). Kisebb víztartalmú allofán
cathkinit (Dobbie 1883). Szaponit vált.
catlinit (Jackson 1839). Vörösagyag változó összetétellel
chlorit csoport (Werner 1789). Csillámszerű szerkezet
chlorophacit (Szerdjusenkó 1947). Fe-dus beidellit
chloropál (Bernardi, Brandes 1822) = ungvárit. Nontronit
chrombeidellit (Szerdjusenkó 1933).
chromferrimontmorillonit (Gritsaenko 1946).
chromnontronit (Szerdjusenkó 1933).
cimolit (*Klaproth* 1801). Antik elnevezés. Fullerföld
clayit (Mellor 1908). Állítólag amorf kaolin
cliachit (Breithaupt 1847). Amorf Al-hidroxid
collyrit (Karsten 1800). Al-hidroszilikát
confolensit (Dana 1892). Mont.-oid.
corensit (Mira 1939). Nontronit
damourit (Dana 1892.szerint) muszkovit vált.
daunialit (Andreatta 1943). Montm. + kaolin + szericit + opál + klorit
delanonit (Kenngott 1853). Mont.-oid.
dickit (Dick után 1888). Kaolin polimorf változata
dillnit (Poggendorff 1849). Kaolin
donbassit (Lazarenkó 1940). Pirofillit var.
endotermit = monotermit
dubuissonit (Baret 1904). Mont.-oid.
ehrenbergit (Noggerath 1857). Bztlan Al-hidroszilikát
elbrussit (Mickey 1930). Mont. vált.
elhuyarit (Sack 1832). Allofán
endellit (Alekxander 1943). Halloysit
elkonit (Tainter 1940). Kőzet
faratsihit (Lacroix 1915). Nontronit vált.
ferriallophan (Nikolajevszkij 1914). 21—25% Fe_2O_3 tartalmú allofán
ferriallofanoid = sinopit = melinit = ochran = plintit
ferribeidellit (Subnikova, Juferov 1934). Fe-beidellit
ferromontmorillonit (Ginzburg 1939). Nontronit
flint clay (Allen 1935.) szerint halloysit tart. tűzálló agyag
floridin (Hefter 1906). Fullerföld
fullerföld Főleg montm.+montm. — oid.+kvarc+földpát stb.
galapectit (Breithaupt 1832). Halloysit.
gélpirofillit (Cornu1909). U. n. kolloid pirofillit
glacialit = fullerföld
glagerit (Breithaupt 1841). Halloysit
glasurit (Knop 1891). Nontronit

glaukonit (Murray 1891)
glimmerton (Endell, Hofmann, Maegdefrau 1935). Illit.
glossecollit (Shepard 1857). Halloysitszerű
goeschwitzit (Szedleckij 1940). Illit.
gramenit (Krantz 1857). Nontronit
griffithit (Larsen 1928). Nontronit
gruzinskit (Ivanova 1940). Montm. csop.
gumbrin (Tvaldchrelidze 1923). Transzkaukázusi fullerföld
gumbotil (Lamar 1938). Sok illitet tartalmazó mállástermék
gummit (Breithaupt 1832). Halloysitszerű uraninit mállásterm.
halloysit (Berthier 1825).
hectorit (Strese, Hofmann 1941). Li-tartalmú montm.-oid.
hisingerit (Kurnakov 1928). Nontronit
hoeferit (Katzer 1895). Nontronit
hullit (Szerdjusenkó 1947). Vasdús beidellit
hunterit (Haughton 1859). Valószínűleg kaolin
hverlera (Forchammer 1844). Kétes jellegű ásvány
hialallofán (D'Achiardi 1898). Fölös SiO_2-t tartalmazó allofán
hidráthalloysit (Hendricks 1938). Halloysit
hidrobiotit (Lewis 1880)
hidrohalloysit (Szedleckij 1940). = hidráthalloysit = halloysit
hidrokaolin (Beljankin, Ivanova 1935). Halloysit
hldromuszkovit (Brammall 1937). Illit.
hidromontmorillonit (Szedleckij 1940). Gélmontm.
illidromica hidrocsillám kevés K-mal
illit (Grimm 1939).
indianait (Cox 1874). Halloysit + kaolin
ionit (Allen 1927). Klorit var.
ianit (Thugutt 1933). Nontronit-szeledonit sor tagja
juanit (Larsen 1932). Melilit bomlástermék
kaolin Jauchau-Fu, kauling-ja (Kína) utáni név
keffekilit (Fischer 1811). Valószínűleg kaolin-halloysit keverék
keffekil tartarorum (Cronstedt 1758). Szepiolit
keramit (Hunt 1886). szkapolit csop. mállásterméke
kessikel (Cronstedt 1758). Szaponit csop.
kôchit (Kenoshita 1922)
landevanit (Lacroix 1895). Valószínűleg montm.
lardit (Zemjatcsencsenszkij 1889)
lassalit (α-palygorskit)
laterit (Buchanan 1807). Kőzet
lembergit (Sudo 1943). Montm.—nonronit
lenzinit (John 1816). Halloysit
leverrierit (Termier 1890). Kaolin
lithomarge (Breithaupt 1841). Kaolin + halloysit
lucinait (Hilgard 1916). Szaponit vált.
magnalit (Richarz 1920). Szerpentin vált.
malthacit (Breithaupf 1837). Montm.
marge porcellana = kaolin + halloysit
medmontit (Churkhrov 1950). Montm.-oid.
meerschaluminit (Maskelyne 1870). Kaolin
meershaum szepiolit
melinit (Glocker 1847)
mellorit (Brindley 1947). Kevert szerkezetű kaolin-halloysit
mesquitelit (Marió 1936). Momtm.-oid.
metabentonit (Ross 1928). Kevert szerkezetű momtm.-illit.
metahalloysit (Mehmel 1935)
mikroschörlit (Scmid 1876)
mikrovermikulit (Schmid 1876). Kaolin
milanit (Tietze 1870). Halloysit vált.
miloschit (Breithaupt 1838). Króm-tartalmú kaolin
monotermit (Beljankin 1936). Kaolin 900—1000 C° közötti exoterm csúcs nélkül
montmorillonit (Lindgren Salvétat 1847)
morencit (Damour, 1904). Nontronit vált.
moresnetit (Ross 1946). Sauconit vált.

nakrit (Brogniart 1807). Kaolin polimorf változata
nefedievit (Efremof 1936)
neokaolin (Ferszman 1935). Nefelinből előállított mesters. kaolin
newtonit (Brackett 1891). Kaolin-alunit keverék
nontronit (Berthier 1827)
ochran (Breithaupt 1832)
oravicit (Breithaupt 1841). Oravicabányáról sauconit vált.
oropion (Glocker 1847). Halloysit
otaylit (Spence 1924). Bentonit
palygorskit (Ferszman 1913)
parakaolin (Szerdjusenkó 1945). Kaolin-szerpentin sor izomorf tagja
paramontmorillonit (Ferszman 1908). Palygorskit vált.
parasepiolit (Ferszman 1908). Sepiolit var.
pelinit (Searle 1912). Nem definiált Al-hidroszilikát
phengit (Breithaupt 1841). Muszkovit vált.
pholerit (Guillemin 1825). Dickit.
pholidolit (Hintze 1892). Illit vált.
phyllit francia szerzőknél csillámok, kloritok, agyagásványok gyüjtőneve
picrocollit (Simpson 1928). Hipotetikus pilolit-palygorskit molek.
pinguit (Breithaupt 1829). Klorit vált.
pinit (Karsten 1800). Kőzet, muszkovittal
piotin (Svanberg 1841). Szaponit
plinthit (Thomson 1836). Bizonytalan
plumballofán (Bombicci 1868). Ólmot tartalmazó allofán
portit (Meneghini-Bechi 1852). Bizonytalan
prasilit (Thomson 1841). Szaponit vált.
proglaukonit (Mikei 1936). Hipot. glaukonit molekula
prokaolin (Szedleckij 1940). Amorf mállástermék
protonontronit (Knop 1891). Nontronit vált.
pseudopyrophyllit (Lewinson-Lessing 1895)
pseudosteatit (Shepard 1857). Halloysit vált.
pyrophyllit (Herman 1829)
racewinit (Winchell 1918). Ásvány keverék
razumoffskin (Zellner 1816). Kevesebb vizet tartalmazó montm.
rectorit (Brackett 1891). Kaolin vált.
rhodalit (Thomson 1836). Kétes
riemannit (Breithaupt 1817). Allofán
samoit (Dana 1850). Valószínűleg montm.
saponit (Cronstedt 1758)
sárospatakit (Szedleckij 1940). Illit.
sauconit (Roepper 1875). Zn-szaponit
scarbroit (Vernon 1829). Olyan ásványkeverék, mint a schrötterit
schrötterit (Glocker 1839). Halloysit, variscit és üveges anyagok keveréke
schuppiger Ton (Karsten 1808). Kaolin
schvoynit (Ulrich 1867). Kétes
szeladonit (Glocker 1847). Glaukonit szerkezet
sepiolit (Ferszman 1913). Attapulgit csop.
sericit (List 1852). muszkovit
severit (Pelletier 1818). Kaolin és hallosyit keverék
sialit (Efremov 1939) = hidroszialit
sinopit (Pilinius 77).
skolit (Smulikovszkij 1936). Galukonit csop.
smectit (Cronstedt 1758). Montm.
sphragidit (terra sigillata). Görög eredetű név. Összetétel bizonyt.
steargillit (Meillet 1862). Montm. var.
steinmark (Agricola 1546). Kaolin
stilpnochloran (Kretscher 1905). Klorit vált.
stolpenit (Kenngott 1813). Boluszszerű anyag
strakonicit (Rost 1944). Szennyezett nontronit
sukhar (Goncsarov 1937). Kaolin-hidrargillit keverék
takizolit (Yoshimura 1929). Kaolinszerű anyag
talkerde (Werner 1780). Kaolin
taylorit (Knight 1897). Bentonittal egyértelmű
teratolit (Glocker 1839). Kaolin és halloysit keveréke

termierit (Friedel 1901). Ismeretlen szennyezésű kaolin
terra lemnia (Kirwan 1784). Fullerföld
terra porcellana (Cronstedt 1758). Kaolin és halloysit
terra samia (Pilinius 77). Valószínűleg kaolin
thalit (Owen 1852). Szaponit vált.
torniellit (Dittler 1937). Amorf Al-szilikát-hidrát
ungvárit (Glocker 1839). Nontronit
vanuxemit — Bizonytalan keverék
vapps (Kuznecov 1940). Permi agyagból eredő ásvány
vermiculit (Webb 1824). Csillám-kloritszerű ásvány
vierzonit (Briszt ov 1861). Kétes
viterbit (Codazzi 1925). Allofán-evansit keverék
volchonskoit (Serdjusenkó 1933). Krómtartalmú nontronit
walkerde (Kirwan 1794). Fullerföld
wilkinit (Wells 1920). Kolloid bentonit
zamboninit (Bauer 1901). Nontronit vált.

Az agyagásványok megismerését a röntgenvizsgálatok tették lehetővé. Már e vizsgálatok kezdetén kitűnt, hogy az agyagok kolloid frakciójának ásványai — épúgy, mint az eddig amorfnak hitt alumíniumhidroszilikátok javarésze — kristályos természetű. Az „agyagszubsztancia" helyébe az „agyagásvány" elnevezés lépett. Tágabb értelemben az agyagban előforduló összes ásványt, tehát a kvarcot, földpátot, csillámot, kalcitot, piroxéneket is agyagásványnak tekintjük. Vannak azonban olyan agyagásványok is, melyek a durvább klasztikus üledékekben nem fordulnak elő, hanem csakis a 2 μ-nál kisebb frakciókban találhatók meg. Ezért látszik természetesnek az a meghatározás, amely szerint csak a 2 μ-nál kisebb szemcsékből álló üledékes kőzetet nevezzük agyagnak. Az agyagásvány fogalmát tehát szűkebb értelemben használjuk olyan alumíniumhidroszilikátok megjelölésére, melyek csakis az agyagfrakcióban találhatók.

Mindemellett a meghatározás csak közelítőleg érvényes, mert az agyagásványok kémiai összetételük, kristályszerkezetük és eredetük szerint különböző ásványokat foglalnak magukba és nincsen olyan szempont, amely szerint az agyagásvány fogalmát egyértelműen meghatározni, illetve más hasonló, de nem agyagásványtól élesen elhatárolni lehetne. Az agyagásványok alumínium-magnéziumhidroszilikátok, azonban az ugyanilyen összetételű pirofillitet, talkumot, csillámásványokat pl. nem tekintjük szorosabb értelemben agyagásványnak. Kristályszerkezetileg túlnyomórészt rétegrácsok, viszont ugyanilyen szerkezetük van a nem agyagásvány filloszilikátoknak, és ismerünk láncszerkezetű agyagásványokat is (palygorskit). Végül eredet szempontjából javarészük epigén ásvány, de keletkezhettek hidrotermálisan is, sőt egyesek az eddigi megfigyelések szerint csakis hidrotermálisak (pl. nakrit). Az agyagásvány elnevezés tehát nem pontos ásványtani, hanem az ásványok bizonyos konvenció szabta körére használt gyakorlati fogalom.

Amíg az agyagásványok fajtáinak megállapításában csak a vegyi összetételre és a makroszkópos tulajdonságokra voltak tekintettel, számuk 200 fölé emelkedett. A röntgensugarakkal végzett szerkezetvizsgálatok nyomán és az ásványfajta meghatározásában érvényesített kristálykémiai szempontok alapján azonban számuk lényegesen csökkenthető volt, mert a kristályokban közönséges szerkezeti tökéletlenségből (ionhelyettesítés, rácshelyzetek csökkent vagy fölös számú betöltése stb.) eredő határozatlan számú változatokat nem tekintjük önálló ásványoknak.

Az agyagásványszerkezet meghatározásának nehézségei magyarázatot nyújtanak arra a tényre, hogy az idetartozó szerkezetek némely finomabb vonásával kapcsolatosan a különböző szerzők nézetei ma is szétágaznak.

Az első nehézség az alumíniumhidroszilikátok rossz kristályosodási képessége, aminek következtében kristályegyedeik a 2 μ szemnagyságot sem érik el. Ez a tény hozza magával, hogy a szerkezetmeghatározásnak egyedül porfelvételi diagrammokból lehet kiindulnia, melyek egyrészt mindig érzéketlenebbek a

szerkezet finomabb részleteivel szemben, mint az egykristályról készült felvételek, másfelől a porfelvételi diagrammokat alacsony szimmetriájú kristályrendszerekben, ahová az agyagásványok is tartoznak, elvileg nem lehet indexelni, vagyis belőlük az elemi cellát meghatározni. E nehézségek azonban megkerülhetők. Amióta Bragg egykristályfelvételi módszerekre alapozott beható tanulmányai alapján bebizonyosodott, hogy az agyagásványok szerkezete a jól ismert csillámszerkezettel rokon, nyilvánvalóvá lett, hogy az agyagásványok kis elhajlásszögű legerősebb vonalai a *c* tengely irányában egymásrakövetkező rétegkomplexusok azonos pontjai közötti síkhálótávolságokból erednek, vagyis ezek a szerkezet bázisreflexiói. Már a bázisreflexiók alapján sikerült az agyagásványok 3 fontos típusát megkülönböztetni: a 7,1—7,2 Å bázisreflexió a kaolincsoport tagjaira, a 10 Å körüliek a csillámszerű agyagásványokra, a kb. 15 Å körüliek pedig a montmorillonoidokra jellemzők.

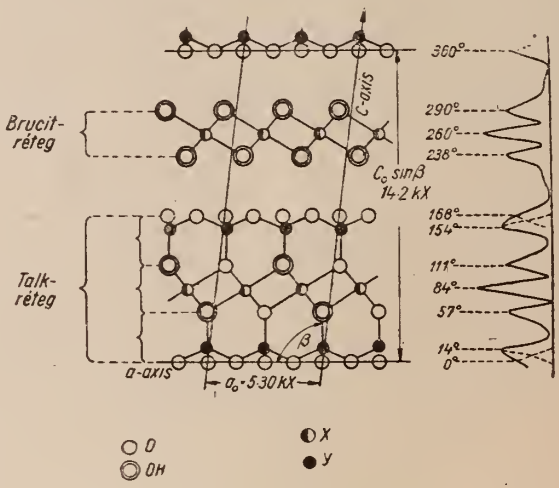
A további részletes vizsgálatok eredményeképpen valamennyi reflexió indexelhető volt, s ezzel megkezdődött az egyes agyagásványfajták szerkezetének pontosabb meghatározása. Hogy ehhez milyen sokféle, igen gyakran szellemes módszert és fogást kellett felhasználni, e helyt nem taglalhatjuk. Csak az ú. n. „aggregát-technika" módszerét említem, mint olyat, mely a szerkezetvizsgálatokban igen gyümölcsözőnek bizonyult. Lényege, hogy 0,1 mm vastag lapos hajszálcsövön keresztül a vizsgálandó agyagásvány szuszpenzióját nagy sebességgel áramoltatják. A többnyire táblás termetű agyagásványok ilyenkor bázislapjukkal párhuzamosan orientálódnak. Az áramló szuszpenzióról felvételt lehet készíteni, melyen az intenzitások igen pontosan mérhetők, s így a porfelvétel egyes vonalainak a szerkezetvizsgálatban lényeges elnyelési effektusa könnyen meghatározható volt.

További akadálya a szerkezetkutatásnak az agyagásványok szerkezetében különösen gyakori rácstökéletlenség. Ennek nemcsak a kristályokban általában ismeretes, hanem a rétegszerkezetű kristályokra s ezeken belül is az agyagásványokra különösen jellemző típusai fordulnak elő. Mindenekelőtt gyakori jelenség, hogy az atomok exakt elrendeződése sokszor csak a rétegek belsejére korlátozódik, míg a szomszédos rétegek, melyeket gyenge erők tartanak össze, egymáshoz viszonyított helyzetüket, egy vagy két tengely szerinti tetszőleges elmozdulás révén, rétegről rétegre változtatják.

A kaolin szerkezetében pl. az egymásutáni rétegek a *b* tengely irányában történő elmozdulással válhatnak statisztikus elrendeződésűvé, amint azt a „fireclay"-jellegű kaolinban látjuk. A halloysitban pedig ehhez még az *a* tengely szerinti elcsúszás is járul. Ennek következtében sajátságos „keresztrács"-diffrakció áll elő, továbbá az a jelenség, hogy a hkl reflexió közül elvileg csak a 001 indexűek, illetőleg néhány, az elmozdulás mérvétől függő hk reflexió van jelen. A kaolin tehát kitűnően rendezett kristályszerkezet, sok hkl reflexióval. A „fireclay"-jellegű kaolinban a rétegek helyzete a *b* tengelyre vonatkoztatva ingadozó és ennek folytán a kaolinéhoz képest lényegesen kevesebb vonala van. A metahalloysit végül a két dimenzióban érvényesülő statisztikai rendezetlenség miatt csak igen kevés vonalat ad, lényegében csak a bázisreflexiókat és néhány diffuz hk-reflexiót.

A legújabb időkben vált ismeretessé az agyagásványok másik érdekes tulajdonsága: az ú. n. kevert szerkezetekben való megjelenés. Ennek az a lényege, hogy az egymáshoz igen hasonló szerkezetű ásványok rétegei — bizonyos körülmények között — egymással váltakozva közös kristályszerkezetet alkothatnak. Különböző rétegek szabályos váltakozása valamely szerkezetben már eddig is ismeretes volt. Például a klorit szerkezete (1. ábra) brucit és csillámrétegek váltakozásaképpen fogható fel, de az ilyen szerkezet lényegesen különbözik a statisztikus rétegegymásutániságot mutató kristályoktól. Amíg u. i. szabályos rétegváltakozás esetén csupán az elemi cella méretének megnagyobbodásáról van szó, szabálytalan közberétegezés esetén a bázisreflexiókban új diffrakciós hatás érvényesül. Pl.: ha 10 és 15 Å rétegvastagságú szerkezeti rétegek szabálytalanul

váltakoznak a kristályrácsban, akkor a bázisreflexió valahol 10 és 15 Å között foglal helyet, mégpedig ahhoz az értékhez közelebb, amely a túlsúlyt képviselő szerkezeti rész bázisreflexiójának felel meg. Az ilyen reflexió egyúttal gyengébb és szélesebb, mint a tiszta ásványoké. Ilyen típusú szerkezetek klorit-vermikulit, vermikulit-csillám és illit-montmorillonit rétegváltakozással gyakoriak.



1. ábra. A klorit szerkezete

Az agyagásványok soha nem fordulnak elő a szerkezetvizsgálatokhoz érthetően megkívánt nagy tisztaságban, hanem mindig egymással keverten. Ennek következtében hosszú időbe telt, amíg csupán a röntgenvonalak meghatározott ásványhoz való tartozását is — széleskörű statisztikai adatgyűjtések útján — megállapíthatták. Ma már az agyagásványok kevert volta csak a röntgenanalitikai azonosítás során, akkor is csak bizonyos esetekben támaszthat komplikációt.

Az agyagásványok szerkezetének rövid jellemzése

Az agyagásványok, szerkezetük alapján, a kristályvegyületek nagy rendszerébe kényszer nélkül beilleszthetők. Sőt éppen az ilyen alapon végrehajtott rendszerezés domborítja ki leginkább, bizonyos tekintetben sajátos tulajdonságaikat. Az agyagásványok többsége kétdimenziós atomkötegekből épül, tehát olyan szerkezeti elemekből, amelyekben az atomok szoros összetartása csak két dimenzióban érvényesül, a harmadik dimenzió irányában azonban igen laza az összefüggésük. E nagy szerkezeti kategórián belül az agyagásványokat I. és II. rendű és átmeneti jellegű kristályvegyületekre oszthatjuk. Az elsőrendűeket az jellemzi, hogy két vagy három rétegkomplexusból álló kötegeik elektromosan semlegesek és így a rétegkomplexusok összetartása igen laza, másodrendű vegyértékek útján történik. A másodrendű vegyületekben viszont a rétegkomplexusok határozott számú töltésfelesleget mutatnak, melynek kiegyenlítésére koordinative inaktív kationok szolgálnak. Ilyenek pl. a csillámok. Az átmeneti típusban, ahová a montmorillonoidokat soroljuk, a rétegkomplexusban jelentkezik ugyan töltésfelesleg, de szerkezeti egységenként nem egész számú és változó értékű, úgy hogy ennek kiegyenlítésére cserélhető, tehát az inaktív kationoknál lazábban kötött bázisionok szolgálnak.

II. Táblázat. A filloszilikátok „agyagásvány" csoportjának kristályszerkezeti rendszere

A, Kétdimenziós atomkötegekből felépített ásványok.

I. rendű kristály vegyületek (Elektromosan kiegyenlített atomkötegekkel)

Kettős rétegkomplexumok

1 KAOLIN csoport ABAB réteg sor

Dioktaéderes típus

I Kaolin sor

② Nakrit Monoklin ?6 $Si_2O_5(OH)_4Al_2$

③ Dickit Monoklin ? $S_2O_5(OH)_4Al_2$

④ Dehidr. halloysit $Si_2O_5(OH)_4Al_2$

⑤ Kaolin Triklin 1 $Si_2O_5(OH)_4Al_2$

⑩ Anauxit (·kaolin $SiO_2:Al_2O_5$ ·(2 1)<-3 1

Átmenet I-II. között

⑥ "fireclay" kaolin

II Halloysit sor

⑦ Hidrát halloysit $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot nH_2O$ n-3,5

⑧ Metahalloysit u.a. n=2,25-2,75

⑨ Dehidr. halloysit u.a. n=2

* rétegek száma cellánként

Trioktaéderes típus

⑪ Chrysotil $Si_2O_5(OH)_4Mg_3$ β-93°16'

⑫ Antigorit $Si_2O_5(OH)_4Mg_3$ β-91°24'

⑬ Cronstädtit $(Si,Fe^{3+})O_4(OH)_5(Fe^{3+}Fe^{2+}Al,Ca)_{2-3}$

14 KEVERT szerkezeti típusok csoportja

⑮ Kaolin rétegek közbeiktatott klorit rétegekkel (10-16):1 Amesit $SiAlO_5(OH)_4Al(Mg,Fe)_2$

⑤ -típusu rétegek közbeiktatott ⑤⑦ típusu rétegekkel
- ⑤ dominál: ⑯ kaolin típusu chamosit
- ⑦ dominál: ⑰ klorit típusu chamosit

ABAABA réteg sor

Dioktaéderes típus → ⑱ Pyrophyllit $Si_8O_{20}(OH)_4Al_4$

Triakloéderes típus → ⑲ Talk $Si_8O_{20}(OH)_4Mg_6$

Átmenet az I-II rendű kristály vegyületek között (Turbosztratikus szerkezetek, bázicsserélők)

Hármas rétegkomplexumok

20 MONTMORILLONOID csoport

21 Dioktaéderes típus Σ^{VI} 4,0 - 4,4

Si Al	
1:1	$(Si_6Al_2)O_{20}(OH)_4Al_{4,44}$
3:2	$M^+_{0,67}$
2:1	
5:2	
3:1	$Si_8O_{20}(OH)_4(Al_{2,44}Mg_2)$
	$M^+_{0,67}$

Sedleckij (1945)
- Montmorillonit -2 ㉒
- Montmorillonit -3 ㉓ $(Si_{7,33}Al_{0,67})O_{20}(OH)_4Al_4$, $M^+_{0,67}$
- Montmorillonit -4 ㉔
- Montmorillonit -5 ㉕
- Montmorillonit -6 ㉖

㉗ Beidellit ↔ ㉘ Nontronit $(Si_{7,33}Al_{0,67})O_{20}(OH)_4Fe_4$, $M^+_{0,67}$ ($Al \to Fe^+$)

29 Trioktaéderes típus Σ^{VI} 5,76 - 6,0

Soponit ㉚ $(Si_{7,33}Al_{0,67})O_{20}(OH)_4Mg_6$, $M^+_{0,67}$ ↔ $(Si_{6,33}Al_{1,67})O_{20}(OH)_4(Al,Fe^{3+})Mg_5$, $M^+_{0,67}$

Hectorit ㉛ $Si_8O_{20}(OH)_4(Mg_{5,33}Li_{0,67})$, $M^+_{0,67}$

Saucanit ㉜ $(Si_{6,94}Al_{1,06})O_{20}(OH)_4(Al_{0,44}Fe_{0,34}Mg_{0,36}Zn_{4,10})$, $M^+_{0,67}$

Mesterséges Mg-montmorillonoid ㉝ $Si_8O_{20}(OH)_4Mg_{5,84}$, $M^+_{0,33}$

II.-rendű vegyületek koordinative inaktiv kationokkal

Hármas réteg komplexumok

34 CSILLÁM csoport ABAIABA retegsor $A \cdot Si_{1,5} Al_{0,5} O_5$ $(A \cdot Si\ Al\ O_5)O$

- Dioktaéderes tipus B-hidroargilit réteg
  - 35 Glaukonit $[(Si_{3,65} Al_{0,35}) O_{10} (OH)_2 (Al_{0,47} Fe^{3+}_{0,97} F^{2+}_{0,19} Mg_{0,40})](K, Co_{1/2} Na)_{0,84}$
  - 36 Selodonit $[(Si_{3,89} Al_{0,11}) O_{10} (OH)_2 (Al_{0,34} Fe^{3+}_{0,76} Fe^{2+}_{0,24} Mg_{0,76})] (K, Co_{1/2} Na)_{0,82}$
  - $I = K^+$: Muszkovit $[(Si_6 Al_2) O_{20} (OH)_4 Al_4] K_2$ 37
  - $I = Na^+$ Poroganit $[(Si_6 Al_2) O_{20} (OH)_4 Al_4] Na_2$ 38
  - $I = Co^{2+}$ Margarit $[(Si_4 Al_4) O_{20} (OH)_4 Al_4] Co_2$ 39
- Trioktaéderes tipus B-brucit réteg $I = K^+$
  - Flogopit $[(Si_6 Al_2) O_{20} (OH)_4 Mg_6] K_2$ 40
    - 41 $Mg \rightarrow Fe$: Biotit
    - 42 $Mg_6 \rightarrow Li_4 Al_2$: Lepidolit
    - 43 $Mg_6 \rightarrow Li_2 Fe_2 Al_2$: Zinnwaldit

44 HIDRO-CSILLÁM csoport

- Dioktaéderes
  - 37 → 45 Hidromuszkovit, szericit → 46 Illit (sensu stricta) → 47 Al-illidrocsillám → 48 Intermeider csillám, 49 Sóraspatakit, Bravaisit → 20, 21
  - 38 → 50 Brammalit Na-illit
- Trioktaéderes
  - 40, 41 → 51 Trioktaéderes illit → 52 Mg-illidrocsillám → 53 Hidrobiotit ( ) → 71, 29

csökkenő alkóli tartalom, növekvő hidratáció

KEVERT szerkezet → 54 Metabentonit, 55 Sóraspatakit, 56 Bravaisit

0

70 KLORIT csoport Si:Al = 6,08–1,28

- 57 Diabantit 14,34 kX, 58 Pennin 14,30, 59 Klinaklór 14,17
- 60 Chamosit 14,12, 61 Leuchtenbergit 14,13, 62 Mg-chamosit 14,12
- 63 Klorit 14,03, 64 Daphnit 14,10, 65 Thuringit 13,94, 66 Bavolit
- 67 Sheridonit 14,12, 68 Proklorit 14,06, 69 Korundophyllit 14,00
- 71 átmenet 34–70 között: Vermikulitok $(Si_{2,75} Al_{1,25}) O_9 (OH)(OH)_2 (Mg_{2,42} Fe^{3+}_{0,25})^{Mg_{0,33}} 3,5 H_2O$

B) Egydimenziós atomkötegekből felépitett ásványok.

- PALYGORSKIT Attapulgit csoport
- SEPIOLIT csoport

→ Amfiból tipusu szerkezet + zeolitos vízzel

- 72 Polygorskit I. $Si_8 O_{20} (OH)_2 (OH)_4 Mg_5 4H_2O$
- 73 Polygorskit II.
- 74 Sepiolit $Si_4 O_{11} Mg_8 H_2 3H_2O$

C) Amorf agyagásványok.

ALLOFANIT

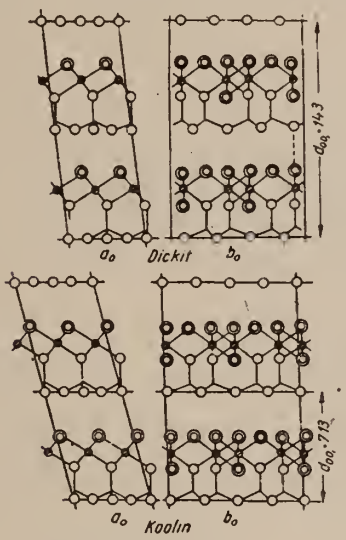
Valódi röntgenamorfok.

- 75 Cimolit $2Al_2O_3 \cdot 9SiO_2 7H_2O$
- 76 Ferriollafán

II. táblázat

Az elsőrendű vegyületek legfontosabb képviselője a kaolin-csoport, amelynek legközönségesebb ásványa a kaolin. Beljankin javaslatára célszerű a kaolint ásványnak, a kaolinitet kőzetnek tartani a következők mintájára: kvarc — kvarcit, piroxén — piroxénit, leucit — leucitit, stb. Az egész csoportot 7,1—7,2 Å bázisreflexió jelenléte jellemzi.

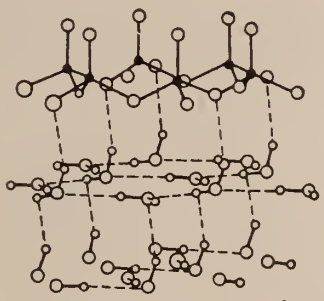
A kaolin szerkezetét a legutóbbi időkben tüzetesen újratanulmányozták olyan mintán, amely az eddig ismerteknél lényegesen több, összesen 80 vonalat adott. Ezek közül több vonal, részletesebben itt nem taglalhatóan, az eddig általánosan elfogadott monoklin szerkezet figyelembevételével nem volt indexelhető és a vonalak összességét csak a triklin-rendszerű cella szimmetriájával lehetett összhangba hozni. Az α szög mindenesetre kevéssel tér el a 90°-tól. Az ilyen értelemben átfogalmazott szerkezet képe a 2. ábrán látható.



Üres karika: hidroxil
Kettős karika: oxigén
Kis telt karika: alumínium

2. ábra. Dickit és kaolin szerkezete

(Az O atomok alkotta tetraederek középpontjában *Si* atomok a rajzon nincsenek feltüntetve)



Nagy üres karika: oxigén
Kis üres karika: hidroxil
Kis telt karika: szilicium

3. ábra. A kaolinrétegek közötti vízréteg szerkezete a halloysitban

A kaolinrétegek a szerkezetben meghatározott módon követik egymást ugyanazon ásványban, de egymáshoz viszonyított helyzetükben más megoldás is lehetséges. Ez a körülmény a kaolin-szerkezet polimorfiáját idézi elő, tehát azt, hogy kaolinrétegekből eltérő illeszkedéssel, eddig ismeretesen még két másik ásvány szerkezete is felépíthető: a dickité és nakrité. E két utóbbi ásvány szerkezete különösképpen jól ismert, mert az agyagásványok között legnagyobbra növekednek, úgy hogy róluk egykristály-felvétel is készíthető volt. Mindkettő egyhajlású, a nakrit majdnem rombos. Ez utóbbi *c* periódusa egykristály felvétel alapján 43 Å-nak adódott, tehát a kaolin hatszorosának. Ezek szerint a kaolincellában 1, a dickitben 2, és a nakritcellában 6 kaolinréteg foglal helyet.

E három szabályos rétegsorú ásvánnyal szemben egyes tűzálló agyagokban olyan egyébként kaolinszerű ásvány fordul elő, amelynek röntgenképe a kaolinénál lényegesen egyszerűbb. Minthogy cellájának β-szöge a kaolinéval egyezik,

az *a* tengely irányában a rétegek egymásra következése olyan, mint a kaolinban, többi reflexiói pedig különleges *k* (0,3,6...)-értékek esetén jelentkeznek. Olyan szerkezetről van tehát szó, amelyben a kaolinrétegek a *b* tengely irányában történt elmozdulással statisztikus rendezetlenségűek. E tekintetben átmenetet jelentenek a kaolinsor tagjaitól a típusos keresztrácsdiffrakciót nyújtó halloysitsor tagjaihoz.

A halloysitsorban három jól definiált ásványt ismerünk. A 3,5—4 mol. vizet tartalmazó halloysitot a természetes körülmények között dehidratált, 2-nél valamivel több mól. súlynyi vizet tartalmazó metahalloysitot és a mesterségesen dehidrált, éppen a kaolin formulának megfelelő mennyiségű vizet tartalmazó halloysitot. A halloysit rétegei között molekuláris víz foglal helyet (3. ábra), amely már 50° C-nál eltávozik, miközben a bázisreflexió 10Å-ről a kaolinéval egyező 7,2 Å-re csökken.

A halloysit mindig rendkívül kicsiny, valódi kolloid kristályok alakjában fordul elő. A szerkezetében uralkodó feszültség miatt rendkívül finom lapjai csőszerű hengerekké csavarodnak fel, amint az az elektromikroszkópi felvételekből meggyőzően kivehető.

A kaolin- és halloysitsor némely tagja igen gyakori ásvány. A kaolin különleges telepeken otthonos, amellett a közönséges agyagokban is előfordul. A magyarországi közönséges agyagokban csak kis mennyiségben és ritkán tudtuk kimutatni. Bauxitban vagy bauxittelep kíséretében csaknem mindig megtalálható. Kerámiai plasztikus nyersanyagokban, tűzálló agyagokban lényeges alkatrész. A halloysit lényegesen ritkább, de újabb vizsgálatok egyre tágabb körből említik. A középső-oligocén mallisi agyag finom frakciójának zöme halloysit. A talajban is gyakori. Magyarországon a gyöngyösoroszi érctelepben fordul elő. Ujabban a felnémeti előfordulás agyagásványa is halloysitnak bizonyult.

A kaolin mesterségesen is előállítható hidrotermális feltételek között: 200 atm. nyomáson Al-hidroxidból és kovasavgélből néhány nap alatt kaolin keletkezik. A nyomás csökkenésével a reakciósebesség exponenciálisan csökken, de nyilvánvaló, hogy kellő időtartam esetén epigén körülmények között is keletkezik. A kaolinszintézis nyersanyagát a természetben földpátok mállása szolgáltatja. A földpát felbomlása az alkáli-ionok kioldásával kezdődik, elsősorban a Schiebold szerint exponált helyzetű síkhálók mentén, amely folyamat végül alumíniumhidroxid és kovasavgél képződésére vezet. Ezek felhasználásával indul meg a kaolinszintézis, főleg 7-nél kisebb ph-esetén, még a földpát teljes felbomlása és a fölös kovasav eltávozása előtt. A reakciót az Fe és egyéb oldott társionok jelenléte nem zavarja.

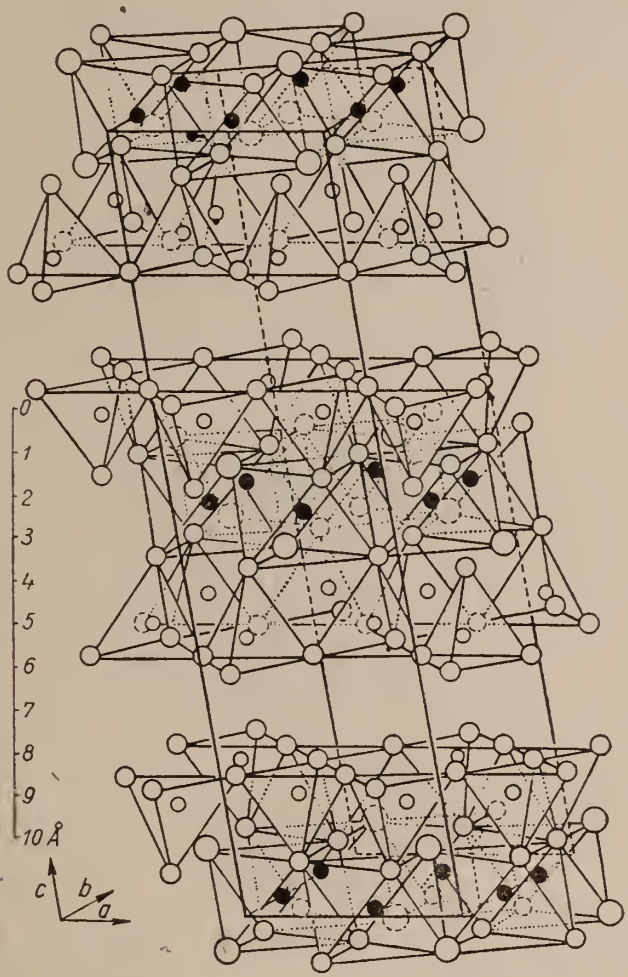
Dickit és nakrit szintézise még nem sikerült, a halloysité pedig hidrotermális körülmények között eleve kilátástalan, mert már 50° C-on vízvesztéssel átalakul. A kaolinsor legállandóbb tagja a nakrit, egyszersmind a legritkább is. Szerkezeti stabilitás tekintetében a dickit következik és csak azután a kaolin. Hogy a dickit és nakrit mégis ritka ásvány, az valószínűleg a keletkezés egészen különleges feltételeivel függ össze.

Az újabb szerkezetvizsgálatok meglepetéssel szolgáltak a krizotil amezit és chamosit szerkezetére vonatkozóan. Kiderült, hogy a krizotil, amelyet korábban típusos amfiból-láncszerkezetűnek tartottak, szintén kaolinfelépítésű. A kristály szálas-rostos jellege a szerkezet sajátos alakulásában nyeri magyarázatát. Az amezit és chamosit azelőtt kloritnak számított, újabban megállapítást nyert, hogy szerkezetükben a kaolinrétegtípus dominál és csak a klorit-típusú chamositban jutnak túlsúlyra a klorit-rétegek.

Az első- és másodrendű vegyületek közti átmenetként a montmorrillonoid csoport ásványai tekinthetők.

A montmorillonoidok szerkezeti felépítése a pirofillitéhez hasonló (4. ábra). Különbségek: 1. a pirofillit rétegei a montmorillonitban a párhuzamosság megtartása mellett teljes statisztikus rendezetlenségben vannak. (Az ilyen szerkezetre

újabban a turbosztratikus elnevezést használják); 2. a montmorillonit rétegeire, az állandó összetételű pirofillithez képest, különböző minőségű és mérvű helyettesítés jellemző, ami a töltésegyensúly felborulásához vezet. (Ez az eredeti Hofmann-féle szerkezet.)



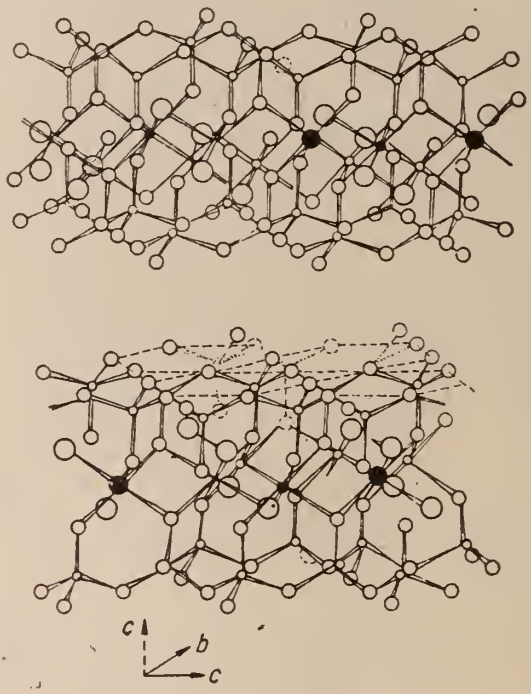
Nagy üres karika: hidroxil
Közepes üres karika: oxigén
Kis üres karika: szilicium
Telt karika: aluminium

4. ábra. A pirofillit szerkezete

A montmorillonoidokat két sorozatba szokás osztani: dioktaéderes és troktaéderes típusokra. Az elnevezés értelme a következő: a hatos koordinációban lévő kationok összes mennyisége az elemi cellában a montmorillonitok egy részében 4—4,44, más részében 5,76—6,0. Stevens után általánosan használttá vált az a jelölés, hogy azokat a montmorillonoid ásványokat, amelyek fél elemi cellájában az oktaéderes kationok ideális száma 2, dioktaédereseknek, amelyekben 3, trioktaédereseknek nevezzük. Másképp úgy is mond-

hatjuk: a dioktaéderes szerkezetben hidrargillit, a trioktaéderesben brucit réteg van. E szerkezetek főtípusa a pirofillit és a talkum szerkezete.

A dioktaéderes rács-rendű montmorillonoidok legfontosabb képviselője a montmorillonit. Szerkezetének finomabb részleteit az eredeti Hofmann-szerkezet óta többen módosították. Jelenleg általában a Hofmann — Endel Willm—Maegdefrau—Marshall—Hendricks-féle szerkezetet fogadják el (5. ábra), de ezekétől eltérő elképzelések is ismeretesek.



Nagy üres karika: hidroxil
Közepes üres karika: oxigén
Kis üres karika: szilicium
Nagy telt karika: magnézium
Kis telt karika: alumínium

5. ábra. A montmorillonit szerkezete

A Si : Al arány a montmorillonitban a helyettesítésektől függően, 1 : 1-től 3 : 1-ig változik. Ennek megfelelően 5 fokozatot lehet megkülönböztetni, melyeket Szedleckij igen észszerű megjelölése alapján a Si : Al arány kétszeresének, mint számszerű indexnek felhasználásával montmorillonit-2, -3, -4, -5 és -6-nak jelöl. Valamennyit együttesen montmorillonitnak nevezzük és Szedleckij szerint az egyes változatok a genetikai körülményekre jellemzők (pl. a podsol talajra a montmorillonit-5). Nagy K. vizsgálatai szerint a bándi és istenmezejei bentonitban motmorillonit-4 fordul elő. Különleges helyzete van a sorozatban a montmorillonit-3-nak, amelyben az oktaéderes Al-t nagymértékben Fe helyettesíti. Ezért a montmorillonit 3-t külön névvel beidellit-nek nevezzük, melyre jellemző, hogy benne a Si : (Al + Fe) = 3 : 2. A beidellit ezek szerint pontosan a montmorillonit-3-mal egyenlő, de benne az alumíniumot változó mennyiségű Fe^{3+} helyettesítheti. Ha ez utóbbi az Al teljes kicserélésére vezet, az ásvány: nontronit.

A montmorillonit-ásványok kristályszerkezetileg alátámasztott nevezéktanába valamennyi eddig ismeretes montmorillonit-ásvány beilleszthető.

Feltűnő sajátságuk a montmorillonitoknak az ioncsere, amely egyrészt talajtani, másrészt az egyre bővülő technikai felhasználás szempontjából fontos.

A montmorillonit szerkezete a pirofillitéből helyettesítések révén keletkezik. A helyettesítés kiterjed az oktaéderes és tetraéderes kationokra, valamint az anion-hálózatra. A kation-helyettesítésre jellemző, hogy nemcsak a pirofillit kationhelyzeteire szorítkozhatik, hanem részben a dioktaéderes szerkezetre jellemző üres oktaéderes helyzetekbe fölös számmal is beléphet. Ezért a kationpoziciók száma az oktaéderes rétegben ingadozó. Ezzel szemben a tetraéderes kation- és az általános anionhelyzetek száma szigorúan állandó, ezért a szerkezeti képlet felállítása során az anionhelyzetek számához kell igazodni. Ez a pirofillitben elemi cellánként 22 kétvegyértékű, vagy 44 egyvegyértékű negatív töltésnek felel meg. E mellett a tetraéderes kationhelyzetek száma 8, az oktaédereseké 4, de a montmorillonitban az utóbbi több is lehet. A montmorillonitokban a tetraéderes hálóban a Si-t Al szokta helyettesíteni, az oktaéderes rétegben az Al-t Mg. A konkrét oxidos montmorillonit elemzésből a kémiai képletet megszerkesztve a kationok pozitív töltés-összege mindig kevesebb lesz 44-nél (rendesen 43 és néhány tized). Tehát a hármas rétegkomplexusban negatív töltésfelesleg uralkodik, amelynek kiegyenlítésére a rétegkomplexusok közötti térbe megfelelő számú kation hatol be. Elméletileg e kationok összes mennyisége mint kicserélhető bázis szerepel. Megjegyezzük, hogy az elméleti cserélőképességet egyesek másképpen számítják. Feltesszik, hogy pl. a Na egy része nem cserélhető ki, mert ezek a Si-O hatos gyűrűk belsejébe mélyebben vannak behúzva. Mások az egész Mg tartalmat is kicserélhetőnek tartják. Tény azonban, hogy a kísérletileg meghatározott ioncserélőképesség mindig kisebb az elméletinél. A gyakorlati ioncsere-meghatározás irrealitását jól példázza ugyan az a tény, hogy a különböző kationokkal végzett meghatározás eredményei ugyanazon montmorillonit-minta esetében is erősen elternek egymástól, másrészt azonban a feltűnő eltérések arra is kétségtelenül rávilágítanak, hogy az ioncsere mechanizmusát még nem ismerjük eléggé.

Éppen az ioncserélő folyamat némely szabályszerűségének magyarázatára legújabban Mac Even bizonyos változtatásokat javasol a montmorillonit eddig elfogadott szerkezetében. Abból indul ki, hogy a montmorillonit differenciális termikus görbéjének a magasabb hőmérsékleti tartományban két endoterm csúcsa van. Ezek közül a kisebb hőmérsékletű az oktaéderes OH-gyökök teljes távozásából ered, míg a másik endoterm csúcs olyan OH-gyökök elszabadulásával kapcsolatos, amelyek csakis a tetraéderes rétegben lehetnek. Szerinte a tetraéderhálóban tehát kétféle helyettesítés történhet: 1. A Si-t Al és ennek megfelelő számú O-t OH helyettesíti, 2. A SiO_4-t azonban Petrov vizsgálatai szerint $(OH)_4$ tetraéder is helyettesítheti. Ezzel a szerkezettel már magyarázható az a megfigyelés, hogy a montmorillonitban a Si Al-mal való helyettesítése következtében növekszik az OH-gyökök száma és ezzel a kationkicserélő képesség, de nem rendszeresen, amit az új szerkezet ugyancsak érthetővé tesz, mert a tetraéderes hálóban a helyettesítés kétféle mechanizmus szerint mehet végbe: ezek egyike lassan, másika hirtelen emeli az OH-gyökök számát.

A montmorillonit, a kaolin mellett egyike a legelterjedtebb agyagásványnak. Gyakorisága összefügg azzal, hogy keletkezése igen tág határok között mehet végbe, amint Noll montmorillonit-szintézis körülményeiből megítélhetjük. Hidrotermálisan ugyanolyan körülmények között tudta előállítani, mint a kaolint, az alábbi eltérésekkel: kaolin 400° C-tól kiindulóan képződött, a montmorillonit pedig 300° C-tól lefelé, ha itt egyúttal társionokként NaOH, $Mg(OH)_2$, $Ca(OH)_2$, Na_2CO_3, $MgSO_4$ vagy NaCl volt jelen. Ezek hiányában kaolin keletkezett.

A montmorillonit nagy tisztaságban csak egy-két helyen fordul elő. Egyébként más agyagásványokkal, kvarccal stb. keverten. Ha a keverékben uralkodó szerepe van, a kőzetet bentonit-nak nevezzük. Hazánk bővelkedik bentonitelőfordulásokban,

melyek némelyikének minősége, különösen az istenmezejeié, a világpiacot eddig hatalmában tartó amerikai bentonitokét is felülmúlja.

Az agyagásványok rendszerének minden részletét itt nem tárgyalhatjuk. A hidrocsillámok kérdését azonban a szerkezeti vizsgálatok mai álláspontjáról kissé részletesebben kell megvilágítanunk, egyrészt a nevezéktani zürzavar miatt, továbbá azért is, mert az epigén ásványkeletkezés és átalakulás, tehát az üledékek kémizmusa szempontjából e csoport ásványai nagyjelentőségűek.

A hidrocsillámok legismertebb és leggyakoribb képviselője az illit. Az illit elnevezést ma kétféle módon: általánosabb és szűkebb értelemben használják. Az általánosabban értelmezett illit nem ásvány hanem szerzők szerint bizonytalan határú csoportforgalom és majdnem az egész hidrocsillám csoportot magába foglalja. A pontosabban értelmezett illit: ásvány, amelyet röntgenografikusan, méginkább differenciális termikus görbével egyértelműen lehet jellemezni. Célszerű tehát a jövőben a megnevezést szűkebb értelemben használni és a nevezéktanban olyan tisztogatást végezni, mint a montmorilloniodoknál, hiszen kevésbbé jól meghatározott általános fogalmak használata mindig a tárgykörre vonatkozó ismeretek elégtelenségéből fakad. Annál inkább megtehetjük ezt, mert a mai vizsgálati módszerek mellett a hidrocsillámok némely tagját (a II. táblázatban feltüntetetteket) jól meg tudjuk különböztetni egymástól.

Az illit-kérdés részben hazai eredetű kerámiai nyersanyag tanulmányozása során vetődött fel. A Mattyasovszky L. küldte, Füzérradványról származó mintán észlelte Hofmann és Maegdefrau elsőül olyan agyagásvány jelenlétét, amely az eddig ismertek közé nem volt sorolható és amelyet a csillámok röntgenvonalaihoz tanusított hasonlósága alapján mint csillámszerű agyagásványt jelöltek meg. Nemsokára Amerikában is nagy tömegben váltak ismeretessé hasonló ásványok s az ottani előfordulások után illit-nek nevezték el azokat. A világirodalomban e név honosodott meg, kezdetben természetesen az előbb említett általános értelemben.

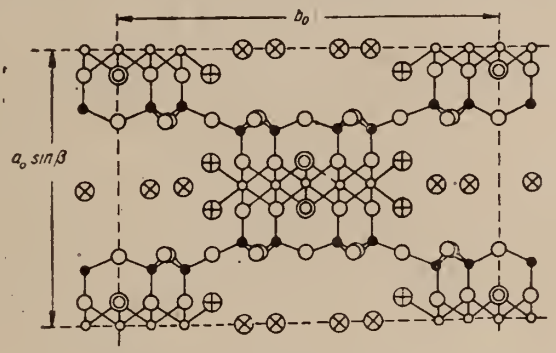
Az illit lényegében muszkovit-szerkezetű ásvány, de röntgenvonalai részben eltérnek a muszkovitétól; ugyancsak különbözik ettől differenciális termikus görbéje is. A röntgenvonalak hasonlósága alapján kézenfekvő, hogy az illit muszkovitból származik, részleges lebontás útján. Erre utal egyébként kémiai összetételében a muszkovithoz képest kisebb kálium- és nagyobb víztartalma. Mint kiderült, e feltevést kísérleti úton is igazolni lehetett. Sőt a bizonyítás az illit-keletkezés problémáján túl, sokkal általánosabb érvényű lebontási folyamat felismeréséhez is vezetett.

Az egész kérdést a francia Kiefer 1951-ben közölt nagyszabású tanulmányából ismerjük. Az eredményt röviden a következőkben foglalhatjuk össze: Ha muszkovitot kolloid-malomban kellő ideig őrölünk, olyan terméket nyerünk, amelynek röntgenvonalai a természetes illitre vallanak. Még feltűnőbb a differenciális termikus görbe változása, mely jól mutatja, hogy az őrlés időtartamától függően, a muszkovitra jellemző görbe fokozatosan az illitébe megy át, vagyis a muszkovit 900° C-os endoterm-csúcsa mintegy 3—400° C-szal lejebb vándorol. A kísérleteiben legmeglepőbb, hogy hasonló lebontást őrléssel minden más agyagásványon, illetve filloszilikáton is el tudott érni. Az őrlés hatására bekövetkezett változás mindig abban állt, hogy az oktaéderes kötésű OH-gyökök egy része felszabadult és adszorpciós vízzé lett, valamint a fellazult oktaéderes réteg maradék OH-gyökei sokkal alacsonyabb hőmérsékleten távoztak, azaz alacsonyabb hőmérsékleten adtak endoterm effektust. Ennek következtében felteszi, hogy minden agyagásványnak van egy rendes, ép, illetőleg „nagykristályos" állapota, amelyet α-típusnak jelöl és egy, aprózódás útján módosított, β-típusú szerkezete.

A muszkovit lebontási folyamata nemcsak az illitig folytatódik, hanem azon túl is. Az illit és muszkovit között is van egy jól jellemezhető lebontási lépcsőfok a hidromuszkovit, melynek endoterm csúcsa csillámé és illité közé esik. A szerkezet további leépítése Al-illidró-csillámhoz és intermedier

csillámokhoz vezet, miközben a K-tartalom folyvást csökken, a hidratáció pedig növekszik. Az intermedier csillám már a dioktaéderes montmorilloniddá alakulás legutolsó lépcsőfoka. E folyamatból kiágazást, sőt bizonyos előrehaladottságot képvisel a sárospatakit és bravaisit, melyet közberétegezett valódi montmorillonit rétegek jellemeznek. A sárospatakitnál úgylátszik, hogy a montmorillonit rétegek még csak az illit szerkezet legfelső egy-két rétegére szorítkoznak. Az itt vázolt folyamat — legalább is részlegesen — más csillámokból kiindulva is ismeretes. Paragonitból az illit nátriumillit ú. n. brammalit változata ismeretes. A trioktaéderes csillámokból kiindulva pedig a magés hillidrocsillám, amely már a vermikulitokkal teremti meg az összefüggést. Ugylátszik tehát, hogy a hidrocsillámok a jó kristályos csillámok és a nagyon tökéletlenül kristályosodott montmorillonoid ásványok közti átmenetet képviselik, melynek egyes lépcsőfokain több jól definiált ásványt ismerünk.

Az illit-kérdés bemutatása nem volna teljes, ha nem térnénk ki a hazai illitek képződési viszonyaira. Amennyire elfogadhatónak tartjuk u. i. a muszkovitból kiinduló lebomlási folyamat révén beálló illitképződést a hazai közönséges agyagokban bőven kimutatott illitre vonatkozólag, annyira nehéz a hazai illittelepek képződését ilyen alapon értelmezni — elsősorban geológiai szempontból. Nem képzelhető el u. i. az illit vagy sárospatakit képződése olyan tisztaságban, olyan területen, amely riolitból, andezitből és ezek tufáiból áll, mert ezek nem tartalmaznak ehhez elegendő mennyiségű csillámot és nem is olyan eloszlásban, amely a telepek nagy illit-mennyiségét megmagyarázhatná. A hazai illit-telepek nem csillámlebontás útján, hanem földpátszerkezet átrendeződése folytán jöttek létre, mely folyamat az illit szempontjából inkább felépítődés, mint lebontás.



Közepes üres karika: oxigén
Dupla üres karika: hidroxil
Ferde keresztes karika: víz
Álló keresztes karika: OH_2
Kis telt karika: szilicium
Kis üres karika: magnézium

6. ábra. Palygorskit szerkezete a 001 lapra merőlegesen

Az agyagásványok közé szokás sorolni néhány egydimenziós szerkezetű ásványt is, melynek legfontosabb képviselője a palygorskit-és sepiloit csoport. A palygorskit elnevezést urali előfordulás után Sevcsenkov adta szepiolitszerű, de attól határozottan különböző ásványnak. Közelebbi adatokat erről az ásványról Ferszman tanulmányából ismerünk és újabban a szerkezetét is meghatározták (6. ábra). Előfordulásáról egyelőre csak annyit tudunk, hogy üledékes kőzetekben helyenként bőven jelen van. Piroxén- vagy amfibol-, egy helyen pedig montmorillonitszerkezet átrendeződése útján keletkezett. Minthogy szerkezetében üres csatornák vannak zeolitos vízzel, jelentékeny kationcserére is képes.

Utoljára meg kell emlékeznünk az agyagos kőzetek amorf ásványairól. Amorf anyagok jelenléte agyagokban egyidőben sok oldalról vitatott probléma volt. Akik az allofán agyagásványok közé sorolásában a korábban megdőlt agyagszubsztancia elmélet maradványát látták, élesen tagadták létezésüket, az ellentábor viszont azzal érvelt, hogy tudvalevően a röntgenmódszer nem alkalmas kristályos keverékekben lévő amorf anyagok kimutatására. Ma ennek a kérdésnek megítélésében kissé előbbre vagyunk. Kétségtelen, hogy amorf agyagok finomszemcsés kőzetekben előfordulhatnak, mindenesetre elterjedésük igen korlátoltnak látszik. Hazai előfordulásból az Eperjes—Tokaji-hegységből magunk is megismertünk olyan hófehér anyagot, melynek lényeges összetevője kb. 53% SiO_2 37% Al_2O_3, továbbá víz és 1% körüli Fe_2O_3 és amely röntgendiffrakciót négyszer megismételt felvétel alkalmával sem adott. Az is a legutóbbi időben vált ismeretessé hogy pl. a kaolin szerkezete hosszantartó őrléssel szétroncsolható. Négyheti őrlés után már csak igen gyenge vonalat ad, tíz heti őrlés után pedig röntgenamorffá válik.

Az agyagásványvizsgálatok eredményeinek összefoglalásaképpen, néhány üledékkőzettani szempontból fontos kérdést kiragadva, a következőket mondhatjuk:

1. Az agyagásványok szerkezetének és fajainak meghatározása világviszonylatban nagy léptekkel halad előre, úgyhogy az agyagásványokkal foglalkozó rész az ásványtan legjobban fejlődő fejezetei közé tartozik. Az agyagásványokra használt eddigi elnevezések javarésze mellőzhető, mert mindegyikük beosztható az alábbi, szerkezetileg megkülönböztetett csoportokba: *a)* kaolin-, *b)* montmorillonoid-, *c)* hidrocsillám-csoport, *d)* kevert szerkezetek csoportja, *e)* láncszerkezetű agyagásványok és *f)* amorf ásványok csoportja.

2. Nagyjelentőségű az újabb felismerés, hogy a mechanikai aprózódás egyúttal szerkezetváltozást is előidézhet. Finomszemű törmelékes üledékanyag szállítása tehát nemcsak egyszerű mechanikai aprózódást vonna maga után, hanem a szállított anyag egyszersmind szerkezetében és kémiai összetételében, nemcsak oldás és ionreakciók révén, hanem pusztán mechanikai behatásra is megváltozhatik.

3. Fontos, hogy üledékes agyagos kőzeteinket és speciális agyagelőfordulásainkat agyagásványtartalom szempontjából tüzetesen megvizsgáljuk: *a)* egyrészt mert agyagásványtelepeink (főleg a bentonitok) a kőszén, kőolaj, bauxit után hazánk legértékesebb ásványi kincsei, másrészt, mert az ország nagy részének felületét terjedelmes mélységben üledékes kőzetek fedik, amelyek alapos tanulmányozásához az agyagásványok vizsgálata értékes szempontokat nyújt.

4. Az agyagos üledékek ilyen szempontú vizsgálata az üledékképződés és kőzettéválás területén értékes összefüggések felismerésével kecsegtet. Ezek az alkalmazott földtan némely területén felhasználhatók lesznek. Az agyagásványok igen érzékenyek a kőzetátalakulás legkisebb hatásaira is. Innét van az, hogy harmadkornál idősebb agyagásványt nagyon kevés helyről ismerünk. Ezt a tényt kellő számú adat ismeretében pl. a kőszéntelepek kíséretében előforduló agyagok vizsgálata révén arra használhatjuk fel, hogy a kőszéntelepek szerkezeti igénybevettségének mértékét, esetleg számszerű élességgel, megállapíthassuk.

Ebbe a körbe tartozik a röntgenfelvételek útján való rétegazonosítás lehetősége is. Nagyszámú közönséges agyag 2μnál kisebb frakciójáról készítettünk röntgenfelvételeket. A minták az ország legkülönbözőbb vidékeiről származtak s bár külső tekintetre igen sok hasonló volt közöttük, röntgendiagrammjaik első tekintetre megállapíthatóan különböznek egymástól. A módszer alkalmazhatósága szempontjából azonban tüzetesen meg kellene még vizsgálni, hogy az ugyanazon szintből származó minták diagrammjai milyen fokban és milyen területre kiterjedően állandóak.

A RADIOGEOLÓGIA ALAPVETŐ ELVEI ÉS TÉNYEI

BALKAY BÁLINT

A radioaktív jelenségek felfedezése számos tudományágban forradalmat okozott : a földtani gondolkodás számára is új adatokat hozott és új irányokat jelölt ki. Kialakult a radioaktívitás tényeivel számoló új földtani vizsgálati irány: a radiogeológia.

A radioaktív elemek iránt mindjárt felfedezésükkor nagy kereslet alakult ki. Kezdetben ötletszerűen folyt a kutatás, majd lassan ismertté váltak a megfelelő geokémiai törvényszerűségek, melyek ma már tervszerű kutatást tesznek lehetővé.

A Földön ismert 40-nél több radioaktív elem közül a nyersanyagkutatás szempontjából csak a nagyobb dusulású U, Th és Ra érdeklik a geológust, geofizikai szempontból pedig a K^{40}-es izotóp fontos még, mint energiaforrás. Az U, Th és Ra igen ritka és erősen szétszórt elemek : az U és Th átlagos koncentrációja a földkéregben 1 g/t, Ra-é 1 milliomod g/t nagyságrendű.

A kutató geológust elsősorban a begyűjtött kőzetminták radioaktivitása érdekli. Ezt általában a Geiger—Müller-féle számlálócsővel szokták meghatározni, mely a rádióaktív sugárzás ionizáló hatásán alapszik. Ez a módszer drága, nagy fizikai és matematikai felkészültséget követel. Egyszerűbb az ú. n. autoradiográfia, melynél a megcsiszolt kőzetfelületet fényképező lemezzel vonjuk be, mikor is a kőzet radioaktív szemcséi feketedést okoznak. Ez a módszer mennyiségi kiértékelést is lehetővé tesz. Azt is megmutatja, hogy a kőzetminta melyik ásványszemcséihez kapcsolódik a sugárzás.

A sugárzó elemek eloszlását a földkéregben nagy vonalakban a következő táblázat ismerteti :

Kőzettípus	Koncentráció		
	U g/t	Th g/t	Ra g/t. 10^{-6}
Bázfsos mágnás	0.96	3.9	0.6
Átmeneti mágnás	2.61	9.97	0.92
Gránitos mágnás	3.96	13.0	1.39
Pszammitos üledékes	0.65	5.4	0.71
Pelites üledékes	1.07	10.1	1.08
Mészkő	1.3	1.1	0.42

A radioaktív elemek erősen pegmatofil jellegűek, ezért a magmás szétkülönülés során mindig a legsavanyúbb tagban halmozódnak fel és a legnagyobb mennyiségben a gránitos kőzetekben találhatók. A gránitmagma megmerevedése során az U és Th először a pegmatitfázisban alkotnak önálló ásványokat. A Ra főleg az U ásványaiban található. Az U egy része nem állandósul a pegmatitfázisban, hanem tovább vándorol és a hidrotermális maradékoldatokban dúsul fel.

Az üledékes kőzetek közül a hidrolizátokban (agyagos kőzetek) U és Th, a rezisztátokban (homok, kavics) Th, az oxidátokban (bauxit, mangánérc) pedig U mutatkozik.

A szárazföldi üledékek általában gazdagabbak radioaktív elemekben, mint az édesvíziek és a tengeriek. A radioaktivitás az Al-tartalommal arányos,

aminek egyrészt az Al mennyisége és az anyakőzet savanyúsága közti kapcsolat az oka, másrészt — úgy látszik — az Al és a radioaktív elemek oldódási viszonyai közt van valami összefüggés. Némelyik szárazföldi tarka agyagban a rádioaktív anyag mennyisége U-ra átszámítva eléri a 25 g/t-t.

A tengeri üledékek U- és Th-tartalma keletkezésük függvénye: rétegről-rétegre változik, míg vízszintes kiterjedésben meglehetősen állandó. A sugárzás mértéke a leülepedés gyorsaságával fordított, az agyagos elegyrészek viszonylagos mennyiségével egyenes arányban van.

A szerves anyagot tartalmazó üledékekben mindig többé-kevésbbé nagyobb mennyiségben találhatók a sugárzó elemek. Az U a kőolajban elérheti a 100 g/t koncentrációt. A belőle keletkező Ra viszont a kőolajtelepekkel kapcsolatos sósvízben halmozódik fel. Ezt a dúsulást eddig biokémiai folyamatok számlájára írták, újabban azonban bebizonyosodott, hogy a sugárzás a szervestartalmú üledékeknek elsősorban a szervetlen szemcséihez van kötve. Az új magyarázat szerint a sugárzó elemek kolloidokban tömörülnek és ezért olyan kőzetekben gyarapodnak fel, melyek legalább részben kolloidállapotból váltak ki. Ilyenek az agyag, márga, agyagos, vagy szerves anyagot tartalmazó mészkő és a szerves üledékek. Ezzel szemben a tiszta kristályos mészkő vagy a tiszta kvarchomok aktivitása gyakorlatilag nulla. A pszefitek és pszammitok sugárzása elsősorban a nehézásványokhoz van kötve.

A tengervízben a Ra elválik az U-tól és a Th-tól és közvetlen ősével, az ioniummal a mélytengeri üledékekben dúsul fel. (Vörös agyag, globigerinás iszap). Egyes mélytengeri mangángumók kérgében 135×10^{-6} g/t Ra-t találtak.

A sugárzó elemek fizikai és geokémiai sajátságaiból vezethetjük le a radiogeológia főbb tényeit.

A radioaktív sugárzás hatalmas erőforrás. Felfedezése a Föld hőenergetikai egyensúlyára vonatkozó feltevéseket egészen új vágányra terelte. A litoszféra 1 cm^2 keresztmetszetű függőleges kőzetoszlopában évente 32 kal. hő fejlődik. Ez magában is elég a Föld felszínéről kisugárzott hőenergia pótlására. Eszerint jelenleg nem beszélhetünk a Föld lehűléséről, sőt ha a litoszféránál mélyebb földövekben is feltételezünk jelentősebb radioaktivitást, akkor határozottan felmelegedéssel kell számolnunk.

A radioaktivitás eddigi tudásunk szerint befolyásolhatatlan statisztikus folyamat. Ebből kiindulva, a bomlás kezdeti és végtermékeinek viszonyából, valamint a bomlás sebességéből ki lehet számítani a folyamat időtartamát. Ezen elv alapján lehetett először megközelíteni a Föld abszolút korát. Bár a sugárzási folyamatok minden körülmények közötti állandóságának elve vitatható, az így nyert adatok mégis igen jelentősek a földfejlődési folyamatok mennyiségi értékelésében.

Ujabban a mélytengeri üledékek abszolút korát a rádium-ionium-egyensúlyon alapuló módszerrel vizsgálják. Ez a módszer csak kisebb, mintegy 500.000 éves időtartamok szételemzésére alkalmas, viszont igen pontos és segítségével a mélytengeri üledékek vizsgálatából a szárazföldi viszonyokra sikerült következtetni.

A sugárzó anyagok eloszlása a magmás kőzetekben sokszor hasonló az ércásványok eloszlásához. Ez érthető, mert ha nem is biztos, hogy a radioaktív anyagok és az ércek egyszerre, egy közös szállító oldatból kiválva települtek a kőzetbe, az legalábbis valószínű, hogy oldataik ugyanazon szerkezeti elemek mentén vándoroltak. Ez az elgondolás az érckutatás számára új radioaktív módszert vet föl, aminek segítségével az ércföldtani részletes vizsgálat az erősebben radioaktív kőzetrészekre korlátozható.

Az üledékes kőzetekben való eloszlás, mint említettük, a keletkezés körülményeinek függvénye, vagyis az üledékes kőzetek radioaktivitása elsőrendű kőzettani és geokémiai jellemző. Segítségével rétegösszletek azonosíthatók és szintezhetők. Ennek kiviteli módja a kőolajkutatásban fejlődött ki, ahol a fúrások radioaktív szondázása alapján igen egyszerűen elhatárolhatjuk az egyes rétegeket és megbecsülhetjük azok olaj-, gáz- vagy víztartó voltát.

A sugárzásnak szerepe van az üledékes kőzetképződés folyamataiban is. A radioaktív mállás példája az uránásványokon másodlagosan keletkező thucholitásvány, mely radioaktív-elemeken kívül lényegileg szénből és a radioaktív sugárzás szintetizáló hatására keletkezett szénhidrogénekből áll. A radioaktív szintézis a kőolaj diagenezisében is fontos tényező, bár hatását még nem tisztázták egészen.

A szerves anyag és a radioaktív elemek dúsulásának kapcsolatából kiindulva, a radioaktív elemeket ma már a kőszén és kőolaj anyakőzeteiben, kőolajjal kapcsolatos sósvizekben, kőszénhamuban és kőolajlepárlási maradékokban is kutatják. Ezek a kutatások már többizben tártak fel gyakorlatilag is felhasználható előfordulásokat.

IRODALOM

1. Vernadszkij: Les problemes de la Radiogéologie. Hermann & Cie, Paris, 1935. 2. Gutenberg: Lehrbuch der Geophysik. Borntraeger, Berlin, 1929. 3. Gutenberg: Internal constitution of the Earth. Dover Inc. New-York, 1951. 4. Rankama–Sahama: Geochemistry. 5. Gross: Radioactivity as a guide to ore. Econ. Geol. 1952. 6. Virginia Ross: Autoradiographic study of marine shales. Econ. Geol. 1952. 7. de Magnée: Contribution à l'étude de la radioactivité des argiles belges. Bull. de la Soc Belge de la Geol. XXI. fasc. 2. 1952. 8. Picciotto: L'étude de la radioactivité des roches par la méthode photographique. Bull. de la Soc. Belge de la Géol. LVIII. fasc. 1. 1949.

ISMERTETÉSEK

Соколов Б. С.: О возрасте древнейшего осадочного покрова русской платформы.

(Az orosz-tábla legrégibb üledékes rétegeinek kora.) Izvesztija Ak. Nauk. Szer, Geol. 1952/5.

Az Izvesztija 1952/1. számában megjelent hasonló tárgyú cikkben Satszkij az orosz-tábla alsó rétegösszletét prekambriuminak és ennek alapján az Orosz-táblát kaledoni szerkezetűnek tartja. Szokolov — újabb őslénytani adatok alapján — a kék agyagösszlet felső részét alsó-kambriuminak veszi. Ez az összlet a larami agyagból és a kék agyagpala-összletből áll. Janisevszki a kék agyagpalából a *Gdowia assatkini* Yan háromkarélyú rákot írta le. Lutkevics az Orosztábla K-i területeinek felső részét is alsó-kambriuminak tartja. Szokolov szerint a balti összlet (felső-larami homokkő, kékagyagpala és eofitonos homokkő) egységes üledékképződési szakaszhoz és így teljes egészében az alsó-kambriumba tartozik, azonban a vendi összlet Norvégia szparagmit-formációjával egyezően, a prekambriumba sorolható.

Az „Orosz tábla devon és devonelőtti üledékeinek rétegtanáról", 1950-ben és 1951-ben megtartott kongresszus elfogadta Szokolov felosztását de a „vendi összlet" elnevezést „valdai"-ra változtatta.

Satszkij közleményével kapcsolatban újból felmerül a kérdés, mi a helyzete az alsó összletnek és a proterozoikumhoz vagy a paleozoikumhoz tartozásának és elnevezésének kérdése.

Szerző az összes tényezők figyelembevételével arra a következtetésre jut, hogy a kék agyagpalát és kambriumi üledékeket nem lehet két, annyira önálló üledékcsoportba sorolni, mint a paleozoikum és a proterozoikum, mivel földtani értelemben egységes üledékes összletet alkotnak, amelynek képződése a paleozoikumban kezdődik. A kék (agyagok ?) régi medencéinek sajátos kontinentális rendszere széleskörű eljegesedésekkel rányomja sajátos bélyegét a kor kezdeti szakaszára, de ez a szakasz már új korszakról tanúskodik a régi szineklizák és geoszinklinálismélyedések széles térségeiben az üledékképződés új, paleozoós típusával.

Kilényiné

Дзенс А. И. — Литовскии: Было-ли оледенение Крымских гор? (Dzensz-Litovszkij: Volt-e eljegesedés a Krími-hegységben?). Dokladi Akad. Nauk. Sz. Sz. Sz. R. LXXV. 1951.

Krímből nem ismerünk eljegesedési nyomokat. A mai Krími-hegység csak töredéke a hajdani hegyvidék É-i lejtőjének. A hegyvidék legnagyobb része az ó- és újpleisztocén folyamán vetődések mentén elsüllyedt a Földközi-tengerben.

Vardaniane a Kaukázus—Káspi-tenger—Fekete-tenger területére vonatkozóan megállapította a pleisztocénben fennálló azonosságokat. Szerinte a felsőpliocén-postpliocén folyamán 3 hegységképződési szakasz volt e területen; ebből 2 a pleisztocénra esik, ha a pleisztocén alsó határát a középső és felső-apseron között vesszük. Mindegyik hegységképződési szakasszal éghajlatváltozás járt együtt. A Kaukázusban az alsó pleisztocénban 2, a felsőpleisztocénban 3 eljegesedés volt. Ezek a Kaukázuson túli területeken is kimutathatók, jogos tehát a feltevés, hogy Krímre is kiterjedtek. A Kaukázus és a Krím a pleisztocén kezdetén nagyrészt lapos terület volt. A pleisztocénban az ősember szeme előtt történt a Krími-hegység széttöredezése és elsüllyedése. A mai Krími-hegység 3 egymással és a Fekete-tenger partjával párhuzamos vonulatból áll, melyeket szerkezeti vonalak mentén kialakult hosszanti völgyek választanak el. Legmagasabb a D-i vonulat, az É-i ellenben fokozatosan belésimul az É-ról határos sztyepbe.

Az É-i vonulat É-i lejtőjének É dűlésű újharmadidőszaki mészkövére durvaszemű, osztályozatlan, ópleisztocén kavicstakaró települ, átterjedve a krími sztyepre is.

A kavicstakaró vastagsága és kőzettani összetétele változó. Anyaga főleg felső-jura mészkő, melyhez a sztyep É-i részén kvarckavics keveredik. A krími sztyep kavicstakarója kétségtelenül fluvioglaciális eredetű. A kavicstakaró a szerző szerint a régi Krími-hegyvidék eljegesedésének következménye. A hegység É-i lejtőjének folyói rakták le akkor, amikor a mai 3 párhuzamos vonulat még nem alakult ki. A kavicstakaró szerkezete, anyaga hatalmas folyóvízi tevékenységről tanúskodik: az É-i hegységlejtőről lefutó folyók hordták le a negyedidőszak elején.

A krími sztyep, az Azovi-Fekete-tengeri partvidék negyedidőszaki képződményeinek tanulmányozása azt mutatja, hogy az itteni folyók a maiakkal ellentétes irányban folytak. É-ról az orosz-tábla jégtakarója, a dnyeperi jégnyelv, D-ről pedig a Krími-hegység felől érkeztek. A kavicsvizsgálatok kinyomozták szállításuk főirányait. A kétféle kavicsanyag elválasztható, találkozási helyük megállapítható. A krími eredetű kavics pala- és jura-mészkő, a dnyeperi gránit- és kvarcit-anyagú.

Albov vizsgálatai szerint a Fekete-tengerrel párhuzamos völgyek keletkezése a romániai szakaszba esik, amit Mazarovics a negyed-időszak elejére tesz.

Erdélyi M.

Кригер Н. И.: О возрасте речных террас в Карпатох и чешском массиве. (Kriger: A cseh-masszívum és a Kárpátok folyóterraszainak koráról). Dokladi Akad. Nauk. Sz. Sz. Sz. R. LXXVII. 1951.

A Kárpátok és a Cseh-masszívum folyóterraszait a Penck—Brückner-féle rendszerrel magyarázzák. Elegendő alapja azonban ennek nincs. A Kárpátokban csupán egy eljegesedés bizonyos. Többszöri eljegesedés bizonyítékai gyengék. Ezt a feltevést a folyóterraszokra és teknővölgyekre alapozták. Az alpesi rendszert azonban a Kárpátokra csak nagy óvatossággal lehet alkalmazni. A Kárpátok terraszait ugyanis a végmorénákkal még nem lehet eléggé összehangolni.

A kárpáti és alpesi folyóterraszok párhuzamosítása nagyon kétséges. Van egynéhány adatunk, hogy a Kárpátok és a Cseh-masszívum folyóterraszai tektonikus eredetűek, tehát függetlenek az eljegesedés jelenségeitől. Licskov kimutatta, hogy Depéret-nek a Földközi-tenger környékére kidolgozott rendszere a terraszmagasságokat illetően a Fekete-tenger folyóira, sőt a Kárpátok külső oldalának folyóvölgyeire is érvényes. Vitaszek rámutatott, hogy a Cseh-medence folyóinak terraszai azonos magasságuak az atlanti folyókéval. A csehszlovák kutatók rámutattak arra, hogy a terraszok magassága mennyire függ a fiatal tektonikától. Legutóbb Alferjev a Keleti-Kárpátok külső oldalának folyóvölgyeiben is jellemző és azonos terraszmagassági adatokat állapított meg. Táblázataiból az egyes völgyek terraszmagasságainak csodálatos hasonlósága tűnik ki. Ez nem lehet véletlen műve. Licskov szerint ezt a nagy területen kimutatható azonos szabályszerűséget tektonikai mozgásokkal magyarázhatjuk. Egyes terraszok hiányát a még hiányos kutatás és a terraszképző folyamatoknak az általánostól való helyi eltérései magyarázhatják.

Elsőnek Rikovszky említi, hogy a terraszok magassága a Cseh-masszívumban, a Kárpátokban és a Duna-medencéjében is hasonló. Ebből következik, hogy ezeknek a területeknek tektonikája a fiatal földtani múltban hasonló volt. Természetesen lehetnek helyi tektonikai jelenségek, melyek az általános törvényszerűségtől eltérnek. Az őslénytani adatok sem mondanak ellent egyetlen esetben sem a terraszok párhuzamosításának. Az Ardzses és Maros 150—190 m-es pliocén terraszának agyagában Elephas meridionalist, Mastodon arvernensist találtak. A Kubán mellett a Kaukázusban ilyen magasságból *Elephas meriodionalis* került elő.

Az Ardzses 85—100 m-es terraszából *Elephas antiquus* az Elbá-ében *Trogontherium cuvieri* ismeretes. *Elephas primigenius* rendszerint a 30—40 m-es vagy magasabb, de mindig pleisztocén terraszokban van. Hassinger Bécs mellett a 40 m-es és magsabb terraszokat Schlesinger *Elephas planifrons* lelete alapján már a pliocénba sorolja. Szerző ezt a leletet kétes értékűnek tartja és nem látja indokoltnak, hogy ezért az egy bizonytalan eset kedvéért a Depéret-féle rendszertől eltérjünk.

Erdélyi M.

Pokorný V.: Thalmannammina n. g. (Foraminifera) z karpatského flyše. (Thalmannammina n. g. a kárpáti flisből.) Sbornik Ustredniho Ustavu Geologického Svazek XVIII. 1951.

Szerző a morvaországi kárpáti külső flis övből, az eocén rétegekből új Foraminifera genust írt le, amit Thalman G. E. kiváló Foraminifera-kutató tiszteletére *Thalmannammina* n. g.-nak nevezett el.

Az új genus a *Lituolidae* családba tartozik, melyet az U betű alakú növekedési tengely többszöri elgörbülése jellemez, amely a két egymásra merőleges tengelyben megy végbe. Szájnyílása egyszerű, az utolsó kamra alján fekszik.

A *Thalmannammina* nemzetség a *Recurvoides* Earland (1934) nemzetségre emlékeztet.

Az új nemzetség elnevezése nem egészen szerencsés. Mivel Majzon L. 1943-ban a Kárpáti flisből *Thalmannina* elnevezéssel már leírt egy új nemzetséget és így az egymáshoz nagyon hasonló névhasználat zavartkeltő lehet a Foraminifera irodalomban.

Sidó

Vašiček, M.: Nový mikropaleontologicky důkaz o mladotřetihorní horotvorné fázi na východni Morave. (A középső harmadkori orogenezis mikropaleontológiai bizonyítékai Kelet-Morvaországban.) Sbornik Ustredniho Ustavu Geologického Svazek XVIII; 1951 p. 501—516.

Kelet-Morvaország neogén medencéjében Hrabová Np. 14-es és Paskov Np. 12-es számú mélyfúrásokból nyert mikropaleontológiai adatok újabb bizonyítékokat szolgáltattak az idősebb üledékek (kréta-eocén) D-ről É felé takarószerű feltolódásáról a fiatalabb tortonai képződményekre. A feltolódás időpontjának teljes bizonyítékai még hiányzanak, egyes tények azonban arra engednek következtetni, hogy a feltolódás a felső-tortonban ment végbe.

Üledékkőzettani és mikropaleontológiai alapon bebizonyította a kréta üledékeknek eocénbeli és miocénbeli lepusztulását. A mikrofauna jellemző képviselőit ábrákon is bemutatja és a jelentősebb fajok rétegtani értékét és őslénytani jelentőségét is tárgyalja.

Vašiček a neogén medencén belül helyben élt és másutt élt mikrofaunát különböztet meg. A rétegösszleten belül pedig különböző Foraminifera-szinteket állapított meg. A krétában a *Globotruncanák*, az eocénban a *Clavulinoides alpina* Cush., a tortonai emeletben pedig a vaginulinás és *Planulina wüllerstorfi* Schw. szintek a jellemzők.

Vizsgálatai során megállapítja, hogy az eocén rétegben eddig *Orbuliná*-nak tartott mikroszkópos maradványok Radiolariák. Morvaországban az Orbulinák csak a tortonban jelennek meg először.

Sidó

Anić, D.: Gornjooligocénske naslage južnog Pobočja Ivančice u Hrvatskoj. (Felső-oligocén kőszéntartalmú rétegek az Ivančica-hegység (Horvátország) déli lejtőjén.) Geologski Vjesnik, SV. II—IV. Zagreb 1952. (62 oldal, 2 kövülettábla, 1 térkép). —

A triász alaphegységre közvetlenül transzgredálva településnek a kőszéntartalmú, felső-oligocén sotzka-rétegek, melyre tortonai és szarmata rétegek következnek. Az idősebb oligocén hiányzik.

A kőszéntermő oligocén 3 részre oszlik: 1. fekvőképződmények főleg tengeri, alárendelten elegyesvízi faunával, 2. fedőképződmények kezdetben uralkodóan elegyesvízi faunával, 3. fedőképződmények kezdetben elegyesvízi, majd nagyrészt tengeri faunával.

Az elegyesvízi faunák és a kőszéntelepek képződése oszcilláció következményei, teljes kiédesülés azonban nem következett be. Figyelemreméltó, hogy a fekvőrétegek tengeri ősmaradványai — köztük a *Meretrix incrassata* is — a fedőben megismétlődnek. Ez, és a meglévő konkordancia bizonyíték arra, hogy a fekvő és a fedő ugyanahhoz a rétegtani egységhez tartozik. A fedőrétegek tehát a Sotzka-rétegek folytatásaként ugyancsak katti-korúak. A katti rétegek helyenkénti gyűrődését szerző a katti rétegek utáni szávai hegységképződési szakasszal hozza kapcsolatba.

A kőszéntartalmú rétegekből 46 fajt ismertet, kb. 61%-uk oligocén, 33%-uk miocén faj. A délbajor faunával 27 faj azonos, az egri faunával közös fajok száma pedig 22. Rokonság mutatkozik a francia faunával is, a horni faunától azonban a sotzka-rétegek faunája teljesen eltérő. Szerző szerint Fuchs és Hörnes álláspontja — akik a fekvőt és fedőt különböző korúnak vélik és a fedő fau-

náját a horni medencével azonos korúnak tartják — nem tartható fenn. A faunát szerző a katti alsó részébe sorolja, a vitathatatlan miocén keveredés ellenére is.

Minthogy az oligocén-miocén határkérdés hazai viszonylatban is időszerű, néhány kritikai megjegyzést kell fűznünk Anié tanulmányához:

A kőszéntartalmú rétegek faunája nem meggyőzően felső-oligocén, a százalékos kiértékelés is kissé részrehajló, mert szerző az oligocén-fajokhoz veszi az akvitáni, illetve burdigálai rétegekbe átmenő fajokat is, holott ezek ugyanolyan joggal a miocénhez is sorolhatók. Szerző oligocén vezérformának veszi a *Meretrix incrassata* fajt is, amely kétségtelenül európaszerte megvan az oligocénben is, de Ausztriában a burdigálai, Észak-Németországban és Dániában pedig a helvéti rétegsorban is szerepel.

Szerző a katti kormegállapítást a délbajor molasszal és az egri faunával való hasonlóság alapján eszközli. Az utóbbi azonban miocén-jellegű. Megoldatlan még az északnémetországi oligocén kérdése is, annak ellenére, hogy Oppenheim (1916) éppen az egri faunára hivatkozással hangsúlyozza faunájának katti korát, szembeszállva Gripp (1915) felfogásával, aki a faunát miocénnek minősíti. Maga Oppenheim is elismeri, hogy az északnémet oligocén kérdés vitás, amit csak a faunák pontosabb ismerete és elemzése oldhat meg. Kérdéses marad tehát az Ivancica-hegység kőszéntartalmú rétegeinek faunája is. Figyelembe kell venni Stur megállapítását (erre azonban szerző nem hivatkozik), aki a sotzka-rétegeket kifejezetten új harmadidőszakinak tartja, illetve Hörnes R. megállapítását is, aki a fedőben „horni" faunát mutatott ki. Ez alatt természetesen nem az eggenburgi faunát, hanem inkább a horni-molti rétegsort kell érteni, melyről Schaffer azt mondja: „Diese tiefste Schicht besitzt Anklange an das Aquitanien . . ."

Meznerics

de Magnée I.: Contribution á l'étude de la radioactivité des argiles belges. (Adatok a belga agyagos kőzetek radioaktivitásának tanulmányozásához.) Bull. de la Soc. Belge de Géol. LXI. fasc. 2. 1952.

A radióaktív elemek — elsősorban az *U* és *Th* — legkisebb nyomait is könnyen kimutathatjuk fizikai laboratóriumi módszerekkel. Egynemű mintákon pontos méréseket is végezhetünk.

Mérésre nagyfelületű Geiger — Müller számlálócsöveket használnak. Gondosan ki kell küszöbölni a zavaró tényezőket: a környezet sugárzásából eredő háttérhatást és a *K* 40 izotóp hatását. A műszert vegytiszta, ismert koncentrációjú radióaktív sóval kalibrálják.

A gyakoribb kőzetek *U*- és *Th*-tartalma minden bizonnyal keletkezésükkel függ össze. Az üledékösszletek *U*- és *Th*-tartalma u. i. rétegről-rétegre változik, vízszintes kiterjedésben azonban meglehetősen állandó. A radióaktív elemek mennyisége tehát bármely más kőzettani vagy geokémiai jellemzővel egyenértékű helyi rétegtani adat. Az olajföldtanban ezt már régen felhasználják rétegek jellemzésére, azonosítására.

A radióaktivitás mértéke általában annál nagyobb, minél lassabban ülepedett le a kőzet. Legaktivabbak a tengeri fekete (grafitos, bitumenes) palák és a tengeri eredetű foszforitok (uránoxidtartalmuk gyakran eléri a 0,01—0,02%-ot). Ezzel szemben a mészkőben, tiszta homokban és kvarcitban, valamint a feketekőszénben gyakorlatilag nincs uránium. A többi kőzetek urántartalma e két véglet közt változik és nagyjából az agyagos elegyrészek arányával nő.

Az agyagos kőzetek fáciesjellegük szerint eltérően viselkednek. A szárazföldi agyagok aktivitása erősen függ *Al*-tartalmuktól. Módosító tényező a felépítő agyagásványok viszonylagos mennyisége és szemnagyságai. A tengeri agyagok aktivitása sokkal szűkebb határok közt ingadozik. Annyi biztos, hogy az ülepedés sebessége és a környezet biológiai viszonyai is fontos szerepűek. A belga agyagok radióaktivitása átlagban $2{,}2-8{,}8 \times 10^{-21}$ g rádiumnak felel meg 1 gramm kőzetben. Russell 510 amerikai agyag vizsgálatából $6-64 \times 10^{-12}$ közt váltakozó értékeket nyert; ezeknél a belga értékek átlagban jóval kisebbek. A legaktivabb belga agyagok kontinentális keletkezésűek; aktivitásuk — ha ezt teljes egészében az uránsor számlájára írjuk — 26 g/t *U*-nak felel meg.

Balkay

Fabre-Taxy, S.: II. Le Campanien fluvio-lacustre. Faunes lagunaires et continentales du crétacé supérieur de Provence. (II. Folyami-tavi eredetű felső-kréta (campani) rétegek. A provencei felső-kréta partközeli és szárazföldi faunák

feldolgozásának részlettémája.) Annales de Paléontologie, Tome XXXVII., Fasc. 2., Paris 1951.

Rövid történeti visszapillantás után a provencei alsó- és felső-campani képződmények rétegtani áttekintését olvashatjuk. Az őslénytani leírás 26 kagyló- és 22 csiga-fajt ismertet 2 fényképtáblával. Táblázat tünteti fel a provencei fajok rétegtani és ősföldrajzi elterjedését. Két faj leírásánál magyarországi előfordulásra is hivatkozik: a *Campylostylus galloprovincialis* Math. fajnál Oppenheim és Nopcsa meghatározására, a *Pyrgulifera lyra* Math. fajnál pedig az ajkai felsőkrétára. A tanulmány ősélettudományi és őstengertani összefoglalással zárul. Végső következtetései: a fauna a szárazföldi flórával együtt folyók hordalékával jutott Provence vidékére. A táj jelenlegi arculatának fővonásait a campani-emelet végén beköszöntő jelentős szerkezeti mozgás alakította.

Meznerics

Roman J.: Quelques anomalies chez Clypeaster melitensis. — (Néhány rendellenesség Clypeaster melitensis Michelin példányokon.) — Bull. Soc. Géol. de France ser. VI. T. II. p. I—II. 1952.

A szerző által vizsgált tengeri sün pereme két helyen beöblösödik. Hasonló rendellenességeket eddig részint belső okokkal (betegség vagy rossz táplálkozás miatti késedelmes növekedés; Koehler 1924: Comaschi Caria, 1951.) részint pedig külső okokkal (sebesülés Vadász, 1914.) magyaráztak. Szerző eleinte maga is belső okokra gondolt, a röntgenfelvételek azonban az ellenkezőjét bizonyították: késedelmes növekedésre utaló belső szerkezeti elváltozásnak nyoma sincs. Igazolódott tehát Vadász felfogása, hogy ilyen esetekben kizárólag sérült részek behegedéséről van szó.

A másik példány felzetén lévő dudorokat a röntgenvizsgálatok szerint élősködők, valószínűleg a ma is élő *Myzostoma pentacrini* Graff közeli rokonai hozták létre.

Szörényi

Saint-Seine, R. de: Mimétisme ou „pseodomorphose" chez des Lamellibranches fixés sur Echinides. (Tengeri sünökre tapadó kagylók alakutánzása vagy „álalakúsága".) — Bull. Soc. Géol. de France. Ser. VI. t. I. fasc. 8. p. 653 pl. XXIV., XXV.

Tengeri sünre települt kagyló héjfelülete átveszi a tengeri sün héjfelületének díszítését. A szerző ezt a jelenséget az ásványok álalakúságával veti egybe. Az ilyenfajta összehasonlítás pusztán logikailag véve is helytelen. A szóbanforgó esetben u. i. bizonyos hatások következtében beálló bizonyos változásról van szó, amely két különböző élő szervezetet külsőleg összehangol. Álalakúságnál ellenben fordítva, az adott formát kitöltő anyag vegyi összetétele változik meg.

Szörényi

Desio, A.: Ophioderma torrii, nuova specie di ophiura nel Retico del M. Albenza (Prealpi Bergamasche). — (Ophioderma torrii, új kígyókarú tengeri csillag az Albenza-hegy (Bergamói Előalpok) raeti rétegeiből.) Pubblicazioni dell'Istituto di Geologia, Paleontologia e Geografia Fisica della Universitá di Milano. Ser. P. No. 65. 1951.

A leírt új faj közel áll az Ophioderma-nemhez, bár valószínűleg új nembe tartozik.

Vida

di Napoli Alliata E.: Considerazioni sulle microfaune del Miocene superiore italiano. — (Az olaszországi felső-miocén mikrofaunái.) Pubblicazioni dell'Istituto di Geologia, Paleontologia e Geografica Fisica della Universitá di Milano. Ser. G. No. 66—1951.

Olaszország különböző részeinek tengeri tortónai és elegyesvízi szarmata faunái közötti átmeneteket tárgyalja. Sorra veszi Piemont, Lombardia—Emilia, Parma, a Bolognai Appeninek, a Romagnai Appeninek, Catania környéke, „Tripoli" (Agrigento) egyes képződményeinek mikrofaunáját. Kizárólag plankton Foraminifera-faunát talált Szicilia „Tripoli"-képződményében. Piemontban degenerálódott benton alakokat figyelt meg.

Vida

Gaffurini Fenardi P.: L'affioramento plioceni di Villa d'Almé (Bergamo). — (A bergamói Villa d'Almé pliocén lelőhelye.) Pubblicazioni dell'Istituto di Geologia, Paleontologia e Geografia Fisica della Universitá di Milano. Ser. P. No. 64—1951.

A tárgyalt lelőhely kagyló-faunáját és 13 Foraminifera-faját a szerző az egyéb lombardiai előfordulások anyagával hasonlítja össze. A fauna összetételén kívül egyéb jelek is partközeli, elegyesvízi környezetre utalnak. A Miliolidák teljesen hiányoznak, noha a közeli pliocén lelőhelyeken mindenütt megtalálhatók.

Vida

Castiglioni B.: Osservazioni sul glacialismo quaternario dell'Albania settentrionale. — (Megfigyelések Észak-Albánia negyedkori eljegesedésével kapcsolatban.) Memorie dell'Istituto Geologico della Universitá di Padova. Vol. XVI—1951.

A tanulmány Albánia három vidékén végzett kutatásokról számol be. Foglalkozik az Albán-Alpokkal (Vrithi-fennsík; a prroni That-völgy gleccserek nyomai; Shala-völgy és Valbona jégkorszaki képződményei), a Mirdiziai-hegyekkel és a keleti határvidék hegyeivel. Megállapítja, hogy a negyedidőszaki eljegesedés Észak-Albániában sokkal nagyobb területre terjedt ki, mint eddig általában feltételezték, s a hóhatár is sokkal alacsonyabb volt, mint ma. Megjegyzi azonban, hogy ezeket az eredményeket a terület függőleges elmozdulásai is befolyásolhatják. Szerző szerint e vidéken két (riss és würm) eljegesedési szakasz volt.

Vida

Riedel A.: I cefalopodi anisici delle Alpi Meridionali e il loro significato stratigrafico. — (A Déli-Alpok anisusi cephalopodái és rétegtani jelentőségük.) Memorie dell'Istituto Geologico della Universitá di Padova. Vol. XVI. 1951.

A cikk cáfolni igyekszik Mojsisovics megállapítását, miszerint az anisusi-emelet cephalopodái egy alsóbb, *Ceratites binodosus*-szal jellemzett és egy felsőbb, *Ceratites trinodosus*-szal jellemzett, jól megkülönböztethető faunába sorolhatók. Öt lelőhely faunáját ismertetve 19 fajt sorol fel az *Acrochordiceras*, *Balatonites*, *Ceratites*, *Cuccoceras*, *Gyminites*, *Monophyllites* és *Trachyceras*-nemből. Ezek a fajok — amelyeket eddig egyik vagy másik csoportba soroltak — egyetlen egységes — a trinodususos—fauna tagjai. A trinodususos faunának tehát pontos őslénytani jelentése van; az eddigi trinodususos öv azonban rétegtanilag használhatatlan fogalommá válik; helyette a felső-anisusi megjelölést szabad használnunk.

Vida

Socin C.: Nuova fauna a foramniniferi in regione Val Salice (Torino). — (Új foraminiferafauna a Salice-völgy vidékén.) Memorie dell'Istituto Geologico della Universitá di Padova. Vol. XVI, 1951.

A helvéti rétegek Torinótól néhány km-re lévő 7 m-es feltárásból származó fauna 37 faja 25 nemzetséghez tartozik. Leggyakoribbak az *Operculiná*-k, *Robulus*-ok, *Robuliná*-k, *Amphisteginá*-k, *Eponides*-ek. Csaknem valamennyi alak jelenleg is él. Összességük parti faunára utal, mely eléggé meleg, talán szubtrópusi éghajlat alatt tenyészett. A mikrofauna inkább pliocén mint miocén arculatú, bár ez nem dönthető el teljes bizonyossággal.

Vida

Hiessleitner G.: Serpentin- und Chromerz-Geologie der Balkanhalbinsel und eines Teiles von Kleinasien. (A Balkán-félsziget és Kisázsia egy részének szerpentin- és krómércföldtana.) Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt. Sonderband 1. Wien. 1951.

A peridotithoz és szerpentinhez kötött folyósmagmás króm-érctelepek, melyek a magmatikus differenciáció útján jöttek létre, időben, helyzetileg egybeesnek az ultrabázisos és bázisos mélységi kőzetek korai kristályosodásával. A munkának egyelőre megjelent első része leíró jellegű és területi előfordulásban adja elénk az ÉNy—DK-i irányban húzódó jura peridotit vonulatban előforduló érctelepek lelőhelyeit, az előfordulások szelvényeit és térképvázlatait. Ezenkívül megemlítésre kerülnek az eocén üledékes krómérctelepek is a Balkán-félsziget közepén és Görögországban. Az elemzési eredmények táblázata az aránylag nagy területről kevés elemzést közöl. Nem tűnik ki a rendszeres mintavétel. A rendelkezésre álló csekély, szórványos adatból egy-egy távoli terület egy-egy típus ércmintájából igyekszik összeállítani táblázatát az iró. A második, jelenleg még nyomás alatt lévő rész kőzet-

tani, genetikai beállításban fogja bemutatni a terület krómérctelepeit. (A Balkánfélszigeti krómércelőfordulások 1 : 2,500.000-es áttekintő térképével.)

Siposs

Cornelius H. P.: Die Geologie des Schneeberggebietes. (A Schneeberg környékének földtana) Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt. Soderband 2. Wien, 1951..

A Keleti Alpokban fekvő Schneeberg-vidék 1 : 25.000-es földtani térképfelvételét, közel 200 km² területen adja elénk az író. Az első rétegtani rész rövid bevezetéssel a paleozoikumot tárgyalja (kvarcit, kvarcporfir, zöldpala, szericitpala, porfiroid, homokkő és konglomerátum). A terület túlnyomó részét a triász képviseli. A triász alján a werfeni rétegekben agyagpalán, homokkövön, mészkövön kívül rauchwacke, gipsz és anhidrit is előfordul (pfenningbacheri gipszbánya). Az elsődleges anhidrit felett mintegy sapkaként találjuk a gipszet, meredek dőlésben. A középső- és felső-triászban jellemző a dolomit és mészkő tekintélyes kifejlődése. A liászt mészkő és márga, a doggert mészkő képviseli. Az alsó-kréta hiányzik. A felsőkrétában édesvízi rétegek, konglomerátum, mészkő, homokkő és márga fordul elő. A második rész részletes hegységszerkezeti leírást ad. A Schneeberg-takaró kialakulását és fejlődését vizsgálja az író a larami, pireneusi és szávai mozgásokkal kapcsolatban. A befejezésben röviden a negyedkori kavicsok, morénaüledékek és az alluviális lerakodások ismertetését, majd a vízföldtani részben a jelentősebb források leírását kapjuk.

Siposs

Noth R.: Foraminiferen aus Unter- und Oberkreide des Österreichischen Anteils an Flysch, Helvetikum und Vorlandvorkommen. (Az osztrák flis, Helvéttakaró és előtér alsó- és felsőkréta Foraminiferái). Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt. Sonderband 3, Wien, 1951.

Modern földtani térképezés során az Észak-Alpokban nagyszámban gyűjtöttek anyagvizsgálatra mintákat. Felfigyelt ekkor a szerző a krétakor szintezésének zavaró tényezőire. A mikropaleontológiai vizsgálatok szerint a foraminiferák közül a Globotruncanák a felső-kréta vezérlő ősmaradványai, mint azt Majzon már kimutatta a Kárpátok flis övében. A nagy földrajzi elterjedésben kimutatható alpkárpáti Globotruncanák összehasonlítását kapjuk a mexikói és a texasi Golfpartok faunájával, majd a felső-kréta egyes emeleteire jellemző Globotruncanák és egyéb jellemző foraminiferák következnek. Az alsó-krétára jellemző foraminiferák (*Vaginulina, Lenticulina, Lagena*) rövid összefoglalása után 21 jellemző kréta *Foraminifera* család számos fajának morfológiai leírása következik. (9 tábla rajzos képmelléklet és 2 drb. emeletek szerinti elterjedési táblázat.)

Siposs

Nowacki W.: Fouriersynthese von Kristallen. (A kristályok Fourierszintézise.) — Verlag Birkhäuser, Basel. 1952.

A kristályos anyagok szerkezetének meghatározására szolgáló műszeres és elméleti megoldások Laue felfedezése (1912) óta mindinkább tökéletesedtek.

A jelenlegi eljárásokkal már nemcsak az elemi részek (atomok, ionok, molekulák) térbeli helyének rögzítése oldható meg, hanem további lépésként az elektronsűrűség meghatározása is elvégezhető. Ez utóbbi feladat még eléggé nehéz és hosszadalmas eljárással, legtöbbször csak két, ritkább esetben három dimenzióban oldható meg.

A háromdimenziós kristály elemi alkatrészeinek elektronhéjain szóródnak a röntgensugarak. Meghatározzák a kristály térfogategységében foglalt elektronok számát, vagyis megállapítják az elektronsűrűséget. Mivel az elemi részek középpontjai egyben a legnagyobb elektronsűrűség helyei, az elektronsűrűségeloszlás kimérésével az atomok, ionok rácsrendje is rögzíthető. Másszóval az elektronsűrűség kimérése egyben szerkezetmeghatározást is jelent.

A feladat a Fourier-elemzéssel oldható meg, amikor is végtelen trigonometrikus (Fourier-féle) sorok felhasználásával ismert indexű kristálylapok röntgenreflexióinak intenzitás-mérésével dolgozunk és az elektronsűrűséget egy kristálylapra vetítjük. A vetület az elektronsűrűséget, az alkatrészek eloszlási módját és alakját is feltünteti. Az elektronsűrűséget az ionhoz tartozó felület felett

integrálva, megkapjuk az ionhoz tartozó elektronok számát. Végül a Fourier-elemzés felvilágosít a kötőerőkről.

A Fourier-elemzés kivitelezése jelentős matematikai felkészültséget, hosszú és bonyolult számítást igényel. A vonatkozó irodalom meglehetősen szétszórtan, főleg értekezésekben található meg.

Nowacki könyve a Fourier-elemzés összefoglalása. Az 1948 közepéig megjelent irodalom alapján tárgyalja a feladat matematikai megoldását és gyakorlati kivitelezését.

Könyvét két főrészre tagolta: 1. általános és 2. különleges részre.

Az általános rész ismét két fejezetre oszlik. Az első a Fourier-analízist tárgyalja (11—109. old.), a második fejezet a Patterson-, Harker- és Burger-szintézis részletes ismertetésével foglalkozik (110—177. old.)

A második rész (178—237. old.) a számításban felhasználható különböző segédeszközöket: táblázatokat, mechanikus, elektromechanikus és elektronikus számológépeket, optikai eljárásokat, végül a mikrohullámok alkalmazását ismerteti.

Végül segédeszközöket előállító cégeket sorolja fel, továbbá folyóirat-rövidítések- és táblázatok jegyzékét, név-, tárgy- és anyag-jegyzéket közöl.

Nowacki könyve jól szolgálhatja a kristályszerkezetekkel foglalkozó ásványkutatók, vegyészek és fizikusok céljait. Anyagbeosztása és tárgyalásmódja a szakemberek részére — akik megfelelő matematikai felkészültséggel rendelkeznek — könnyen áttekinthető és jól érthető. Nowacki könyvében a berni egyetem felsőbb éves egyetemi hallgatói részére tartott előadásait bővítette ki, ilymódon érthetőségét mintegy ellenőrizte. Az eredeti és átvett ábrákat jól válogatta össze.

Tokody

Potonié, R.: Sporendiagnose als Teil der mikropaläontologischen Stratigraphie. (A spóravizsgálat szerepe a mikropaleontológiai rétegtanban.) Erdöl und Kohle IV. 1952.

A pollenanalízis főleg a legfiatalabb üledékekben fontos vizsgálati módszer, a spóravizsgálat viszont idősebb üledékekben is jól használható és főleg a harmadidőszaknál régibb kőzetekben nagyobb fontosságú.

Spóravizsgálati szempontból a réteg spóratársasága, a palynokoinum a legfontosabb jellemző adat. Igen fontos a spóratársaság helyben élt és másutt élt elemeinek elkülönítése; ezt főleg növényszociológiai, ökológiai és üledékképződési meggondolások alapján végezhetjük el.

A spóratársaságok autochthon és szubautochton része kifejlődésjelző. Így pl. az egyes karbon kőszénrétegekben a spóratársaság sávféleségről sávféleségre változik.

Balkay

Manger, G.: Der Zusammenhang von Salztektonik und Braunkohlenbildung bei der Entstehung der Helmstedter Braunkohlenlagerstätten. (A sótektonika és barnakőszénképződés összefüggése a helmstedti barnakőszéntelep keletkezésénél.) Mitteilungen aus dem Geologischen Staatsinstitut in Hamburg. Hamburg, 1952.

A helmstedti eocén barnakőszéntelep a németországi eocén kőszén-terület ÉNy-i szegélyén foglal helyet. Az az érdekessége, hogy itt jól tanulmányozható a kőszénképződés és sótektonika összefüggése. A hosszúkiterjedésű kőszéntelep követi a zechstein sóösszlet feltörési vonalát.

A szerző a bányaműveletek során, és mélyfúrások részletes anyagvizsgálatakor szerzett megfigyelései alapján a következő képződési módot tartja valószínűnek: az eocén előtti központi fekvésű perm- (zechstein) triász üledékekből álló antiklinálistól K-re és Ny-ra két részmedence szakadt le, melyek aljzatát a szélek felé lankás, az antiklinális felé meredeken dőlő triász rétegek alkotják. Ebbe a medencébe ülepedett le diszkordanciával a harmadidőszaki, főleg eocén összlet, mely szárazföldi üledékekkel kezdődik. A leszakadás után a kősórétegek az antiklinálisban kilúgzódtak, a medencefenék alatt pedig kipréselődtek. Ez további lassú, egyenetlen süllyedést eredményezett, aminek a következménye az eocén tenger benyomulása volt. A tenger partszegélyi képződményei a kőszéntelepen két szintben találhatók: a kettőt egy nagyobb tengerbenyomulás által képződött meddő-összlet választja el egymástól. Ez a tengerbenyomulás a medencesüllyedés és feltöltődés egyensúlyában támadt zavar következménye.

Zolnai

Monographien der Deutschen Blei-Zink-Erzlagerstätten (A német ólom-cinkérctelepek monográfiái).

1. **Hesemann J. — Pilger A.: Die Blei-Zink-Erzvorkommen des Ruhrgebietes und seiner Umrandung.** (A Ruhr-vidék és környékének ólom-cinkércelepei). Beihefte zum Geologischen Jahrbuch, 3. füzet, Hannover 1952. 184 oldal, 96 szövegközti kép és 19 tábla.

A Ruhrvidék ólom-cinkércelepeinek rövid összefoglalása után részletesen az August-Viktoria (Marl-Hills, Westfalia)-i bányaterületet tárgyalja.

A tanulmány általános helyrajzi, bányászati és földtani áttekintés után részletesen foglalkozik a karbon üledékekhez kötött ércelepek, és a hegységszerkezet összefüggéseivel. A Ruhrvidék ólom-cinkércelepeinek legnagyobb része egy, a karbon-összletben mutatkozó boltozathoz van kötve. (Auguste-Viktoria antiklinális). A vidék legfontosabb töréses formaelemei (a blumenthali vető, és a később vízszintes eltolódási övek) a gyűrődés után alakultak ki. A párhuzamos vetőrendszerekbe és repedésekbe behatolt érchordozó oldatok rakták le a telérek anyagát. A fiatal mozgások szerepe a karbonbeliekéhez képest elenyészően kicsiny. Az ércesedés a blumenthali fővető és az antiklinális metszésén a legerősebb.

Az ércesedésben földtani események és ásványtani jellegek alapján három generáció különböztethető meg. Az első a törésvonal keletkezésével egyidejű, galenit-szfalerit-rézszulfidok, ankerit és kvarc a jellemző ásványtársaság. A második vízszintes eltolódásokkal egykorú, az előző generáció érceinek elhelyezkedési irányától részben eltérő telérekben keletkezett. Az említett ásványokon kívül megjelenik a pirit, markazit, melnikovit, barit és kalcit is. A harmadik generáció keletkezésében a másodikhoz hasonlít, attól csak a település irányában tér el, gyakorlatilag jelentéktelen telérrendszer. Az egész ércesedés hidrotermális.

Az ércesedés az aszturiai szakasszal egyidős, tehát felsőkarbon, de mindenképen fiatalabb a westfáliai-emeletnél.

A cikk értékét nagyban emelik a szép rajzok és áttekinthető tömbszelvények.

Zolnai

Jeletzky J. A.: Die Stratigraphie und Belemnitenfauna des Obercampan und Maastricht Westfalens, Nordwestdeutschlands, und Dänemarks sowie einige allgemeine Gliederungsprobleme der jüngeren borealen Oberkreide Eurasiens. (Westfalia, Északnyugat-Németország és Dánia felsőcampániai és maastrichti emeletének rétegtana és belemnitafaunája, valamint Eurázsia boreális fiatalabb felsőkrétájának egyes általános tagolási kérdései.) Beihefte zum Geologischen Jahrbuch heft. 1. 1951 Hannover. 142. oldal, 7 táblával és 3 táblázattal.

Az európai földtani és őslénytani irodalom eddig igen elhanyagolta a Belemniták tanulmányozását, s meg sem kísérelték a róluk elnevezett összletnek („mucronátás kréta") általuk való további tagolását. A belemniták irodalmának rövid kritikai összesítése után a szerző bizonyítja, hogy ez az állatcsoport a boreális üledékekben való széles elterjedése folytán jól használható rétegpárhuzamosítási célokra. Segítségükkel a felsőkréta üledékei jobban és részletesebben tagolhatók, mint a foraminiferák alapján. Cáfolja azt a nézetet (Brotzen és Tromp), miszerint a foraminiferavizsgálatok sokkal pontosabb eredményhez vezetnek, mint a makrofauna tanulmányozása. Szükségesnek találja a felsőkréta eddigi 4 alemeletre (coniaciai, santoni, campaniai, maastrichti) való osztását, s a dániai emelet elkülönítését, szemben a foraminiferákkal végrehajtható hármas (santoni, campaniai, maastrichti) beosztással. Faunisztikai meggondolások alapján fölveti a maastrichti alemeletnek külön, a cenománival, turonival és szenonival egyenértékűi emeletté való minősítését, a szenóni és dániai emeletek között.

A szenoni emelet elhatárolhatóságának tárgyalása kapcsán mint pontosan, meg nem határozott, többféleképpen értelmezett, túlságosan nagyterjedelmű és faunisztikailag nem eléggé indokolt fogalmat, a „szenon" elnevezést törlendőnek tartja. Helyette az eddig belésorolt alemeleteknek emeletenként való használatát javasolja. Hasonlóképpen elítéli a „neokom"-nak, mint egységnek használatát. Mindkettőt csak európai viszonylatban találja fölöslegesnek, használhatónak minősíti azonban őket az európán kívüli területekre, összefoglaló emeletekként.

A továbbiakban egyenként foglalkozik az egyes európai országokban használatos helyi jellegű felső-kréta beosztásokkal. Az euráziai boreális területre legáltalánosabban használhatónak a francia beosztást találja, angoum, liger, coniac, santon, campan, moenian, és stevnsian emeletekkel. Ilyen értelemben a cenománi-turoni-szenoni-maastrichti beosztás Európa többi kifejlődési területeire érvényes.

A mű második része a címben megjelölt terület rétegtani tárgyalása. A vonatkozó irodalom, az összes elérhető és használható gyűjtések, valamint Hemmori és Lüneburg idevágó szelvényeinek alapján igyekszik a „mucronátás" összletet területenként tagolni, ezeket egymással, és az általánosan használt nyugateurópai beosztással egyeztetni. Ez, de a következő őslénytani rész is különös figyelmet szentel a fölösleges, ellentmondó és helytelen elnevezések törlésére, így a mű nevezéktani kérdésekben mérvadó.

A dolgozat harmadik része a belemniták igen részletes őslénytani leírása. A rendszerezés alapjául a következő jellegeket vette: 1. Az egyéni fejlődés jellege; 2. A „Schlatzky-index" nagysága; 3. Az edénylenyomat nagysága, és 4. Az alveoláris szög nagysága (dorsoventrális irányban).

A mű terjedelmes irodalomjegyzékkel zárul.

Zolnai

Lebsack W.: Organic limestones of the middle and lower Pennsylvanian of Kansas. (Középső és felső-pennszilvanikumi szerves mészkövek) és **R.H. Elliott—O. J. Kim: Pennsylvanian reef limestone, Terry county. Texas.** (Pennszilvanikumi zátonymészkövek, Terry county, Texas.) A Quarterly of the Colorado School of Mines 1952. ápr. számából.

A kansasi és texasi pennszilvánikum fontos kőolajtelepeket tartalmaz, anyakőzetük főleg mészkő. A szerzők ilyen pennszilvániai olajtartó mészkőképződmények faunisztikai és üledékképződési vizsgálatát végezték el.

A faunavizsgálat mikroszkópi csiszolatban történt, az egyes faunaelemek gyakoriságát párhuzamos vonalak mentén való számolással állapították meg, százalékos arányukat táblázatban tüntették fel. A faunastatisztika alapján a mészkőösszletek szakaszokra bonthatók, ezeket többen üledékciklusokként értelmezik.

Alaposan vizsgálták a szöveti jellegeket is. Igen sok és jellegzetes sztilolitképződményt találtak, melyek néhol egymást harántoló, talán időben egymásután keletkezett rendszereket alkotnak. A kőzetek likacsossága nagyrészt a szervesvázak likacsos szerkezetének következménye. — A kőzetek keletkezési viszonyait, ahol lehetett, tisztázták. Kimutattak zátonyokkal kapcsolatos calcilutitot és calcarenitet, vagyis törmelékes mészkövet, továbbá vegyi eredésű kristályos mészkövet és biogén, főleg algás típusokat.

Szerzők vizsgálati módszerei és eredményei hazai mészkövek vizsgálatában is útmutatással lehetnek.

Balkay

Ramsden R. M.: Stylolites and oil migration. (Sztilolitok és kőolajvándorlás) Bull. of. the Amer. Assoc. of Petr. Geologists. 36. No. 11. 1952.

Szerző egy amerikai kőolajmező tárolókőzeteinek vizsgálata közben megállapította, hogy a kőolajat ezek sztilolit-rendszere tartalmazza és vezeti. Azért kell erre felhívnunk a figyelmet, mert a sztilolitok vizsgálata eddig érdekes, de elvont öncélú tudományos játéknak tetszett, most pedig gyakorlati jelentősége is igazolódik. Ránk nézve is fontos lehet ez a megállapítás, mivel mészkő-tárolókőzetek termelése Magyarországon is fokozódik.

Jakucsné

Gutenberg B. et C. F. Richter: Géographie des tremblements de terre et dynamique de la croûte terrestre. (A földrengések földrajzi eloszlása és a földkéreg dinamikája.) Annales de l'Institut du Globe de Strassbourg. Tome V. Strassbourg, 1950.

A dolgozat az 1904—1948. közötti, műszerekkel észlelt földrengések nagyságával, földrajzi eloszlásával és a földrengéseredmények a földkéreg és a földköpeny felső részében lévő viszonyok megismerésére nagyjelentőségű.

A Föld felszíne nagy, szeizmikusan inaktiv tömbökből áll és ezeket egy szeizmikusan aktív öv határolja.

1. A Csendes-óceán körüli aktív övre esik a sekély (legfeljebb 60 km fészekmélységű) rengések mintegy 40%-a; a közepes mélységű (60—300 km-es fészekmélység) rengések mintegy 90%-a és az összes mélyfészkű földrengések. Ez az öv nagyjából összeesik az ú. n. andezitvonallal. A Csendes-óceán északamerikai partja mentén nem észleltek közepesmélységű és mélyfészkű, csupán sekély rengéseket. Mindössze Mexico partjainak déli szélén vannak közepesmélységű rengésfészkek.

2. Az alpi hegységképződésnek a Földközi-tenger területétől a Kaukázuson át Kelet-Ázsiáig húzódó vonulatára esnek az összes többi közepesmélységű földrengések, valamint a nagyerősségű sekélyrengések fészkei.

3. Az Atlanti-, Indiai-óceán, az Északi és Déli-Jegestenger területén a szeizmikusan aktív övek az óceáni hátságokkal esnek össze.

4. A fennmaradó jelentősebb földrengések az Afrikai-árkok területén, valamint a Hawai-szigetsoron észlelhetők. A Csendes-óceán területe egyébként csaknem aszeizmikus.

Gyöngébb (5 $^1/_4$ nagyságúnál kisebb) földrengések a földkerekség minden részén észlelhetők.

A földrengéseknél felszabaduló energiaértékek évi ingadozása elég nagy lehet. Elérheti az átlag hatszorosát, de lecsökkenhet tizedrészére is.

A Csendes-óceán partjainak szeizmikusan aktiv részeit a következő kép jellemzi:

Az óceán felől a kontinens felé haladva először egy mélytengeri árokvonulatot észlelünk, majd a sekély rengések és a negatív izosztatikus anomáliák öve következik. Ezt egy szigetsor követi, legtöbbször aktív tűzhányókkal és pozitív izosztatikus anomáliákkal. Ugyanitt már a közepesmélységű földrengések fészkei foglalnak helyet. Beljebb a mélyfészkű rengések mutatkoznak. Az egész terület földrengésfészkei közel egy síkon fekszenek. Szerzők szerint ez a jelenségcsoport (mélytengeri árok, izosztatikus anomália, földrengések) kontinensvándorlással, vagy magmaáramlással magyarázható. A mélyfészkű rengéseknél a magmaáramlás által létrehozott feszültség lépi túl a törési határt.

Dél-Amerika területén nem ismernek olyan földrengéseket, amelyek fészekmélysége 300 és 500 km közt volna. Sehol sem ismeretes 720 km-nél mélyebb rengésfészek. Ebben a mélységben nincs rengési törésfelület úgy, hogy a jelenség legfeljebb a viszkozitás és a relaxációs idő erős csökkenésével magyarázható. Ebben a mélységben valószínűnek látszik, hogy más fizikai mennyiségek is megváltoznak; így megnő az elektromos- és hővezetőképesség is.

A Csendes-óceán partjaihoz hasonló szerkezetek az alpi hegységképződési öv területén is észlelhetők; ezeket ugyancsak negatív izosztatikus anomáliák kísérik. Itt azonban nincsenek mélyfészkű rengések. Az alpi zóna aktivitási állapota sokkal idősebbnek tűnik viszonylag, mint a Csendes-óceán partjaié.

Észak-Amerika nyugati partjainak szeizmikus tevékenysége valószínűleg a kontinens e részének délfelé való elmozdulásával kapcsolatos. Ennek megfelelők e terület törésirányai is.

Az Atlanti-hátság területén nincsenek mélytengeri árkok, jelentéktelenek a fellépő izosztatikus anomáliák és legfeljebb sekély rengések lépnek fel. A mélyben fellépő feszültségek tehát kisebbek.

A földrengések keletkezési mehanizmusa mélyfészkű és közepesmélységű rengések esetében is ugyanaz, mint a sekély rengéseknél. Nagy mélységben nem ismerjük ugyan pontosan az anyag viselkedését, hiszen a fizikai viszonyok nagyon eltérnek a felszíni viszonyoktól, azonban bizonyos plasztikus viselkedést fel lehet tételeznünk. Éppen ezért az észlelt jelenségek nincsenek ellentmondásban az izosztatikus anomáliákkal. Az észlelhető jelenségek mindenesetre kizárják a földrengések robbanásszerű keletkezését. A nagy rengések rendesen hegységszerkezeti övekhez kapcsolódnak.

Egyed

Boek W.: American triasic Estherids (Amerikai triász Estheriák). Journal of Paleontology Vol. 27. 1953. 62—76 old. 3 tábla.

Egy 1946-ban megjelent, Budapesten ismeretlen, hasonló tárgyú részlettanulmány után, szerző ebben az összefoglaló tanulmányban behatóan ismerteti a triászbeli *Estheria*-féléket. Reámutat ezeknek a levéllábú rákoknak rendszerezési nehézségeire, amennyiben többé-kevésbbé jó megtartású teknőik alaktani jellegei másodlagos ivari különbségekkel és nagy változékonysággal bonyolódnak. Kritikai nevezéktani vizsgálatai szerint, a korábban kétszárnyú rovarfélére lefoglalt *Estheria*-név helyett Joly 1841-ben adott *Isaura* genusz megjelölése használandó. Ebben az értékelésben leírja az európai felső-triászban (keuper) általánosan ismert *Isaura minuta* Goldf. sp. és az amerikai — szokatlanul nagytermetű (4—8 mm széles) — *Isaura ovata* fajt. Ezenkívül az *I. olsoni*, *I. midlothianensis* új fajokat említi. *Howellites*, *Estheriellites* néven két új nemet ír le és az *Estheriella* nemzetséget ismerteti.

A tanulmány az élő alakok ismeretén, többek között D a d a y alapvető monográfiáján alapszik. Az 1951 novemberben lezárt kézirat bibliográfiájából érthetően hiányzik néhány európai idevágó, 1951-ben megjelent tanulmány (D e f r e t i n), de hiányzik a sajnos nálunk sem elérhető szovjet monográfia is (L u t k e v i c s E. M.: Triaszovie Estheriae uz verhov tunguszkoj szerii. Tr. Vszeszojuzn. arkt. inszt., T. 101, bip. 3. 1938.)

Magyar vonatkozásban, a föntebbieken kívül érdekel bennünket ez a tanulmány, a Földtani Közlöny L X X X II. kötetében ismertetett mecseki *Estheria hungarica* tekintetében. E tanulmány értelmében ez az alak nevezéktanilag *Isaura hungarica* — megjelölésre helyesbítendő. Új alakként történt leírása változatlan marad, mert az *I. minuta* G.f. sp.-től lényegesen eltér, az *I. ovata* L e a sp. közel hasonló körvonalai és körkörös ráncai mellett a mecseki törpe alakkal azonos nem lehet. Az *I. hungarica* leírásában jeleztük, hogy — új alak — a mecseki korkérdést nem viszi előre. Az új irodalom szerint határozottan a raeti-emeletbe tartozónak tekinthetjük, a francia „infraliászra" emlékeztető kifejlődésben.

V a d á s z E.

K a y. M.: North American Geosynclines (Északamerikai Geoszinklinálisok) Geological Society of Americ Memoir 48. 1951.

Összefoglaló leírását adja az északamerikai geoszinklinálisoknak. A megkülönböztetett üledékgyűjtő típusokat területileg és rétegtanilag ismerteti. Rávilágít a geoszinklinális képződésnek az üledék- és hegységképződéssel, valamint a plutonizmussal és vulkanizmussal való kapcsolatára.

A geoszinklinális a kőzetek leülepedése közben fokozatosan süllyedő medence, amelynek jellemző kőzetkifejlődése térben és időben elhatárolható grauwacke és agyagpala. A geoszinklinális kifejlődést mégis nem annyira a kőzetminőség, inkább a rétegvastagság jellemzi.

Az üledékgyűjtő medencék osztályozásának alapjául a kratonhoz való viszonyuk szolgálhat. Különbség van a kraton és merev kraton között. A merev kraton hegységképződés révén megmerevedett, többé-kevésbbé szilárd középpontú kéregrész. A kraton ellenben olyan tömörebb kéregrész, mely kéregmozgások révén időszakosan üledékgyűjtőmedencévé is válhatik. A K a y-féle üledékgyűjtő típusokat a S t i l l e-féle beosztással az alanti táblázat hasonlítja össze.

Üledékgyűjtő típus	K a y szerint	S t i l l e szerint
Kratont szegélyező	Eugeoszinklinális	Orthogeoszinklinális
	Mio- ,,	
Kratonon belüli	Exo- ,,	Parageo-szinklinákis
	Auto- ,,	
	Zeugo- ,,	
Merev kratonhoz csatlakozó	Epieu- ,,	Orthogeo-szinklinális
	Taphro- ,,	
	Paralia- ,,	
	Merev kraton	Pajzs

1. K r a t o n t s z e g é l y e z ő g e o s z i n k l i n á l i s. Viszonylag mozgékony földkéreg részek. A szomszédos, de elkülönült kraton szegélyét követő hosszú, keskeny süllyedő terület, amely egyaránt lehet szárazföldi térszín, vagy tengermedence. E u g e o s z i n k l i n á l i s: A szárazulat peremét szegélyező süllyedék, amelyet vulkáni működés és a viszonylag gyors süllyedéssel együttjáró nagy leülepedési sebesség jellemez. Uralkodó kőzetei: grauwacke, láva, tufa, kevésbbé osztályozott és gyengén koptatott, durva — főleg vulkáni eredetű — szárazföldi kőzetanyag. (Pl. Északamerika Atlanti- és Csendes-óceáni partvidékeinek paleozoi réteg-

sora). Miogeoszinklinális: A kraton szegélyén, de a vulkáni övön kívül elhelyezkedő üledékgyűjtő medence. Jellemző kőzetei: kvarchomokkővel váltakozó karbonátos kőzetek és ortokvarcitok; vulkáni kőzetek nincsenek. Más geoszinklinálisok áthalmozott üledékei (grauwacke, agyagpala) is előfordulnak a rétegösszletben. (Pl. az északamerikai kambrium a Sziklás-hegységtől Montana, Wyoming, Utah, Nevada államokon keresztül egészen Nyugat-Sonoraig.)

2. Kratonon belüli geoszinklinálisok. A főleg vetődések mentén besüllyedő, viszonylag merev kéregrészekből alakult geoszinklinálisoknak három csoportjuk van. Exogeoszinklinális: A kraton szegélyén belül eső süllyedő terület. Anyaga főleg a kraton külső szegélyén lévő felföld lepusztulásából származik. Uralkodó kőzete: grauwacke, amely gyors áramlásokra utaló keresztrétegezett, deltás kifejlődésű, mélyebb vízi leülepedés esetén pedig viszonylag csekély földpáttartalmú. Társkőzete agyagpala. (Pl. Pennsylvania alsó-ordovicium és devon rétegsora, Wyoming kréta kifejlődése.) Autogeoszinklinális: Elliptikus, teknőalakú süllyedék, amelyet a kraton tömegétől árkos vetődések választanak el. Jellemző kőzetei közt van ortokvarcit, grauwacke, agyagpala és arkóza is, rétegsora mégis uralkodóan karbonátos és sókőzetekből áll. (Pl. Michigan alsó-szilur, Illinois mississippi rétegsora.) Zeugogeoszinklinális: Hasonló az autogeoszinklinális kifejlődéshez, üledékeinek zöme azonban a kraton kiemelkedő belső felföldjéről lepusztított kristályos kőzettörmelékből és konglomerátumból áll. Az arkózát és grauwackét legtöbb esetben konglomerátum határolja. Legjellemzőbb példája: a coloradói és új-mexicói pennsylvanikum és perm.

3. Merev kratonhoz csatlakozó geoszinklinálisok. A merev kratonhoz csatlakozó és a hegységképződés, valamint plutói benyomulások révén viszonylag erősen megmerevedett üledékgyűjtők háromfélék: Epieugeoszinklinális: Részint vulkáni övvel, részint emelkedő sasbércekkel szegélyezett süllyedő medence, amelyet erős kéregmozgások szerkezeti takaróvá alakíthatnak. Kőzetanyaga főleg grauwacke, de gyakori az arkóza is. Alárendelt mennyiségben kagylósmészkő és sókőzetek, valamint tűzkő és agyagpala is előfordulnak. Ilyen kifejlődésű a canadai Mardime-tartomány karbonja és a kaliforniai harmadidőszaki, valamint kréta kifejlődés. Taphrogeoszinklinális: Üledékfeltöltődéssel lépést tartó süllyedő kéregrész, amelyet vetődések szabdalnak. Uralkodólag arkózából áll, mert a nagy intruziókkal átjárt eugeoszinklinálisok felemelkedett részeinek területe nagy mértékben csökkent. Ilyen jellegű az atlanti tengerpartmenti alsó-triász geoszinklinális. Paraliageoszinklinális: A jelenlegi szárazulati partszegély mentén történt peremsüllyedések következtében kialakult üledékgyűjtő. Szárazföldi eredésű törmelékanyagok és tengeri üledékek változatos sorozata fordul elő ezekben a rétegösszletekben. Ilyen kifejlődésű például a mexicói Golfpart északi szegélyén húzódó paleocén és eocén.

A földtörténeti multban valamennyi jelenlegi szárazföld eugeoszinklinális lehetett. Az óceáni medencék peremén elhelyezkedő jelenkori szigetsorok valószínűleg új szárazföldté alakulásban vannak.

Az üledékgyűjtőkben sokszor 2—3 km vastagságú kéregrészek lepusztulásából származó anyag lerakodását kell feltételeznünk. A praekambriumban mintegy 5 km vastag kéregrész pusztult le.

A leülepedés sebessége a geoszinklinálisok fejlődési szakaszaitól függ. Legnagyobb ennek értéke az eugeoszinklinálisokban (millió évenként 150—300 m), legkisebb a zeugeoszinklinálisokban (0,8—1,0 m közt millió évenként).

Völgyi L.

Phleger F. B. — Parker F. L.: Ecology of Foraminifera, Northwest Gulf of Mexico. (Foraminiferák ökológiája a Mexikói öböl ÉNy-i részében.) Geological Society of Amerika Memoir 46. 1951.

A könyv első részében Phleger számol be az 1947-ben lezajlott tengerkutató expedíció munkájáról és eredményeiről. Az expedíció megvizsgálta a Mexikói-öböl foraminifera-faunájának vízszintes és függőleges elterjedését. Vizsgálták az egyes fajok elterjedését a különböző tengermélységekben a fenéken, sőt zavartalan magmintákat vettek a tengerfenék üledékeiből is. Ezzel egyidejűleg rögzítették az egyes tengermélységekben észlelt hőmérsékleti adatokat és a sótartalom értékeit is. A mintákat behatóan megvizsgálták. Tanulmányozták az élő foraminiferák protoplazma-anyagát, az állatok vázait; meghatározták őket, megállapították tömegüket és az egyes fajok egyedszámát. 5 kifejlődési övet állapítottak meg ennek alapján: 1. 80—120 m; 2. 180—220 m; 3. 500—750 m; 4. 1000—1300 m és 5. 1800—2000 m között. Ezeken belül alfácieseket is megkülönböztettek.

A második részben Phleger és Parker foraminiferák részletes leírását közlik. 193 fajt írnak le, melyből 175 fenéklakó, 18 pedig plankton alak. 36 új fajt és egy új alfajt említenek. A leíró részhez szép fényképek csatlakoznak.

A könyv sok értékes adatot tartalmaz a ma élő foraminiferák életviszonyairól, melyeket fel lehet használni kihalt foraminifera-fajták kiértékelésekor is.

Kilényi

Saunders D. F. Thermoluminescence and surface correlation of limestones. (Termolumineszcencia és mészkőfajták kapcsolata.)

Parks J. M. Use of thermoluminescence of limestones in subsurface stratigraphy (A termoluminescencia használata a felszínalatti rétegtanban). Bull. Assoc. Petr. Geol. 37., 1953.

Legtöbb mészkő hevítve fényt bocsát ki. Ez a fény a kőzet kalcium- és magnéziumkarbonátásványaiban radioaktív hatásra létrejött rácshibákból ered. Erre mutat az is, hogy az egyes kőzetekben a termikus fény ereje nagyjából a radioaktivitással arányos.

Ha a hevítés során a hőmérsékletet és a termikus fény erősségét diagrammba visszük, akkor az illető kőzetre jellemző többmaximumos görbét kapunk. A kísérletek szerint valamely réteg vízszintes kiterjedésében vett minták görbéi közel egyformák, de az egymásrakövetkező összletek görbéi erősen eltérők, sőt sokszor valamely vastagabb képződményen belül kőzettanilag el nem különíthető szintek is kimutathatók ezzel a módszerrel.

A termolumineszcencia segítségével a következő rétegtani feladatokat oldhatjuk meg, felszínen és fúrásokban: *a)* Rétegazonosítás. *b)* Kőzettani szempontból egyöntetű mészkőösszleteket finomabban szintezhetünk. *c)* Ismert szelvényből kiindulva, üledékhiányokat és eróziós diszkordanciákat mutathatunk ki.

Látható, hogy ez a módszer az ismert mélyfúrási rádioaktív szondázásnak egyik változata, annál nem egyszerűbb, de számos esetben jobban használható.

Balkay

R. Weyl: Zur Frage der Schwermineralienverwitterung in Sedimenten. (A nehézásványok málásának kérdése az üledékekben.) Erdöl u. Kohle, 1952. jan.

Valamely üledék nehézásványtársaságának összetételét nemcsak az anyakőzet nehézásványtársasága szabja meg, hanem nagy mértékben befolyásolja a szállítás közben és az ülepedés után ható mállás is. A mállás következtében a mállékonyabb nehézásványok mennyisége csökken; a megmaradókon egyre gyakrabban és egyre szebben kifejlődött étetési ábrákat találunk. Ha a nehézásványtársaság százalékos összetételét és az étetett ásványok arányszámát az anyakőzettől az üledékes kőzetig grafikonban ábrázoljuk, akkor ezeket a folyamatokat mennyiségileg is követhetjük. A mállás hatását csak akkor tekinthetjük bizonyítottnak, hogyha a különbözeti kimállás és az étetés jelensége egymással párhuzamosan jelentkezik.

A nehézásványok kimállása és étetettsége az üledékes kőzet korával nő. Ha az illető kőzet mésztartalmú, a kimállás csak csökkent mértékben érvényesül. Tengeri üledékekben ez a hatás általában gyönge.

A kimállottságot nehézásványtársaságok és — közvetve — üledékes kőzetek jellemzésére főleg szárazföldi, alluviális és folyami üledékeknél, valamint talajszelvényeknél használhatjuk. Bizonyos esetekben a partszegélyi és szárazföldi fáciesek elhatárolására is alkalmas ez a jelleg.

Balkay

TÁRSULATI ÜGYEK

Elhangzott előadások:

1953. III. 4-én Barlangkutató Szakosztály ülése:

Jakucs L.: Az újonnan feltárt Aggteleki cseppkőbarlang ismertetése.
Joó T.: A váci Nagyszál víznyelő barlangjai.
Radó D.: A solymári Ördöglyuk-barlang.

III. 11-én Őslénytani Szakosztály ülése:

Nyírő M. R.: Új Foraminifera nem és új faj a Budapest-környéki katti üledékekből.
Csepreghyné Meznerics I.: A szobi és letkési fauna.
Jánossy D.: A varbói Lambrecht Kálmán-barlang faunája.

III. 18-án A Magyar-Szovjet Barátsági Hónap tiszteletére rendezett ünnepi előadóülés:

Székyné Fux V.: Megemlékezés Zavarickij-ről a nagy szovjet kutatóról.
Kertai Gy.: O.I. Brod új rendszere a kőolaj- és földgáz-telepekről.
Strausz L.: Neogén fáciesvizsgálatok szerepe az olajkutatásban.
Majzon L.: Foraminiferás fáciesek az olajkutatásban.

III. 18-án A Földrajzi Társaság Karsztkutató Bizottsága — a Földtani Társulat Barlangkutató Szakosztálya és a Hidrológiai Társaság Hidrogeológiai Szakosztályának közös ülése:

Leél—Össy S.: A bajóti Öregkő barlangjai a Gerecsében.
Halász L.: Geofizikai módszerek és műszerek a karsztkutatásban.

IV. 1-én Ásvány-kőzettani Szakosztály ülése:

Lengyel E.: A kőszeg környéki mangánércek.
Kertész P.: A hosszúhetényi fonolit újabb vizsgálati eredményei.

IV. 8-án Geokémiai Szakosztály ülése:

Szalai S.: Az atomfizika módszereinek alkalmazása a geológiában.

IV. 22-én Őslénytani Szakosztály ülése:

Strausz L.: Várpalotai felső-mediterrán csigák.

IV. 22-én A Földtani Társulat Barlangkutató Szakosztálya — a Hidrológiai Társaság Karsztkutató Munkabizottsága és a Földrajzi Társaság Karsztkutató Bizottságának közös ülése:

Dornyay B.: A Keszthelyi hegység hidrotermális jelenségei.
Láng S.: A Pilishegység felszíne és vízrajzi viszonyai.
Leél—Össy S.: A pilisi legény- és leánybarlangok.

IV. 29-én Kőolajföldtani Szakosztály ülése:

Pusztai Gy.: Gödöllő környéki földtani kutatások eredményei.
Czimboray L.: A sajóhídvégi szerkezetvizsgáló fúrások földtani eredményei.

V. 6-án Központi előadóülés:

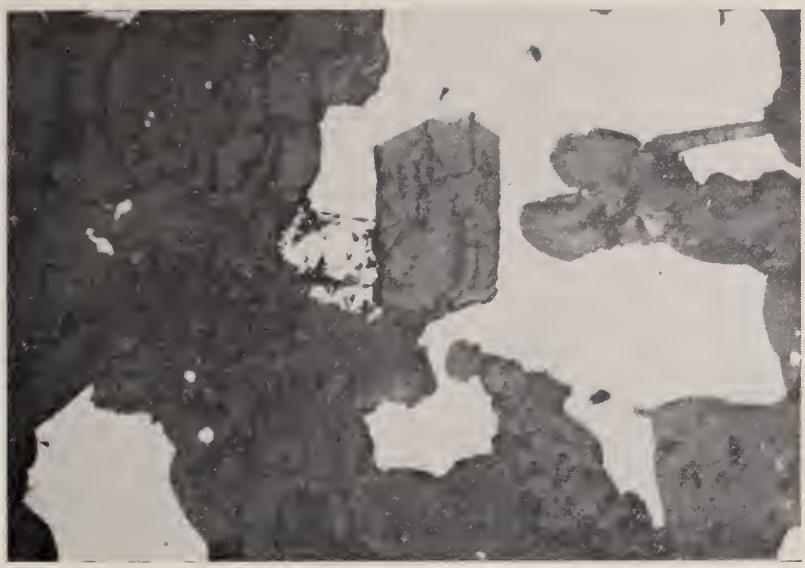
Strausz L.: A várpalotai fauna kora és fáciese.

V. 12-én A Geofizikai Szakosztály megalakulásának előkészítő ülése.

Elnökségi ülés:

1953. III. 6-án A Földtani Közlöny felelős szerkesztőjének lemondása és Tokody L. megbízása.
A második negyedévi munkaterv megbeszélése.
Az Oktatási Bizottság felelősének lemondása és ..... megbízása.

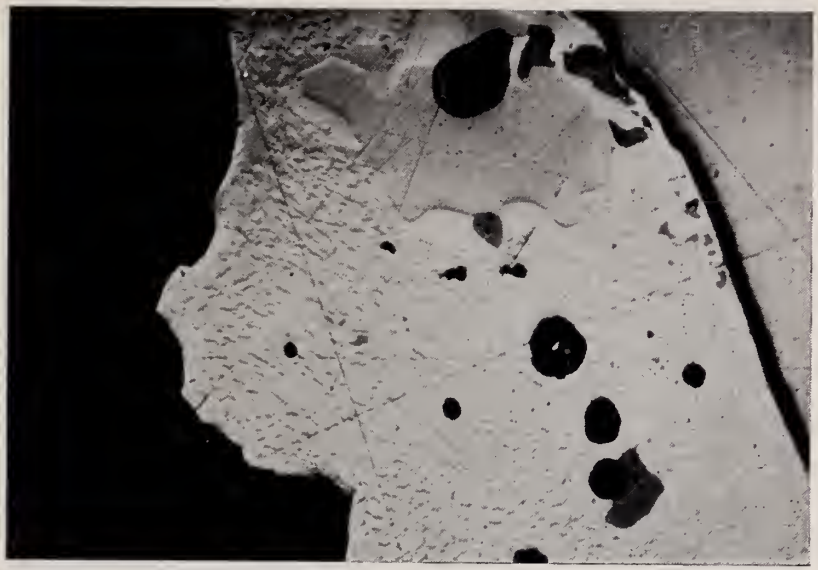
V. 11-én Második felévi vázlatos munkaterv megbeszélése.
A Geofizikai Szakosztály megalakításával kapcsolatos kérdések megbeszélése.



1

2

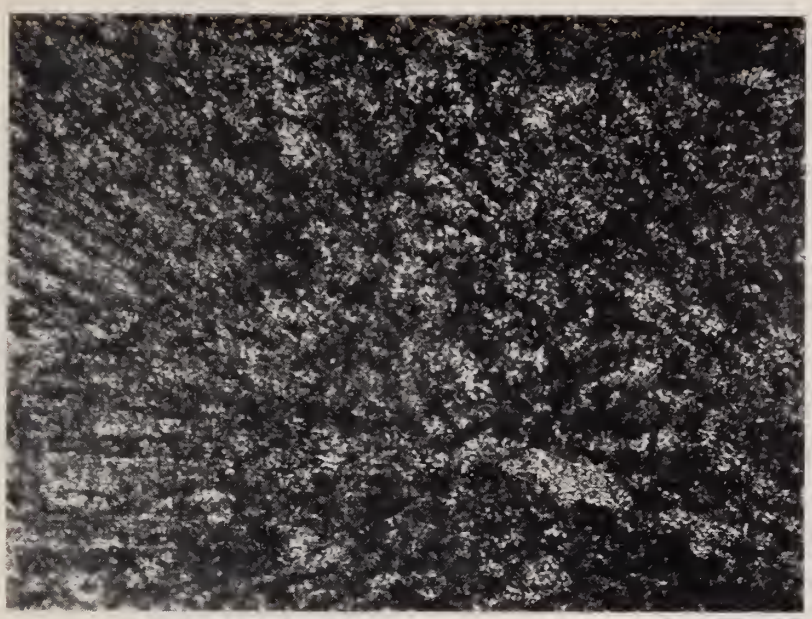
Mauritz – Hegedűs – Szelényi: A kisvarsányi meteorit



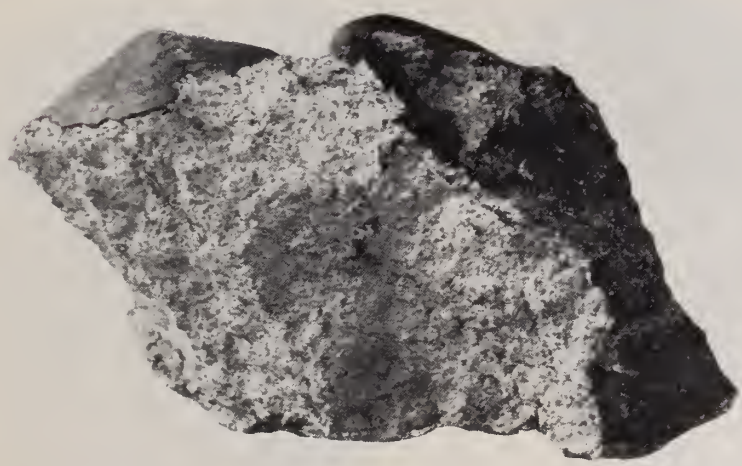
3

4

Mauritz – Hegedűs – Szelényi: A kisvarsányi meteorit



5



6

Mauritz – Hegedűs – Szelényi: A kisvarsányi meteorit

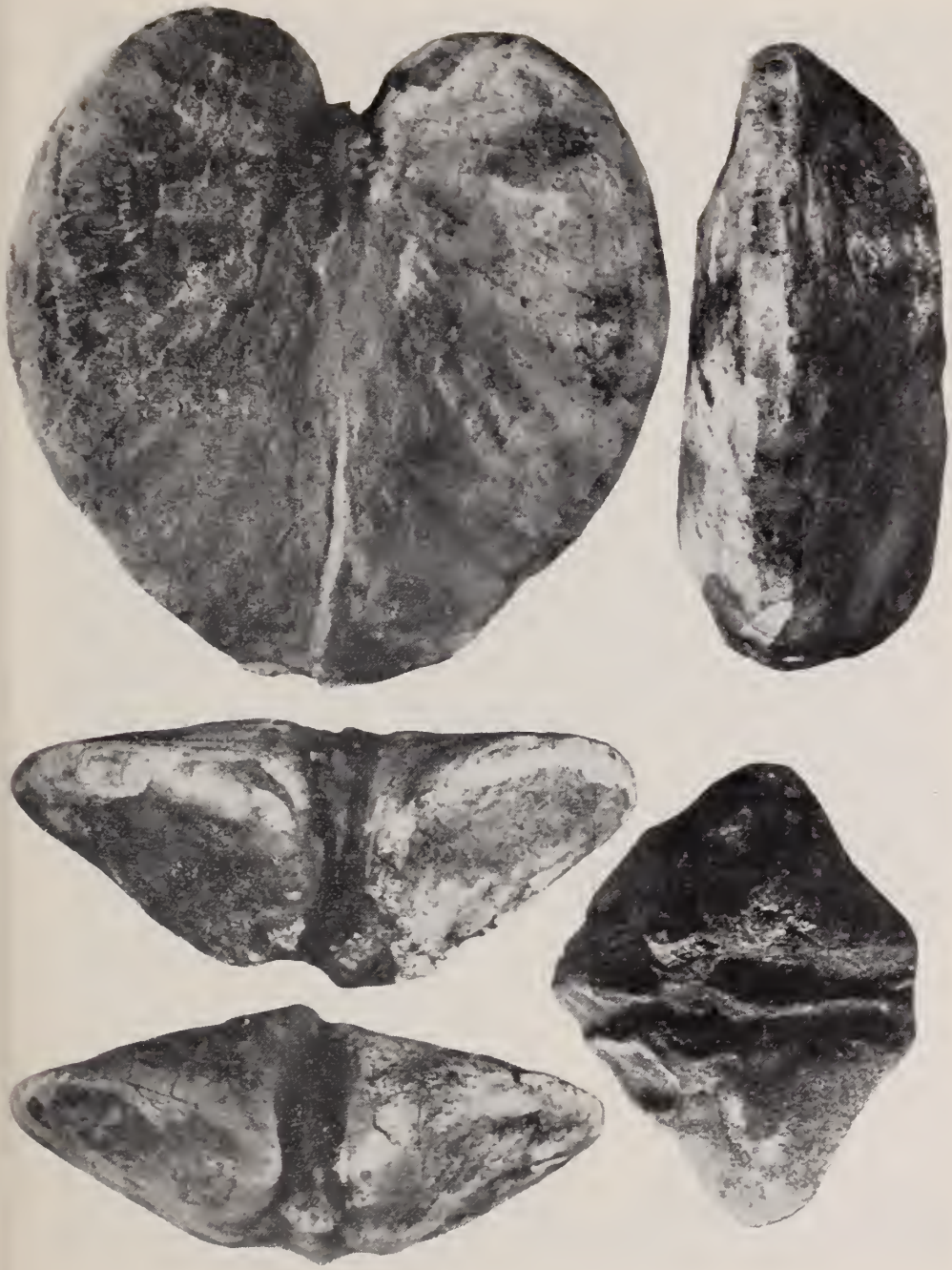
1

2

3

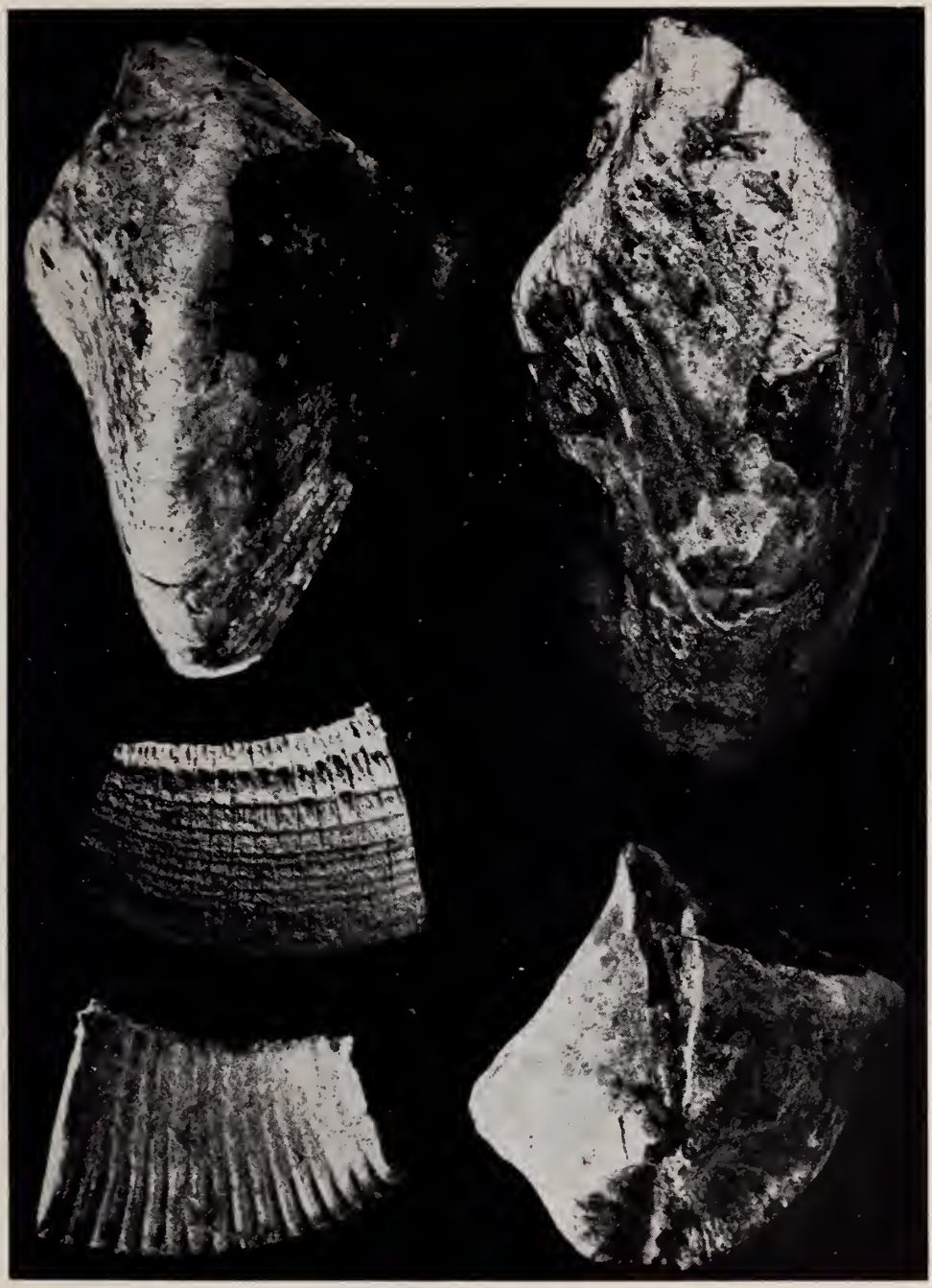
4

Strausz: Felső-pannóniai ősmaradványok



2

Strausz: Felső-pannóniai ősmaradványok

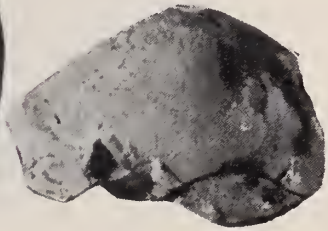


Strausz: Felső-pannóniai ősmaradványok

1a

1b

1c 1d

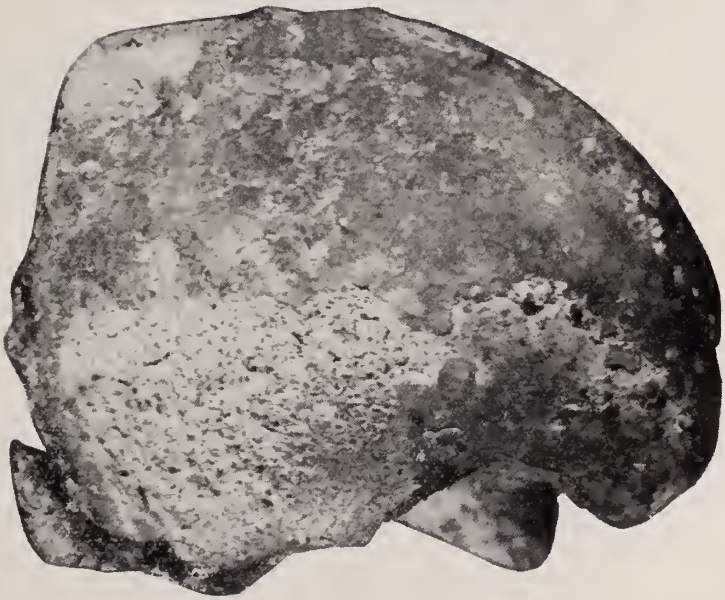


2

3a

Dank: Új Megalodus-lelőhely a Vértes hegységben

3b



3c

Dank: Új Megalodus-lelőhely a Vértes hegységben

4b

4a

Dank: Új Megalodus-lelőhely a Vértes hegységben