

# 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

1—3. FÜZET

1953

---



BUDAPEST, 1953



J. V. SZTÁLIN

## A MAGYAR NÉPHEZ!

A Magyar Dolgozók Pártjának Központi Vezetősége, a Magyar Népköztársaság Minisztertanácsa és a Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa a drága vezér és tanító J. V. Sztálin elvtárs halála alkalmából az egész gyászborult magyar dolgozó nép nevében mély részvétét és együttérzését fejezi ki a Szovjetunió Kommunista Pártja Központi Bizottságának, a Szovjetunió Minisztertanácsának, a Szovjetunió Legfelső Tanácsa Elnökségének, a testvéri szovjet népnek.

Sztálin elvtárs halála az egész világ dolgozóinak, a földkerekség békéért és szabadságért küzdő százmillióinak legnagyobb vesztesége a nagy Lenin halála óta. Eltávozott az élők sorából az a férfi, aki Leninnel együtt megteremtette és acélossá kovácsolta a Szovjetunió Kommunista Pártját, győzelemre vezette a Nagy Októberi Szocialista Forradalmat, amely az emberiség történelmének új korszakát nyitotta meg. Annak az embernek szíve szűnt meg dobogni, aki megteremtette, megszilárdította és legyőzhetetlen világ hatalommá fejlesztette a világ dolgozóinak első rohamcsapatát, támaszát és reménységét, a szovjetállamot. A szocializmus nagy építőmestere hagyott el bennünket, aki utat mutatott a kapitalista iga lerázásáért küzdő és a szocializmust építő népeknek. A szabadság nagy hadvezére hunyta le szemét, aki megmentette az emberiséget a fasiszta barbárságtól és elnyomástól. Az elnyomottak és kizsákmányoltak leghűbb barátja halt meg, aki minden esepv vérért a dolgozó nép szabadságát szent ügyének áldozta. Marx, Engels, Lenin halhatatlan tanításának lángeszű folytatója és továbbfejlesztője távozott el tőlünk, a nagy tudós és államférfi, akinek eszméi örökké fognak élni a népek szívében és tetteiben.

A magyar munkások, parasztok, értelmiségiek milliói gyászolják Sztálin elvtársat. Amiótt népiünk legjobbjai, magyar szabadságharcosok és forradalmárok hosszú sora századokon át hiába küzdött és áldozott, az Ő segítségével, az általa nevelt és vezetett Szovjet Hadsereg felszabadító tettei nyomán vált valósággá. Sztálin elvtársnak köszönhetjük a magyar nemzeti függetlenséget, a magyar népszabadságot. Sztálin elvtárs segítségével, tanítása tette lehetővé a magyar dolgozó nép számára, hogy megdöntse kizsákmányoló urainak hatalmát, megvédje békéjét és függetlenségét a szabad magyar hazára acsarkodó imperialista háborús uszítókkal szemben. Sztálin elvtárs baráti segítségére támaszkodva kezdtük meg és folytatjuk hazánkban a szocializmus építését, foglaltuk el helyünket a szabad népek nagy családjában. Sztálin elvtárs tanítása, útmutatása, példája nevelte, formálta, acélozta meg dolgozó népünk harcainak és sikereinek szervezőjét, a Magyar Dolgozók Pártját. Sztálin elvtárs neve, műve, tanítása örök időkre összeforr népünk történelmével. A magyar dolgozók legjobb barátjának emlékét a magyar nép örökké szívébe zárja.

Sztálin elvtárs tanítása, műve halhatatlan. Nincs erő, mely kikezdhetné azt, amit Ő megalkotott. A nagy tanító és vezér eltávozott, de itt vannak tanítványai, elvtársai, katonái, akik megvédik és folytatják azt, amit Ő hagyott örökségül. Sztálin elvtárs hadserege, Sztálin elvtárs tábora megszámlálhatatlan és legyőzhetetlen.

Sztálin elvtárs megszámlálhatatlan és legyőzhetetlen táborába tartozunk mi is, a szocializmust építő, szabad Magyarország.

Népünk gyászolja a barátot, a tanítót, a vezért. Zárjuk még szorosabbra sorainkat, tömörüljünk még jobban nagy pártunk, Népköztársaságunk Kormányva, Sztálin elvtárs hű tanítványa, Rákosi Mátyás elvtárs köré. Sztálin elvtárs tanításához híven erősítsük meg még jobban pártunkat, kovácsoljuk még szilárdabb egységbe az egész magyar dolgozó néppel. Sztálin elvtárs tanításához híven tegyük meg erősebbé népi államunkat, függetlenségünk és békénk örét: Néphadseregünket. Sztálin elvtárs nyomdokain járva, munkálkodjunk még odaadóbban, még fegyelmeltebben öt éves tervünk megvalósításán, hazánk, népünk jólétének és kultúrájának állandó emelésén. Sztálin elvtárs tanításához híven fokozzuk éberségünket a külső és belső ellenség ellen, fokozzuk harcunkat a békéért.

Magyarország népének hűsége a szovjet néphez, a nagy Szovjetunió vezette béketáborhoz, a népek barátságának és együttműködésének nagy ügyéhez, a proletár-nemzetköziséghez szilárdabb, mint valaha.

Marx, Engels, Lenin, Sztálin győzhetetlen zászlaja alatt, a Szovjetunió Kommunista Pártja, a nagy szovjet nép vezetésével, szilárdabb egységben a testvéri népi demokráciákkal, a világ minden dolgozójával harcoljunk és dolgozzunk a szocializmus építésének győzelméért hazánkban, a béke ügyének diadaláért az egész világon.

A Magyar Dolgozók Pártja Központi  
Vezetősége

A Magyar Népköztársaság Minisztertanácsa  
A Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa

MÉRNÖKÖK és TECHNIKUSOK ÖSSZSZÖVETSÉGI  
TUDOMÁNYOS TÁRSASÁGA

M o s z k v a

A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségének vezetősége, a tudományos egyesületekbe tömörült műszaki értelmiségiek és tudományos munkások nevében mély részvétét és együttérzését fejezi ki a Mérnökök és Technikusok Összszövetségi Tudományos Társaságának J. V. Sztálin elvtárs halála alkalmából.

A magyar mérnökök, technikusok, tudományos dolgozók tízezrei gyászolják Sztálin elvtársat. Jól tudjuk, hogy mit köszönhetünk Sztálin elvtársnak, akinek neve mindörökké összeforrott mindazzal, ami számunkra drága: hazánk függetlenségével, népünk szabadságával, a magyar és a szovjet nép széttéphetetlen barátságával, az egész haladó emberiség nagy ügyével.

Azt, hogy ma pártunk, a Magyar Dolgozók Pártja segítségével a szocializmust építhetjük, hogy alkotó munkánkban nap, mint nap felhasználhatjuk az élenjáró szovjet tudomány eredményeit, hogy minden lépésünknel érezhetjük a szovjet emberek önzetlen baráti segítségét, Sztálin elvtársnak köszönhetjük.

Megfogadjuk, hogy Sztálin elvtárs legjobb magyar tanítványának, Rákosi Mátyás elvtársnak vezetésével továbbra is hazánk és a nagy Szovjetunió iránti rendíthetetlen hűséggel, még fegyelmetesebb munkával járulunk hozzá öt éves tervünk megvalósításához, országunk szocialista építéséhez, a béketábor győzelméhez.

Budapest, 1953. március 6.

A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége  
vezetője



# É R T E K E Z É S E K

## ADATOK AZ ALFÖLD ÉSZAKNYUGATI RÉSZÉNEK FÖLDTANI ISMERETÉHEZ

KÖRÖSSY LÁSZLÓ

Az Alföld ÉNy-i része egyhangú síkság, amit a jelenkori képződmények eltakarnak, ezért kevés geológiai adatot ismerünk róla. Földfelszíni geológiai vizsgálatokkal inkább csak a síkság szegélyén a környező dombvidékeken nyerhetünk tényleges földtani adatokat. A környékével Halaváts Gy. foglalkozott az elsők között részletesebben (1). Később S ü m e g h y J. (2), majd S c h e r f E. (3) közölt nagyobb összefoglaló munkát. S c h e r f dolgozata tulajdonképpen fel is sorol mindent, amit erről a területről a legutóbbi időkig tudtunk, vagy amit sejteni lehetett, és részletesen közli a vidék geológiai és geofizikai irodalmának jegyzékét is.

A terület mélyebb földtani szerkezetének megismerése a geofizikai kutatásokkal kezdődik. E ö t v ö s L. és később a Geofizikai Intézet végzett Eötvös-ingás és szeizmikus méréseket a területen különböző időben. A gravitációs méréseredmények nagy vonalakban jól felvilágítást nyújtanak a terület geológiai szerkezetének alapvonásairól.

Az E ö t v ö s - i n g á s m é r é s e k szerint (4) Budapesttől K-re Aszód—Tóalmás vidékéig aránylag nagy milligal értékű területet találunk. Ezt a nagyobb milligal értékű területet D felé a Magyar Középhegység csapásával egyező DNy—ÉK irányú vonal határolja. De ezen a területen belül is további ÉK—DNy-i és erre merőleges irányú szerkezetek ismerhetők fel. Ettől a határoló vonaltól D-re ugyancsak DNy—ÉK irányú alacsony gravitációs értékű terület húzódik. Ebbesnek az Alsónémedi—Üllő—Tápióság határában észlelt gravitációs minimumok. Délebbre újabb gravitációs maximum vonulat következik, az előzőekkel egyező DNy—ÉK irányban elnyúló tengelyű egymásután sorakozó gravitációs maximumokkal, mint Bugy—Inács, Jászberény, majd itt ÉK-re kanyarodik Vámosgyörk, Gyöngyös, a Mátra felé. Ettől a maximum sorozattól D-re ismét újabb nagy gravitációs minimum vonulat húzódik, az előbbivel közelítőleg párhuzamosan: Kunszentmiklós, Örkény, Jánoshida irányában, majd innen szintén ÉK felé kanyarodik Jászdózsa, Kápolna határán át. Ezt az előzőekkel nagyjából párhuzamosan Harta—Kerekegyháza és Törtel maximumokkal jellemzett maximum vonulat követi.

Ezek a geofizikai irányok kétségtelenül megegyeznek a terület fő tektonikai irányával, amelyeket azonban a fiatal üledékekkel fedett területen fúrásadatokból még nagyon hiányosan ismerünk.

A Magyar Medence felszínén maradt Középhegységek másik jellemző ismert szerkezeti iránya az előbbire nagyjából merőleges ÉNy—DK irány. A gravitációs térképeken ezeknek is megvannak a kétségtelen nyomai. A nagy milligal értékű területeken az izogammák beöblösődéseivel, a minimum területeken pedig a legkisebb milligal értékű területek elhelyezkedésével jelentkeznek.

Szembeötlő például az alsónémedi minimum terület ÉK-i részéről a pilis-vörösvári tektonikus völgy felé irányuló mély beöblösödés az izogammák lefutásában. Ezen a területen a harmadkori rétegekben szinklinálist lehetett kimutatni a gravitációs mérésekkel teljesen összhangban (5). Ennek az iránynak folytatásába esik az Örkénytől K-re eső nagy minimum terület is, amely az országunk egyik legalacsonyabb milligal értékű területe.



1. ábra. Az Alföld ÉNy-i részének vázlatos izogamma térképe.

A szeizmikus méréseredmények ezen a területen már nem használhatók fel olyan jól, mint a gravitációs méréseredmények. Elsősorban azért nem, mert eddig kevés a szeizmikus mérési adat az 1939—47. évekből. Ezek a mérések eddig inkább csak egyes részletkérdésekre szolgáltatott adatokat (6). Az Alföld ÉNy-i sík részének felépítéséről meglehetősen kevés geológiai adatunk van. A régebbi időkből inkább csak egyes kutatók véleménye maradt ránk,

a geofizikai méréseredmények alapján, a tárgyi adat azonban kevés. Ilyen pl. E ö t v ö s L. (7) és P e k á r D. (8) értelmezése a gravitációs mérés eredményekről. P á v a i - V a j n a F. is megemlékezett erről a területről a következőképpen (9): „Budapesttől D-re Dömsöd—Sári vonalán — az előbbi hegységünk (t. i. Középhegység) irányával parallel — olyan erős kiemelkedését jelzik a geofizikai mérések a régi nagyfajsúlyú kőzeteknek, hogy már nem is lehetnek messze a felszín alatt”. Ezt a megállapítását a későbbi fúrások igazolták.

Az Alföld ÉNy-i részén lévő fúrások kevés kivétellel a pliocén rétegekben végződtek, mélyebb szintekre vonatkozó adatokat csak a főváros területén mélyült fúrások szolgáltatottak. A budai oldalon a felszínen lévő K és D felé a mélységbe süllyedő triász kori képződmények, D-en legmélyebben az Alsónémedi gravitációs minimumterület alatt várható, K-en pedig Rákosfalva vidékén. Innen kezdve K felé valószínűleg újra kiemelkednek és a kisszentmihályi boltozat és gravitációs maximum helyén a felettük lévő óharmadkori üledékekkel együtt, a felszín közelébe kerülnek (10).

Az alsónémedi nagy gravitációs minimum területtől D-re újra kiemelkedik az alföldi harmadkori rétegek alapjául szolgáló idősebb képződmények felszíne a Bugyi—Ürböpuszta határában lévő gravitációs maximum területén.

Erre vonatkozólag az újabb kutatások az alábbi eredményeket szolgáltatották.

A Bugyi—Ürböpuszta határában észlelt határozottan jelentkező gravitációs maximumot a terület mélyén lévő, fiatalabb üledékekkel elfedett triász mészkörög (Sasbérc) okozza. A triász rétegek felszíne a fiatal üledéktakaró alatt nem nagy mélységben van, Bugyi községtől D-re Ürböpuszta táján a földfelszín alatt már 230 m mélységben megtalálható. Innen É-ra és D felé nagyobb mélységbe zökkent le, 3 km-rel északabbra 1200 m-re van a felszín alatt.

A mészkő tömött, általában szürke, néha sötétebb szürke színű, gyakran kissé barnás, barnás-vörhenyes, sárgás árnyalatú. Gyakoriak benne a vékony fehér kalciterek. Néhol kissé agyagos-márgás padok települtek közé. Kifejlődése nem egyenlő.

A mészkő a +96,3 tszf. magasságú felszín alatt 232 m mélységben kezdődik és 279,6 m mélységig hatolt belé a fúró. A harántolt rétegsor az alábbi:

- 232 —249,5 m Szürke mészkő, néhol kissé pirites.
- 249,5—253,4 m Szürke mészkő sok repedéssel. A repedéseket részben fehér kalciterek töltik ki. Néhány csuszási lap is előfordul benne.
- 253,4—254 m Szürke mészkő fehér kalciterekkel (mint előbb), kissé puhább, repedezett (fúrásakor 13,6 m<sup>3</sup> öblítőiszapot elnyelt).
- 254 —257,2 m Szürke mészkő, fehér kalciterekkel, néhol vörhenyes, sávós és foltos.
- 257,2—257,7 m Mészkő, kemény világos-szürke, kissé kékes árnyalatú.
- 257,7—261,1 m Világos-szürke mészkő fehér kalciterekkel, helyenként gyengén pirites, néhol hasadozott, a repedések mentén vörhenyes árnyalatú.
- 261,1—262,8 m Világos-szürke kalciteres mészkő, néhol kissé agyagos betelepülésekkel.
- 262,8—270,3 m Szürke mészkő, mint fent 20—30 cm-es kissé agyagos vörhenyes, sárgás mészkőbetelepülésekkel.



270,3—279 m Szürke mészkő, melyben vékony sárgás-fehér kalciterek a réteglapokon pedig sárgás-vöröses foltok vannak. Közben sárgás-szürke márgás betelepülések fordulnak elő. Réteg-dőlés 40°.

A szürke kalciteres mészkő vegyi összetétele Garadnai B. szerint

$CaCO_3$ .....	87,72%
$SiO_2 + Al_2O_3$ .....	9,67%
$Fe_2O_3$ .....	1,24%
$CaSO_4$ .....	1,38%
	100,01%

A Tudomány Egyetem Földtani Tanszékére került egyik agyagos-márgás kőzetmintában Vadász E. akadémikus egy példány *Pecten discites* Schlottheim őslénymaradványt talált. A többi anyagban nem sikerült őslénymaradványt találni vékony csiszolatban sem. A *Pecten discites* a bakonyi alsó triász campili rétegszintjében fordul elő, ritkábban a középső triász anisusi emeletének alsó részében is megtalálható még (11). Ez a szerencsés lelet tehát elég pontosan meghatározza a rétegsorozat campili, esetleg anisusi korát.

A Bugyi—Ürbőpuszta-i gravitációs maximum É-i oldalán az alföldi szikla-fenek igen kemény, durvaszemű, szaruköves breccsából és gyengén koptatott törmelékből, keményen összecementezett szaruköves konglomerátumból áll.

A szaruköves konglomerátumot kismennyiségű durvahomokos-meszes kötőanyag szilárdan cementezi. A beágyazások fő tömege szürke, barnás-szürke, gyengén koptatott vagy szögletes 4—5 cm és ennél kisebb átmérőjű szarukő törmelék. Ritkábban sötétszürke, fekete és vörhenyes színű szarukő darabok is előfordulnak benne, alárendeltebben apró mészkőtörmelék is megfigyelhető. Elvértve lilás-vöröses finomszemű homokkőből származó jól koptatott darabok is találhatóak a beágyazások közt, amelynek az anyaga hasonló a perm-kori vörös homokköveinkhez. Némelyik darabban legömbölyített fehér, porózus, kaolinosodott kőzetmaradványok figyelhetők meg, amelyek eredetileg kristályos kőzetből származó kavicsszemek lehettek, amire Vadász E. hívta fel a figyelmet. Valószínű, hogy az a kristályos kőzetelőfordulás, ahonnan a kavicsszemek származnak nincs nagy távolságban, mert az anyag durvaszemű és mert az utólagosan kaolinosodott földpátos kőzetalkatrészek messziről való szállítódás esetén már útközben elmállottak volna. A törmelékszemek között ritkán kis üregek vannak, amiket a cementező anyag nem tölt egészen ki, ezek falán sárgás színű kalcit-kristályok ülnek. A kemény kőzetben ritkán kalcittal töltött repedések is megfigyelhetők.

A konglomerátum nem tartalmaz semmiféle őslénymaradványt sem, így a földtani korára elsősorban a környező vidék hasonló kőzetei és a fedője alapján következtethetünk, s még visszatérünk rá.

A konglomerátumot a szerkezet É-i oldalán 170 m vastag sárga agyag és durva homokos üledék fedi.

Ez az üledéksorozat lilás-vöröses, vörhenyes-barna, néha sárga színű és a felső része kékes-szürke eres foltos agyag, agyagos homokkőrétegek váltakozásából áll.

A homokkőpadok néhol nagyon durvaszeműekké válnak, 0,5—1 cm-es jól koptatott kvarcsezemből álló konglomerátumos rétegek is előfordulnak. A kvarcsezemek fehér, szürke, zöldes vagy vörhenyes színűek. Kötőanyaga



kemény, általában nagyon finomszemű selymesfényű, máshol kissé homokos préselt agyag. Némelyik homokkőrétegre jellemző, hogy a kötőanyaga tarka, barnás-vöröses és zöld színű agyag. A kötőanyag és a beágyazott kvarcreszemek aránya nagyon változó. Néhol csekély mennyiségű az agyagos kötőanyag, máshol viszont a beágyazások olyan ritkák, hogy csak elszórva található a kemény préselt tarka agyagban egy-egy kvarc kavicszem. A homokkőpadok között ritkán előfordul nagyon finomszemű szürkés vagy zöldesfehér, érdes szögletes kvarcreszemekből álló kevés kovasavas kötőanyaggal cementezett szívós kemény homokkő is.

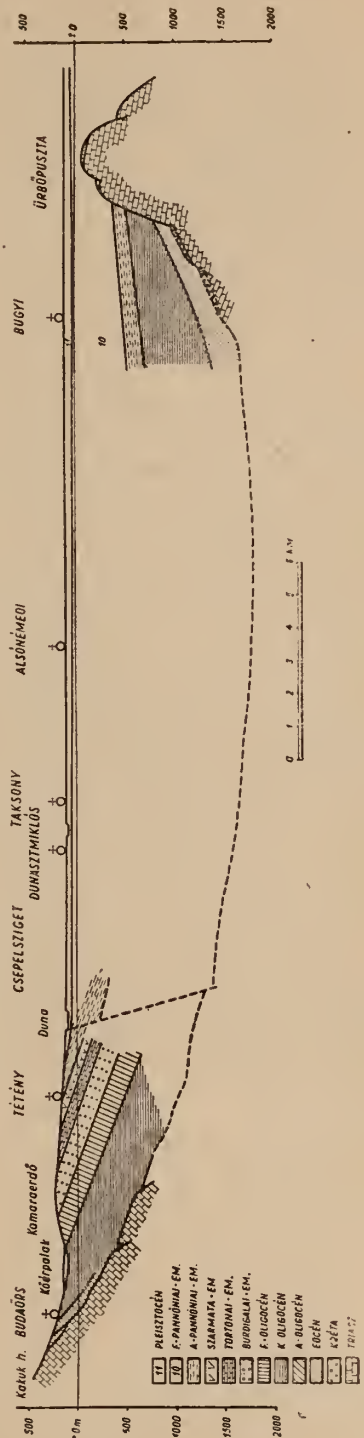
Szemcsenagyság tekintetében szabadszemmel megállapíthatóan is nagyon heterogén összetételű ez a rétegsorozat. Szemcsenagyság összetételére vonatkozó mérések nem készültek a kőzet keménysége miatt.

A homokkőpadok között tarka agyagrétegek vannak. Az agyagrétegek a rétegsorozat felső részén leginkább kékeszöldes-szürkék, lefelé mind több lilás-vörös szeszélyes formájú erek, foltok jellemzőek rá, végül a lilás-vöröses, vörösbarna szín válik uralkodóvá és a kék, zöld erek, foltok lassan eltűnnek. A tarkaagyagban elszórtan néhol 1–2 cm-es szürke, jól legömbölyödött kvarc kavicszemek ágyazódnak. Máshol finomszemű vagy ritkábban durvaszemű csillámos-homokossá válik. A tarka agyag kemény tömött szerkezetű, a rátelepült rétegek nyomása, a diagenezis hatása következtében már nem képlékeny, hanem kemény, kőszerű tömeg. Gyakran fényes csuszamlási felületet találhatunk benne.

A tarka agyagok kémiai összetétele G a r a d n a i B. szerint:

	1.	2.	3.
SiO <sub>2</sub> .....	65,15%	75,08%	59,66%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	17,48%	17,60%	24,84%
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	10,64%	3,72%	8,62%
CaO .....	—	—	—
MgO .....	—	—	—
Alk. oxidok .....	1,11%	ny.	1,20%
Iz. veszt. . . . .	5,62%	3,50%	5,71%
	100,—%	99,90%	100,03%

1. Barnás-vörös, finomhomokos kemény agyag.
2. Lilás-vörös és zöldes-sárga foltos kemény homokos agyag.
3. Vöröses-barna kemény agyag, fényes csuszamlási felületekkel elszórtan 1–2 cm-es kvarckavics beágyazásokkal.



2. ábra. Vázlatos földtani szelvény a Budai hegység D része és Ürböpuszta között.

Őslénymaradványt ez a szárazföldi eredetű rétegsorozat nem tartalmaz. Földtani korára az alatta lévő konglomerátumával együtt a környező hasonló kőzettani kifejlődésű ismert korú képződményekből következtethetünk. V a d á s z E. mutatott rá, hogy a Vértes hegység ÉNy-i oldalán Oroszlány—Pusztavám környéki szénkutató fúrásokból került ki a bugyii szárazföldi üledékekhez teljesen hasonló kőzettani kifejlődésű anyag az alsó-eocén kőszéntelepes rétegsor alól. Ez a szárazföldi képződmény a Vértesben lefelé átmegy a krétába, alatta cenoman vagy albai, apti képződmények vannak.

A szárazföldi üledék alsó részén uralkodó vöröses-lilás színű agyag bauxitos rétegek lepusztulási termékének tekinthető, mint ahogy a Magyar Középhegységek szerkezeti mélyedéseit kitöltő üledékekben máshol is előfordul (12). A 3. számú minta vegyi összetételében mutatkozó magas  $Al_2O_3$  tartalom is erre utal.

A bugyii szárazföldi rétegsor alatt lévő durva konglomerátum valószínűleg a felső-kréta időszakos gosau fáciesű üledékekkel azonosítható.

A szárazföldi üledéksorozat fölött bizonytalan nyomokban vékony sötét-szürke, fekete kemény kőszéncsíkos palás agyag fordul elő. Ebben alárendelten elmosódott határú finomszemű csillámos, szenes, pirites homokkő nyomai is előkerültek. Az úrbőpusztai triász rögön is megvannak ennek a rétegnek a bizonytalan nyomai. Nagyon kevés törmelék hozott fel belőle a fúró, ezért nem lehetett jobban megvizsgálni, a származási mélysége is bizonytalan.

A bugyii földtani szerkezet É-i oldalán lévő szárazföldi rétegsorozatra 490 m vastagságú vulkáni hamurétegekkel váltakozó tengeri agyag, agyagmárga és ritkán homokkőből álló rétegsorozat rakódott.

Az agyag és agyagmárga általában sötétszürke, vagy sötétzöldes szürke, barnás-szürke színű kemény kőzet. Általában nagyon finom szemcséjű, csak néhol finomhomokos, csillámos. Gyakori benne a pirit, fűrtös, gumós halmazokban. Sokszor repedezett, a repedéseket sárgás-fehér kalciterek töltik ki. A rétegsorozat alsó részén fényes csúszamlási lapok figyelhetők meg, néhol pedig erősen összegyűrődött a kőzet. Az agyagos rétegek általában egyneműek, nem jól rétegzettek. A megfigyelhető réteglapok dőlése 5—15°.

Az agyag és agyagmárga rétegekben — különösen a rétegsor alján — papírvékonyágú szenes csíkok és növényi lenyomatok gyakoriak. Néhol bitumenes a kőzet és a réteglapok mentén besűrűsödött kőolajnyomok fordulnak elő.

Magasabbrendű őslénymaradványt nagyon gyéren tartalmaz. A rétegsor felső részéről néhány halpikkely és halfog került elő, amelyek B e m B. meghatározása szerint a *Clupea* és *Serranus* genusokba tartoznak. A kagyló és csigamaradvány szintén nagyon ritka, héjas példány nincs, csak lenyomat és kőbél. Ezek közül jól felismerhető egy *Turritella* töredéke. Felszínre kerültek még fúrókagylók nyomai és néhány meghatározhatatlan kagylólenyomat.

A kőzetanyag keménysége miatt a mikrofauna vizsgálata nehézséget okozott. Az alábbi faunalistát M é h e s K. ellenőrizte:

*Dentalina acuta* d'Orb.  
*Dentalina gümbeli* Hantk.  
*Dentalina consobrina* d'Orb.  
*Dentalina communis* d'Orb.  
*Dentalina zsigmondyi* Hantk.  
*Lagena apiculata* Rss.  
*Lagena globosa* W—J.  
*Nodosaria beyrichi* Neug.  
*Nodosaria radícula* Rss.  
*Nodosaria evaldi* Rss.  
*Glomospira charoides* J—P.  
*Triloculina gibba* d'Orb.  
*Nodogenerina badensis* d'Orb.  
*Cibicides pseudoungerianus* CUSH.

*Marginulina gladius* Phil.  
*Ammodiscus incertus* d'Orb.  
*Rhabdammina abyssorum* Sars.  
*Bulimina elongata* d'Orb.  
*Gyroidina soldani* d'Orb.  
*Vulvulina capreolus* d'Orb.  
*Cyclamina placenta* Rss.  
*Spheroidina austriaca* d'Orb.  
*Virgulina schreibersiana* Czjz.  
*Textularia abbreviata* d'Orb.  
*Globigerina bulloides* d'Orb.  
*Quinqueloculina hauerina* d'Orb.  
*Cibicides deutemplei* d'Orb.  
*Globulina gibba* d'Orb.

*Cibicides propinquus* R s s.  
*Uvigerina pygmaea* d'Or b.  
*Halophragmoides rotundidorsatus*  
 H a n t k.

*Entosloenia marginata* W. B.  
*Nonion soldanii* d'Or b.

*Pullenia bulloides* d'Or b.  
*Robulus calcar* L.  
*Planulina ariminensis* d'Or b.

*Planulina wullerstorfi* S c h w a g.  
*Guttulina communis* d'Or b.

A foraminiferák zöme a középső-oligocénre jellemző. Bár előfordulnak olyan fajok is, amelyek inkább az alsó-oligocénban gyakoriak és olyanok is, amelyek egészen a tortonig éltek, a fauna kora mégis kétségtelen.

Az agyag-agyagmárga rétegekkel kapcsolatban alárendelten finomszemű homokkő rétegek is előfordulnak, amelyekhez rendszerint vulkáni tufaanyag is keveredik. A homokkövek kemények, tömöttek, porozitásuk 7—12% között változik.

A vulkáni tufák az agyag-agyagmárga rétegekkel sűrűn váltakozva fordulnak elő. Rétegvastagságuk néhány decimétertől 10—30 m-ig terjed. A rétegsorozat alján a tufarétegek általában vékonyabbak és finomszeműek, bontott bentonitosodott és kovásodott állapotúak. A felsőbb szintbeli tufarétegek többnyire vastagabbak és durvábszeműek, horzsaköves agglomerátumos szerkezetűek. Nem annyira elváltozottak. Durvaszemcsés szerkezetük valószínűvé teszi, hogy a vulkáni működés helye, ahonnan különösen a felső tufarétegek származnak, nem lehetett messze.

A durvaszemű tufarétegek zöldszínű bontott agyagos alapanyagában szabad szemmel üvegfényű szintelen földpátkristályok és fehér horzsakő törmelék látható. Elvértve piritsemek is megfigyelhetők.

Mikroszkóppal P a p p F. vizsgálta meg. Nagyobb beágyazásként kevés biotit látható, amely részben kloritosodott. A biotit közelében gyakran leukoxén figyelhető meg. Némely tufában nagyon sok a klorit. Sűrűn megfigyelhető a kőzetben a kalcitosodás, mind az alapanyagban apró kalcit kristályhalmazok, mind a plagioklászokban repedések foltok alakjában. A kvarc némely tufarétegben elég gyakori, de inkább csak az alapanyagban elszórt nagyon apró kvarckristályhalmazok formájában van jelen. Nagyobb beágyazásként általában ritka. Nagyobb beágyazás esetében leginkább éles, szögletes repedezett szilánkokat találunk. Ritkán pirit és limonit is megfigyelhető. A durvább szemű tufában gyakori a plagioklász kristály, mely ikerlemezes, ritkán zónás felépítésű és rendszerint üde, csak néhol figyelhető meg kalcitosodás rajta. Gyakran hullámos kioltású, ami arra utal, hogy nyomás érte. Andezin-labradorit összetételű, tehát valamivel bázisosabb, mint az igazi dacitok plagioklászja. A nagyobb kvarcbeágyazás is olyan ritka, hogy ennyi némely andezitban is előfordulhat, inkább csak az alapanyagban figyelhető meg több kvarckristályhalmaz. A kőzet kémiai összetétele szerint is andezit-dacit átmeneti jellegű.

A tufarétegek kémiai összetétele G a r a d n a i B. szerint:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
SiO <sub>2</sub>	63,50%	55,5 %	63,04%	62,66%	66,25%	65,36%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12,47%	17,—%	14,1 %	24,53%	15,02%	19,52%
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,57%	9,—%	7,11%	5,60%	5,70%	3,27%
CaO	3,55%	2,3 %	3,73%	0,57%	1,83%	5,—%
MgO	0,35%	3,4 %	2,29%	0,87%	—	1,25%
Na <sub>2</sub> O, K <sub>2</sub> O	6,89%	2,6 %	3,41%	—	6,12%	1,90%
H <sub>2</sub> O +		6,6 %				
H <sub>2</sub> O —	8,62%	3,7 %	6,32%	5,80%	5,08%	3,7 %
	99,95%	100,1 %	100,—%	100,03%	100,—%	100,—%

1. Durvaszemű, horzsaköves zöld vulkáni tufa.

2. Finomszemű, bontott világos kékeszöld vulkáni tufa.



3. Durvaszemű, kemény zöldes-szürke vulkáni tufa.
4. Durvaszemű, nagyon kemény kékes-szürke tufa.
5. Finomszemű, kemény zöldes-szürke tufa.
6. Finomszemű, nagyon kemény zöldes-szürke tufa.

A középső-oligocén agyagmárga közé települt vulkáni tufarétegek tehát savanyú biotitandezit, részben talán bázisos dacit tufák.

Az oligocén rétegekre diszkordánsan alsó-pannoniai agyagmárga rétegsorozat települt. Az Alföld további területeiről is ismert valencienniusos agyagmárgához hasonló rétegekkel kezdődik, bár innen ez a jellemző kövület nem került elő. De itt az agyagmárga keményebb, tömöttebb mint általában és gyakoriak benne a márgapadok. Általában sötétszürke színű, néhol vékony világos-szürke finomhomokos csillámos réteggel váltakozik, jól rétegzett, a dőlése 3—5°.

Az alsó-pannon felső része lazább, homokosabb rétegsorozatból áll.

A felső-pannonban laza agyag, agyagmárga és homokrétegek váltakoznak. Az agyagos rétegek világos-szürke, kékes-szürke színűek, néhol meszes konkréciók és vékony lignit rétegek fordulnak elő benne.

Az alsó-pannoniai rétegeket csak a szerkezet északi oldalán ismertük meg, de bizonyosan megvannak a déli oldalon is. Az alsó-pannoniai rétegek lerakódásakor az ürbőpusztai mészkőszirt még a föld felszínén lehetett, mert ezt csak a felső-pannoniai képződmények borítják egységes takaróként.

A pannon rétegekből kikerült fauna Strausz L. meghatározása szerint:

<i>Melanopsis decollata</i> Stoliczka	<i>Limnocardium decorum</i> Fuchs
<i>Lyrcaea cylindrica</i> Stol.	<i>Dreissensia serbica</i> Brusina
<i>Unio</i> sp.	<i>Viviparus</i> sp.
<i>Dreissensia auricularis</i> Fuchs	<i>Neritina radmanesti</i> Fuchs
<i>Congeria</i> Czjz. M. Hörnes	

A fentiek mellett a pannóniai rétegekben gyakori *Ostracodák* és az alsó-pannon agyagmárgában halpikkelyek is előfordulnak.

A pannóniai üledékeket dunahordalék és jelenkori mocsári üledék, (tőzeg) máshol futóhomok fedi.

Az ürbőpusztai felszín alatti triász a Magyar Középhegység régibb képződményeihez hasonlóan a kréta kor folyamán DNY-ÉK és erre merőleges irányú vetődések mentén rögökre tagolódva a környezetéből kiemelt helyzetben maradt. A triász az ÉK-DNY irányú vetődések mentén meredeken emelkedik ki a harántvetődések irányában csak kisebb elmozdulások történtek, amelyek mentén darabokra tört. Ezek közül a legmagasabban maradt darab felszíne a geofizikai mérések szerint Ürbőpuszta alatt van. A triász kori rögök helyzetéről az Eötvös-ingás mérések izogamma térképe általában jó felvilágosítást ad, mert a felszínhez való közelségük miatt ezen a területen az izogamma térkép a triász kissé lekerekített, tompított felszíni formáit adja vissza.

A szerkezet oldalain a felső-krétában durvaszemű konglomerátum rakodott le, mint a közeli kiemelt területek lepusztulási terméke. A konglomerátum kőzetanyagában kristályos kőzettörmelék nyomai is előfordulnak, utólag elváltozott kaolinosodott állapotban, tehát a környéken a kristályos alaphegység is a felszínen lehetett a mezozoikum végén.

A paleogén elején a Magyar Középhegység egyes részein törésvonalak közi szerkezeti mélyedések alakultak ki, amelyeket néhol már a felső-krétától kezdve szárazföldi eredetű törmelékes üledék kezdett kitölteni. Aránylag ilyen mélyebb terület volt az ürbőpusztai triászrögtől É-ra lévő vidék is, ahol a 170 m vastagságban átfúrt szárazföldi üledék képződött.

Míg a Középhegység egyes medencéiben a süllyedés tovább tartott és lerakódtak bennük az eocén korszak kőszéntelepes, mocsári, majd félsósvízi és tengeri



üledékei, a bugyi szerkezet É-i oldalán ezt csak a kőszéncsíkos vékony agyag-homoklerakódások bizonytalan nyomai jelzik. A tenger ide csak az oligocén korszakban jutott el. A mikrófauna alapján már talán az alsó-oligocén végén megkezdődött a tengeri üledékképződés, amely bőséges vulkáni tufaszórások anyagával gyarapítva a középső-oligocén korszakon át folytatódott.

A vulkáni működés helye nem lehetett messze. Mivel az É felé lévő terület középső-oligocén agyagaiban vékonyabb és finomabbszemű tufarétegek találhatóak, mint a bugyi szerkezeten, ezért feltételezhető, hogy a vulkáni működés központja innen D-re lehetett. Valószínűvé teszi ezt az is, hogy Bugyi-tól D-re a jelen időben is vannak tektonikus mozgások (kecskeméti földrengés), E ö t v ö s L. pedig a geofizikai méréseredmények alapján eltemetett vulkáni hegységet említ (7). Az eddigi geofizikai méréseredmények is azt sejtetik, hogy az Alföld ÉNy-i részén eltemetett triász kori mészkörögök ÉK-DNy irányú szerkezeti vonal mentén elvégződnek és kristályos kőzetekből álló övezet váltja fel őket a harmadkori rétegek szikla-alapjának szerepében. Valószínű, hogy a triászrögök övezete és a kristályos alaphegység érintkezés vonala, olyan mélyreható tektonikai vonal, amely mentén a paleogénben vulkáni működés folytatódhatott.

Az oligocén rétegek lerakódása után a terület kiemelkedett és a lepusztulás váltotta fel az üledékképződés szerepét. Felső-oligocén és miocén rétegeket nem találtunk az ürbőpusztai szerkezeten. A középső-oligocén kori képződményekre diszkordánsan transzgredáltak az alsó-pannon rétegek. A triász bérc tetővidékét pedig csak a felső-pannon üledékei takarták el.

#### IRODALOM — LITTÉRATURE

1. H a l a v á t s Gy.: Az Alföld Duna—Tisza közötti részének földtani viszonyai. (F. I. Évk. XI. köt. 3. füz.) — 2. S ü m e g h y J.: A győri medence, a Dunántúl és az Alföld pannóniai képződményeinek összefoglaló ismertetése. (Földt. Int. Évk. 1939.) — 3. S ü m e g h y J.: A Duna—Tisza közének földtani vázlat. (Földr. Könyv és térképtár Ért. 1942.) — 4. S c h e r f E.: Szénhidrogének és sósvizek felkutatásának lehetősége a Duna—Tisza közén. (Jelentés a kincstári sókutató 1946. évi munkálatairól.) — 5. J e l e n t é s e k a z E ö t v ö s L o r á n d G e o f i z i k a i I n t é z e t m ű k ö d é s é r ől. — 6. B a r t k ó L. — S z e b é n y i L.: Előzetes jelentés a pest-szenterzsébeti sósvíz-földtani viszonyairól. (Jelentés a kincstári sókutató 1946. évi munkálatairól.) — 7. B a s s ó I. — D o m b a i T.: Jelentés az 1939-ben Kecskemét vidékén végzett szeizmikus mérések eredményeiről. (Geofizikai Intézet 1939. évi jelentése, 27—34. oldal.) — 8. E ö t v ö s L.: Das Erdbeben-gebiet von Kecskemét. (Ber. an die XVII. allgemeine Konferenz der internationalen Erdmessung. No. 3. Bp. 1912.) — 9. P é k á r D.: Gravitációs mérések. (Math. és Phys. Lapok XXVII. 1918.) — 10. P á v a i — V a j n a F.: Magyarország hegységeinek szerkezeti vázlat. (F. K. 1931. évf.) — 11. H o r u s i t z k y F.: Budapest-környéki Dunabalti dombvidék földtani viszonyai. F. I. Évi jelentés 1932—35.) — 12. V e n d l A.: Geológia (Tankönyvkiadó Bp. 1952.).

Л. Керши:

#### Данные к знанию геологических условий Венгерской Низменности

Автор описывает геологические условия северной части Большой Венгерской Низменности на основании результатов современных геофизических измерений и глубоких бурений. Он сообщает новые данные к вопросу триасовых образований, слагающих дно бассейна Венгерской Низменности, заполненное третичными отложениями; о покрывающих эти отложения эоценовых, олигоценных и плиоценовых слоях и об олигоценном вулканизме.

## Contributions à la connaissance de la géologie de la partie nord — ouest de l'Alföld

par L. KÖRÖSSY

Comme la plus grande partie du terrain étudié est une plaine, les recherches géologiques faites à la surface ne fournissent que peu de dates utilisables. L'on n'a pu arriver à une connaissance approfondie de ce terrain que par des observations géophysiques et des sondages profonds.

Selon les résultats des observations géophysiques faites jusqu'ici le terrain se divise en aires de maximas de gravitation s'étendant en direction NE-SO et des aires de minimas de gravitation situées entre elles. Les aires de maximas de gravitation sont constituées, selon le témoignage des sondages, surtout de montagnes formées par les calcaires — dolomies du Trias supérieur et inférieur, recouvertes par des couches tertiaires. Dans les aires des minimas de gravitation nous ne possédons pas de sondage qui aurait transpercé les couches tertiaires. La direction des rangées des maximas-minimas coïncide avec celle de la Montagne moyenne du Bassin hongrois, mais dans la partie NE du territoire elle dévie vers le nord.

Les résultats des observations géophysiques nous permettent aussi à conclure dans ce pays recouvert d'ailleurs de couches jeunes, à la présence de failles de direction SE-NO caractéristiques pour les montagnes moyennes de la Hongrie.

Selon les données des sondages profonds le grand maximum de gravitation observé à Bugyi, au sud de Budapest, est causé par la masse de calcaire triasique située près de la surface.

Les *Pecten discites* Schlothheim trouvés dans le calcaire indiquent sa place au niveau campilien du trias inférieur.

Au-dessus du calcaire triasique il y a un conglomérat à silex, dans lequel on peut reconnaître aussi des fragments kaolinisés d'une roche cristalline. Son âge est probablement crétacé supérieur.

Le conglomérat est recouvert d'un sédiment renfermant des traces de bandes de charbon, puis succède un sédiment terrestre composé d'argile et de sables grossiers, épais de 170 m environ. Ce sédiment ne renferme pas de vestiges fossiles, d'après son aspect pétrographique on peut l'identifier avec la formation éocène révélée par les sondages de prospection faites dans la montagne Vértes. En bas ce sédiment se rallie à des sédiments crétacés.

Dans le toit du sédiment terrestre on observe une alternance de marnes argileuses gris foncé contenant une faune de Foraminifères de l'Oligocène moyen avec des couches de tufs volcaniques gris verdâtre. La marne argileuse renferme à sa base des bandes de charbon, vers son milieu elle est bitumineuse. Les tufs volcaniques sont composés d'andésite à biotite acide, et en partie de tufs de dacite.

La série des couches oligocènes est recouverte d'une façon discordante d'une série de couches d'argiles et de sables, du Pannonien inférieur. Sur le versant horstique du Trias le Pannonien inférieur se coince et seulement une partie des couches de Pannonien supérieur recouvre totalement le calcaire triasique.

Les couches pannoniennes sont recouvertes d'alluvions danubiennes pleistocènes et de formations récentes.

En résumant les données concernant la tectonique et l'évolution de la contrée étudiée, l'on peut établir que les observations faites sur les changements de la gravitation reflètent assez fidèlement la situation des mottes triasiques recouvertes par des sédiments tertiaires, là où elles sont près de la surface. Les données des sondages profonds nous ont permis de traiter plus en détail la tectonique et l'évolution des environs de Bugyi.

## A HEREND – SZENTGÁLI BARNAKŐSZÉNMEDENCE

DANK VIKTOR\*

A herend-szentgáli barnakőszénterület rétegsora:

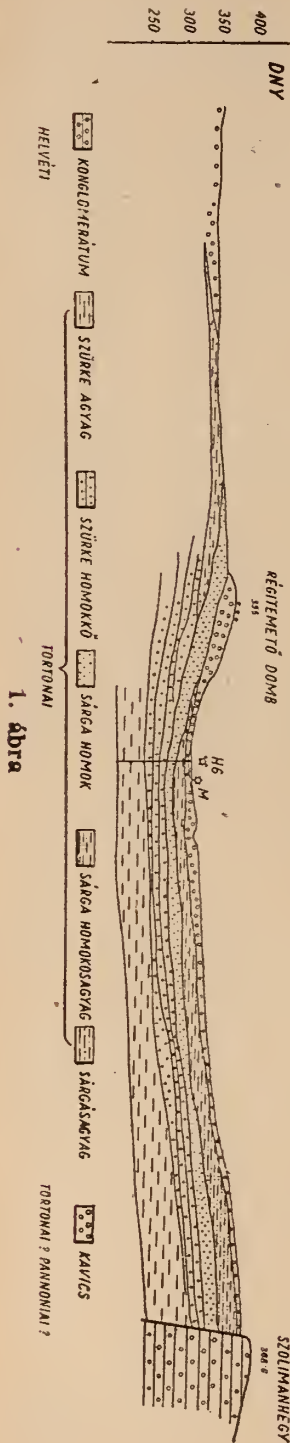
- 1– 3 m vastag lösz.
- 2– 4 m vastag aprószemű osztályozott, uralkodólag kvarcanyagú kavics.
- 3– 6 m vastag laza, keresztarégtett, főleg kristályos alaphegységéből származó kvarcanyagú homokos kavics.
- 2– 4 m vastag homok, elszórtan kvarckavicsokkal, tengeri puhatestűekkel.
- 40–60 m vastag meszes kötőanyagú kvarchomokkő tengeri puhatestűekkel (lajtamészke-fácies).
- 4– 7 m vastag agyag, homokos agyag, homok, homokkőcsíkok, tengeri puhatestűek maradványaival.
- 5–40 m vastag tufaszínórokkal, tufitos, homokos, kavicsos közbetelepülésekkel, elegyvízi és tengeri puhatestűekkel.
- 15–25 m vastag kőszénösszlet. Fás, földes barnakőszén, agyag, homok, kavics, tavikréta, riolittufa-közbetelepülések, édesvízi és elegyvízi puhatestűekkel.
- 15–25 m vastag homok, homokos kavics, agyag váltakozásából álló édesvízi rétegösszlet.
- 50–150 m vastag homokos kötőanyagú, főleg mezozóli kavicsokból álló konglomerátum.

A herend-szentgáli barnakőszénterület egykori miocén tengeréből, amelyet mezozóli képződmények határolnak. A medenceperemen az alaphegység éles szerkezeti vonalak mentén zökent le. Az alaphegységhez csatlakozó eocén képződmények medenceperemi mészkő kifejlődésben jelentkeznek.

A miocén üledékképződés a felső-mediterránban indul meg homokos, kovás kötőanyagú konglomerátummal. Kavicszemei közt kvarc, fillit, permi vörös homokkő, földolomit, dachsteini mészkő, bitumenes raibli-mészkő, jura mészkő és tűzkő, kréta mészkő, eocén nummuinás és alveolinás mészkő ismerhető fel. A helyi mészkőanyagú kavics túlsúlyban van a kristályos alaphegységéből származó kavicsal szemben. Szemei kevésbé koptatottak, néhol tekintélyes nagyságúak, nem szenvedtek hosszú szállítást. A konglomerátum mállott felületű, a kavicszemek kipergése miatt üreges, sejtes szerkezetű. Kovásodott fatörzsdarabokon kívül egyéb ősmaradványt nem tartalmaz, szárazföldi jellegű. Jó feltárása van a herendi Szolimánhegyen, ahol építőanyagul fejtik. Felszínen van a szentgáli Németi-patak völgyében, s a herend-szentgáli út mentén is. A szentgáli Tóhegyen fekvője, a felső-triász dolomit is fel van tárva. Dőlése változó, DK-i vagy DNY-i. A fúrások szerint kavicsos átmenettel, közvetlenül a kőszénösszlet települ reá. A konglomerátum tszf. magassága ezeken a területeken 350–360 m. Vastagsága 100–150 m. Az alapkonglomerátumot a Sz. 1. sz., a H. 1. sz. fúrás is feltárta. A H. 6. sz. fúrás ellenben 126 m mélységben sem érte el, annak ellenére, hogy

\* Előadta a M. Földt. Társulat 1952. X. 8-án tartott szakülésén.





200 m-rel északabbra, a Szolimán-hegyen 388 m tszf magasságban még felszínre bukkan.

Böckh J. ezt a képződményt az ú. n. „lajtamészköképlethez” sorolja. Lóczy L. szárazföldi keletkezésű szarmata rétegsoportnak minősíti. Majzon L. a barnakőszénösszlet fedőjét alkotó kavicsstakaró összecementezett rétegtagjának tekinti.

Szárazföldi eredete, térszíni elhelyezkedése és fúrások útján kétségtelenül megállapított helyzete alapján ez a konglomerátum a felsőmediterrán képződmények legidősebb tagja. A tóhegyi megfigyeléstől eltekintve az alaphegységhez való viszonyára már anyaga is rámutat. A kérdést egyébként egy, a medence közepén telepítendő mélyfúrással óhajtjuk végleg tisztázni.

A H. 1. sz. fúrás szerint az alapkonglomerátumra kavics, homok, végül agyagrétegek települnek 15—25 m átlag vastagságban. Az éles kvarc-szemekből álló homok, a kevésbé koptatott, túlnyomórészt kvarckavics anyag és ezek néhol jól megfigyelhető rétegzettségű vízi szállításra és leülepedésre utal. Helyenként szárazföldi vörös agyag is mutatkozik a homokos-kavicsos rétegek között. Fölöttük sötétszürke, zöldesszürke agyag következik szenesedett növény-maradványokkal, uszadékfa-törmelékkel. Ebben az összetben édesvízi puhatestűek (Planorbisok, Unio-félék és Melaniák) helyenként igen nagy tömegben található. E rétegek tehát a rájuk települő kőszénösszlettel egyetemben a tortonai üledékképződés édesvízi kezdőtagjai.

A kőszénképződést a sötétszínű édesvízi agyagfajtákból kifejlődött fekete, kőszenes agyag vezeti be. Az erre következő barnakőszén néhol egyetlen telepet alkot, másutt meddő-közbetelepülések bontják, több, újjasan szétágazó, majd ismét egybeolvadó teleprészre. A fúrások szerint a K-i és Ny-i peremeken csapásirányban a telep egységes, a medence belsejében azonban három, sötét több vékonyabb, kiemelkedő teleprész különböztethető meg. Az édesvízi barnakőszén a medence belsejében többször váltakozik elegendő agyagrétegekkel, amelyek *Potamides pictus* Bast., *P. mitralis* Eichw., *Melanopsis impressa* Krauss, *Terebralia lignitarum* Eichw., *Melania escheri* Brogn. és *Neritina picta* Ferrussac fajokat tartalmaznak.

A barnakőszénösszletben található növényi anyagokat makroszkóposan is elkülöníthetjük egymástól:

a) Feketeszínű kőszenes agyag. Agyagos alapanyagát igen sok apró barnakőszéntörmelék színezi. 1 cm-nél kisebb vastagságú rostos szövetű fuzitrétegek is előfordulnak benne. Nedvesen képlékeny, kiszáradva repedezik, megkeményedik, morzsalékossá válik. Leggyakoribb ősmaradványai: *Planorbis* sp., *Unio* sp. és *Melania escheri* Brogn. Fűtőértéke 1000—1400 Cal/kg.



b) Fás szövetű barnaköszén. Benne az egykori farostok még jól felismerhetők. Néhol kemény, kagylóstörésű, fényes felületű. Másutt földesszövetű, kevés agyagos kötőanyaggal, laza szerkezettel mállottan tőzeghez hasonló. Fűtőértéke 1500—2500 Cal/kg.

c) A mindkét kőszénfajtában egyaránt jelenlevő uszadékfa nedvesen hajlítható, faragható, lapított törzsek alakjában körülhatárolt idegen testként ágyazódik közbe. Színe zöldessárgától a sötétbarnaig változik. Fajsúlya, szerkezete és rendszertelen, összehordottságra utaló települési viszonyai allochton származását bizonyítják. Fűtőértéke 1600—2600 Cal/kg.

A kőszénösszlet átlagvastagsága 25 m, ebből a fás barnaköszénrétegek összvastagsága 15—17 m, a meddő közbetelepüléseké 6—8 m. Az átlagos fűtőérték 1800 Cal/kg. Az uszadékfa fűtőértéke az eredeti kilúgzás mértékétől és attól függ, hogy a későbbiek során mennyi agyagot vett fel rostjai közé. Jóminőségű, tömött fatörzsek váltakoznak így szeszélyes összevisszaságban kilúgozott, laza, kis fűtőértékű, széteső, agyagos fakorhadékkal.

A barnaköszén közvetlen fekvőjét alkotó zsíros szárazföldi agyagfajtákban, a meddő közbetelepülésekben, de magában a kőszénrétegben is csaknem mindenütt akad kavics, sőt kisebb-nagyobb homok és kavicslencse is. Ennek megfelelően a kőszénrétegek mind szintes, mind pedig függőleges irányban igen változatos, szeszélyes településűek és vastagságúak. Világos, hogy a barnaköszén telep idegen területről, folyóvizek útján szállított uszadékfa felhalmozódásából származik. Az allochton-eredet magyarázza a gyakori és hirtelen minőség-változásokat is.

A kutatott területen a kőszénrétegek Ny felé kiemelkednek, K felé pedig az a törésvonal szabja meg határukat, amelynek mentén a kőszénösszlet az alapkonglomerátummal kerül érintkezésbe. (1. sz. szelvény). A kőszénösszlet általános dőlése  $160^\circ/8-10^\circ$ . Ebben az irányban a fedőrétegek is egyre vastagodnak s a törtónai-emelet üledékeinek fiatalabb tagjai is megjelennek. Ez a DK felé erősebb süllyedés eredménye lehet. A fedőrétegek vastagsága az egykori szentgáli kibúvás közelében 3,4 m, D-ebbre 10—15 m. A herendi határban már 40—60 m mélységben érték el a fúrások a barnaköszénét. Az eredeti település rendszeretenségét növeli, hogy a képlékeny, erősen duzzadó, csúszásra, suvadásra hajlamos agyagos üledékek a nyomás elől kitérni igyekezvén, csapás és dőlésirányban egyaránt meggyüredeztek. A barnaköszénösszlet világosabb-sötétebb, meddő közbetelepülései különösen jól megfigyelhetővé teszik ezt a jelenséget. A barnaköszén a keletkezett „redő” külső ívében, vagy belső magjában, az agyagrétegek pedig a barnaköszénnel ellenkező értelemben lépnek föl. A határozott dőlésszöggel hajtott lejtősakna vagy vágat a köszén-agyag rendes határát is vetődésnek mutatja. A jelenség valójában nem különböző teleprészek vetődések okozta váltakozásának, hanem süllyedésokozta tércsökkenésnek az eredménye. A barnaköszénösszlet kiterjedése még nincs megállapítva. A távolabbi környék adatai szerint az alaphegység egykori medencéiben többhelyütt történt ebben az időben barnaköszénképződésre vezető felhalmozódás. Ahol a törtónai tengeri rétegek utólagos lepusztulása miatt a fedő jelentősen elvékonyodott, a barnaköszén külfejtéssel termelhető. A herendi határban már csak mélyművelés jöhet számításba.

Igen jellemző meddő vezetősínt a barnaköszénréteg alsó részében biotitos, finoman rétegzett, mindenütt jól nyomozható 1,5—3 m vastag riolittufaréteg, mely mindenütt igen éles határral jelentkezik.

A tufaréteg fölfelé biotitban egyre szegényedik s végül 0,5—2 m vastagságú bentonitszerű anyagba megy át. A tufarétegben gyakoriak a szenesedett, növény-maradványok. A bentonitszerű anyag olykor Planorbisokat tartalmaz.

A barnaköszén meddő közbetelepülései közül említést érdemel a csontszínű, igen finomszemű, *Melania escheri*- és *Neritina picta*-tartalmú mészszip. is. Többször ismétlődő, kiemelkedő rétegei mindig a barnaköszén közeli szomszédságában vagy éppen közötté vannak. Száraz állapotban meglehetősen kemény. Megütve,

kieggett téglára emlékeztető csengő hangot ad. Igen finom szemcséi jól tapadnak, vízben könnyen diszpergálnak, sokáig lebegnek. Az M. 57. sz. fúrás 16,70—18,50 m-ből származó magmintájának elemzése, (elemző: N e m e s n é):

Oldhatatlan .....	3,25%
$Fe_2O_3$ .....	0,73%
$TiO_2$ .....	nyomokban
$Al_2O_3$ .....	0,32%
$MgO$ .....	0,48%
$CaO$ .....	52,88%
$Na_2O$ .....	0,15%
$K_2O$ .....	0,01%
Izz. veszt. ....	42,39%

Csaknem teljes  $CaCO_3$ -ból áll, vegyi kicsapódásról van tehát szó. A *Melania escheri* életkörülményei ebben a mésziszapos közegben lehettek legkedvezőbbek példányainak termete és díszitettsége alapján ítélve. A tavikréta kiválás, valamint az agygrétegek „mészgöbei” melegvízre utalnak. A szárazföldi eredetű anyag hiánya azt bizonyítja, hogy a tavikréta képződése a törmelékszállítás időszaki szüneteiben ment, végbe.

A kőszénrétegek közötti sötétszínű agyagfajtákban gyakoriak a markazit-gumók. Szivárgó vizek hatására a markazit oxidálódik és élvezhetetlenné teszi a talajvizet. Gipszkristályok és limonitos gumók a kísérő ásványai a kőszén-összlet meddő rétegeinek.

A kőszénösszlet fedőjét szürke, képlékeny elegyvízi agyag alkotja. 40—50 cm vastag rétege — a benne nagytömegben található *Potamides mitralis* Eichw. alapján — biztosan azonosítható rétegnek bizonyult. Ez a réteg az édesvízi összlet zárótárgja.

Fölöttük a tortónai tenger fokozatos előrenyomulása eredményeként zöldes-szürke, szürke, az oxidációnak kitett helyeken sárgás, helyenként homokos, elegyvízi és tengeri puhatestűeket tartalmazó agyag települ, leveles elválású diatomás rétegekkel. Vékony tufazsinórok és vékonyabb kavicsrétegek is gyakoriak benne. Néha két vékony tufacsíkot tufitos agyag kapcsol össze, máshol csupán a biotitkristályok ismerhetők fel a különböző agyagfajtákban. Ezek a fentemlített vastagabb tufaréteg anyagának áthalmazásából származnak. Ez a réteg-összlet Herendtől ÉNy-ra egyre jobban elvékonyodik, majd meg is szűnik. A szentgáli, külfejtésre kijelölt területen már csak letarolt foszlányai, sárgászöld színűre oxidálódott foltjai találhatóak meg, porló héjmaradványokkal. DK felé viszont tetemesen kivastagodik, Herend határában a 60 m vastagságot is eléri. Igen gazdag puhatestűekben. Leggyakoribb az *Aloidis gibba* Ol., *Aloidis carinata* Duj., *Arca diluvii* Lam., *Cardium paucicostata* Sow., *Nassa schönni* Hörn.-Auing. A *Cerithium*-félék és a Melaniák még itt is előfordulnak, bár jóval ritkábban, mint a kőszénösszletben. Legjellemzőbbek reá a *Pereiraea gervaisii* Véz., és a *Rostellaria dentata* Grat. porcelánszerű, igen szép házai.

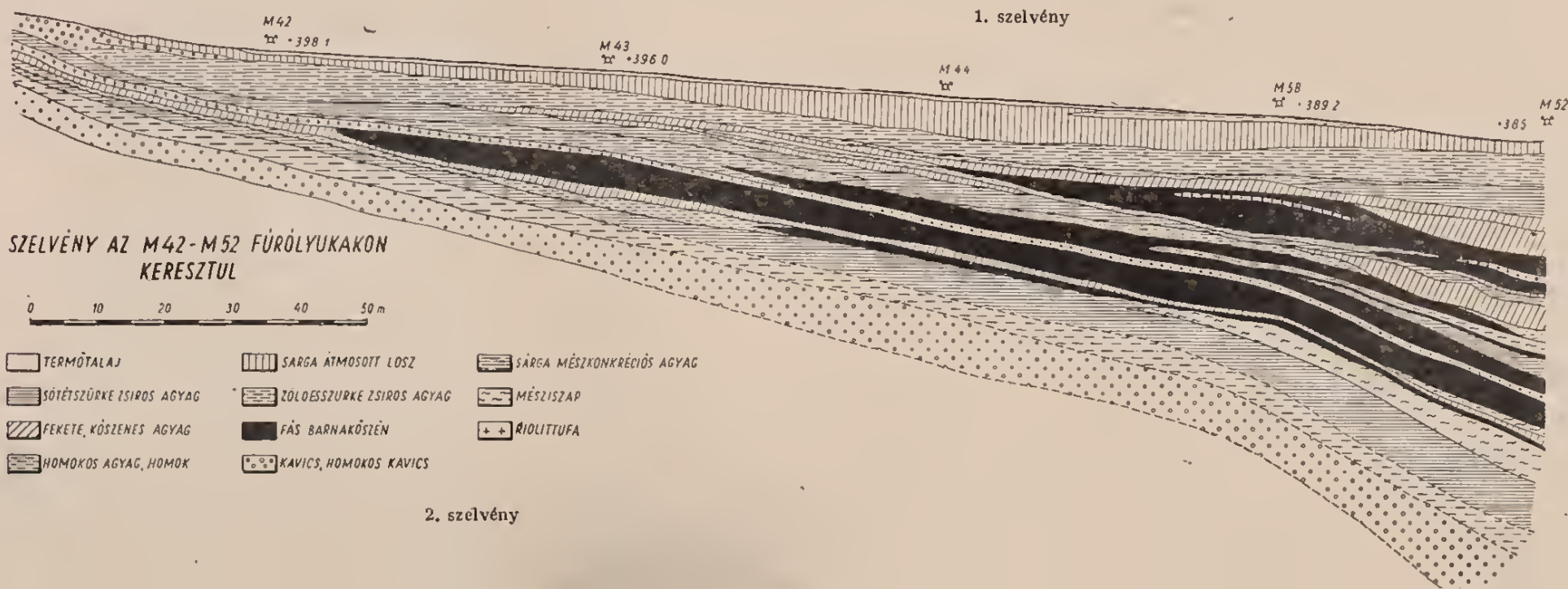
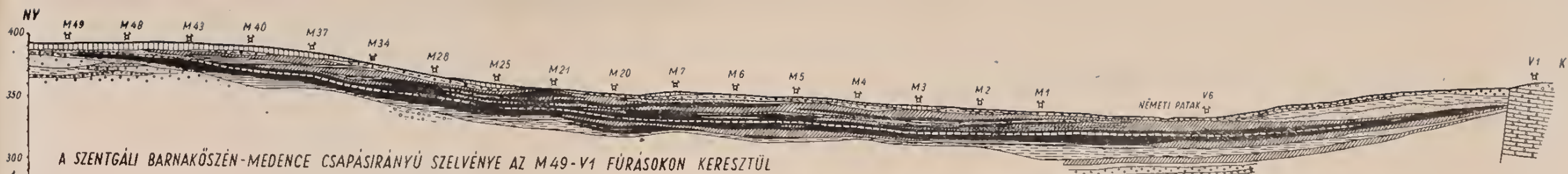
Erre az összletre tengeri faunás, homokos agyagos üledék következik amelyben Ostreakon kívül *Conus* sp., *Turritella* sp., *Arca* sp., *Cardium*-félék, apró Balanusok gyakoriak. Jellemző alakja az *Ancilla glandiformis* Lam.

E tengeri üledékekre a herendi temetődomb környékén s a herenedi 6. sz. fúrás adatai alapján 30—50 m vastagságban világosszürke, fehér, meszes kötőanyagú kvarchomokkő települ. Gyakori ősmaradványainak kiszabadítása keménysege miatt nem mindig sikerül. Az *Arca diluvii* Lam., *Lucina* sp., *Cardium* sp., *Cerithium* sp., *Pecten*-félék, *Ostrea*-cserepek, fűrőkagylók kőbelei és lenyomatai, valamint rétegtani helyzete alapján a lajtamészko homokkő-fáciesének tekinthető.

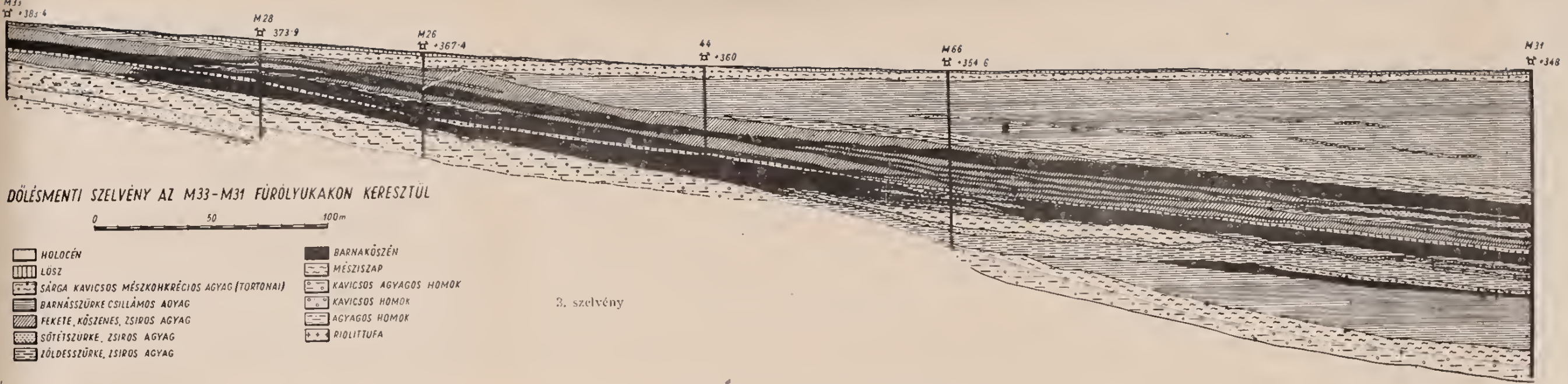
E fölött tengeri puhatestűeket tartalmazó homok, agyagos homok következik elszórt kavicszemekkel, majd ősmaradvány nélküli sárga homok szolgál átmenetül a tortónai üledékeket záró kavicsösszlethez.

A fedő kavicsösszlet nagyobb kiterjedésben nyomozható a felszínen Herend, Bánd, Szentgál határában és innen Ny felé, a városoldi műút mentén is. Anyaga





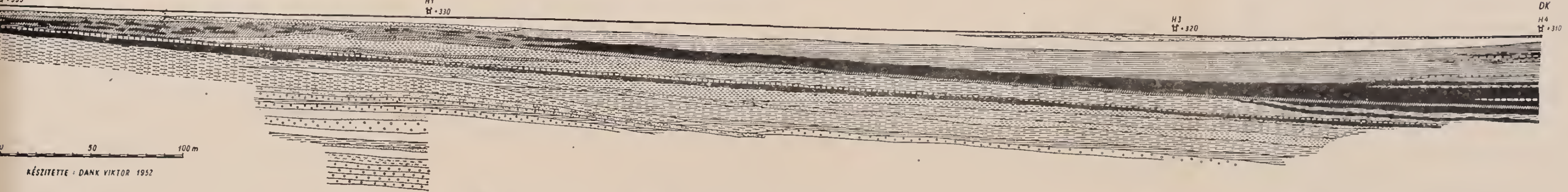
2. szelvény



DÖLÉSMENTI SZELVÉNY AZ M33-M31 FÜRÖLYUKAKON KERESZTÜL

- |  |                        |
|--|------------------------|
| HOLOCÉN                                      | BARNAKÖSZÉN            |
| LÖSZ   | MÉSZISZAP              |
| SÁRGA KAVICSOS MÉSZAHRÉGIÓS AGYAG (TORTONAI) | KAVICSOS AGYAGOS HOMOK |
| BARNÁSSZÜRKE CSILLÁMOS AGYAG                 | KAVICSOS HOMOK         |
| FEKETE, KÖSZENES, ZSIROS AGYAG               | AGYAGOS HOMOK          |
| SÖTÉTSZÜRKE, ZSIROS AGYAG                    | RIOLITTUFA             |
| ZÖLDESSZÜRKE, ZSIROS AGYAG                   |                        |

SZELVÉNY A H1-H2-H3-H4 FÜRÖLYUKAKON ÁT



- |                                     |                          |                          |                       |  |                        |            |               |               |                 |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|--|------------------------|------------|---------------|---------------|-----------------|
| SÁRGA, BARNÁSSZÜRKE, KAVICSOS AGYAG | KVARKAVICSOS SÁRGA AGYAG | SÖTÉTSZÜRKE ZSIROS AGYAG | FEKETE KÖSZENES AGYAG | FEKETE KÖSZENES AGYAG, PÁS BARNAKÖSZÉN | FULLER AGYAG           | RIOLITTUFA | HOMOKOS AGYAG | AGYAGOS HOMOK | KAVICSOS H. 10K |
| SZÜRKE AGYAG                        | KAVICS                   | ZÖLD AGYAG               | HOMOK, HOMOKKÖ        | MÉSzmÁRGA                              | KONGLOMERATUM (HELVÉT) |            |               |               |                 |

KÉSZÍTETTE: DANK VIKTOR 1952



túlnyomórészt kevéssé koptatott kvarckavics, ezenkívül hengeres fillit- és csillámpala-kavics. Mezői mészkőkavics igen ritka benne, az is igen erősen koptatott, rendszerint mállott jurászszletből származó tűzkő darabkáihoz tapad. Színüket- vesztett alsó-liász tűzkőkavicsok, üde, szögletes középső és felső-jurabeli tűzkő-darabok igen gyakoriak. Szárazföldi keletkezésre utalnak a vasas-mangános sivatagi mázzal bevont kavicsok. Andezitkavicsot, amelynek pedig id. L ó c z y L, tömeges előfordulását említi, egyetlen feltáráshban sem sikerült találnom. A kereszt- rétegzettség, a finomabb-durvább szemcséjű rétegek, váltakozása a szállítóközeg erejének, folyási irányának változásait rögzíti. Időszakos, hirtelen lezúduló vizek szállította kavicsösszet ez, mellyel a tortónai emelet területünkön záródik.

A területen egy fiatalabb, aprószemű, osztályozott, túlnyomóan kristályos alaphegységből származó kvarckavicsösszet is megfigyelhető, ez az idősebb kavicsösszetek átdolgozásából származik. Tűzkődarabkák, valamint mállott mészkőkavicsok is vannak benne. Minthogy közvetlenül lösz települ réá, legin- kább a várpolata-pét-környéki pannóniai kavicsösszlettel azonosítható. Tszf. átlagmagassága 300 m.

A foltokban jelentkező lösz t homokos közbetelepülések és kavicsrétegek tartítják. Löszcsigákon kívül tortónai rétegekből átmosott, koptatott faunacle- metek is tartalmaz, tehát másodlagos szerkezetű lejtőlösz.

A szárazföldi konglomerátum után a tortónai emeletben édesvízi, fás barna- kősenet tartalmazó rétegekkel indul az üledékképződés, majd elegyesvízi, később tengeri üledékek következnek. A tortónai tenger üledékei a medencében agyagos, a partokon kavicsos, konglomerátumos kifejlődésűek. A partszegély abráziós konglomerátuma közvetlenül az alaphegységre települ. Az üledékképződést a laza, keresztretegzett, kontinentális kavics zárja.

A barnaköszén kifejezetten allochton, összehordott, a benne elhelyezkedő vastag riolittufa pedig autochton.

Az egykori térszín magasabb pontjain a kőszénképződés kimaradt, vagy csak vékony, agyagos barnaköszénzinórok képződtek, s ezek a helyek már csak a tortónai transzgresszió további folyamán kerültek tenger alá.

### Vízföldtani adatok

A vízviszonyok a bányászatra nem kedvezőek. Az egész rétegsor vízzel átitatott. A terület ÉNy-i részén 3—4 m mélységben van a talajvíz, a vasúti kanyar D-i oldalán mélyített fúrólukakból pedig már többszáz percliter felszökő vizet kaptunk, amely a markázitos bomlás miatt erősen kénhidrogénes volt. Az alaphegység fennakadt rögeinek közelsége folytán lehetséges, hogy a víz nem egyszerű talajvíz, hanem karsztvízzel kevert víz. Vitális S. szerint szent- gáli 5. sz. fúrásból kifolyó víz oldott anyagában 25% Mg, 73% Ca, összesen 98%  $HCO_3$  volt kimutatható, ami karsztvíz jellegre utal. A víz nagy mézstartal- mát a könnyen oldódó tavikrétából is származtathatnánk. A víz Mg tartalma azonban jóval nagyobb, mint a tavikrétáé. Ellene szól a karsztvízeredetnek, hogy a víztelenítő akna és a lejtősakna kisteljesítményű szivattyúival a vízszin- tet rövid idő alatt annyira (1,5—2 m-rel) sikerült leszorítani, hogy a környező források és feltörő vízű fúrások elapadtak. A vízszint a csapadék mennyisége szerint igen gyorsan változik. Ha a karsztvíz jelenlétét a mélyebb szinten feltételezhetjük is, annak jellegét, mélységét, fekvését egyelőre nem állapíthat- juk meg. Ezt egy, a közeljövőben mélyítendő fúrással kívánjuk tisztázni.

Az M. 20. sz. fúrás vízének összetétele, (elemző: S e r é n y i E.,  $SO_4$ -re: S a r l ó K.)

	mg/l	e. é. %
Alkáliák mint Na .....	7,9	3,57%
Ca .....	138,3	71,47%
Mg .....	29,1	24,78%
$H_3N$ .....	0,3	0,17%
Cl .....	1,6	0,47%

$HCO_3$ .....	530,8	.....	90,04%
$SO_4$ .....	44,0	.....	9,49%

Az M. 52. sz. szentgáli fúrás feltörő vizének összetétele (elemző: N e m e s n é  
 $SO_4$ -re: S a r l ó K.)

		mg/l	e. é. %
Alkáliak mint	$Na$ .....	6,6	2,58%
	$Ca$ .....	149,4	66,51%
	$Mg$ .....	41,8	30,66%
	$H_3N$ .....	0,5	0,25%
	$HCO_3$ .....	658,9	96,28%
	$SO_4$ .....	20,0	3,71%

A tavikrétában nyoma sincs e vizek nagy  $Mg$ -tartalmának. A tavikréta leülepedésekor tehát  $Mg$ -t tartalmazó oldatok (karsztvíz) nem hatottak.

A tavikréta keletkezésekor szárazföldi anyag nem juthatott a medencébe. A vizek magasabb  $Mg$ -tartalma onnan eredhet, hogy a  $Mg$ -ból több jutván oldatba. ez a  $Ca$ -val szemben viszonylag feldúsul. Ezek alapján — előbbi feltevéssemmel, ellentétben — a terület vize nem karsztvíz.

### Végekvetkeztetések

A következőkben a herend-szentgáli, várpalotai és hidasi hasonlókorú medencék rétegsorait hasonlítjuk össze üledékképződési alapon, két biztosan megkülönböztethető és jól nyomozható vezetőréteg, a barnakőszén és a riolit-tufa segítségével.

Az említett barnakőszénmedencék oligocén kiemelkedése az alsó-miocénben üledékhézaggal folytatódik. A felső-mediterrán szárazföldi alapkonglomerátuma mindhárom területen megvan. Erre a Mecsekhegységben homokos, édesvízi barnakőszén-színórokat tartalmazó összlet, majd foraminiferás slir települ. Ez a tengeri és helvétinek ismert slir a Bakonyban hiányzik.

A szentgáli konglomerátumra édesvízi kőszénösszlet telepszik riolituffával, majd éleavesvízi és tengeri rétegek, végül regressziós kavics következnek. Várpalotán ezen a konglomerátumon előbb tengeri, majd éleavesvízi rétegek fekszenek, majd barnakőszén, ennek fedőjében riolit-tufa, végül ismét tengeri rétegek állapíthatók meg.

Hidason ugyancsak tengeri rétegek, majd éleavesvízi és édesvízi kőszén tartalmazó üledékek, végül ismét tengeri rétegek vannak a tortónai-emeletben. A riolit-tufa itt is a barnakőszén fedőjében van.

Szentgálon tehát fokozatos tengerelöntés észlelhető, tengeri rétegek csak a fedőben jelentkeznek.

Várpalotán és Hidason a kőszén fekvőjében és fedőjében egyaránt tengeri üledékek találhatók és közöttük regresszió eredményeként települ a barnakőszén-tartalmú rétegösszlet.

Szentgálon a riolit-tufa a barnakőszénréteg között, Várpalotán és a Mecsekben a barnakőszén fölött helyezkedik el.

Szentgálon regressziós kavics zárja az üledékképződési szakaszt, Várpalotán és Hidason a regressziót a Szentgálon hiányzó szarmata üledékek képviselik.

Mindhárom barnakőszén-előfordulás képződése egyazon üledékképződési szakaszon belül történt. A szentgáli az üledékképződési szakasz elején, a várpalotai és hidasi pedig az üledékképződési szakasz közepe táján keletkezett. A szentgáli egy árnyalattal idősebbnek látszik a várpalotai és a hidasi előfordulásoknál.

A fedő, illetve a fedő és fekvő tengeri ősmaradványai többségükben tortónai jellegűek. Az üledékképződési szakasz tortónai korát Várpalotán és Hidason a szarmata fedőhöz való viszony is igazolni látszik. Az ennél idősebb alapkonglomerátum tehát a megelőző helvét szárazföldi időszak terméke. A mecseki és bakonyi kőszénképződés eredmények kifejlődési eltérése a két önálló szerkezeti egység különbözőségére vezethető vissza.

	Herend-Szentgál	Bánd	Várpalota	Hidas	Mozgások Rhodáni
Pannóniai-em	Aprószemű, osztályozott kvarekavics		Édesvízi mészkő, agyag. <i>Planorbis</i> . Aprószemű kristályos alaphegységből származó kavics	Homok, homokkő (Limnocardiumokkal)	Attikai (Diszkordancia)
Szarma-ta-em.			Mészkonkréciós agyag riolittufa, barna kőszén-zsinór, kavics	Meszes, palás agyag, mészlő	Regresszió
Tortónai-em.	Homokos kvarekavics. Meszes homokkő (Lajta mészkő fácies). Homokos agyag tengeri molluszkumokkal. Szürke homokos agyag, vékony tufazsinórok, átmosott tufit, perciraciás agyag. <i>Corbulák</i> Melániás, cerithiumos agyag  Barna-riolittufa kőszén-(fölfelészlet bentonitos)  Agyag, homokos agyag, homok, kavics	Bentonit, homokos, kavicsos közbetelepülésekkel, barna édesvízi mészkő, növény-maradványok. Fehér mészkő (Lajta mészkő, tengeri, <i>Pecten</i> , <i>Ostrea</i> , <i>Cardium</i> stb. molluszkák) Tengeri moll. homok, kavics, cerithiumos agyag, parton megfűrt dolomit konglomerátum. Barnakőszén-zsinórok  Agyagos durvaszemű kavics	Szürke diatomás, palás (Halak)  riolittufa congeriás agyag  Barnakőszénösszlet  Cerithium lignitariumos agyag. Homok tengeri molluszkumokkal	Lajta mészkő Tengeri molluszkumos homok, agyagos homok Melániás, cerithiumos agyag Riolittufa Barnakőszénösszlet égyesvízi és tengeri közbetelepülésekkel. Tengeri agyag ( <i>Buccinum</i> , <i>Turritella</i> ). Lajta-mészkő, konglomerátum	
Helvétii-em.	Szárazföldi konglomerátum, kovásodott fatörzsek	Kavics ?	Szárazföldi kavics Kovásodott fatörzsek	Foraminiferás slir Homokkő, homok, barnakőszén-zsinórok riolittufa. Alapkonglomerátum	Új } Transzgresszió Stájer Ó } Kiemelkedés
Alaphegység	Triász ? Jura ?	Triász dolomit	Triász dolomit	Kagylósmészkő	



## IRODALOM — LITTÉRATURE

1. Böckh J.: A Bakony déli részének földtani viszonyai. Földt. Int. Évkönyve, III. 2. 1874. — 2. id. Lóczy L.: A Balaton környékének geológiai képződményei. Balaton Tud. Tan. Eredm. I. 1913. — 3. T. Roth K.: A várpalotai lignitterület. Földt. Közl. LIV. 1925. — 4. Szalai T.: A várpalotai középső-miocén faunája. Annales. Mus. Hung. XXIV. 1926. — 5. Strausz L.: Das Mediterran des Mecsek-gebirges in Südungarn. Geol. u. Pal. Abhandl. N. F. 15. Jena, 1928. — 6. Vadász E.: Szénképződés, hegységképződés, bauxitkeletkezés Magyarországon. Bány. Koh. Lapok, 1930. — 7. Vadász E.: A Mecsekhegység. Magyar tájak földt. leír. Budapest, 1935. — 8. Vitális S.: Szentgál-környéki fullerelőfordulások összefoglaló jelentése. Kézirat, 1938. — 9. Vitális I.: Magyarország szénelőfordulásai. 1939. — 10. Strausz L.: Méditerran kövületek Baranyából és Várpalotáról. Földt. Közl. XIII. 1943. — 11. Majzon L.: Szentgál és Herend környékének földtani viszonyai. Évi Jel. 1945—47. II. — 12. Vitális S.: A szentgáli szénelőfordulások. Kézirat. 1948. — 13. Mezőnerics I.: A szentgáli 8, 9. sz. fúrás. Földt. Int. Évi Jel. 1948. — 14. Vadász E.: Kőszénföldtan. Budapest, 1951. — 15. Szádeczky-Kardoss E.: Szénközvetan. Budapest, 1951.

## Les conditions géologiques du bassin à lignite de Herend—Szentgál

par V. DANK

Les travaux de prospection repris dernièrement concernant les affleurements de lignite ligneux connus depuis longtemps dans les confins des communes Herend-Szentgál ont rendu nécessaire l'examen approfondi des conditions stratigraphiques et paléogéographiques des gisements pour établir leur étendue.

La suite des couches dans le bassin à lignite mentionné est la suivante, d'après les observations faites à la surface et les données des sondages d'essai:

- 1 à 3 m loess
- 2 à 4 m gravier de quartz classifié à petits grains
- 3 à 6 m gravier sableux meuble à stratification entrecroisée
- 2 à 4 m sable renfermant des mollusques marins
- 40 à 50 m grès à ciment calcaire avec des mollusques marins (faciès de calcaire de la Leitha)
- 4 à 7 m argile, sable avec faune marine
- 5 à 10 m argile avec des cordons de tuf, des couches sableuses et graveleuses, renfermant des mollusques d'eau mixte et d'eau marine
- 15 à 25 m formation de charbon. Lignite terreuse avec des fragments de bois, argile, sable, gravier, calcaire, des marais, mollusques d'eau douce et d'eau mixte.
- 15 à 25 m une série de couches d'eau douce formée d'alternance de sable, de gravier sablonneux et d'argile
- 50 à 150 m conglomérat de cailloux surtout mésozoïques avec un ciment sableux  
socle mésozoïque

Le terrain à lignite de Szentgál—Herend est formé par une ancienne baie miocène bornée de tous côtés par des formations mésozoïques. La formation des sédiments miocènes a été inaugurée à l'étage méditerranéen supérieur par un conglomérat sableux à ciment siliceux. Dans ce conglomérat dominant les cailloux des formations voisines: dolomie, calcaire du Dachstein, calcaire de Raibl, calcaire jurassique, calcaire crétacé et calcaire éocène à Nummulites, mais on y rencontre souvent aussi les débris roulés du grès rouge permien et des débris anguleux de silex jurassiens. Les cailloux provenant du socle cristallin sont relativement peu abondants. Outre des troncs d'arbre silicifiés cette couche ne renferme pas de



vestiges organiques. Le premier membre de la série miocène est un sédiment continental. Son épaisseur peut être évaluée de 100 à 150 mètres. Son plongement varie entre les directions SE—SO. Sa hauteur moyenne au dessus de la mer est de 300 mètres, mais par suite des mouvements de l'écorce elle se trouve souvent 100 à 150 mètres au-dessous du niveau actuel.

Le conglomérat est assis directement sur le socle cristallin.

Immédiatement au-dessus du conglomérat de base il se trouve une série argileuse de couleur foncée, reliée au conglomérat par des couches de transition graveleuses — sableuses. Dans ces couches on trouve en très grand nombre des vestiges de *Planorbis* et d'espèces d'*Unio* ainsi que des *Mélanies*, outre les vestiges carbonisés de plantes. L'on peut considérer ces couches y compris les gîtes de charbon qui les surmontent, comme membres inauguales d'eau douce de l'étage tortonien.

La formation charbonifère n'est pas constituée d'un gisement unique, mais elle se divise en nombre d'endroits en 3 à 5 branches séparées par des couches stériles, puis elle forme de nouveau un gîte unique. Les fossiles les plus fréquents de la série sont: (*Melania escheri*, *Potamides pictus*, *Potamides mitralis*, *Terebralia lignitarum*, *Neritina picta*, *Melanopsis impressa*, *Planorbis* et des espèces *Unio*).

Parmi les vestiges végétaux de la formation à charbon l'on peut distinguer les types suivants:

1. Argile noire à charbon. Sa couleur provient des débris de charbon ligneux, mais il s'y trouve aussi souvent des cordons de fusite. A l'état sec elle devient dure, à l'état humide elle est plastique. Son pouvoir calorifique est de 1000 à 1400 Cal/kg.

2. Lignite à structure ligneuse, dans laquelle on peut encore bien reconnaître la structure du bois. Par endroits il est dure, à cassure conchoïde, en d'autres endroits il ressemble à de la tourbe terreuse, meuble, altérée. 1500 à 2500 Cal/kg.

Dans tous les deux types on trouve du bois charrié par les eaux. Ces troncs, qui sont pliables à l'état humide, se présentent à l'état comprimé, comme des planches bien circonscrites. Son poids spécifique, sa structure et son mode de stratification sont les preuves de l'origine allochtone de ce dépôt. 1600 à 2500 Cal/kg.

La puissance de l'ensemble charbonifère est de 25 mètres en moyenne, dont 15 à 17 mètres sont du lignite et 6 à 8 mètres des intercalations stériles. Son pouvoir calorifique moyen est de 1800 Cal/kg.

Dans tout l'ensemble charbonifère on trouve fréquemment des lentilles de gravier, de sable et par conséquent les gîtes de charbon présentent des conditions stratigraphiques fort variables en direction horizontale et verticale, de même que leur puissance est aussi fort variable. Ces conditions stratigraphiques indiquent évidemment que le lignite provient de l'accumulation de bois charrié d'une autre région par les eaux. Son origine allochtone explique aussi les variations fréquentes de sa qualité.

Sur le territoire de Szentgál les couches de lignite se coincent vers l'ouest, vers l'est elles confinent au conglomérat de base le long d'une ligne tectonique. Leur plongement est 160/8—10°. Par conséquence l'épaisseur des couches de recouvrement qui est de 3 à 4 mètres à Szentgál augmente vers le sud et atteint 50 à 60 mètres sur le territoire de Herend.

L'aire du terrain charbonifère n'est pas encore nettement délimitée. Selon l'étude des terrains avoisinants des accumulations végétales menant à la formation de lignite ont eu lieu en plusieurs endroits dans les anciens bassins de la montagne de base.

Un trait caractéristique de la formation charbonifère est la présence constante d'une couche de tuf rhyolitique de 1,5 à 3 mètres d'épaisseur, qui peut aussi servir d'indicateur pour la prospection. La partie supérieure de la couche de tuf est altérée en bentonite, c'est un phénomène généralement observable.

Mentionnons encore les lentilles de calcaire des marais très finement grenu se coinçant entre les couches de charbon et se répétant plusieurs fois. Elles contiennent presque 100% de carbonate de calcium.

Au-dessus de l'ensemble à charbon il y a des couches d'eaux-mixtes, puis des couches d'eau marine avec une riche faune de mollusques. La culmination de la transgression est marquée par le faciès de calcaire de la Leitha, qui est représenté ici par un grès épais à ciment calcaire. Dans le mur de la formation à charbon on observe l'occurrence relativement fréquente du rare *Pereiraea gervaisii* et du *Rosstellaria dentata*.

Les couches marines se rattachent par une transition sableuse — gravelleuse aux couches de graviers terrestres clôturant l'étage tortonien. Le matériau des couches de graviers provient pour la plus grande part du socle cristallin et ne contient plus de cailloux calcaires.

Le gravier quartzueux assorti, à petits grains, qui se trouve dans le terrain peut être identifié avec l'ensemble graveleux pannonien des environs de Várpalota—Pét.

La formation la plus jeune de notre territoire est du loess des pentes avec des alternances de graviers renfermant des éléments de la faune tortonienne, apportés par les eaux.

En résumant, l'on peut établir qu'après le conglomérat de base d'origine terrestre la formation des dépôts a pris son commencement à l'étage tortonien avec des couches à lignite ligneux d'eau douce. Dans le toit on voit apparaître graduellement des formations d'eau-mixtes puis des formations marines. Les sédiments de la mer tortonienne ont un développement argileux dans le bassin, aux rives ils sont formés de conglomérats graveleux-sableux. Le conglomérat d'abrasion de la rive est situé immédiatement sur le socle mésozoïque. La formation des sédiments est close par le gravier meuble continental. Le lignite est expressément allochtone, charrié par les eaux, le tuf rhyolitique qui s'trouve est au contraire autochtone. Dans les endroits élevés de l'ancien niveau la formation du charbon n'a pas eu lieu, ou bien le faciès n'est représenté que par des cordons minces de lignite argileux. La submersion de ces endroits n'a eu lieu que pendant la transgression tortonienne.

La comparaison du terrain à lignite de Szentgál—Herend avec les bassins à lignite de Várpalota et de Hidas, au point de vue de la formation des sédiments, nous permet de tirer les conclusions suivantes:

En Transdanubie l'exhaussement à l'Oligocène du territoire se poursuit au Miocène inférieur avec une lacune dans la formation des sédiments. Le conglomérat de base se retrouve sur tous les trois territoires. Sur le conglomérat il s'est déposé dans la montagne Mecsek une série composée de sédiments sableux, d'eau douce, renfermant des cordons de lignite, puis de Schlier. Le Schlier marin, d'âge helvétien, manque dans le Bakony.

A Szentgál le conglomérat est suivi d'une série de couches d'eau douce, à lignite et tuf rhyolitique, puis succèdent des couches à eaux-mixtes et des couches marines, et enfin du gravier régressif. A Várpalota le lignite succède à des couches marines et d'eau-douce, avec du tuf rhyolitique dans le toit, puis il y a de nouveau des couches marines. A Hidas aussi la série est formée par des couches marines, puis par des couches mixtes, d'eau-douce, à lignite, la série est close de nouveau par des couches marines.

A Szentgál l'on peut donc observer une transgression graduelle et les couches marines ne font leur apparition que dans le toit.

A Várpalota et à Hidas les formations marines font partie également du mur et du toit et entre elles est située la formation à lignite comme un produit de la régression de la mer.

A Szentgál la couche de tuf est située entre les couches de lignite, à Várpalota et dans la montagne Mecsek elle se trouve au-dessus de la lignite.

A Szentgál la période sédimentaire est close par du gravier de régression, à Várpalota et à Hidas la régression est représentée par les sédiments sarmatiens qui font défaut à Szentgál.

La formation de tous les trois gisements de lignite a eu lieu dans la même période sédimentaire. Le gisement de Szentgál s'est formé au commencement du cycle, aux territoires de Várpalota et de Hidas la formation de la lignite a eu lieu vers le milieu du cycle d'érosion. Selon la situation du tuf et des sédiments marins le gisement de Szentgál est plus ancien d'une nuance que les gisements de Várpalota et de Hidas.

Selon l'examen paléontologique les vestiges fossiles des sédiments marins qu'on trouve également dans le mur et dans le toit sont pour la plupart d'un caractère tortonien. L'âge tortonien de la formation des sédiments est aussi indiqué, à Várpalota et à Hidas, par leur relation avec le toit sarmatien. Le conglomérat de base plus ancien est donc le produit de la période continentale de l'Helvétien précédant le cycle de sédimentation tortonien. La différence entre les développements du Mecsek et du Bakony peut donc être ramenée à la diversité de ces deux unités structurales indépendantes.

De quelque façon que l'on groupe les sédiments, même si des recherches plus approfondies apportaient des changements dans la séparation des âges, au point de vue de la formation des sédiments les formations à lignite de ces trois terrains ont la même valeur, elles font partie de la même période de sédimentation.



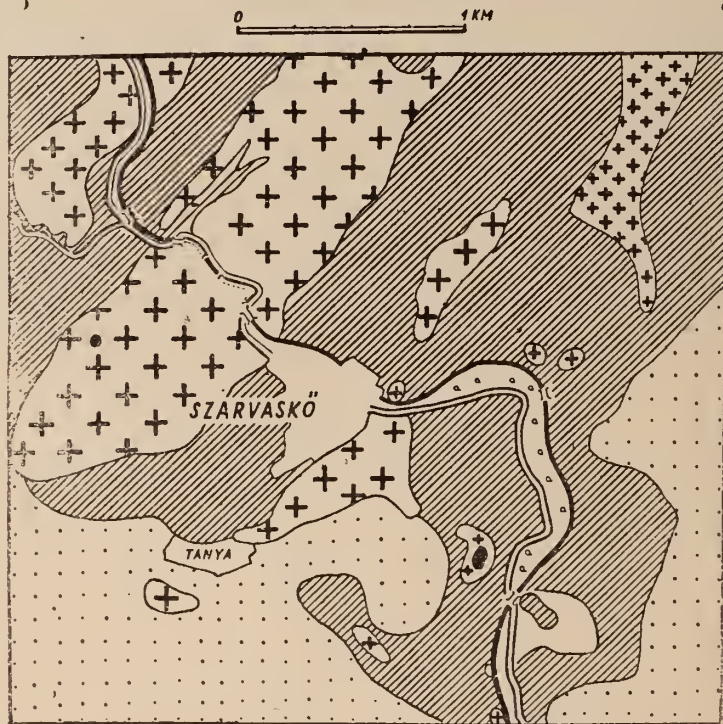
## SZARVASKŐ KÖRNYÉKÉNEK FÖLDTANI VISZONYAI

KISVARSÁNYI GÉZA






### Üledékes kőzetek

Szarvaskő környékének legidősebb képződménye vitatott korú (egyesek szerint felső-karbon, mások szerint ladini) agyagpala és homokkő-összlet (21) (1. ábra). Az agyagpala igen finomszemű, tömött, néha selymes tapintású. Finom palalemezeinek vastagsága sokszor a 0,1 mm-t sem haladja meg. Nagyvastagságú összlete ősmaradványok híján tovább nem tagolható. Kőzettanilag és települése alapján két változata figyelhető meg, melyek azonban térképen nem különíthetők el.

### SZARVASKŐ KÖRNYÉKÉNEK VÁZLATOS FÖLDTANI TÉRKÉPE



Készítette: KISVARSÁNYI GÉZA.

-  HARMADIDŐSZAKI ÜLEDÉKEK
-  DIABÁZ
-  GABBRÓ
-  PERIDOTIT
-  FELSŐ-KARBON? AGYAGPALA, HOMOKKŐ

1. ábra.

a) A sötétszürke — fekete, alárendelten vörösbarna agyagpalaféleség színe finom eloszlású szenes anyagtól származik. Gyakran 30—40 cm átmérőjű és 5—10 cm vastag lencsealakú kovagumókat tartalmaz. A kovaanyag fokozatos tömörülése miatt a kovagumók az agyagpalától nehezen választhatók el. Színük a bezárt agyagpalával azonos vagy ennél sötétebb. Törési felületükön olykor apró piritsemések észlelhetők. A kovagumók belseje sem mentes a legfinomabb agyagos alkatrészeketől: képződésük valószínűleg epigenetikus. A sötét agyagpalában helyenként kisebb mangángumók is akadnak. Elválási és törési felületét gyakran limonitos, mangánoxidos hártya vonja be. Palássága nem mindenütt egyezik a rétegzettséggel. A Tardoshegy táján keresztarétegződés is mutatkozik benne, amely a palásság síkjával  $5-10^\circ$ -ot zár be. Az eredeti rétegzést az agyagpala szemcsenagyságának változásai árulják el. A homokos részek uralomrajutásával az agyagpala — néhány cm-es távolságon belül — homokkőbe mehet át, a homokos és agyagos sávok határán látható ráncok az egykori vízmozgás eredményei.

Az agyagpala iszapolási maradékában csak apró, 0,01 mm nagyságrendű muszkovit-pikkelyek és kvarc állapíthatók meg.

A Földszakadásárok sötét agyagpalájából egy krinoidea-nyéltagot gyűjtöttem. Szerves eredetűnek tekinthetők a réteglapok felületén olykor tömegesen mutatkozó, szabálytalan pálcika-alakú nyomok is, bár vékonyesiszolatuk nem mutat szerkezetet s anyaguk megegyezik az agyagpalával. Sötétszürke-fekete színük egykori moszattenyészet elszenesedett maradványaira utal.

A sötétszürke agyagpalával helyenként nagyobb vastagságú pados-palás, sárgásbarna, csillámos, agyagos, vagy kovás kötőanyagú homokkő váltakozik. Szemcséinek éles, szögletes alakja vízi szállítottságra utal. Rétegeit helyenként kvarciteret harántolják. Üregeiben fejlett, sokszor 1,5—2 cm-es kisebb hőmérsékleten keletkezett kvarckristályok ülnek.

Keresztarétegződés a Földszakadásárok homokkővében is észlelhető; a palássággal bezárt hajlásszöge itt  $15-20^\circ$ .

A homokkőben helyenként apró, szenesedett növényi maradványok találhatóak, amelyek rostos szövete erős nagyítással jól kivehető, bár közelebbi meghatározásra alkalmatlan (7). — A homokkőnek másik, lekerékített szemcsékből álló, csillámtól mentes kvarcitszerű kifejlődését a Földszakadásárokban a vasúttól 180 méterre találtam. Kékesszürke színe és finomszemű, tömött szövete miatt a diabáz egyik fajtájával könnyen összetéveszthető.

b) A világosszürke, kékes, helyenként zöldesszürke agyagpala színe valószínűleg a néhány  $\mu$  szem nagyságú, egyenletes eloszlású pirittől származik. Homokkő közbetelepüléseket és kovagumókat nem tartalmaz. Szem nagysága nem ingadozó; elválási felületei simák, egyenletesek, moszat jellegű, szenesedett szerves nyomokkal. Eredeti rétegeiségének a palássághoz való viszonya nem állapítható meg; lehetséges, hogy a kettő megegyezik. 5—6 mm élhosszúságú, kockaalakú piritkristályok a magmás kőzetektől távolabb is csoportosan találhatóak benne.

Az agyagpala — homokkőcsoport legszebb feltárásban a Földszakadásárokban tanulmányozható. A világosszürke féleség itt a sötétszürke agyagpala-homokkő összletre települ (2. ábra).

A durvább és finomabb törmelékanyag eloszlását a szállítás üteme és a part-távolság szabta meg. A világosszürke, keresztarétegződés nélküli agyagpala mélyebb-vízi, partoktól távolabbi keletkezésre utal. Az üledékképződés igen sekély védettebb tengeri medencerész szeliden mozgó vízben játszódhatott le. A víz alsó rétegei rosszul szellőzöttek, kénhidrogéntartalmuk általános, de nem erős piritkiválást eredményezett. A fizikai-kémiai állapot inkább a  $CaCO_3$  oldását, mint kiválását segítette elő: ezért az agyagpala-homokkő csoport még nyomokban sem tartalmaz meszet. Az agyagpalák elegyrészeinek mechanikai egyenmősége következtében a kőzetélválással kapcsolatos átalakulás tömött szövetet, helyenként kitűnő palásságot eredményezett, az eredeti anyagon azonban jóformán





115°

A FOLDSZAKADÁSÁROK SZELVÉNYE

0 50 100 m

m:h = 1:1

135°

-  GABBRO
-  VILÁGOSSZÜRKE AGYAGPALA
-  HOMOKKŐ
-  SÖTETSZÜRKE AGYAGPALA

Késtifelle - KISVARSÁNYI GÉZA 1952

ábra.

95°

AZ EMIRNYAK ÉS A VASBANYAHEGY SZELVÉNYE

0 50 100 m

m:h = 1:1

275°

EMIRNYAK




VASÚT

EGERPATAK

MŰÚT

DENEVÉR TÁRO

VASBANYAHEGY

-  GABBRO
-  PERIDOTIT
-  VILÁGOSSZÜRKE AGYAGPALA

Késtifelle - KISVARSÁNYI G.



mit sem változtatott. Részben ez az oka annak, hogy az érintkezési átalakulás is csak keskeny övre terjedt ki.

A magmás kőzetek érintkezésén az agyagpala legtöbbször csak szálkásodott. Helyenként azonban csillámos agyagpala, csillámszaruszirt keletkezett, mely erősen el is kvarcosodott. A homokkő az érintkezésen elkovásodott, és apró hematit-pikkelyek színezik vörösré. Vékony csiszolatában göthit-szerű ásvány és vas-hidroxid is kimutatható.

Schréter Z. szerint az ausztriai hegységképződési szakasz folyamán az agyagpalaösszlet izoklinális redőkbe gyűrődött, a redők tengelyébe nyomulóbázisos magma helyenként a felszínre tört, nagyrészt azonban mélységi kőzetként merevedett meg. A hegységképző erők a legnagyobb igénybevétel helyein DDK irányú pikkelyeződést hoztak létre. Az eruptív kőzetek települése ílymódon egyirányú a mellékkőzettel, a haránttelérek száma pedig csekély. Az üledékösszlet eredeti vastagsága ma már nem állapítható meg. Későbbi mozgások kisebb rögöket alakítottak ki, a peremi süllyedések mentén a harmadidőszaki tenger nyomult előre. Kréta utáni igénybevétel a magmás kőzeteket már nem préselte meg.

### Magmás kőzetek

Az agyagpala- és homokkőösszletet ÉK-DNy-i irányban kettéosztó intruzió főtömegét kétoldalt párhuzamos sorokba rendeződött kisebb tömzsök és telérek kísérik. A vonulat közepét — a térszínileg is legmagasabb hátaikat — diabáz alkotja, ezt a K-i oldalon bázisosabb gabbró és peridotit szegélyezi. A kőzetfajták fokozatos átmenete jól megfigyelhető. Az eredeti gabbrómagma a különböző szintmélységekben igen változatos savanyú és bázisos kőzetfajtákra hasadt szét. A terület gabbrómagmája Niggli normálgabbroid típusának felel meg, a mészkáli-index szerint gyenge alkáli-jelleggel, amely a viszonylagos Na gazdagságból adódik. Összetételében hasonló a bodvavölgyi típushoz (20). Az eredeti magmaösszetételtől legjobban a wehrli távolodott el az ércásványok és színes szilikátok feldúsulása miatt (9—14).

Szádeczky-Kardoss E. szerint a különféle magmás és üledékes kőzetek oxidációs foka törvényszerűen változik. A szarvaskői kőzetek mélységi típusaitól a kiömlésiek felé haladva oxidációs fokuk növekedését állapítottuk meg. E kőzetek keletkezési viszonyait erősen redukciós tér jellemzi. Kialakulásuk mélységi, illetve szubvulkáni körülmények között történhetett.

1. titánmagnetitperidotit .....	0,48
2. diallagamfibolperidotit .....	0,52
3. olivingabbró .....	0,66 oxidációs
4. gabbró .....	0,94 fok
5. szpilitdiabáz .....	1,10

Az eruptív vonulat mennyiségileg uralkodó kőzete a diabáz, gabbró és a peridotit.

A szarvaskői gabbró (Ujhatár-völgy és Kecskfar-hegy) zöldesszürke, feketésszürke, durvaszemű, változó szemnagyságú kőzet. Törése egyenetlen, elválása gyakran gömbös. A bázisos plagioklász mennyisége sokszor felülmúlja a színes elegyrészeket. Normaszámítás alapján: földpát 36%, színes szilikát 32%. A piroxén-félék és amfibolok mennyiségi változása legtöbbször slíresen összeshövődő és szabadszemmel nehezen elkülöníthető kőzetfajtákat eredményez. A peridotit felé való átmenetet az olivin fellépése jelzi. A gabbró serpentinisedett vagy kloritosodott; az ércásványok közül főleg ilmenitet, pirrotint és piritet tartalmaz (I. tábla, 1. ábra).

A diallag, az amfibol és biotit mennyiségének, valamint ezek szemnagyságának csökkenésével a gabbró fokozatosan ofitos vagy szemcsés diabázba megy át, amelyhez gyakran további átmenetként tömött szövétű diabázféleség csatlakozik

(színes szilikátja 20%). Ezek a kiömlési mandulaköves fajta felé alkotnak átmenetet, (ez azonban a felvételi területen nem fordul elő). A diabázban, de főképp elválási felületein gyakori a pirithintés, a mangános és limonitos bevonat.

A szemcsés vagy ofitos szövétű diabáz a jellegzetesen egymásbaszövődő plagioklász lécekről (42%), a hézagokat kitöltő színes elegyrészekről (26%) könnyen felismerhető. Külsőre egyenletesen aprószemű zöldes-színű kőzet. A színes ásványok közül az amfibol és biotit uralkodik benne (I. tábla, 2. ábra).

A tömött szövétű diabáz szabadszemmel teljesen egyneműnek látszó kékes vagy zöldesszínű kőzet, ritkán porfiros plagioklász beágyazással. Alapanyaga helyenként már kloritos elváltozást mutat, amely eredetileg bizonyosan üveges vagy finom kristályos kitöltésből állott. Színes elegyrészek (kevés augit, biotit és apró ércszemcsék) egészen alárendelten mutatkoznak benné. Ez a kőzet a legnagyobb felszíni tömegű (Rocskahegy, Tardoshegy, Majortető, Keselyűbérc).

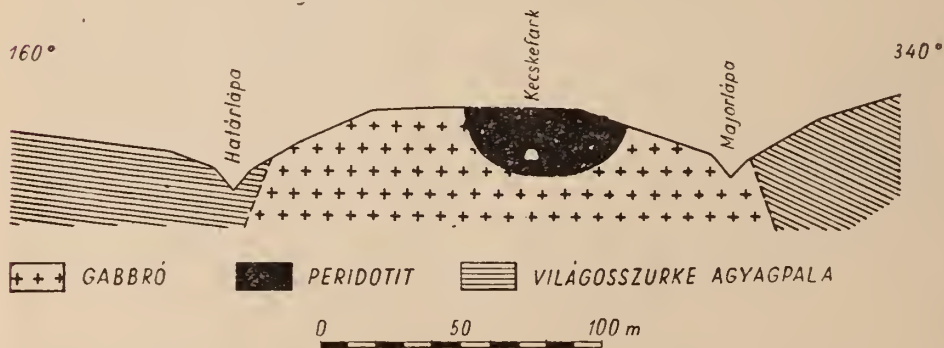
Mindkét diabáz gyakori teléres kifejlődésben is, térképen különválasztásuk azonban nem lehetséges.

A változatos ásványi összetételű dioritos kőzetek slires szegélyfáciesben és teléres kifejlődésben jelentkeznek. Helyenként nagyobb mennyiségű kvarcot is tartalmaznak. (18)

A vonulat jellemző telérkőzete a gabbró pegmatit, mely hullámoskioltású földpátból, amfibolból és kevés kvarcból áll. Az amfibol nagysága helyenként a 10 cm-t is eléri. A pegmatiton kívül gyakoriak még a prehnit-, elsődleges kalcit és albit-erek, amelyek Na-metaszomatózis és szpilitesedési folyamatok kapcsán keletkeztek. A megmerevedés utolsó szakasza során az An-molekulában gazdagabb, kevésbé állandó plagioklász elbomlott, belőle albit és kalcit keletkezett.

Az ultrabázisos kőzetek mélyebb völgyek talpán bukkannak elő. A piroxenit, amfibolit viszonylag kis mennyiségben jelentkezik. A legjelentősebb ultrabázisos kőzet, a wehrlitperidotit, csak a Vashányahegyen található. A wehrlit földpáttól teljesen mentes (M—93%), fénylő fekete-színű, nagyfajsúlyú ércőzet. A wehrlitperidotit az újhatárvölgyi gabbró folytatásába esik. A wehrlitet magában foglaló gabbrótömsz 270°—300° dőlésirányú, világosszürke agyagpala közé települ. A feltárások szerint sehol sem érintkezik homokkővel. Homokkő csupán az érintkező agyagpala fekvőjében van. A tömsz fedőjét és fekvőjét alkotó agyagpala a gabbrótömsz É-i és D-i oldalán eltérő helyzetű. A D-i rész átlagdőlése 270°/30°, az É-i 300°/30° (3. és 4. ábra).

### A VASHÁNYAHEGY SZELVÉNYE



m · h - 1 · 1

4. ábra.

A wehrlitet a meggyűrt üledékek kisebb nyomású tereibe utat találó magma legfelső, gyorsan hűlő részeinek peremi differenciálódása hozta létre. A gabbró-wehrlittömsz üledékekhez való települési viszonya, szerkezete és alakja folytán nem lakkoltnak, hanem inkább teleptelérnek tekinthető. A wehrlitet övező gabbró-terület legnagyobb átmérője K-Ny-i irányban kb. 180 m, É-D-i irányban 250 m. A Majorlápa és Határlápa árkán túl a gabbró folytatása felszínen nem nyomozható. A gabbróból helyenként fokozatos átmenettel kifejlődő dúsabb érc tartalmú olivingabbró vékony burokként veszi körül a wehrlitet. A slires jellegű átmenet legjobban a Denevér táróban tanulmányozható.

A wehrlit-tömsz földtani helyzetének tisztázása szempontjából igen fontos a Majorlápa és Határlápa-árok természetes feltárása (5. ábra).



5. ábra.

A wehrlit-tömsz felületi és mélységi kiterjedését 6 kutatógödör, 3 kisebb-nagyobb kutatótáró és több, V e n d l A. (16) által feldolgozott és ismertett fúrás adatai teszik lehetővé.

A peridotit-test Ny felé dől. Hossza 60 m, szélessége 52 m, átlagvastagsága 20–25 m. A felszíni kibúvás méretei: hosszúság 60 m, szélesség 35–40 m. A felszíni, ellipszis alakú kibúvás nagytengelye ÉÉK–DDNy irányú. A wehrlit elvékonyodó, lencse alakú, az érc mennyisége tehát a gabbrónak csak csekély hányada, ami különben megfelel az ilyen szélső bázisos elkülönülések keletkezési körülményeinek. Az ércettest jórésze lepusztult, mai állapotában erősen összetört, repedezett, sok helyen elváltozott.

A wehrlit legjelentősebb meddő ásványa az olivin. Általában idiomorf, esetleg szabálytalanul kimart. Eloszlása nem egyenletes. A kőzet gyakran tisztán olivinből és ércásványokból áll, máskor a hézagokba piroxén-félék és barna amfibol illeszkednek. Szerpentesedés inkább a kőzetrepedések mentén jelentős s így az olivin kristályok nagyrészt meglehetősen friss, úde. A szerpentesedés apró opak ércelgyrészek észlelhetők, amelyek erősebb átalakulás esetén nagyobb tömegben halmozódtak fel és gyakran opacitos szegély gyanánt mutatkoznak (I. tábla, 3. ábra). Az ép olivinben gyakori az érczárvány, amely félig folyós állapotban történt körülzárás és részleges megemésztés miatt mindig lekerekített és mérete is kisebb, mint a többi elsődleges ércszemecse.

A piroxén-félék közül legfontosabb elegyrész a diallág; az augit és a titánaugit kevesebb. Többnyire rövid táblák, oszlopok, széles átmetszetek. Augit-iker ritka. A kristályok csak részben idiomorfok. Az augit, a titánaugit és a diallág belsejében szinte mindig vannak foszlánszerű érczárványok. Ezek részben szerpentesedéskor, részben szételegyedéssel keletkeztek. Az augit-félék amfibollá történő átalakulása igen elterjedt, szerpentesedés, kloritosodás ellenben ritkább jelenség (I. tábla, 4. ábra). Az augitból helyenként diopszidszerű ásvány keletkezett.

A barna amfibol egy része a piroxén-félékből jött létre. Körvonala a későbbi kialakulásból eredően mindig idegenalakú. Zárványai: gyakori érc, olivin, piroxén.



Bár a wehrlitnek legnagyobb méretű elegyrésze, mégis némelykor nagyon alárendelt. A kőzetben igen kevés apró aktinolitrost is felismerhető (II. tábla, 5. ábra).

### Az ércásványok vizsgálata

A wehrlit ércásványai között a fémoxidok uralkodnak, azonban — különösen genetikai szempontból — a szulfidoknak is nagy jelentőségük van. Az ércelegyrészek eloszlása egyenletes. Ritkán nagyobb összefüggő csoportot alkotnak vagy szalagos kialakulásúak. (II. tábla, 6. ábra). Az ércmikroszkópi vizsgálat alapján tulajdonképpen két ércgeneráció különíthető el:

a) folyósmagmás hőmérsékleten történt kiválás, cseppalakú nehézfém-szulfidokkal és nagy idiomorf fémoxidokkal.

b) pneumatolitos állapotfeltételekre utaló, idegenalakú, fémoxidos képződmények, melyek részben az elsődleges színes szilikátokból, vagy a korábban kivált ércásványokból keletkeztek.

A kőzettani és ércmikroszkópi képből a különböző elegyrészek kiválási sorrendjének összefonódása olvasható ki:

folyós

szulfid pirrhotin, pentlandit? kalkopirrhotin, kalkopirit  
- ilmenit, magnetit

folyós

ilmenit, magnetit, olivin  
szilikát ilmenit, magnetit, diallág, augit  
oxid diallág, augit, amfibol

pneuma-

tolitos ilmenit, magnetit, amfiból, szerpentin, klorit.

termékek

Az erősen bázisos magma benyomulásakor az első kiválási termékek kétségtelenül a nehézfém-szulfidok, amelyek szegregációval különültek el. A szulfidos ásványok a wehrlitben önállóan nagyobb mennyiségben nem találhatóak, majdnem kivétel nélkül az ilmenit és magnetit zárványai (17). Ritkán meddő szilikátásványban is vannak. Mennyiségük helyenként dúsabb, de ilyenkor is legfeljebb az érc 1—2%-át teszik ki (II. tábla, 7. ábra). A szulfidos ásványok közül leggyakoribb a pirrhotin és kalkopirit. Egészen alárendelten, főleg szét-elegyedési képletként, kalkopirrhotin és pentlandit is kimutatható. A szulfidos olvadákeseppek  $CuS$  és  $FeS$  alkotrészei a genetikai viszonyok ill. állapotjelzők szerint különböző arányok szerint társulhatnak. A teljes aránysor:

				$CuS : FeS$
kalkopirit	$CuFeS_2$	$CuS + FeS$	1 : 1	100 : 100
valleriit	$Cu_3Fe_4S_7$	$3CuS + 4FeS$	3 : 4	75 : 100
cubanit	$CuFe_2S_3$	$CuS + 2FeS$	1 : 2	50 : 100
kalkopirrhotin	$CuFe_4S_5$	$CuS + 4FeS$	1 : 4	25 : 100
pirrhotin	$FeS$	$FeS$	0 : 1	0 : 100
pentlandit	$(Fe, Ni)S$			

A wehrlitben a fenti sorozat két tagját (valleriit, cubanit) nem sikerült megfigyelni, a többiek közül a pirrhotin uralkodik, utána a kalkopirit a leggyakoribb. (17.)

A pirrhotin általában egynemű cseppcsekék alakjában jelentkezik. Visszaverődési színe világos barnássárga, élénk anizotrópiájú,  $K(OH)$ -val étetve pozitív. Étetés után gyenge szerkezeti nyomok észlelhetők. Az egynemű pirrhotin-cseppcsekék kivül elég gyakori az olyan vasszulfid-szemecske is, amelyben kalkopirit-kalkopirrhotin és pentlandit szételegyedést tapasztalhatunk. Az ilyen cseppcsekék belüli a szételegyedési tagok fokozatos szín- és reflexiós átmeneteket mutatnak a

két szélső tag, a barnás árnyalatú világosabb pirrhotin és a gyengébb visszaverőképességű, sárga kalkopirit között. Részletesebb vizsgálat meglehetősen nehéz, mert a szételegyedési testek nagysága a legnagyobb nagytítással vizsgálható méretek határán van. A pirrhotinra néhol — különösen a szegélyein — pentlandit-szerű kis szételegyedési képletek jellemzőek. Ezeknek a pentlandit „lángocskák-nak” a mérete olyan csekély, hogy a reflexiós színük alapján egész biztosan nem lehet őket meghatározni. Mégis pentlanditra utalnak a következő jelek:  $HNO_3$ -as étetésre igen gyenge reakció jelentkezik; forró  $HCl$ -val étetést nem kapunk; viselkedésük izotrop. Olajimmerzió és erős nagyítás használata esetén a pirrhotinban keményebb, tompa színhatású és világosszínű, lágyabb részekből álló finom lemezesség tűnik elő. Ezeket a finom ú. n.  $\alpha$  és  $\beta$  lemezeket már Schueiderhöhn és Van der Veen észlelték. Mibenlétük illetve keletkezésük okainak felderítése még vitás. R a m, d o h r (23) szerint a jelenséget a kéntartalom különbsége okozza (II. tábla, 8., III. tábla, 9. ábra).

A kalkopirit apró, kerek vagy pálcika alakú testecskéket alkot a pirrhotinban, de magánosan is előfordul. Bireflexió és anizotrópia levegőn vizsgálva a méretek csekélyisége miatt nem mutatkozik; olajimmerzóban csekély anizotrópia észlelhető.  $K(OH)$ -val étetése negatív. Ezek alapján a sorozat többi tagjaitól jól elválasztható.

Az első kiválásként elkülönült szulfidokat ilmenit és magnetit zárta körül. Az apró szulfidcseppek mint „kristálycsírák” szerepeltek a további ércásványok kiválásánál. Az ilmenit és magnetit kiválása már alacsonyabb hőmérsékletig nyúlt le és elérte a szilikátokét, sőt az olivin kiválása már be is fejeződött, amikor az oxidos ércásványok még tovább kristályosodtak. Az olivin helyenként felémésztette az ércszemek egy részét.

Az ilmenit és magnetit együttes mennyisége eléggé állandó és a kőzetnek közel 25 térfogat-százalékát teszi ki. A két ércásvány aránya erősen ingadozik; általában az ilmenit van túlsúlyban: mennyisége többszörösen meghaladja a magnenitét. A titánvasérc színe mikroszkóppan szürkésfehér, kissé rózsásbarna árnyalattal, a magnetithez erősen hasonló. Reflexiós szín alapján a két ásvány biztosan csak olajimmerzióban választható el. Az olivin után kristályosodott ércszemek kivételével az ilmenit általában sajátalakú, vagy kissé korrodált. Csizolatfelülete általában gödrös, rücskös. Az ércszemek belseje szételegyedés hiányában egyneműnek létszik, legfeljebb egy-két szélesebb ikerlemez mutatkozik.  $HF$  kivételével semmiféle étetőszer nem támadja meg a szokásos étetési időn belül. cc.  $HCl$ -val kb. 1 órai kezelés után a megmart részek mellett ép lemezrendszer tűnik elő.

A magnetit mennyisége alárendeltebb. Hasonlóképpen idiomorf, gyakran kimart. A hematit-ilmenit, magnetit-ilmenit szételegyedésnek semmi nyoma. A magnetit fizikai tulajdonságai kémiai összetételétől függenek, ami a vizsgált ércásványoknál is észlelhető. A rendes összetételű magnetitet 2—5 sec után a cc.  $HCl$  általában megtámadja. A wehrlitben lévő magnetit túlnyomó részén forró cc.  $HCl$ , királyvíz pedig még 10 percnyi kezelés után sem idéz elő étetési nyomokat. Az esetleg reagáló magnetit-kristályokon is csak csekély hatás észlelhető. Rendellenes a magnetit fénytani viselkedése is: gyöngye anizotrópia gyakran megfigyelhető. Általában szín és bireflexió, valamint az étetőszerekkel való viselkedés szempontjából fokozatos átmenetek vannak a magnetit és ilmenit között. Ilymódon feltételezhető, hogy tulajdonképpen a wehrlit magnetitjeinek nagyrésze kényszerszerkezetű titanomagnetit, amelynek a szételegyedése a viszonylag gyorsabb lehűlés miatt nem következett be, illetve nem nyert mikroszkópi méreteket.

Ezek a teleptani jelek is arra utalnak, hogy itt nem kezdeti (iniciális), gyűrődés előtti magmás működéssel van dolgunk, hanem gyorsan lezajlott, színorogén benyomulásból eredő folyós-magmás telepképződéssel. A kristályosodás során nem volt elegendő idő a szulfidos-oxidos és szilikátos olvadék nehézégi elkülönülésére. Általában a szilárd szerkezetű oxidok a lehűlés során már

nem elegyedtek szét, ugyanakkor a szulfidcseppeken belül további szétválások következhetnek be.

A színes szilikátok kiválása után az autohidratációval kapcsolatban az ércképződésnek pneumatolitos állapotfeltételekre utaló második fázisa kezdődött, amelynek terméke gyakorlatilag teljesen alárendelt ugyan, de genetikai szempontból nem hanyagolható el. A második ércgeneráció eloszlása egyenlőtlen, főleg a jobban kialakult mikro-övekre szorítkozik. Az ilyen eredetű aprószemcsés érc-halmazokat mindig idegen alakú kristályok alkotják, melyek zárványként, főleg diallagban és szerpentinisedett olivinbe zárt hálózatos- foszlányszerű képletekben jelennek meg. A másodlagos apró ércszemek keletkezése főleg kétféle folyamatra vezethető vissza:

1. Színes szilikátok elbomlása, valamint az olivin szerpentinisedése folytán a szerkezeti átépítődésből maradtak vissza.

2. Megemészített és szétroncsolt elsődleges ércek foszlányai (III. tábla, 10., 11. ábra).

A szarvaskői wehrlit  $Ti$  és  $V$  tartalma műre való koncentrációt jelenthet. A  $Ti$  nemcsak ilmenithez, hanem titanomagnetithez és a titánaugithez is kapcsolódik. De nemcsak a wehrlitnek, hanem egyes más gabbrófajtáknak is jelentős  $Ti$  tartalmuk van.

A vanádium átlagos mennyisége a wehrlitben Földvárin é adatai szerint 0,14%. Mivel folyósmagmás kiválásokban a  $V$  a  $Ti$ -t is helyettesítheti, így a feltételezhető coulsoniton kívül főképp a titanomagnetitben és az ilmenitben is rejtőzhetik. A  $V$ -hordozó ásványokat ércmikroszkóppal megkülönböztetni nem lehet. Közlelbbi támpontot a wehrlit laza anyagából elektromágneses úton és nehéz folyadékkal elkülönített oxidos ércásványok vizsgálata nyújtott. Az elektromágnessel elkülönített minta kémiai és színképelemzése Földvárin é szerint :

$TiO_2$ .....	53,5%
$V$ .....	0,2
$Ni$ .....	nyom látszik, becslés szerint max. század %
$Mn$ .....	észlelhető
$Co$ .....	gyenge nyom
$Mo$ .....	gyenge nyom
$Sn$ .....	bizonytalan
$As$ .....	gyenge nyom
$Au, Pt, Be, Pb$ .....	—

A teljes anyaghoz, vagyis az ép wehrlithez képest a szétkülönített minta  $Ti$ -tartalma ötszörösre,  $V$ -tartalma máfélszeresre dúsult. Kétségtelen tehát, hogy a vanádium nemcsak az említett ércásványokban, hanem a sötétzilikátokban is, így főleg az augitban rejtőzhetik. A  $Ti$ -nak és  $V$ -nak az ércetestben és a kísérő gabbrókőzetekben való mennyiségi eloszlásáról még nincsenek pontosabb adataink.

A wehrlit átlagos kémiai összetétele (a Kohászati Kut. Int. szerint):

$SiO_2$ .....	30—33%	$Fe$ .....	24—26%
$Al_2O_3$ .....	1,5—3,0%	$Ti$ .....	6%
$CaO$ .....	4—5%	$V$ .....	0,16%
$MgO$ .....	14—15%	$Mn$ .....	0,4—0,5%

Feltételezhető, hogy a szarvaskői gabbróterület üledékkel takart részén esetleg nem is nagy mélységben a wehrlithez hasonló peremi elkülönülési termékek rejtőznek. Mivel a peridotit mágneses és elektromos tulajdonságai eléggé különböznek a gabbrótól, indokolt geofizikusokkal munkaközösségben a terület teljes földtani átkutatása.



## IRODALOM — LITTÉRATURE

1. Szabó J.: Heves és Külső-Szolnok megyék földtani leírása. — 2. Szabó J.: Wehrlit Szarvaskőről mint összetett kőzet. Földtani Közlöny I. 1871. — 3. Szabó J.: A wehrlit Szarvaskőről. Földt. Közl. VII. 1877. — 4. Kalecsinszky S.: Egy szarvaskői amfibol kémiai elemzése. Földtani Közl. XII. 1882. — 5. John C.: Wehrlit (Diallagperidoitit) aus der nördlichen Umgebung von Erlau in Ungarn: Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. LVII. 1907. — 6. Pálffy M.: Szarvaskői wehrlittömsz. Földtani Közl. XL. 1910. — 7. Schréter Z.: Eger környékének földtani viszonyai. Földt. Int. Évi Jel. 1912. — 8. Schréter Z.: A Bükk-hegység geológiája. Vitaülések 1940—43. — 9. Szentpétery Zs. — Emszt K.: A gabbrómagma diff. termékei Szarvaskő vidékén. Földtani Közl. LVI. 1927. — 10. Szentpétery Zs.: Petrokémiai adatok Szarvaskő vidékéről. Földtani Közl. XVIII. 1929. — Szentpétery Zs.: A bükkhegységi gabbrótömeg közeteinek magmatikus képződése. Math. és Term. Értesítő XLIX. 1933. — 12. Szentpétery Zs.: Magmahasadási és érintkezési kőzetek Szarvaskőről. Földt. Közlöny LXV. 1935. — 13. Szentpétery Zs.: Titanomagnetithältige Gesteine der Vaskapugegend vom Bükkgebirge in Ungarn. Acta Litt. et Scient. VI. 1937. — 14. Szentpétery Zs.: A Bükkhegység ultrabásitjai. U. o. VII. 1939. — 15. Szentpétery Zs.: Piroxenit Szarvaskőről Math. és Term. tud. Ért. 1940. — 16. Vendl A.: A szarvaskői wehrlitről. Math. és Term. Ért. LVIII. 1939. — 17. Papp F.: Néhány szarvaskői ásványról. Math. és Term. Értesítő LVIII. 1939. — 18. Papp F.: Adatok — magyarországi dioritok ismeretéhez. 1925. Disszertáció. — 19. Mezősy J.: A borsodi Bükkhegység közettartományi helyzete. Acta Szegediensis. 1950. — 20. Pantó G. — Földváriné Vogl M. Nátrongabbró a Bódva-völgyben. Földt. Int. Évk. 1950. — 21. Balogh K.: Az északmagyarországi triász rétegtana. Földt. Közl. 1950. — 22. Szébenyi L.: Mikrotektonikai megfigyelések a Bükkhegység déli palavonulatában. Földt. Közl. 1951. — 23. Ramdohr P.: Die Erzminerale und ihre Verwachsungen. 1950.

## TÁBLAMAGYARÁZAT — EXPLICATION DES PLANCHES

## I. tábla

1. Középszemű gabbró. Sajátalakú serpentines olivin és augit, léces plagioklászok 1 : 8 + N.  
Gabbro à grains moyens. Olivine serpentinisée et augite idiomorphe, lamelles de plagioclases 1 : 8 + N.
2. Ofitos szövétű diabáz, léces plagioklász, augit, érc 1 : 8 || N  
Diabase à structure ophitique, plagioclase lamellé, augite, minerai 1 : 8 N ||.
3. Wehrlit. Sajátalakú olivin ércásványokkal. Az olivin után keletkezett ilmenit átalakú. 1 : 24 || N.  
Wehrlite. Olivine idiomorphe avec des inclusions de minerai. Ilménite xénomorphe après olivine 1 : 24 N ||.
4. Diallagban szételegyedett ilmenit-szemcsék orientáltan helyezkednek el 1 : 60 || N.  
Des grains d'ilménite dispersés dans la diallage prennent une situation orientée 1 : 60 N ||.

## II. tábla

5. Serpentin ér wehrlitben 1 : 8 || N.  
Veine de serpentine dans de la wehrlite 1 : 8 N ||.
6. Wehrlit ércmikroszkópi képe 1 : 96 || N.  
Image isomicroscopique de la wehrlite 1 : 96 N ||.
7. Pszeudohatszögös ilmenit szulfidcseppel 1 : 96 || N.  
Ilménite pseudo-hexagonale avec goutte de sulfure 1 : 96 || N.
8. Pirrhotin-csepp ilmenitben 1 : 210 || N.  
Goutte de pyrrhotine dans de l'ilménite 1 : 210 N ||.

## III. tábla

9. Pirrhotin  $\alpha$  és  $\beta$  lemezek és pentlandit szételegedés 1 : 610 + N Olaj immersio.

Ségrégation de lamelles  $\alpha$  et  $\beta$  de pyrrhotine et de pentlandit 1 : 610 + N immersion à l'huile.

10. Az ilmenit az első, az apró foszlányos érc a második érces fázis terméke 1 : 130 || N.

L'ilménite est le produit de la première phase de la minéralisation, les petits lambeaux de minéral se sont formés dans la deuxième phase 1 : 130 N ||.

11. Ikerszerű pirrotin-csepp magnetitben 1 : 210 + N.

Goutte de pyrrhotine à apparence maclée dans de la magnétite 1 : 210 + N.

Г. Кишваршани :

### Верлит из д. Сарвашко

В глинисто-сланцевой и песчанистой свите в д. Сарвашко можно различить разные горные породы на основании их развития и условий залегания.

Магматические породы, прорывающие в осадочную свиту, показывают на синорогенетическую интрузию согласно их внешней формы и свойств минералов. Магматическое тело является обыкновенным габровидным типом, однако вследствие относительного богатства в Na, слабо щелочного характера. Его важнейшим дифференциальным продуктом является верлит-периодотит из д. Вашхедь.

Верлит — это горная порода, считающаяся рудами Fe и V с значительным содержанием кремнекислоты; в его минеральный состав входят: ильменит, титаномагнетит и магнетит. С точки зрения происхождения его значительными минералами являются: пирротин, халкопирит, халкопирротин и пентландит.

Можно положить, что путем магнитных и электрических исследований вскрыются новые обогащения руды, подобные верлиту.

### La wehrlite de Szarvaskő

par G. KISVARSÁNYI

Dans la série des couches de schistes argileux et de grès de Szarvaskő l'on peut distinguer plusieurs espèces de roches, de développement et de stratification différents.

L'apparence des roches magmatiques intruses dans la série des roches sédimentaires et leur constitution minéralogique indiquent une intrusion synorogène. Le magma de base est du type gabbroïde commun, à caractère faiblement alcalin par suite de sa richesse relative en sodium. Son produit de ségrégation ultrabasique le plus important c'est la wehrlite — péridotite du mont Vashegy.

La wehrlite est une roche de titane et de vanadium à haute teneur en silice; ses minéraux les plus importants au point de vue pratique sont l'ilménite, la titano—magnétite et la magnétite, mais au point de vue de la genèse il faut encore mentionner la pyrrhotine, la chalcopirrite, la chalcopirrotine et la pentlandite.

L'on peut admettre qu'à l'aide de la prospection magnétique ou électrique on puisse encore révéler des enrichissements analogues à la wehrlite.

## A SALGÓTARJÁNI KŐSZÉNFEKVŐ RÉTEGEK FAUNÁJA ÉS KORA

CSEPREGHYNÉ MEZNERICS ILONA

A salgótarjáni kőszénfekvő képződmények vizsgálatával már számos kutató foglalkozott. A vizsgálatok azonban nem terjedtek ki a teljes őslénytani anyag feldolgozására. Ez szükségképpen a képződmények korának tisztázatlanságára vezetett.

Az alsó-miocén gyér ősmaradványainak meghatározása rossz megtartásuk miatt általában nem könnyű. Legtöbb esetben a csiga- és kagylónemzetségek meghatározásával kell megelégednünk. Az idősebb neogén faunák úgyszólván csak *Balanus*-, *Echinodermata*-, *Anomia*-, *Ostrea*- és *Pecten*-társaságok, mert az aragonithéjú alakok csaknem mind kioldódtak. A szegényes faunákban a *Pecten*-ek a viszonylag legjobb megtartásúak, alak és díszítésbeli változatosságuk folytán elsősorban alkalmasak biosztratigrafiái megállapításokra.

A külföldi irodalom ezért már régebben (Fontannes, Depéret és Roman) és újabban is (Kautsky, Friedberg, Roger) nagy gondot fordított a *Pecten*-ek tanulmányozására; a francia kutatók pedig éppen ezek segítségével színtezték az újharmadidőszaki rétegeket. A neogén *Pecten*-ek korhatározó szerepét többen a mezozói lábasfejúekkel hasonlítják össze. Az európai neogén fauna-provinciát is a *Pecten*-ek alapján állapították meg. A Bécsei-medence burdigalai és helvétai képződményei közötti határt a *Pecten*-ek egész sorának eltűnése s új *Pecten*-fauna megjelenése jelzi. Sajátos *Pecten*-fauna választja el a burdigalai korban a keleti faunaprovinciát a többi nyugateurópai tengermedencétől is (12,23).

A salgótarjáni barnakőszénmedence tanulmányozói is figyelemmel voltak a *Pecten*-félékre, de inkább csak a kőszén fedőjében lévő pectenés-homokköveket vizsgálták. A pectenés homokkővet éppen azért sorolták a burdigalai emeletbe, mivel benne a szintjelző *Pecten praescabriusculus*-t vélték felfedezni. Lényegében ez a besorolás a kiinduló pontja a kőszénfekvő akvitáni korba helyezésének is. Részletes faunisztiikai vizsgálataink alapján azonban bebizonyosodott, hogy a fedő pectenés homokkő-összletében nincs *Pecten praescabriusculus* s az. összlet faunája egészében véve helvétai jellegű (16).

Pectenés homokkőrétegek azonban a kőszénfekvő rétegek felső részében is vannak. Ezek faunáját az eddigi irodalom csak részben vette figyelembe.

A salgótarjáni barnakőszénmedence ősmaradványokban szegény, fekvő-rétegeinek sokat vitatott és ellentétes minősítésű földtani korát csupán a viszonylag jó megtartású és elég nagy példányszámú *Pecten*-ek alapján lehet tisztázni. A tengeri puhatestűek korhatározó jelentősége itt hasonlíthatatlanul nagyobb, mint akár a növényeké, akár a szárazföldi emlősfauánaké.

### Lelőhelyek és faunájuk

A kőszénösszlet alatti rétegsor ősmaradványait főleg id. Noszky J. és Harmat I. gyűjtötte évtizedek során. Bartók L. és Cs. Meznerics I. újabb gyűjtései és egyéb gyűjtemények (Soproni Műegyetem, M. Áll. Földtani Intézet) anyaga egészítik ki a gyűjteményt. Az alanti lelőhelyek szerinti felsorolás számozása táblázatunk lelőhelyszámaival azonos.



1. Karancsalja, Csengevölgy. Sárgás, keményebb és lazább homokkő. Harmat I. gyűjtése. (A lelőhelyen azóta sem sikerült egy-két *Pecten*-töredéken kívül egyéb ősmaradványra bukkanni):

*Chlamys multistriata* Poli  
*Chlamys holgeri* Geinitz  
*Chlamys palmata* Lam.  
*Chlamys gigas* Schloth.  
*Pecten hornensis* Dep. et Rom.  
*Cardium (Ringicardium) burdigalinum* Lam.  
*Cardium (Laevicardium) cingulatum* Goldf.  
*Glycymeris fichteli* Desh.  
*Paphia sallomacensis* Kautsky

2. Kazár. Barnakőszénfekvő. Id. Noszky J. gyűjtése közelebbi adat nélkül, illetve a „Kolonía felett” megjelöléssel:

*Lutraria sanna major* Schaffer  
*Cardium (Ringicardium) burdigalinum* Lam.  
*Panopaea cf. oligofaujasi* Sacco  
*Pteria (Pinctada) studeri* Lam.  
*Pecten hornensis* Dep. et Rom.

3. Kazár. Vasúti bevágás a Béla-táró és az Ujtelep között. Harmat I. gyűjtése. Laza homokban:

*Potamides plicatus* Brug.  
*Arca (Anadara) cf. moltensis elongata* Schaff.  
*Ostrea (Ostreola) miocucullata* Schaff.  
*Nassa* sp.  
*Cardium* sp.

4. Kazár. A Tordas-hegy Ny-i oldalán lévő feltárásból, az „alsó riolittufa” alatti rétegsorból. Legfelül durvább és helyenként tufás homok. Legnagyobb rész finomszemű, lazább homokkő, helyenként agyagos közbetelepüléssel. Bartkó L. és Cs. Meznereics I. gyűjtése. A legfelső durvább tufás homok fajra meghatározhatatlan *Congeriat*kat tartalmaz. A finomabbszemű homok és homokkő faunája:

*Lutraria sanna major* Schaff.  
*Lutraria lutraria jeffreysi* De Greg.  
*Solen subfragilis* Eichw.  
*Diplodonta cf. trigonula* Bronn.  
*Arca (Anadara) cf. moltensis elongata* Schaff.  
*Arca diluvii* Lam.  
*Pitaria (Macrocallista) erycinoides* Lam.  
*Loripes dujardini* Desh.  
*Potamides plicatus* Brug.  
*Cardium* sp. indet.  
*Trochus* sp. indet.  
*Nassa* sp. indet.  
*Flabellum* sp., *Cariophyllia* sp.  
*Ostrea (Pycnodonta) aff. pedemontana* May.  
 Az agyagos (slires) közbetelepülésben az alábbi alakok ismerhetők fel:  
*Natica (Lunatia) helicina* Br.  
*Tellina* sp.  
*Echinus* lemezek és tuskék.

5. Kazár. Tordas-hegy. Id. Noszky J. gyűjtése közelebbi adat nélkül. Anyaga után ítélve a 4. sz. lelőhelyről származhatik:

*Lutraria* sp.  
*Lutraria sanna major* Schaff.  
*Lutraria lutraria jeffreysi* De Greg.  
*Pitaria (Macrocallista) cf. raulini* Hörnes  
*Pitaria (Macrocallista) erycinoides* Lam.  
*Solen subfragilis* Eichw.  
*Loripes dujardini* Desh.  
*Cardium* sp.  
*Potamides plicatus* Brug.

6. Kazár, Szőlőhegy. Tufás homokkő. H a r m a t I. gyűjtése:  
*Lutraria sanna major* S c h a f f.  
*Arca biangulata malcatissima* S a c c o  
*Paphia benoisti praecedens* K a u t s k y  
*Pteria (Pinctada) phalaenacea* L a m.  
*Panopaea ménardi* D e s h.  
*Arca fichteli* D e s h.  
*Arca fichteli abbreviata* S a c c o  
*Panopaea cf. oligofaujasi* S a c c o
7. Kazár, Durva kavicsos homokkő. H a r m a t I. gyűjtése, közelebbi adat nélkül:  
*Pitaria (Cordiopsis) incrassata* S o w.  
*Pitaria (Macrocallista) cf. erycinoides* L a m.  
*Loripes aff. dujardini* D e s h.  
*Lutraria sanna major* S c h a f f.  
*Solen subfragilis* E i c h w.  
*Cardium* sp.  
*Potamides plicatus* (B r u g.)
8. Kazár. „Uj bányatelep felett” megjelöléssel. I d. N o s z k y J. és H a r m a t I. gyűjtéséből:  
*Paphia benoisti praecedens* K a u t s k y  
*Pteria (Pinctada) phalaenacea* L a m.  
*Loripes aff. dujardini* D e s h.  
*Pinna pectinata brocchii* d’O r b.  
*Crassatella, Corbula, Astarte* sp. indet.
9. Kazár. Egyes elszórt lelőhelyekről. I d. N o s z k y J., H a r m a t I. és B a r t k ó L. gyűjtése:  
*Paphia benoisti praecedens* K a u t s k y (Kölonia mögötti hegygerinc).  
*Pecten scabrellus* L a m. (Forrás feletti Ny-i árokbl).  
*Ostrea gryphoides crassissima* L a m. (Nagyverő-hegy).  
*Pecten scabrellus* L a m. (a Szőrösi kocsmától Bárna-felé vivő útról).  
*Semicassis (Echinophoria) sp.* (közelebbi lelőhely nélkül).
10. Kotorcói új akna 180—240 m-éből. Szürke, glaukonitos homokkő. A salgótarjáni bányamúzeum egykori gyűjteményéből:  
*Cardium (Ringicardium) burdigalinum* L a m.  
*Arca fichteli* D e s h.  
*Paphia sallomacensis* F i s c h e r.
11. Kisterenye, a vasút melletti domborr. B a r t k ó L. és C s. M e z n e r i c s I. gyűjtéséből:  
*Ostrea lamellosa* B r o c c h i  
*Anomia ehippium aspera* P h i l.  
*Anomia ehippium pergibbosa* S a c c o  
*Pecten hornensis* D e p. et R o m.
12. Salgótarján. „Fekü-homokkő” jelzésű, közelebbi lelőhely nélküli anyagból:  
*Chlamys subholgeri* F o n t. (Soproni Múzeumem).  
*Chlamys palmata* L a m.
13. Somoskőújfalu, a Várhegytől É-ra (a salgótarjáni bányamúzeum egykori anyagából):  
*Chlamys gloriamaris* D u b.  
*Chlamys multistriata* P o l i
14. Ságújfalu, Sóshartyán. (Közelebbi lelőhely; adat nélkül, az egykori salgótarjáni bányamúzeum anyagából):  
*Amussium denudatum* R e u s s.  
*Semicassis (Echinophoria) sp.*
- A faunának faj és egyedszám tekintetében a *Pecten*-ek a legjellegzetesebb tagjai, korhatározó szerepüknel fogva felsorolást érdemelnek:
- Chlamys holgeri* G e i n i t z : Karancsalja, Csengevölgy, Nagy-  
bátöny

<i>Chlamys subholgeri</i> Font.:	Salgótarján, fekü-homokkő
<i>Chlamys palmata</i> Lam.:	Karancsalja, Salgótarjáni fekü
<i>Chlamys gloriamaris</i> Dub.:	Somoskőújfalú
<i>Chlamys multistriata</i> Poli.:	Somoskőújfalú
<i>Chlamys gigas</i> Schlotth.:	Karancsalja, Csengevölgy
<i>Pecten hornensis</i> Dep. et Rom.:	Karancsalja, Csengevölgy, Kazár, Kisterenye
<i>Pecten scabrellus</i> Lam.:	Karancsalja, Csengevölgy
<i>Amussium denudatum</i> Reuss:	Ságújfalu

A *Pecten*-ek az Országos Természettudományi Múzeum Földtani és Őslénytani Tárában, a nemrégiben ide került salgótarjáni bányamúzeum anyagában, a M. Áll. Földtani Intézet és a soproni Műegyetem gyűjteményében vannak elhelyezve.

### A fauna kiértékelése

A salgótarjáni szénfekvő faunájában a kagylók uralkodnak. A csigák közül fajra a *Potamides plicatus* és a *Natica (Lunatia) helicina*, a *Semicassis (Echinophoria)* sp. a *Nassa* sp. és *Trochus* sp. azonban csak nemzetségre határozható meg.

A kagylók nagytermetű, lapos formák: *Pecten*, \**Pteria* (= *Avicula*), *Paphia* (= *Tapes*), *Cardium*, *Lutraria*, *Panopaea*, *Arca*, *Glycymeris* (= *Pectunculus*), melyek a homokos, szubltorális övet kedvelték. A fenékenlakó alakok közül főleg a kalcithéjúak (*Pecten*, *Ostrea*, *Arca*, *Glycymeris*, *Pteria*, *Paphia*, *Cardium*) és az iszapbafürödött alakok (*Panopaea*, *Lutraria*) maradtak meg.

A fajok rétegtani értéke különböző. A kozmopolita *Natica (L.) helicina* mellett meglehetősen gyakori, bár többnyire csak lenyomat alakjában jelentkező *Potamides plicatus*-t régebben az oligocénből is jelezték. C o s s m a n n — P e y r o t szerint azonban az oligocén alak valójában a *P. galeotti* N y s t. A *Potamides plicatus* tehát csak a miocénből és pedig Ausztriában a horni (akvitáni), Franciaországban az akvitáni és burdigálai rétegekből ismeretes.

A fauna kiértékelésénél nem vehetjük számításba azokat a fajokat, melyek részben vagy egészben végigvonulnak a miocénen; ezeknek csupán annyi a jelentőségük, hogy a fauna miocén korát bizonyítják.

A kagylók köréből a miocénnél idősebb rétegekből csak a *Cardium cingulatum* (német oligocén) ismeretes; ugyanez a faj a külső alpi Bécsi medencében már a burdigálai rétegekben fordul elő.

A miocén formák közül a Bécsi medence horni-molti (akvitáni) rétegsorában csak a *Glycymeris fichteli* és *Pitaria* cf. *raulini* fajok vannak meg; ugyanezek a fajok azonban a Bécsi medence burdigálai rétegeiben is megjelennek. A *Cardium burdigalinum*-ot a Bécsi medencében csak a burdigálai rétegekből (Loibersdorf) ismerik, Franciaországban azonban az akvitáni rétegsorban is jelen van.

Jelentős azoknak a fajoknak a száma, melyek — főként a Bécsi medencében — csak a burdigálai emeletben fordulnak elő: *Paphia benoisti praecedens*, *Lutraria sanna major*, *Lutraria lutraria jeffreysi*, a teljes biztonsággal meg nem határozható *Arca* cf. *moltensis elongata*, *Arca* cf. *biangulata maleatissima*, illetve az *Anomia ephippium* fajnak burdigálai emeletre szorítókozó változatai (*aspera*, *pergibbosa*).

Feltűnő a *Pectinidá*-k (*Amussium*, *Pecten*, *Chlamys*) viszonylag nagy faj-, és meglehetősen nagy egyedszámú fellépése. A fekvőrétegekben található 9 *Pecten*-faj közül 5 (*Pecten hornensis*, *Chlamys holgeri*, *Ch. subholgeri*, *Ch. gigas* és *Ch. gloriamaris*) a külső alpi Bécsi medencében csak a loibersdorfi-gauderndorfi-eggenburgi (az újabb szintézis szerint kifejezetten burdigálai) rétegekben található. A *Pecten hornensis* elnevezése némileg megtévesztő: a faj azt a látszatot kelti, mintha a horni (akvitáni) rétegekre lenne jellemző. A *Pecten hornensis* nevet annak idején Depéret és Roman a rétegtani viszonyok ismerete nélkül adták a fajnak, mivel kiderült, hogy Hö r n e s *Pecten rollei* elnevezését 1870-ben Stoliczka már lefoglalta. A felsorolt 5 *Pecten* az eddigi tanulmányok



(3, 12, 23) szerint nemcsak a Bécsi medencében, hanem az egész keleti, sőt (amennyiben itt egyáltalán előfordulnak) a nyugatmediterrán faunaprovinciában sem jelentkezik a burdigálai szintnél mélyebben. Elsősorban burdigálai korú a *Chlamys palmata* L a m. is (Rhône-medence), bár Ulm környékén a helvétai rétegekből is leírták. Ez a faj a Bécsi medencéből eddig ismeretlen. Mind itt, mind a budafoki faunában jelen van ez a *Ch. cretensis*-hez közel álló faj. (Roger szerint a *Ch. cretensis* nem is önálló faj, hanem csupán változata a *Ch. palmata*-nak, annak ellenére, hogy nagy az eltérés közöttük).

Burdigálainál fiatalabb rétegekben is megvan a bécsi medencében a *Ch. scabrellus*, *Ch. multistriata*, Olaszországban pedig a *Ch. gloriamaris*. Az *Amussium denudatum* — újabb adatok szerint — a helvétinél mélyebb rétegekben is megtalálható, így a Rhône-medence burdigálai rétegeiben. Reuss *Amussium denudatum* fajtát Roger önálló fajnak tekinti (23) és elválasztja a szerinte lutéciai korú *A. corneum*-tól. (Az *Amussium denudatum*-ot egyébként Sacco is csak feltételesen tekintette az *A. corneum* változatának).

A fauna, elsősorban pedig a szintjelző *Pecten hornensis*, *Chlamys holgeri*, *Ch. subholgeri* és *Ch. gigas* előfordulása alapján minden kétséget kizáróan megállapítható a barnakőszénösszlet alatti „legfelső glaukonitos homokkő” burdigálai kora.

Meg kell jegyeznünk, hogy a szóbanforgó kövületes rétegek, melyeket az irodalom „legfelső glaukonitos homokkő” néven idéz, nem mindenyütt glaukonit-tartalmúak. Elnevezésük tehát nem egészen helyes. Kétségtelenül glaukonit-tartalmú a karancsaljai (Csengevölgy) vagy a legtöbb salgótarjáni fekvőhomokkő; azonban ezek is többnyire csak kisebb-nagyobb területen tömörülve tartalmaznak kevés galukonitot, s korántsem oly üdezöldek, mint a jellegzetes galukonitos homokkő. Úgy szólván semmi glaukonitot nem tartalmaz a Kazár- és Kisterenyekörnyéki homokkő. A homokkő glaukonit-tartalma egyáltalán nem gyengítheti előbbi kormegállapításunkat, hiszen dús glaukonittartalmú helvétai rétegeket ismerünk É-Németországból, s irodalmi adatok szerint ma is mintegy 3 millió m<sup>2</sup> területen képződik a glaukonit.

A fauna jellegzetes *Pecten*-jeinek némelyike már Schréter (28) munkáiban is szerepel, aki ezekre támaszkodva hangsúlyozza is a fauna burdigálai korát. A *Pecten*-félék jelentőségét emelte ki Schréter-nek az a megállapítása is, hogy a *Ch. praescabriuscula* alakcsoportjába tartozó *Pecten*-ek közül a salgótarjáni fedőben a *P. hornensis* hiányzik, viszont a főt-mogyoródi dombvidéken a *P. hornensis* és *P. pseudobendantii* a *P. praescabriusculus*-sal és *P. opercularis*-sal együtt található. A salgótarjáni szénfekvőben a *Chlamys praescabriuscula* valóban nem kíséri a *P. hornensis*-t, de kitűnt az is, hogy a fedőben gyakori és régebben *P. praescabriusculus*-nak jelzett vagy gyanított alakok nem a szintjelző burdigálai fajjal, hanem a *P. scabrellus* és *P. scabriusculus* fajokkal azonosak (16).

Hangsúlyozza a „legmozgékonyabb és legjobban tanulmányozott *Pectinida* fauná”-nak a fontosságát Horusitzky F. is, aki a *P. holgeri*, *P. hornensis*, *P. gigas* és *P. pseudobendantii* fajokat az akvitáni rétegekből átmenő, perzisztens alakoknak tartja (10). Ezek a fajok azonban a loibersdorfi-gauderndorfi-eggenburgi rétegek jellegzetes és elismerten szintjelző, rövidéletű alakjai. A salgótarjáni fekvő-rétegek faunája tehát inkább egyezik az eggenburgi medencéével, mint a fedő-rétegeké.

A *Pecten*-eken kívül megerősítik a fauna burdigálai korát a *Paphia benoisti praecedens*, a *Paphia sallomacensis*, *Lutraria sanna major*, *Lutraria lutraria jeffreysi* fajok is, melyek csak a burdigálai vagy esetleg ennél fiatalabb rétegekből ismeretesekek.

Két megállapítást leszögezhetünk: 1. A teljesen miocén jellegű faunában a *Cardium cingulatum* az egyetlen oligocénből is ismert faj. A kőszénfekvő rétegsor tehát nem lehet katti, 2. Nem azonosítható ez a rétegsor akvitáni rétegekkel sem. Akvitáni faunát keveset ismerünk. De ha a legközelebbi eső és genetikailag valószínűleg összefüggő bécsi medencével keressük a faunamegegyezést, akkor a

rétegsor (irodalomban: „legfelső szintek a glaukonitos homokkőben horni fáciesű kövületekkel”) csupán a burdigálai korú eggenburgi rétegekkel azonosítható.

Hogyan viszonylik a salgótarjáni burdigálai fekvő a pestkörnyéki burdigálai kifejlődéshez (Budafok—Fót—Mogyoród—Cinkota)? Ennek részletes vizsgálata felülmúlja a dolgozat kereteit. A pestkörnyéki képződményekben mindenestre a valódi *Chlamys praescabriuscula* is előfordul (Budafok, Csomád), s ez a rétegek burdigálai kora mellett szól.

A budafoki nagy-pectenes faunát id. Noszky J. kattinak mindősítette, Földvári A. pedig az oligocén határra tette. Horusitzky F. hangsúlyozta legnyomatékosabban, hogy itt nyoma sincs az oligocénnek. Felfogását Halaváts, Vogl, Strausz, Majzon, Wekerle és Bartkó adatai is alátámasztják.

A budapestkörnyéki burdigálai rétegekből, főleg a budafoki nagy-pectenes faunából az irodalom a *P. praescabriusculus*-t, *P. pseudobeudanti*-t, *P. gigas*-t, *P. subholgeri*-t, *P. hornensis*-t, (helyenkint még *P. rollei* néven szerepel), *Ch. crestensis*-t, *Ch. varia*-t, *P. burdigalensis*-t említi. Ezek közül a *Ch. praescabriuscula*-t, *Ch. gigas*-t, *P. subarcuatus*-t, *Ch. crestensis*-t, *P. burdigalensis*-t meg is találtam a különböző gyűjteményekben (főként a Földtani és Őslénytani Tárbán).

A *Ch. praescabriuscula*, *Ch. subholgeri*, *Ch. gigas* és *P. hornensis* kifejezetten burdigálai fajok. Kizárólag csak burdigáliai a keleti mediterrán jellegű *P. pseudobeudanti* és a *P. crestensis* is. (Az utóbbi a külső alpi Bécsi medencében és a nyugati mediterránban is jelen van). A *P. subarcuatus* a keleti-mediterránban a burdigálai rétegekre szorítkozik, a nyugati fauna-provinciában azonban a helvétai rétegekből is ismeretes. A *P. burdigalensis* faj a Bécsi medencében ismeretlen, Hornes Budafokról ábrázolja. Roger szerint az egész burdigálai-emeletben s a helvétai-emelet alsó részében is elterjedt, s jelzi, hogy a felső-akvitáni rétegekből is említi az előfordulását.

A budafoki nagy-pectenek Horusitzky F. szerint is olyan alakok, melyeket sem hazánkban, sem külföldön nem kíséreltek meg miocénnél idősebbnek minősíteni.

A pestkörnyéki burdigálai rétegekben olyan fajok is vannak, melyek a salgótarjáni kőszénfekvőből hiányzanak. Így a *Ch. praescabriuscula* nemcsak a salgótarjáni fedőből, hanem a fekvőből is hiányzik. Nézetem szerint a *Ch. praescabriuscula*-nak az irodalom túlságosan nagy jelentőséget tulajdonít a többi faunaelem és ezek között a többi *Pecten* rováására is. Semmiesetre sem gyengíti a *Pecten*-ek korjelző szerepét, ha különböző területeken más-más faj veszi át a *Ch. praescabriuscula* vagy a *P. pseudobeudanti* szerepét. A lényeg az, hogy a mindkét faunaterületen előforduló *Pecten*-ek szintjelzők és burdigálai korúak. A pestkörnyéki és salgótarjáni fekvőrétegeknek egyébként 3 közös *Pecten*-faja van: a *Ch. gigas*, a *Pecten hornensis* és a *Ch. subholgeri*. A budapestvidéki burdigálai rétegek tehát faunisztikailag inkább a salgótarjáni fekvővel (s nem a fedőrétegekkel) függenek össze.

### Következtetések

A salgótarjáni barnakőszénmedence fekvőjének korára vonatkozó különböző felfogások lényegét táblázatban tüntettük fel. A kőszénfekvő képződmények korát illetően idáig 3 főnézet alakult ki. Az egyik felfogás szerint (v. ö. táblázat 2. és 4. hasáb; irodalom: 20, 22, 36.) a „mély slir”-rel kezdődő s a glaukonitos homokkővel záródó sorozat a felső-oligocén jelentené; a glaukonitos homokkőtől kezdve a felső kőszéntelepig bezárólag akvitáni képződményekről van szó. — A második felfogás szerint (v. ö. táblázat 3. és 6. hasáb; irodalom 4, 10.) a „mély slir”, a glaukonitos homokkő átmeneti faciesei, a glaukonitos homokkő legfelső szintjei az akvitániba tartoznak. — A harmadik felfogás szerint (v. ö. táblázat 5. hasáb; irodalom 28, 29.) az agyagos faciesű „mély slir”-rel kezdődő burdigálai kor a pectenesis homokkő lerakódásának a végéig tart. Hozzá kell még ehhez fűzni id. Noszky J.-nek a területéről szóló első jelentését (v. ö. táblázat 1. hasáb;



irodalom 18), melyben a „mély slir-t”, a cápafogas homokkővet és a glaukonitos homokkővet átmeneti fáciesével a stampiba sorozza; a burdigálai-emeletet pedig a glaukonitos homokkő legfelső szintjével kezdi és a pectenés homokkővel zárja. Végül meg kell itt említenünk azt a felfogást is, hogy az alsó riolittufák és a szárazföldi rétegsort helyettesítő diszkordancia között tengeri kövületeket tartalmazó burdigálai rétegek vannak (v. ö. táblázat 7. hasáb; irodalom 32).

Az első felfogás id. Noszky J. Cserhát-tanulmányainak végső konkluziója (19—22), mely szerint: „az oligocénbe kell sorolni a salgótarjáni szenterületen, a Zagyva- és Ipolyvölgyben és folytatólag minden idevehető teresztrikum, illetve időbeli aequivalense alatt lévő tengeri réteget” (22., p. 59). Ez a medencére vonatkozó legáltalánosabb és legtöbb szerző által elfogadott korbeosztás. Ezt a felfogást a legújabb rétegtani, ősnövénytani, mikrofosszilizikai és bizonyos mértékig a gerinces őslénytani megfigyelések is úgy módosították, hogy a teresztrikumot is, mint cikluszáró tagot a felső-oligocénbe kell vagy lehet helyezni (14, 1), id. Noszky-val ellentétben, aki ezt a miocén elejére teszi (19—22).

A második felfogást, hogy a kőszénfekvő rétegcsoport miocén, Fuchs megállapításán kívül (5) szintén id. Noszky J. fejtette ki először (17, 18). Böckh-, Koch- és Jablonszky-nak a lábnyomos homokkőre, illetve a cápafogas homokkőre vonatkozó megállapításai csak részletmegfigyelések. A fekvőképződmények miocén kora mellett foglalt állást Schréter Z. (28, 29), Ferenczi I. (4), Horusitzky F. (10), Vadász E. (33) és Szentés F. (32).

A fekvő akvitáni vagy burdigálai korát illetően szintén eltérők a nézetek. A glaukonitos homokkő csoportját Schréter Z. első jelentésében az akvitáni emeletbe helyezte (26). Ugyancsak akvitáninak tartja faunisztikai alapon Szalai T. (31), a balassagyarmati faunával kapcsolatban indirekte Gaál I. (6), rétegtani alapon, illetve faunafelsorolással Ferenczi I. (4) és Horusitzky F. (10).

A szénfekvő képződmények burdigálai vagy ennél fiatalabb kora mellett tulajdonképpen ugyancsak id. Noszky J. foglalt először állást (18). Felfogását azonban a Cserhát szintezésével kapcsolatban elejtette. Kifejezetten burdigálai képződési kort említenek Schréter Z. újabb munkái (28, 29). Szerinte a burdigálai szénfekvő közvetlenül a kiscelli faciesű középső-oligocénre települ. Szentés F. a területről teresztrikum helyett burdigálai kövületeket tartalmazó rétegsort jelent, de a legfelső glaukonitos homokkőszintet a katti rétegsorba sorolja (32).

A fenti megállapítások többnyire rétegtani alapon történtek. Részletes faunafeldolgozás nincs a területről. Id. Noszky J. közölt ugyan faunalistát a fekvőrétegekből a Cserhát oligocén faunájának egyesítése kapcsán (22., p. 47), ez azonban egyáltalán nem bizonyítja a fauna felső-oligocén korát. A *Tympanotenus margaritaceus* — melynek nyomát csak az irodalomban találtam, a feldolgozott anyagban nem, perdöntő oligocén fajnak már csak azért sem tekinthető, mert a franciaországi alsó-miocénből számos, a típusól alig eltérő változatát jelzik s az eggenburgi rétegekben is előfordul. Id. Noszky-nak is feltűnt (22., p. 46), hogy az oligocén rétegsorba őslénytanilag is elütó kifejlődés iktatódik közbe az *Amussium denuatum*-mal (azelőtt *A. corneum* var. *denuatum*). — Szalai T. az ipolytarnóci csápásvölgyi, kovasavval átítatott kvarckavicsokból és kövületekből álló breccsát az oligomiocén határon az akvitáni emeletbe helyezi (31). Az igen rossz megtartású, többnyire csak megközelítőleg vagy csak nemre meghatározható fauna véleményem szerint nem alkalmas pontos kormegállapításra. Mégis kétségtelen, hogy a *Pecten*-töredékek között jól felismerhető a *Chlamys gigas*, *Ch. holgeri* és *Pecten hornensis*, melyek határozottan burdigálai fajok. — A *Pecten hornensis*-t, a *Chlamys holgeri*-t, illetve a *Ch. subholgeri*-t említi a medence területéről Schréter Z. (28, 29). Faunaadatokat közöl a területről több lelőhelyről Ferenczi I. is (4., p. 1060).



A salgótarjáni medence folytatását alkotó kelet-szlovákiai területek rétegtani viszonyait S e n e š J. (30.) nagyjából N o s z k y J., F e r e n c z i I., és H o r u s i t z k y F. alapján párhuzamosítja a fedőt a burdigálai-, a fekvőt pedig az akvitáni-emeletbe helyezi. A fekvőképződményekből az egri-balassagyarmati faunatársasággal megegyező fajokat is felsorol, de szerepel faunalistájában a *Pecten hornensis*, *P. pseudobeudanti* és *P. holgeri* is.

A salgótarjáni fekvőképződmények tengeri molluskumaira vonatkozó irodalom, főleg azonban az újonnan feldolgozott anyag semmi alapot nem nyújt arra, hogy bezáró rétegeiket az oligocénbe soroljuk. Annál több adat bizonyítja miocénbe tartozásukat. Ezt nemcsak a *Pecten*-fauna, hanem az ezt kísérő egyéb fauna is alátámasztja. Nagyméretű *Pecten*-ek — újabb megfigyelések szerint — főleg a miocénben jelennek meg; az óharmad időszaki *Pecten*-ek általában kicsinyek, nem érik el az 5 cm nagyságot sem, — a neogénban a *Pecten*-ek erős megnövekedése figyelhető meg (D a v i e s: Tertiary Faunas II., London 1943).

Nincsenek azonban a salgótarjáni medencében olyan lerakódások sem, melyek faunája az akvitáni emeletre utalhatna. A fauna id. N o s z k y J. első felfogását igazolja (18) és összhangban áll S c h r é t e r Z. nézetével is (28), aki F u c h s (5), A b e l és J a b l o n s z k y kormegállapítására hivatkozva is hangsúlyozza, hogy a miocén első transzgressziós képződményeinek faunája a Bécsi medence eggenburgi homokkővének jellegzetes burdigálai faunájával egyezik meg leginkább. S c h r é t e r Z. szerint azonban (28., p. 63) „az alsó- és középső-miocén (burdigálai-helvéti) között nincsen medencénk területén üledékbeli megszakítás, regresszió, majd új transzgresszió; az üledékképződés folytonos, emiatt tehát a két emelet elválasztása nem lehetséges, amire a szegényes fauna sem nyújt elegendő támaszt”.

A medence belsejében kétségtelenül folytonos volt az üledékképződés, azonban a peremi részeken a szárazföldi képződmények, a kőszentelepek, illetve a fedő pectenés homokkövei feltétlenül üledékmegszakítást jelentenek a fenék-képződményekkel szemben.

További vizsgálatokra szorul a mélyebbszintű glaukonitos homokkő agyagos-homokos fáciesének és a medencét kitöltő agyagos fáciesek kora. A burdigálai rétegsor alatt a határt nehéz megvonni. Ezekben a mélyebb szintekben kevés az ősmaradvány. A ságújfalui, sóshartyáni mélyebbszintű agyagos-homokos kifejlődések szegényes faunája azonban inkább miocénképű, mint katti. A közelebről meg nem határozható *Conus*, *Tellina*, *Nassa* lenyomatok ugyan nem bizonyító erejűek, de biztosan meghatározható a *Pirula condita* és *Amussium denudatum*. Az előbbi a burdigálainál idősebb rétegekben is előfordul (francia akvitán, olasz tongriano). Az *Amussium denudatum*-ot az irodalom sokáig csak a-helvéti és tononai emeletből ismerte. Csak újabban említik burdigálai rétegekből is (Franciaország), burdigálainál mélyebb szintből azonban nem.

A kövületes tengeri rétegek burdigálai kora eldönti a reá települő tarka-agyag, lábnyomos homokkő, fekvőkavics korát is, id. N o s z k y J. első felfogása értelmében (18). Ugyancsak a burdigálaiba tette a rétegeket S c h r é t e r Z. is (28, 29), aki a burdigálai határt egészen a kiscelli agyagig vitte le. Id. N o s z k y későbbi felfogásának a faunaadatok teljes mértékben ellentmondanak. Az eggenburgi jellegű fauna nem a kőszén fedőjében, hanem a fekvőjében van.

Id. N o s z k y J. a szárazföldi képződményeknek környítő szerepet tulajdonított. Bartkó L. megfigyelései szerint a lábnyomos homokkő üledék-képződési ciklust záró képződmény (14, 1.). Ez a ciklus-elméletek alapján is természetesnek tűnik, mivel a medencét főleg tengeri eredetű rétegek töltik ki, a teresztrikum tehát nem jelenthet környítő rétegeket, már helyi jellegénél fogva sem. Bartkó-nak ezt a fontos megállapítását faunavizsgálataink csak annyiban módosítják, hogy a teresztrikum nem a felső-oligocént, hanem a burdigálai képződményeket záró üledéksor. A burdigálai képződmények határát tehát a

lábnyomos homokkő, alsó-riolittufa és teresztrikus fekvő-agyag fölé kell helyezni. (Id. Noszky J. szerint a fekvő-agyag sok helyen helyettesíti a riolittufát; az utóbbi néhol ki is marad (17).

Hogyan befolyásolja a fekvőképződmények faunisztikailag bizonyított burdigálai kora a barnakőszéntelepek képződési korát?

A kőszéntelepek keletkezését id. Noszky először (18) a burdigálai, később az akvitáni emeletbe tette (20, 22). Ferenczi (4), Schréter (28, 29), Vadász (33) és Horusitzky F. (10) a burdigálai korba helyezi. Schréter az egércsehi-őzdi barnakőszénterülethez hasonló kifejlődés alapján helvétii korra is utal (27).

A burdigálai fekvőképződmény csak azt dönti el, hogy a kőszéntelepek a burdigálai regresszió után s a helvét transzgresszió előtt képződtek. Érvelhetünk a burdigálai és helvétii képződési korszak mellett és ellen egyaránt, megnyugtató faunisztikai vagy rétegtani bizonyíték azonban nincs a kérdés eldöntésére.

Diasztrófikus szemlélet alapján a burdigálai-helvétii határt a kőszéntelepek alatt kell meghúzni. A telepközi faunák u. i. tengermélyülésre, transzgresszióra utalnak. A III. és II. kőszéntelep között főként csak *Congeriá*-k, helyenként *Melanopsis*-ok és *Unio*-k vannak, a II. és I. telep között pedig már *Teredó*-k is megjelennek, néhol tömegesen. A *cardiumos* homokos agyag ilyen értelmezésben a tovább mélyülő helvétii tenger egyik helyi jellegű faciese, mely a már tisztán tengeri pectenés homokkőben, illetve a mélyülés csúcspontját jelentő helvétii slirben folytatódik. E felfogás szerint tehát a helvétii ingresszió a kőszéntelep csoport fellépésével indul s utána szabályszerű tengeri sorozattal következik a valódi helvétii előnyomulás. A szárazföldi üledéksor fölötti alsó-riolittufa élénk vulkanizmussal kísért szerkezeti mozgások bizonyítéka, mely után ritmikus emelkedéssel és süllyedéssel a kőszéntelepek képződése indul meg. A burdigálai és helvétii üledékképződés között lejátszódó kiemelkedés és a kőszénképződés előfeltételei egybeesnek az ó-stájer mozgások okozta tektonizmussal, illetve a helvétii idők folyamán beálló erős medencesüllyedéssel.

Felfoghatók azonban a kőszéntelepek partközeli (paralikus), fokozatosan süllyedő, védett medencében keletkezett rétegösszettként is, melyet helyenként és időnként még elértek a burdigálai tenger hullámai. Néhol u. i. már a legelső (I) kőszéntelepben jelentkeznek a *Teredó*-k (27, 35); a slir néhol közvetlenül a kőszén csoportra telepszik (35); a kőszéntelepek között is megjelennek a riolittufák (35); a széntelepek közötti *Congeriá*-k és az elegyvízi *cardiumos* homokos agyag *Cardium*-ai a fekvőrétegekben is megtalálhatók (Kazár, tordashegyi vízmosság). Ez azt jelenti, hogy a burdigálai-helvétii határt a *cardiumos* agyag fölött, illetve a fedő pectenés homokkőve alatt kell megvonni, mivel az utóbbi faunája helvétii jellegű (16) s mivel egyes kifejlődései határozottan a kőszéntelep fölötti első valódi transzgresszióra utalnak (Égyházasgerge, Piliny).

Ez a kétféle állásfoglalás azt jelenti, hogy nincs minden kétséget kizáró faunisztikai vagy rétegtani bizonyíték a hovatartozás eldöntésére. A lényeg végeredményben az, hogy a kőszénképződés a burdigálai és helvétii időszak között ment végbe.

A salgótarjáni barnaköszénmedence rétegsora ld. Noszky J. (22) és Vitális S. (36) nyomán		id. Noszky, J. [18] 1917-19.	id. Noszky, J. [20] 1927.	Ferencz, I. [4] 1936-38.	id. Noszky, J. [22] 1940.	Schréter, Z. [28, 29] 1940-41.	Horusitzky, F. [10] 1941.	Szentés, F. [32] 1943.	Cs. Meznertes I.		
		1	2	3	4	5	6	7	8	T	Sz
Lajtamészke és faciesei Középső riolittufa											
Nagyvastagságú slírfaciesű márga											
Köszénfedő rétegek	Pectenés homokkő	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX			
	Cardiumos palák	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX			
		XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX			
		XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX			
Köszénkép- zödmény	I. köszéntelep (Teredok)	XXX		XXX		XXX	XXX	XXX			
	II. köszéntelep (Congeriák)	XXX		XXX		XXX	XXX	XXX			
	III. köszéntelep (legalsó)	XXX		XXX		XXX	XXX	XXX	?		
		XXX		XXX		XXX	XXX	XXX			
Köszénfekvő rétegek	Szárazföldi fekvőanyag	XXX		XXX		XXX	XXX	XXX	XXX		
	Alsó riolittufa	XXX		XXX		XXX	XXX	XXX	XXX		
	Fekvőkavics, homok, tarka- agyag, lábnyomos homokkő	XXX		XXX		XXX	XXX	XXX	XXX		
		XXX		XXX		XXX	XXX	XXX	XXX		
„Legfelső szintek a galukonitos homokkőben horni faciesű kövületekkel“		XXX	---	---	---	XXX	---	---	XXX		
Glaukonitos homokkő és átmeneti faciesei		XXX	---	---	---	XXX	---	---	XXX		
Agyaggal váltakozó homokos faciesek, cápa- fogas homokkő		XXX	---	---	---	XXX	---	---	XXX		
Agyagos faciesek (alsó slir)		XXX	---	---	---	XXX	---	---	XXX	?	
Középső oligocén foraminiferás agyag											

## Jelmagyarázat :



= tortonai — em.



= akvitáni — em.

T = tenger



= helvétai — em.



= katti — em.

Sz = szárazulat



= burigalai — em.



= rupeli (stampi) — em.



## Öslénytani rész

Azoknak a fajoknak leírására vagy újabb kritikai vizsgálatára, amelyek a terület középső-miocén faunájában is előfordulnak (*Arca diluvii* Lam., *Chlamys scabrellus* Lam., *Chlamys multistriata* Poli, *Ostrea lamellosa* Brocchi, *Diplodonta trigonula* Br., *Loripes dujardini* Desh., *Pitaria* (*Macrocallista*) *erycinoides* Lam., *Solen subfragilis* Eichw., *Panopaea ménardi* Desh.), ezúttal nem térünk ki.

*Arca* (*Anadara*) *fichteli* Desh.

(VI. tábla, 10, 11. ábra)

1912. *Arca* (*Anadara*) *fichteli* Desh. — Cossmann-Peyrot (2). 66. p. 275. T. 8. f. 26—30 T. 10., f. 62. cumsyn!

Meglehetősen nagy számú példányai héjmagasságuk és a bordáik száma tekintetében jól azonosíthatók a típussal, bár zárszerkezetük hozzáférhetetlen.

A faj részletes szinonimikáját Cossmann — Peyrot adja. A faj meg lehetőségen változékony mind a bűbmagasság, mind pedig a körvonal tekintetében.

Egyes példányaink Sacco *abbreviata* változatával azonosíthatók, amelyet Schaffer is ábrázolt Eggenburgról (25., p. 57. T. 26. f. 12). Ez azonban Cossmann — Peyrot szerint nem tér el észrevehetően a típustól.

Az *Arca fichteli* főleg helvétai forma, a bécsi medence burdigalai és helvétai rétegeiben is előfordul; változatai a franciaországi burdigalaiban is megvannak.

*Arca* (*Anadara*) cf. *moltensis elongata* Schaffer.1910. *Arca* (*Anadara*) *moltensis* May. var. *elongata* Schaffer (25) p. 55. T. 25. f. 18.

Schaffer több különböző példányt sorol az *A. moltensis* alakkörébe, megkülönböztet azonban egy eltérő példányt var. *elongata* néven; ennek héja alacsonyabb és ferdén lemetesztett.

Elég gyenge megtartású példányaink meghosszabbodott, illetve ferdén tojásdad héjuk, erősen becsavarodott bűbjuk alapján jól azonosíthatók Schaffer ábrájával.

*Arca* cf. *biangula malleatissima* Sacco1898. *Arca biangula* Lam., var. *malleatissima* Sacco (24) 26., p. 6. T. 1. f. 24.1910. *Arca biangula* Lam., var. *malleatissima* Sacco, — Schaffer (25), p. 53. T. 25. f. 1—3.

Egyetlen — nyomás következtében kissé torzult — példányunk jól azonosítható, különösen Sacco ábrájával, a keresztszben erősen megnyúlt, majdnem paralelepipedon-szerű alakja következtében. Héja erősen domború, bűbja tompa. Sacco és Schaffer is megjegyzi e fajról, hogy héja csaknem teljesen síma; Ez a faj mindenestre közelebb áll a recens *P. bimaculatus*-hoz, illetve a középső-miocén *G. pilosus deshayesi*-hez, mint a *P. obovatus*-hoz. Egyébként Sacco is azt írja az eggenburgi példányról, hogy hasonló a *P. bimaculatus*-hoz.

*Glycymeris* cf. *fichteli* Desh.1910. *Pectunculus* (*Axinea*) *fichteli* Desh., — Schaffer (25) p. 57. T. 27. f. 3—6. T. 28. f. 1'

A karancsaljai homokkőből előkerült példány sérült, ezért nem határozható meg pontosan. Schaffer *P. fichteli* ábrái közül példányunk jól azonosítható a 27. tábla 4. ábrájával, elkeskenyedő magas bűbja és sűrű bordázottsága alapján. Ez a faj mindenestre közelebb áll a recens *P. bimaculatus*-hoz, illetve a középső-miocén *G. pilosus deshayesi*-hez, mint a *P. obovatus*-hoz. Egyébként Sacco is azt írja az eggenburgi példányról, hogy hasonló a *P. bimaculatus*-hoz.

*Pteria* (*Pinctada*) *phalaenacea* (Lam.)

(V. tábla, 8. ábra)

A faj szinonimikáját a hidasi fauna leírása tartalmazza (Földt. Int. Évkönyve 1950. p. 68). Ezt csak Schaffer meghatározásával kell kiegészíteni, aki azonban a *P. phalaenacea*-t még a *P. hirundo* változatának tekintti (25., p. 45. T. 23. f. 1—3). Az újabb vizsgálatok azonban elválasztják ezt a fajt a recens *A. hirundo*-tól. Pédányunkon sérülése ellenére is jól láthatók a faji jelek.

*Pteria (Pinctada) studeri* Mayer.

(IV. tábla, 7. ábra)

Ujabb vizsgálatok szerint Hö r n e s *Avicula phalaenacea* ábrái közül csak a 4. ábra a *Pteria (Avicula) phalaenacea*; az 1—3. ábrát azonban már Mayer 1894-ben (Descr. Coqu. Foss. Mioc. Sup., Journ. Conch.) elkülönítette *Avicula studeri* néven. A két faj közötti különbségre, melyet az V. tábla ábrái is jól érzékeltetnek, már utaltam. Helyesbítenem kell azonban a korábbi szöveget (16., p. 308), mely úgy értelmezhető, mintha a 13. tábla 6. ábrája a *P. phalaenacea* lenne. A táblamagyarázatból azonban világosan kitűnik, hogy ez a *P. studeri*.

*Pinna pectinata brocchii* d'Orb.

(VI. tábla, 3. ábra)

1856. *Pinna Brocchii* Hö r n e s (11) 2., p. 372. non fig!1898. *Pinna pectinata* var. *Brocchii* d'Orb., — S a c c o (24) 25., p. 29. T. 8. f. 1.

S a c c o szerint a *Pinna brocchii* nem önálló faj, hanem a *P. pectinata* változata; Hö r n e s *P. brocchii* fajtát ugyancsak változatnak tartja és var. *vindobonensis*-nek nevezi.

Példányunk kétségtelenül a *P. pectinata brocchii*-vel egyezik. A faj Olaszországban a középső- és felső-miocén rétegekben fordul elő s a bécsi-medencei var. *vindobonensis* is helvét-tortonai forma. C o s s m a n n — P e y r o t a *P. brocchii*-hoz igen hasonló alakot ír le *Atrina basteroti* néven (2., 68., p. 67. T. XI. f. 31—32) a burdigálai és akvitani rétegekből.

*Amussium denudatum* Reuss1928. *Amussium (Pseudamussium) corneum* S o w. var. *denudatum* Reuss, — K a u t s k y. (12) p. 254.1928. *Amussium denudatum* Reuss, — D é p e r e t et R o m a n (3) Tom. IV. fasc. 4., p. 187. T. 28. f. 4—8. cum syn!

A faj revízióját K a u t s k y és D é p e r e t — R o m a n egyidőben hajtotta végre. Szinonimikáját mindketten közölték. K a u t s k y S a c c o felfogását követve, R e u s s *P. denudatus* fajtát a *P. corneum* változatának tekintti. D é p e r e t és R o m a n a viszont különválasztják a miocén fajt az eocén (lutéciai) *A. corneum*-tól. Az *A. denudatum*-ot szélesebb és valamivel domborúbb formája különbözteti meg az axiális irányban kissé megnyúlt és laposabb teknőjű *A. corneum*-tól. S a c c o is csak feltételesen tekintti az *A. denudatum* fajt az *A. corneum* változatának, s megjegyzi: „an species distinguenda”.

A fajt a bécsi-medencében eddig csak a helvét-i és tortonai rétegekből említik. S a c c o az elvezianóból és tortonianóból írja le. A Rhône völgyében azonban a burdigálai rétegekben is előfordul.

*Pecten hornensis* Déperet et Roman.

(V. tábla, 1—5. ábra)

1867. *Pecten Rollei* Hö r n e s (11), 2., p. 400. T. 59. f. 4—6.1902. *Pecten hornensis* D é p e r e t et R o m a n (3), Tom. X. fasc. 1., p. 27. T. 3. f. 1.1910. *Pecten hornensis* D é p e r e t et R o m a n, — S c h a f f e r (25), p. 44. T. 22. f. 3—7.1916. *Pecten hornensis* D é p e r e t et R o m a n, — S t e f a n i n i: Foss. neog. Veneto. p. 159.1933. *Pecten hornensis* D é p e r e t et R o m a n, — B o n i: Foss. mioc. d. Mte. Vallassa, p. 92.1939. *Pecten hornensis* D é p e r e t et R o m a n, — R o g e r (23), p. 241.

Hö r n e s a *Pecten rollei* fajt az ú. n. horni rétegekből írta le, de lelőhelyül Gauderndorfot jelölte meg, ahol szerinte egész padokat tölt meg. Minthogy a *rollei* fajnevet 1870-ben S t o l i c z k a egy liaz fajra már lefoglalta, D é p e r e t és R o m a n új nevet adtak neki; a *hornensis* név azonban nem azt jelenti, hogy a horni rétegekben, hanem hogy a tágabb értelemben vett horni medencében fordul elő. S c h a f f e r szerint az eggenburgi rétegek legjellemzőbb faja.

Hö r n e s nem kielégítő leírását és ábráját S c h a f f e r helyesbíti.

Példányaink a típussal teljesen egyeznek s megegyezők a fiatal példányok is.

A faj a bécsi-medencének csak a burdigálai-korú eggenburgi rétegeiben fordul elő (a horni és mlti rétegekben nem!) A nyugat mediterránnak is csak a burdigálai emeletéből jelzi R o g e r, közelebbi adatok nélkül.

*Chlamys holgeri* Geinitz

(IV. tábla, 1—2. ábra)

1870. *Pecten Holgeri* Geinitz. — Hörnes (11), 2., p. 394. T. 55. f. 1—2.1897. *Macrochlamys Holgeri* Geinitz. — Sacco (24), 24., p. 34. T. 11. f. 1—9.1910. *Macrochlamys Holgeri* Geinitz. — Schaffer (25), p. 37. T. 16. f. 19—20. T. 17. f. 1—2.1922. *Pecten (Oopecten) Holgeri* Gein. — Teppner: Foss. Cat. p. 200.1939. *Chlamys holgeri* Geinitz. — Roger (23), p. 31. T. 16. f. 2.

Részletesen Hörnes és Schaffer írta le. Legjellegzetesebb sajátossága a középütt fekvő 2 széles, lapos borda, melyeket ugyancsak széles bordaközök választanak el egymástól. 4 főborda mellett a többi borda (számuk rendszerint hat) igen gyorsan elkeskenyedik. Az apikális szög kicsiny. Balteknője bübtővi részén kissé bütykös, mint a *P. latissimus*-é; ez a jelleg ugyancsak a fiatalabb példányokon gyakori. Sugárirányú díszítés nincs, gyenge bordák elszórtan vannak a bordaközökben. A héj felületét finom koncentrikus lemezek díszítik.

Bár példányaink csak a héj belső felületét mutatják, mégis minden kétséget kizáróan azonosíthatók a *Ch. holgeri*-vel.

A *Ch. holgeri* igen változékony faj; ezt Schaffer (var. *inaequicostata*, var. *sulcata*) és Sacco (var. *regularior*, *rotundatior*, *variecostata*, *subsimpler*, *percostata*) elnevezései is bizonyítják. Sacco változatait Schaffer és Roger helyesbbitette. Roger a típushoz sorolta Schaffer *inaequicostata* (T. 16. f. 21—25., T. 18. f. 1—2) és *sulcata* (T. 19. f. 1—2) változatait. A változékonyság többnyire csak a bordák kifejlődésében nyilvánul.

*Chlamys subholgeri* Fontannes

(IV. tábla, 5. ábra)

1874. *Pecten sub-Holgeri* Fontannes: Études stratigr. et paléont. pour servir à l'hist. de la période tert. dans le Bassin du Rhône, III. Le bassin de Visan.1880. *Pecten sub-Holgeri* Fontannes: I. e., VI.: Le bassin de Crest.1910. *Macrochlamys sub-Holgeri* Font. (Drome) Schaffer (25), p. 39. T. 19. f. 3—4.1922. *Pecten (Nedipecten) sub-Holgeri* Font., — Teppner, Foss. Cat., p. 206.1939. *Chlamys sub-Holgeri* Fontannes, — Roger (23), p. 35. T. 17. f. 1—2.

A faj latin leírását és Fontannes francia szövegét majdnem teljes egészében közli Schaffer is. Roger nem is ad róla leírást.

Példányunk a soproni műszaki egyetem gyűjteményéből származik „Salgótarján, fekvő homokkő” jelzéssel (balteknő). Jól azonosítható Schaffer meissauri példányával, mely ugyancsak fiatal példány. A salgótarjáni példány bordáinak száma azonban valamivel nagyobb. Roger szerint a főbordák száma 4—6 között váltakozik. Schaffer példányán is 5 főborda látszik, a mellékbordák száma az ő példányán 1—2-vel több.

A faj egyébként közel áll a *P. latissimus*-hoz. Erre vall az a sajátossága is, hogy a fiatal példányok (Schaffer ábrája és a mi példányunk) bordái kissé bütykösek; a bütykök azonban nem oly erősek és nem csak a bübtájára szorítkoznak, mint a *P. latissimus*-nál, hanem az egész héjfelületen vannak. A faj sajátosságáról sincsen szó az eredeti leírásokban. Minthogy azonban Schaffer ábráján is jól látszik e jelleg, s ábráját Roger is a *Ch. sub-holgerivel* azonosítja, a salgótarjáni példányt is ehhez sorolhatjuk.

*Chlamys gigas* Schlotheim

(IV. tábla, 4—6. ábra)

1870. *Pecten solarium* Lam., — Hörnes (11), 2., p. 403. T. 60. f. 61. 1—2.1910. *Amussiopecten gigas* Schlotheim, — Schaffer (25) p. 42. T. 21. f. 1—2. et var. plana T. 22. f. 1—2.1922. *Pecten (Amussiopecten) gigas* Schlotheim, — Teppner: Foss. Cat. p. 239. (pars).1939. *Chlamys gigas* Schlotheim, — Roger (23) p. 17. T. 1. f. 5. T. 2. f. 2—3. T. 3. f. 2.

A faj körül sokáig uralkodott zavar, mert összetévesztették a *P. solarium*-mal (így Hörnes is). Schaffer és Roger muttata ki, hogy a *P. gigas* jól megkülönböztethető a *P. solarium*-tól.

A fajt Schaffer és Roger is részletesen leírta. Egyik példányunk töredékes balteknő belső fele. A másik példány fiatalkorú jobbteknő.

*Chlamys palmata* Lam.

(IV. tábla, 3. ábra., VI. tábla, 4. ábra)

1839. *Chlamys palmata* Roger (23), p. 71. T. 4. f. 3—4.

Szinonimikáját Roger közölte. Ide sorolta változatképpen a *P. cretensis* fajt és ennek Schaffer-féle változatait is. Fentiekben csak azokra az ábrákra hivatkozom, melyek a típusos *Ch. palmata*-t ábrázolják.



A salgótarjáni példányokat eleinte a *Ch. holgeri* alakkörébe soroltam. Bizonyos jellegek alapján azonban példányaink csakis a *Ch. palmata* fajhoz tartozhatnak. Példányainkon jól láthatók a típus jellegzetességei. Így a többi *Pecten*-ektől megkülönböztető „medialis intervallum” (a teknő középvonalában nem borda, hanem bordaköz van). A *Ch. palmata* alakkörére jellemző másodlagos bordák mintegy benyomulnak a főbordák közé és meglehetősen szabálytalanná teszik a héjat. A búbszög kicsiny és közelében a bordák elég élesek. A füleket vékony sugaras bordák díszítik, s ezeket növedékvonalak harántolják. A külső alpi Bécsi-medencéből a típus hiányzik, annál gyakoribb azonban a *crestensis* változat, mely a budafoki burdigalái faunában nálunk is jelen van.

A *Ch. palmata* a Rhône-medencében burdigalái rétegekben fordul elő, R o g e r szerint Ulm környékén helvétai rétegekben is megvan.

*Chlamys cf. gloriamaris* Dub.

Csupán egy belső teknőrészlet maradt meg, teljes biztonsággal tehát nem azonosítható. Megnyúlt alakja, a bordák elhelyezkedése és mélyen bemetszett füle azonban a fenti alakkörbe utalja (25. p. 28. T. 14. f. 1—5).

*Anomia ephippium aspera* Phil.

1910. *Anomia ephippium* L. var. *aspera* Phil. — Schaffer (25) p. 24. T. 12. f. 8—9, cum syn!

A Philippi által felállított *A. aspera* fajt Sacco a *rugulosostriata* változattal azonosítja. Cerulli — Irelli azonban önálló változatnak tartja. Példányunk teljesen megegyezik Schaffer ábrázolásával.

*Anomia ephippium pergibbosa* Sacco.

1897. *Anomia ephippium* var. *pergibbosa* Sacco (24) 23., p. 35. T. 10. f. 25—27.

1910. *Anomia ephippium* var. *pergibbosa* Sacco, — Schaffer (25) p. 24. T. 12. f. 10—11.

A *rugulosostriata* változathoz közel álló, de annál domborúbb alak. Példányunk teljesen megegyezik Sacco és Schaffer ábráival.

*Ostrea (Ostreola) cf. miocucullata* Schaffer.

1910. *Ostrea (Ostreola) miocucullata* Schaffer (25), p. 20. T. 10. f. 2—3, T. 11. f. 1—5.

Egyetlen felső teknő, melyet lemezes volta, széles zárfelülete — rossz megtartása ellenére is — a fenti fajhoz utal.

*Ostrea (Crassostrea) gryphoides crassissima* Lam.

1920. *Ostrea (Crassostrea) gryphoides* Dollf. Dautz. Mioc. Loire, fasc. 6, p. 465.

1934—36. *Ostrea gryphoides* Friedberg (Mieczaki Mioc.) p. 270. T. 54. f. 1. T. 55. f. 1. (solac).

1945. *Ostrea (Crassostrea) gryphoides crassissima* Lam., — Gilbert: Fauna malac. d. mioc. d. Belgique, Mém. d. Mus. roy. Hist. Nat. d. Belgique No. 23. p. 96. T. 8. f. 7.

Az *Ostrea gryphoides*, *Ostrea crassissima* és *Ostrea gingensis* faj körül meglehetősen nagy zavar uralkodik. Újabb vizsgálatok szerint az *Ostrea crassissima* és az *Ostrea gingensis* is az *Ostrea gryphoides* változata; az előbbi idősebb, az utóbbi fiatalabb képződményekben fordul elő. Innen van, hogy Friedberg is az *Ostrea gryphoides* szinonimáinak minősíti mind az *Ostrea crassissima*, mind az *Ostrea gingensis* Hörnes-nél és Schaffer-nél szereplő hivatkozásait. A *crassissima* változat sokkal hosszabb, a *gingensis* rövidebb alak. Az *Ostrea crassissima* Gilbert szerint is az *Ostrea gryphoides* változata.

*Ostrea (Pycnodonta) aff. pedemontana* Mayer.

1899. *Ostrea pedemontana* Mayer: Deser. Coq. foss. terr. Super. Journ. Conch. 37., p. 229. T. 11. f. 1., T. 12. f. 1.

1897. *Pycnodonta pedemontana* Mayer, — Sacco (24), 23., p. 28., T. 11. f. 2—8.

Kazáron a Tordashegy Ny-i árkában talált feltárásban, a *Cardium*-okat is tartalmazó finomszemű laza homokkőben, illetve homokban egy *Ostra*-faj több példánya található. Sajnos a példányok rossz megtartása s a kiséző kőzettel való egybeolvadása, lefényképezésüket megakadályozta. Az *Ostrea (Pycnodonta) pedemontana* fajjal csak azért nem lehet azonosítani ezeket, mert zárszerkezetük nem látszik. Alakjuk egyenes, hosszú, a búb felé elkeskenyedő.

Több domború és egy lapos héjat gyűjtöttünk; az utóbbit ritka lemezek és bordaszerű csíkozások díszítik. Mindezek a jellegek a Sacco ábrázolta fajra emlékeztetnek, amely jellegzetes litorális; forma. A faj aránylag fiatal, Olaszországbán a tortónai-fől az ast-iig fordul elő, mélyebb szintből nem ismerik.

*Cardium (Laevicardium) cingulatum* Goldf.1870. *Cardium cingulatum* Goldf., — Hörnes (11) 2., p. 177. T. 25. f. 1.1911. *Laevicardium cingulatum* Goldf., — Schaffer (25), p. 68. T. 29. l. 14—15. T. 30. l. 1.

Gyöngé megtartású példányunk alakja és erőteljes, gyengén előrehajló búbja következtében jól azonosítható a típussal. Kopott héján a vékony sugaras bordák alig észlelhetők. Gyengén látszik a zeg-zugos héjperem is.

*Cardium (Ringicardium) burdigalinum* Lam.

(VI. tábla, 12—14. ábra)

1870. *Cardium burdigalinum* Lam., — Hörnes (11) 2., p. 184. T. 27. f. 2.1910. *Ringicardium Burdigalinum* L. var. *grandis* Schaffer (25) p. 68. T. 30. f. 2—4.1911. *Cardium (Ringicardium) burdigalinum* Lam., — Cossmann—Peyrot (2) 65., p. 117. T. 22. f. 15—18.

Karancsaljáról a Csenge völgyből és Kotorcóról viszonylag nagytermetű *Cardium*-ok kerültek elő. Elég rosszmegtartásúak, többnyire csak héjrészletek. Bordázatuk lefutása és búbjuk helyzete azonban jól kivehető. Nehezen, csak egy-egy héjrészleten láthatók azonban a fajra jellemző rövid, tüskeszerű képződmények. Ezek hiánya ellenére is a fenti fajjal azonosítom a példányokat, mert a díszítőelemek közül a bordáknak a perem felé tetőfedőcsérszerű növedékvonalai jól kivehetőek. Az uralkodó jellegek (a bordák száma s a keskeny bordaközök, az erősen csavardodott búb, mely szinte *Arca*-szerűvé teszi; az erősen ívelt és feltűnően hátrafelé forduló, sugaras bordák) feltétlenül a fenti fajhoz utalják példányainkat.

Schaffer a loibersdorfi példányt var. *grandis* néven különíti el a típustól. Hörnes alakját Cossmann—Peyrot a típushoz, Schaffer a var. *grandis*-hoz sorolja. Schaffer azon az alapon különíti el a bécsi-medencei formákat a típustól, hogy héjuk vastagabb, peremük alul nem annyira ívelt s radiális bordák görbültebbek. Ezek a jellegek azonban a típuson is megvannak, csak éppen az ausztriai formák nagyobbak és vastagabb héjúak. Ez azonban nem indokolhatja elválasztásukat.

*Pitaria (Cordiopsis) incrassata* Sow.1936. *Pitaria (Cordiopsis) incrassata* Sow., — Kautsky (13) p. 5. T. 1. f. 4—5.

A faj színönimikáját és részletes tárgyalását Kautsky adta a bécsi-medencei *Veneridá*-k és *Petricolidá*-k revíziójakor. A faj oligocén képződményekben jelenik meg, Franciaországban a kvitani, Észak-Németországban és Dániában helvétii, Ausztriában pedig burdigálai rétegekben fordul elő.

A három gyöngé megtartású salgótarjáni kőbél jellegzetes alakja következtében meghatározható.

*Pitaria (Macrocallista) cf. raulini* Hörnes1856. *Cytherea Raulini* Hörnes (11) 2., p. 156. T. 19. f. 3.1910. *Callista Raulini* Hörnes, — Schaffer (25), p. 79. T. 37. f. 1—4.

Ez a nyomás következtében torzult kőbél csak megközelítőleg azonosítható a fenti fajjal. *Mactra*-képző forma, amely azonban igen éles hátsó éle következtében csak Hörnes fenti fajával hozható kapcsolatba.

*Paphia benoisti praecedens* Kautsky.

(V. tábla, 6. ábra)

1910. *Callistotapes vetulus* Bast., — Schaffer (25) p. 87. T. 41. f. 1—4.1936. *Paphia benoisti* Cossmann—Peyrot, var. *praecedens* Kautsky, (13) p. 16.

A *Tapes vetulus* néven leírt bécsi-medencei alakokat Kautsky több fajra bontotta szét, melyek szerinte igen jellegzetesek és rétegtanilag értékesek. Ezzel a kérdéssel már a keletcserhádi faunafeldolgozásnál is foglalkoztam.

A bécsi-medencei *Tapes*-ek egy csoportját Kautsky Cossmann—Peyrot *Paphia benoisti* fajával (2. 64., p. 327, T. 12. f. 9—11) azonosítja; ez a terület helvétii képződményeiben fordul elő. A *P. benoisti* fajtából különíti el azonban var. *praecedens* néven Kautsky azokat a formákat, melyeket Schaffer *Tapes vetulus* néven Eggenburgról írt le. A *praecedens* változat magasabb és kevésbé hosszú; ezáltal az elülső és hátsó zárperem által bezárt szög nem olyan tompa, mint a típusnál. A lunula mélyebb s így az elülső zárosperem homorúbb,

mint a típuson. Példányunk mind forma, mind díszítés tekintetében igen jól azonosítható Schaffer ábrájával. Azonban rajta a búbtól hátrafelé futó megvastagodott élszerű képződmény látszik, ami a *P. subcarinata* fajhoz teszi hasonlóvá. Ez a jelleg példányunknál valószínűleg nyomás következtménye. A *P. subcarinata* alakja és főleg díszítése azonban egészen eltérő.

### *Paphia sallomacensis* Fischer.

(VI. tábla, 2. ábra)

1856. *Tapes vetulus* pars. Hörnes (11) 2., p. 114. non fig!

1900. *Callistotapes taurogibbus* Sacco (24) 28., p. 53. T. 12. f. 9.

1910. *Hemitapes declivis* Schaffer (25), p. 88. T. 41. f. 7—9.

1910. *Tapes (Callistotapes) sallomacensis* Fischer, — Cossmann—Peyr. (2) 64. p. 325. T. 11. f. 38—39. T. 12. f. 3—4.

1936. *Paphia sallomacensis* Fischer, — Kautsky (13) p. 17. 3. f. 6—7.

Fenti formát Kautsky írja le részletesen. Legjellemzőbb sajátossága az erőteljesebb és prosogir búb. Példányaink a típussal formában és díszítésben egyaránt meggyeznek.

### *Lutraria sanna major* Schaffer.

(VI. tábla, 6—9. ábra)

1856. *Lutraria sanna* Bast., — Hörnes (11) 2., p. 56. T. 5. f. 5.

1910. *Lutraria sanna* Bast. var. *major* Schaffer (25) p. 94. T. 43. f. 7—9. T. 44. f. 1.

Az igen változékony alakú bécsi-medencei példányokat Schaffer elválasztotta a típustól. Hangsúlyozta, hogy Hörnes ábrája egyáltalán nem fejezi ki az eggenburgi fajok jellegét. Minthogy Hörnes ábrája a típustól is eltér, ezt Sacco var. *vindobonensis*-nek nevezte el; Schaffer szerint erre a faj változékonyasága miatt nincs szükség. Vitatható, hogy ezek szerint nem a var. *vindobonensis* elnevezést illeti-e az elsőbbség, minthogy Schaffer a Hörnes féle ábrát — amit Sacco már *vindobonensis*-nek nevezett — is a var. *major*-hoz sorozza.

A faj jellegzetesen elliptikus, vékony héjú, egyenlő teknőjű, de egyenlőtlen oldalú. Héja elől lekerekített, hátul meghosszabbodott, tátongó. A héj síma, de szabálytalan koncentrikus, ráncos növedékvonalak díszítik. Zárszerkezete és köpenylenyomata ismeretlen. Példányaink megegyeznek Schaffer ábráival, csak valamivel kisebbek. Legtökéletesebb a 43. tábla 7—9. ábráival a megegyezés.

Cossmann — Peyrot — Sacco-ra hivatkozással — nem számítja a típushoz Hörnes fajtát (2., 63., p. 268).

### *Lutraria lutraria jeffreysi* De Greg.

(VI. tábla, 7. ábra)

1910. *Lutraria lutraria* Linné var. *jeffreysi* De Greg., — Schaffer (25), p. 95. T. 44. f. 4—6.

Hosszúakás, elliptikus, egyenlő teknőjű, de igen erősen egyenlőtlen oldalú forma. Héja kissé domború, hátul erősen meghosszabbodott, tátongó. Búbjá erőteljes és a héjhossz első harmadában helyezkedik el. Elülső zárspereme ferdén leeső; a héj elől-hátul lekerekített; a hátulsó zársperem gyengén homorú. A héjat koncentrikus ráncok, helyenkint tűrésszerű növedékvonalak díszítik. A zárszerkezet és a héj belseje ismeretlenek.

Példányaink igen jól azonosíthatók Schaffer ábrájával, leírásával és méreteivel. A faj kissé már a *L. oblonga* fajhoz hasonlít a konkáv felső perem és a vele párhuzamosan ívelt hasi perem következtében.

### *Lutraria* sp.

(VI. tábla, 5., 8. ábra)

A nagyszámú és változatos alakú *Lutraria*-k közül is kiválik 2 eltérő alak, melyek e nemzetség egyik fájával sem azonosíthatók.

Az ábrázolt példányok a felső perem meglehetősen erős konkáv kiképződése következtében kissé a *L. oblonga* fajra emlékeztetnek. Lényegesen eltérnek tőle azonban abban, hogy búbjuk az elülső szárny peremén helyezkedik el, s ez szinte *Pholadomya*-szerűvé teszi őket. Búbjuk egyébként kicsiny; felületüket ráncszerű gyűrődéses növedékvonalak díszítik. Minthogy a példányok gyenge megtartásúak, nehéz őket pontosan meghatározni.



*Panopaea* aff. *oligofaujasi* Sacco

(VI. tábla, 1. ábra)

1901. *Glycymeris oligofaujasi* Sacco (24) 29., p. 44. T. 12. f. 5—7.

Sacco szerint a faj a *P. menardi* és *P. faujasi* sajátosságait egyesíti. Több lelőhelyről említi ezt a szerinte gyakori fajt (Carcare, Dego, Sassello).

Alakja rövidebb a *P. menardi*-énál; ezért Sacco nem is dönti el véglegesen, hogy önálló faj-e, vagy csak változata a *P. menardi*-nak. Jellegzetessége erősen ráncolt felülete.

Schaffner (25. p. 96. T. 45. f. 4) Eggenburgról ábrázol egy *P. menardi* példányt; megjegyzi azonban, hogy a *P. faujasi*-hoz hasonló.

A *P. oligofaujasi*-hoz példányunk rövid termete, erősen ráncolt felülete révén hasonlít, a jellegzetes *P. menardi* sokkal simább.

*Potamides plicatus* (Bruguière)1856. *Cerithium plicatum* Brug., — Hörnes (11) I., p. 400. T. 42. f. 6.1921. *Pirenella plicata* (Brug.), — Cossmann — Peyrot (2) 73., p. 267. T. 5. f. 99—101. T. 6. f. 42—44. cum syn!

A *P. plicatus*-t az oligocénből is említik. Cossmann — Peyrot kimutatja, hogy az oligocén korú alakok a *P. galeotti* Nyst-tel azonosak.

A *C. plicatum*-ot idézi Hörnes a horni medencéből. Ábrája azonban igen idealizált s valószínűleg ez az oka, hogy Cossmann — Peyrot a faj revíziójánál nem vette föl a szinonimikába.

Példányaink töredékesek vagy sokszor csak negatív lenyomatok. Jellegzetes díszítésük és alakjuk révén azonban kétségtelen azonosíthatók a *P. plicatus*-sal.

*Semicassis (Echinophoria)* sp.

Anyagunkban két gyöngé megtartású példány van belőle. Egyiknek csak a szájnylása látható, a másikon azonban a jellegzetes gumós díszítések nyomai s az igen sűrű spirális díszítőelemek is kivehetők.

Példányaink nem határozhatók meg pontosan; mindenesetre a *S. (E) rondeleti* vagy a *S. (E) intermedia* alakkörébe tartozó formákról van szó. Ezek a fajok Olaszországban a tongri emelettől az astiig éltek. A franciaországi *S. (E) rondeleti* burdigálai korú.

															Bécsi-medence			Franciaország			Olaszország					Megjegyzés			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	akvitáni burdigálai helvétii tortónai	akvitáni burdigálai helvétii tortónai	longhiano aquitano langhiano elveziano tortoniano piacenziano astiano												
<i>Arca diluvii</i> Lam.				+												+	+			+									
<i>Arca (Anadara) fichteli</i> Desh.							+			+						+	+			*	+			+	+				
<i>Arca (A.) cf. moltensis elongata</i> Schaff				+												+													
<i>Arca cf. biangulata malleatissima</i> Sacco							+									+			+										
<i>Glycymeris fichteli</i> Desh.	+														+	+													
<i>Pleria (Pinctada) phalaenarea</i> Lam.		+						+								+	+	+	+				+	+					
<i>Pleria (Pinctada) studeri</i> May.		+														+													
<i>Pinna pectinata brochii</i> d'Orb.									+							*	*							+	+	+	+		
<i>Amussium denudatum</i> Reuss														+		+	+							+	+				
<i>Pecten hornensis</i> Dep. et Rom.	+	+								+						+											Ny. med. burdigálai		
<i>Chlamys holgeri</i> Geinitz		+														+							*	+	*	*			
<i>Chlamys subholgeri</i> Font.											+					+			+										
<i>Chlamys palmata</i> Lam.		+														+			+							Ulm. helvétii			
<i>Chlamys gigas</i> Schloth.		+														+											Korod		
<i>Chlamys scabrellus</i> Lam.									+										+	+				+	+	+	+		
<i>Chlamys mullistriata</i> Poli		+											+			+	+	+											
<i>Chlamys gloriamaris</i> Dub. cf.														+		+								+					





## IRODALOM — LITTÉRATURE

1. Bartkó L.: A salgótarjáni barnaköszén-medence ÉNy-i részének földtani viszonyai. M. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1948. évről. Budapest, 1952. — 2. Cossmann, M. — Peyrot, A.: Conchiologie néogénique de l'Aquitaine, Actes de la Soc. Linnéenne de Bordeaux, Vol. 65 (1911), 66 (1912) 73 (1921). — 3. Déperet, Ch. — Roman, F.: Monographie des Pectinidés néogènes de l'Europe et des régions voisines. Mém. de la Soc. Géol. de France, Nouvelle Série, Tome IV. Fasc. 4., Tome X., Fasc. 1. Paris 1928. — 4. Ferenczi, I.: Újabb adatok az Ipoly-medence földtani viszonyainak ismeretéhez. Földtani Intézet Évi Jelentése, 1936—38. II. — 5. Fuchs, Th.: Beiträge zur Kenntnis der Hornerschichten. Verhandl. d. k. Geol. Reichsanstalt, Wien 1847. — 6. Gaál, I.: Az egriekkel azonos harmadkorú puhatestűek Balassagyarmaton és az oligocén-kérdés. Annales Mus. Nat. Hungarici, Vol. 31. Budapest 1937—38. — 7. Glibert, M.: Fauna malacologique du miocène de la Belgique. Mém. du Musée royal d'Hist. Nat. de Belgique, Bruxelles 1945. No. 103. — 8. Horusitzky, F.: Felső oligocén és alsó miocén faunák az Ipoly-medencéből. Függelék a Földtani Intézet Évi Jelentéséhez 1933—35—II. — 9. Horusitzky, F.: Földtani tanulmányok a Déli Cserháiban. Földtani Intézet Évi Jelentése 1936—38. II. — 10. Horusitzky, F.: A kárpátmedencei alsó miocén földtörténeti tagozódása és ösföldrajzi kapcsolatai. Beszámoló a Földtani Intézet Vitaüléseinek munkálatairól. 1940. Évi Jelentés Függeléke, Budapest, 1941. — 11. Hörnes, M.: Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien. Abhandl. d. k. Geol. Reichsanst., Wien I. Univalven, II. Bivalven, 1856, 1870. — 12. Kautsky, F.: Die biostratigraphische Bedeutung der Pectiniden des niederösterreichischen Miozäns. Ann. d. Naturhist. Mus., Wien 1870. — 13. Kautsky, F.: Die Veneriden und Petricoliden des niederösterreichischen Miozäns. Bohrtechnikern Zeitung, Wien 1936. Bd. 54. — 14. Kretzoi, M.: Az ipolytarnóci lábnyomos komokkó és az akvitán kérdés. Földtani Közlöny 80. vol., 7—9. Budapest 1950. — 15. Majzon, L.: Oligocén és miocén formainferafaunák kiértékelése. Beszámoló a Földtani Intézet Vitaüléseinek munkálatairól. 1939. Évi Jelentés Függeléke, Budapest 1941. — 16. Meznerics I. Csepregyhyné: A salgótarjánvidéki slir és Pectenés homokkó faunája. Földtani Közlöny, Vol. 81., 7—9. Budapest 1951. — 17. Noszky, J. id.: A salgótarjáni szénterületek földtani viszonyai. Koch Emlékkönyv 1912. — 18. Noszky, J. id.: A Cserhától É-ra lévő terület földtani viszonyai. Földtani Intézet Évi Jelentése 1917—19-ről. — 19. Noszky J. id.: A Magyar Középhegység oligocén-miocén rétegei. I. Az oligocén. Ann. Mus. Nat. Hung. vol. 24., Budapest, 1926. — 20. Noszky, J. id.: A Mátra hegység geomorfológiája. Debreceni Tisza István Honismertető Bizottság Kiadványi, III. Karcag, 1927. — 21. Noszky, J. id.: A Magyar Középhegység ÉK részének oligocén-miocén rétegei. II. Miocén. Ann. Mus. Nat. Hung., vol. 27. Budapest, 1930. — 22. Noszky J. id.: A Cserhát hegység földtani viszonyai. Magyar Tájak Földtani Leírása. III. Budapest, 1940. — 23. Roger, J.: Le genre Chlamys dans les formations néogènes de l'Europe. Mém. de la Soc. Géol. de France, Paris 1939. Nouv. Sér. vol. 17. Fasc. 2—4. — 24. Sacco, F.: I molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria. Vol. 23 (1898), 24 (1897), 26. (1897), 29 (1901) Torino. — 25. Schaffer, F. X.: Das Miocän von Eggenburg. Abhandl. d. k. Geol. Reichsanstalt, Bd. 22, Hft. 1., Wien 1910. — 26. Schrëter Z.: Salgótarján környékének hydrologiai viszonyai. Földtani Közlöny vol. 49., Budapest 1919. (Hydrologiai Közlemények II. kötetének 1. száma). — 27. Schrëter Z.: A borsod-hevesi szén és lignitterületek bányaföldtani leírása. Földtani Intézet Kiadványa, Budapest, 1929. — 28. Schrëter Z.: Nagybátány környéke. Magyar Tájak Földtani Leírása. II. Budapest, 1940. — 29. Schrëter Z.: A magyarországi alsó miocén elhatárolása és taglalása. Beszámoló a Földtani Intézet Vitaüléseinek munkálatairól. 1939. Évi Jelentés Függeléke, Budapest, 1941. — 30. Senes, J.: Studium o Akvitanskom Stupni. Geologické Práce. Sosit 31. Slovenska Akadémia Vieda umeni Bratislava 1952. — 31. Szalai T.: Az ipolytarnóci aquitanien. Földtani Közlöny. Vol. 24. Budapest, 1924. — 32. Szentes F.: Salgótarján és Péterváás közötti terület. Magyar Tájak Földtani Leírása V., Budapest, 1943. — 33. Vadász E.: A borsodi szénmedence bányaföldtani viszonyai. Földtani Intézet Kiadványai, Budapest, 1929. — 34. Vitális I.: Adatok a Cserhát keleti részének geológiai viszonyaihoz. M. Tud. Akad. Math. Természettud. Értesítő, vol. 33., Budapest, 1915. — 35. Vitális S.: A Salgótarján—Egercsehii szénmedence, tekintettel az alsómiocén szén és a slir földtani viszonyaira. Math. és Term. Tud. Értesítő, Bd. 52., Budapest, 1935. — 36. Vitális S.: Földtani megfigyelések a salgótarjáni medencében. Földtani Közlöny, Budapest, 1940.

## TÁBLAMAGYARÁZAT — EXPLICATION DES TABLEAUX

## IV. tábla

- 1—2. *Chlamys holgeri* Geinitz
3. *Chlamys palmata* Lam.
4. *Chlamys gigas* Schlotheim juv.
5. *Chlamys subholgeri* Fontannes
6. *Chlamys gigas* Schlotheim

## V. tábla

- 1—2. *Pecten hornensis* Déperet et Roman
3. *Pecten hornensis* Dép. et Rom. juv.
- 4—5. *Pecten hornensis* Dép. et Rom.
6. *Paphia benoisti praecedens* Kautsky
7. *Pteria (Pinctada) studeri* Mayer
8. *Pteria (Pinctada) phalacnacea* Lam.

## VI. tábla

1. *Panopaea cf. oligofaujasi* Sacco
2. *Paphia sallomacensis* Fischer
3. *Pinna pectinata brochii* d'Orb.
4. *Chlamys palmata* Lam.
5. *Lutraria* sp.
6. *Lutraria sanna major* Schaffer
7. *Lutraria lutraria jeffreysi* De Greg.
8. *Lutraria* sp.
9. *Lutraria sanna major* Schaffer
- 10—11. *Arca (Andara) fichteli* Desh.
- 12—14. *Cardium burdigalium* Lam.

A fényképek a Magyar Állami Földtani Intézet fényképezési laboratóriumában készültek (Phot. Dömök T. és Pellérdy Lné).

A természetes nagyság  $\frac{2}{3}$ -ára kicsinyítve.

И. Чепреги-Мезнерич:

### Фауна подстиляющей толщи угленосных пластов в Шалготаряне

Взгляды различаются относительно возраста подстиляющей толщи. Вообще она считается верхним олигоценным возрастом. На основании фаунистических исследований возраст подстиляющих образований является бурдигальским. Возраст фауны решается главным образом на основании разновидностей *Pecten*, так как виды *Chlamys holgeri* Gein, *Chlamys subholgeri* Font, *Chlamys palmata* Lam, *Chlamys gloiama* is Dub., *Chlamys multistriata* Poli, *Chlamys gigas* Schlotth., *Pecten hornensis* Dep. et Rom., *Pecten scabrellus* Lam., *Amussium denudatum* Reuss, находящиеся в свите подстиляющих образований морского происхождения по большей части являются бурдигальскими видами, характеризующими исключительно эгенбургские пласты, а по меньшей части встречаются в младших образованиях.

Сопровождающая фауна указывает также на бурдигальский возраст этих пластов.

Определение возраста подстиляющих образований разрешает и спорную проблему возраста „песчаника с следом ноги“, который оказывается тоже бурдигальским. Залежи бурых углей образовались между бурдигальским и гелветским периодами.

## La faune et l'âge des couches du mur des gisements de charbon à Salgótarján

par Mme CSEPREGHY I. MEZNERICS

Cette étude présente les résultats de l'examen paléontologique de la faune de 14 lieux de trouvaille situés dans les couches formant le mur des gisements de charbon du bassin de Salgótarján. Le tableau donne l'énumération et l'aire stratigraphique des espèces. Dans cette faune assez pauvre et d'une mauvaise conservation seules les espèces de Pecten peuvent servir à une évaluation biostratigraphique.

Dans les couches du mur nous avons pu établir la présence des espèces de Pecten suivantes: *Chlamys holgeri* Geinitz, *Chlamys subholgeri* Font., *Chlamys palmata* Lam., *Chlamys gigas* Schloth., *Chlamys gloriamaris* Dub., *Chlamys multistriata* Poli *Pecten hornensis* Dep. et Rom., *Pecten scabrellus* Lam., *Amussium denudatum* Reuss. Des 9 espèces de Pecten 5 se retrouvent dans les couches de Lqibersdorf — Gauderndorf — Eggenburg du bassin alpin extérieur viennois et ces espèces ne se retrouvent pas non plus à un niveau inférieur au Burdigalien dans toute la province faunistique est et ouest.

La faune qui les accompagne indique aussi l'âge burdigalien de la formation: *Paphia benoisti praecedens*, *Paphia sallomacensis*, *Lutraria sanna major*, *Lutraria lutraria jeffreysi*. Seul le *Cardium cingulatum* se retrouve dans un horizon inférieur (Oligocène sup.), les autres espèces sont d'âge burdigalien ou encore plus jeune.

D'après la composition de la faune l'âge des couches du mur ne peut être attribué qu'au Burdigalien, contrairement aux avis prévalents, qui, quoique faisant mention de l'âge burdigalien de ces couches, les ont placées dans l'Oligocène supérieur (Chattien).

De la constitution de la faune il résulte, que son âge ne peut pas être plus ancien au Miocène, son caractère rappelant entièrement la faune de cette époque. L'âge de la faune n'est donc pas Chattien mais on ne peut l'identifier non plus avec les couches aquitaniennes. Quoique nous ne connaissions que peu de faunes aquitaniennes, nous pouvons toutefois établir que la faune en question n'a aucun trait commun avec elles. Par suite de l'accord accentué qu'on observe avec la faune du bassin d'Eggenburg l'on ne peut placer que dans le Burdigalien la couche à fossiles étudiée, figurant dans la littérature comme „couches supérieures dans le grès à glauconie avec des fossiles à faciès hornien”. Le tableau de la page 44. représente la succession des couches du bassin selon les différentes opinions. La colonne 8. indique l'âge établi selon l'examen de la faune. La faune justifie donc la première conception de Noszky, selon laquelle les couches du mur sont d'âge burdigalien et elle est en accord avec la constatation de Schrétér, qui en a déjà accentué l'âge burdigalien.

L'âge burdigalien des couches marines à fossiles détermine aussi l'âge très discuté des argiles bigarrées, des grès à empreintes de pieds et des cailloux du toit qui font partie de la composition du bassin. Il s'accorde avec les constatations de Böckh, Koch, Abel, Jablonszky, auxquelles ces auteurs sont arrivés par l'étude des vestiges de plantes fossiles et de mammifères et selon lesquelles l'âge de la formation du mur est tout-au-plus burdigalien ou encore plus jeune.

Il reste à élucider, comment l'âge burdigalien des couches du mur se rapporte à l'âge de la formation du gisement de charbon. Il en résulte que les gisements de charbon se sont formés après la régression burdigalienne, mais avant la transgression helvétique. Selon la théorie diastrophique il faudrait tracer la limite entre le Burdigalien et l'Helvétien au-dessus des gisements de charbon, cet avis est soutenu par le fait que la faune des couches entre les gîtes présente traits d'un approfondissement graduel. Mais l'on peut envisager la formation du gisement de charbon aussi, de telle sorte, que les gîtes se sont formés dans un bassin protégé s'abaissant lentement, graduellement, mais que les vagues de la mer burdigalienne ont encore atteint par endroits et par occasions. Nous ne possédons pas de dates faunistiques pour trancher cette question.



# RÖVID KÖZLEMÉNYEK

## A NÓGRÁDI ÉLESKAVICS-TERÜLET

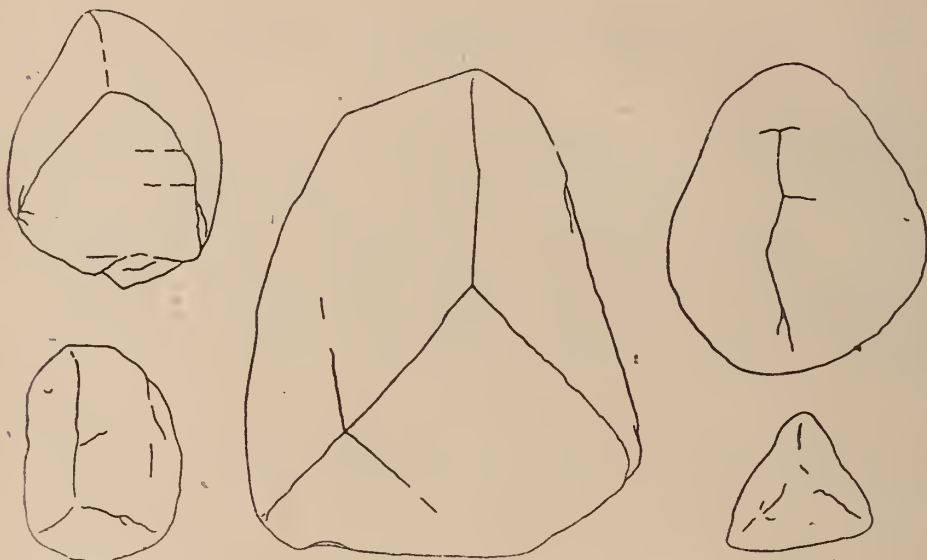
VADÁSZ ELEMÉR

Éleskavicsokat Magyarországon több helyről írtak le, azok földtani korára és keletkezési módjára vonatkozó közleményeink is vannak. Egyes helyek szórványos éleskavicsaival szemben legismertebb a nógrádi éleskavics-terület. Ez a Nógrád községtől Ny-ra lévő lankás DK-i völgyoldal helvét-emeletbeli, durva, homokos kavicsstérzínét borítja. Az itt nagy területen szétszórta heverő durva és óriáskavics ökölnagyságtól — félméterig terjedő darabjai között, szabálytalanul elszórta, igen sok, a széltől különböző mértékben megmunkált darab található. A kavicsanyag csaknem kizárólag különböző színű, tömött egy-nemű kvarcit, ritkábban kvarcítala, fillit vagy gneisz, egészen kivételesen triász-dolomit. Az egész kavicssterület, aprókavics teljes hiányával, egykori durvakavics-takaró lepusztulásából maradt vissza. Az eredeti kavicsstakaró, a tortonai andezitvulkánosságot követő szarmatabeli, szárazföldi, durva homokos, andezitkavicsos, átmosott, tufaanyagos kavicskonglomerátum, törmelékletjő- és törmelék-kúp-jellegű fölhalmozódás. Ez a szárazföldi üledék nagyobb, eredeti állapotú roncsaiban a Börzsöny É-i és ÉK-i szegélyén nyomozható. Morfológiai viszonyait L á n g S. a Földrajzi Értesítő 1952. évfolyamában vázolta. Kavicsanyagát a Börzsöny-hegységtől É-ra a szarmata-emelet végéig, esetleg még a pannóniai-emeletben is kimagasló kristályos-mezozoós hegységből származtatjuk. A nógrádi éleskavics-terület a nógrádi öbölnek és az északi magaslatoknak a pannóniai-emelet végén történt süllyedésével kapcsolatban újraéledt tönkfelület pusztulásából maradt vissza. E tönkfelületről az erózió a lazább és könnyebben mozdítható anyagot eltávolította s anyagából kiszabadította a nehezebb óriáskavicsokat. A szél munkája ezt követőleg, viszonylag szárazabb időszakban következtetett. Schafarzik F. és Vendl A. az éleskavicsok alakulását a fiatalabb pleisztocén löszképződés idejére (würm) teszi. Ennek pontos megállapítása nem könnyű feladat, de a börzsönyi és a Börzsöny-hegység körüli különböző kavicsrétegek együttes földtani és geomorfológiai vizsgálatával megoldható.

A nógrádi éleskavicsok tanulságosan szemléltetik a megformálódás módját és mértékét is. A legszebben megmunkált síkok a legnagyobb, tehát legnehezebb, mozdíthatatlan darabokon találhatók. Ezek között a háromsíkúak mindig hosszúság, lapos alakok, a hosszúság, szélesség és magasság egymásutáni sorrendben kisebbedő méretével. A szélsőrolta kavicsformálódás függ a széliránytól, szél-erősségtől, a koptató anyagtól, a koptatás időtartamától és elsősorban a megformált kőzetdarab eredeti alakjától. Siklap csak eredetileg, kevésbé szállított, alig koptatott, szögletes törmelékanyagból képződik. Legömbölyödött kavics éleskavics-alakúvá csak a legritkább esetekben válik. A mai sivatagokban megfigyelték szerint a szél ereje a szabadon álló nagyobb kavicsot is tovább gördíti és ezzel csak fokozza legömbölyödöttségét. Lesúrolt, többé-kevésbé sík felület csak mozdíthatatlan sziklákon, nagy szögletes tömbökön keletkezhetik.

Walther J. klasszikus tanulmánya szerint (Gesetz d. Wüstenbildung, 183. old.) a jellegzetes háromélű kavicsok a többi kavics között szabálytalan eloszlásban találhatók. Alakjuk az állandóan uralkodó északi széliránnyal nincs

összefüggésben. Szerinte a lapok a mozdíthatatlan akadályba ütköző szélfújta homoknak útjába eső akadályokon történő megoszlásával alakulnak ki. A megoszlás után a kavicsba ütközött homok a kavicsot egyidejűleg több síkban sűrölja-csiszolja, majd újból összefolyik. Így egyszerre több lap keletkezik, de a kavics alatti homok kifúvásáról, s a kavics átfordulásáról nem lehet szó. Helytelen tehát az a magyarázat, hogy „ha a szélnek évszakok szerint csak 2—3 jellegzetes iránya van, akkor az éles vagy sarkos kövek (Dreikanter) jönnek létre” (Természet Világa: A Föld és Tenger 176. old.).



A szélformálta kavicsokon tehát lapok képződnek, a lapok metszésén keletkező élek csak másodlagosak, a síklapok alakulásának függvényei. Ezért *Walt her J.* az éleskavics megjelölés („Kantengerölle”) helyett a „Facettengerölle” megjelölést megfelelőbbnek tartja, amit magyarul lapformált kavicsnak mondhatnánk. Az éleskavicsot magyarban, még helytelenebbül „sarkos-kavicsnak” is említik. *Lengyel E.* és *Benda L.* „csiszolt-kavics” megjelölést javasoltak. Az utóbbi nem a kialakult formát, hanem a megmunkálás módját fejezi ki.

A szélmozgatta, mehanikailag súroló hatású kvarchomok csak a földfelszínen vagy annak közelében mozog. Ezért csak alacsony kőzetdarabokat formál tökéletesen. A magasabban kiálló részeken a finomabb por kisebbmértvű hatást gyakorol. *Caillaux* legújabb tanulmányai szerint, a lapok a kőzetdarabok eredeti alakjának síkjából alakulnak, s csak ritkán jönnek létre egészen új lapok is. Szerinte az éleskavics legnagyobb mérete a szélirányra merőleges. Ugyanez vonatkozik az élekre is, amelyek többnyire szintén merőlegesek a szélirányra. Ez a megállapítás gyakorlatilag fölhasználható volna az uralkodó szélirányok megállapítására és működésére, ha a helyszíni gyűjtésben a kavicsok helyzetét rögzítenénk, föltéve, hogy azok eredeti fekvésben maradtak. Viszont *Walt her J.* említett megfigyelése ezzel ellentétben van.

Nálunk B e n d a L. foglalkozott a homokfúvás mozgásának módjával és hatásával. Ismert fizikai tételek szerint a homokszemek nemcsak lamináris, hanem örvénylő-forgó-mozgással hatnak, miáltal nagyobb eleven erővel és nagyobb felületet munkálnak meg. Sajnos, az éleskavics keletkezést összezavarja a víz-mozgatta homoksziszolással s így — egészen helytelenül — „szárazföldi (sivatagi) és tengerparti” éleskavicsokat különböztet meg. A 14. és 15. ábrán föltüntetett kavicsok azonban nem éleskavicsalakok, hanem folyóvízi görgetegek.

A nógrádi éleskavicsok nagyon jellegzetes formákkal igazolják a vázolt keletkezési módokat. Vannak egy-, két-, három-, ritkábban négylapúak. Legtökéletesebbek a hosszúkás háromlapú, lapos alakok. Az alsó lap többnyire sírólatlan, többé-kevésbé eredeti törési sík, jelöl annak, hogy ez az oldal a mozdulatlan közetdarab fekvőlapja. A lapok mindig egyenlőtlenek, három lap esetében többnyire egy hosszabb és két csaknem egyenlő, rövidebb éllel. Hat darabon végzett mérés szerint a szögek  $80-160^\circ$  között változnak, még pedig  $80-105^\circ$  közt hat,  $115^\circ$  egy,  $120^\circ$  három,  $125^\circ$  három,  $135-160^\circ$  között négy esetben. Valamivel állandóbbak a lapszögértékek,  $103^\circ$  legkisebb, és  $147^\circ$  legnagyobb értékű tompa szögekkel. Általános következtetésekre nem jogosít ugyan, mégis ezek a lapszögek a kis szög alatt érkező homokfúvás örvénylő szétágazására mutatnak. Egyetlen esetben találtunk csaknem szabályos tetraeder-alakot, ami kétségtelenül eredeti törési forma lehetett.

Figyelemreméltó, hogy a nógrádi éleskavicsos térszínen heverő durva kavicsok között homok nincsen. Ha volt, a szélműködés közben lefúvódhatott, vagy az esővíz azóta lehordhatta. Az utóbbira utalhat az is, hogy a nógrádi öböl mai, oligocén talpszínén is vannak lehordott kavicsok, köztük egy-két éleskavicsforma is. Az éleskavicsok mai szabálytalan elrendeződése természetesen nem mutatja eredeti helyzetüket, így a szélirány megállapítására nem alkalmas. Az általános térszínalakulásból ÉNy-ról DK felé irányuló szélmozgásra következtethetünk, amit talán a löszképződés andezitásványai is igazolnak.

Pleisztocén szélfúvásos anyagmunkálást a Dunántúl több helyéről ismerünk, éleskavics-alakításban is. A veszprémi fennsíkban és Halimba—Nyirád körül fénylő mázbevonatos legömbölyített kavicsok is vannak. Különösen jellegzetesek a Halimiba körüli sötétbarna limonitkavicsok.

Э. В а д а с :

### Острые гравия района д. Ноград

В северном направлении от д. Ноград (С. Венгрия) находятся громадные, своеобразно обработанные ветром гравии на гелветском ярусе.

После критического изложения до сих пор известных теорий, автор установил, что данные измеренных углов указывают на вихревое разветвление, прибывающего под ничтожным углом заноса. Оригинальная форма воздействует на возникающую форму. Неправильное распределение острых гравиев в настоящее время не дает возможности определения направления ветра в отношении заноса.

### Le terrain à galets à facettes à Nograd

par E. VADÁSZ

A l'ouest de la commune de Nograd (dans le nord de la Hongrie) sur un terrain à galets helvétien l'on trouve de gros galets à facettes modelés par le vent de diverses façons. Après un examen critique des théories actuelles l'auteur constate que les angles mesurés indiquent un embranchement tourbillonnaire du flux de sable arrivant sous un faible degré. La forme résultant est influencée par la forme originale. La disposition irrégulière actuelle des galets à facettes ne permet pas d'établir la direction du vent qui auparavant a balayé le sable.



## A FÚRÓHALADÁSI SZELVÉNYEZÉS JELENTŐSÉGE OLAJKUTATÓ FÚRÁSOKNÁL

KORIM KÁLMÁN

Mélyfúrásokkal harántolt földkéreg részletek földtani megismerésére törekvésünk számos vizsgálati módszert teremtett meg. Legrégibb a furadékminta vagy fúrómagok alakjában felszínre került kőzetanyag közvetlen vizsgálata. Útve működő fúrások furadéka többé-kevésbé megbízható képet ad a réteg- és kőzettani viszonyokról. A Rotary-rendszerű fúrások furadékmintái már jóval kisebb értékűek (utánhullás, szennyeződés az állandó iszapkörzés és a sokszor 1000—1500 m-nyi csővezetlen lyukszakaszon történő fúrás következtében). A mélyföldtani viszonyok helyes értelmezését elsősorban a vett fúrómagok anyaga teszi lehetővé; magfúrást azonban hosszadalmassága és költségessége miatt, csak a legszükségesebb esetekben végeznek. Ennek pótlására fizikai és kémiai természetű mélyföldtani vizsgálati módszereket dolgoztak ki (elektromos lyukszelvényezési eljárások, rádióaktív szelvényezés, iszapvizsgálatok).

Igen régi mechanikai módszer az ü. n. fúró- vagy vésőhaladási lyukszelvényezés, amelynek a Rotary-fúrásoknál igen nagy ismeretszerző és adatgyűjtő jelentősége van. Különböztetlen segédeszköze ez a geológusnak a zalai kőolajkutató és feltáró fúrások földtani szelvényének elkészítésénél is.

A fúróhaladási szelvényezés a közvetett mélyföldtani módszerek közt a legegyszerűbb, legolcsóbb és a legrégebb, csaknem egyidős a Rotary-rendszer bevezetésével. A fúróhaladási sebességet elsősorban a kőzettani viszonyok szabják meg. A fúrólyuk bősége, a véső alakja és állapota (kopottsága), az öblítő-iszap mennyisége és minősége, az iszapáramlási sebesség, a terhelés, az asztalfordulat száma viszonylag kevésbé befolyásolja a fúrési sebességet, mint az átfúrt kőzet. A kőzetváltozások sokszor a fúrési tényezők ismételt megváltoztatása esetén is kifejezésre jutnak a fúrési sebességben. A fúróhaladás megfigyelése különösen akkor szolgál megbízható adatokkal, ha a fúrési tényezők egy-egy lyukszakasz harántolásakor állandók. Ha tehát azonos vésőtípussal, öblítőiszapmennyiséggel és sebességgel, azonos terheléssel és asztalfordulatszámmal fúrunk át egy bizonyos lyukszakaszt, a kőzetváltozás élesen jelentkezik, ha a kőzetjellegek eléggé különböznek.

Az üledékes kőzetek keménysége és fúrhatósága tág határok között változik. A keménységet az üledékképződés mikéntje és helye, a kőzet ásványos és vegyi összetétele, szövete, a kötőanyag minősége, a likacsosság és általában a kőzettévalási folyamatok befolyásolják. A fúrhatóság szempontjából nem közömbös, hogy a homokkő kvarcitos vagy arkózás jellegű, nagy- vagy kisporozítású, kovás vagy meszes kötőanyagú. Azonos ásványtani összetételű homokkőösszletei belül nagy keménységkülönbségek lehetnek, attól függően, hogy az üledékképződés és a kőzettévalás során milyen tényezők érvényesültek. Laza vulkáni tufa kovasavas átítatódás következtében igen kemény kőzetté alakulhat át és a fúrás kemény és laza tufapadok sorozatát harántolhatja. A mészkőben és dolomtban megjelenő szarukő- és tűzkő-lencsék ugyancsak csökkentik a fúrési sebességet. A fúróhaladásban a kőzetek különböző keménysége tüdőződik.

A fúróhaladás megfigyelése sok helyen még ma is emberi erővel történik (a forgatószárat egyforma hosszúságú, leggyakrabban 1 m-es jelzésekkel látják el, megméri és feljegyzik az egyes szakaszok átfúrásához szükséges időt). Ugyanakkor feljegyzik a fúrési tényezőket is, a terhelést, a forgóasztal percenkénti fordulatszámát, a szivattyú percenkénti löketségét, a véső típusát, vésőcseréket, melyek a percméter adatok értékét bizonyos mértékben befolyásolják. A módszer pontossága az emberi tulajdonságoktól függ. Az ebből származó hibákat küszöbölték ki önműködő jelzőműszerekkel. Az automatizálás a vésőhaladási szelvé-

nyezés értékét csaknem olyan arányban növelte, mint azt az elektromos lyukszelvényezéseknél eredményezte.

Az elektromos szelvény kiértékelését is elősegíti a fúróhaladási szelvénynek az elektromos szelvény porozitási görbéjével való összehasonlítása. Az elektromos szelvényen egységes jellegűnek tűnő homokösszleten belüli különbségeket a fúróhaladás gyakran jól érzékelteti. Jól elkülöníthetők a laza homokkőrészletek a kemény és igen kemény homokkőrészeketől, valamint a tömött homokpadoktól. Mivel a pszammitoknál a kőzet likaessége és keménysége szorosan összefügg, a fúróhaladás megjelöli a nagyobb és kisebb porozitású részleteket. Mindezek az adatok az olajtartalommal, rétegmegnyitással és a tárolókőzettel kapcsolatos egyéb mélyföldtani munkálatok szempontjából igen fontosak, különösen nagyvastagságú homokképződmények esetén. A budafapusztai olajmező egyik termelő homokszintjének átfúrások az elektromos szelvény porozitás-görbéjéből homokkőre lehetett következtetni, ugyanakkor a fúróhaladás homokos agyagmárgára jellemző értékeket mutatott. Az ebből a szakaszból nyert fúrómagok anyaga homokos jellegű agyagmárga volt. Nagyvastagságú, az elektromos szelvényen egységesnek látszó márgaösszleten belül a fúróhaladás érzékenyen jelzi az esetleges szöveti és keménység változásokat s az ilyen eltérő szöveti és keménységű szintek jól párhuzamosíthatók. A magfúrásnál elvesztett anyag megállapításában is nagy segítséget nyújt a fúróhaladási szelvény. Egy rétegsorozatban, amelyben márgarétegek váltakoznak homokkőrétegekkel, 6 m hosszúságú magfúrás során 4 m magot sikerült nyerni. Ennek anyaga 3 m laza homokkő és 1 m kemény márga. A fúróhaladási adatok alapján biztosan megállapíthatjuk, hogy a hiányzó 2 m-es szakasz márgában fűrődött:

1100—1101 m	10 perc/méter
1101—1102 m	8 „
1102—1103 m	11 „
1103—1104 m	65 „
1104—1105 m	72 „
1105—1106 m	70 „

Felbecsülhetetlen értékű a fúróhaladási szelvény az olajbázisú iszappal végzett fúrások esetében is. Az elektromos lyukszelvényezési technika ezen a téren még nem tökéletesedett ki. Mivel az olajbázisú iszap a furadékmintát a földtani megfigyelésre használhatatlanná teszi, a magfúrás és a fúróhaladási szelvény adataira vagyunk utalva. A magfúrás anyaga azonban sokszor elvesz, s ilyenkor egyedül a fúróhaladási szelvényből következtethetünk a harántolt rétegekre.

A fúróhaladási szelvény percméter adatai nem abszolút értékűek. A kiértékeléskor csupán egy-egy rövidebb fúrási szakasz percméter adatait szabad összehasonlítani, mert a mélységgel a vésőhaladási értékek még azonos kőzetek esetén is változnak. Amíg egy 1000 m-ben lévő homokkő fúrási sebessége 10 perc/m, ugyanaz a kőzettani jellegű homokkő 2000 m-ben már 20—25 perc/m.

A fúróhaladási szelvényezésnek fogyatékosai is vannak. Amint azt a budafapusztai olajmezőben tapasztaltuk, nagyon csökkenti értékét, ha laza, kevert, pelites-pszammitos kőzetek, mint pl. agyagmárga, homokos agyagmárga-, tömött homok- és agyagos homokrétegek váltakoznak sűrű egymásutániságban. Ilyenkor a fúróhaladás alapján nem lehet megvonni a kőzethatárokat. Agyagmárga- és márgarétegek közé települő, erősen összeálló homokkövek elkülönítése ugyancsak lehetetlen, mivel a homokkövek percméter-adatai azonosak a márgáéval.

A fúróhaladási szelvényezésnek sem szabad tehát túlzott jelentőséget tulajdonítanunk. Ez a szelvényezési módszer éppenúgy, mint a többi indirekt lyukszelvényezési eljárás az összetett földtani vizsgálat egyik kiegészítő eleme.

К. К о р и м:

### Подвигание бурава, как метод кароттажа при бурении

Косвенный метод кароттажа основывающийся на скорости подвигания бурава оказался очень полезным для решения определенных геологических задач в нефтеносных и разведочных районах Задунайской области.

Применением этого метода тип и характер горных пород хорошо различаются при наличии постоянных буровых коэффициентов в пределах пелито-псаммитовых свит потерпевших диагенез.

Вышеуказанный метод оказывает очень ценную помощь в случае негодности буровой пробы для определения свиты, особенно при бурениях произведенных отлучиванием нефтяного типа.

Подвигание бурава нередко хорошо показывает изменения характера слоев кажущихся единными на кривой пористости кароттажа. Однако, на основании профиля подвигания бурава, различение отдельных видов горных пород не возможно в случае осадков рыхлого и смешанного типа, например, песчано-глинистого мергеля и глины, глинистого песка, плотного песка, мягкого глинистого мергеля, особенно в том случае, если эти осадки являются тонкими и часто чередуются одни с другими.

### Méthode basée sur l'avancement de la sonde pour établir la coupe géologique des sondages à l'huile

par K. K O R I M

La méthode indirecte basée sur la vitesse de l'avancement de la sonde pour établir la coupe géologique profonde peut très bien servir à résoudre certains problèmes géologiques dans les champs pétrolifères et les terrains de prospection de la Transdanubie. Son emploi permet de faire des distinctions assez nettes entre les différents types de roches à travers d'une série de couches pélitiques-psammitique ayant déjà subi un changement diagénétique, pourvu que les conditions du forage restent constantes. Il fournit un acide précieux pour établir la suite des couches dans les cas où les échantillons du sondage ne sont pas utilisables, surtout dans les sondages à limon huileux. Souvent l'avancement de la sonde indique bien les alternances du caractère d'une roche qui sur la courbe de porosité du profil électrique a une apparence homogène. Mais l'on ne peut pas se servir de la marche de la vitesse de l'avancement de la sonde dans le cas de sédiments à type mixte et meubles, comme la marne argileuse et l'argile sableux, le sable argileux, le sable dense, la marne argileuse molle, surtout si ces sédiments sont minces et alternent fréquemment.

### AZ AJKAI VÍZKUTATÓ FÚRÁS FÖLDTANI EREDMÉNYEI

MEISEL JÁNOSNÉ

Az Ajkai Erőmű területén 1950-ben vízkutató fúrást mélyítettek öblítő rapid-rendszerrel. Anyagát S z. H a j ó s M. vizsgálta először. A részletes újvizsgálát eredményeit ismertetjük.

A fúrás t. sz. f. magassága: +224,858 m; talpmélysége 442,60 m, elérte a triász alaphegységet, pleisztocén és miocén rétegek harántolása után.

A p l e i s z t o c é n t 7,10 m vastag, barnásszürke agyagos homok és meszes agyagos homok váltakozása alkotja, alján durva nummulinás mészkőkavicsokkal és bazalt törmelékkel.

Alatta nagyvastagságú (364,90 m) miocén rétegösszlet következik (7,10—372,00 m). Anyaga főleg homokos agyag kavicsal és meszes homok. A legfelső részen mutatkozó durva kavicsok a felszíni tortonai kavicsréteggel párhuzamosíthatók. A kavicsban sok a kvarc-, sötétszürke és világos triász-mészkő-, júratűzkő-, eocén alveolinás, nummulinás és miliolinás mészkő-, valamint



sötét mészmárgadarab. A finomabbszemű törmelékes rétegek iszapolási maradékában nagyon gyakoriak a piritszemésék, csillámlemezek; éles, víztiszta és legömbölyödött, homályos kvarezemek, limonittal bekérgezett mészkődarabkák, gyér limonitgumók. Majdnem valamennyi rétegben található kevés fekete átlátszatlan ásványszem (valószínűleg krómit vagy magnetit).

A harántolt rétegösszletben nincs szármataba sorolható rétegtag. A faunával biztosan kimutatható rétegsor 141,80 m-től 372,00 m-ig terjed. Benne 193,20—194,40 m közt 1,20 m vastag bentonit-betelepülés van, amelynek közvetlen fedője és fekvője sárgásfehér meszes, homokos agyag. Egyes homokos agyagrétegek foraminiferadúsak. Leggyakoribb faunaelemek: *Heterostegina costata* Orb., *Elphidium crispum* (L.), *Rotalia beccarii* (L.), *Amphistegina* sp., *Ostracodák*, *Echinus*-tüskék, ritkábban *Bryozoid*-k, 1—2 felismerhetetlen molluszkum-töredék. A durvakavicsos rétegek agyagos kötőanyagában a 103,60—104,50 m; 104,50—105,10 m; 108,00—111,00 m; 122,20—123,10 m; 233,40—234,00 m; 251,60—253,60 m; 253,60—261,30 m; 275,30—275,90 m és 298,90—299,30 m közt gömbalakú, finom díszítésű, feltűnően nagytermetű (0,166—0,4 mm; legtöbbször 0,267 mm átmérőjű) radiolária-vázak találhatóak, melyekre először Sz. Hájós M. hívta fel a figyelmet. Az alakok *Coenosphaera porosissima* V.-nek bizonyultak. A magyarországi miocén rétegekből ezek az első radiolariák, amelyek valószínűleg a hullámok hátán sodródtak a nyílttengerből a partszegély övébe. Ennek durvaanyagú üledékeiben is csak kivételesen maradhattak meg.

372,00 és 417,00 m között meszes agyag és mészkő váltakozásból álló, különböző *Nummulina*-fajokat tartalmazó eocén rétegsorban haladt a fúró. 380,00 m mélységben 60 cm-es agyagréteget harántolt, aminek iszapolási maradéka 80—90%-ban *Globigerina* fajokból áll. Az agyag a halimbavidéki felsőeocénvégi globigerinás rétegekkel azonosítható. 380,60-tól 393,00 m-ig meszes és mésztelen vörös agyagból álló hasadékitöltés, utána újból nummulinás eocén rétegek következtek. Az eocén agyagos rétegeiben sok a pirit- és limonitszemecse.

A fúrás a 417 m-ben elért triász rétegekben 25 m-t haladt előre. Ezek anyaga világosszürke dolomit, majd — az utóbbi fekvőjében — világos mészkő. Ezek a külszín nőri képződményeivel párhuzamosíthatók; a felszíni földolomíthban azonban eddig mészkőváltakozást nem ismerünk.

Figyelemreméltó az eocén mélyebb tagozatának teljes hiánya. A tortónai rétegösszlet bentonit rétege független a bándi és a szentgáli bentonittól, mely utóbbiak a miocén transzgresszió alját jelzik. A miocén törmelékes kőzetanyag a felszíni tortónai képződményekkel azonosítható.

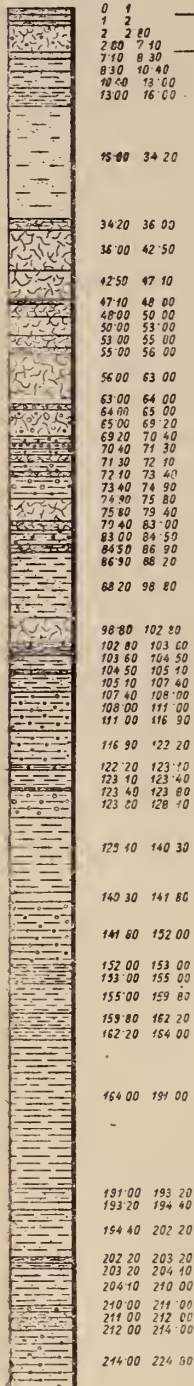
#### Pleisztocén :

0 — 1	m	Barnásszürke, erősen agyagos homok
1 — 2,80	m	Barnásszürke, meszes, agyagos, igen finomszemű homok
2,80 — 7,10	m	Nagy nummulinás mészkőkavicsok és bazalt törmelék

#### Tortónai emelet :

7,10 — 8,30	m	Világossárga, meszes, erősen csillámos, finomszemű homok
8,30 — 10,40	m	Zöldesszürke, meszes kissé agyagos finomszemű homok, kevés kavicsai
10,40 — 13	m	Világosszürke kissé agyagos, meszes homok (Ostracodák, koptatott Formaniferák)
13 — 16	m	Világosszürke, meszes, homokos agyag (Ostracodák)
16 — 34,20	m	Világosszürke, meszes, kissé agyagos, csillámos, finomszemű homok
34,20 — 36	m	Zöldesszürke törmelék sok agyagos kötőanyaggal
36 — 42,50	m	Szürke törmelék kevesebb kötőanyaggal
42,50 — 47,10	m	Sárgásszürke törmelék
47,10 — 48	m	Durva törmelék
48 — 50	m	Sárgásszürke törmelék
50 — 53	m	Sárgásszürke, finomabbszemű, homokos törmelék
53 — 55	m	Sárgás törmelék
55 — 56	m	Barnászürkes törmelék

AZ AJKAI 1. SZ. FÜRÁS  
RÉTEGSORRENDJE



PLEISZTÓ

A

M

O

T

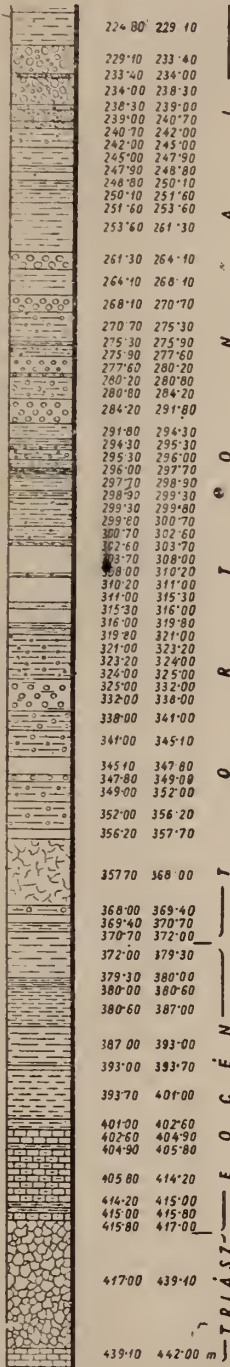
R

O

T

56 — 63	m	Sárgásszürke törmelék
63 — 64	m	Minta nem érkezett
64 — 65	m	Durva törmelék és kavics
65 — 69,20	m	Sárgás törmelék, durva kavicsal, kevés agyagos kötőanyaggal
69,20 — 70,40	m	Sárgás, meszes agyag kavicsal
70,40 — 71,30	m	Durva kavics
71,30 — 72,10	m	Sárga, meszes agyag, kavicsal
72,10 — 73,40	m	Durva törmelék
73,40 — 74,90	m	Sárga, meszes, homokos agyag, kavicsal
74,90 — 75,80	m	Durva törmelék
75,80 — 79,40	m	Sárga, meszes, homokos agyag, kavicsal
79,40 — 83	m	Durva törmelék
83 — 84,50	m	Finomabbszemű törmelék
84,50 — 86,90	m	Sárga, meszes, homokos agyag, kavicsal (Globigerina, szivacstű)
86,90 — 88,20	m	Finomabbszemű törmelék agyagos kötőanyaggal
88,20 — 98,80	m	Sárga, meszes, homokos agyag (Globigerina, koptatott Foraminifera)
98,80 — 102,80	m	Durva törmelék
102,80 — 103,60	m	Sárga, meszes, homokos agyag, kavicsal
103,60 — 104,50	m	Sárga, meszes, homokos agyag (Radiolaria)
104,50 — 105,10	m	Vörösharna, meszes, homokos agyag (Radiolaria)
105,10 — 107,40	m	Sárgásszürke, homokos, meszes agyag
107,40 — 108	m	Fehér, erősen meszes, homokos agyag, kavicsal
108 — 111	m	Sárga, meszes, homokos agyag (Radiolaria, koptatott Foraminifera)
111 — 116,90	m	Fehéressárga, meszes, homokos agyag, kavicsal (szivacstű)
116,90 — 122,20	m	Sárga, meszes, homokos agyag kavicsal
122,20 — 123,10	m	Fehéressárga, meszes, homokos agyag, kavicsal (Radiolaria)
123,10 — 123,40	m	Sárga, meszes, homokos agyag (szivacstű)
123,40 — 123,80	m	Fehéressárga, meszes, homokos agyag, kavicsal
123,80 — 128,10	m	Sárga, meszes, homokos agyag, kavicsal (szivacstű, kőület töredék)
128,10 — 140,30	m	Sárga, meszes, homokos agyag (koptatott Foraminifera)
140,30 — 141,80	m	Anyag nem érkezett
141,80 — 152	m	Sárgásfehér, homokos, meszes agyag kavicsal (sünlemez, süntüske, Elphidium crispum)
152 — 153	m	Sárga, meszes, homokos agyag (Elphidium crispum, Heterostegina costata, süntüske)
153 — 155	m	Fehér homokos, meszes agyag (szerves maradvány nincs)
155 — 159,80	m	Fehér, homokos, meszes agyag (süntüske, Elphidium crispum, koptatott Foraminifera)
159,80 — 162,20	m	Szürkésfehér, meszes, homokos agyag
162,20 — 164	m	Sárgásfehér, meszes agyag (koptatott Foraminifera, süntüske)
164 — 191	m	Sárgásfehér, helyenként hófehér, meszes agyag (Elphidium crispum, Rotalia, beccarii, halfog, Ostracoda, sünlemez, szivacstű, Heterostegina costata, Amphistegina, Dentalina)
191 — 193,20	m	Sárgásfehér, meszes, erősen homokos agyag (koptatott Foraminifera)
193,20 — 194,40	m	Bentonit
194,40 — 202,20	m	Sárgásfehér, meszes, homokos agyag (196—197 sárga) (süntüske, bryozoa, Elphidium crispum, koptatott Foraminifera)
202,20 — 203,20	m	Sárgásfehér, meszes, erősen homokos agyag (halfog, koptatott Foraminifera)
203,20 — 204,10	m	Szürke, homokos agyag (Elphidium crispum, koptatott Foraminifera)
204,10 — 210	m	Sárgásfehér, meszes, homokos agyag (Heterostegina costata, Elphidium crispum, Rotalia beccarii)
210 — 211	m	Sárga, meszes agyag, kavicsal
211 — 212	m	Fehér, erősen meszes, kissé agyagos homok (Foraminifera töredék)
212 — 214	m	Sárgásfehér, meszes, erősen agyagos homok
214 — 224,80	m	Fehér, erősen meszes és erősen homokos agyag kavicsal (Foraminifera-töredék)
224,80 — 229,10	m	Sárgásfehér, meszes, homokos agyag kavicsal
229,10 — 233,40	m	Konglomerátum
233,40 — 234	m	Konglomerátum agyagos kötőanyaggal (Radiolaria)

AZ AJKAI 1. SZ. FŰRÁS  
RÉTEGSORRENDJE



231 — 238,30	m	Konglomerátum
238,30 — 239	m	Sárgás, meszes, homokos agyag, kavicsal
239 — 240,70	m	Apróbszemű konglomerátum
240,70 — 242	m	Sárga, meszes anyagu konglomerátum
242 — 245	m	Sárga, meszes agyag kavicsal (szerves töredék)
245 — 247,90	m	Szürke, meszes, homokos agyag
247,90 — 248,80	m	Világosszürke, meszes, homokos agyag
248,80 — 250,10	m	Anyag nem érkezett
250,10 — 251,60	m	Világossárga, meszes homokos agyag
251,60 — 253,60	m	Sárga, homokos agyag (Radiolaria)
253,60 — 261,30	m	Világossárga, meszes, homokos agyag (Radiolaria, szivaestű)
261,30 — 264,10	m	Durva kavics (mő, kvare), kevés agyagos kötőanyaggal (szivaestű)
264,10 — 268,10	m	Világossárga, meszes, erősen homokos agyag kavicsal
268,10 — 270,70	m	Durva kavics
270,70 — 275,30	m	Világossárga, meszes, erősen homokos agyag kavicsal
275,30 — 275,90	m	Sárga, erősen meszes, erősen homokos agyag (Radiolaria)
275,90 — 277,60	m	Fehérsárga, meszes, erősen homokos agyag kavicsal
277,60 — 280,20	m	Durva kavics
280,20 — 280,80	m	Durva kavics, agyagos kötőanyaggal
280,80 — 284,20	m	Világossárga, kissé homokos, kissé meszes agyag sok durva mészkő kavicsal (koptatott (Foraminifera)
284,20 — 291,80	m	Durva kavics
291,80 — 294,30	m	Sárgásbarna, kissé meszes agyag
294,30 — 295,30	m	Sárgásszürke, erősen homokos, kissé meszes agyag
295,30 — 296	m	Fehérsárga, meszes, homokos agyag, sok kavicsal
296 — 297,70	m	Sárgásszürke, meszes agyag sok kavicsal
297,70 — 298,90	m	Szürke, erősen meszes és erősen homokos agyag kavicsal
298,90 — 299,30	m	Fehérsárga, meszes, homokos agyag sok kavicsal (Radiolaria)
299,30 — 299,80	m	Sötétszürke, kissé meszes, homokos agyag
299,80 — 300,70	m	Sárgásbarna, kissé meszes agyag
300,70 — 302,60	m	Sárga, homokos, meszes agyag
302,60 — 303,70	m	Szürkésrózsaszín (tarka) kissé meszes agyag
303,70 — 308	m	Szürkésárga, kissé meszes, kissé homokos agyag kevés kavicsal (szivaestű)
308 — 310,20	m	Sárga, erősebben meszes, homokos agyag, kevés kavicsal, helyenként meszes gumókkal
310,20 — 311	m	Barnásárga, meszes agyag
311 — 315,30	m	Minta nem érkezett
315,30 — 316	m	Fehér, meszes agyag kavicsal
316 — 319,80	m	Minta nem érkezett
319,80 — 321	m	Világosszürke, meszes, agyagos homok
321 — 323,20	m	Minta nem érkezett
323,20 — 324	m	Szürke, meszes, homokos agyag
324 — 325	m	Sárgásszürke, meszes, homokos agyag
325 — 332	m	Világosszürke, meszes, homokos agyag, kavicsal
332 — 338	m	Durva kavics, agyagos kötőanyaggal
338 — 341	m	Szürke, meszes agyag, durva kavicsal
341 — 345,10	m	Szürke, meszes, homokos agyag, durva kavicsal
345,10 — 347,80	m	Minta nem érkezett!
347,80 — 349	m	Durva kavics
349 — 352	m	Szürke, meszes, homokos agyag kavicsal
352 — 356,20	m	Sárgásszürke, meszes, homokos agyag, kavicsal
356,20 — 357,70	m	Minta nem érkezett!
357,70 — 368	m	Durva mészkőtörmelék meszes agyaggal
368 — 369,40	m	Fehérszürke, meszes, homokos agyag, durva kavicsal
369,40 — 370,70	m	Minta nem érkezett!
370,70 — 372	m	Fehér, meszes, kissé homokos agyag

Eocén :

372 — 379,30	m	Rózsaszín, meszes, homokos agyag (Nummulina)
379,30 — 380	m	Sötétszürke agyag
380 — 380,60	m	Sárgásszürke, meszes agyag (90% Globigerina az iszapolási maradékban)
380,60 — 387	m	Vörös agyag
387 — 393	m	Vörös, meszes agyag
393 — 393,70	m	Minta nem érkezett!
393,70 — 401	m	Világórózsaszín, gyengén meszes, homokos agyag (Nummulina, Globigerina, koptatott foraminifera)



401	—402,60 m	Fehér, meszes, kissé homokos agyag
402,60	—404,90 m	Mészke Nummulinákkal
404,90	—405,80 m	Fehér, meszes, erősen homokos agyag (kop- tatott Foraminiferákkal)
405,80	—414,20 m	Sötétebb, kissé agyagos mészke Nummulinákkal
414,20	—415	Világosrózsaszín, meszes, homokos agyag Nummulinákkal
415	—415,80 m	Fehér, meszes, erősen homokos agyag (kop- tatott Foraminiferákkal)
415,80	—417	m Sötétebb mészke Nummulinákkal

## Triász

417	—439,10 m	Világosszürke dolomit
439,10	—442	m Mészke

## KŐZET-TÉRKÉPEK

PÉCSI ALBERT

A földtani térképeken a kőzetek korát tüntetik fel a különböző színek felhasználásával. Gyakorlati (gazdasági, műszaki) katonai szempontból a kor mellett igen nagy jelentősége van a kőzetek fizikai tulajdonságainak (keménység, összetartás, a vízzel szemben tanúsított viselkedés). Ezeknek ábrázolására olyan módszer alkalmas, amely nem terheli túl a térképet, sőt annak olvashatóságát még megkönnyíti.

A közhasználatú színek megmaradnak a korok jelzésére. A kőzetek keménységét a színárnyalat jelzi: a világos színek a puhákat, a sötét a keményeket. Több fokozat is használható, de nem sok.

A kőzetek egyéb tulajdonságait az alapszínekre vitt rajzok jelzik. Folytonos vonalú rajzok mutatják az összeálló kőzeteket, mint a gránit, mészke, agyag. Szaggatott vonalak ábrázolják a kevésbé összetartókat, mint a tufa, tőzeg. Végül pontozás, különálló kis korongok vagy karikák jelzik az egészen laza kőzeteket: kavics, murva, homok.

A vonalozás iránya is fontos tulajdonságokat fejez ki: a függőleges a vízben való oldódást (mészke, dolomit,) a ferde a vízáteresztést (lössz, homokkő), a vízszintes a vízhatlanságot.

Külön jelzést: egymásra merőleges vonalozást kaptak a vulkáni kőzetek és pedig folytonos vonalából álló hálózatot a láva, különálló kis keresztet a tufa.

Nyolc szín tünteti föl a földtani korokat: sárga, zöld, kék, ibolya, lila, cinóber, kármín, barna. Az alapszín és a rajzok egyszerű kettős kombinációja 64, egymástól könnyen megkülönböztethető jelet ad a korok jelzésére. Ha az alapszín világos, akkor a rajz sötét; ha az alapszín sötét, akkor a rajz világos. A rajzok színeinek sorrendje ugyanaz, mint az alapszíneké. A logikai egyszerűség nagyon megkönnyíti a jelmagyarázat fejbentartását és így nincs szükség a gyakori utána-nézésre, mint a számokkal jelzett korok esetében.

A színek szaporításával a kombinációk száma négyzetes arányban emelkedik: 9 színnek 81 kettős kombináció felel meg, 10-nek 100, 11-nek 121, 12-nek 144, s így tovább. Többszörös kombinációval a jelek száma, ha nem is a végtelenségig, de a szükségletet messze meghaladó mértékben fokozható.

A korok jelzésében felhasználatlanul hagyott fekete, fluoreszkáló és fémszínű különlegesen hasznos ásványok előfordulását mutatják, mint a kőszén, kőolaj és a fémek.

A mellékelt Budapest-környéki földtani térképen bemutatjuk az ábrázolás módját, technikai okokból csak feketében.





## URÁNTARTALMÚ BIZMUTKARBONÁT\*

MÉHES KÁLMÁN

Ásványgyűjteményünk számolócsöves átvizsgálása során intenzív rádióaktív sugárzást észleltünk a waltherit-nevű ásványnál. A waltheritet Doelter szerint Vogl írta le először Joachimstahlból. Doelter kézikönyve a waltheritet a bizmutpátokhoz sorolja. Ugyancsak Doelter szerint Bertrand optikai úton két alkotórészt mutat ki a waltheritből: egy barna, rostos, jól hasadó és egy zöldszínű, kevésbé rostos, tökéletlenül hasadó kristályt. A két komponens optikai orientációja eltér egymástól.

A waltherit bázisos bizmutkarbonát; a bizmutittól víztartalmában különbözik. Doelter leírja, hogy Kreutz 16 bizmutit mintát elemzett meg, de a vizsgálati anyag nem minden esetben volt homogén. Így nem lehetett eldönteni, hogy mit tartalmaz az ásvány izomorf módon, ill. adszorbeálva és mi származik egyszerűen idegen zárványoktól. Véleménye szerint a bizmutit valószínűleg olyan bázisos karbonát, amely egy vagy több bizmutvegyülettel keveréket alkot. Az elemzés szerint a  $Bi_2O_3 : CO_2 : H_2O$  molekuláris arány szabálytalanul változik, amiből szintén a vizsgált anyag inhomogénitására lehet következtetni. Kreutz a következő alkotórészeket határozta meg a bizmutitból:  $Bi_2O_3$ ,  $CO_2$ ,  $H_2O$ ,  $CaO$ ,  $MgO$ ,  $CuO$ ,  $FeO$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $Cl$ ,  $PbO$ ,  $SO_3$ ,  $As_2O_3$ ,  $Sb_2O_3$ ,  $SiO_2$ ,  $ZnO$ ,  $MnO$ ,  $Ce_2O_3$ , melyeken kívül még oldhatatlan maradékot is kapott.

A radiológiai kimérést megelőzően ásványmintánkat kvalitatív kémiai vizsgálatnak vetettük alá, hogy meggyőződjünk valóban bizmutkarbonáttal van-e dolgunk? Mind a  $Bi$ , mind a  $CO_2$  kimutatható volt. De sikerült kimutatni az  $U$ -t is 30%-os  $H_2O_2$ -segítségével. Az ásvány fluorometriai vizsgálatból pedig megtudtuk, hogy az  $U$ -t a zöldszínű kristály-komponens tartalmazza.

Az  $U$  százalékos meghatározását fizikai úton végeztük. A mérésekhez az ásvány finomra tört porából 1 g-ot híg sellakk oldattal, egyenletes rétegvastagságban  $U_3O_8$  standardunkkal megegyező módon egy 6 cm átmérőjű réztányérkára rögzítettünk. A mérésekhez G—M rendszerű argon-halógen töltésű grafithegyszerű számolócsövet használtunk.

Minden mérést azonos geometriai elrendezésben végeztünk. A számolócső grafitkatódjától 20 cm-re elhelyezett waltherit-preparátum a háttér effektus nélkül 28,9 beütést adott a számolócsőre percenként. Ezzel szemben az  $U_3O_8$  standard beütése a háttér effektus leszámításával 425,5 volt percenként. A vizsgált waltherit sugárzása e szerint 6,79%-a az  $U_3O_8$  sugárzásának (ami tonnánként 5,76 kg  $U$  tartalomnak felel meg).

Méréseink alapján az  $U$  tartalmú bizmutásványokat, a walspurgint, melynek összetétele:  $5Bi_2O_3 \cdot 3UO_3 \cdot 2As_2O_5 \cdot 12H_2O$  és az uranosphärit-et, melynek képlete:  $Bi_2U_2O_9 \cdot 3H_2O$ , ki kell egészíteniünk az  $U$  tartalmú waltherittel, amelynek az uranowaltherit elnevezést adhatjuk.

## Mérési adataink a következők:

A vizsgált anyag	n	$\Delta t$	n — K	I = imp/perc
K =	338	10 perc	—	—
Waltherit 1 g-ja	628	„	289	28,9
K =	341	„	—	—
$U_3O_8$ standard	4594	„	4255	425,5
K =	340	„	—	—

\*Nehézevegypari Kutató Intézet közleménye.



$$K = \frac{1019}{3} = 33,9$$

( $n$  a műszerről közvetlenül leolvasott érték,  
 $K$  a háttér sugárzás értéke.)

#### IRODALOM — LITTÉRATURE

Doelter, C.: Handbuch der Mineralchemie, 1912. — Hintze, C.: Handbuch der Mineralogie, 1930. — Klockmann — Ramdohr: Lehrbuch der Mineralogie. 1948.

К. Мехеш:

#### Висмутовый карбонат с содержанием урана

Первые наблюдатели вальтерита описали этот основной висмутовый карбонат измененным минералом неоднородного состава. С помощью компутрона автор наблюдал интенсивную радиоактивную радиацию на пробе вальтерита. Параллельные качественные химические анализы также производились на этой пробе (См. измерительные данные в венгерском тексте).

#### Carbonate de bismuth à uranium

par K. MÉHES

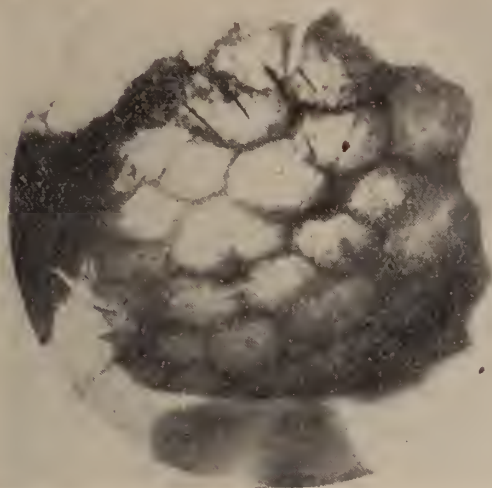
Selon la première description de la waltherite ce carbonate basique de bismuth a une composition variable, inhomogène. Au cours de ses investigations à l'aide d'un tube-compteur l'auteur a constaté une radiation radioactive intense sur un échantillon de waltherite. Parallèlement on a aussi fait l'analyse chimique de l'échantillon. Les résultats se trouvent dans le texte hongrois.

#### ŐSMARADVÁNY A GÁNTI BAUXITBAN

KISS JÁNOS

Egy, dolomitrogök közt települő, több m vastagságú, fehérpettyes-sávos, világossárga, sárgásbarna gánti bauxitfajta iszapolási maradékából számos 1—2 mm nagyságú gyantásbarna, sejtes szerkezetű héjtöredék került elő, aminek növényi eredete már az első pillanatban biztosnak látszott. Mikroszkóp alatt a héjak anyaga kristályos szerkezetűnek, savakkal szemben ellenállónak bizonyult. A kitért szervesanyag izzitással való eltávolítása után a héj alig észrevehetően összefüggő és szilárd, hamuszürke, izotróp képletté alakult; sejtes szerkezete azonban továbbra is jól fölismerhető volt. A héj megőrződése szervesetlen sók (elsősorban kovásv) hatásával magyarázható.

A héj hatszögű „sejtek”-ből áll, a sejteken belül pedig további hálós szerkezet figyelhető meg (1. ábra).



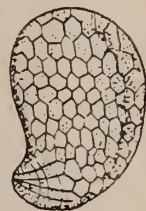
1. ábra.

a spóratokmaradvány — amelynek pontosabb leírását *Andreánszky G.* vállalta — a gánti bauxitlepnek eddig csupán egyetlen szintjéből ismeretes.

Egyetlen ép példányunk vesés-gömbded alakú, amelynek alapi csúcsán sugaras sávok észlelhetők. A héj belseje finom hálós szerkezetű.

A gánti bauxitból előke-riült növénymaradvány valószí-  
nűleg *p á f r á n y - s p o r a n -*  
*g i u m*, amely a ma is élő *Osmundaceae* család

spóratokjaihoz hasonló. E család virágkora a mezozoikumra (jura, a kréta) és az alsó-eocénre esik.



A gánti le-  
let alátámasztja  
*Vadász E.*-nek  
azt a nézetét,  
hogy a bauxit-  
képződés nedves-mocsaras terü-  
leteken zajlott le. Megállapítása  
érvényét az sem csökkenti, hogy  
2. ábra.

### Vestiges fossiles dans la bauxite de Gánt

par *J. KISS*

Dans le résidu de lavage d'un échantillon de bauxite on a trouvé des particules organiques de 1 à 2 mm, de couleur brun-résineux, présentant une structure cellulaire. Un examen approfondi a démontré qu'elles sont formées de sporangiums de fougères (appartenant probablement à la famille des *Osmundacées*).

# SZEMLE

## A BAKONYI MANGÁNÉRCKÉPZŐDÉS FÖLDTANI DIALEKTIKÁJA

VADÁSZ ELEMÉR

„Szilárd filozófiai megalapozás nélkül semmiféle természettudomány nem állhatja meg helyét...” „A természettudósnak... öntudatos... dialektikus materialistának kell lennie”, mert „a materialista dialektika a természettudományok nélkülözhetetlen módszere.” Valóban, **L e n i n e** határozott megállapításai nélkül a természettudomány nem is lehet tudomány, legfőljebb ismeretek adattára.

A földtan története különösen jól szemlélteti ezeket a lenini megállapításokat a kezdeti, tudománytörténeti előidők ösztönös megfigyeléseitől a tudatos megismerésen át, az oknyomozó magyarázatokig haladó fejlődéssel. Nem kétséges, hogy a földtani ismeretanyag a görög bölcselőktől kezdve materialista szemlélettel gyűlt össze. A szükségessé vált összesítésekben még sokáig hiányzott a jelenségeket összekapcsoló és azok folyamatosságát jelentő időszemlélet, az összefüggések felismerése és az oknyomozás is legtöbbször csak a kérdések egyirányú megvilágítására szorítkozott. Ezért a magyarázatok nagyon sokszor metafizikai síkra tévedtek. A természettudományok kezdeti, leíró fokán, a megfigyelések egyszerű rögzítésében, a materialista szemléleten túlmenően, külön bölcséleti módszer nem alakult ki. Oknyomozó, fejlődéstörténeti irány azonban alapvető, egységes filozófiai módszer nélkül nem képzelhető el. Ez a módszer a földtani fejlődéstörténeti vizsgálatokban csak a marxizmus-leninizmus materialista dialektikája lehet, ami egyben a földtani vizsgálatok mindenre kiterjedő együttesét, tudománytörténetileg magasabb lépcsőjét és haladó irányát jelenti.

A dialektikus materialista módszer ösztönös alkalmazása a földtani vizsgálatokban többé-kevésbé megtalálható. Rendszeres és tudatos érvényesítése azonban csak a szovjet földtani kutatásokban mutatkozik. A korlátlan kutatási lehetőségek mellett, nem utolsó sorban ebben rejlik a szovjetföldtan hatalmas eredményeinek tudományos magasabbrendűsége. A földtani vizsgálatok a földkéreg összetételében, felépítésében résztvevő képződmények keletkezésének, egymásrakövetkezésének és települési módjának megismerésére törekednek, a térbeli helyzet és az idő viszonyában. A földtani képződmények (ásványok, kőzetek, egykor élt szerves maradványok) sokféle keletkezési tényező együttes működéséből származó végső termékek, amelyekből az idő változó függvényében lefolyt jelenségek tér és időbeli folyamatait kell felismernünk. Ez a vizsgálati anyag adott esetben a kőzetanyag minden sajátosságának megállapításával, sokféle (ásványtani, kőzettani, földtani, vegyi és fizikai) tulajdonságainak összeegyeztetése útján történik, az utólagos elváltozások figyelembevételével. A vizsgálatnak ki kell terjednie a kőzet keletkezését megelőző és követő idők kőzetkeletkezési viszonyaira is, hogy ezek folyamatos egységét látva, a jelenségek azonossága vagy ellentéte megállapítható legyen. Ez a mindent figyelembe vevő vizsgálat a jelenségek összefüggését és kapcsolását célzó földtani dialektikus módszer.

Ennek a módszernek alkalmazását jól szemléltetik a Bakonyi mangán-ércképződésre vonatkozó újabb vizsgálatok.\* A bakonyi mangán-ércképződés

\*V a d á s z E.: A bakonyi mangánképződés. M. Tud. Akad. Műsz. Tud. Oszt. Közl. V. 3. 1952.  
V a d á s z E.: La formation manganesifère de la Montagne Bakony. Acta Geologica I. 1—4.



három évtizedre visszanyúló földtani vizsgálata példázza egyszersmind a bányászat előrehaladásával együtt, attól függően fejlődő földtani következtetések minőségi változását is. Gondolati következtéseink a mindenkor rendelkezésre álló vizsgálati tényekből indulnak ki. A matematizálás a földtani jelenségek vizsgálatában legfőljebb a folyamatok szemléltetésére, ábrázolására használható. A földtani jelenségek lefolyásának magyarázatára, még inkább azok okának földerítésére nem alkalmas. „Ahhhoz, hogy a tárgyat igazán megismerjük, foglalkoznunk kell minden oldalával, tanulmányoznunk kell minden oldalát, minden kapcsolatait és összefüggését.” „A sokoldalúság követelése megív bennünket a tévedésektől és a megmerevedéstől.” L e n i-n-nek ezek a megállapításai segítettek bennünket a bakonyi mangánérckérdés eddigi téves eredményeinek fölszámolásában és komplex újrvizsgálattal történt előbbrevitelében.

A bakonyi mangánérctelep mangánoxid-oldatból kivált, uralkodóan piro-luzitos, alárendelten psilomelános üledék. A mangánoxid a szárazföldi, felszíni vegyi mállás során szabadul fel; vasoxiddal társulva gyakori jelenség. A bakonyi mangánércet Urkut körül felszíni közettörmelékben, tűzkőtörmelékkel együtt régóta ismertük. A jurabeli képződményben kisebb-nagyobb gumók, kérgek és erek alakjában, több szintben megtalálható. A tengeri jurarétegek között „mangánércartalmú radioláriás tűzkő” megjelöléssel a középső-liászban külön szintet különböztetünk meg. Urkuton 1918-ban, régi nyomokon újraindult eredménytelen kőszénkutatással tárták fel először az érctelepet, kitermelésre nem alkalmas eocén barnakőszéntelep alatt. Ezen az alapon az érctelep képződési korát alsó-eocénnek vették. A mangánérctelepet föltáró lejtősaknában és bányászati kutatásokban már akkor szürke, vörös és zöld agygréteget állapítottunk meg a mangánércteleppel kapcsolatban. Ebben a „mangánércösszletben”, különösen pedig a zöld agyagban talált apró lebegő (plankton) életmódú egysejtűek (*Globigerina*, *Orbulina*) vázai tengeri képződésre utaltak. Ezen túlmenően, földtani kor tekintetében csak az volt megállapítható, hogy a mangánérc eocén-előtt képződött és a liász rétegekhez kapcsolódik. Az urkuti ércösszlet két elkülönült területen, a lejtősaknában a liász mészkőösszlet lepusztított térszínén, a Csárdahegyen 10–25 m mély dolinamélyedéseikben mutatkozott. Fölötte itt eocén kőszenes agyag és nummulinás mészkőrétegek voltak. Az újabb bányászati kutatások anyagvizsgálata során, 1930-ban, megállapítottuk a mangánércösszlet fölött az alsó-kréta tengeri rétegek jelenlétét is. Ennek ismeretében a mangánércképződés földtani kora a krétaidőszak elejére rögzítődött.

A különböző időben történt vizsgálatok alapján az érctelep képződésével különállóan foglalkozó tanulmányok a mangánércet az iskolapéldák nyomán mocsárvízi képződésűnek, mangánkiválasztó baktériumok életműködésével kapcsolatban keletkezettnek minősítették. A mangánércanyagot a bakonyi juramészkőterületek szárazföldi vegyi mállásának oldási maradékából származtatták. Ezt a magyarázatot látszólag alátámasztotta a harmincas években megismert és bányászatilag föltárt eplényi mangánércterület is, ahol az érces összlet alatti juramészkőterészn az urkutihoz hasonlóan, lepusztult, karsztos, kioldódásos felületű. Ugyanitt a mangánösszletet fedő, folytatódagos tengeri üledékképződéssel arra következő felső-liász — alsó-dogger ammonitás agyagos mészkőrétegek települése rendellenesnek, utólagos nagy szerkezeti mozgásoktól eredőnek minősült.

E különálló vizsgálatok ellenmondásaira már egy 1940-ben történt vita során reámutattak. Ötéves tervünk nyersanyagkutatásaihoz kapcsolódó elsőrendű akadémiai feladatunk volt a megindítandó mangánércutatások érdekében a mangánérckérdés komplex vizsgálaton alapuló tisztázása. A bakonyi mangánércösszlet kétségtelenül üledékes és tengeri jellegéből kiindulva, a kérdés a bakonyi jura- és krétaidőszaki tengeri rétegek üledékképződési viszonyainak és azok egymáshoz kapcsolódásának a szovjet vizsgálati módszerek szerinti tisztázására korlátozódik.

A tengeri földtan Szovjetunióban nagyrafejlődött tudományága, a tengeri üledékeket nem egymástól elszakított, elszigetelt, egymástól független anyag-

részecskék felhalmozódásának tekinti, hanem egységes egészként, a tárgyak és jelenségek összekapcsolásával, egymástól függő és egymást feltételező módon vizsgálja. A tenger földtana az üledékképződés folyamatát a medence fizikai, térbeli (földrajzi) és földtörténeti (időbeli) egységében vizsgálja, az üledékanyagok származásával és a szárazföldi mállás éghajlati tényezőivel, az üledékgyűjtő-medence hidrodinamikai hatásaival kapcsolatban. Az üledékfelhalmozódás nem egyszerű mennyiségi mechanizmus, hanem az anyagok mennyiségi változásainál ugrásszerű minőségi üledékváltozás. Az üledékképződés az anyag változásainak egyik láncszeme, amely mintegy lezárja a mállással kezdődő, elszállításal és leülepedéssel járó egységes folyamatot. Az üledékképződés folyamatát földtanilag a közettéválás, az üledéklerakodással egyidejű (diagenetikus) vagy azt követő (epigenetikus) folyamata fejezi be.

A bakonyi mangánércképződést ebben a dialektikus földtani térbeli és időbeli szemléletben tekintve, előttünk áll egy gazdag tengeri világgal jellemezett, a mangánércképződést megelőző üledékösszlet és a mangánérckiválást követő, a mangános összletre rátelepült, ugyancsak tengeri folytatólagos fedőrétegösszlet. Mindez időben összefüggő, megszakítás nélküli, üledékképződési folyamatot jelent. A megszakítás nélküli, folyamatos üledékképződés az időben egymáshoz következő rétegek térbeli helyzetében azonos elrendeződést, egyező települést eredményez. Ezt megtaláljuk a bakonyi mangánösszlet alatt és fölött következő liász rétegek elrendeződésében. Ellentmondásként mutatkozik ezzel szemben, hogy a mangánérc az urkuti Csárdahegyen a földtanilag idősebb liázmészskő hatalmas dolináiban, karsztos térszínben is megvolt és ugyanilyen karsztos felszín ugyanebben a mészkőben Eplényben is mutatkozott. Ilyen méretű karsztosodás, eddigi ismereteink szerint, kiemelkedett szárazföldi mészkőtérszínben, kioldódással keletkezik. Ha tehát a mangánércképződést önmagában vizsgálva, ezzel a karsztos-dolinás képződéssel kapcsolatba hozzuk, szükségszerűen a mangánérc szárazföldi képződésének téves következtetésére jutunk.

A bakonyi mangánércképződést, a kíséretében lévő agyagrétegek alapján tengeri keletkezésűnek ismervé föl, s azt a liász tengeri rétegösszlettel szoros kapcsolatban vizsgálva, az üledékképződés folytonossága mellett feltűnő minőségi változást jelent a mangánérc és a mangánosösszlet agyagüledéke, a megelőző mészkőképződéssel szemben. Ennek a kőzetanyagváltozásnak s vele kapcsolatban az ércanyag eredetének magyarázása a sokrétű folyamatban lévő ellentmondások kiegyenlítését igényelő legnehezebb feladat. Nehéz azért is, mert az ilyen kifejlődésű jurarétegek keletkezésében nagyon sok ismeretlen tényezővel kell számolnunk. A mangános agyagösszlet és az alatta lévő mészkő közötti éles közzethatár átmenet nélküli, hirtelen minőségi változást jelent. De a mangánércösszlet nem települ mindig a földtani helyének megfelelő rétegsorban, hanem az idősebb, alsó- és középső-liász rétegek különböző mészkő tagjainak oldási jelenségeket mutató rétegein mutatkozik. Ez nem azonos a szárazföldként kiemelkedett mészkőterületek karsztos oldódási jelenségével, hanem tengeralatti, különleges mállás. az üledékképződés építő folytonosságával szembeni harcot jelentő, lebontó dialektikus folyamat. További ellentmondásként adódik, hogy ebben a tengeri üledékösszletben sekélytengeri, nem nagy mélységben keletkezett mészkőrétegek szoros együttesben mutatkoznak a mai mélytengeri üledékek keletkezési módjával azonosított mangánérc- és tűzkőképződésménnyel. A mészkő, mangánérc és a tűzkő (kova) anyaga szárazföldről származó oldat alakjában kerül a tengerbe, ahol vegyi eredésű üledék alakjában kiválik. A bakonyi mangánércösszletből és vele kapcsolatos liász rétegsorozatból a közvetlen szárazföldi eredetet jelző, törmelék- és ásványi üledékanyag hiányzik. Az egész bakonyi liász rétegösszlet uralkodólag vegyi és szerves eredetű (biogén) elegyrészekből áll. Az ércképződés előtti rétegek uralkodóan mészüledékek, szerves maradványokkal és kevés vörös agyagos lebegő üledékanyaggal. A mangánércösszlet oldatból vegyileg kivált mangán-oxidból és finom lebegő, sárga, zöld és szürke agyagszemcsekből áll, a zöld agyagban igen apró planktonszervezetek, néha átkovárosodott vázrészeivel, hamosott,



kovásodott fatörzsdarabokkal. Mészközetekből álló, szigetekkel megszakított tenger jelenségei lehetnek ezek, a legnagyobbbrészt kopár szigetek mészkőfelszínén melegéövi vörösagyagos málladékkal, állandó vízfolyások nélkül. Innen van, hogy a bakonyi liásztengerben, de az egész juraidőszakon át is, hiányzik a szárazföldi ásványi törmelékanyag és a mészkőszigetek kimagasló sziklás partjain csak a tengervíz oldó hatása érvényesül, mert az esetleges hullámverésből származó mészkőtörmelék is föloldódik s a tengervíz mésztartalmát növeli. A nyílttengeri jellegből és a mészkőszigetek együtteséből adódhatik tehát a liász és jurabeli képződések oldott üledékanyagának túlsúlya.

A tengeri üledékképződésre vonatkozó legújabb szovjetföldtani megállapítások szerint megoldást találunk a bakonyi mészkőmangán és mangános agyag-üledékek éles határral jelzett ellentétére is. A szilárd törmelkes és lebegő, ill. a vegyi és szervezetekből eredő üledékanyagok lerakódása és kiválása mechanikai (vízmozgás) és vegyi hatások együttesének eredménye. A vegyi kicsapódásra kihatással van a hőmérséklet és a víz összetétele, sótartalma és lúgossági (pH) foka. A mészkiválasztás a tengervíz melegbb, tehát sekélyebb, a felszíni hőmérséklet felmelegítő hatása alatt álló övében történik, baktériumok közvetítésével. Ez finom, mikroszkópos kalcitszemcsék (drewit) alakjában történik, a lebegő alkatrészekkel együtt, a fenéklakó szervezetek vázainak betemetésével. A bakonyi liász tömött vagy átkristályosodott szövétü mészkörtegei keletkeztek így. A felsőbb övben vegyileg kicsapódott mészanyag a víztömeg mechanikai hatásának kitétt, nem nagy mélységű fenékről vízmozgással felkavarva, részben mélyebb, hidegebb vízü övbe juthat, ahol a mészanyag újból feloldódik, a vele együtt lévő lebegő alkatrészek pedig továbbssodrónak. Ez a vegyi-mechanikai együtthatás, üledékképződés közben, az anyagok szétkülönülődésére vezet, ami térben eltérő kőzetkifejlődést, időben megismétlődve pedig a lerakodott üledékanyagok szabályosan váltakozó rétegzettségét eredményezi.

K l e n o v a a Szovjetunió Északi-tengerének üledékeire vonatkozó vizsgálataiban megállapította, hogy a mangán minden körülmények között kiválik az üledékanyag legfinomabb lebegő üledékrészlegével és finomszemcsés üledékeket szolgáltat. Ezt igazolhatjuk a bakonyi liásztenger mangános üledékével is, ami finomszemű agyagrétegekkel kapcsolódik. A mangán vegyi kiválása a megelőző kioldással viszonyított állapotban, hidegebb vízü, oxigénes közegben, kolloidus kicsapódással, dúsítottlag gyorsan történt. Ezt mutatja a tömör mangánére mikroszkópos szövete és a melegbb vízben képződő oolit hiánya is. A mangános fekete agyag, a lebegő alkatrészekkel együtt, finom mikroszkópos szemcsékben kivált mangániszap (mangánpelit vagy lutit). Ez megmagyarázza a mangánércösszlet és a megelőző mármákoszlet között mutatkozó éles határt, a tengeralfatti oldást, a kioldásból származó egyenlőtlen mészkörtegefelületet és a kioldódás üledékképződést gátló mennyiségi hatásából következő, hirtelen üledékminőség változást.

A bakonyi mangánereképződés sokrétü kérdésösszletének további részletezése nélkül még csak azt említjük meg, hogy az ércösszlet alsó határan, a mészkőben mutatkozó vízalatti oldásos alakulatok, alakjukban és méreteikben teljesen eltérnek a külfejtésben főtárlt területek hatalmas, valóságos karszt-alakulataitól. Az utóbbi a mangánereképződésnél jóval fiatalabb s az utólagos nagy hegysségképző kéregmozgásokkal, a juravégi területkiemelkedést követő szárazföldi lepusztítással, a krétatenger-ezt követő előnyomulásával, majd a krétavégi újabb kiemelkedéssel kapcsolatos. A nagy dolinaképződés tehát a mészkő hasadékait oldva tágító felszíni vizek munkájának eredménye. A mangánércösszlet alatti mészkőoldás pedig a tengervíz tömeghatása az említett különleges ércösszlet fizikai és vegyi tényezők együttesében. A dolinamélyedéseket kitöltő mangánére már nem eredeti helyzetben lévő üledékanyag, hanem a kiemelkedett liász mészkőfelszínén később kialakult dolinamélyedésekben az eoén teger hullámvéresés működéséből visszahalmazott, földolgozott durva törmelék. Nem eredeti vegyi mangánkiválás, hanem a megelőző mangánösszlet mechanikai pusztításá-



ból származó törmelékfelhalmozódás (mangánoklasztit). Ez a lepusztítás megismétlődő folyamat lehetett az alsó-kréta és eocén folyamán, de egyik esetben sem jelenti a mangánérckiválás különböző korát, sem annak szárazföldi, mocsári újrakeletkezését, hanem csak a liász mangánércösszetétel különböző időszakokban felaprózott, abráziós törmelékének helybenmaradt, el nem szállított részlegét. A továbbkutatás tekintetében ezek a megkülönböztetések lényegesek lehetnek. Ezeknek az ellentéteknek felismerése mutatja, hogy a dialektikus módszer nemcsak az összetartozók egybekapcsolását teszi lehetővé, hanem a látszólagos azonosságok megkülönböztetését is.

A bakonyi mangánképződés kérdésösszetételének ilyen vizsgálata első szemléltetése nálunk a tengeri üledékképződés szovjetmódszerű dialektikus vizsgálatának. A kérdések megoldása még ezzel nincs lezárva, a további részletek szükséges vizsgálata még folyamatban van. A keletkezési viszonyok részletes elméleti ismerete adja meg a bakonyi mangánérc kutatásban a mangánérc gyakorlati továbbnyomozásának lehetőségét. A dialektikus földtani módszer összekapcsolja tehát az elméletet a gyakorlattal, a belső laboratóriumi vizsgálatot igazoló élő megvalósulással. Ez teszi számunkra a materialista dialektika tudatos alkalmazását legmagasabbrendű kutató módszerré, nélkülözhetetlen tudományos fegyverzetté.

## ANYAGSZERKEZET LEFÉNYKÉPEZÉSE „KÉTHULLÁMÚ” MIKRO-SZKÓPPAL

SZTRÓKAY KÁLMÁN IMRE\*

A földtani tudományok jelenlegi lendületes fejlődése szorosan összefügg a szakágazatok kutatási módszereinek és eszközeinek tökéletesedésével. A Föld felépítéséről, fejlődéséről, a rajta végbemenő történekekről megfelelőbb kép csak a jól kidolgozott részletekből alakítható ki. Megalapozottabb összesítésekhez csak akkor juthatunk, ha a kép egyes mozzanatai tüzetesen ki vannak vizsgálva.

A részleteken mindenekelőtt az anyagfelépítés megismerését kell értenünk, minthogy végső fokon bármilyen földtani esemény létrejöttének, ill. lezajlásának oka az anyagszerkezet sajátágaiban rejlik. Az anyagszerkezet közelebbi felderítésén épül fel új, egységes földtani szemléletünk.

Kerek 40 esztendeje, hogy az első valós képet nyertük az anyagfelépítés törvényszerűségeiről. A kezdeti eredmények még elszigetelt érvényűek voltak, s főként csak a kristálytan, kristályfizika egyes jelenségeit magyarázták. A megismerések azonban rohamosan gyarapodtak. Az atomszerkezeti ismeretek gazdagodásával széles összefüggések bontakoztak ki, s forradalmi változások támadtak a földtani ismeretek értékelésében. Legnagyobbat a geokémia fejlődött. Mindaz, amit ma a földfelépítésre, az elemek eloszlási törvényszerűségeire, a kiválási sorrendre, az elemülulés szabályaira vonatkozólag sikerült elérni, elsősorban az anyagszerkezeti vizsgálatok előrehaladásával függ szorosan össze.

Módszertani tekintetben az anyagi felépítés megismerésének nagy nehézségekkel kellett megküzdenie. A szilárd anyag rácsépítményéről csak közvetett képünk volt s azt csak a matematikában kellően járatosak tudták az érdekeltek szélesebb körei számára hozzáférhetővé tenni. Az első (L a u e-féle) kísérlet óta több, s kétségtelenül használhatóbb módszer honosodott meg, majd nemzetközi táblázatok is megkönnyítették a számítások elvégzését, azonban minden esetben a röntgensugarak rácsinterferenciáiból kellett a tényleges helyzeteket, ill. az anyag felépítésének képét megszerkeszteni.

Mindezek a lépések az anyagszerkezet számos új részletének kinyomozását tették lehetővé; az új megismerésekből pedig újabb következtetések származtak. Felvetődött az eszményi és tényleges (ideális és reális) kristályépítmény fogalma.

\*Részlet az Ásvány-kőzettani Szakosztály 1952. október 15-én tartott elnöki megnyitójából.

Ennek részletei körül az irodalomban széles vita támadt, mert a közvetett eljárással nyert kép elsősorban az ideális állapot felderítésére törekedett, amiből pedig a való helyzet igen gyakran csak bizonyos kiegészítésekkel magyarázható meg.

Megismeréseink során állandóan kísértett a kristályszerkezet közvetlen leképezésének (ill. lefényképezésének) megvalósítása is. Nagy előrehaladást jelentett e téren az elektronsűrűség eloszlásának megállapítása, azaz a rácspontokban lévő atomok szóróképeségének Fourier-elemzéssel történő meghatározása, ami a rácsot alkotó atomok alakjáról, elhelyezkedéséről, sőt kötésviszonyairól tájékoztat. Ez a módszer azonban hosszadalmas; bonyolult műszerekkel hosszas számítások árán kaphatjuk meg a kristály egy-egy kiválasztott rácsíkjának megint csak elméleti megfontolásokkal kiegészített képét.

Ezekkel az eredményekkel egy időben út utakat kereső kutatások indultak meg a rácsszerkezet építményének bemutatása céljából.

Először H. Boersch (Z. techn. Physik, 1938) hívta fel a figyelmet arra, hogy a kristály atomjainak fényképét elő lehetne állítani az ú. n. reciprokrácsának megfelelő finom lyuksoron keletkező diffrakció segítségével. A. L. Patterson már előtte foglalkozott a kérdéssel. Eljárása, a Patterson-szintézis azonban csak részben közelítette meg a célt. Jóval előbbre jutott W. L. Bragg (Nature, 1939), aki ú. n. röntgenmikroszkópjával már le is fényképezte a diopszid atomjait. Azonban Bragg módszerével is a szerkezeteknek csak elenyészően kis esportját lehetett lefényképezni, azokat, amelyeknek diffrakciós színepei fázisban mind megegyeztek.

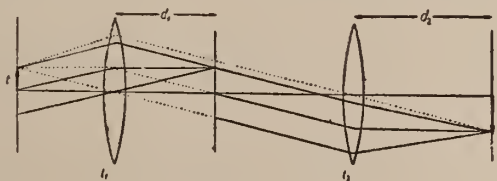
Ékkor, az eddigi tapasztalatok felhasználásával M. J. Buerger (Proc. Nat. Acad. Sc. 1950) olyan eljárást dolgozott ki, mely már elvileg kiküszöböli a felmerült akadályokat. Berendezése a kéthullámú mikroszkóp elnevezést kapta. Az egyszerű mikroszkóp egész optikai rendszerét egy és ugyanazon fénnel világítjuk át; viszont az új összeállítás szerint a fényt a tárgy diffrakciós képének síkjában más hullámhosszú sugárással helyettesítjük, s ez terjed tova az optikai rendszerben. A kép tehát két szakaszban nagyítható fel úgy, hogy mindkét szakaszban más hullámhosszú rezgést használunk. Minthogy a keletkezett nagyítás nemcsak a kép- és tárgytávolságnak, hanem a két felhasznált hullámhossz hányadosának is függvénye, az eddigieknél lényegesen nagyobb nagyítás érhető el. A leegyszerűsített kifejezés szerint:

$$N = \frac{d_2}{d_1} \cdot \frac{\lambda_2}{\lambda_1}$$

ahol  $N$  a nagyítás,  $d_1$  és  $d_2$  a kép-, ill. tárgytávolság,  $\lambda_1$  és  $\lambda_2$  a kétféle rezgés hullámhossza.

Ha röntgensugarat és látható fényt használunk, akkor a végső nagyítás nagyságrendje olyan, hogy azzal már az atomok láthatóvá válnak.

A készülék működésének elvét az alanti vázlat szemlélteti. Vizsgáljuk először a szokásos optikai rendszert. Ha az  $l_1$  lencse bal fókuszába megvilágított tárgyat ( $t$ ) teszünk, annak nagyított képe az  $l_2$  lencse fókuszában jelenik meg, miként ezt a geometriai optika szerkesztése szerint a kép pontozott vonalai szemléltetik. A folyamat azonban — és itt van a dolog lényege — a Huygens-féle értelmezés szerint két egymásután keletkező diffrakcióból tevődik össze.



1. ábra.

A diffrakció v. fényelhajlás jelensége akkor áll elő, ha pl. pontszerű forrásból kiinduló rezgések megfelelő résen haladnak át s így tovaterjedésük alatt egyenlőtlen utakat futnak be, tehát köztük fáziskülönbségből eredő interferencia támad. A fényelhajlás létrejön minden optikai műszerben, amikor a lencsefoglalat mint a hullámfelület útjában lévő rés működik, tehát az érkező rezgésnek csak egy részlegét engedi a készülékbe.

Ezek alapján tehát az előbb vázolt folyamatot úgy kell tekintenünk, mint két egymásután keletkező diffrakciós jelenséget. Azaz a tárgyról érkező párhuzamos sugarakat az első lencse a jobb fókuszába egyesíti. Ez lesz a tárgy első diffrakciós képe. Az innen kiinduló sugarakat pedig a második lencse egyesíti felhasználható képpé. Másszóval: a keletkezett második kép nem más, mint „a tárgy diffrakciójának diffrakciója”. A kétfokozatú diffrakció egybekapcsolódását a rajz folytonos vonalai szemléltetik.

Ha a tárgy periódusos jellegű, akkor a diffrakciós képen is különálló (diszkrét) spektrumok jelentkeznek. Ha a tárgy rácszerű periodicitású, az első diffrakciós kép a tárgyács reciprok rácsa; a végső kép pedig ennek a reciprok rácsnak a diffrakciós képe — Természetesen, ha az első képben a színek rácspontszerűen helyezkednek el, akkor a második kép szintén periódusos.

A további lépés annak megállapítása volt, hogy milyen sugárzásokat előnyös használni. Ha mindkét fokozatban ugyanazt a rezgést vesszük igénybe, előbbre nem jutunk (mikroszkóp), de ha két igen különböző hullámhosszúságú sugárzást használunk fel, pl. először röntgenfényt, majd látható fényt, akkor igen nagy nagyítást lehet — a  $\lambda$ -különbségből eredően — elérni (*MoK $\alpha$* -sugárzással, majd egyszínű zöld fény felhasználásával  $3 \times 10^5$ -szeres nagyítást kapunk). Ezzel a nagyítással egy  $\text{Å}$ -nyi átmérőjű atom 0,03 mm átmérőjű körként jelenik meg, amit már megfelelő berendezéssel látni lehet.

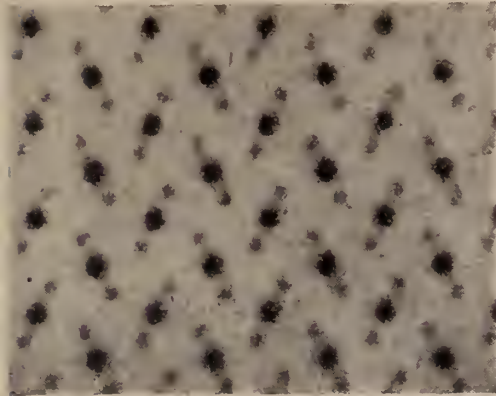
Az elv ismertetése után az egyes fogások és részletek elhagyásával, csak azt a főnehézséget említjük meg, mellyel a kivitelezésben meg kellett küzdeni. Ma még nincs olyan berendezésünk mely az első sugárzással a másodikat megfelelő fázisban ki tudná váltani, azaz összefűződve gerjeszteni. Ezen a szerkesztők úgy segítettek, hogy forgókristályos, vagy az újabb de Jong-Bouman módszerrel felvettelt készítettek, erről előállították a reciprok kép modelljét oly módon, hogy fémlemezbe minden színekpi pontnak megfelelően finom lyukacsokat fúrtak. A lyukacsok mindegyikébe kis foglalatban elhelyezett, kényesen preparált csillámlemezket építettek, hogy ennek segítségével hullámváltást, azaz fázismodulációt érhessek el. Az anizotrop lemezek síkjának megfelelő elfordításával minden egyes spektrumponthoz tartozó fázist beszabályoztak.

Ezt a rácsmodellt hátulról higanyívlámpával világították meg és 5460  $\text{Å}$  súlypontú szűrővel egyszínű fényt bocsátottak rajta keresztül; az előálló diffrakciókat pedig lencserendszeren át egy képpé egyesítették. Így a markazit szerkezetéről a  $2/a$  sz. képen bemutatott felvételt nyerték. A képen köralakú fekete pontok rendszeré jelent meg, melyek közül az erősebbek a 26 elektronos vasatomok, a halványabbak és kisebbek a 16 elektronos kénatomok képei. A foltok feketedései tehát pontosan visszaadják az elektronsűrűségi viszonyokat is. A vasatomokhoz nem is volna szükség fázisszabályozásra, de a kénatomok hű leképezése megkövetelte a pozitív és negatív fázisok beállítását. A felvétel és a korábban készült markazit-szerkezet rajza közli egyezés meglepő (2/b kép). E szerkezeti rajz körei nem fejezik ki az elektronsűrűséget; csupán az atomok elhelyezkedésének és — a rádiuszaik méretében — illeszkedésük módjának jelképezésére szolgálnak.

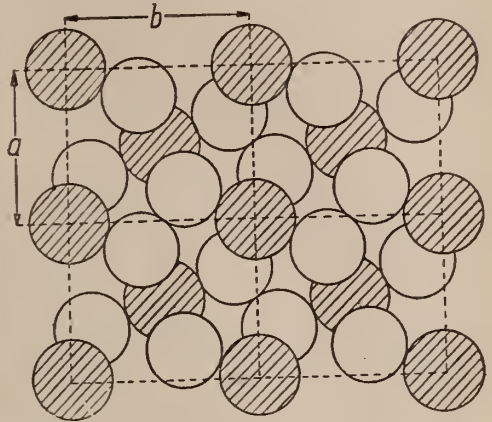
Az új módszer használhatósága még nem jutott odáig, hogy bármely kristályról készíthessünk szerkezeti képet. Még több részlet kidolgozására, ill. finomítására s egyszerűsítő módszeres fogásokra van szükség. De az első eredmények-



ből kitűnik, hogy igen fontos, alapvető kérdések tisztázására alkalmas vizsgálati irány van születőben, melynek jelentősége, ha nem is ér fel az első röntgeninterferenciák felfedezésével, elvében hasonló lépést jelent az anyagfelépítés megismerésének útján.



2/a ábra.



2/b ábra.

# TOVÁBBKÉPZÉS

## A GEOKÉMIA SZEREPE A FÖLDTANI KUTATÁSOKBAN

KOCH SÁNDOR\*

Századunknak, az épülő szocializmus századának rohamlépésben gépesített ipara és közlekedése rendkívüli ütemben fogyasztja az ásványi nyersanyagokat. E század eleje óta a Föld készéntermelése több, mint háromszorosára, vastermelése több, mint háromszorosára, réztermelése közel ötszörösére, nikkeltermelése több, mint huszonegyszeresére, kőolajtermelése több, mint huszonötszörösére száguldott fel. Századunk fémjei, az acélnemesítők és a könnyűfémek közül az 1900-as évek elején csak az alumínium szerepelt 7500 t-val, szemben a mai 1,500.000 t-val. A magnézium és berillium még csak laboratóriumi termék volt, s ma már az előbbiből is 500.000 t felé jár az évi termelés.

Az ásványi nyersanyagoknak azelőtt nem sejtett ütemű fogyása kapcsán felmerült a kérdés, hogyan bírják ezt a fokozott iramot az aknázott bányahelyek, pótolni tudjuk-e a kimerült készleteket. Az 1912. évi torontói földtani kongresszus, mely a kőszénrel és a vasércekkel foglalkozott, e kérdésre megnyugtató választ adott. E két ásványi nyersanyagból az akkor ismert készleteket évszázadokra elegendőnek minősítették. Azóta a fogyasztás emelkedése ellenére is a készletek jelentős növekedéséről számolhatunk be.

Annál nagyobb megdöbbenést keltett a dollárok hazájában, 1916-ban, R. A r n o l d geológusnak az a megállapítása, hogy az Egyesült Államok kőolajkészletei, az akkori fogyasztást véve alapul, csak 22 esztendőre elegendők. Azóta 37 év telt el, a fogyasztás rendkívüli mértékben emelkedett (bár jórészt behozott kőolajat fogyasztottak), de a készletek ma jóval nagyobbak, mint amilyenekkel nevezett geológus annak idején számolt.

Igy állunk a többi fontosabb ásványi nyersanyaggal is. Fogyasztásuk rendkívüli emelkedése ellenére sem beszélhetünk az ismert készletek kimerüléséről, sőt a legtöbb anyag tartalékai jelentősen gyarapodtak. Mindezt a geológusok munkájának köszönhető.

Mivel az első világháború előtt az ember a szárazföld felületének 52%-át csak kevéssé, 19%-át viszont egyáltalában nem ismerte földtanilag, lehetségesek voltak még a háború után is oly jelentős leletek, mint Merensky-é Dél-Afrikában (gyémánt, platina, krómérc), Kurnakov-é és főként Ferssman-é a Szovjetunióban (kálisó, apatit, vasérc, ritkaföldek).

Ma már elmúltak azok az idők, mikor Földünk kérgének kincsei, gazdag felszíni kibúvásokkal, a szó legszorosabb értelmében kínálták magukat az ember számára.

Pedig ma, amikor csak egy repülőgép vagy harckocsi előállításához 65 különböző elemet igényel, az érdeklődés úgyszólván napról-napra nő minden egyes hasznosítható ásvány után.

A növekvő szükséglet az igények leszállítását eredményezte. A múlt századokban a bányász főként gazdag lelőhelyeken dolgozott és csak dús ércet fejtett. Ma ércé lépett elő a tenger vize is, a termelés súlypontja a fémekben aránylag szegény nyersanyagokra helyeződött. Fémekben szegény ércelőfordulások u. i. — hatalmasabb kiterjedésük miatt — nem egyszer jóvalta nagyobb fémkészleteket jelentenek, mint a régi, dúsércű, de kicsiny előfordulások.

\* Előadta a M. Földtani Társulat 1952. XI. 19-én tartott oktatási ankétján.

Kazahsztán többmillió tonna fémrezt jelentő rézércceinek, az amerikai u. n. porfir-rézércceknek átlagos fémtartalma 1% körüli. A világ leggazdagabb molibdén előfordulásának átlagos fémtartalma 0,6%. A  $WO_3$  még 0,4%-os előfordulás mellett is érdemes a kitermelésre.

E fémekben szegény ércek feldolgozását az egyre fokozódó kereslet követeli meg és az előkészítés és feltárás folyton tökéletesedő módszerei teszik lehetővé.

Ezeknek a fémekben szegény s a Föld felszínén nem jelentkező (laterites talajjal, gleccser-hordalékkal takart, kisebb-nagyobb mélységben meghúzódó) ércelőfordulásoknak felkutatásához a klasszikus földtani módszerek már nem elegendők. Újakat kell bevezetni. Igénybe kell venni a természettudományok legfiatalabb ágainak, a geofizikának, geokémiának segítségét. A jelenleg művelt ércbányák 80%-át még véletlenül fedezte fel az ember, új előfordulások felkutatása azonban már mindenütt rendszeres kutató munkát igényel.

Elsőül a geofizikai módszereket vette igénybe a geológus s a kőolajkutatásban ezeké a vezető szerep. Alkalmasak a geofizikai módszerek vasérc kutatásra is; kísérleteznek velük egyéb ércek kutatása terén is, bár erősen korlátozza használatukat, hogy anyagi minőséget nem jeleznek. Sok fontos fém (*Ni, Co, Sn, W, Sb, Pb, Zn, Hg, Mo*) érceinek kutatására a geofizikai módszerek nem, vagy csak igen körülményesen használhatók. Joggal állapította meg egy kiváló olajgeológus, hogy az ércek földtani kutatása egy negyedszázaddal elmaradt a kőolajé mögött. Elmaradt, mert ércekből voltak még ismert készletek, egyelőre tehát fontosabb feladatnak tetszett a napról napra nagyobb mennyiségben igényelt kőolaj felkutatása. Mikor — különösen a második világháború alatti és utáni gyors ipari fejlődés kapcsán — egyes fémekből is mind nagyobb lett a szükséglet, csökkentek az ismert készletek, az érckutató geológus is segítség után nézett. Ezt — úgy látszik — a geokémiában fogja megtalálni.

A geokémia a vegyi elemek atomjainak és ionjainak átlagelterjedését, vándorlását és ezek törvényszerűségeit kutatja s Föld különböző öveiben, a geo-, hidro-, atmo- és bioszférában. Tulajdonképpen hatalmas összesítésnek indult, mely a vegyészek, mineralógusok, biológusok, csillagászok szolgáltatta óriási adathalmazt használta fel alapjai lerakásához. Ez alapokon továbbépülve azonban kutató tudománnyá vált, mely a vegyi elemek atomjainak, ionjainak történetét kutatja, követve vándorútjukat.

Hogy a természettudományok e fiatal hajlásának eredményeit a gyakorlatban is hasznosítani lehet, erre először szovjet tudós, Ferszman gondolt. Már a huszas évek elején, amikor iskolájával a hatalmas kolai apatittelepek felkutatását megkezdte, nem elégedett meg e páratlanul gazdag lelőhely mintaszerű ásvány-kőzettani leírásával, hanem geokémiailag is feldolgozta, majd még több területet dolgozott fel hasonló módon. Megszülettek az újonnan feltárt szovjet érctermő helyek Ferszman-táblái, melyek a Mendelejev-rendszerbe illesztve mutatják ezek uralkodó járulékos és ritka elemeit. Megállapította, hogy a jellemző elemkombinációk és Földünk földtani egységei között határozott összefüggés mutatható ki, hogy vannak, mint ő nevezte, geokémiai provinciák. Egy-egy geokémiai provincian belül bizonyos vegyi elemek előfordulásának valószínűsége igen nagy, más elemeké viszont valószínűtlen. Ez a megállapítás különösen a ritkább elemek kutatására nagyjelentőségű. Ferszman az elemek együttes előfordulásának törvényszerűségét alkalmazta a gyakorlatban, egyes svéd kutatók, de különösképpen a moszkvai Lomonoszov-egyetem szakemberei a nyomelemek vándorlásának megismerésére építették ki vizsgálati módszereiket.

Elgondolásunk alapja az, hogy többé-kevésbé minden elem oldódik vízben. Ha az önkövet, ezt a nagyon nehezen oldódó ásványt vízben rázzuk, a vízben már 8 óra múlva kimutathatjuk spektrográffal a  $Sr$ -t. Aranyat 60 óráig kell vízzel kezelnünk, hogy nyomai a vízben észlelhetők legyenek. Elképzelhető, hogy a természetben a légköri tényezőknek esetleg évmilliókig tartó ostroma alatt a felszínközeli vagy éppen felszíni kibúvások érceinek fémtartalmából mennyi meggy oldatba. A bányavíz néha jelentős mennyiségben tartalmazza a bányá-



érceinek fémjeit. Az éretelér vagy tömzs kibúvása közelében nemcsak a talajvízben, hanem a kibúvás környékét borító talajban is kimutatható a telér fémjeinek feldúsulása: a talaj fémtartalma esekély ugyan, mégis többszöröse a lelőhelytől távol fekvő, rendes talajénál.

Rendszeresen gyűjtött talaj- és talajvízminták különleges analitikai, illetve spektroszkópiai vizsgálata révén sok esetben lehetséges a rejtett érctest felkutatása. A talaj igen esekély nehézfémtartalma — még pedig egyes növényfajok élettevékenységeinek eredményeképpen — természetes úton is feldúsulhat.

Egyes növényfajok bizonyos fémeknek rendszeres nagyobb mennyiségét jelzik a talajban, mert bizonyos fémekben gazdagabb talajokat kedvelnek. Így a *Viola calaminaria* a Zn-nek, az *Amorpha canescens* a Pb-nak, az *Equisetum arvense* az Au-nak, a *Convolvulus althacoides* a P-nak jelző növénye. Rendszeresnél erőteljesebb példányaik tömeges előfordulása az illető elemnek átlagosnál nagyobb mennyiségét jelzi a talajban. S e h w a n e c k e r professzor a 40-es évek elején az Alsó-Harzbán kutatott vasérc után, azonban a bukkerdővel borított löszös területen, feltárások híján sehogy sem boldogult. Figyelmes lett ellenben arra, hogy egy jelentős sávon sok, feltűnően kék színű *Oxalis* és piros *Anemona* virított. Kutató aknákat mélyesztve, a növényzet jelezte sávon vasérere bukkant.

Tudományosan a biogeokémia megalapítója, V e r n a d s z k i vizsgálta először a növények elemfelhalmozó működését, és rámutatott arra, hogy a szervezetek életműködésük során egyes nehézfémeket a talaj szolgáltatva vizes oldatokhoz képest  $n \cdot 10^4$ — $n \cdot 10^5$  mértékig feldúsíthatnak. Ugyanerre mutatott rá G o l d s c h m i d t is. Egyes növények hamujában a felhalmozott nehézfémet (különösen a Zn, Pb, Cu, Au, Ag, Co, Ni, As, Mn) könnyen kimutatható.

A geokémikusok részére kínálkozó utakon először szovjet és svéd kutatók indultak el a harmincas évek legelején. Ők vizsgálták először következetesen azokat a geokémiai rendelkezéseket, melyek az érees vidékek talajában, az onnan származó talaj- és folyóvizekben és az ott élő növényi szervezetekben észlelhetők. Eredményeik láttán az amerikaiak is bekapcsolódtak a vizsgálatokba, az USA földtani intézete külön geokémiai osztályt állított fel. Kimutatásuk szerint 1947-ig bezárólag 20 szovjet, 14 skandináv és 10 amerikai munka jelent meg e tárgy köréből. Azóta egyetlen esztendő termése nagyobb e számok összegénél.

A gyűjtött vízmintákat diphenilthiokarbazonnal (dithizonnal) vizsgálják. E szerves vegyület fémionokkal belső komplexeket képez s e csapadék széntetrahloridban és kloroformban igen erős színnel oldódik. A kapott szín a fémek ionrádiusának emelkedésével az ibolyától a vörös felé tolódik el. Zn semleges, lúgos és ecetsavas közegben bíborvörös színt ad és 0,004 mg-os mennyisége kolorimetrikus úton még kimutatható. Pb szintén vörös színt ad és 0,005 mg-ja észlelhető kolorimetrikusan. A kapott színreakciók irányítják a kutatás menetét.

Több fém ad komplexet dithizonnal, de a  $p_H$  beállításával a módszer szelektívvé tehető. Néhány fém kicsiny, 4—5,5  $p_H$ -nál kivonható, az Ag, Au, Hg, Cu, Bi, Pb, Cd thiosulfát komplexei sokkal állandóbbak, mint a dithizonátok. Tehát a zavaró fémek 4—4,5  $p_H$ -nál nátriumthiosulfát vagy nátriumcianid segítségével eltávolíthatók. Ca, Fe, foszfátok zavaró hatása citrát-pufferral küszöbölhető ki. Az Al csak nagy mennyiségben zavar. Co, Ni  $\alpha$ -nitroso  $\beta$ -naphthol, illetve dimetilgioxim segítségével távolítható el.

A talajmintákat káliumpiroszulfáttal tájáz fel, vagy salétromsavval oldják ki és nehézfémtartalomra ugyancsak dithizonnal vizsgálják. Tájékoztató víz- és talajvizsgálatok terepen is elvégezhetők. Pontos eredmények csak laboratóriumi vizsgálatoktól várhatók. A geobotanikai vizsgálatok kémiai része csak laboratóriumban végezhető el.

Az ércutató geokémiai módszerek alkalmazásához szükséges volna az édesvizek és a reudés talajok átlagos nyomelem-tartalmának ismerete. C l a r k e és G o l d s c h m i d t nyomán a kutatók százai adták meg egy-egy nyomelem átlagos mennyiségét a földkéregben, illetve bizonyos kőzetekben, ezekkel az

értékekkel azonban speciális esetben nem sokra megyünk. Clark e és munkatársai szerint

a kőzetek átlagos nyomelem tartalma	40 g/t Zn	100 g/t Cu	20 g/t Pb
R a n k a m a szerint finnországi más kőzetekben van	132 g/t Zn	70 g/t Cu	16 g/t Pb
A l m o n d szerint koloradói riolitban van	17 g/t Zn	3 g/t Cu	1 g/t Pb
A l m o n d szerint koloradói bazalt-porfirban van	56 g/t Zn	57 g/t Cu	42 g/t Pb

Talajmintáknál ugyancsak igen eltérők a nyert átlagértékek:

R a n k a m a szerint	Zn 32–71	Cu 17–28	Pb 8–12	g/t
A l m o n d szerint	Zn 110	Cu 32	Pb 50	g/t

A mondottak következtében a vizsgálatokat mindig a kutatási terület kőzeteinek, talajának átlagos fémtartalma meghatározásával kell kezdenünk.

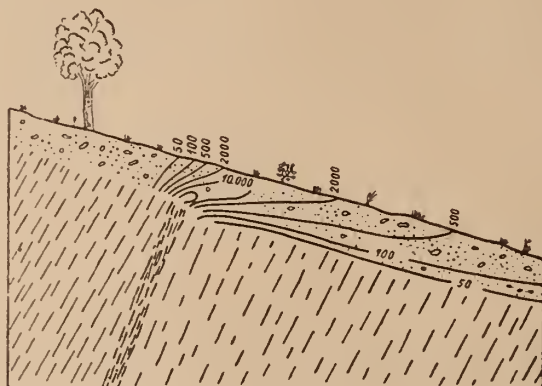
A talajok nehézfém-tartalma általában 3 tényezőtől függ: 1. a talaj agyagtartalmától, 2. a talaj szervesanyag-tartalmától és 3. a talaj  $pH$ -jától. A réz és cink nagyobb szervesanyag-tartalmú agyagtalajokban gyűlnek meg inkább, savanyú talajokból eltávoznak. Az ólomra nézve semmi szabályszerűséget nem észleltek. Mivel a talaj az alatta fekvő anyakőzet nehézfém-tartalmát tükrözi, az érc-tartalmú kőzetet fedő talaj fémtartalma általában kiugró értéket ad. Geokémiai szempontból rendkívül érdekesek és értékesek azok az adatok, melyeket szovjet geokémikusok bocsátottak közre a Szovjetunió talajfajtáinak réztartalmára vonatkozó tervszerű vizsgálataik eredményeül. Spektrográffal átvizsgálva a különböző talajnemeket, kiderült, hogy a vörösföldek réztartalma 0–130 cm talajmélységig alig változik, átlagban  $1/4-1.32 \cdot 10^{-2}$  nagyságrendű. Olivin-bazaltokat borító sárgaföldeké 30 cm mélységig  $1,1 \cdot 10^{-2}$ , de már fél méter mélyen  $9,2 \cdot 10^{-3}$ , szóval a mélységgel csökken. A kilúgzott feketeföldek réztartalma közepes, a lözégé és az erősen podzolos homoktalajoké kicsi. Előbbiét  $3,2-1,6 \cdot 10^{-3}$ , utóbbiakét  $1,1 \cdot 10^{-3}-3,10^{-4}$  nagyságrendűeknek találták. Utóbbiakban a talaj felsőbb szintjeiben található a nagyobb Cu-tartalom s e tény a kutatók biológiai felhalmozódással magyarázzák. Ezen vizsgálatok eredményeivel kapcsolatban megállapították, hogy a Fekete-tenger iszapjában azért jelentősebb a réznek mennyisége, mert folyóinak vízgyűjtőterületén a vörös- és feketeföldek az elterjedettebbek, míg a Fehér- és Barents-tengereik iszapja azért szegény rézben, mert ezekbe a tengerekbe ömlő folyók vízgyűjtőterületén a podzol és tőzegtalajok vannak túlsúlyban.

Mint a szovjet kutatók, úgy a svédek is azt állapították meg kutatásaik során, hogy minél nagyobb a talaj humusztartalma, annál jelentősebb mennyiségű nehézfémet képes megkötni. A svédek hazájuk közönséges talajainak átlagos réztartalmát t-ként 20 grammban adják meg.

M a l j u g a szovjet geokémikus a déluráli bázisos magmás kőzetek mállása révén keletkezett és ezen kőzeteket fedő talajokat vizsgálta Ni- és Co-tartalomra. Megállapította, hogy Ni-tartalmuk átlagosan  $4 \cdot 10^{-3}$ , Co tartalmuk  $1 \cdot 10^{-3}$  nagyságrendű, az átlagos Ni : Co arány tehát 4 : 1. Nikkel lelőhely feletti talajnak Co tartalmát  $1,7 \cdot 10^{-2}$ , Ni-tartalmát  $2,4 \cdot 10^{-1}$  nagyságrendűnek észlelte, a két fém közötti arány tehát 15 : 1-hez tolódott el a Ni javára. A két fém feldúlulása a legfelsőbb talajrétegekben volt a legjelentősebb.

S z e r g e j e v , a világszerte ismert szovjet geokémikus, sok évi kutatásának tapasztalatai alapján megadta sematikusan, hogy egy telérkibúvás felett és a környéki talajban hogyan oszlik el a telér fémtartalma, ha a telérkibúvás domb-, hegylejtőben fekszik (1. ábra). Látjuk vázlatán, mely egy telért ábrázol, hogy a telér feletti domboldal talajának fémtartalma nem tér el a rendes talajtól, közvetlenül a telért fedő és a telértől lefelé húzódó domboldal talaja azonban igen jelentősen dúsult azokban a nehézfémekben, melyeket a telér ércei tartal-

maznak. Látjuk azt is, hogy a feldúsulás mindig a legfelsőbb talajsintekben a legjelentősebb. (A vázlaton megadott számok g/t nehézfém tartalmat jelentenek.)



1. ábra\*

A szovjet tudósok munkásságának eredményein felbuzdulva, hatalmas felszereléssel vágtak neki az amerikaiak is hasonló vizsgálatoknak, és hogy a módszert kikísérletezzék, 14 ismert ércelőfordulás közelében megvizsgálták először az érc kibúvástól távolfekvő, közönséges, majd a kibúvás feletti és közvetlen közelében lévő talajok nehézfém (*Zn*, *Cu*, *Pb*) tartalmát. Ugy találták, hogy míg a közönséges talajok e három fémből egyenként átlag 20—200 grammot tartalmaznak t-ként, addig a telért közvetlen fedő talajrétegben a fémtartalom 10,000 g/t-ra, tehát 1%-ra is felszökhet. Szerintük a talaj réztartalma a telér kibúvások fölött az átlagosnak 106-szorosáig, ólomtartalma 170-szereséig, cinktartalma ellenben csak 11-szereséig emelkedik. Munkájukat azzal kezdik, hogy az átkutatandó területről 20—30 méteres merőleges hálózat szerint mintát vesznek. A mintát gyors módszerrel mindjárt a helyszínen megvizsgálják s egy durva tájékoztatást nyernek. Az észlelt eredmény alapján jelölik ki a térképen észlelt geokémiai anomáliát, mely a rejtett ércelőfordulásra utal. A minták pontos vizsgálata a laboratóriumban történik.

Míg sík területen a talajban észlelhető geokémiai anomáliák gyűrűszerűen veszik körül az ércet, addig hegyoldalban az ércelőfordulás vagy kibúvás feletti terület, mint azt *S z e r g e j e v* ábráján is láttuk, csak csekély vagy semmi anomáliát nem mutat, éles a kiugrás azonban közvetlen a telér kibúvását fedő talajrétegben és a domboldalon a telér kibúvás alá eső területen, ahol azonban aránylag gyorsan csökkenve, hamarosan átlagosba megy át.

*L y m a n n C. H u f f* három különösen jellemző és érdekes ábrája igazolja ezen geokémiai módszer használhatóságát és alátámasztja egyben *S z e r g e j e v* megfigyeléseit.

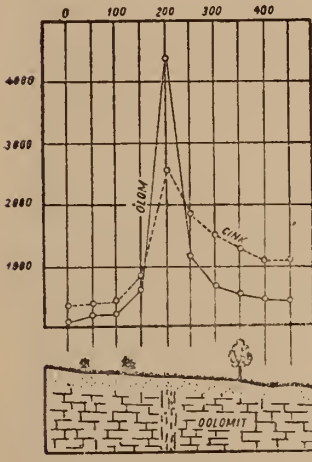
Wisconsin állam területén, egy dolomithasznosító, igen enyhe hajlású domboldalon a kibúvás fölé eső részén, a kibúvástól 60 m-re már csak valamivel az átlagos feletti nehézfém-tartalmat ad (2. ábra). 400 g/t *Zn*-t és 110 g/t *Pb*-t tartalmaz. A kibúvástól 45 m-re a *Zn*-tartalom 430-ra, a *Pb* 230-ra, 30 m-re a *Zn* 420-ra, a *Pb* 270-re, 15 m-re 800 és 550 grammra s a telér kibúvását közvetlenül fedő talajban a *Zn*-tartalom ugrásszerűen 2600, a *Pb*-tartalom pedig 4400 grammra emelkedett. Az anomália azonban a kibúvástól távolodva gyorsan csökken, különösen hirtelen esik az ólom mennyisége. A kibúvás helyétől 15 m-rel lefelé vett talajminták *Zn*-tartalma már csak 1900, *Pb*-tartalmuk 1100 grammra, 30 m-re 1500 és 690 g-ra csökken. A *Pb* tehát aránylag gyorsabban tűnik el a

\* Az ábrákon a méretek lábban vannak megadva.

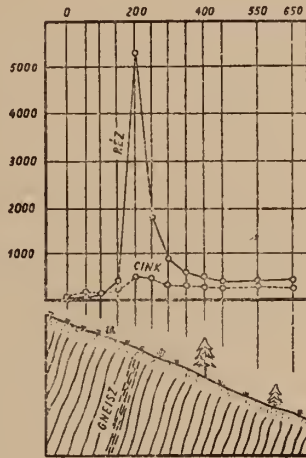


talajból, mint a *Zn*. Mint látjuk, a *Pb*-tartalom a telértől 75 m-re a maximális értéknek már 1/9-ére, míg a *Zn*-tartalom alig többre, mint felére csökkent csak.

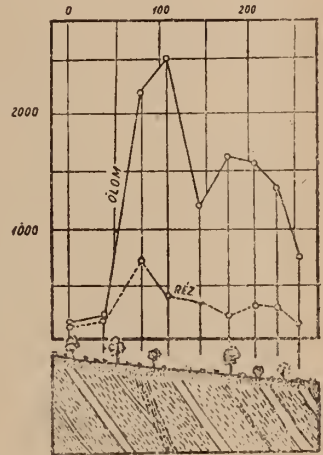
A másik nagyon tanulságos példát egy koloradói, gneiszben futó, rézérc-tartalmú telér, a Malachit-telér szolgáltatta (3 ábra). Fém-tartalma a meredek hegyoldalon 60 m-re a telér kibúvása felett már jelentkezik a talajban, már itt 50 g/t rézet kapunk. Lassan emelkedik, hogy a kibúvást fedő rétegben hirtelen szökjön fel 5300 g/t-ra, a rézet kísérő *Zn*-tartalom 500 g/t-ra. Távolodva a kibúvás helyétől, az esés a réznél igen gyors, már 18 m-re csak 1900 g/t az érték. Míg tehát réznél az emelkedés a kiindulási helytől a maximális értékig 106-szoros, *Zn*-ből csak hatszoros. A meredek lejtőn leszivárgó víz messze elviszi a telérből kioldott fémek nyomait, a telérkibúvástól még 133 m-re is 440, illetve 210 g/t a talaj *Cu*-, illetve *Zn*-tartalma.



2. ábra.



3. ábra.



4. ábra.

A geokémiai anomáliák nem gyűrűszerűen veszik körül a telérkibúvás helyét, hanem egy irányban, a lejtő irányába, elhúzódnak.

Érdekes az északkarolinai Union rézérc-telér okozta geokémiai anomália is (4. ábra). A telér kvarcitban húzódik, enyhén hajló domboldalon lép ki, fölötte eléggé vastag talajtakaró terül el. Az aránylag enyhe hajlat az oka, hogy a telér kilépése feletti domboldalszélben 28 m-rel a kilépés pontja felett már 150 g/t ólmot és 160 g/t rézet találunk a talajban és ez a mennyiség a telér fölötti talajrészben 2200 g/t ólomra és 720 g/t rézre emelkedik. Ólomban a talaj maximális tartalmát 10 m-re a kibúvás alatt éri el. 2500 g/t-val, a réztartalom ellenben itt már 430 g/t-ra csökkent. Egy, a főérrel párhuzamosan futó kisebb telér az oka, hogy a talaj fém-tartalma még egyszer emelkedik, hogy utána meredeken essék.

Mint a bemutatott, igen szemléltető ábrákból látható, a talajban jelentkező és kimutatható geokémiai anomáliák igen jó indikációkat nyújtanak a talaj fedte kőzet érc-tartalmára vonatkozólag.

A talajvizsgálatokkal párhuzamosan végzi a kutató geológus a talajvizek, a terület átszelő patakok, folyók vizének vizsgálatát. Különösen fontosak ezek a vizsgálatok nehézfémeket kevésbé megkötő talajok esetében. A Szovjetunióban tervszerűen vizsgálták végig nyomelemekre egy-egy nagyobb folyórendszer vizét a torkollattól folyás ellenében haladva, első sorban *Zn* és *Cu*-re. A jelentkező anomáliákat a mellékfolyók, patakok mentén követve jut el a geológus az anomáliát létrehozó talaj, illetve az ércet jelző kőzet vidékére. Ezt, a szovjet szakemberek kidolgozta geokémiai módszert kiváló sikerrel alkalmazták Nigériában.

Nigéria déli részében az ércet tartalmazó krétakorú üledékes kőzet igen erőteljes laterites mállást szenvedett, a kőzeteket vastag maradéküledékes talajréteg borítja, elfedve az ércetek, telérek kibúvását. A több, mint 100 km átmérőjű területen semmi feltárás nem volt, így a klasszikus geológiai módszerekkel a kutatók nem boldogultak. Megkísérelték a terület talaj- és patakvizzeit megvizsgálni s ezen vizsgálatok pozitív eredményei alapján sikerült az érces területeket körülhatárolniok. A siker láttán elhatározták egész Dél-Nigériának ezen geokémiai módszerrel való átkutatását.

Végére hagytam a leggyakrabban alkalmazott és a legjobb eredményeket szolgáltató geobotanikai módszerek ismertetését. Mint már említettem, a növények, különösen egyes növényfajok, nehézfém feldúsító képessége régen ismert. Ez a feldúsulás elsősorban a növény zöld részeiben a levelekben, következik be, mert a párolgás itt a legerősebb. A lehullott levelekből a korhadás folyamán a könnyen oldódó szervesetlen vegyületek hamarosan kilúgozódnak, míg a nehézfémek nehezen oldódó vegyületei lassabban távoznak el. Az avar lassan elkorhadva, nehézfém-tartalmát a humusznak adja át. Az avar felső rétegeiben felhalmozott leveleket elhamvasztva, a hamuból a nehézfémeket egyszerű analitikai vagy spektroszkópi módszerekkel kimutathatjuk. Lehullott levelek helyett, a vizsgálatok szerint, jobbnak bizonyult élő növények használata. Különösen a *Zn*, *Ag*, *Pb*, *As*, *Mn*, *Ni*, *Co*, de a *Cd*, *Se*, *Tl*, *Be* is hajlamosak biokémiai felhalmozódásra. Hogy milyen mértékű lehet ez a felhalmozódás, erre vonatkozólag Rankama megemlíti, hogy aranyelőfordulás vidékén gyűjtött mezei zsurló hamujában 154 g/t aranyat is észleltek már amerikai kutatók.

Kísérleti célból először két svéd kutató, Palmquist és Brudin végzett geobotanikai kutatásokat Dél-Anglia ércteleptanilag jól ismert vidékein a 30-as évek vége felé. Cornwall, Devonshire és Wales bányavidékein gyűjtött növények hamujának elemzése alapján sikerült, még ezen régi bányászattal rendelkező vidéken is, új ón és wolfrám előfordulásokat felfedezni.

Ugyanezen időben Svédországban is folytak kísérletek és pedig főként abban az irányban, hogy alkalmazható-e a geobotanikai módszer vastagabb, jégkori törmeléktakaróval borított vidéken is. Az eredmények azt mutatták, hogy vastag talajtakaró és bonyolult morénaképződmények ellenére is megfelelő a módszer, melynek segítségével sikerült Közép-Svédországban *Cu*, *Ni*, *Pb*, *W*-ércetek indikációkat nyerni.

Rankama, a geobotanikai módszer egyik legkiválóbb úttörője, a Pet-samo vidéki kaulatunturi nikkelerctömzs kibúvásánál gyűjtött növények hamujában 0,02%-tól 0,5%-ig terjedő *NiO*-tartalmat mutatott ki. A kibúvástól távol viritott, ugyanazon fajhoz tartozó növények hamuja ezzel szemben legfeljebb 0,006% erejéig tartalmazott *NiO*-ot. Hasonló kísérleteket végzett a finnországi Sortavala melletti cinkérc előfordulás felett gyűjtött növényekkel és hamujukban 1%-nál magasabb *ZnO* tartalmat észlelt.

Maljuga egybeszovjetunióbeli lelőhelyek növényzetét vizsgálta geobotanikai szempontból. Gyakorlatilag *Ni*-, *Co*-mentes feketeföldben nőtt árvalányhaj (*Stipa capillata*)  $2,2 \cdot 10^{-4}$  nagyságrendben tartalmazott *Co*-ot és  $8,7 \cdot 10^{-4}$  nagyságrendben *Ni*-t.  $Co:Ni = 1:4$ . Egy Orenburg környéki *Ni*-érctelep felett viritó árvalányhaj hamujában az arány a *Ni* javára 1:23-hoz tolódott el. A Moszkva melletti podzol talajban gyökerező eredei fenyő hamujában a *Co-Ni* arány 1:5-höz, ugyanezen fenyőfaj hamujában a Cseljabinszk melletti *Ni*-ércbánya vidékén az arány a *Ni* javára 1:14-hez emelkedett.

Maljuga *Ni* és *Co*-ra az Ural-hegységben összetett vizsgálatokat végzett. Először is megállapította számos vizsgálat közép-eredményeként a *Ni-Co*-előfordulásoktól távol eső vidékek talajának, talajvizének és növényzetének átlagos *Co-Ni*- és *Cu*-tartalmát és a három nehézfém egymáshoz való arányát a vizsgált anyagban. Ugy találta, hogy

	Co Ni Cu arány
a talajban .....	1 : 4 : 2
a talajvízben .....	1 : 2 : 10
a hamuban .....	1 : 3 : 6

Mennyiségileg a talajban éspedig ennek felső, humuszban gazdag övében hámozódott fel a legtöbb e három nehézfémről.

Szerpentinvidéken, tehát Ni-tartalmú bázisos magmáskőzet — területén a fémek mennyisége nőtt, arányuk pedig a következőképpen változott:

	Co Ni Cu arány
talajban .....	1 : 15 : 0,5
a Ni-mennyisége ötvenszeres az átlagos talajéhoz képest.	
talajvízben .....	1 : 6 : 2 Ni 10 szerez
árvalányhaj hamu .....	1 : 15 : 20

Ni-mennyisége ötszörös

<i>Anemona patens</i> .....	1 : 26 : 9
-----------------------------	------------

a Ni-tartalom az átlagos talajon nőtt növényekéhez képest ötvenszeresre nőtt, e növény jó Ni-indikátor.

Babicka szlovákiai és csehországi aranyelőfordulások vidékének talaján gyűjtött mezei zsurló hamujában 63—106 g/t aranyat talált, míg aranyat nem szolgáltató vidéken gyűjtött zsurló hamuját e nemesfémtől teljesen mentesnek találta. Vizsgálatai szerint nemcsak a közismerten aranyjelzőnek ismert zsurlófélékben, hanem a csalán leveleiben, sőt a kukorica szemeiben is feldúsul az arany éspedig a mállás szolgáltatta talajoknak kolloidális aranytartalma sokkal inkább, mint a mosások szabadszemmel látható aránya.

Mangánra nézve a svéd Ljunggren adatai érdekesek. Középsvédország morénaüledékekben nőtt fenyőfélék tűleveleiben vizsgálta a Mn-tartalmat. A leveleket azonos fenyőfajról szedte, de különböző talajnemeken nőtt fák levelét hasonlította össze. Elemzésenként 300 fenyőtű hamuját használta fel és azt tapasztalta, hogy a legnagyobb MnO-tartalmat, 7,8%-ot a morénaüledék szolgáltatta mállási talajban, míg a legkisebb 0,9%-os MnO-tartalmat a friss folyami homokban nőtt fenyők tűinek hamuja adta.

Tudjuk, még Vernadszki és Goldschmidt kutatásainak eredményeül, hogy a magasabbrendű növények szervezete minimális mennyiségben mindig tartalmaz egyes nehézfémeket, közöttük Zn-t és Cu-et is. Azt is tudjuk, hogy e két fém között a növényekben közönséges esetben nagyjából állandó arány áll fenn. Az ettől az aránytól való lényeges eltérés már indikációnak vehető.

A skandináv és szovjet tudósok úttörő munkássága alapján kiépült és jönnek bizonyult geobotanikai módszert ma már az egész világon kiterjedten alkalmazzák, különösen nagymértékben Amerikában. A módszerrel dolgozó geokémikusok, tapasztalataik alapján, azt tanácsolják, hogy vegyi vizsgálat céljaira frissen szedett leveleket, esetleg fiatal hajtásokat használjunk, ajánlatosnak mondják továbbá egy-egy területen mindig ugyanannak a növényfajnak, lehetőleg bokornak vagy fának, a leveleit vizsgálni. Különösen jó vizsgálatok céljaira a törpenyírfá, valamint a tűlevelűek. Amerikai kutatók érzékeny és jól használható növényfajként említik a Douglasfenyőt (*Pseudotsuga axifolia*), melynek tűlevelei és fiatal hajtásai jól értékesíthető adatokat szolgáltatnak.

Az átkutatandó területről 10—100 méteres hálózat szerint begyűjtött próbákat megszáritják, elektromos kemencében elhamvasztják, a hamut vegyileg megvizsgálják és az elemek talált mennyiségét a térkép megfelelő négyzetébe bevezetik, végül az azonos fémkoncentrációt mutató pontokat összekötik és így határolják körül a növényzet adta indikációk alapján az ércelőfordulást, illetve ennek felszínközeli részét. Megjegyzik, hogy az a terület, melyet geobotani-



kai anomália jellemez, 4—50-szerre nagyobb lehet, mint maga az ércelőfordulás, a kibúvást tehát gyűrűként veszi körül az illető nehézfémekben gazdagabb növényzet.

Ha csak tájékozódni akarunk, vajjon megvan-e a lehetősége valamely ismeretlen és mállási üledékkal fedett terepen hasznosítható ércelőfordulásnak, úgy elég a területről szelvény mentén meghatározott távolságokról próbákat venni.

Az eddigi eredmények alapján állíthatjuk, hogy a geobotanikai módszer kitűnően bevált, különösen vastag, helyben maradt mállási üledéktakaróval, gleccserhordalékkal fedett területeken és 3—6 méter vastagságú mállási réteg esetében még biztos indikációkat ad. R a n k a m a szerint Kanadában és Új Fundlandban 9—12 méteres mállási takaró alatt meghúzódó érceteket is sikerült ezzel az eljárással felkutatni.

Igyekeztem vázolni azokat a lehetőségeket, melyeket a geokémia kínált a kutató geológusoknak s melyek részben alkalmasoknak is bizonyultak arra, hogy külön-külön vagy együttesen alkalmazva segítségére siessenek az ásványi nyersanyagot olyannyira igényelő kor emberének. Ásványi nyersanyagot kutatni ma sok érdekes problémát jelentő feladat. Eddig a Föld kincseskamrájának még csak ajtaján kopogtattunk, most igyekszünk csak mélyére hatolni s nyugodtan állíthatjuk, hogy még sokkal több van elrejtve ott, mint amennyit eddig napvilágra hoztunk.

# ISMERTETÉSEK

## Nemzetközi Geokémiai Bizottság

A francia Földtani Társulat üléseiről beszámoló folyóiratnak 1952. évi 13. számában (C. r. de la Soc. Géol. de Fr. No. 13—14, 1952.) értesülünk arról, hogy 1951. szeptemberében New-Yorkban és Washingtonban ülésezett XII. Nemzetközi Kémiai Kongresszuson Geokémiai Bizottság alakult, az „elemek geokémiai helyzetének” vizsgálatára. A Bizottság elnöke Niggli P. Zürich\*, alelnöke Fleischer M. Washington, titkára Barth W. Oslo és Raguin P. Paris. A Bizottság célja a geokémiai kutatások összegyűjtése, bibliográfiájának nyilvántartása s ebből a célból kéri az érdekelt szakemberek közreműködését. 1953-ben tartandó kongresszuson fog a Bizottság véglegesen megalakulni. Az érrevonatkozó érdeklődések Barth T. F. N. (Geol. Mus. Oslo 45, Norvégia) címre küldhetők.

V a d á s z

**Réthly A.:** A Kárpátmedencék földrengései. Akadémiai Kiadó, Budapest 1952.

A szépiállítású könyv szerzőjének 40 év szorgalmas munkájával végzett gyűjtését teszi hozzáférhetővé. Nem szakemberek számára is érdekes olvasmány, mert egykorú jelentések, leírások alapján számol be mindazokról a földrengésekről, amelyek hazánkban és környezetében 455-től 1918-ig megállapíthatók voltak. A gyűjtemény elsősorban a műszeres mérések előtti — följegyzett — földrengések összességét tartalmazza. Ennek tudományos szempontból nagy jelentősége van, mert így lényegesen hosszabb időre visszamenően kapunk képet a tárgyalt területen belüli rengések eloszlásáról. A gyűjtemény meggyőző bennünket arról, hogy a mindössze 40—50 évet felölelő műszeres mérésekből a terület hegység szerkezeti viszonyaira vont következtetések nagyobb távlatokra is érvényesek. Természetesen, minél inkább távolodunk a jelentől, az írásos adatok annál bizonytalanabbak. Helytelen volna tehát ezekből az adatokból statisztikai következtetéseket levonni, hiszen azok az egyenlő statisztikai valószínűség követelménynek nem felelnek meg.

Figyelemreméltó a mű kultúrtörténeti szempontból is, mert éles fényt vet arra a fejlődésre, amin ez a tudomány az elmúlt másfél évezred alatt átment.

E g y e d

**A Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Tudományok Osztályának Közleményei, V. kötet 1—2. szám. Budapest, 1952.**

Az Osztályközlemények e száma az 1951. évi Akadémiai Nagygyűlés geodéziai és geofizikai előadásait és azok vitaanyagát tartalmazza. Az alábbiakban a geofizikai előadásokról számolunk be.

**Kántás K.:** „Hazai geoelektromos kutatások” c. dolgozatában az elektromos mérések általános elvi kérdéseinek ismertetése után arról számol be, milyen sikereket ért el bauxit kutatás terén a Soproni Geofizikai Munkaközösség elektromos szondázással. Ismertette továbbá nem túlságosan mély szerkezeteknek a földi áramok módszerén alapuló, de mesterséges áramforrásokkal történő felkutatásra vonatkozó elgondolásait.

**Dobai T.** a hazai szeizmikus kutatások és a szeizmikus műszerépítés elvi kérdéseiről és eddigi eredményeiről értekezett.

A szeizmométer építés kérdéseit **Stegen L.** ismertette. Kutatásai elsősorban a talajelmozdulásmérő szeizmométerekre vonatkoznak; de vizsgálatokat végzett az accelerométerek használhatóságával kapcsolatban is.

Az elmozdulásmérő szeizmométerek közül a dinamikus jellegű szeizmométerek jöhetnek számításba. A kutatások eredményei alapján megállapította a szeizmométerek minimális tömegének az értékét, s megoldotta a geofonok mágnesköri méretezésének a kérdését, a szükséges csillapítás elérését is figyelembe véve. A geofonok alacsony saját-frekvenciáját torziós felfüggesztéssel érte el. Az általa épített

\* Niggli P. időközben elhunyt.

geofon jellemzésére csak annyit, hogy a hazai geofonok sokkal gyengébb minőségű anyagok felhasználása ellenére is nemcsak felveszik a versenyt a külföldi geofonokkal, de túl is szárnyalják azokat.

Sebestyén K. a szeizmikus oszcillográf-galvanométerek szerkesztésénél elért szép eredményeiről számolt be. Galvanométeréről ugyanazt lehet mondani, mint a Stegana-féle geofonról.

Varga K. a szeizmikus frekvencia-vizsgálatok eddigi eredményeiről és a további vizsgálatok irányáról tartott előadást.

Végül Kollár F. az erősítőberendezés-tervezéseknél elért eredményeket ismertette.

Renner J. előadása a függővonalelhajlások kérdésével foglalkozott. Az Állami Geofizikai Intézet nagytömegű Eötvös-inga méréseinek anyagából dolgozott fel egy részt, kiszámítva a függővonalelhajlás változását, s megszerkesztve az izonomálgörbéket. Az eredmények földtanilag azért érdekesek, mert a számított izonomálgörbék más tömegek jelenlétét hangsúlyozzák ki, mint a torziós inga izogamma-terképei.

Scheffer V. „Izosztázia” c. előadásában két gravitációs szelvénynek földtani nagyszerkezetekkel való kapcsolatát vizsgálta. Az egyik szelvény az Aiaccio — Livorno — Solferino — München vonalt jelzi, a másik az Északkeleti-Kárpátokat érinti. A gravitációs szelvény alapján az Alpok területe kompenzálnak mondható, ezzel szemben az Alpektől délre lévő terület nincs izosztatikus egyensúlyban. Itt az izosztatikus anomáliák szoros összefüggést mutatnak a szintváltozások menetével, a szeizmikus megfigyelések pedig a gránitkéreg elvékonyodására engednek következtetni.

A második szelvény azt mutatja, hogy az Északkeleti-Kárpátok területe izosztatikus egyensúlyra törekszik, tehát pl. a munkáscsörnyéki pozitív izosztatikus anomáliák területén valóban süllyedés észlelhető. Az izosztatikus depresszió létrejöttét az Appenninek és a Kárpátok területén takaróredő alá került nagyvastagságú fiatal üledékek magyarázza.

Barta Gy. „Földmágnességi értékek változásainak törvényszerűségei hazánkban” c. értekezésére a szekuláris változások menetével és azok magasabbrendű megközelítésével foglalkozik. Ezeknek eddig nem ismert 44 éves periódusait állapítja meg. Eredményeit más obszervatóriumok adataival összehasonlítva ugyanazt a periodicitást mutatja ki.

Egyed

**Bendefy László:** Orogén jellegű kéregmozgások Budapest főváros területén. Bányászati lapok. 1952. 10. sz.

Szerző Budapest területének mozgásait veszi vizsgálat alá a háromszögelési mérések és a precíziós szintezések eredményei alapján. Az így adódó horizontális és vertikális elmozdulásokból a hegység szerkezeti folyamatokra igyekszik magyarázatot adni. A fellépő ellentmondásokat, nagyon helyesen, részben konszolidációs folyamatokkal, részben hidrológiai okokkal magyarázza.

A dolgozat azonban néhány kritikai megjegyzést kíván:

1. Kifogásulnunk kell a mozgások „orogén jellegű” megjelölését. Itt legfeljebb csak hegységrogók mozgásáról van szó, amelynek semmi köze sincs a hegység képződéshez.

2. A területnek törésvonalakkal határolt tagoltságával, legalábbis a horizontális irányú elmozdulások semmi, vagy csak véletlennek mondható kapcsolatokat mutatnak. Célszerű volna a vizsgálatokat kiterjeszteni e jelenség okára is. Hozzátehetjük: ez a tény a konszolidációs viszonyokkal csak igen laza kapcsolatban áll.

3. Helyes lett volna, ha az erők nagyságának meghatározási elvét, valamint az erőszétbontások elvét szerző részletesebben taglalta volna. Miután itt elsősorban deformációkról van szó, amelyek feloldódása jelentkezik az elmozdulásokban, helyesebb volna az erőviszonyokat feszültségi trajektoriákkal jellemezni.

4. A 85 éves izoanabázisokról érdekes mozgás képe rajzolódik ki. A Hűvösvölgynél észlelhető, valamint a Mártonhegy feliráshoz futó 0-ás izoanabázishoz képest erős ugrást mutatnak, olyanszerűen, mintha a Kecskéhegytől a Sashegyig futó 50-es izoanabázistól keletre lévő tömb rátolódna a tőle nyugatra lévő tömbre.

Ugyanezen az izoanabázis térképen szépen kirajzolódik a Gellérthegy — Hűvösvölgy irányú törésvonal is.

5. A 85 éves, de még inkább a 14 éves adatokból szerkesztett izoanabázisok menete a pesti oldalon párhuzamosan szalad a megfelelő Duna-szakaszokkal. Ez



arra utal, hogy itt a függőleges kéregmozgások egy mélyebben fekvő törésrendszer mentén való mozgásra vezethetők vissza. A szintváltozások arra mutatnak, hogy a Duna vonala is egy ilyen törésvonalat jelent, ezen a területen.

E megjegyzésekkel csupán néhány a szerző által nem hangsúlyozott szempontot önhajtottunk fölvetni és néhány félreérthető részt tisztázni. Mindez azonban mit sem von le a mű helyes megállapításainak értékéből. E g y e d

**Ettre L. — Romwalter A. — Szádeczky E. — Takács P.:** A kőszén képződése, kémilája és bányászata. Szénfeldolgozó vegyipari technológia. I. kötet. Nehézipari könyvkiadó 1952. 209 oldal.

A könyv első kötete egy három kötetre tervezett sorozatnak, mely a kőszénről és annak ipari feldolgozásáról szól. Elsősorban mérnökök számára készült. Részint a Veszprémi Műegyetem ásványolaj- és szénfeldolgozóipari tagozata hallgatóinak szolgál tankönyvül, részben a szénfeldolgozó ipar végzett mérnökei számára jelent kézikönyvet.

Első része a kőszén termelésének és feldolgozásának történetét foglalja össze. Második része a kőszén képződéséről szól, harmadik része a kőszén összetételét és sajátosságait tárgyalja, a negyedik rész a kőszénnek előfordulásával foglalkozik, utolsó részében pedig ismerteti a kőszén bányázatát.

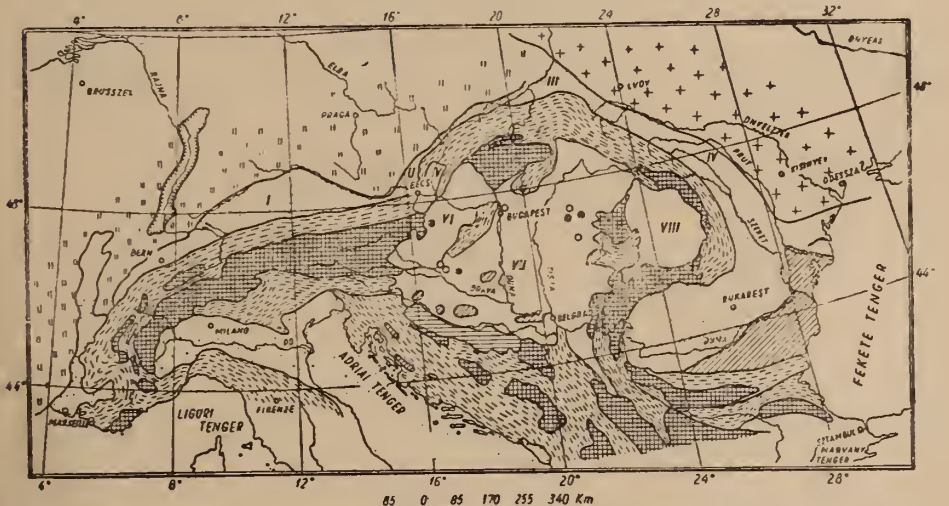
A könyv elsősorban mérnöki szempontokat tart szem előtt, még a legújabb földtani és kőszénkőzettani kérdések ismertetésében is.

Geológusok számára a földtani kérdésekkel szomszédos mérnöki feladatok megvilágítása, az ezzel kapcsolatos gyakorlati adatok és táblázatok miatt értékes a könyv. Különösen érdekes és tanulságos a kőszénelőfordulásokról szóló rész. Ez az egyes kül- és belföldi kőszéntelepek földtani és termelési adatait ismerteti, számos táblázat, részletkép, valamint szelvény bemutatásával.

Sajnos a kiadó nem gondoskodott a könyv megfelelő kiállításáról. Sok benne a nyomdatechnikai és sajtóhiba is. Z o l n a i

**Muratov M. V.:** Középeurópa D-i részének hegységszerkezeti kérdései.

A szovjet regionális tektonika a gyűrődéses területeket kisebb szerkezeti egységekre osztja. Ezek: antiklinóriumok, szinklinóriumok, belső és idősebb masszívumok, megantiklinálisok, szegélyszüllyedések (árkok) stb.



- ⊕ OROSZ PREKAMBRÍUMI TÁBLA    ⊞ NYUGAT-EURÓPA FELSŐ-PALEOZOI TÁBLÁJA (HERZINI TÁBLA)    ▨ NAGYOBB ANTIKLINALIS SZERKEZETEK PREKAMBRÍ ÉS PALEOZOI MAGGAL
- ▨ NAGYOBB ANTIKLINALIS SZERKEZETEK SZÁRNYAI    ▩ SZEGÉLYSZÜLLYEDÉK    ▨ ÉSZAKBOSZNIAI FLIS SZINKLIN RIUMA
- ▨ AZ ADRIAI-LOMBARDIAI SZÜLLYEDÉK    ▨ NSOGBÉN SZÜLLYEDÉK    ▨ A MAGYAR- ÉS AZ ÉSZAKBOSZNIAI-MEDENCE FELEMELT RÉZSEI ÉS A OODRUZSA-MASSZÍVUM
- ▨ RAJNAI-ÁRK    ● KRISZTÁLYOS KÖZETEKET FELTÁRÓ MELYFURÁSOK    ○ A MAGYAR MEDENCÉEN MELYFURÁSSAL FELTÁRT MEZOZOIKUM

Közép-Európa D-i részét a következő szerkezeti egységekre lehet bontani: A Keleti- és Déli-Kárpátok antiklinálisai, magjukban prekambriumi, paleozóli és triász-jura képződményekkel, szárnyaikon kréta-paleogén üledékekkel.

Az ÉNy-i megantiklinóriumot alpi-szlovákiai megantiklinóriumnak nevezhetjük. Ezeknek K-i magját, az AlaacsonyTátra, Magas-Tátra, Nagy- és Kis-Tátra kristályos és mezozóli kőzetei, továbbá a Szepes-Gömöri Érchegység képződményei alkotják a köztük lévő süllyedékeket. Ny-on a megantiklinórium magját az Alpktól a Kis-Alföld választja el. A K-i Alpok antiklinális szerkezetét Belouszov, Gzovszkij és Gorjacseva nemrég megjelent munkájukban világosan kimutatták.

A megantiklinóriumok a Nyugati Alpokban is folytatódnak. Ezeket a hatalmas antiklinális szerkezeteket É-ről és ÉK-ről szegélyűledékek választják el a tábláktól, amelyek több különálló övre oszlanak: molassz, svájci, bajor, alsó ausztriai, krakói és külső kárpáti övre.

Az alpi-szlovákiai antiklinóriumhoz D-ről a Dinaridák megantiklinórium csatlakozik, amely több hatalmas DNy-i irányban átbuktatott redőből áll. Az antiklinórium magját felső-paleozóli és triász rétegek töltik ki. É-ről az északboszniai flis szinklinórium határolja, ami valószínűleg a Vardar folytatása. D-en az adriai-lombardiai szinklinális-depresszió terül el, amelynek üledékei gyakran az Alpok szegélyzónáira települnek. A Magyar Alföld és az Erdélyi-medence a jelek szerint különböző gyűrt alaphegységekben fejlődtek ki. A süllyedéseket kitöltő újharmadidőszaki üledékek alatt, az egyes helyeken a kristályos alaphegység antiklinális szerkezeteinek magja, más helyeken az ezek szinklinóriumait elválasztó mezozo képződmények települnek.

J a n t s k y

#### Š u f J.: Kőszénterületek földtana.

J. Š u f bányászfőiskolai előadásaiból összeállított közzénföldtani tankönyv jelentősége túlnő a főiskolai tankönyv keretein. A csehszlovák kőszénterületek többségének és néhány külföldi kőszénbányának ismertetésével az író olyan modern művet alkotott, amellyel a cseh szakirodalom nem rendelkezett (C. Purkyňy-nyé-nek „A kőszén és lelőhelyeinek földtana” c. könyve u. i. már régóta elfogyott s 1918. évi megjelenése óta a tudomány is nagy léptékkal haladt előre).

Š u f szükség szerint figyelmet szentel a kőszénrel összefüggő gazdasági és politikai kérdéseknek is.

Igen értékesek a kőszénlelőhelyek földrajzi eloszlásáról szóló fejezetek. Természetesen csak a csehszlovák kőszénterületeket tárgyalja részletesebben. Megvizsgálja a kőszénterületek eloszlásának és készleteinek kérdését is. Felhívja a figyelmet P. I. S z t y e p a n o v szovjet akadémikus kutatásaira, melyek szerint a kőszénkészletek a jelenben nincsenek egyenletesen elosztva, de a kőszénképző anyagok koncentrációja nem csökkent. A Föld kőszénképződési fődőszakai a karbon, a perm és a jura, meg a harmadidőszak. A kőszénképződés megoszlását grafikusán is ábrázolja.

U y t e n b o g a r d t W.: Tables for microscopic identification of ore minerals. (Táblázatok ércásványok mikroszkópos meghatározásához) Princeton Univ. Press. N. Y. 1951.

Az ércszövetek elegyrészeinek meghatározása gyakran bonyolult feladat. Ehhez kíván segítséget nyújtani a szerző határozókönyve. Effajta segédkönyvek már előbb is voltak forgalomban, ezek azonban megismeréseink gyarapodása és az eljárások tökéletesedése folytán már részben elavultak. Az új kiadvány értéke nemcsak korszerűségében rejlik, hanem abban is, hogy anyagelrendezése ill. táblázatai az eddigieknél egyszerűbbek.

A könyv kétféle felsorolást és egy határozó táblát tartalmaz. Az első a csiszolási keménység növekedése, a második a visszaverőképesség mérőszámának emelkedése szerint sorakoztatja fel az ércásványokat. Ez a két alap egyesül aztán a meghatározó- (fő-) táblázat kulcsának vezérfonalába. A keménységet 3 közönségebb érchez (galenit, kalkopirit, pirit) viszonyítva; ezen belül a visszaverőképesség növekedése a csoportosítás alapja. A táblázat oszlopai minden fontos adatot (szín-összehasonlítás, étetés) felsorolnak. Értékes újítás az ásvány jellemző társulásainak felsorolása és az ezzel kapcsolatos fontosabb irodalom idézése is. Kezdő kutatók számára ez felbecsülhetlen segítséget jelent. Kiegészítésül gondos összeállítást nyújt az utóbbi időkben feleslegessé vált ásványnevekről, ill. azonosításokról. A nagy szakértelemmel összeállított munka tehát — néhány kisebb adatbeli hibától eltekintve — igen használható.

S z t r ó k a y

## A MAGYAR FÖLDTANI ÉS ROKON TUDOMÁNYOK IRODALMÁNAK JEGYZÉKE 1952

Библиография литературы геологических и смежных наук, публикационных в Венгрии в 1952 г.

Répertoire bibliographique des publications du domaine des sciences géologiques en Hongrie de l'année 1952.

A jegyzék összeállításánál a következő folyóiratokat és kiadványokat vettük figyelembe:

1. Acta Geologica Academiae Scientiarum Hungariae. 2. Acta Technica Ac. Sc. H. 3. Acta Universitatis Szegediensis. 4. Akadémiai Értesítő. 5. Bányászati Lapok. 6. Földrajzi Értesítő. 7. Földtani Közlöny. 8. Geofizikai Közlemények. 9. Hidrológiai Közlöny. 10. Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve. 11. Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1944., 1948. és 1949. évekről. 12. Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Tudományok Osztályának Közleményei. 13. Országos Természettudományi Múzeum Évkönyve — Annales Historico—Naturales Musei Nationalis Hungarici (Series Nova). 14. Természet és Technika. 15. Vízügyi Közlemények.

I. Akadémiai Kiadó. II. Művelt Nép Könyvkiadó. III. Nehézipari Könyv- és Folyóiratkiadó. IV. Tankönyvkiadó.

### Rövidítések — Сокращения — Abréviations

R = összefoglaló (résumé). Köt. = kötet. Évf. = évfolyam, füz. = füzet, sz. = szám. old. = oldal, fr. = francia, or. = orosz, ném. = német, tábl. = táblázat

1. Acta Geol., 2. Acta Techn., 3. Acta Univ. Szeg., 4. Ak. Ért., 5. Bány. Lap., 6. Földr. Ért., 7. Földt. Közl., 8. Geofiz. Közl., 9. Hidr. Közl., 10. M. Áll. Földt. Int. Évk., 11. M. Áll. Földt. Int. Évi Jel., 12. M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl., 13. O. T. M. Évk., 14. Term. és Techn., 15. Vízü. Közl.

I. Ak. Kiadó. II. Műv. Nép, III. Neh. Ip. K. K., IV. Tank. K.

Ajtay Z.: A triász-dolomit hidrológiai viszonyai.

Гидрологические условия триасового доломита

L'hydrologie de la dolomie triasique. — Bány. Lap. VII. évf. 4. sz. 206—210. old. (3 ábra).

Andreánszky G.: Ujabb harmadidőszaki páfrányok.

Новые остатки папоротников третичного периода в Венгрии.

Nouvelles fougères du Tertiaire de la Hongrie. — Földt. Közl. 82. köt. 10—12. füz. 397—402. old. (2. tábla, orosz, francia R).

Árkosi K. — Barna J.: Hazai bentonitok elektronmikroszkópos vizsgálata.

Исследования отечественных бентонитов с помощью электронного микроскопа.

Analyse des bentonites de la Hongrie par le microscope électronique. — Bány. Lap. VII. évf. 7. sz. 354—358. old. (15 ábra)

Almásy A.: lásd Vendl — Almásy.

Balogh K.: A Föld és az élet fejlődése. Tankönyv ipari technikumok számára.

Развитие земли и жизни. Учебник.

L'évolution de la Terre et de la vie. Manuel scolaire. — Tank. K.

— A Gömör—Tornai Karszt déli szegélye.

Южная кайма Гемер—Торнаского карста.



- La bordure méridionale du Karst de Gömör—Torna. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1944. évről 51—53. old. (Francia, orosz R.)
- Rudabánya környékének földtana.  
Геология окрестности Рудабани.
- La géologie des environs de Rudabánya. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1948. évről 121—125. old. (Francia, orosz R, 1 térkép, készítette: Balogh—Pantó).
- A rudabányai vasércvonulat hegység szerkezete.  
Строение залежей железной руды в Рудабане.  
La structure des gisements de fer de Rudabánya. — M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. V. köt. 3. sz. 3—9. old. (1 térkép, 2 szelv.)
- Balogh K. — Pantó G.: A Rudabányai-hegység földtana.  
Геология Рудабаньских гор.  
La géologie de la montagne de Rudabánya. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1949. évről 135—154. old. (Francia, orosz R. 1 térkép)
- Barnabás K.: A bükkszéki vízkutatások.  
Бюкксекские разведки на воду в 1949—50 годах.  
Les recherches d'eau à Bükkszék en 1949—50. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1949. évről 91—108. old. (Francia, orosz R. 3 ábra)
- Barna J. — Árkosi K.: lásd Árkosi — Barna.
- Bartkó L.: Adatok a Budai-hegység felépítéséhez.  
Данные о строении гор Буда.  
Contributions à la structure de la montagne de Buda. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1944. évről 37—40. old. (Orosz, francia R. 1 ábra)
- A salgótarjáni barnakőszén-medence ÉNy-i részének földtani viszonyai.  
Геологические условия северо-западной части Шалготарьянского бурогольного бассейна.  
Les conditions géologiques de la partie NO du bassin de houille brune de Salgótarján. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1948. évről 101—110. old. (Francia, orosz R. 1, térkép, 1 ábra)
- Bem B.: A Hegyalja ÉNy-i részének földtani viszonyai.  
Геологические условия северо-западной части Хедьалы.  
Conditions géologiques de la partie de NO de Hegyalja. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1949. évről 165—175. old. (Fr. or. R, 1 térk., 1 szelv.)
- Bendefy L.: Orogén-jellegű kéregmozgások Budapest főváros területén.  
Движение земной коры орогенного типа на территории Будапешт.  
Mouvements orogéniques de l'écorce terrestre sur le territoire de Budapest. — Bány. Lap. VII. évf. 10. sz. 544—556. old. (10 ábra.)
- Benedek D.: lásd Mészáros — Benedek.
- Benkő F.: Föld- és őslénytan. Tankönyv technikumok számára.  
Геология и палеонтология. Учебник.  
Géologie et paléontologie. Manuel scolaire. — Tank. K.
- Bertalan K.: Bányaföldtani felvétel az Északi-Bakonyban.  
Горно-геологическая съемка в северном Баконе.  
Levé des gîtes métalliques dans le Bakony septentrional. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1948. évről 61—63. old. (Fr. or. R)
- Jelentés az Északi Bakonyban 1949-ben végzett bányaföldtani felvételtől.  
Доклад о горно-геологической съемке, произведенной в северном Баконе в 1949 г.  
Compte rendu du levé des gîtes métalliques dans le Bakony septentrional. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1949. évről 33—35. old. (Fr. or. R.)

- Bogányik N. Sz.:** A radioaktív hasadásról és a kőzetek és ásványok abszolút földtani korának radioaktív meghatározási módszeréről.  
О радиоактивной расколке и о методе радиоактивного определения абсолютного геологического возраста минералов и горных пород.  
La fission radioactive et la détermination de l'âge géologique absolu des roches et des minéraux par la méthode radioactive. — Term. és Techn. CXI. évf. 5. sz. 294—298. old.
- Boros Á.:** Pleisztocén mohák Magyarországon.  
Плейстоценовые мхи в Венгрии.  
Mousses diluviennes en Hongrie. — Földt. Közl. 82. köt. 7—9. füz. 294—301. old. (Or. fr. R, 2 tábla.)
- Bogsch L.:** Az őslénytani szakosztály jelentése (Titkári beszámoló).  
Доклад палеонтологического отделения (Отчет секретаря)  
Rapport de la section paléontologique (Rapport du secrétaire). — Földt. Közl. 82. köt. 7—9. füz. 322. old.
- Bulla B. — Kádár L. — Kéz A. — Száva-Kováts J.:** Általános természeti földrajz I. köt.  
Общая природная география, Том I.  
Géographie générale Tome I. — Tank. K.
- Csajághy G.:** A vegyi laboratórium működési jelentése az 1948. évről.  
Доклад химической лаборатории с 1949 года.  
Rapport du laboratoire chimique de l'année 1948. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1948. évről. 175—176. old.
- Csajághy G. — lásd Mauritz — Csajághy.**
- Csepregyhé Meznérics I.:** A szentgáli 8. és 9. sz. fúrás faunája.  
Фауна бурений Сентгаль №№ 8 и 9.  
La faune des forages Nos 8 et 9 de Szentgál. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1948. évről 77—78. old. (Fr. or. R)
- A salgótarjánvidéki középső-miocén képződmények őslénytani vizsgálata.  
Палеонтологическое исследование средне-миоценовых образований окрестности Шалготарьян.  
L'examen paléontologique des formations miocènes moyennes des environs de Salgótarján. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1949. évről 59—61. old. (Fr. or. R.)
- Paläontologische Seltenheiten in der Fauna von Szob.  
Палеонтологические редкости из фауны местности Соб.  
Őslénytani ritkaságok a szobi faunából. — O. T. M. Évk. 225—231. old. (Magy. or. R, 1 tábla.)
- Domбай T.:** A hazai szeizmikus kutatások.  
Сейсмические исследования в Венгрии.  
Recherches sismiques en Hongrie. — M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. V. köt. 1—2. sz. 85—92. old.
- Donáth É.:** lásd Mezősi—Donáth.
- Eliava L. A.:** A Tisza-csatornázás legfontosabb hidrológiai problémái.  
Основные гидрологические проблемы шлюзования реки Тисса.  
Les problèmes hydrologiques de la canalisation du fleuve Tisza. — M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. II. köt. 4. sz. 415—428. old. (6 ábra)
- Egyed L.:** Some notes concerning the question of isostasy.  
К вопросу изостазии.  
Acta Techn. Tomus IV. fasc. 1—4. 75—84. old. (Angolul, or. R, 2 ábra, 1 tábla)

- Esztó P.:** Principles of rock movement.  
 Основы движения пород.  
 Acta Techn. Tomus IV. fasc. 1—4, 169—186. old. (Angolul, or. R, 1 ábra, 4 táblázat).
- Erdélyi J.:** Der Baryt von Sukoró.  
 Барит района д. Шукоро.  
 Le barite des environs de Sukoró. — Acta Geol. Tomus I. fasc. 1—4, 1—9. old. (Németül, or. R, 16 ábra)
- Ettre L. — Romwalter A. — Szádeczky-Kardoss E. — Takács P.:** A kőszén képződése, kémiája és bányászata.  
 Образование, химия и добыча угля.  
 La formation, la chimie et l'exploitation du charbon. — Neh. Ip. K. K.
- Facsinay L.:** Gravitációs mérések és izosztázia.  
 Гравитационные измерения и изостазия.  
 Observations sur la pesanteur et l'isostasie. — Ak. Kiadó.
- Ferszman A. J.:** Szórakoztató ásványtan.  
 Занимательная минералогия.  
 Minéralogie captivante. — Műv. Nép.
- Földvári A.:** A kassai (Košice) Csermelyvölgy márvány- és mészkőelőfordulásai.  
 Месторождения мрамора и известняка в долине Чермель и города Кашша (Кошице).  
 Les occurrences de marbre et calcaire de la vallée Csermelyvölgy de Kassa (Kosice). — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1944. évről 55—60. old. (Fr. or. R, 1 térkép)
- Radioaktív anyagok geokémiája a Mecsekhegységben.  
 Геохимия радиоактивных материалов в горах Мечек.  
 La géochimie des matières radioactives dans la montagne Mecsek. — M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. V. köt. 3. sz. 11—21. old. (4 tábl. 3 ábra)
- Geochemistry of radioactive substances contained in the Mecsek Mountains.  
 Геохимия радиоактивных материалов в горах Мечек.  
 Acta Geol. Tomus I. fasc. 1—4, 37—48. old. (Angolul, or. R, 3 ábra)
- A szabadbattyáni ólomérc és kőületes karbonelőfordulás.  
 Месторождение свинцовой руды и окаменелого карбона в д. Сабадбатьян.  
 Le minerai de plomb et le sédiment carbonifère à fossiles de Szabadbattyán. — M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. V. köt. 3. sz. 25—41. old. (1 táblázat, 8 tábla, 6 ábra).
- Lead ores and fossiliferous Dinantian (Lower Carboniferous) at Szabadbattyán.  
 Месторождение свинцовой руды и окаменелого карбона в д. Сабадбатьян.  
 Acta Geol. Tomus I. fasc. 1—4. 11—36. old. (9 tábla, 1 tábl. 6 ábra)
- Földváriné Vogl M.:** Magyar bauxitfajták ásványos összetételének vizsgálata differenciális termikus elemzéssel.  
 Минералогическое исследование венгерских бокситов дифференциально-термическим анализом.  
 M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. V. köt. 3. sz. 55—67. old. (6 ábra)
- Untersuchung der mineralischen Zusammensetzung ungarischer Bauxitsorten mit der Differentialthermoanalyse.  
 Минералогическое исследование венгерских бокситов дифференциально-термическим анализом.  
 Acta Geol. Tomus I. fasc. 1—4, 49—63. old. (Németül, or. R, 6 ábra)



- Frank M.: Magyarország ásványvizei.  
Минеральные воды Венгрии.  
Les eaux minérales de la Hongrie. — Hidr. Közl. 32. évf. 5—6. sz. 229—230. old.
- Gal I.: Újabb részletek a diluvium éghajlatának ismeretéhez.  
Новые данные к знанию климата дилuvia.  
Nouveaux détails à l'étude du climat diluvien. — Földt. Közl. 82. köt. 7—9. füz. 237—249. old. (Or. R, 1 ábra).
- Gálfi J.: A szeizmikus kutatási módszer korszerű problémái, különös tekintettel a néma területekre.  
Современные проблемы сейсмического разведочного метода, особенно в отношении немых территорий.  
Les problèmes actuelles de la méthode de la prospection sismique, particulièrement dans les terrains muets. — M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. VII. köt. 4. sz. 535—541. old.
- Geedon T. G.: The possibility of bauxite formation.  
Возможности образования боксита.  
Acta Geol. Tomus I. fasc. 1—4, 65—77. old. (Angolul, or. R, 1 ábra)
- Grasselly Gy.: Elektrográfiai vizsgálatok szulfidos ércsiszolatokon.  
Электрографические исследования сульфидных шлифов руд.  
Observations electrographiques sur des coupes minces de minerais sulphidiques. — Acta Univ. Szeg. Tomus V. 58—72. old. (Angol R, 2 ábra, 1 tábla)
- Qualitative chemische Untersuchungen an sulfidischen Erzanschliffen.  
Качественный химический анализ сульфидных шлифов руд.  
Acta Geol. Tomus I. fasc. 1—4, 79—94. old. (Németül, or. R, 1 táblázat, 2 ábra 1 színes tábla).
- Greguss P.: Magyarországi mezozói famaradványok.  
Мезозойские древесные остатки в Венгрии.  
Vestiges d'arbres mésozoïques de la Hongrie. — Földt. Közl. 82. köt. 4—6. füz. 157—180. old. (Németül is, 2 ábra, 5 tábla).
- Hegedűs Gy.: Trochocyathus majzoni nov. nom.  
Földt. Közl. 82. köt. 10—12. füz. 412—413. old. (1 ábra)
- Jelentés Hangony—Domaháza—Borsodnádásd környékén végzett felvétélről.  
Отчет о съемке, произведенной в окрестностях Хангонья—Домахази—Боршоднадашда  
Compte rendu du levé des environs de Hangony—Domaháza—Borsodnádásd. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1948. évről 159—166. old. (Fr. or. R, 1 táblázat, 1 térkép).
- Jelentés az 1949. évi bodroglői felvétélről.  
Отчет о съемке, произведенной в 1949 г. в Междубодроге.  
Compte rendu du levé géologique de Bodroglő. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1949. évről 177—180. old. (Fr. or. R, 2 térkép)
- Jelentés az 1949. évi dolomitkutatásról.  
Доклад о разведке на доломит 1949. года.  
Compte rendu de la recherche de dolomie en 1949. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1949. évről 201—202. old. Fr. or. R.
- Hegedűs Gy.: lásd Majzon—Hegedűs.
- Hermann M.: Telkibányai riolitok és andezitek petrográfiaja és petrokémiája.  
Петрография и петрохимия риолитов и андезитов в окружности Телкибаны.  
Pétrographie et pétrochimie des rhyolites et des andésites du sud de Telkibánya. — Földt. Közl. 82. köt. 10—12. füz. 349—367. old. (Fr. or. R, 5 ábra, 4 táblázat, 1 tábla)

- Herrmann M.: lásd Noszky—Hermann—Nemesné.
- Hojnos R.: A nagyfeketepataki (Valea—Neagra—de—Cris) rudistazátany.  
Рудистовая банка в с. Надьфeketепатак.  
Le récif à rudistes de Nagyfeketepatak. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1944. évről 61—64. old. (Fr. or. R, 1 kép)
- Horusitzky F.: Földtani vizsgálatok a Galga-völgyében.  
Геологические исследования в долине Галга.  
Recherches géologiques dans la vallée du Galga. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1948. évről 9—18. old. (Fr. or. R, 1 térkép, 1 szelvény)
- Jakovlev A. A.: Kőszén, kőolaj, földgáz.  
Каменный уголь, нефть и природный газ.  
Le charbon, l'huile minérale et le gaz naturel. — Műv. Nép.
- Jakucs L.: Aggteleki cseppkőbarlang.  
Сталактитовая пещера в Аггтелек.  
La grotte à stalactites d'Aggtelek. — Műv. Nép.
- A vízföldtani tudomány fejlődése a Szovjetunióban.  
Развитие гидрогеологической науки в СССР.  
Le développement de l'hydrogéologie à l'URSS. — Földt. Közl. 82. köt. 4—6. füz. 215—218. old.
- Jakucsné Neubrandt E.: Adatok a Magyar Középhegység triász dolo-  
mitfajtáinak keletkezéséhez.  
Данные к вопросу возникновения триасовых разновидностей доломита Венгер-  
ских Средних Гор.  
Données concernant la formation des espèces de dolomie triasique du Massif  
Central Hongrois. — Földt. Közl. 82. köt. 10—12. füz. 374—385. old. (Fr. or.  
R, 2 táblázat, 5 diagramm)
- Jánosy D.: Az istállóskői barlang aurignaci faunája.  
Фауна пещеры в Исталлошке.  
La faune aurignacienne de la grotte d'Istállóskő. — Földt. Közl. 82. köt. 4—6.  
füz. 181—203. old. (Német, or. R, 1 táblázat, 5 ábra).
- Jantsky B.: A szovjet földtani irodalom időszerű kérdései.  
Современные вопросы советской геологической литературы.  
Les questions actuelles de la littérature géologique soviétique. — Földt. Közl.  
82. köt. 4—6. füz. 218—221. old.
- A Földtani Társulat 1952—53. évi munkaterve.  
План работ Геологического Общества 1952—53 г.  
Programme de la Société Géologique pour les années 1952—53. — Földt. Közl.  
82. köt. 7—9. füz. 322. old.
- A Velencei-hegység hidrotermális ércesedése.  
Гидротермальное образование руд в горах Веленце.  
La minéralisation hydrothermale de la montagne de Velence. — M. T. A.  
Műsz. Tud. Oszt. Közl. V. köt. 3. sz. 69—83. old.
- A Velencei-hegység aplitjai és kerámiai felhasználhatóságuk.  
Аплиты гор Веленце и их годность к употреблению в керамике.  
Les aplites de la montagne de Velence et leur utilisation céramique. — M. Áll.  
Földt. Int. Évi Jel. az 1949. évről 27—32. old. (Fr. or. R, 1 térkép)
- A Bánk, Felsőpetény és Szendehely környékén előforduló tűzálló agyagok.  
Огнеупорные глины, встреченные в окрестностях Банка, Фельшпетенья и  
Сендехелья.  
Les argiles réfractaires des environs de Bánk, Felsőpetény et Szendehely. —  
M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1949. évről 47—58. old. (Fr. or. R, 2 térkép, 1  
szelvény).

J a s k ó S.: Ózd környékének földtani leírása.

Геологическое описание окрестности Озда.

Description géologique des environs de Ózd. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1948. évről 143—147. old. (Fr. or. R, 1 térkép)

— Újabb adatok Putnok és Egercsehi közötti terület harmadkori rétegeinek ismeretéhez.

Новые данные к сведениям о третичных слоях территории, находящиеся между Путноком и Эгерчеши.

Nouvelles données à la connaissance des couches tertiaires du territoire situé entre Putnok et Egercsehi. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1949. évről 109—114. old. (Fr. or. R, 2 szelvény)

J u g ó v i c s L.: Tapolcákörnyéki bazalttufa-előfordulások.

Месторождения базальтового туфа в окрестности г. Тапольца.

Les occurrences de tuf basaltique dans les environs de Tapolca. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1944. évről 13—25. old. (Fr. or. R, 7 ábra, 2 térkép)

Қ а б а r Z.: Pusztuló tőzeglápok.

Опустошающиеся торфяные болота.

Tourbières en voie de disparition. — Bány. Lap. VII. évf. 5. sz. 276—278. old.

К á n t á s K.: Hazai geoelektromos kutatások.

Геозлектрические исследования в Венгрии.

Recherches géoelectriques en Hongrie. — M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. V. köt. 1—2. sz. 69—80. old. (9 ábra)

К á n t á s K.: lásd Scheffer — Kántás.

K e r t a i G y.: A dialektika néhány kérdéséről a geológiában (Főtitkári beszámoló).

О некоторых вопросах диалектики в геологии (Отчет главного секретаря).

Sur quelques problèmes de la dialectique en géologie. — Földt. Közl. 82. köt. 7—9. füz. 315—321. old.

— A magyarországi kőolaj- és földgáztelepek keletkezése.

Образование месторождений нефти и газа в Венгрии.

Les questions actuelles de la prospection de l'huile minérale et du gaz naturel en Hongrie. — M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. V. köt. 3. sz. 85—97. old.

— Образование месторождений нефти и газа в Венгрии.

Les questions actuelles de la prespection de l'huile minérale et du gaz naturel en Hongrie. — Acta Geol. Tomus I. fasc. 1—4. 95—112. old. (Oroszul, fr. R)

K e s s l e r H.: A karsztvíz feltárása.

Вскрытие карстовых вод.

L'ouverture des eaux karstiques. — Vízügyi Közlemények. A Közlekedésügyi Minisztérium kiadványa II. köt. 217—247. old. (Or. ném. R, 3 kép, 10 ábra)

K é z d i Á.: Talajmechanika. Egyetemi tankönyv.

Почвенная механика. Учебник.

Mécanique du sol. Manuel scolaire. — Tank. K.

K i s J.: La constitution minéralogique de la bauxite de Nézsza.

Минеральное строение боксита окрестности д. Нежа.

Acta Geol. Tomus I. fasc. 1—4., 113—132. old. (Franciául, or. R, 9 tábla, 3 ábra).

K o s c h N.: Földtörténet.

История Земли.

L'histoire de la Terre. — Tank. K.



- Koch S.: A magyar ásványtan története.  
История венгерской минералогии  
L'histoire de la minéralogie hongroise. — Ak. Kiadó.
- Koch S. — Grasselly Gy.: Processes occurring at the decomposition of sulphide ores.  
Процессы происходящие у распада сульфидных руд.  
Acta Univ. Szeg. Tomus V. 15—37. old. (Angolul, 8 ábra, 6 tábl.)
- The manganese ore mineral occurrences of Hungary.  
Месторождения марганцевой руды в Венгрии.  
Acta Univ. Szeg. Tomus V. 1—14. old. (Angolul, 2 ábra, 5 tábla)
- Magyarország mangánércelőfordulások ásványai.  
Месторождения марганцевой руды в Венгрии.  
Les occurrences du minéral manganésifère en Hongrie. — M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. V. köt. 3. sz. 99—118. old. (19 kép, 2 ábra).
- Kolovány G.: A *Balanus concavus* óriásnövéseinek rétegtani vonatkozásai.  
Стратиграфические отношения гигантского роста *Balanus concavus*.  
Relations stratigraphiques de la croissance gigantesque du *Balanus concavus*. — Földt. Közl. 82. köt. 10—12. füz. 403—407. old. (Fr. or. R, 4 ábra).
- Új hazai *Balanus* lelőhelyek.  
Новые местонахождения вида *Balanus* в Венгрии.  
Nouveaux lieux d'occurrences de *Balanus* en Hongrie.  
Földt. Közl. 82. köt. 10—12. füz. 410—412. old. (Fr. or. R, 1 ábra, 1 táblázat).
- Stratigraphische Forschungen an den tertiären *Balanid* in Ungarn.  
A stratigraphical study on some tertiary *Balanids* from Hungary. Stratigráfiai tanulmányok Magyarország fossilis *Balanid*áinak alapján. — O. T. M. Évk. Tomus II. 233—236. old. (Angolul, magy. or, R, 1 ábra).
- Kováts G.: Ásványolaj-kémiai praktikum. Egyetemi tankönyv.  
Справочник нефтяной химии. Учебник.  
Manuel de la chimie de l'huile minérale. — Tankönyv.
- Kovács L.: A Devecser és Nyírad közti harmadkori terület földtani viszonyai.  
Геологические условия третичной территории, лежащей между Девечерем и Нирадом.  
Conditions géologiques du terrain tertiaire situé entre Devecser et Nyírad. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1948. évről 79—84. old. (Fr. or. R, 1 térkép).
- Kretzoi M.: Tengeri hal, krokodilus és óriás *Dinotherium* a dunántúli pannóniai rétegekből.  
Морская рыба, крокодил и гигантский *Dinotherium* из паннонских слоев Задунайской области.  
Poisson de mer, crocodile et *Dinotherium* gigantesque de Transdanubie. — Földt. Közl. 82. köt. 7—9. füz. 279—283. old. (Németül is)
- Új *Eomyida* a Bakonyból.  
Новая *Eomyida* из гор Баконь.  
Une nouvelle *Eomyida* du Bakony. — Földt. Közl. 82. köt. 1—3. füz. 88—89. old. (Angol R)
- Die Raubtiere der Hipparionfauna von Polgárdi.  
Хищники фауны гиппарионов Полгарди.  
A polgárdi Hipparion-fauna ragadozói. — M. Áll. Földt. Int. Évkönyve XL. köt. 3. (záró) füz. (Német, magy. és or. R).

L á n g S.: A Börzsöny geomorfológiája I. rész.

Геоморфология гор Бержень. I. часть.

Géomorphologie de la montagne Börzsöny I-re partie. — Földr. Ért. 1. évf. 2. füz. 315—336. old. (9 ábra)

— A Börzsöny geomorfológiája II. rész.

Геоморфология гор Бержень, II. часть.

Géomorphologie de la montagne Börzsöny II-ième partie. — Földr. Ért. 1. évf. 3. füz. 442—469. old. (1 térkép, 13 ábra)

— A Mátra geomorfológiája.

Геоморфология гор Матра.

Géomorphologie de la montagne Mátra. — Földr. Ért. 1. évf. 3. füz. 512—572. old. (1 térkép, 8 ábra)

— A Cserhát morfológiája I. rész.

Морфология гор Черхат I. часть.

La géomorphologie de la montagne Cserhát. I-re partie. — Földr. Ért. 1. évf. 4. füz. 738—804. old. (12 ábra)

— Matematikai és csillagászati földrajz és térképészet.

Математическая и астрономическая география и картирование.

Géographie et cartographie mathématique et astronomique. — Tank. K.

— Geomorfológiai-karsztmorfológiai kérdések.

Вопросы, относящиеся к геоморфологии и морфологии карста.

Les problèmes relatifs à la géomorphologie et la morphologie du Karst. — Földr. Ért. 1. évf. 1. sz. 120—126. old.

L e é l—Ö s s y S.: Az Ūrömi víznyelő barlang.

Поглощающая пещера в д. Удом.

La grotte-puisard d'Ūröm. — Hidr. Közl. 32. évf. 3—4. sz. 122—128. old. 5. ábra)

— Karrosodás és karros formák.

Образование карров и карровые формы.

La formation des „Karren“ (lapiés) et leurs formes. — Hidr. Közl. 32. évf. 7—8. sz. 298—303. old.

— Geomorfológiai vizsgálatok a váckörnyéki triászrögökön.

Геоморфологические исследования триасовых глин в окрестности г. Вац.

Etudes géomorphologiques sur les mottes triasiques des environs de Vác. — Földr. Ért. 1. évf. 2. füz. 363—380. old. (1 térkép, 4 szelvény)

— Geomorfológiai vizsgálatok a Középső-Mátra területén.

Геоморфологические исследования на территории гор Средней Матра.

Recherches géomorphologiques sur le territoire de la montagne Mátra. — Földr. Ért. 1. évf. 4. füz. 681—709. old. (1 térkép)

— Adatok az ágasvári Csörgőlyuk-barlang eredetéhez.

Данные к вопросу происхождения пещеры Чергелюк в Агашвар.

Données sur l'origine de la grotte Csörgőlyuk de l'Ágasvár. — Földr. Ért. 1. évf. 4. sz. 710—711. old.

— A barlangok osztályozása.

Классификация пещер.

La classification des grottes. — Földr. Ért. 1. évf. 1. sz. 130—137. old.

— A magyarországi karsztosodás kezdetei.

Начало карстообразования в Венгрии.

Le commencement de la formation du Karst en Hongrie. — Földr. Ért. 1. évf. 1. sz. 126—130. old.

- Az Északi Középhegység geomorfológiai problémái.  
Геоморфологические проблемы Северных Средних Гор.  
Les problèmes géomorphologiques du Massif Central Nord. — Földr. Ért. 1. évf. 1. sz. 54—62. old.
- L e n g y e l E.: Emlékezés Szentpétery Zsigmondra. (Függelék: munkái)  
Воспоминания на Ж. Сентпетери (Библиография произведений).  
En mémoire de S. Szentpétery (Avec bibliographie). — Földt. Közl. 82. évf. 4—6. füz. 113—118. old. (1 portréval)
- Asszimiláció szerepe a kőzetek vegyi összetételében.  
Роль ассимиляции в химическом составе пород.  
Le rôle de l'assimilation dans la composition chimique des roches. — Földt. Közl. 82. évf. 1—3. füz. 58—75. old. (Or. R, 3 ábra)
- L e u t w e i n F.: Die chemische Zusammensetzung der Wolframite und ihre lagerstättenkundliche Bedeutung.  
Химический состав вольфрамитов и его значения с точки зрения учения о месторождениях полезных ископаемых.  
Acta Geol. Tomus I. fasc. 1—4., 133—141. old. (Németül, or. R, 3 táblázat, 1 ábra)
- Das Vorkommen von Spurenmetallen in organogenen Sedimenten.  
Нахождение примесных металлов в органогеновых осадках.  
Acta Geol. Tomus I. fasc. 1—4. 143—157. old. (Németül, or. R, 6 ábra)
- L i f f a A. : Gönc—Hejce—Fony közti terület újólagos földtani felvétele.  
Новая геологическая съемка на территории, лежащей между селами Генц, Хейце и Фонь.  
Levé réambulatif du territoire situé entre Gönc—Hejce—Fony. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1948. évről 155—158. old. (Fr. or. R)
- M a j z o n L.: Előzetes földtani jelentés a Visegrád és Szentendre közötti területről.  
Предварительный геологический отчет о территории, находящейся между Вишеградом и Сентэнд্রে.  
Compte rendu géologique préliminaire sur le territoire situé entre Visegrád et Szentendre. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1944. évről. 41—43. old. (Fr. or. R)
- A mélyfúrások rétegmintáinak mikrofaunisztikai vizsgálata.  
Микрофаунистическое исследование пластовых образцов глубоких бурений.  
L'examen microfaunistique des échantillons des forages profonds. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1944. évről 65—69. old. (Fr. or. R).
- Adatok Romhány és Ipolyszög környékének földtanához.  
Данные о геологии окрестностей Ромханы и Ипольсега.  
Contributions à la géologie des environs de Romhány et Ipolyszög. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1944. évről 19—30. old. (Or. angol R)
- M a j z o n L. — H e g e d ű s G y.: Rétegminták vizsgálata a fúrólaboratórium-ban.  
Исследование образцов пластов в лаборатории бурений.  
L'examen des échantillons au laboratoire des forages. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1944. évről 167—173. old.
- A mélyfúrási laboratórium 1949. évi vizsgálatai.  
Исследования лаборатории глубоких бурений в 1949 г.  
Les recherches du laboratoire des forages en 1949. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1949. évről 181—187. old. (Fr. or. R)
- M a r k o v K. K.: A geomorfológia alapvető kérdései.  
Основы геоморфологии.  
Les questions principales de la géomorphologie. — Neh. Ip. K. K.



**Markovich P.:** Föld- és bányamérés tan I–II.

Геодезия и маркшейдерия. Учебник.

La géodésie et l'arpentage. Manuel scolaire. — Tank. K.

**Mauritz B. — Csajághy G.:** Alkáli telérközetek Mórágý környékéről.

Щелочные дайки в окрестности с. Морадь.

Roches filoniennes alcalines de la région de Mórágý. — Földt. Közl. 82. évf. 4–6. füz. 137–142. old. (Or. fr. R, 1 tábla)

**Méhés K.:** Új anyagvizsgáló eszköz magas hőmérsékleten végbemenő polimorf átalakulások poláros fényben történő megfigyelésére.

Новый прибор для наблюдения полиморфных преобразований.

Nouvel instrument pour l'observation en lumière polarisée des changements polymorphes qui ont lieu à des hautes températures. — Földt. Közl. 82. évf. 1–3. füz. 86–87. old. (4 ábra)

**Méhés K. — Csókás J.:** A bauxitban lévő radioaktív elemek meghatározásáról.

Определение радиоактивных элементов в боксите.

L'établissement des éléments radioactifs de la bauxite. — M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. II. köt. 2–3. sz. 271–274. old. (1 ábra)

**Mészáros M. — Benedek D.:** A kőzetrepedések szerepe a kőbányászatban.

Роль литоклазов в каменных карьерах.

Le rôle des lithoclasses de la roche dans l'exploitation des carrières. — Földt. Közl. 82. évf. 10–12. füz. 408–409. old. (Or. fr. R)

**Mezősi J.:** Jelentés a Recsk, Tarnaszentmária, Kiszána és Domoszló környékén végzett földtani felvételtől.

Отчет о геологической съемке, произведенной в окрестностях Речка, Тарна-сентмарья, Кишнана и Домосло.

Compte rendu du levé géologique exécuté aux environs de Recsk, Tarnaszentmária, Kiszána et Domoszló. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1949. évről 81–90. old. (1 térkép)

**Mezősi J. — Donáth É.:** A Maros és Tisza lebegtetett hordalékának ásványtani és vegyi vizsgálata.

Минералогический и химический анализ взвешенного наноса рек Марош и Тисса.

Analyse minéralogique et chimique du sable flottant des fleuves Maros et Tisza. — Acta Univ. Szeg. Tomus V. 38–57. old. (Angol R, 9 ábra, 2 tábl.)

**Miháلتz I.:** Homokszemmagyság helyszíni meghatározása.

Полевой метод определения размеров зерен песков.

Détermination sur place de la grandeur des grains de sable. — Földt. Közl. 82. köt. 1–3. füz. 51–57. old. (Or. fr. R, 2 ábra, 1 szelvény)

**Nazarenko V. A. — Poluektov N. Sz.:** Ásványok és ércek félmikroanalízise.

Полумикроанализ минералов и руд.

La semi-microanalyse des minéraux et des minerais. — Ak. Kiadó.

**Ifj. Noszky J.:** A bakonyi mangánérc rétegtani helyzete és kutatási kilátásai. Стратиграфическое положение и разведочные перспективы марганцевой руды гор Баконь.

La position stratigraphique et les perspectives de l'investigation du minerais manganésifère du Bakony. — M. T. A. Műsz. Oszt. Közl. V. köt. 3. sz. 119–128. old. (2 ábra).

— Jelentés az 1944. évi sümegi földtani felvételtől.

Доклад о шюмегской геологической съемке, проведенной в 1944 году.

Compte rendu du levé géologique exécuté à Sümeg en 1944. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1944. évről 9–11. old. (Fr. or. R)

- A komlókörnyéki kőszénterület földtani viszonyai.  
Геологические условия каменноугольной территории окрестности Комло.  
Conditions géologiques du territoire houiller des environs de Komló. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1948. évről 65—76. old. (Fr. or. R, 1 táblázat).
- id. Noszky J. — Herrmann M. — Nemesné Varga S.: A kelet-nógrádi andezitek.  
Вулканология, геология и петрохимия восточно-ноградских андезитов.  
Volcanologie, géologie et pétrochimie des andésites de la partie l'est du Comitat de Nógrád. — Földt. Közl. 82. köt. 1—3. füz. 8—36. old. (Or. fr. R, 4 ábra, 4 diagramm, 8 táblázat).
- Oltay V.: Geodézia.  
Геодезия. Учебник.  
La géodésie. Manuel scolaire. — Tank. Kiadó.
- Pálfalvy I.: Alsó-плиоцэн növénymaradványok Rózsaszentmárton környékéről.  
Ниже-плиоценовые растения из окрестности Рожасентмартона.  
Plantes fossiles du Pliocène inférieur des environs de Rózsaszentmárton. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1949. évről 63—66. old. (Fr. or. R, 1 kép).
- Miocén növénymaradványok a Mecsekhegységéből.  
Миоценовые остатки растений из гор Мечек.  
Vestiges de flore miocène de la montagne Mecsek. — Földt. Közl. 82. köt. 10—12. füz. 415—418. old.
- Pálos M.: A szeizmikus mérőmódszerek jelentősége a kőolajkutatásban.  
Значение сейсмических способов измерения при разведке нефти.  
L'importance des méthodes de mesures sismiques dans la recherche pétrolière. — Bány. Lap. VII. évf. 11. sz. 600—605. old.
- Pantó G.: A gyöngyösorosi magmadifferenciáció és ércképződés.  
Дифференциация магмы и образование руд в Дьендьешороси.  
La différenciation des magmas et la formation des minerais de Gyöngyösorosi. — M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. V. köt. 3. sz. 129—135. old. (1 ábra).
- La différenciation des magmas et la formation des minerais de Gyöngyösorosi. Дифференциация магмы и образование руд в Дьендьешороси. — Acta Geol. Tomus I. fasc. 1—4. 159—166. old. (1 ábra) (franciául, orosz R).
- Bányaföldtani tanulmány Rudabányán és környékén.  
Горногеологическая съемка Рудабаны и ее окрестности.  
Contributions à la géologie de la région minière de Rudabánya. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1948. évről 127—135. old. (Angol, or. R, 1 szelvény).
- Bányaföldtani felvétel Recsk és Parád környékén.  
Горно-геологическая съемка в окрестностях Речка и Парада.  
Géologie des gîtes métalliques des environs de Recsk et Parád. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1949. évről 67—80. old. (Fr. or. R, 1 térkép).
- Ásvány-Közzettan. Tankönyv technikumok számára.  
Минералогия и петрография. Учебник.  
Minéralogie et pétrographie. Manuel scolaire. — Tank. Kiadó.
- Pantó G.: lásd Balogh — Pantó.
- Papp F.: Mórág-vidéki gránitok és kísérőközetek.  
Щелочный гранит в окрестности Морадь.  
Les roches intrusives de la région de Mórág. — Földt. Közl. 82. köt. 4—6. füz. 143—156. old. (Fr. or. R).

- Az ország gyógyvíz- és gyógyforrásvizsgálatainak újabb tudományos eredményei.  
Новые результаты научных исследований лечебных вод и источников Венгрии.  
Derniers résultats des investigations des eaux et des sources médicinales en Hongrie. — M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. V. köt. 4. sz. 157—176. old. (4 táblázat, 3 ábra).
- Jelentés a Dorog-környéki tömedékelő anyagvizsgálatokról.  
Отчет об исследованиях закладочных материалов, произведенных в окрестности Дорога.  
Compte rendu des matériels à ramblayage des environs de Dorog. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1948. évről 57—59. old. (Fr. or. R, 1 térkép).
- P e k t y e m i r o v G. A.:** Ásványolajtelepi kézikönyv.  
Руководство по месторождениям нефти.  
Manuel des dépôts d'huile minérale. — Neh. Ip. K. K.
- R a d n ó t h y E.:** Járdánháza határának földtani felvétele.  
Геологическая съемка окрестности Ярданхазы.  
La géologie des environs de Járdánháza. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1948. évről 149—152. old. (Fr. or. R, 1 térkép).
- R á s k y K.:** Dunántúli fosszilis charophyta-termékek.  
Ископаемые плоды харофит в Задунайском краю.  
Fruits fossiles de charophyta en Dunántúl (Transdanubie). — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1949. évről 41—46. old. (Fr. or. R, 1 tábla).
- R e i c h L.:** A Börzsöny-hegység nyugati peremének mediterrán képződményei.  
Средиземноморские образования западной каймы гор Бержень.  
Les formations méditerranéennes de la bordure occidentale de la montagne Börzsöny. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1948. évről 31—37. old. (Fr. or. R, 1 térkép).
- Földtani megfigyelések a Cserháti-dombvidéken és a Szendrői szigethegységben.  
Геологические наблюдения в Черхатском холмистом краю и в Сендреских островных горах.  
Observations géologiques dans la région des collines de Cserhát et dans le massif de Szendrő. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1949. évről 155—164. old. (Fr. or. R, 1 térkép).
- R é t h l y A.:** A Kárpátmedencék földrengései.  
Землетрасения бассейна Карпатов.  
Les tremblements de terre du bassin des Carpathes. — Ak. Kiadó.
- R e n n e r J.:** Gravitációs mérések és a Föld alakja.  
Гравитационные измерения и форма земли.  
Mesurage de la gravitation et la figure de la Terre. — Geofizikai Közlemények. I. köt. 2. sz. 1—8. old. (Or. fr. R).
- R o m w a l t e r A.:** lásd Ettore—Romwalter—Szádeczky—Kardoss—Takács.
- S c h e f f e r V.:** Geofizikai módszerek a kőolajkutatás szolgálatában.  
Геофизические методы при разведки нефти.  
Les méthodes géophysiques dans la prospection de l'huile minérale. — Neh. Ip. K. K.
- Geofizika. Tankönyv technikumok számára.  
Геофизика. Учебник.  
Géophysique. Manuel scolaire. — Tank. Kiadó.
- Izosztázia.  
Изоостазия.  
L'isostasie. — M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. V. köt. 1—2. sz. 153—171. old. (6 ábra).



- Az izosztaticus anomáliák és a hegységképződési vergenciák összefüggése.  
Соотношение изостатических аномалий и орогеновых вергенций.  
Corrélation des anomalies isostatiques et des vergences tectoniques. — M. T. A.  
Műsz. Tud. Oszt. Közl. VII. köt. 4. sz. 519—527. old. (3 ábra).
- K á n t á s K.: Regionale Geophysik von Transdanubien II. Teil. Géophysique  
régionale du bassin Transdanubien. II. partie. —  
Региональная геофизика Задунайской области II. часть.  
Acta Techn. Tomus III. 1—22. old. (Németül, or. R, 21 ábra).
- S c h m i d t E. R.: A Dunántúli Magyar Középhegység ÉK részének hegyszer-  
kezetéi vázlata és kialakulásának geomechanikai magyarázata.  
Тектоническое строение северо-восточной части Венгерских Средних Гор  
Задунайской области и геомеханическое выяснение их развития.  
La tectonique de la partie NE du Massif Central Hongrois en Transdanubie  
et l'explication géomécanique de son développement. — Bány. Lap. VII. évf.  
1. sz. 31—36. old. (3 ábra).
- Tektonischer Bau und geomechanische Erklärung zur Entstehung der unga-  
rischen Mittel- und Inselgebirge.  
Тектоническое строение и геомеханическое объяснение способа образования  
Венгерских средних и островных гор.  
Acta Geol. Tomus I. fasc. 1—4. 167—204. (Németül, or. R, 13 ábra).
- S c h r é t e r Z.: Földtani vizsgálatok a Bükk-hegység déli részében.  
Реамбуляционные геологические исследования в южной части гор Бюкк.  
Levés réambulatifs dans la partie méridionale de la montagne de Bükk. —  
M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1944. évről 45—49. old. (Fr. or. R, 1 térkép).
- A Mátrától ÉK-re eső dombvidék földtani viszonyai.  
Геологические условия холмистого края, лежащего к северо-востоку от гор  
Матра.  
Conditions géologiques de la région de collines NE de la montagne Mátra. —  
M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1948. évről 111—119. old. (Fr. or. R, 2 térkép,  
1 szelvény).
- A Szendrői szigetegység és a határos harmadkori medencerész földtani váz-  
lata.  
Геологический очерк Сендреских островных гор и смежной части третичного  
бассейна.  
Esquisse géologique du massif central de Szendrő et de la partie limitrophe de  
bassin tertiaire. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1948. évről 137—141. old.  
(Fr. or. R).
- Újabb földtani vizsgálatok a sajtóvölgyi barnakőszénmedencében.  
Новые геологические исследования в бурогольном бассейне долины реки  
Шайо.  
Nouvelles investigations géologiques dans le bassin de houille brune de la  
vallée du Sajó. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1949. évről 115—134. old.  
(Fr. or. R, 1 szelvény).
- S c h r é t e r Z. — M a u r i t z B.: A lovasberényi II. sz. mélyfúrás földtani ered-  
ményei.  
Геологические результаты глубокой скважины № II в Ловашберень.  
Les résultats géologiques du sondage No II de Lovasberény. — Földt. Közl.  
82. köt. 7—9. füz. 250—256. old. (Or. fr. R, 1 szelv.).
- S i d ó M.: Az úrkúti mangánösszlet fedőrétegének Foraminiferái.  
Фораминиферы покровной массы марганцевой свиты в Уркуте.  
Les Foraminifères de la couche qui recouvre le corps manganésifère d'Urkut.  
Földt. Közl. 82. köt. 10—12. füz. 386—396. old. (Or. fr. R, 1 tábla, 1 ábra).
- *Karrerria fallax* Rzh. — Földtani Közl. 82. köt. 10—12. füz. 413—415. old.  
(2 ábra).

- S i k a b o n y i L.: Mész-dolomit a Buda – Pilisi-hegységben.  
Известковые доломиты в горах Буда-Пилиш.  
Alternance de calcaire et dolomie dans la montagne Buda-Pilis. — Földt. Közl. 82. köt. 1–3. füz. 76–80. old. (1 térkép).
- Kaukázus délkeleti pereme rétegtani viszonyai és kőolajterületei.  
Стратиграфические условия и нефтяные районы юго-восточной области Кавказа.  
Les conditions stratigraphiques et les champs pétrolifères du sud-est du Caucase. — Földt. Közl. 82. köt. 4–6. füz. 209–215. old. (1 táblázat).
- S t r a u s z L.: Kavicstanulmányok a Dunántúl középső részéből.  
Исследования гравия в средней части Задунайской области.  
Étude sur les cailloux de la partie moyenne de la Transdanubie. — Földt. Közl. 82. köt. 4–6. füz. 119–136. old. (Ném. R, 6 ábra).
- Felső-pannóniai ősmaradványok Galgamácsáról.  
Верхне-паннонские окаменелости в окружности с. Галгамача.  
Faune fossile du pannonien sup. de Galgamácsa. — Földt. Közl. 82. köt. 284–288. old. (Or. ném. R, 1 ábra).
- Földtani térképek színfoltjainak számozása.  
Нумерование цветов геологических карт.  
Numérotage des couleurs des cartes géologiques. — Földt. Közl. 82. köt. 1–3. füz. 85–86. old.
- A Dunántúl délkeleti részének földtani felépítése.  
Геологическое строение юго-восточной части Задунайской области.  
La structure géologique de la partie SE de la Transdanubie. — Földrajzi Ért. 1. évf. 2. füz. 219–236. old. (4 térkép, 2 ábra).
- S ü m e g h y J.: A Velencei-tó kialakulása.  
Формирование озера Веленце.  
Le développement du lac Velence. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1944. évről 34–35. old. (Fr. or. R, 1 szelvény).
- Földtani adatok a Duna–Tisza köze északi részéről.  
Геологические данные о северной части области между реками Дунай и Тисса.  
Données géologiques de la partie septentrionale de l'Entre-deux-fleuves Danube-Tisza. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1948. évről 85–99. old. (Fr. or. R, 1 térkép).
- Hidrogeológiai adatok a Duna–Tisza közéről.  
Гидрогеологические данные из области между реками Дунай и Тисса.  
Données hydrogéologiques de l'Entre-deux-fleuves Danube-Tisza. — Földr. Ért. 1. évf. 1. sz. 33–37. old.
- S z á d e c z k y — K a r d o s s E.: Elnöki megnyitó (a magyar-szovjet barátsági hónap ünnepi ülése).  
Вступительная речь председателя (Торжественное заседание по поводу месячника венгерской-советской дружбы).  
Discours présidentiel (Séance à l'occasion du mois d'amitié soviétique-hongroise). — Földt. Közl. 82. köt. 4–6. füz. 208. old.
- Újabb irányzatok az üledékes kőzetek rendszerezésében. (Elnöki megnyitó).  
Новые направления в классификации осадочных пород.  
Nouvelles tendances de la classification des roches sédimentaires. — Földt. Közl. 82. köt. 7–9. füz. 227–236. old. (4 ábra).
- Szénkőzetten.  
Петрография угля.  
Pétrographie du charbon. — Ak. Kiadó.

- Két új geokémiai vegyértékszabály és az elemek geokémiai csoportosítása.  
О двух новых положениях валентности в геохимии и геохимическая группировка.  
Deux nouvelles règles de valence géochimique et le groupement géochimique des éléments. — M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. V. köt. 3. sz. 137—166. old. (7 ábra).
  - Gesteinsumwandlung und Kohlengesteine.  
Метаморфизм горных пород и угленосные породы.  
Acta Geol. Tomus I. fasc. 1—4. 205—225. old. (Németül, or. R, 6 ábra).
  - Darstellung-des periodischen Systems in Funktion der Ionradien.  
Изображение периодической системы в функции ионных радиусов.  
Acta Geol. Tomus I. fasc. 1—4. 227—229. old. (Németül, or. R, 2 ábra).
  - Über zwei neue Wertigkeitsregeln der Geochemie und die geochemische Gruppierung der Elemente.  
О двух новых положениях валентности в геохимии и геохимическая группировка.  
Acta Geol. Tomus I. fasc. 1—4. 231—268. old. (Németül, or. R, 8 ábra, 1 függelék).
- S z á d e c z k y - K a r d o s s E.: lásd Ettore—Romwalter—Szádeczky—Kardoss — Takács.
- S z a l a y S.: Hazai kőszenek radiológiai vizsgálata.  
Радиологическое исследование горных пород в Венгрии.  
L'investigation radiologique des roches en Hongrie. — M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. V. köt. 3. sz. 167—185. old. (2 táblázat, 1 ábra).
- S z a l a i T.: Igazgatói jelentés az 1948. évről.  
Доклад директора о 1948 году.  
Compte rendu directorial sur l'an 1948. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1948. évről 3—8. old.
- Igazgatói jelentés az Állami Földtani Intézet 1949. évi kutatási munkálatairól.  
Отчет директора о работах за год 1949.  
Compte rendu directorial sur l'an 1949. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1949. évről 3—10. old. (Fr. or. R).
- S z é k y n é F u x V.: A magmás kőzetek szerepe a komlói kőszénösszletben.  
Роль магматических пород в комплексе каменного угля в районе Комло.  
Le rôle des roches magmatiques des couches carbonifères de Komló. — M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. V. köt. 3. sz. 187—209. old. (3 táblázat, 6 kép, 8 ábra).
- Die Rolle der magmatischen Gesteine im Steinkohlenkomplex von Komló. — Роль магматических пород в комплексе каменного угля в районе Комло.  
Acta Geol. Tomus I. fasc. 1—4. 269—294. old. (Németül, or. R, 3 táblázat, 6 kép, 8 ábra).
- S z e n t e s F.: Keszthelyi-hegység.  
Горы Кестхель.  
La montagne de Keszthely — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1944. évről. 12. old.
- Összefoglaló jelentés az 1948—49. évi pestkörnyéki felvételről  
Объединенный отчет о съемках, произведенных в окрестности Пешта в 1948—1949 года.  
Compte rendu des levés exécutés aux environs de Budapest en 1948—49. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1949. évről 11—20. old. (Fr. or. R, 1 térkép).
- S z e n t e s F.: lásd V i g h — S z e n t e s.



- S z e n t p é t e r y Z s.: Az Alsóbagolyhegy kvarcporfirja a Bükkhegységben.  
Кварцевый порфир в горах Бюкк.  
Le porphyre quartzeux du mont Alsóbagolyhegy dans la montagne Bükk. — Földt. Közl. 82. köt. 10—12. sz. 368—373. old. (Or. ném. R).
- Die basische magmatische Masse des Bükkgebirges.  
Основная эруптивная масса гор Бюкк.  
Acta Geol. Tomus I. fasc. 1—4. 295—301. old. (Németül, or. R).
- S z ö r é n y i E.: Kővületgyűjtés a Gaja-völgyben és Dudaron.  
Сбор окаменелостей в долине Гая и в Дударе.  
Collecte de fossiles dans le val Gaja et à Dudar.  
M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1949. évről 37—40. old. (Fr. or. R).
- Két új *Echinocyamus* faj a dunántúli eocénből.  
Два новых вида *Echinocyamus* из эоцена Задунайской области.  
Deux nouvelles espèces du genre *Echinocyamus* de l'éocène transdanubien.  
Földt. Közl. 82. köt. 7—9. füz. 289—293. old. (Fr. or. R, 1 ábra).
- A *Maretia hungarica* V a d á s z miocén-korú faj hovatartozásának tisztázása.  
Классификация вида *Maretia hung.* V a d á s z.  
Classification du genre *Maretia hungarica* V a d á s z. — Földt. Közl. 82. köt. 7—9. füz. 302—303. old. (Fr. R, 1 ábra).
- S z ö t s E.: Jelentés a nagykovácsi és pilisvörösvári medencék eocén képződményeinek rétegtani viszonyairól.  
Доклад о стратиграфических условиях эоценовых образований районов Надьковачи и Пилишверешвар.  
Compte rendu des conditions stratigraphiques des formations éocènes des bassins de Nagykovácsi et Pilisvörösvár. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1948. évről 39—45. old. (Fr. or. R, 1 szelvény)
- Jelentés a Nyugati Vértes eocén képződményeinek rétegtani viszonyairól.  
Доклад о стратиграфических условиях эоценовых образований западной части гор Вертеш.  
Compte rendu des conditions stratigraphiques des formations éocènes de la montagne Vértes Occidentale. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1948. évről 47—56. old. (Fr. or. R)
- Adatok az Esztergomi-medence középső-eocén kőszénképződményeinek ismeretéhez.  
Данные к сведениям о средне-эоценовых каменноугольных образований Эстергомского бассейна.  
Contributions à la connaissance des formations houillères éocènes moyennes du bassin de Esztergom. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1949. évről 21—25. old. (Fr. or. R).
- S z t r ó k a y K.: Újabb vizsgálatok hazai ércásványokon.  
Новые исследования на венгерских рудных минералах.  
Nouvelles recherches sur des minerais métallifères de la Hongrie. — Földt. Közl. 82. köt. 1—3. füz. 37—50. old. (Ném. or. R, 3 ábra)
- Cölesztin Gyöngyösroszi ércfeléből.  
Целестин из жильных пород с. Дьендешороси.  
Célestine des roches filoniennes de Gyöngyösroszi. — Földt. Közl. 82. köt. 7—9. füz. 304. old.
- Mecseki vasércképződés.  
Образование железной руды в горах Мечек.  
La formation du minerai de fer de la montagne Mecsek. — M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. V. köt. 3. sz. 211—230. old. (12 kép, 2 ábra)
- Генетическое исследование следов железной руды в горах Мечек.  
La genèse du minerai de fer de la montagne Mecsek. — Acta Geol. Tomus I. fasc. 1—4. 303—325. old. (Оросzul, fr. R, 12 kép, 2 ábra)

- Takács P.: lásd Ettore—Romwalter—Szádeczky—Kardoss—Takács.
- Tokody L.: Kristallographische Untersuchungen an Pyriten aus dem Karpatenbecken. — Acta Geol. Tomus I. fasc. 1—4. 327—339. old. (Németül, or. R, 7 ábra).  
Кристаллографическое исследование пиритов бассейна Карпат.
- A kozári azurit-előfordulás a Mecsek-hegységben.  
Месторождение азурита в горах Мечек.  
Occurrence de l'azurite dans la montagne Mecsek. — Földt. Közl. 82. köt. 7—9. füz. 263—269. old. (Ném. R, 4 ábra)
- Néhány ásvány Baia-Mare (Nagybánya) és Baia Sprie (Felsőbánya)-ról.  
Некоторые минералы из Байя-Маре и Байя-Сприе.  
Quelques minéraux de Baia-Mare et Baia Sprie. — O. T. M. Évk. Tomus II 287—294. old. (Ném. or. R)
- Tolnay K.: Mélyfúrás-kutatás. Tankönyv technikumok számára.  
Глубокое бурение и разведка. Учебник.  
Forage et prospection à grande profondeur. Manuel scolaire. — Tank. Kiadó.
- Tógy K.: A Duna és szabályozása.  
Река Дунай и ее регулирование.  
Le Danube et sa régularisation. — Ak. Kiadó.
- Ungár T.: Újabb adatok a Nyírség geológiájához.  
Новые данные к геологии области Ниршер.  
Nouvelles données à la géologie du Nyírség. — Földr. Ért. 1. évf. 2. füz. 387—389. old. (3 szelvény, 1 ábra)
- Vadász E.: Kőszénföldtan.  
Геология угля.  
Géologie du charbon. — Ak. Kiadó.
- A magyar földtan fordulata.  
Поворот венгерской геологии.  
La tournure de la géologie hongroise. — Akadémiai Értesítő 59. köt. 491. füz. 52—54. old. Földt. Közl. 82. köt. 1—3. füz. 4—6. old.
- A geológus Leonardo da Vinci.  
Геолог Леонардо да Винчи.  
Léonardo da Vinci le géologue. — Földt. Közl. 82. köt. 1—3. füz. 81—83. old.
- A vulkanogén megjelölés értelmezése.  
Толкование термина „вулканогенный“.  
L'interprétation du terme „volcanogène“. — Földt. Közl. 82. köt. 1—3. füz. 83—84. old.
- A radioaktív abszolút kormeghatározás kérdése.  
К вопросу радиоактивного абсолютного определения геологической эпохи.  
La question de la détermination de l'âge géologique absolu par la radioactivité.  
Földt. Közl. 82. köt. 4—6. füz. 204—206. old.
- A földtani rejtnyelv művelőinek figyelmébe.  
Во внимание занимающихся специальной терминологией по геологии.  
A l'attention des amateurs de la langue cryptique en géologie. — Földt. Közl. 82. köt. 4—6. füz. 206—207. old.
- Szovjet üledékvizsgálatok tanulságai.  
Выводы советских исследований по осадкам.  
Résultats d'analyses sédimentaires soviétiques. — Földt. Közl. 82. köt. 7—9. füz. 305—308. old.

- *Estheria*-faj a Mecsek-hegységből.  
Вид *Estheria* из гор Мечек.  
Genre d'*Estheria* des montagnes Mecsek. — Földt. Közl. 82. köt. 7–9. füz. 303. old. (1 ábra)
- A bakonyi mangánképződés.  
Образование марганца в горах Баконь.  
La formation du minerai manganésifère dans la montagne Bakony. — M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. V. köt. 3. sz. 231–261. old. (13 ábra)
- Contributions au problème de l'altération latéritique des roches.  
Данные к вопросу латеритового выветривания.  
Acta Geol. Tomus I. fasc. 1–4. 341–347. old. (Franciául, or. R, 3 ábra)
- La formation manganésifère de la montagne Bakony.  
Формация марганцевых руд в горах Баконь.  
Acta Geol. Tomus I. fasc. 1–4., 349–382. old. (Franciául, or. R, 13 ábra)
- Hozzászólás Hevesi Gy. és Osztrovszki Gy. előadásaihoz.  
Высказывание к докладу Дь. Хевеши и Дь. Островски.  
Notice au discours de Gy. Hevesi et Gy. Osztrovszki. — M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. III. köt. 1. sz. 29–32. old.
- V e n d e l M.: Adatok az allitos agyagásványok tömegviszonyának megállapításához, kapcsolatban az iszkaszentgyörgyi bauxit ásványtani vizsgálatával.  
Данные для определения соотношения масс аллитовых глинистых минералов в связи с минералогическими исследованиями боксита месторождения района Искасентдьердь.  
Données concernant l'établissement du rapport de la masse des minéraux d'argiles allitiques, en connexion avec l'examen minéralogique de la bauxite d'Iszkaszentgyörgy. — M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. V. köt. 3. sz. 263–280. old. (6 ábra, 3 táblázat)
- Beiträge zur Bestimmung der Mengeverhältnisse allitischer Tonmineralien, im Zusammenhange mit der mineralischen Untersuchung des Bauxites von Iszkaszentgyörgy. —  
Данные для определения соотношения масс аллитовых глинистых минералов в связи с минералогическими исследованиями боксита месторождения района Искасентдьердь.  
Acta Geol. Tomus I. fasc. 1–4. 383–401. old. (Németül, or. R, 3 táblázat, 6 ábra).
- V e n d l A. — A l m á s i A.: Über sulfathaltige Grundwässer.  
О сульфитных водах.  
Acta Techn. Tomus V. fasc. 2. 125–152. old. (Németül, or. R, 6 ábra)
- V e n d l A.: Geológia II.  
Геология II. часть.  
Géologie II. partie. — Tank. Kiadó.
- V e n k o v i t s I.: Leszivárgó csapadékvizek vegyi összetételének változásai. —  
Изменения химического состава атмосферных вод, просачивающихся через разнообразные почвы.  
Les variations de la composition chimique des eaux de précipitation qui se filtrent à travers de différents sols. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1949. évről 203–207. old.
- Barlangok fejlődésének dialektikája.  
Диалектика развития пещер.  
La dialectique du développement des grottes. — Hidrológiai Közl. 32. évf. 5–6. sz. 197–204. old.



- A karszt kutatás gyakorlati vonatkozásai.  
Практические отношения исследования карста.  
Les relations pratiques de l'exploration du Karst. — Földr. Ért. 1. évf. 1. sz. 138—140. old.
- Vértes L.: A Mélyvölgyi kőfülke és néhány más mecseki barlang kutatásáról.  
Поиски и раскопки в пещерах гор Мечек.  
Exploration de l'abri de Mélyvölgy et d'autres grottes du Mecsek. — Földt. Közl. 82. köt. 7—9. füz. 270—278. old. (Or. fr. R, 5 ábra)
- Az ősember kifejlődésének régészeti bizonyítékai.  
Археологические доказательства развития первобытного человека.  
Les preuves archéologiques du développement de l'homme primitif. — Természet és Technika CXI. évf. 5. sz. 287—293. old. (10 ábra)
- Új természeti kincsünk: az aggteleki „Béke-barlang”.  
Новое природное богатство нашей страны: пещера „Мир” в Аггтелек.  
Notre nouveau trésor naturel: la grotte, nommée „La Paix” d'Aggtelek. — Természet és Technika CXI. évf. 9. sz. 549—553. old. (7 fénykép)
- Vígh G.: Részletes térképezés és kővületgyűjtemény a tardosi Szelhegyen.  
Подробное картирование и сбор окаменелостей на горе Сел в д. Тардош.  
Levé détaillé et recueil de fossiles au Mont Szelhegy de Tardos. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1944. évről 27—28. old. (Fr. or. R)
- Vígh F.: Akadémiai karsztvízkonferencia.  
Конференция на тему „Карстовые воды” в Академии.  
La conférence de l'Académie sur la theme: „L'eau karstique”. — Bány. Lap. VII. évf. 6. sz. 334—336. old.
- Vígh F. — Szentes F.: A dorogi szénmedence hegyszerkezeti és védőrétegvizszo-nyai, különös tekintettel a karsztvízveszély elleni védekezésre.  
Условия геотектоники и защитных слоев дорогского угольного бассейна с точки зрения защиты от карстовой воды.  
Description de l'orographie et de la couche protectrice du bassin houillère de Drog, en vue de la protection contre le danger de l'eau karstique. — Bány. Lapok VII. évf. 11. sz. 588—600. és 12. sz. 645—656. old. (5 ábra)
- Wein Gy.: A komlói bányaföldtani kutatások legújabb eredményei.  
Новые результаты геологических исследований в Комло.  
Derniers résultats des recherches de géologie minière à Komló. — Földt. Közl. 82. évf. 10—12. füz. 337—348. old. (1 térkép, 1 szelvény, 1 táblázat)
- Hidrológiai adatok a Bükk-hegység keleti részéből.  
Гидрогеологические данные из восточной части гор Бюкк.  
Données hydrologiques de la partie est de la montagne Bükk. — Hidrol. Közl. 32. évf. 1—2. sz. 12—19. old.
- A Mecsek-hegység hidrogeológiája.  
Гидрогеология гор Мечек.  
La hydrogéologie de la montagne Mecsek. — Földr. Ért. 1. évf. 2. füz. 237—250. old. (1 térkép)
- Zsivny V.: Barit Pilisborosjenőről.  
Барит из Пилишборошье.  
Sur le baryte de Pilisborosjenő. — Földt. Közl. 82. köt. 7—9. füz. 257—262. old. (13 ábra) (Ném. or. R.)
- Über den Cerussit von Rudabánya (Kom. Borsod. Ungarn).  
Церуссит из Рудабаньи.  
O. T. M. Évk. Tomus II. 295—296. old. (Németül, or. R.)

# TÁRSULATI ÜGYEK

## Elhangzott előadások :

- XI. 12-én Központi előadóülés:  
 V a d á s z E.: A magyar földtani irodalomról.  
 J a n t s k y B.: A szovjet pegmatit irodalom és felhasználása a hazai pegmatit kutatásokban.
- XI. 19-én Ásvány-közzettani szakülés:  
 N e m e c z E.: A bauxitok vasásványai.  
 N a g y K.: A montmorillonit kvantitatív meghatározása.
- XI. 25-én Őslénytani szakosztály ülése:  
 K o l o s v á r y G.: Előzetes jelentés a hazai triászkorallak vizsgálatáról.  
 S i d ó M.: Az urkuti mangánösszlet fedőrétegének foraminiferái.
- XI. 26-án Az oktatási bizottság továbbképző előadása.  
 S z á d e c z k y E.: A hazai geokémiai kutatás feladatai az elemek földkéregbeli elrendeződése alapján.  
 K o c h S.: A geokémia szerepe napjaink földtani kutatásaiban.
- XI. 26-án Barlangkutató szakosztály ülése:  
 J a k u c s L.: Gvozdeckij: Karszt c. könyvének ismertetése.  
 R o s k a M.: A bakonyi barlangi ásatások új eredményei.  
 L e e l - Ö s s y S.: A szárhegyi zomboly a szalonnai karszton.
- XI. 26-án Geokémiai szakosztály ülése:  
 Földváriné Vogl M. — Kliburszky B.: A termikus berendezések ismertetése és egy új készülék bemutatása.  
 Grassely Gy.: Elektrolitikus éreszövetelemzés.
- XI. 26-án Kőolajföldtani szakosztály ülése:  
 A. M. Sz o l o v k i n a : Földtani alapfúrások a Szovjetunióban.  
 T. A. M i s c s e r a k o v : Karotázsmérések eredményeinek kiértékelése.
- XI. 28-án Kőszénföldtani szakosztály ankétje Miskolcon:  
 T r e g e l e K.: A keletborsodi barnakőszénmedence bányaföldtani viszonyai.  
 P o r s z á s z K.: Az Ózd – Egercsehi barnakőszénmedence bányaföldtani viszonyai.
- XII. 3-án Központi előadó ülés:  
 S c h r é t e r Z.: A Budai és Gerecse-hegység peremén előforduló édesvízi mészkövek
- XII. 16-án Őslénytani szakosztály ülése:  
 S z a b ó I.: A. A. Boriszjak: A fejlődéstani palaeontológia főkérdései. (Ismertetés.)  
 S i d ó M.: I. A. Korobkov: Rokonsági kapcsolatok kimutatása regenerált kagylók díszítése alapján.  
 C s e p r e g h y n é M e z n e r i c s I.: Magyarországi középső-miocén Pleurotomák.
- XII. 17-én Barlangkutató szakosztály ülése:  
 V é r t e s L.: A Bükkhegységben végzett barlangi ásatások legújabb eredményei.  
 M a r k ó I.: A Baradla (színes diaprojektív vetítés).

## XII. 19-én Ásvány-kőzettani szakosztály ülése:

Herrmann M.: Lebedev: A szilikátok keletkezése és energetikai értékelése. (Ismertetés.)

Székyné Fux V. — Barabás A.: Dunántúli eocén-vulkánosság.

Zsivny V.: A Földalatti Vasút feltárásaiból előkerült kalcit és pirit kristályok.

## XII. 29-én Az Oktatási Bizottság ankétje az Építőanyagipari Tudományos Egyesület és az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesülettel közös rendezésben:

Bauma V.: A magyarországi vegyesásványbányászati előfordulások technológiai és népgazdasági viszonyai.

Bereczky E.: A cementipar technológiai kérdései.

Király J.: Magyarországi téglá- és cserépipari agyag előfordulások technológiai és népgazdasági problémái.

## 1953. I. 14-én Központi előadó ülés:

Schmidt E. R.: Magyarország hegység szerkezete a legújabb geomechanikai vizsgálatok tükrében.

## I. 21-én Ásvány-kőzettan és Geokémiai szakosztály együttes ülése:

Zsivny V.: Cerusszit a Velencei-hegységből

Jantsky B.: A Velencei-hegység újabb geokémiai adatai.

Bidló G.: Két hazai andezit mállási vizsgálata.

## I. 23-án Barlangkutató szakosztály ülése:

Székely A.: Az ágasvári Csörgőlyuk barlang.

Jakucs L.: A retekeseppkő képződés.

## I. 28-án Barlangkutató szakosztály ülése:

Venkovits I.: A tapolcai tavasbarlang vízföldtani kapcsolatai.

Jakucs L.: A szifonképződés.

## II. 11-én Ásvány-kőzettani szakosztály ülése:

Mauritz B. — Csajághy G.: Glauberit Perkupáról.

Mauritz B. — Tolnai V.: Sajóhidvégi trachittufa.

Mándi T.: Kristályszerkezeti meghatározása röntgenanalitikai úton.

## II. 18-án Barlangkutató szakosztály és Földrajzi Társaság és Hidrológiai Társaság karsztkutató bizottságainak együttes ülése:

Karsztterminológiai ankét (A vita vezetője Venkovits I.).

## II. 20-án Geokémiai szakosztály ülése:

Bárdossy Gy.: Adatok a titán geokémiájához.

Kliburszky B.: A redoxpotenciál mérése.

## II. 21-én Az Oktatási Bizottság továbbképző ankétje.

Sümeghy J.: Az 1952. évi alföldi földtani térképezés eredményei és módszertana.

Mauritz B.: A legújabb üledékes kőzettani eredmények.

Jantsky B.: Pneumatolitos ércesedés legújabb eredményei a Cseh-Szász Érchegegyéből.

Reményi K. A.: A földtani anyaggyűjtés módszertana.

## II. 25-én Központi előadó ülés:

Balogh K.: A Bükkhegység földtani vizsgálatának eddigi eredményei.

Kolosváry G.: A Bükkhegységi triász korallak.

Mészáros M.: Újabb vizsgálatok a délbükki agyagalákon.

## 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.

Elnökségi ülés 1953 január hó 9-én: Az 1953. évi munkaterv megbeszélése.

Március hó 6-án: Új felelős szerkesztő és oktatási felelős választása.





1



2



3



4

*Kisvarsányi: Szarvaskő környéke*



5



6

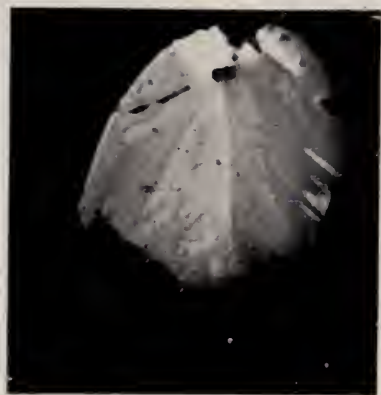


7



8

*Kisvarsányi: Szarvaskő környéke*



9



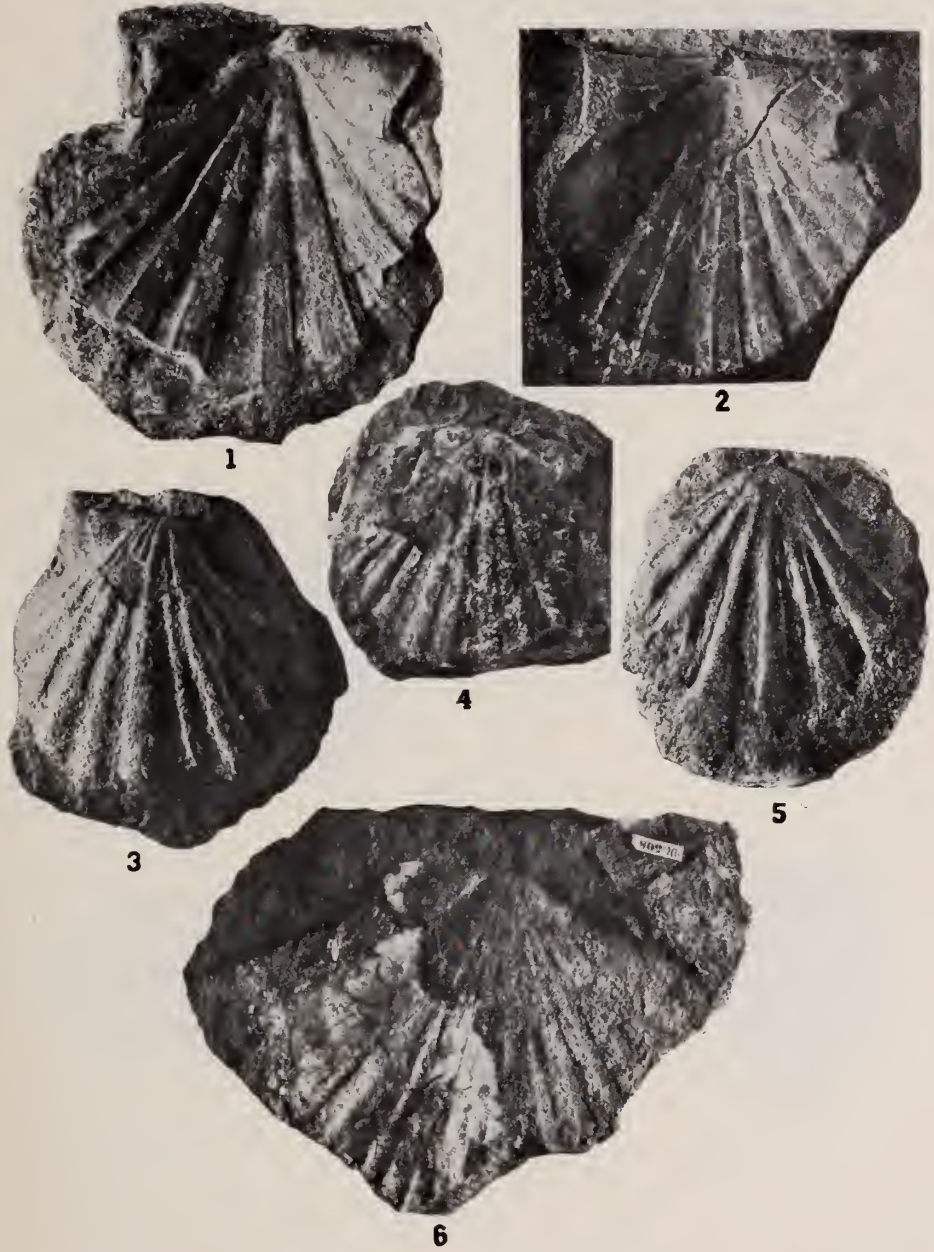
10



11

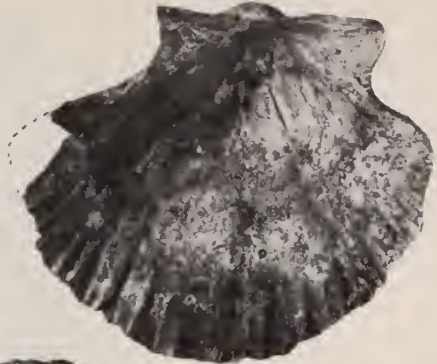
*Kisvarsányi: Szarvaskő környéke*



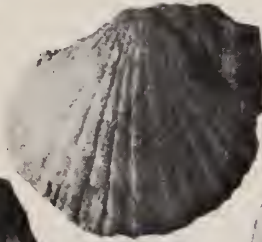




1



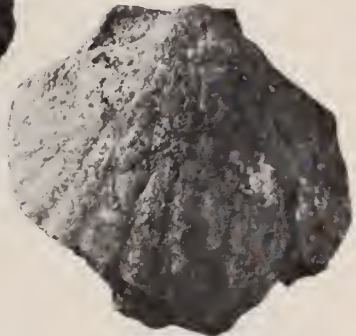
2



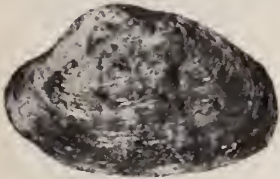
3



4



5



6



7



8

