

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

LXXXVII. KÖTET

4. FÜZET



FÖLDTANI KÖZLÖNY LXXXVII. kötet 4. füzet 100 oldal

Budapest, 1957. október—december

TARTALOM — СОДЕРЖАНИЕ — CONTENU

Értekezések — Научные статьи — Mémoires

Kertai György: A magyarországi medencék és a kőolajtelepek szerkezete a kőolajkutatás eredményei alapján. — Структура бассейнов и месторождений нефти в свете результатов разведки по нефти — The structure of the Hungarian Basins and their oil reservoirs as revealed by the results of oil exploration	383—394
Balkay Bálint: Kéreg szerkezeti adatok a földtágulás kérdéscéhez — Some geological evidence concerning the problem of the Earth expansion.....	395—399
Erdélyi János—Koblencz Vera—Tolnay Vera: A nagybörzsőnyi agyagásvány és az ércesedés néhány újabb kísérőásványa — The clay mineral accompanying the Nagybörzsöny ore and some new mineral occurrences at Nagybörzsöny	400—418
Boda Jenő: Ostracoda-faunák változásai a Magyar-medence neogén fejlődéstörténetében — The variations of Ostracod faunas in the Neogene evolution of the Hungarian Basin	419—424
Kovács Éva: Összehasonlító flóra- és vegetációtanulmányok Bánhorvati és környékének szarmata növénymaradványai alapján — Comparative studies on the Sarmatian flora and oecology of Bánhorvati and other localities.....	425—446
Krivánné Hutter Erika: Zöldalgák a magyarországi alsőocén rétegekből — Algues vertes des couches éocènes inf. de la Hongrie	447—451

Rövid Közlemények — Краткие сообщения — Notices

Földvári Aladár: Egy új magyar karbonkori tájkép-rekonstrukció.....	452—453
Bárdossy György: Csigamaradvány a nagykovácsi agyagos bauxitból.....	454
Mándy Tamás: Kéntartalmú metilénjodid alkalmazása törésmutató meghatározására	455

Hírek — Сообщения — Nouvelles	456—458
-------------------------------------	---------

Ismertetések — Рецензии — Revue bibliographique	458—464
---	---------

Irodalom — Литература — Bibliographie	465—476
---	---------

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

LXXXVII. KÖTET

4. FÜZET



FÖLDTANI KÖZLÖNY LXXXVII. kötet 4. füzet. 100 oldal

Budapest, 1957. október—december

A kiadásért felel az Akadémiai Kiadó igazgatója

Műszaki felelős: Szöllősy Károly

A kézirat nyomdába érkezett: 1957. IX. 15. — Terjedelem: 8·75 (A/S) ív, 5 műmelléklet

Akadémiai Nyomda, Budapest, V., Gerléczy u. 2. — 43447/57 — Felelős vezető: Bernát György

ÉRTEKEZÉSEK

A MAGYARORSZÁGI MEDENCÉK ÉS A KŐOLAJTELEPEK SZERKEZETE A KŐOLAJKUTATÁS EREDMÉNYEI ALAPJÁN

KERTAI GYÖRGY*

Összefoglalás: A közlemény az 5 éves terv kőolajkutatói célkitűzéseinek megvalósítását és a mélyfúrásokból megállapított néhány fontosabb földtani eredményt ismerteti. Az 1950-ben meghatározott kutatási feladatok teljesítése során több új kőolaj- és földgáztelepet tártak fel.

A földtani alapfúrások és egyéb kutatófúrások eredményeként új, bővebb ismereteket szerezhetünk a harmadkori medencealjazatról. Szerző véleménye szerint a paleozóos és mezozóos aljazat nem az eddigi vázlatokon felrajzolt FK—DNY-i pászták formájában változik. A harmadkori üledékek nagy vastagságával jelzett süllyedések között a paleozóos és mezozóos hegységgróók szabálytalan „sakk-tábla” szerűen, szórta helyezkednek el. Az egyes vonulatok csapásiránya különböző. A kréta és neogen tektonika a mezozóos és paleozóos vonulatok egymásmellettségét nem szabályozhatja.

A közlemény rövid összefoglalását adja a magyarországi kőolaj- és földgáztelepek szerkezeti rendszerének és a rendszerezésre bevezetett — a mexikói XX. földtani világkongresszuson előadott — alapelveknek.

1950 novemberében a Magyar Tudományos Akadémia Nagygyűlésén Vadasz E. akadémikus előadást tartott a magyar ásványkincs feltárásáról. Ehhez az előadáshoz csatlakozva annakidején előadtuk azokat a feladatokat, melyek a kőolaj- és földgázkutató területén állottak előttünk.

Az ötéves terv befejezése után helyes, ha számot vetünk az elvégzett munkával.

„A magyarországi kőolaj- és földgázvagyron növelésének lehetőségei” ezt a címet adtuk annakidején közlésünknek és most örömmel számolhatunk be arról, hogy az ötéves terv során sikerült valóban megnövelnünk a magyar kőolajvagyont. Ezekben a munkálatokban kőolaj-geológusaink közösségének élén D u n y a m a l o v, G. A., T o m o r J., K ö r ö s s y L., S z a l á n c z y Gy., C s i k y G. és szerző állottak. A tudományos eredményekben nagy részük van anyagfeldolgozó munkatársainknak, így elsősorban M a j z o n L.-nak, S t r a u s z L.-nak, S z e p e s h á z y K.-nak és D u b a y L.-nak, valamint az egyes üzemeinknél időközben felsorakozott adatgyűjtő fiatal geológusainknak is.

1950-ben első feladatul tűztük ki a már ismert szerkezeteken új területek feltárását. Ezt a feladatot szinte sorról-sorra teljesítettük, amikor feltártuk a Budafapusztától nyugatra levő alsópannoniaigáztartó rétegeket és Újfalutól keletre alsópannoniai rétegben elhelyezkedő új kőolajtelepeket. E feladat teljesítésében még nyitva áll e terület mélyebb szintjeinek felkutatása.

A második feladat-csoportban megjelölt új szerkezetek, illetve szerkezetrészek megismerésének tervében első feladatként jelöltük meg a Nagylengyel—salomvári terület és a Balatonhídvégtől Somogytúron át Nagyberényig húzódó öv megkutatását. A Balatontól délre mélyben levő idősebb képződmények oldalán, pontosan Somogytúr és Nagyberény között van a buzsáki új, történelmi tároló kőzetben mutatkozó telep. A terve-

* A Magyar Földtani Társulat 1955. január 19-én tartott előadó ülésén és az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Nagylengyelben 1956. május 24-én tartott ankétján előadottak összefoglalása részben kiegészítve az 1956 és 1957 évi adatokkal.

zést a sorrendiségben sem tévesztettük el, mert hangoztattuk a Nagylengyel környéki gyűjtő terület előnyeit és ezzel a megkutatás sorrendjében annak Buzsák elé helyezését.

Kisalföldi célkitűzéseink valóra-váltását még az első 5 éves tervben nem kezdtük meg az alapfúrásokon kívül. Igalra vonatkozó borulátásunk az eddigi 5 fúrás után sajnálatosan igazolódott.

A harmadik és negyedik feladat megvalósításának során jelentős lépéseket tettünk a Nagylengyel peremvidéki és a nagylengyel medencebeli kutatások területén. A medenceperemen a mezőkeresztesi kőolajtelep megállapítása, a demjéni oligocén kőolajtároló feltárása számottevő eredmény. A medence belsejében pedig a Nagylengyel először Szolnokon, majd Nádudvaron találtuk meg az első alsópannóniai szénhidrogén települést. Ez utóbbi földtani eredmények jelenleg még a műszaki felmérések és megvalósulások állapotában vannak.

Mindezeket a gazdasági eredményeket az annakidején magunk számára kijelölt tudományos úton értük el. Vizsgáljuk tehát meg, melyek voltak e tudományos útnak új földtani állomásai. A módszer néhány kérdését, miután az a feladatok kérdésével kapcsolatos, utoljára hagyva, az egészről a részletek felé haladva vizsgáljuk meg, hogy a magyar föld nagy szerkezete szempontjából milyen új megállapításokat tehetünk, illetőleg milyen új adattal járulhatunk hozzá a nagyszerkezeti megállapításokhoz. A Magyar-medencék és medencealjzat szerkezetére vonatkozó sok adatot már V a d á s z E. „Magyarország Földtana” című művében felhasználhatott és ezért a már ott foglalt megállapításokra nem térünk ki, csupán azokkal foglalkozunk, melyek a mű megjelenése óta jelentenek újságot, illetőleg azóta erősítik annak állításait vagy kerültek új megvilágításba.

A medencealjzatra és a medencék feltöltésében szerepet vivő üledékekre vonatkozó adataink rohamosan bővülnek és hozzáfoghattunk már az első, részletesebb üledékvastagság-térkép megszerkesztéséhez. Ez a térkép a szarmatánál fiatalabb üledékek vastagságát ábrázolja és készítéséhez felhasználtam mind az alapfúrások, mind a kutatófúrások, szeizmikus felvételek és a gravitációs mérések adatait. A tiszántúli részek alakulásának megrajzolásához részben felhasználtam O s z i n c e v, D. K. és C s i k y G. 1954 évben készült térképét. A térkép természetesen egyes részein több ismeretre épül pontosabb, másutt még folyamatosan javításra szorul. Ez a térkép a V a d á s z E. könyvében közölt és 1940-ben készült S z e n t e s F.-féle vastagság térképhez képest természetesen sokkal részletesebb lehet már és attól bizonyos mértékben eltér.

A kőolajkutatás szempontjából bennünket elsősorban azért érdekel a térkép, hogy felfedezhető-e a kőolaj képződése, felhalmozódása, valamint a legmélyebb, mostmár részletesen megrajzolható medencerészek legvastagabb üledéktömegei között bizonyos összefüggés. Megállapíthatjuk, hogy eddigi leggazdagabb kőolajtelepeink a 2000—2500 m-t meghaladó vastagságú pannóniai üledéktömegek közvetlen, — szerkezetiileg el nem választott — szomszédai. Azt jelenti ez, hogy az anyaközetből való felvándorlás az ilyen medencék körzetében szükségszerűen a csökkenő nyomás-izobár vonalaira merőlegesen, szerkezeti akadály nélkül történhetett. Szerkezeti akadály alatt csapdaképzésre alkalmas rétegtani, közettani vagy szerkezeti formát értünk. Ha a nyomás izobárral egyező csapású terasz, diszkordancia, közettani változásból származó áteresztőképesség csökkenés következik be, úgy az így létrejövő csapda állja útját a felvándorló szénhidrogéneknek. Ez utóbbi esetben a medencéket övező emeltebb övek oldalán is létrejöhetnek kőolaj- és földgáztelepek.

Nem állítjuk azzal azt, hogy valamennyi szénhidrogéntelepünk a pannóniai üledékekből származik, de állítjuk, hogy a vándorlási mechanizmus különböző, ismert hatótevénytől a magyarországi medenceviszonyok között az ilyen területeken érvényesülhetnek a legjobban. Érvényes ez még akkor is, ha a kőolaj vagy földgáz eredete és tárolóközeete idősebb képződmény. Így érthetjük meg az egyszerű kutatási elvet cáfoló

kedvezőtlen tény, hogy mintaszerűen kiemelt, réteg- vagy halmaztelepre alkalmas földtani szerkezeteink eddig meddőknek bizonyultak, mint Igal, Bugyi vagy a kilimáni mezozoikum.

A medencealjzatról

Vadász E. a változatos medencealjzatban megállapította, hogy a mezozoos és paleozoos pászták nem vonulnak végig a Pannóniai medencéből a Nagyalföld alá. Közölt nagyszerkezeti vázlatában azonban még bizonyos egységesnek vázolt ópaleozoos ÉK—DNY-i aljzatot tételez fel a tótkomlói és mecseki szigettel és az igali beöblöséssel. Ezt a vázlaton csak foltokban fedi Debrecennél és a terület határán Jászberénynél a kréta üledék.

Az 1954. évben befejezett kiskörösi alapfúrás, melynek anyagát Majzon L. és Dubay L. dolgozták fel, 1933 m-ben végződő pannóniai rétegsor alatt kb. 150 m szarmata és felsőmediterrán mészmárga és litotamniumos mészkő után 1488 m-ben vörös, agyagos, gumós dogger mészkövet ért el, ez alatt 1515 m-től sötétszürke, kemény kalciteres liász márgában haladt a fúrás a 2055 m-es befejezéséig. A liász rétegsort két helyen szakítja meg — Dubay meghatározása szerint — a mecseki trachidolerittel teljesen egyező szövetű és ásványos összetételű vulkanit.

A szolnoki alapfúrás 2027 m-ig harántolt pannóniai üledékek alatt 2240 m-ig néhol riolitufacsíkos tortónai agyagmárgát és homokkőpadokat fúrt át, majd valószínűleg krétakorú diabáz agglomerátumban érte el a 2443 m-es végleges mélységét.

A Szolnoktól DK-re levő rákóczi-falvai szeizmikus és gravitációs szerkezeten mélyített I. sz. kutatófúrás kb. 1400 m pannóniai üledék után 50—60 m miocén agyagmárgát és mészmárgát harántolva 1485 m-ben, vagy Gabányi I. szerint már 1462 m-ben világosszürke, közepesen finomszemű, kemény kvarchomokkő rétegbe ért, amely Majzon L. megállapítása szerint a szenon emeletbe sorolható. Ebben a tetemes vastagságú képződményben több mint 400 m-t haladt a fúró és 1916 m-ben ebben ért véget a fúrás mélyítése.

A Jászberény—I. sz. fúrás 1528 m-ig pannóniai, majd 1716 m-ig átfúrt miocén riolituffás sorozat után 1923,5 m-ig világos zöldesszürke, kalcitcsíkos, palás agyag- és mészkősorozatot ért el. Faunisztikai bizonyíték nélkül (Vadász E. vázlata) ezt is kréta-korúnak tartja. Ez a homokmentes kőzet véleményem szerint azonban nem azonosítható egyszerűen a debreceni és nádudvari fúrásokban megtalált globotruncanás képződményekkel.

Már ezekből az adatokból is kialakul, a továbbiakban még néhány adattal alátámasztani kívánt elgondolás: Pannóniai és nagyalföldi medencealjzatok — Vadász E. által megállapított — nagy változatossága, az ismeretek továbbfejlesztésével új megvilágítást nyer. A határvonalakat véleményem szerint nem a nagy ÉK—DNY főtektonikai irány pásztái adják meg, már a Pannóniai medencében sem, hanem a pannóniai medenceüledékek vastagságával jellemt besüllyedések.

E süllyedések természetesen a nagy tektonikai irányok és tevékenységek eredőjeként alakulnak ki: rendszeralkotásra éppen a hatóerők végtelen számú kombinációjának lehetősége miatt nincs meg a mód. Lehetővé teszi azonban a medencealjzat világosabb megrajzolását az itt közölt néhány adat és a pannóniai besüllyedések közötti területekre vonatkozó, eddigi egyértelmű tapasztalat. Anélkül, hogy a besüllyedések szerkezet-történeti okát akarnánk megállapítani, szerkezet-tagoló jelentőségüket rögzíteni kell.

A Duna-vonal nem kísér besüllyedt területet, a mecseki júra Kiskörösig ér el medencealjzatként. A nagy tiszai besüllyedéstől keletre a kárpáti kifejlődés jelenik meg meglepő kiterjedésben, míg e besüllyedéstől nyugatra már másformájú mezozoos aljzatot találunk (Bugyi, Szolnok, Rákóczi-falva, Jászberény, Kiskörös). A jugoszláviai Tiszabecse krétakorú kvarchomokkőve leírásában a rákóczi-falvai kréta közetekhez hasonlít. A nádudvari flissel borított ópaleozoikumtól, a közvetlen pannóniai üledékekkel takart ópaleozoos rögöket, Kismarját és Körösszegapátit 2250—2500 m-es süllyedés öve választja el. A tótkomlói triász a nagyszénási és gyulai süllyedés választja el a fent említett eltérő aljzati területektől. Anélkül, hogy a kínálkozó mozgástörténeti lehetőségek felé engednénk képzeletünket, azt gondolom, hogy medencénk szerkezetkérdéseinek megoldásánál és felvázolásánál ezeket a tényeket meg kell állapítani. A Magyar-medencék ismert ÉK—DNy-i irányú főtektonikai vonalai jellemzőek mezozoos alaphegységünk, a fedőhegységek szerkezetére. Irányt mutathatnak a fiatalabb vulkanizmusra is, de ópaleozoos, paleozoos, triász, júra és kréta medencealjat elrendeződésére nem nyújtanak felvilágosítást.

A Balaton vonalával jelzett ÉK—DNy-i „főtektonikai” vonal az országos gravitációs térkép szerint is valóban jelentős határvonalaként mutat a fiatal vulkáni területek felé. Ez a fiatal harmadkori mozgások következtében kialakult irány nem szükségszerűen jellemző a medencealjat egyéb területein a mezozoos határ vonalára, mint azt általában az eddigi szerkezeti térképeken ábrázolták.

A mezozoos és paleozoos egységek felszínén ismert határvonalait csak erőltetve lehet az ÉK—DNy-i határvonalak rendjébe szorítani. Más-más irányt mutat a Mecsekben belüli perm-triász határ és a granitterület határa, más az iránya a Balaton-felvidék, ill. Bakony és a paleozoikum, vagy a nyugati Bükk mezozoos-paleozoos határvonalainak.

Durva hasonlattal élve: a harmadkori medencealjat alatt a mezozoos és paleozoos rögök szabálytalan sokszögekből alakult „saktábla” szerinti elrendeződésben rejtőznek. Az egyes vonulatok csapásirányai eltérők. Sokszögnek a határoló idomokat is csak bizonyos tektonikai sematizmus szempontjából nevezzük, mert a valóságos határvonalak nem egyenesek, hanem egykori morfológiákból fakadóan szabálytalanok. Fő tektonikai irányok a paleozoos és mezozoos aljzat elhatárolásán szabályszerűen nem állapíthatók meg, ezért nem nyújtott és nem nyújt a regionális tektonika semmi lokálisan értékelhető gyakorlati szerkezeti adatot a kőolaj- és földgázkutatásnál. Ezért kapunk meglepetésszerűen a medencealjat ilyen paleozoos pásztával jelentkező területén mezozoos területet, majd a mezozoikumnak feltételezett aljzat területén paleozoikumot.

A Kisalföldön végighúzódnó legmélyebb öv az alpi kristályos tömeget és annak Mihályiban eltemetett vonulatát választja el a középhegység mezozoos képződményeitől.

A váti alapfúrás ebbe a süllyedési övbe esik. E fúrás Vándorffy R. régésora szerint 2092 m-ig haladt alsópannóniai üledékben, majd 2444 m-ig szarmata kőzetekben, 2484 m-ig, felsőmediterrán, litotamnium-töredékes és durva homokkőpados rétegek után 2517,5 m-ben sötétszürke selymesfényű, Dubay L. megállapítása szerint epi jellegű metamorf agyagpalában ért véget.

A Kisalföldön keleti oldalán a szanyi alapfúrás környékén a gravitációs adatok alapján az elért mélység figyelembevételével már más minőségű alaphegységre következtethetünk. Ezt bizonyítja az a tény, hogy a fúrás 2032 m alsópannóniai rétegsor után 2501 m-ben még miocénkorú növénymaradványos márgában fejeződött be. Az alaphegységet itt nem értjük el, de ha az azonos minőségű lett volna a Vát környékivel, úgy a gravitációs mérések alapján azt el kellett volna érniük. Így tehát már mezozoos alappal kell számolnunk, amire Vadasz E. vázlatából is következtethetünk.

A déldunántúli területen a Nagylengyel—hahóti mezozoós alapokat nagy süllyedések övezik. Lovászín ugyan még nincs meg a paleozoós alap, de a közeli jugoszláviai Muraszombaton már 750 m-ben ópaleozoós metamorf aljzatot találtak.

Tovább keletre ugyancsak süllyedési övek választják el a Keszthely—hahóti mezozoikumot a Mecsek és a Balaton közötti még legkétségtesebben értelmezhető területtől. A karádi és esetleg a buzsáki karbon előfordulás, figyelembe véve a Földvári-féle feltételezést az igali mészkő karbon eredetét illetően, új alapként az ópaleozoikum helyett a karbon, s esetleg a perm megjelenésével teszi jellegzetessé a Mecsek—Balaton—Velencei hgs. közötti területet. Ettől is elválasztja a mezősokonyai süllyedési öv a kaposfői ópaleozoós aljzatot és a szigetvári alapfúrásban, Németh G. rétegsora szerint 616 m-ben felsőpannóniai üledék alatt feltárt vörös- és zöldfoltos kloritpalát.

Az itt vázolt medencealjzat alakulás oka — véleményem szerint — egyszerű.

Az egyes, jelenleg viszonylag egységes alaphegység-szerepet játszó egykori hegység-részek a harmadkor folyamán több-kevesebb ideig a keret vagy a szigethegység sorsát mutatják. Mai szigethegységeinkhez méreteikben is hasonlóan, a felszínformáló hatások alakították ki jelenlegi alakjukat. Vadasz E. szavával élve „egyverettségük” volt az oka annak, hogy a szerkezetképző hatásokra egységes hegységekként viselkedtek, emelkedtek vagy süllyedtek a szomszéd, más felépítésű rögök között.

A medencéket feltöltő üledékekre vonatkozóan már korántsem adtak ennyi újat kutató- és alapfúrásaink. Az eocén megjelenése a Bükk-től 10 km-re Mezőkeresztesen és Sümegtől 22 km-re Dióskálon még nem lépi túl az alaphegység szegélyét. Ebből még nem következtethetünk a paleogénnek a medencékben az eddiginél ismert nagyobb elterjedésre. Figyelembe kell azonban ebből a szempontból venni azt a nagyjelentőségű ténytet, hogy Majzon L. a nádudvari szeizmikus szerkezet keleti oldalán a 3-as számú fúrásban 1840 m-ben (1732,5 m pannón és kb. 50 m miocén üledék alatt) *Hantkenina* jelenlétével kétségtelenül az első medencebeli eocént mutatta ki, feltételezhetően több mint 100 m vastagságban. Ez Vadasz E. szerint az alföldi medence erdélyi kifejlődésű része!

A kiskőrösi júra mészkőben a nádudvari kréta homokkőben és nem utolsósorban a nagylengyeli kréta mészkőben talált kőolaj, illetőleg kőolajnyomok arra figyelmeztetnek bennünket, hogy az alaphegység kifejezést a kőolajkutatás gyakorlatában élesen különböztessük meg az alaphegységnek harmadkori medencealjzat szempontjából történő megjelölésétől.

A medencebeli fiatalabb képződményekre vonatkozó ismereteink közül ki kell emelni a nyíregyházi földtani alapfúrás meglepő eredményét, mellyel az Alföld északkeleti területének középső része értékét csökkentette kőolajkutatási kilátások szempontjából. Ez a fúrás 822 m felsőpannón, kb. 100 m alsópannóniai üledéksor alatt 1447 m vastagságban fúrta át nyilván a Tokaji-hegység vulkanizmusával összefüggő riolit-, dacitufákból, agglomerátumból és szálban álló savanyú eruptívumokból álló vulkanit-sorozatot. A fúrás ebben a képződményben végződött 2597 m-ben.

Itt kell megemlítenünk a vulkanitok árnyékoló szerepét medenceüledékeink geofizikai értelmezésénél. A szeizmikus, de a gravitációs felvételek értékelését is rendkívül megzavarja a szerkezetében és fémtartalmában változatos tufaösszet megjelenése. Még bonyolultabb a kép, ha a tufa vagy tufit, agglomerátummal vagy vulkanittömeeggel társul. A Nyíregyháza környéki és attól K-re ÉK-re levő területek értelmezését ez a körülmény nehezíti meg, de feltételezhető, hogy még medencéink több helyén különösen annak északi részén találkozunk e problémával. Geofizikai értelmezéseink egyik legnagyobb talánya a sokat kutatott örkényi gravitációs minimum szeizmikusan kiemelt rétegek alakjában való megjelenése.

Mindezeket figyelembe véve, megállapíthatjuk a következőket :

A magyar terület a jelenkori morfológia alapján egységes medencének látszik. Ősföldrajzi fejlődésében azonban természetesen a Pannóniai medence nem egységes. Ezen az alapon olajkutatás szempontjából hét medencerészt különböztethetünk meg.

Az egyes medencékben a kutatás legjobb, sajátos módszereinek kialakítása a jelenlegi feladatunk. Így például az már megállapítható, hogy a szeizmikus reflexiós módszer hatásos kutatási eszköz paleozóos aljzatú neogén medencékben és kevésbé használható a mezozóos aljzatú medencerészekben. A hét medencerész ezidőszerint az alábbiakban körvonalazható :

- a) a délnyugat-dunántúli mio-pliocén medence és annak mezozóos kerete ;
- b) az északdunántúli neogén-medence (Kisalföld) ;
- c) a délkelet-dunántúli ópaleozóos aljzatú neogén-medence és az ettől É-ra a Balaton és a Duna között elterülő terület ;
- d) a nagyalföldi neogén-medence É-i paleogén kerete ;
- e) a nagyalföldi É-i mezozóos neogén-medence ;
- f) a Nagyalföld keleti középső részén eltemetett ópaleozóos rögök feletti neogén-medence ;
- g) a Nagyalföld D-i részén kialakult mezozóos medence és annak D-i paleozóos kerete.

a) A délnyugat-dunántúli mio-pliocén medence és annak mezozóos kerete

Az ország eddig leggazdagabb szénhidrogéntelepei e medence területén vannak. A neogén üledékek vastagsága felülmúlja e medencében a 4000 m-t. A medence belső részén a harmadkori rétegek hajlott-gyűrt szerkezeteiben, a keretek mezozoikumában tört szerkezetekben halmozódott fel a kőolaj és a földgáz.

A medencét É-ra a nagylyngyeli és hahóti bérc-sor a miocén végéig határolta, a legfiatalabb miocén és pliocén képződés azonban már elborította a mezozoikumot is és egységes víztükröt alakított ki az É-i és Dél-dunántúli medencékben.

A mezozóos medencekeret ma is a felszínen van ÉK-en a Keszthelyi-hegység vidékén és DNY-on Jugoszláviában az Ivanscica vidékén. NY-on és K-en a mezozoikum és a paleozoikum határa még nem ismert, de K-en Balatonhidvégen mélyített fúrások, és NY-on a Jugoszláviában, Muraszombaton mélyített fúrások a neogén-üledékek alatt már paleozoikumot találtak.

Ezen a területen vannak a gyűrt harmadkori budafapusztai, lovászi, lendvaújfalvai, hahótedericsi, inkei és bajcsai olaj- és gáztelepek, továbbá a tört mezozóos hahóti és nagylyngyeli olajtelepek.

b) Az északdunántúli neogén-medence (Kisalföld)

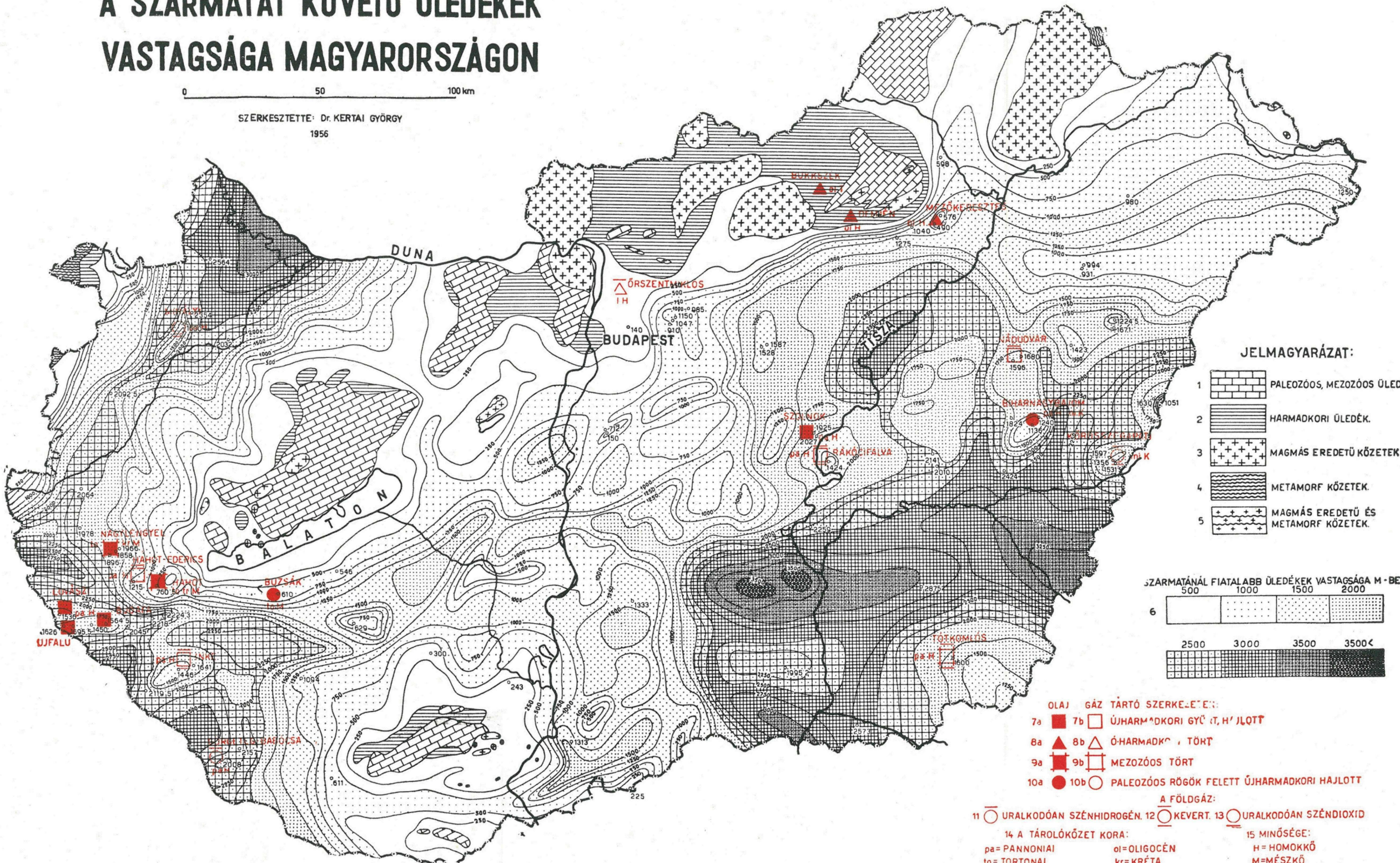
A Kisalföld területén a neogén-üledékek közvetlenül a paleozóos aljzatot borítják. Sopron—Kőszeg környékén NY-i keretként e kőzetek a felszínen vannak, a medence NY-felé öblöt képezve a Gráci-medencébe, É-on Ausztriába és Csehországba nyúlik át. K-en a paleozóos aljzat a mezozoikum elején a mélyre süllyedt és a paleozoikum felett triász-kréta, egyes helyeken paleogén üledékek települnek.

A SZARMATÁT KÖVETŐ ÜLEDÉKEK VASTAGSÁGA MAGYARORSZÁGON

0 50 100 km

SZERKESZTETTE: Dr. KERTAI GYÖRGY

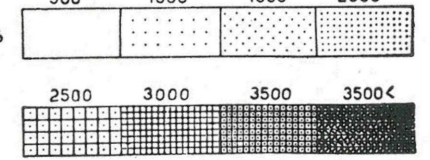
1956



JELMAGYARÁZAT:

- 1 PALEOZÓOS, MEZOZÓOS ÜLEDÉK
- 2 HARMADKORI ÜLEDÉK
- 3 MAGMÁS EREDETŰ KÖZETEK
- 4 METAMORF KÖZETEK
- 5 MAGMÁS EREDETŰ ÉS METAMORF KÖZETEK

SZARMATÁNÁL FIATALABB ÜLEDÉKEK VASTAGSÁGA M-BEN



- OLAJ GÁZ TÁRTÓ SZERKEZETEK:
- 7a ■ 7b □ ÚJHARMADKORI GYŰRT, HAJLOTT SZERKEZETEK
 - 8a ▲ 8b △ ÓHARMADKORI TÖRT
 - 9a ■ 9b □ MEZOZÓOS TÖRT
 - 10a ● 10b ○ PALEOZÓOS RÖGÖK FELETT ÚJHARMADKORI HAJLOTT
- A FÖLDGÁZ:
- 11 ○ URALKODÓAN SZÉNHYDROGÉN. 12 ○ KEVERT. 13 ○ URALKODÓAN SZÉNDIOXID
- 14 A TÁROLÓKÖZET KORA:
- pa = PANNONIAI oi = OLIGOCÉN
 - to = TORTONAI kr = KRÉTA
 - mi = MIOCÉN tr = TRIASZ
- 15 MINŐSÉGE:
- h = HOMOKKŐ
 - m = MÉSZKŐ
 - k = KONGLOMERÁTUM
 - t = TUFIT

A szarmatát követő üledékek vastagsága Magyarországon. *Magyarítás:* 1. paleozóos-mezozóos üledék; 2. harmadkori üledék; 3. magmás eredetű kőzetek; 4. metamorf kőzetek; 5. magmás eredetű és metamorf kőzetek a felszínen, 6. a szarmatánál fiatalabb üledékek vastagsága méterben; 7/a újharmadkori gyűrt, hajlott olajtartó szerkezetek; 7/b újharmadkori gyűrt, hajlott gáztartó szerkezetek; 8/a óharmadkori tört olajtartó szerkezetek; 8/b óharmadkori tört gáztartó szerkezetek; 9/a mezozóos tört olajtartó szerkezetek; 9/b mezozóos tört gáztartó szerkezetek; 10/a paleozóos rögök felett újharmadkori hajlott olajtartó szerkezetek; 10/b paleozóos rögök felett újharmadkori hajlott gáztartó szerkezetek; 11. a földgáz uralkodóan szénhidrogén; 12. a földgáz kevert; 13. a földgáz uralkodóan széndioxid; 14. a tárolókőzet kora; 15. a tárolókőzet minősége: h = homokkő, m = mészkő, k = konglomerátum, t = tufit

Мощность осадков после сармата в Венгрии. *Обозначение:* 1. палеозойско-мезозойские осадки 2. третичные осадки 3. породы магматического происхождения, 4. метаморфические породы, 5. породы магматического происхождения и метаморфические породы, 6. мощность осадков моложе сармата, в метрах, 7/a неогенские — складчатые — структуры содержащие нефть, 7/b неогенские — складчатые — структуры содержащие газ, 8/a палеогенские — разрывные — структуры содержащие нефть, 8/b палеогенские — разрывные — структуры содержащие газ, 9/a мезозойские — разрывные — структуры содержащие нефть, 9/b мезозойские — разрывные — структуры содержащие газ, 10/a над палеозойскими глыбами складчатые структуры содержащие нефть, 10/b над палеозойскими глыбами складчатые структуры содержащие газ, 11. газ главным образом углеводород, 12. газ смешанный, 13. газ главным образом CO₂, 14. время коллектора, 15. качество коллектора: h = песчаник, m = известняк, k = конгломерат, t = туфит

The thickness of post-Sarmatian sediments in Hungary. *Explanation:* 1. Palaeozoic-mesozoic sediment. 2. Tertiary sediment. 3. Magmatic rocks. 4. Metamorphous rocks. 5. Magmatic and metamorphic rocks on the surface, 6. Thickness of post-Sarmatian strata in meters. 7/a Young Tertiary folded and bent oil structures 7/b Young Tertiary folded and bent gas structures. 8/a Older Tertiary fractured oil reservoirs. 8/b Older Tertiary fractured gas reservoirs. 9/a Mesozoic fractured oil reservoirs. 9/b Mesozoic fractured gas reservoirs. 10/a Folded Young Tertiary oil structures above Palaeozoic blocks. 10/b Folded Young Tertiary gas structures above Palaeozoic blocks. 11. Gas predominantly hydrocarbon. 12. Gas mixed. 13. Gas prevalently carbon dioxide. 14. Age of the reservoir rock. 15. Quality of reservoir rock: h = sandstone, m = limestone, k = conglomerate, t = tuffite

A paleozóos medencealjzat a pannóniai transzgressziót megelőző időben mozgásokkal, törésekkel, egyenlőtlenül szabdalta terület volt.

Ezen a területen még csak felderítő fúrási tevékenység volt Mihályi környékén, a pinnye—fertőszentmiklósi szerkezeten, Bük vidékén és két alapfúrás mélyült Váton és Szany közelében.

c) A délkelet-dunántúli ópaleozóos aljzatú neogén-medence és az ettől É-ra a Balaton és a Duna között elterülő terület

A Balaton és a Duna között elterülő és attól D-re levő területről aránylag kevés ismeretünk van. A terület egységes medenceként való tárgyalása erőltetett, mert ez a rész földtanilag igen változatos felépítésű, ösföldrajzi és tektonikai viszonyait még kevésbé ismerjük.

A medence D-i részén ópaleozóos metamorf palák felett csak neogén-üledékek települnek, sok helyen az ópaleozoikumra csak a pliocén transzgregált. Ezen a területen van a görgeteg—babócsai földgáztelep.

Az ópaleozóos medencealjzatot ÉNy-on, a Balaton felé újpaleozóos karbonképződmények borítják s ezen a részen egy kis megemelt bérce helyezkedik el a buzsáki olajtelep. K-en és É-on a medencealjzatot a Mecsektől D-re és a Velencei hegységben a felszínre is kiemelkedő gránit képezi.

Ez az új- és ópaleozóos aljzatú neogén üledéksor mezozóos szigethegységeket vesz körül; a Mecsek- és a Villányi-hegység a felszín fölé emelkedik, az igali triász (?) rögöt a felső pliocén üledékek már elborították.

Érdekes a területen eddig csak két fúrással feltárt, Buzsáktól DK-re megismert meglepő mélységű paleogén „depresszió”.

d) A nagyalföldi neogén medence északi paleogén kerete
(Csiky Gábor leírása szerint)

A Nagy Magyar Alföld északi peremi részén elterülő paleogén medencét dél felől nagyjából a Bugyi—Sajóhídvég vonal határolja, melytől délre húzódik a nagyalföldi paleozóos metamorf palavonulat, illetve annak északi mezozóos kréta övezete. Északról a csehszlovák határon túli paleozóos-mezozóos Vepor—Szepes—Gömöri hegység-vonulatok szegélyezik.

Ezen paleogén medence aljzatát mezozóos triász üledékek képezik. A mezozoikum denudált felszínét helyenként, foltokban általában vékony eocén rétegek takarják. Erre az oligocén tenger vastag üledék takarója települ. Az egész területet elborító oligocén tengerből csak a Magyar Középhegység paleozóos—mezozóos rögei emelkedtek ki szigetekként, így a dunabalparti rögök, Bugyi sasbérce, Bükk hegység, Uppony—Rudabánya—Szendrői szigethegységek. Az oligocénre transzgressziós (szénteleges), majd sekélytengeri miocén üledékek következnek. Nagy területet takarnak a középső miocén vulkánizmus termékei, lávák, tufák, így a Cserhátban, a Mátrában és Bükkalján. A pliocén-kori általános süllyedés folytán csak a Cserhát—Mátra—Bükk vonulattól délre eső alföldperemi lesüllyedt részeket fedi vékonyabb-vastagabb pliocén-pleisztocén takaró.

A paleogén medence túlnyomóan töréses, vetődéses szerkezetű, helyenként hajlított formákkal is. A kiemelt mezozoós rögöket a harmadkori rétegek kompaktió révén boltozatszerűen takarják (boltozat-rögök, álboltozatok). Ezek a hajlott szerkezeti formák vetődésekkel kombinálva, szénhidrogéntelepek kialakulására alkalmas csapdákat képeznek.

E medencében vannak Őrszentmiklós (földgáz-), Mezőkeresztes (olaj-), Demjén (olaj-), Bükkszék (olaj-) telepei.

e) A Nagy-Alföld É-i mezozoós neogén medencéje
(Körössy László leírása szerint)

Az Alföld É-i szegélyvidéke és az Alföld mélyén DNy—ÉK irányban húzódó környezetéből kiemelkedő, főleg ópaleozoós kristályos palából álló eltemetett hegység-vonulat közé eső területrésze. Az É-i határa kb. Bugyi—Sajóhidvég, D-i határa a kb. Kecskemét—Debrecen közötti vonal.

A területre jellemző, hogy az ópaleozoós kristályos palák kb. Kecskemét—Debrecen vonalától nagy mélységre kerülnek. É-on csak az országhatárnál (Zempléni-sziget-hegységben) van ismét magasabb helyzetben. Az így kialakult mélyedést kérdéses újpaleozoós, triász és kréta üledékek töltik fel. A kérdéses újpaleozoós és triász képződményekről még kevés az adat. A kréta (szenon) Erdély felől Debrecen—Nádudvar, Szolnok—Törtel vonaláig követhető.

A mezozoós rétegek erősen diszlokáltak, lepusztult felszínüket alsómiocén szárazföldi képződmények, ezt pedig néhol 1500 m-nél vastagabb helvét-torton vulkáni képződmények fedik. A vulkáni működéssel kapcsolatban újra süllyedt a medencerész és kialakult a felsőtörtónai—alsószarnáciai sekély szigettenger. Az alsószarnata után rövidebb szárazföldi időszak következett, majd a pliocénben újra általános medencesüllyedés történt, ennek következtében 1800—900 m vastag pliocén és fiatalabb üledék rakódott le diszkordánsan a régebbi képződményekre.

Ebben a részmedencében vannak a hajdúszoboszlói (földgáz), kabai (földgáz), nádudvari (földgáz—olaj), tatárülési (földgáz), rákóczipalvi (földgáz), szolnoki (olaj), törteli (olaj és gáz), nagykorösi (CO₂ gáz) telepek.

f) A Nagyalföld középső részén eltemetett ópaleozoós
rögök feletti neogén-medence
(Körössy László leírása szerint)

A Nagyalföld közepe táján DNy—ÉK irányban kb. Kecskemét—Debrecen és Tiszakürt—Komádi vonala között, környezetéből viszonylag kiemelkedő ópaleozoós kristályos pala rög-vonulat húzódik. A különböző mélységre süllyedt kristályos palarögök lepusztult felszínét alapkonglomerátum, ezt törtónai—szarnáciai sekélytengeri üledék fedi. Ezekre rövid szárazföldi lepusztulási időszak után, a pliocén általános süllyedés folytán, diszkordánsan 1000—2000 m vastag pliocén—pleisztocén üledék települt.

Az eltemetett kristályospala rögök felett a környezeténél magasabban levő alapkonglomerátum—miocén rétegekben és a neogén képződmények kompaktió révén

létrejött települt álboltozataiban szénhidrogén telepek kialakulására alkalmas viszonyok vannak.

E területen vannak a biharnagybajomi (kőolaj), kőrösszegapáti (földgáz), furtai (földgáz), püspökladányi (CO₂ gáz) telepek.

g) A Nagyalföld D-i részén kialakult mezozoos-neogén medence és annak déli paleozoos kerete

A Duna—Tisza közéről és a Tiszántúl D-i részéről kevés adatunk van.

Az Alföld közepén húzódó, eltemetett ópaleozoos rög-sorozattól D-re a sándorfalvai, ferencszállási és nagyszénási fúrások, valamint a gravitációs felvételek alapján feltételezhetően az ország legnagyobb mélységű pliocén depressziója terül el. E nagyméretű pliocén depresszió medencealjzatát a kiskőrösi és nagyszénási alapfúrások tanúsága szerint júraüledékek képezik. D-felé ismét triász-aljzatú pliocén rétegsort tártak fel a tótkomlói mélyfúrások. Tovább a romániai Zádorlak és a Duna—Tisza-közi madarasi mélyfúrások megfigyelései szerint ismét ópaleozoos rétegekre települt a neogén üledéksor.

Ebben a részmedencében eddig csak Tótkomlós környékén találtak földgázt.

A kőolaj- és földgáztelepek rendszeréről

Az utóbbi 5 év alatt jelentős előrehaladást tettünk a szoros értelemben vett olajföldtan tudományában. Nemzetközi viszonylatban is előjáróan tisztáztuk a szovjet irodalom segítségével és a nyugati irodalom figyelembe vételével a kőolaj teleptan, szerkezettan alapfogalmait és ezzel világosabbá tettük tudományos és gyakorlati céljaink, módszereink alkalmazását.

A magyarországi kőolajföldtani irodalomban és oktatásban nem követjük az irodalomban közzétett teljes, elkülönítő rendszerek egyikének beosztását sem. Véleményünk, hogy valamennyi az irodalomban eddig közzétett rendszer vádolható a szempontok összekeverésével. A földtani szerkezet jellege, amelyben az olaj vagy gáztelep található, nem határozza meg a kőolaj- vagy földgáz jelenlétének módját, illetőleg a telep jellegét.

Boltozatos, monoklinális vagy tört szerkezetekben egyaránt megtalálható a boltozattal zárt, hajlott, a közettani vagy rétegtani változással, vagy töréssel zárt telep. Azonos típusú pl. töréssel zárt telep pedig egyaránt megtalálható az antiklinális, a monoklinális, a tört (C l a p p) a zárt vagy nyílt (W i l s o n) szerkezetekben. Gyűrt földtani alakulatokban a törés is lehet a telep képződésének oka, mint a kaliforniai Russel Ranch mezőn. Ez esetben a telep szempontjából a töréssel való lezárás a lényeg, de a földtani alakulat gyűrt. A töréssel jellemzett és az eddigi rendszerekben töréses vagy kevert szerkezetű típusba sorolt Texas—Golf part és Louisiana számos területén a záródás, a telep, a hajlott impermeábilis fedő következtében alakult ki. A bécsi medence gyűrt boltozatában a törés zárja el a telepet, de ugyanitt, a töréssel jellemzett nagyszerkezetben hajlott rétegtelepek is alakultak ki. Hajlott és tört szerkezeten belül a telepeket sztratigráfiai változás rétegzáródása hozta létre a kaliforniai Midway terület Spelacy antiklinálisán.

A mexikói Poza Rica mező gyűrt szerkezetén belül a telep közettani változásnak köszönhető.

A telep fogalma tehát az olaj és gáz akkumuláció, felső és alsó záródásának meghatározásával jellemezhető. Az akkumulációs folyamat végső fázisának, a feltorlódásnak és a vízhatár kialakulásának kérdése nem tévesztendő tehát össze a földtani szerkezet, alakulat kérdésével. E két különböző szempont összekeverésével soha sem lehet egységes és elfogadható, elkülöníthető felosztásra alkalmas rendszert alkotni. I, o v e l y rend-

szerében is elmossa a határokat az a tény, hogy szerkezeti típusában, a boltozatban közzettani záródás okozhatja a telep tulajdonképpeni keletkezését. Szép példa erre a magyarországi budafapusztai vagy a Szovjetunió majkopi olajtelepe. He a l d egyszerű két osztálya (1.: telepek rétegdeformáció következtében, 2.: a változó permeabilitás következtében) véleményünk szerint szintén átfedő és szemponttévesztő, mert a deformáció is csak akkor hozhat létre telepet, ha permeabilitás változással jár együtt és a permeabilitás változás is csak akkor szolgálhat telepet kialakító, vándorlást követő felhalmozódás céljára értékes záródással, ha a genetikai folyamat számára megfelelő földtani alakulat áll rendelkezésre. Szerkezet és permeabilitás változás egyaránt kell tehát a telepek keletkezéséhez s ezért ezek külön vizsgálendő kérdések. Természetesen földtani szerkezet, alakulat alatt nemcsak antiklinálist, monoklinálist vagy más tektonikai formát, hanem táblát, ríffet vagy akár sódómot is értünk. Wilhelm rendszerében a sötömmel összefüggő telepeket külön választja a „convex” telepektől vagy a permeabilitás változással jellemezhető telepektől, holott világos, hogy a sódómok fölött konvex-telepek gyakoriak (Golf-part), vagy a sódómok oldalán törésekkel vagy kiékelődésekkel lezárt telepek alakulhatnak ki. Wilhelm melyik csoportjába sorolható vajon a németországi Reftbrock olajmező, ahol is világos, hogy a földtani szerkezet sötömmel, de a telep repedezett, közzettanilag zárt típusú.

A rendszer, az osztályozás kérdése nem csupán tudományos jelentőségű, hanem a tovább-kutatás geológiája és a kitermelés szempontjából igen lényeges. Az általunk javasolt rendszer lényeges különbsége valamennyi eddig használt és az átfedések, átmenetek miatt vitatható rendszerrel szemben: a szempont kettéválasztása. Véleményünk szerint a földtani szerkezet jellege és a kőolaj- ill. földgáztelep külön osztályozandó. Az egymásba folyó és továbbfejlesztésében szükségszerűen igen nagy számú teleptípus helyett (Pirson rendszere) a kérdést és a munkát ez rendkívül egyszerűvé és természetessé teszi. Nem volt és nem lesz egyik rendszer sem még fejlődésében sem elfogadható, amely a telepek, a szerkezetek, sőt a tárolók (rezervoárok) szempontját nem választja szét.

A földtani szerkezet, alakulat több típusú telepet is tartalmazhat. Azonos teleptípusok különböző földtani szerkezetekben, alakulatokban is megtalálhatók.

A földtani szerkezet, alakulat osztályozását az általános földtan tudománya tárgyalja. A olajföldtanban tárgyalhatjuk azt, hogy milyen alakulatokban, szerkezetekben keletkezhetnek telepek. A földtani alakulatokat jellemzik az általános földtan kidolgozott típusai (antiklinális, monoklinális, töréses bérc, zátony, ríff, sódóm stb.).

A telepet a kőolaj vagy földgáz tömeg felső és alsó záródásával kell jellemezni. Valamennyi eddigi rendszer erre törekszik, de valamennyi az osztályozásban is egymás mellé állítja a két fogalmat. Az osztályozásban pedig a szerkezet és alakulat genetikusan, időrendben tér el a telep fogalmától.

A telep jellemzésére, a záródás megkülönböztetésére használhatók: a közzettani, a rétegtani, a tektonikai, a fáciesváltozással való záródás fogalmai. Igen világos osztályozását adja a telepeknek B r o d rendszere, amely figyelembe veszi a felső záródáson kívül a telep alatti víz helyzetét és ebből a szempontból különbözteti meg a réteg-, hal- és közzettanilag zárt telepek típusát.

A szerkezet, a földtani alakulat megismerése a vándorlás történetének rekonstrukcióját teszi lehetővé. A teleptípus ismerete az olaj vagy földgáz felhalmozódás, elrendeződés egységének megismerését segíti.

A szerkezet genetikai szempontból, azaz a kutatás geológiai feladatának szempontjából, a telep morfológiai, tehát a termelési geológia számára fontos fogalom.

A szerkezetek és telepek egymástól független tárgyalása nem jelenti természetesen azt, hogy a telepek keletkezésében a szerkezeti tényezőnek nincs szerepe. Az elválasz-

tott rendszer és azon belül típusok alkotása segíti azonban a még teljesen meg nem ismert területen a kutatást (a további kutatófúrások kitűzését), és a termelési földtani munkálatokat (kúttelepítési-rendszer, leművelési terv).

A fogalmak további tisztázása érdekében meg kell még említeni a tároló („pool”) („rezervoár”) fogalmát, amelyet az olaj-, gáz, víz és gravitációs energiarendszer viszonyai határoznak meg. Az irodalomban igen gyakran találkozunk a rezervoár, a telep és a szerkezet fogalmának átfedésével is. A „rezervoár” „pool” típusa harmadik, az előző fogalmaktól elválasztandó, genetikailag természetesen azokkal összefüggő fogalom. A szerkezetek, alakulatok és telepek típusától független osztályozást tesz szükségessé. Ebben az osztályozásban a geológus mellett már a termelési mérnöké a döntő szó.

Összefoglalva: a földtani formát az olajtelepet tartalmazó alakulatok, a teleptípust az akkumuláció alsó és felső záródása, a tárolót az energiarendszer jellemzi.

Fentieket figyelembe véve a magyarországi olaj- és földgáztelepeket ezidőszert az alábbiak szerint osztályozzuk:

1. Hajlott, „gyűrt” harmadkori alakulatok:

Budafapuszta—Kiscsehi, Lovászi, Újfalu, Hahót—Ederics, Szolnok, Nádudvar, Rákóczi falva, Inke.

2. A paleogén fedőhegység töréses szerkezetei:

Bükkszék, Mezőkeresztes, Demjén, Órszentmiklós.

3. Eltemetett mezozoós töréses szerkezetek:

Hahót, Nagylengyel.

4. Eltemetett paleozoós rögök, felettük kialakult harmadkori alakulatok:

Körösszegapáti, Biharnagybajom, Mihályi, Buzsák, Görgeteg—Babocsa.

A szerkezeti osztályozás független a telepek típusától.

Szerkezeti és olajfelhalmozódási vonatkozásban Vadasz E. „Magyarország földtaná”-nak függelékében közölt rövid összefoglalás óta, általános érvényű új megállapítást nem tettünk. A nagylengyeli telepek kaptak Dubay L. munkája alapján új értelmezést.

Kutatásainkat igyekszünk a vándorlás mechanizmusának részletesebb és helyi elemzése felé kiterjeszteni. Gussov nyomán és egyetértésben Makszimovval, aki legutóbb a szamarai kanyar olajtelepén végzett ilyen irányú vizsgálatokat, magyarázatot találunk eddig nem egészen érthető telep-kialakulásokra. Így a regionális vándorlás helyi eredményeként érthető a pusztaszentlászlói kőolajtelepnél mélyebb szerkezeti helyzetben kialakult és vele rokon Hahót—edericsi földgázfelhalmozódás. További analógiák útján kísérlehetjük meg a nádudvari gáz és a biharnagybajomi olajtelep közötti összefüggések feltárását. Ezen elv alapján éppen szembehelyezkedve a hagyományos kutatási elvvel, gázszegény kőolajtelepek alatt kereshetjük mélyebb szerkezeti helyzetben a földgáztelepeket, ha megfelelő egy irányban árnyékolt csapda áll a vándorlás útjában, ugyanígy egy földgáztelep vezethet el bennünket az esetleg felette fekvő olajtelep feltárásához.

Структура бассейнов и месторождений нефти в свете результатов разведки по нефти

KERTAI ДЬ.

Статья ознакомляет читателя с осуществлением намеченных в пятилетнем плане целей в области разведки нефти, а также с некоторыми более важными геологическими результатами, выявленными из глубокого бурения. В 1950 году в ходе выполнения определенных разведочных задач нашли несколько новых нефтяных и газовых площадей.

В результате геологических основных бурений и других разведочных бурений можем приобрести новые, более широкие знания о фундаменте бассейна третичной системы. По мнению автора палеозойский мезозойский фундамент не чередуется в форме СВ—ЮЗ полос, как это до сих пор было обозначено на рисунках. Палеозойские и мезозойские горные глыбы расположенные разбросанно в форме несистиматической «шахматной доски», между депрессиями проявленными осадками третичной системы большой мощности. Простираение отдельных хребтов различный. Тектоника мела и неогена не мог регулировать смежное расположение мезозойских и палеозойских хребтов.

Автор дает краткую сводку структурной системы нефтяных и газовых месторождений Венгрии и основные принципы, введенные в систематику, изложенную на XX. мировом конгрессе в Мексике.

The structure of the Hungarian Basins and their oil reservoirs as revealed by the results of oil exploration

by GY. KERTAI

The paper deals with the realization of the oil prospecting programme of the Five Year Plan and the geological results attained thereby. In the course of the tasks of prospecting delineated in 1950 several new oil and gas reservoirs have been discovered.

As a result of geologic pilot wells and other exploratory wells new knowledge was acquired concerning the Tertiary basement. The author declines the hitherto accepted view of Palaeozoic and Mesozoic oblong thrust blocks of NE—SW strike. According to his opinion the basins designated by great thicknesses of Tertiary sediments are distributed randomly, in a chess-table-like pattern amongst Palaeozoic and Mesozoic fault blocks. The strike of the individual features is different. The adjacency of Palaeozoic and Mesozoic ranges could not have been controlled by Cretaceous and Neogene tectonics.

The paper further gives a short summary of the principle a new classification and the system constructed to describe the structures of Hungarian oil and gas fields as it was delivered at the XX. International Geological Congress in Mexico.

KÉREGSZERKEZETI ADATOK A FÖLDTÁGULÁS KÉRDÉSÉHEZ

BAJKAY BÁLINT*

Összefogás: A gyűrű hegységekben végzett összenyomódás-számítások mintájára megkíséreltük néhány területen meghatározni a húzás okozta dilatáció mértékét. Az átlagos dilatáció 3% körül mozog. Megállapítható, hogy a húzott területek nagyszerkezeti szempontból különböző csoportokba tartoznak, részben összenyomott övekkel kapcsolatban lépnek fel, részben azoktól függetlenül. Az utóbbi típus igen eltérő szerkezetű kéregrészeket is átszelhet, ezért valószínűleg nagy mélységből jövő erőhatások következménye.

I. Bevezetés

Egyed professzornak a Föld szerkezetére vonatkozó vizsgálatai a Föld tágulásának feltevéséhez vezettek. Az itt következőkben az Egyed felhozta ősföldrajzi megfontolások mellé néhány földtani, kéregszerkezeti megfontolást és adatot közlünk.

A földugár csökkenésének a kéregben összenyomódást, rövidülést, növekedésnek viszont széthúzódást, tágulást kell eredményeznie. (A tétel fordítottja nem áll, mert elképzelhető olyan kéregbeli rövidülés vagy tágulás, amit nem a Föld egészére kiható sugárváltozás, hanem valamilyen kéregbeli vagy kéreg alatti erőforrás okoz.)

A gyűrűhegységek összenyomott voltát már régen felismerték, a gyűrődés okozta rövidülés mértékét sokan, sokféle szempont szerint mérték és számították. A húzott övek felismerése azonban újabb kor eredménye volt: Cloos [1] a Rajna-árok és az afrikai árkok dilatációs keletkezését állította, Stille [2] egy lépéssel tovább haladva a Rajna-árkot tágabb keretbe foglaló Földközi-tenger—Mjösen-zóna húzott voltát ismerte fel, Bucher [3] pedig ide sorolta az Appalachok triász medencéjét és a Nevada—Utah államokbeli Great Basin területét. A dilatáció mértékére vonatkozó adatot azonban mindaddig nem találtunk; arra törekedtünk hát, hogy az elérhető adatok alapján néhány területre meghatározzuk ezt az értéket.

II. Dilatációs számítás

Vizsgálat alá vettük az Egyetemi Földtani Intézet könyvtárában található, 1930 és 1956 között megjelent könyvekben és folyóiratokban összesen 762 db. 2 km-nél hosszabb földtani szelvényt. Ezek közül 539 nyomásra visszavezethető, gyűrű vagy pikkelyes, torlódásos szerkezetet ábrázolt, 62 zavartalan területet, a többi pedig vetődéses,** húzott területet mutatott. — A valóságban a húzott területek felületének aránya ennél valamivel nagyobb lehet, mert a vetődéses területekkel foglalkozó munkák közül sajnálatosan sok nem közöl szerkezeti szelvényt.

* A kézirat beérkezett 1957. jún. 10-én.

** Vetődésen itt és a következőkben mindig azt a töréses formát értjük, melynél a törési sík feletti közettömeg, — a fedőtag, — az alatta levőhöz — a fekvőtághoz — képest lefelé mozdult el. Tiszta helyzetben azzal, hogy ilyen szerkezeti elemek oldalirányú húzáson kívül függőleges nyomás hatására is keletkezhetnek, így sódórok felett. Ezt a hibalehetőséget az egyes szelvények földtani környezetének elemzésével igyekeztünk kiküszöbölni.

A dilatáció mértékét oly módon határoztuk meg, hogy a szelvény teljes hosszát arányba állítottuk a szelvényen végighúzódo valamely jó vezető réteg hosszával. Ez az eljárás csak kevésbé diszlokált réteg esetében ad helyes eredményt, mert bár kibillent rétegek esetében korrekcióval lehet élni, de a számítás eredménye függ attól, hogy a kibillenést a vetődés előttinek vagy utáninak vesszük-e. Éppen ezért a 161 húzott szelvényből 118-at a tágulás métekének számszerű megállapítására alkalmatlannak tekintettünk, részben a rétegek kibillentsége, részben a szelvényyszerkesztés feltehetően elégtelen pontossága miatt, részben pedig azért, mert a túlmagasítás adata vagy a méretarány hiányzott a szelvényből. A fennmaradt 43 szelvény adatait területenként csoportosítva közöljük.

I. Magyarország

Szám	Hely	Legfiatalabb metszett réteg	Dilatáció %	Szelvény hossza km	Szerző, folyóirat, évszám
1.	Várpalota	f. pannon	1,1	4	Kókay, F. K.
2.	"	tortonai	4,4	6	84/1-2, 86/1
3.	"	"	3,2	4	"
4.	Nagy lengyel	kréta	3,3	4	Dubay, F. K. 86/3
5.	Délzala	pannon	1,0	7	Kocsis, " 84/4
6.	"	"	0,0	1*	Szalánczy, FK, 83/4-6
7.	Budai hg.	oligocén	2,8	7	Szentes, FK, 1934
8.	Buda—Kovácsi-hg	"	9,2	3	Rozlozsnik, ÉJ, 1925-28
9.	Vácrátót	"	1,8	7	Csiky, FK, 86/4
10.	Rákossztrihály	"	2,7	30	"
11.	Visegrád	pleisztocén	2,5	7	Noszky, ÉJ, 1933-1935
12.	"	"	4,6	7	"
13.	"	"	1,4	3	"
14.	Bakony	ecocén	5,6	2	Szöts, FK, 1943
15.	Bakony	"	7,9	4	Vadász, FK, 1943
16.	Börzsöny	miocén	2,8	6	Hollós, FK, 1917

A szelvények hosszával súlyozott átlagos dilatáció 3,16%.

Megjegyzések: * tömörödési szerkezet, rövidülés nélkül, az átlagba nem számítottuk bele.

FK: Földtani Közöny,

ÉJ: A Földtani Intézet Évi Jelentése.

II. Németország

Szám	Hely	Legfiatalabb metszett réteg	Dilatáció %	Szelvény, hossza km	Szerző, folyóirat, évszám
1.	Rajna-árok	akvitán	5,1	3	Schad N Jb, 97/1-3
2.	"	pleisztocén	1,4	20	Wirth, ZsGG, 1953/1
3.	"	pliocén	4,0	4	Quitow—Wahlensieck G Rs 1955, 43/1
4.	Tübingiai harántnyereg	karbon	7,4	9	Schwan ZsGG, 1954/2
5.	"	"	6,4	15	"
6.	"	"	6,1	10	"
7.	"	"	2,0	10*	"
8.	"	"	23,3	13	"
9.	Kellerwald	permi	3,5	22	Dahlgrün ZsGG, 1936

Szelvényhosszal súlyozott átlagos dilatáció 4,08%.

Megjegyzések: * Különleges helyzete miatt átlagképzésből kimaradt,

G Rs: Geologische Rundschau

N Jb: Neues Jahrbuch

ZsGG: Zeitschrift der Deutschen Geologischen Ges.

III. Más európai területek

Szám	Hely	Legfiatalabb metszett réteg	Dilatáció %	Szelvény hossza km	Szerző, folyóirat, évszám
1.	Alpi molassz	tortonai	6,3	15	Veit, N Jb 97/1-3
2.	„	miocén	1,0	5	Rutte, N Jb, 102/2
3.	„	„	1,6	6	„
4.	Tábiás jura	jura	0,9	30	Philipp, ZsGG, 1942
5.	Cornwall	triász	5,2	15	Wilson, QJGSL, 424
6.	Midlands	kréta	0,4	38	Kellaway—Taylor, QJGSL, 432

Szelvényhosszal súlyozott átlagos dilatáció 2,10%.

M e g j e g y z é s e k : Folyóiratrövidítéseket lásd német szelvényeknél.
QJGSL: Quarterly Journ of the Geol. Soc. London.

IV. Afrika

Szám	Hely	Legfiatalabb metszett réteg	Dilatáció %	Szelvény hossza km	Szerző, folyóirat, évszám
1.	Mokattam Kairó	eocén	1,4	7	KGA, Du Toit u. Blanckenhorn
2.	K. Szahara	eocén	0,4	11	KGA, Blanckenhorn u. Schürmann BGF, 1942
3.	Akabai öböl	karbon	3,2	30	„
4.	„	„	3,1	30	„
5.	„	„	1,2	30	„
6.	„	„	2,1	60	„
7.	Transvaal	algonki (Rooiberg)	3,2	160	KGA
8.	„	karroo	8,8	12	KGA Du Toit u. KGA Bornhardt u.
9.	Ruhuhu	karroo	1,3	15	KGA
10.	Wankie-medence	triász	1,9	16	KGA

Szelvényhosszal súlyozott átlagos dilatáció 2,77%.

M e g j e g y z é s e k : KGA: Krenkel: Geologie Afrikas
BGF: Bulletin de la Société Géol. France

Az Egyesült Államokból származó két, 1,6 illetőleg 1,9%-os adatunk nem érdemelt külön táblázatot.

Más területeken az adatgyűjtés nem járt sikerrel. Így Dél-Amerikában csak irodalmi adatok szólnak a húzott övekről: Braziliában Oliveira [4] szelvényén a Paraguay folyó és a bolíviai határ között „fiatal” vetődések láthatók. Harrington [5] szerint Paraguayban az Ypacarai mélyedés „valódi árok”, 65 km hosszban; ennek mentén a közelmúltban egy „egészen jelentős” földrengés történt. Jenks [6] szerint húzott öv Peruban a Titicaca-árok és a Csendes-óceán partján húzóó Amotape-medence.

III. Következtetések

Adataink szerint a szárazföldeken a húzott zónák gyakorisága nem különbözik jelentősen a nyomott övekéétől. Azonban a számítások szerint a gyűrt területeken a rövidülés 10 és 300% között mozog, tehát átlagban legalább egy nagyságrenddel nagyobb, mint a húzott részekben a tágulás. Így a szárazföldekre a gyűrődéses térrövidülés tűnik jellemzőnek.

A tengeri területekre a dolog természete miatt sem húzásról, sem nyomásról szóló adatunk nincs. Az újabb részletes mélységmérések azonban többhelyütt vetődésrendszerre valló morfológiát találtak, sőt Menard a Csendes-óceán északamerikai partjai mentén a parton vetődésekben folytatódó térszínlepcsőket talált a tenger alatt [7]. Újabbban a mélytengeri árkokra vonatkozó geofizikai adatokat is hajlandók többen [8] húzással magyarázni. Ez azonban nem tartozik szorosan a tárgyunkhoz.

Érdekes megfigyelni, hogy a húzott öveket jellemző törések korban a legrégebb időktől máig, eléggé egyenletesen oszlanak el. — A szárazföldi húzott öveket két csoportra oszthatjuk: a gyűrődés folyamatával kapcsolatos, és azzal kapcsolatot nem mutató típusra. Az első típus a gyűrű vonulatokkal párhuzamos lefutású, mint az alpi molassz-medence egy részének, vagy a Magyar-medencének vetődésrendszerei, vagy a délamerikai árkok. A második kereszteli a gyűrű vonulatokat, mint a Földközi-tenger—Mjösen-öv vagy az afrikai árkok; sőt, ha Menard megfigyelése helyesnek bizonyul, akkor szárazföldi kéregrésztől tengerre is átléphet. A kettő között nemcsak formai, hanem magmatektonikai különbség is van, mert az utóbbit gyakran, az előbbit csak kivételesen kíséri vulkánosság. Erre a különbségre De Sitter [9] is rámutat.

Az első típusú húzott övet az orogenezis kísérelő formájának lehet tekinteni. Lehet 1. az orogén nyomás következtében rugalmasan megrövidült mélyebb kéregrészek relaxációjának következménye, de 2. lehetséges, hogy az orogén nyomással egy időben végbemenő komplementer húzásjelenség hozza létre az orogén előtérben és a köztes hegységben. Ezt a kérdést érdemes lesz a vetődéses mozgások pontos időbeli elemzésével nyomon követni, mert az első lehetőség nem mond ellene az egész földkéregben mindenütt egyformán ható gyűrű mechanizmusnak, míg a második esetben a magmaáramlásokhoz hasonló hatásmechanizmusú (de azokkal nem szükségképpen megegyező!) helyi erőforrásokra kell gondolni.

Jelentősebb a második, az orogén vonulatokat átharantoló húzott övtípus. Az a tény, hogy több különböző szerkezeti kéregrészen hatol keresztül, arra vall, hogy erőforrása nagyobb mélységben rejlik és a kéreg szilárdságkülönbségei az áthatott tömeg egész szilárdságához képest elenyészőek. Ez a tulajdonsága élesen szembeállítja a lényegében kéregszerkezeti vezérlésű gyűrődéssel.

Míndezek alapján az a végkövetkeztetés vonható le, hogy a Föld felszínén vannak mélyről jövő, tágulásra valló formák. Ezek jó összhangban vannak és egyértelműen magyarázhatók a magból kiinduló földtágulás elvével. A szárazföldi kéregre és talán az alatta fekvő köpenyrészekre is a valószínűleg felszínközeli okokra visszavezethető összenyomódás a jellemző, mely a mélyből jövő húzás nyomait gyakran elmosza. A földtágulás egyebekben elfogadható elmélete a gyűrődésre nem ad magyarázatot, így az orogenezist nem lehet valami közvetlen kapcsolat révén a földtágulás visszavezetni. Nem lehetetlen azonban, hogy a tágulás okozta valamilyen másodlagos jelenség a kéregrövidülés okozója.

A gyűrődést létrehozó erőhatás természetére nézve nem kívánunk feltevással élni

IRODALOM — LITERATUR

1. Cloos, H.: Die ostafrikanischen Gräben. Geologische Rundschau, 38, 1950. — 2. Stille, H.: Betrachtungen zum Werden des europäischen Kontinentes mit bes. Berücksichtigung der Mittelmeer—Mjösen—Zone. Zeitschr. d. D. Geol. Ges., 97, 1945. — 3. Bucher, W. H.: The deformation of the Earth's Crust. Princeton, 1933. — 4. De Olivera, A. I.: Brasil, Memoir, Geol. Soc. Amer. 65, pp. 5—62, 1956. — 5. Harrington, H. J.: Paraguay, uo. pp. 99—114. — 6. Jenks, W. F.: Peru, u. o. pp. 215—249. — 7. Menard, H. W., jr.: Deformation of Northeast Pacific Basin. Bull. Geol. Soc. Amer., p. 1149, sk. 1955. — 8. Ewing, M. Heezen, B. C.: Puerto Rico Trench, Topographic and Geophysical Data. Special Paper, Geol. Soc. Amer. 62, pp. 255—268, 1956. — 9. De Sitter, L. U.: Structural geology. McGraw Hill, New York, 1956.

Some geological evidence concerning the problem of Earth expansion

B. BALKAY

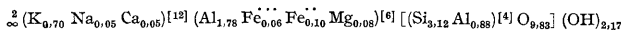
Prompted by the computations of compression that have been carried out for the Alps and other folded mountain chains, the author has endeavoured to compute the amount of dilatation observed in regions traversed by normal faults. To this end, a great number of geological profiles given by literature were analyzed. It is fully realized that the random selection of profiles forbids generalization of the results. It may be stated, however, that in Europe the Rhine Graben, the Hungarian Basin, the Molasse Basin and some parts of Southern Germany were found to permit some kind of evaluation. The amount of dilatation was in each case around 3 per cent. There were several regions, e. g. in South America, where one could ascertain the fact of dilatation without being able to determine its amount. The distended zones were found to belong to two classes. One of them is parallel to folded mountain chains, such as the Molasse Basin or the Amotape Basin. This type could have been formed by phenomena complementary to orogenic compression. The second type, such as the Rhine Graben, cuts obliquely through crust sectors of widely different structure. It is therefore assumed that the forces causing this type are situated at so great a depth that the inequalities of the crust have no importance as related to the strength of the entire mass to be cut through. It is therefore concluded that whereas compressive stresses may prevail in the continental parts of the crust, the main deformation of our globe, affecting the whole of its mass, is tension.

A NAGYBÖRZSÖNYI AGYAGÁSVÁNY ÉS AZ ÉRCESEDÉS NÉHÁNY ÚJABB KÍSÉRŐÁSVÁNYA

ERDÉLYI JÁNOS — KOBLINCZ VERA — TOLNAY VERA

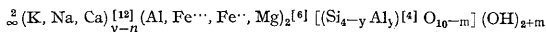
Összefoglalás: Szerzők foglalkoznak a nagybörzsönyi ércteléreket kísérő agyagásvány részletes genetikai, kémiai, kristálykémiai, DTA- és röntgenográfiai vizsgálatával. A vizsgálatok eredményeképpen megállapíthatók a következők:

1. A nagybörzsönyi agyagásvány a muszkovitához közelálló hidromuskovit, melynek pontos kristálykémiai képlete az I. elemzés adatai alapján:



2. E hidromuskovit s az általa kísért érces telér mezotermális képződmény. A nagybörzsönyi hidromuskovit közelebb áll a muszkovitához, mint a közismert ogoftauai előfordulás, mely epitermális képződmény [16].

3. A hidromuskovitban a HO-főleg a tetraéderréteg O-jei helyére lép, ennek következtében a lekötött alkáli fémionok száma csökken. A tetraéder/éteg oxigénjeinek száma annyival csökken, mint ahány egyenértékkel növekszik a hidroxilionok száma. Így a hidromuskovit általános szerkezeti képlete:



További vizsgálatokkal, pontos elemzésekkel tisztázandó volna, hogy nem áll-e fenn a következő összefüggés: $n = m$, ami a fenestrellai hidrocislámmál világosan kimutatható.

4. Saját vizsgálati adataink, valamint más szerzők vizsgálati adatainak egybevetése alapján megállapítható egy új csillámásvány, a hidroparagonit létezése.

5. A brammalit néven leírt ásvány nem tekinthető nátronillitnek, hanem szintén hidroparagonit. Kétségtelenül megállapítható, hogy a nagybörzsönyi érceelőfordulás mezotermális eredetű s az ásványképző oldatok 3 0°-tól lefelé működtek, először mezotermális érceket, majd a lehűlő oldatok az érc üregeiben szóróványosan epitermális ásványokat is raktak le és különböző utólagos átalakulásokat idéztek elő. A kérdést eldöntötte a nagybörzsönyi ércteléreket kísérő hatalmas hidromuskovitudvar. A szerzők részletesen kifejtették, hogy a hidromuskovit csak 400° alatt képződhet, de hidrotermális agyagásvány olyan hatalmas tömegben, mint ami Nagybörzsönyben látható, csak mezotermálisan fordulhat elő. Az epitermális agyagásványképződés általában kis terjedelmű. A pirrotin kétségtelenül mezotermális, mert a pirrotinos telérdarabokon rajta van a hidromuskovittal, ami a hidromuskovittal egyidejű képződésre utal. Ugyanis, az agyagásványképződés az ércteléreket képződésének kísérő s vele szorosan összefüggő jelensége. Ha feltételeznénk, hogy a pirrotin magasabb hőmérsékleten képződött mint a hidromuskovit, majd a kikristályosodott pirrotint utólag alacsonyabb hőmérsékletű mezotermális folyamat vette körül hidromuskovit-údvarral, akkor a pirrotin nem maradhatott volna változatlan friss állapotban, hanem természetének megfelelően paramorf átalakulást szenvedett volna. Az altaróból kikerült hidromuskovitos pirrotin-darabok azonban teljesen friss megtartásúak, míg átalakult, pirrotin utáni paramorfózák a bánya felsőbb szintjeiből kerültek elő. Az altaró tehát a mezotermális övezetet tárta fel. Jellegzetesen epitermális ásványokat nagy tömegben nem, csak szóróványosan az érc üregeiben találunk. Ilyenek az epitermális baritkristályok, kronstedtit, sztilpnomelán. A nagy mennyiségben előforduló markazit és melnikovit az elsőleges pirrotinból másodlagosan nemcsak egész alacsony hőmérsékletű hidrotermák, hanem deszcendens oldatok hatására is keletkezhetett. Erre utal tömeges előfordulásuk a felsőbb szinteken. A nagy tömegben előforduló jellegzetes epitermális ásványok (amilyen pl. az epitermális barit és kaolin) teljesen hiányoznak. Ércfelhalmozódás csak az oxidációs övezetben (Rózsabánya) fordult elő. Nyitott kérdés marad, hogy nagyobb mélységben, a hipotermális szinten fordul-e elő komolyabb ércmennyiség?

* E dolgozat eredeti kézirat mérési adataival s a vizsgálati anyaggal együtt 1956 októberében a Magyar Nemzeti Múzeum Ásványtárának égisékor megemmisült. Újraemléksztését lehetővé tette az a körülmény, hogy a vizsgálatok jelentős része a M. Állami Földtani Intézet kémiai laboratóriumában készült, s így a vizsgálati adatokhoz munkatársaim szíveséggel folytán ismét hozzájuthattam. Munkatársaimnak segítségükért ezúton is köszönetet mondok. Sajnos a megemmisült adatok egy részét, tekintve, hogy a vizsgálati anyag is elvegett, pótolni nem tudom s így ez ásványok ismertetésénél nagyrészt csakis emlékezetemre vagyok utalva.

Erdélyi J.

Irodalmi áttekintés

A nagybörzsönyi ércesedés ásványaival ezideig nem sokan foglalkoztak. A bányászati történelmi múltját Pantó G. [1] ismertette. „A nagybörzsönyi érc kutatás közzetani vizsgálatát”-t Kisvarsányi G. és Herrmann M. [2] készítette el. Szerintük az altáró biotitamfiboldacitot és gránátos amfibolandezitet tár fel. Dolgozatukban a kőzetek részletes vizsgálatán kívül röviden az ércesedéssel is foglalkoztak.

Sztróka y K. a nagybörzsönyi wehrlit-kérdést vizsgálta. Megállapította, hogy a wehrlit nem önálló homogén ásvány [3]. Papp F. [4] a Börzsönyi-hegység ércelőfordulásairól adott rövid összefoglalást. Pantó G. két dolgozatában [1, 5] a nagybörzsönyi érc képződés bányászati, geológiai és ércmikroszkópi vizsgálatával nagy jelentőségű adatokat szolgáltatott annak ismeretéhez. Végül Koch S. és Grasselly Gy. [6] dolgozatukban a nagybörzsönyi szulfidos érctelep ásványainak részletes összefoglalása mellett több új ásványt írtak le. Legutóbb Göbel E. is foglalkozott a nagybörzsönyi érc kutatással, dolgozata azonban ezideig nyomtatásban nem jelent meg. A kutatók véleménye — Sztróka y K.-t kivéve, aki dolgozatában a nagybörzsönyi agyagásvánnyal nem foglalkozott — megegyezik abban, hogy az általában kicsiny méretű telérek erősen „kaolinosodott” biotitamfiboldacitban s annak agglomerátumában, valamint propilitisedett biotitos amfibolandezitben alakultak ki. Az érc törésvonalak mentén nyomult fel és Pantó G. szerint az ércesedés magán viseli két egymásba tolt, illetőleg egymásnak helyet adó, különböző hőmérsékletű ásványtársulás jellegzeteségeit. Szerinte a kifejezetten nagyhőmérsékletű és magma közelségére utaló érc képződést, melynek főterméke pirrhotin volt és amelyet kalkopirit, szfalerit, pirit, galenit stb. kísért, később egy epitermális arany-ezüst érchozó fázis követte, melynek során a már kialakult ércásványok nagyrészt átalakultak. Főleg a pirrothin rovására képződött a pirit és markazit, melyek megőrizték a pirrhotin eredeti alakját és lemezes felépítését.

I. Az agyagásvány

A kutatók az ércteléreket kísérő fehér színű agyagásványt kaolinként említik, de az u. n. „kaolinosodás”-ból nem vonnak le genetikai következtetéseket. Ez agyagásvány közelebbi vizsgálatánál azonban kitűnt, hogy nem kaolin.

Az ásvány erősebb (legalább 50-szeres) nagyítással első megtekintésre, valamint optikai viselkedése alapján is, pirofillitre, illetőleg szericitre emlékeztet. Nagyító alatt fehér vagy sárgás színű, selymes fényű, lágy, talkszerű tapintatú csillámpikkelykékből álló tömeg, melyben helyenkint zöldes színű, csillagszerűen elhelyezkedő pikkelykékből álló csomókat láthatunk. Emiatt az ásványt pirofillitnek tekintettük mindaddig, míg a részletes vizsgálat ezt a feltevést meg nem döntötte. Kiderült, hogy jellegzetes hidromuszkovittal van dolgunk.

a) Genetikai viszonyok

Ha vizsgálat alá vesszük a hidromuszkovit képződési körülményeit, akkor meg kell állapítanunk, hogy a nagybörzsönyi ércbánya genetikai viszonyaira vonatkozó ismereteink átértékelésére van szükség. Ismeretes, hogy hidrotermális folyamatok által létrehozott agyagásványok gyakran kísérik az ércteléreket [7]. Bateman [8] kimutatta, hogy epitermális teléreknél az elváltozott övezet keskeny és az elváltozás alig észrevehető, míg mezotermális teléreknél az elváltozás udvara nagy és erőteljes. Hipotermális telérekkel kapcsolatos elváltozási termékek általában nem agyagszerűek és az érctelepnek más

típusai közelében található másodlagos ásványok között csak igen kevés, vagy többnyire semmiféle agyagásványt sem találunk.

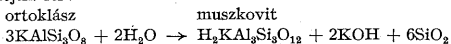
Kevés kivétellel az összes agyagásványok képződhetnek hidrotermális folyamatok útján.

Az elváltozási udvarokban előforduló fehér színű, csillámszerű ásványt rendszerint szericit néven írják le anélkül, hogy mibenléte pontosan körvonalazva volna. Szericit névvel szokás jelölni első sorban a finomszemű muszkovitot, a nátronmuszkovitot s a hidrocillámok nagy részét akkor, ha azokról közelebbi adatok nem állnak rendelkezésre. Szemnagyságuk miatt aránylag legkönnyebb megkülönböztetni a hidromuszkovitot és illetet, mert köztük kb. 50-szeres nagyítással a különbség szembevetendő. B a n n i s t e r szerint [9] a szericit név használatos minden finom szemű csillámra, amelyről pontos optikai és röntgenográfiai adatok nincsenek és amely kémiai összetétele alapján muszkovit, paragonit, hidromuszkovit vagy illet (nátronillit — brammalit is) lehet. Közelebbi adatok birtokában azonban a szericit név többé nem használható.

Meg kell jegyeznünk, hogy sok esetben a képződött hidrotermális udvar lényegében csak egy agyagásványból áll. Nagybörzsönyben a hidromuszkovit-tömeget helyenként börtartalmú ásvány — K o c h S. professzor levélbeni közlése szerint turmalin — továbbá apatit és rutil finom szálai szövik át.

S a l e s és M e y e r szerint [10] szericitesezés és agyagosodás egyidejű folyamat. A káliumtartalom az egész elváltozott udvarban csaknem teljesen állandó. A kálicsillámpát a szericitözvetben eltűnik s így az ortoklász elbomlása és a szericitképződés közti kapcsolat nyilvánvaló. A kálicsillámpát a telér közelében végbemenő hidrotermális bomlása folytán szabaddá váló alkáliák szükségesek a szericit képződéséhez. A telértől távolabb szericit nem képződik, mert a földpátok stabilitása folytán a szükséges alkáliák hiányoznak.

Csillámképződésre általában lúgos közegre van szükség, de G r u n e r kimutatta [11], hogy csillám képződhet savanyú oldatban is 350°C körül kálium-főlöleség esetén. A hidrocillámképződés folyamatát a szabaddá váló kovasavtól származó kovasodás fejezi be, miként azt Nagybörzsönyben is tapasztalhatjuk. A folyamatot ismert egyenlet alakjában írhatjuk fel:



A szabaddá váló káliumhidroxid a plagioklászokat is megtámadja és további szericitesezést idéz elő. A metasomatózis egyúttal kalcitot, dolomitot és szideritet rakhata. Tehát ezek az ásványok Nagybörzsönyben a szericittel egyidejűleg képződött hidrotermális termékek. A képződési hőmérséklet határait 500° és 225° között állapították meg hidrotermális szintézisekben [12]. Kisebb hőmérsékleten a szericitesezés kaolinosodásnak és propilitesezésnek ad helyet.

Az agyagásványok hidrotermális képződésének feltételeit szintetikus úton N o l l, W. derítette fel [13]. Kísérletei szerint képződésük függ az oldat alkálifém-tartalmától, p_{H} értékétől és a hőmérséklettől. Kiindulási anyagok Al_2O_3 - és SiO_2 -gél. N o l l vizsgálatai megállapították a következőket:

Kaolin: keletkezik semleges alkálimentes vagy savanyú, alkáli-tartalmú oldatokból 400° alatt;*

Montmorillonit: keletkezik alkálitartalmú lúgos oldatokból ugyanezen a hőmérsékleten. Igen nagy alkáli-tartalom (Na) esetén zeolit (főleg analcim) képződik.

Szericit a zeolitok képződéséhez szükségesnél kisebb, de a montmorillonitéhoz szükségesnél nagyobb alkálifém-tartalmú, gyengén lúgos oldatokból képződik hasonló hőmérsékleten.

* Legkisebb a képződési hőmérséklete a kaolinásványok közül a kaolinitnek, közepes hőmérsékleten képződik a dickit, és a legnagyobb képződési hőmérsékletű a nakrit. (Lásd: K l o c k m a n n - R a m d o r f: Lehrbuch der Mineralogie. 1954.)

Pirofillit kovasavban gazdag rendszerből képződik hasonló feltételek között, mint a kaolin, de 400°-tól felfelé.

A geológiai tapasztalat is megerősíti, hogy a pirofillit nagy hőmérsékletű hidrotermális képződmény. 400°-on alul tehát az alkáli koncentrációtól függ, hogy zeolit, szericit, montmorillonit vagy kaolin képződik-e.

Legutóbb F o l k, R. L. [14] foglalkozott a földpátok hidrotermális átalakulásával s a laboratóriumi vizsgálatok eredményét diagramokban ábrázolta. Egyik diagramján koordinátákként a lúgosságot, illetőleg a savanyúságot és a hőmérsékletet, másikon az alkálitartalmat és a hőmérsékletet tüntette fel. Így a diagramokban mezők adódtak, melyeken belül a földpátok, a kaolinásványok, pirofillit, muszkovit-szericit, illetőleg leucit a stabilis ásványok. Munkájának összefoglalása értelmében: kaolin képződik savanyú oldatokban 350°-ig, ha az Al-tartalom nagy és a K-tartalom kicsiny; muszkovit képződik 200°-nál kisebb hőmérséklettől egész 525°-ig gyengén lúgos és kissé savas oldatokban, ha a K- és Al-tartalom nagy; pirofillit keletkezik 300°-tól 550°-ig, ha az Al- és K-tartalom kicsiny. Így tehát az Al : Si viszony és a K-tartalom döntik el, hogy melyik ásvány képződik szintetikususan, ha a hőmérséklet és a savasság foka megfelelő.

Az érceléreket kísérő hidrotermális átalakulás feltételei mellett rendszerint szericit képződik, mert az oldatok lúgosak. Kaolin inkább a felszín közelében savas vizek hatására keletkezik és a szericitet helyettesítheti, ha azt karbonátos vagy szulfátos vizek lúgozzák át. Pirofillit a természetben ritka, mert valószínűleg nagy az oldatok Al-tartalma.

Mint látható, N o l l és F o l k megállapításai nagy vonalakban megegyeznek. Hiányossága azonban N o l l és F o l k vizsgálatainak, hogy a szericit-ásványok között egyikük sem tesz különbséget. Ma 5 szericit-ásványt ismerünk, ezek: a finom szemű muszkovit, a hidromuszkovit, az illit, a paragonit és a nátronillit (brammallit). Vizsgálatainkból azonban mint a későbbiekben látni fogjuk, még egy szericitásvány létezése derült ki, amely azonban eddig határozottan leírva nincsen, B a r s h a d [29] paragonit-vizsgálata alapján azonban fel kell tételeznünk létezését. Ez a nátronhidromuszkovit vagy hidroparagonit.

Minthogy Nagybörzsönyben az u. n. szericitedés jelentős és a hidrotermális folyamat propilitedéssel, valamint kovásodással fejeződött be, fel kell tételeznünk, hogy azt közepes hőmérsékletű hidrotermák idézték elő, melyek a mezotermális metasomatózis hőmérsékletének felső határától (300°-tól) lefelé működnek. Ki kell emelnünk azt a körülményt is, hogy a hidromuszkovittömegben köröskörül jól fejlett pirit- és arzenopirit-kristályokat találunk behintve, jelölve annak, hogy a hidromuszkovittal egyidejűleg képződtek, a pirrhotinos telérdarabokat pedig hidromuszkovitba beágyazva vagy hidromuszkovittal bekérgezve találjuk. Mint ismeretes a pirrhotin általában nagyobb hőfokon, ritkábban azonban a közepes és kis hőmérsékleten is képződhet, sőt képződési lehetősége megfelelő körülmények között egész 80°-ig terjedhet [15]. B r a m m a l l A. és munkatársai [16] az angliai Carmarthenshireből, Ogofauról írtak le hidromuszkovitot, amely azonban itt epitermális eredetű. A kísérő ásványok pirit, arzenopirit és aranytartalmú vas-szulfidok. A hidromuszkovit-köpeny igen vékony.

Az arzenopirit, pirit, galenit, kalkopirit, szfalerit, magnetit a hidrotermális metasomatózis minden szakaszában képződhet [17], vagyis „átfutó” ásványok.

b) Kristálykémiaili összefoglalás

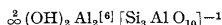
Minden csillámásvány SiO_2 -tetraéderek két dimenziós végtelen rétegeit tartalmazza alapépítőanyagként. A SiO_4 tetraéderek hatos gyűrűkké fűződnek. Két tetraéder-réteg csúcsaival egymás felé fordulva kapcsolódik. Minden SiO_4 tetraédergyűrű hat csúcsoxi-génje által alkotott hatszög közepén OH-ionok foglalnak helyet. Két ilyen tetraéder-

csúcsaival egymás felé fordult anionréteg kationok (első sorban Al^{III}) beépítődésével telítetté válik. A beépítődés a hézagokba oktaéderez [6] koordinációban történik. Ez oktaéderek csúcsain helyezkednek el a hidroxilok is. Így jön létre a hét atomszintből álló réteggöszlet, melyet a következő képlettel írhatunk fel:



Ez a pirofillit, mely elektrosztatikusan teljesen telített két dimenziós végtelen molekula. A rétegeket csak a Van der Waals-erők tartják össze s így az ásvány könnyen deformálódik.

Ha a tetraéderrácsban minden negyedik Si^{IV} ion helyére Al^{III} ion lép, akkor a pozitív töltés csökkenése folytán egyértékű két dimenziós végtelen réteges anionok képződnek:



E töltéskülönbség azáltal nyer kiegyenlítődést, hogy a rétegek közé alkáli-ionok (első sorban K^+) oly módon épülnek be, hogy az alsó és felső réteg hat-hat O^- ionja közé helyezkednek. Így jön létre a muszkovit, melynek szerkezeti képlete tehát:



A nátronmuszkovit vagy paragonit olyan muszkovit, melyben a káliumot bőségesen helyettesíti nátrium. Mindig igen finomszemű és tömött, szericit külsejű. A szericit néven összefoglalható ásványok zsiros tapintatúak és könnyen összetéveszthetők talkkal s ez utóbbihoz igen hasonlít a pirofillit. A hidromuszkovit vízben gazdagabb, mint a muszkovit, viszont káliumtartalma kisebb.

B r a m m a l l és munkatársai [16] az angliai Ogofauból leírt hidromuszkovitot a következőképp jellemzik: lágy, fehér, csillámszerű anyag. Elemzési adatai — mint erre rövidesen rátérünk — a nagybörzsőnyi hidromuszkovitéhoz közel állnak. **B r a m m a l l** szerint az elemzési, fajsúly és cella adatainak kiszámításából kimutatható, hogy az O, OH és F atomok száma a muszkovitokban független a HO-gyökök számától és összege kerekén 48, állandó érték, mely jellemző a muszkovitra. Ha F nincs jelen, akkor csak az O és OH változhatnak kölcsönösen. Ezekből következik — **B r a m m a l l** szerint —, hogy 105 °C felett távozó vizet az ásvány sem mechanikusan kötve, sem a kristályfelülethez adszorbeálva nem tartalmazhat.

B r a m m a l l és munkatársai szerint [16] a muszkovittól a hidromuszkovit a következőkben különbözik:

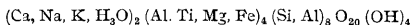
- az OH csoportokra eső rész nagy,
- a K_4 helyett szereplő alkáli fémek összege kicsiny,
- az Al_8 helyett fellépő atomegyüttes szintén kicsiny.

A hidroszillám kifejezés precíz definiálása céljából **B r a m m a l l** [16] az $(OH)_8 K_4 Al_8$ csoport alakulását következőképp írta fel: $(OH)_8 K_4 Al_8 \rightarrow (OH)_{8+m} K_{4-n} Al_{8-p}$.

B e t e c h t i n [18] a hidromuszkovit képletét a következőképp adja meg: $K_{<4} Al_2 [(Si, Al)_4 O_{10}] [OH]_2 \cdot n H_2 O$. Szerinte hidromuszkovit legtöbb esetben a muszkovit részleges hidrolízise útján keletkezik, szerkezete a muszkovitétól csak kevésben különbözik és átmenet a montmorillonit szerkezetéhez. A kristályrácsban muszkovitos szerkezetű rétegek kaolinit és montmorillonit rétegekkel váltakoznak. Törésmutatójuk az összetételtől függően 1,55—1,58 között változik.

G a n g u l y [19] (1951-ben), valamint **B r o w n** és **N o r r i s h** [20] (1952-ben) egyidejűleg, de egymástól függetlenül a nagy víz és kis K-tartalmat $H_3 O^+$ -ionok fel-

vételével igyekeznek megmagyarázni a hidromuszkovitra a következő képletet írják fel:



Hendricks és Alexander [21] 1939-ben felállított $\text{KAl}_2 (\text{AlSi}_3) \text{O}_{10} (\text{OH})_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ képleténél még a Betchtin által megadott is pontosabb.

Említettük, hogy az illit is a hidromuszkovit-csoportba tartozik, de a hidromuszkovittól már első megtekintésre megkülönböztethető szemnagysága miatt, mely mindig kolloidális határok között marad. Kémiailag a pirofillithez közelebb áll, mint a hidromuszkovit és feltehető, hogy az utóbbin keresztül a valódi csillámokig minden átmenet megvan [22].

Régebben pirofillit- és szericit-elemzések alkalmazásával mindazokat a csillámásványokat, melyek pontos vizsgálatuk alapján a hidromuszkovitok közé tartoznának, túlnyomórészt pirofillitként határozták meg. Ha mai vizsgálati módszereinkkel új vizsgálatnak vetnénk alá a régebben pirofillitnek leírt ásványokat, e meghatározások eredménye meggőződésünk szerint, az esetek nagy részében hidromuszkovit volna.

c) Kémiai elemzések

A nagybörzsőnyi agyagásványból három különböző helyről vettünk mintát, mégpedig az 1533, 1589 és 1620 számú telérvágatokból, s e három minta kézi nagyítóval megtekintve, külsőleg is különbözött:

I. minta: sárgásfehér, igen finom szemű, kaolinra emlékeztető anyag, melyben mikroszkópi méretű kalcitkristálykák vannak beleszórva s azoktól erősebb nagyítással sem lehet különválasztani, mert az agyagásvány pikkelykéi erősen tapadnak a kristályokhoz és elfedik azokat. Ugyanez áll a másik két mintára is.

II. minta szemcse nagysága jóval nagyobb. Kézi nagyítóval selymes fényű, finom szemű csillámhalmazt látunk, melyben parányi pirit- és arsenopiritkristályok vannak behintve.

III. minta szabad szemmel nézve is pelyhes. Selymes fényű pikkelykékből álló tömeg, mely tökéletesen szericit külsejű és erős nagyítással kalcit- és piritkristályokat látunk beleszórva.

E három mintából Tolnay V. készített elemzést. Az elemzés adatai a következők:

	I.	II.	III.
SiO ₂	44,90%	42,39%	42,12%
TiO ₂	1,21%	1,28%	0,84%
Al ₂ O ₃	32,46%	30,02%	29,27%
Fe ₂ O ₃	1,12%	5,52%	1,88%
FeO	1,68%	1,06%	0,67%
MnO	0,05%	0,04%	0,10%
CaO	2,65%	2,42%	6,72%
MgO	0,83%	1,10%	0,72%
K ₂ O	7,88%	7,35%	7,15%
Na ₂ O	0,36%	0,46%	0,22%
-H ₂ O	0,52%	0,25%	0,45%
+H ₂ O	4,70%	4,88%	4,60%
CO ₂	1,81%	0,97%	4,56%
P ₂ O ₅	0,22%	0,35%	0,38%
S	—	3,89%	—
-O	—	1,95%	—
	100,39%	100,12%	99,68%

A spektroszkópos vizsgálat eredménye :

Co, Ni, Cr egyikben sincs. Kimutatható volt :

I.-ben *Pb* erős nyom, *B, Ba, V* nyom, *Cu* és *Sn* sincs.

II.-ben *As* erős (tized%-os mennyiség), *B* erős nyom, *V, Cu, Sn* nyom, *Pb* gyenge nyom, *Ba* sincs.

III.-ban *As* erős, *B, Sn* nyom, *V, Cu* gyenge nyom, *Pb, Ba* sincs.

Mind a három mintát az említett bór-tartalmú ásvány finom selymes fényű szálakból álló kristályai szennyezik, ami a minták minimális bórtartalmában is megmutatkozik.

Mindegyik minta tartalmaz elég jelentékeny mennyiségű kalcitot, finom szálakban kevés apatitot s a II. minta piritet mikroszkópikus kristálykák alakjában. Ugyancsak a II. minta tartalmaz szennyezésként arzenopirit-kristályokat is. Arzenopiritet a III. minta is tartalmaz, ami a kevés *As* tartalomban is jelentkezik. A TiO_2 tartalom minden valószínűség szerint itt is, miként azt az ogofaui hidromuskovitinál megállapították [16] rutilzárványoktól származik, s a hidromuskovitot helyenként átszövő finom szálak egy része rutilzárványnak tekintendő. Így tehát az elemzés adataiból le kell vonnunk a TiO_2 -ot, a P_2O_5 -ot a megfelelő CaO -dal apatitként, a CO_2 -ot a megfelelő CaO -dal kalcitnak számítva, a II. mintából a *S-t* és a Fe_2O_3 egy részét pirit alakjában, végül mindhárom elemzésből elhagyjuk a tapadó vizet s az így lecsökkentett %-számokat ismét úgy keressük fel, hogy összegük az eredeti %-összeg legyen.*

E levonások után a három elemzés végleges alakja a következő lesz :

	I.	II.	III.
SiO_2	47,62%	47,66%	47,34%
Al_2O_3	34,43%	33,76%	32,90%
Fe_2O_3	1,19%	0,78%	2,11%
FeO	1,78%	1,19%	0,75%
MnO	0,05%	0,05%	0,11%
CaO	0,71%	1,18%	2,20%
MgO	0,88%	1,24%	0,81%
K_2O	8,36%	8,26%	8,04%
Na_2O	0,38%	0,52%	0,25%
H_2O	4,99%	5,48%	5,17%
	100,39%	100,12%	99,68%

A három elemzés összehasonlításából megállapítható, hogy a három minta eltérő külseje ellenére is, ugyanannak az ásványnak három különböző változatával van dolgunk. Az elemzés pontossága miatt az I. elemzést vettük további számításaink alapjául. A kristály-kémiai adatokat az I. és II. minta alapján számítottuk. A III. minta elemzéséből hiányzik a kén-tartalom, mert a vizsgálati anyag az elemzéshez kevésnek bizonyult és nem volt pótolható. Emiatt a III. elemzést további számításainknál mellőztük.

* Az I. mintánál 1 82% CO_2 -nek megfelel 1,69% CaO és 0,22% P_2O_5 -nek apatitra számítva megfelel 0,29% CaO . Összesen tehát levonandó 1,98% CaO .

A II. mintánál 0,97% CO_2 -nek megfelel 0,91% CaO és 0,35% P_2O_5 -nek megfelel 0,46% CaO , összesen 1,37% CaO .

3 89% piritkénnek megfelel 4,36% FeO s tekintve, hogy a pirit vastartalma az elemzésben Fe_2O_3 alakban nyer kifejezést, e FeO -nak megfelel 4,83% Fe_2O_3 .

Hasonlóképp járunk el a III. minta kén után - csicszfátartalmával is, ahol 4,56% CO_2 -nek megfelel 4,26% CaO és 0,38% P_2O_5 -nek megfelel 0,50% CaO , összesen tehát levonandó 4,76% CaO .

Az I. és II. elemzés adatait atomos bontásban írva fel, az atomhányadosok felhasználásával kiszámítottuk az ionszámokat, számításainknál az A h r e n s, illetőleg O- és OH-nál a G o l d s c h m i d t-féle ionsugarakat vettük alapul.

I. elemzés:

	Ionsugár	Atomhányados	Ionszám		Ionszám (O+OH=12)	
Si	22,25%	0,42	0,7929	792,9	3,12	} 4,00
Al	18,23%	0,51	0,6759	675,9	2,66 { 0,88 1,78	
Fe ⁺⁺⁺	0,83%	0,64	0,0149	14,9	0,06	} 2,02
Fe ⁺⁺	1,38%	0,74	0,0249	24,9	0,10	
Mg	0,53%	0,66	0,0218	21,8	0,08	} 0,80
Mn	0,04%	0,80	0,0007	0,7	0,00	
Ca	0,51%	0,99	0,0127	12,7	0,05	} 0,80
Na	0,28%	0,97	0,0122	12,2	0,05	
K	6,94%	1,33	0,1775	177,5	0,70	} 12,00
OH	9,42%	1,32	0,5539	553,9	2,17	
O	39,98%	1,32	2,4987	2498,7	3052,6 { 2,17 9,83	

II. elemzés:

Si	22,26%	0,42	0,7935	793,5	3,11	} 4,00
Al	17,87%	0,51	0,6626	662,6	2,60 { 0,89 1,71	
Fe ⁺⁺⁺	0,55%	0,64	0,0098	9,8	0,04	} 1,94
Fe ⁺⁺	0,93%	0,74	0,0167	16,7	0,07	
Mg	0,75%	0,66	0,0308	30,8	0,12	} 0,83
Mn	0,03%	0,80	0,0006	0,6	0,00	
Ca	0,84%	0,99	0,0210	21,0	0,08	} 0,83
Na	0,39%	0,97	0,0168	16,8	0,06	
K	6,86%	1,33	0,1754	175,4	0,69	} 12,00
OH	10,35%	1,32	0,6092	609,2	2,38	
O	39,29%	1,32	2,4556	2455,6	3064,8 { 2,38 9,62	

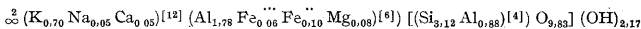
Pontossága miatt, ami a vizsgálati anyag tisztaságának következménye, az I. elemzés eredményét kell jobbnak tekintenünk, de látható, hogy az I. és II. elemzés eredménye a kísérleti hibákból és az 5 számjegyű logaritmus használatából adódó eltéréseken belül tökéletesen egyezik. Nagyobb eltérést csupán az OH értékeinél észlelhetünk, ami onnan ered, hogy a víz meghatározására igen kevés anyag jutott s emiatt a mérési hiba 0,2—0,3% lehet. Ez azonban a meghatározás kísérleti hibájának felel meg. Az elemi cella négy molekulás lévén, az ionszámokat négyvel kell szoroznunk.

Összehasonlítás céljából felírjuk az ideális muszkovit, az ogofauai A és B jelzésű, valamint a nagybörzsönyi I. és II. minta elemzési adataiból nyert ionszámokat az elemi cellára számítva.

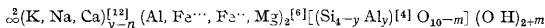
Ideális muszkovit	Hidromuszkovitok			
	Ogofau A	Ogofau B	Nagybörzsöny I	Nagybörzsöny II
Si Tetraéder réteg $\left\{ \begin{array}{l} 12 \\ 4 \end{array} \right\}$	$\left. \begin{array}{l} 12 \\ 4 \end{array} \right\} 16$	$\left. \begin{array}{l} 12,48 \\ 3,52 \end{array} \right\} 16$	$\left. \begin{array}{l} 12,48 \\ 3,52 \end{array} \right\} 16$	$\left. \begin{array}{l} 12,44 \\ 3,56 \end{array} \right\} 16$
Al Fe ⁺⁺⁺ Fe ⁺⁺ Mg Mn Ca	$\left. \begin{array}{l} 7,6 \\ 0,14 \\ 0,08 \\ 0,20 \\ 0,04 \end{array} \right\} 7,52$	$\left. \begin{array}{l} 7,02 \\ 0,22 \\ 0,08 \\ 0,16 \\ 0,06 \end{array} \right\} 7,54$	$\left. \begin{array}{l} 7,12 \\ 0,24 \\ 0,40 \\ 0,32 \\ 0,20 \end{array} \right\} 8,08$	$\left. \begin{array}{l} 6,84 \\ 0,16 \\ 0,28 \\ 0,48 \\ 0,32 \end{array} \right\} 7,76$
Na K	$\left. \begin{array}{l} 0,22 \\ 2,66 \end{array} \right\} 2,88$	$\left. \begin{array}{l} 0,10 \\ 2,58 \end{array} \right\} 2,68$	$\left. \begin{array}{l} 0,20 \\ 2,80 \end{array} \right\} 3,20$	$\left. \begin{array}{l} 0,24 \\ 2,76 \end{array} \right\} 3,32$
OH F O	$\left. \begin{array}{l} 8 \\ 40 \end{array} \right\}$	$\left. \begin{array}{l} 10,86 \\ 0,02 \\ 37,12 \end{array} \right\} 48$	$\left. \begin{array}{l} 10,44 \\ 0,04 \\ 37,52 \end{array} \right\} 48$	$\left. \begin{array}{l} 8,68 \\ 0,04 \\ 39,32 \end{array} \right\} 48$
			$\left. \begin{array}{l} 8,68 \\ 39,32 \end{array} \right\} 48$	$\left. \begin{array}{l} 9,52 \\ 38,48 \end{array} \right\} 48$

Az ogofai hidromuszkovit talkhoz hasonló vagy viasz-szerű anyag, melyhez minden valószínűség szerint más agyagásványok is keveredtek, emiatt az oktaéderréteg ionjainak száma, még a Ca-mal együtt is jelentékenyen kisebb, mint 2 (ill. 8), míg a nagybörzsönyi agyagásványnál az oktaéderréteg ionjainak száma a kísérleti hibák határán belül megfelel az ideális muszkoviténak (2, ill. 8).

Az adatokból kitűnik, hogy a nagybörzsönyi hidromuszkovit tetraédes kötésben a 3:1-nél nagyobb Si:Al aránnyal, valamint oktaédes kötésben az Al-ot helyettesítő Fe és meglehetősen nagy Mg tartalmánál fogva, valamint a K-ot helyettesítő Na tartalmával is már inkább a fengitek néven ismert muszkovit-változat csoportjába sorozható. Fentiek alapján kristálykémiailag így írható fel:

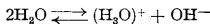


Az eddig elmondottak tekintetbe vételével a hidromuszkovit általános képletét következőképp írhatjuk fel:



Ha $y = 1$ és $n = m = 0$, akkor a muszkovit szerkezeti képletét kapjuk.

Az említett definíciókkal részben megegyezésben, részben azokkal szemben a hidromuszkovit általános képletéül a fenti képletet kell elfogadnunk. Nem vitás, hogy az O-ek és HO-k összege a muszkovitok szerkezeti képletében mindig 12. Az oxoniumcsoportok képződését említett szerzők [19, 20] kémiailag megfelelőképpen nem indokolják. Az oxonium-csoportok e speciális esete, melyet helyesebben hidrónium vagy hidroxonium ionnak nevezhetünk: $(H_3O)^+$ nem egyéb, mint hidratizált hidrogénion, amely gyakorlatilag csak savak vizes oldatában van meg, de röntgenográfiai úton a perklórsav szilárd hidrátjában is kimutatták. Mai felfogás szerint a hidrogénion, a proton vizes oldatban magában nem, csak hidrátja a hidroxonium ion alakjában létezik. Így tehát a víz diszociációja, ha a hidrogéniont vizes oldatban hidráttnak tekintjük, a következő egyenlettel fejezhető ki:



Ez az egyenlet azonban, mint említettük, csak savanyú vagy legfeljebb semleges oldatra érvényes, lúgos oldatban az egyensúly balfelé tolódik. Tekintetbe véve, hogy a hidrotérális oldatok a szericit képződésekor lúgosak, ilyen értelmű hidrátképződés gyakorlatilag nem jöhet létre, szilárd sója pedig az említett perklorátion kívül nem ismeretes. Következésképp a lúgos oldatban képződő hidromuszkovit rácsában sem szerepelhet.

Tetraéderez kötésben a Si-ok és Al-ok számának összege mindig 4. Azonkívül, ha szemügyre vesszük a nagybörzsönyi hidromuszkovit ionszámaait, látható, hogy a Si-ot 0,88 Al helyettesíti, viszont az ennek megfelelően lekötött 0,88 egyenérték K (Na, Ca) helyett csak 0,80 K-ot találunk.

Roy, R. és Osborn, E. F. az $Al_2O_3-SiO_2-H_2O$ rendszerrel végzett szintetikus vizsgálataik folyamán [23] az általuk hidralsitnak nevezett szilikátkészítmény szerkezetének megmagyarázására felteszik, hogy mikor a szilikát-tetraéderekben a Si helyére Al lép, a töltés kiegyenlítődség HO-ionoknak az O-ionok helyére lépése által következik be. Ehhez hasonlóan kell a hidromuszkovit szerkezetét is felfognunk, azaz mikor a hidromuszkovit szilikátvázában a Si-ok egy részét Al helyettesíti, a töltés kiegyenlítődség azáltal következik be, hogy a szilikátvázban az O-ek egy részének helyére HO-ek lépnek. Így a negatív vegyértékek csökkenésével párhuzamosan a lekötött alkáli fémionok száma is csökken. Azonban a HO-k száma még mindig több, mint az alkáli ionok számának csökkenése. Az I. elemzés esetében $0,88-0,80=0,08$ egyenérték HO helyett van $0,17$ egyenérték HO, míg a II. elemzésben $0,89-0,83=0,06$ egyenérték helyett $0,38$ egyenérték HO-főlöleg jelentkezik. Ez utóbbi a tetraéderréteg elektrosztatikus kötőerőinek csökkenésében nyilvánul meg, amit az ásvány kohéziós erőinek csökkenésében azaz mechanikai deformálhatóságának megnövekedésében észlelünk. Így tehát a muszkovitával szemben a hidromuszkovit keménysége csökken, lágy, talkszerű tapintatú lesz.

A hidromuszkovithoz hasonlóan az illitnél és montmorillonitnál is fel kell tételeznünk, hogy rácsukban az oktaéderez kötésű $2OH$ -n felül HO-k a tetraéderrétegben is vannak. Montmorillonitnál a feltevés nem új keletű. A montmorillonit szerkezetével kapcsolatban legelőször Edelman és Favjee vetették fel [24]. Ezt tükrözi vissza D. McCConnell-nek a montmorillonit kristálykémiájáról írt dolgozata is [25]. Fenti szerzők feltevésüket a montmorillonit differenciál termikus elemzésének két nagy hőmérsékletű endoterm pontjára alapítják. Az említett szerzők, valamint Grim és Bradley szerint [26] először az alacsonyabb endoterm ponton az oktaéderrétegből távozik a víz, azonban rehidrációval az eredeti állapot részben még helyreállítható, a második magas hőmérsékletű endoterm ponton a szilikátrétegből távozik a víz s az utána nyomban következő exoterm pont a szerkezet átrendeződését jelzi. Az említett ásványoknál a szerkezeti víz távozásának két endoterm pontja azt bizonyítja, hogy a HO-k két-féle energiájú kötésben (oktaéderez és tetraéderez koordinációban) vannak a rácsban. Természetesen a hidromuszkovitoknál a két negatív töltést képviselő O-ionok HO-lal helyettesítésekor a megköthető alkálifém-egyenértékek száma is csökken. Egyúttal, mint az előbbieken kifejtettük az elektrosztatikus kötések csökkenése a kohéziós erők csökkenését vonja maga után.

Ha a vízfőlöleg a felülethez adszorbeálva vagy a rács hézagaiban foglalna helyet, annak 300° alatt feltétlenül távoznia kellene. Teljesen valószínűtlen azonban az a feltevés, hogy a víz oktaéderez kötésből kétrészletben két különböző hőmérsékleten távozzék. Így tehát mind a hidromuszkovitban, mind a montmorillonitban kétféle szerkezeti vizet kell feltételeznünk, oktaéderez és tetraéderez koordinációban. Ez az oka annak, hogy DTA vizsgálat alkalmával a szerkezeti víz mind a montmorillonitból, mind a hidromuszkovitból két különböző hőmérsékleten távozik s a második endoterm csúcs után jelentkező exoterm pontok a szerkezeti víz elvesztése után az ásvány szerkezetében végbenemő mélyreható változást jelzik.

Röntgenvizsgálat

A nagybörzsőnyi agyagásvány röntgenvizsgálata a Földtani Intézet röntgenlaboratóriumában készült. Az ásvány Debye—Scherrer-féle röntgen-diagramját a felvétel kimérését Nagy K. és Melle s M. készítették el. A táblázatban közölt adatokért és önzetlen segítségükért mindkettőjüknek ezúton is őszinteköszönetet mondok.

Felvételt az I. és II. mintából készítették. A két röntgenkép teljesen azonos. A felvételek $\text{CuK}\alpha$ sugárrzással Ni szűrővel készültek. A $\text{CuK}\alpha$ vonal hullámhosszát L o n s-

d a l e K. adatai alapján számítottuk.* ($\bar{a} = \frac{2a_1 + a_2}{3} = 1,54145$). A vonalak inten-

zítése szemmel becsült.

A felvétel adatai :

2θ	$d_{hkl}(\text{Å})$	I	Indexek
8,94	9,91	e	002
17,88	4,96	k	004
19,89	4,46	ie	110
22,84	3,89	gy	113
24,08	3,70	gy	023
25,45	3,50	k	114
26,84	3,32	k	006, 024
31,50	2,84	gy	115
33,33	2,688	gy	—
34,99	2,564	ie	202
36,59	2,456	gy	133
37,90	2,374	gy	133
40,26	2,240	igy	221
40,99	2,202	igy	223
42,46	2,130	k	043
44,90	2,018	igy	0.0.10
46,10	1,969	igy	206
46,10	1,969	igy	206
47,77	1,904	gy	046
52,08	1,757	gy	138
53,93	1,700	igy	208
55,73	1,649	igy	1.3.10
56,47	1,630	gy	312
57,78	1,596	igy	313
61,87	1,500	e	060
69,48	1,353	gyd	335
73,02	1,296	k	400
76,61	1,244	gy	0.0.16

* L.: Acta Cryst. 3.400. (1950).

Intenzitás (I) : ie = igen erős, e = erős, k = közepes, gy = gyenge, igr = igen gyenge, d = diffúz.

A táblázat adataiból kiszámítottuk a nagybörzsőnyi hidromuskovit rácscsillandóit és összehasonlítás céljából azokat táblázatba foglaltuk az ideális muszkovit (27), az ogofai hidromuskovit (16), a kaolinit, montmorillonit, pirofillit (27) és illit (9) megfelelő adataival. A rácscsillandókat a 006, 202, 060 és 400 indexű hálózati síkok adataiból számítottuk.

	a ₀	b ₀	c ₀	c ₀ sin β	β
Muskovit	5,18	9,02	20,04	—	95°30'
Ogofai hidromuskovit	5,185	9,025	—	20,20	—
Nagybörzsőnyi hidromuskovit	5,20	9,00	20,00	19,92	95° 3'
Illit	5,20	9,00	—	19,90	—
Kaolinit	5,14	8,90	7,37	—	91° 8'
Montmorillonit	5,10	8,83	15,20	—	90°
Pirofillit	5,14	8,90	18,55	—	99°55'

A táblázatból látható, hogy itt a muszkovithoz igen közel álló hidrocscillammal (hidromuskovit vagy illit) van dolgunk. A reflexek között jellegzetes illit-vonalak is vannak.

A molekulásúly és elemi cella adataiból ismert összefüggés alapján számítottuk a nagybörzsőnyi agyagásvány sűrűségét (D), melyet összehasonlításul a muszkovit és az ogofai hidromuskovit sűrűségének adataival együtt közlünk.

	D (számítva)	D (közvetlen méréssel)
Muskovit	2,78—2,88	—
Ogofai hidromuskovit	2,70	2,65 ± 0,02
Nagybörzsőnyi hidromuskovit	2,81	—

Az ogofai hidromuskovit sűrűségének közvetlen méréssel nyert adatát az ásvány ismertetőinek munkájából vettük [16], a számított értéket a rácscsillandókból és a molekulásúlyból nyertük.

Differenciális termikus elemzés

Azt a feltevést, mely a röntgen-vizsgálatból adódott, hogy a nagybörzsőnyi agyagásvány illit is lehet, megdöntötte az ásvány DTA vizsgálata, melyet Koblencz V. készített el.

Mint ismeretes, az agyagásványok víztartalmukat, mely az egyes agyagásványokban változó mennyiségben és változó kötési energiával van jelen, a differenciális termikus elemzés folyamán különböző hőmérsékleten vesztik el. A 300° alatti vízvesztés nem jár együtt a szilikátváz átalakulásával, míg 500° felett a vízleadás egyúttal többnyire a víz mélyreható változását vonja maga után. A vízleadást a DTA görbe jellemző minimumpontjai, az „endoterm” pontok jelzik. A szerkezeti víz távozását jelző endoterm csúcsok az egyes agyagásványokra jellemzők, a minimumok pontos helyzete azonban nagy mértékben függ a kísérleti körülményektől (pl. szemmagyság) és a kísérő ásványoktól, valamint a rácscsillandó helyet foglaló kationoktól és i. t. Így az illitnek és montmorillonitnak két jellemző endoterm pontja van, az első mindkettőjükél 100°—250° között,

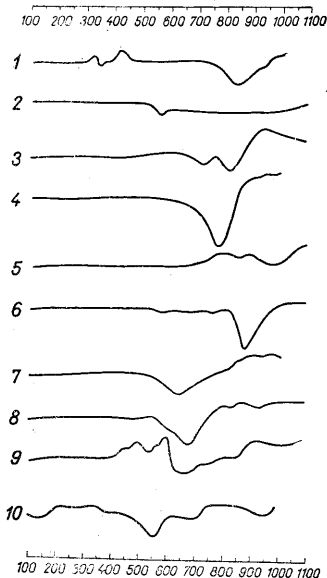
a második a montmorillonitnál 700° körül, míg az illitnél 500° és 600° között jelentkezik. Azonkívül többnyire mindkettőjüknél van 900° körül egy jellemző endoterm-exoterm páros csúcs, ami az összes víz elvesztése nyomán bekövetkező szerkezeti átalakulást jelzi. A normálmuskovitnál 1000° alatt endoterm pontot vagy egyáltalán nem észlelünk, vagy esetleg csak 700° felett, míg a pirofillitnél 800° körül jelentkeznek.

Összehasonlítás kedvéért a vizsgálatlaltal kapcsolatban szereplő fontosabb ásványok DTA görbéjét az 1. ábrán közöljük.

Az ogofauhi hidromuskovitról az ásvány ismertetői [16] DTA vizsgálatot nem közöltek.

Látható, hogy az ismert naurodi szericit nem ad endoterm pontot, jelül annak, hogy csak finom szemű muskovit. Az 575°-nál észlelhető csúcs a szericitet kísérő β -kvarcnak α -kvarccá alakulását jelzi. A pirofillit, muskovit és damourit (muskovit-féleség) görbéivel a nagybörzsönyi hidromuskovit görbéi nem azonosíthatók. A sárospataki illitnél 100° és 200° között van az első endoterm csúcs, a második 500° és 600° között jelentkezik. A nagybörzsönyi hidromuskovit endoterm csúcsa 600° és 700° között van. Ha a II. mintának a szennyező pirit és arsenopirit elégségből származó két exoterm csúcsát figyelmen kívül hagyjuk, akkor a görbékét B a r s h a d paragonitgörbéjével állíthatjuk párhuzamba. A nagybörzsönyi hidromuskovit mindkét mintájánál, épp úgy, mint a sárospataki illitnél is, észlelhető 900°-nál a harmadik endoterm pont is. A görbék összehasonlításából nyilvánvaló, hogy a nagybörzsönyi agyagásvány nem illit és nem muskovit.

Végezetül összehasonlítva a muskovit [30], az ogofauhi [16] és nagybörzsönyi hidromuskovitok törésmutatóit, valamint az illit törésmutatóiról N a g e l s c h m i d t [31] adatait, látható, hogy itt valóban hidromuskovittal, nem muskovittal és nem illittel van dolgunk (jóllehet a rácsállandók egyezése feltűnő).



1. ábra 1. Muskovit (Grim—Rowland), [28] 2. Szericit, Naurod-Taunus. (Koblenz V.). 3. Pirofillit, Berezovszk (Koblenz V.). 4. Pirofillit, North Carolina (Grim—Rowland) (28). 5. Damourit, Stoncham, Maine (Koblenz V.). 6. Paragonit, Faido, Tessin (Koblenz V.). 7. Paragonit, Fenestrella, Borgofranco, (Barshad „C”), [29]. 8. Hidromuskovit, Nagybörzsöny I. (Koblenz V.). 9. Hidromuskovit, Nagybörzsöny II. (Koblenz V.). 10. Illit, Sárospatak. [7]

	α	β	γ
Muskovit [30]	1,552	1,582	1,588
S. Walesi illit [31]	1,572	1,587	1,600
Ogofauhi hidromuskovit [16]	—	1,575	1,580
Nagybörzsönyi hidromuskovit	—	1,575	1,583

Kutatásaink folyamán bebizonyosodott, hogy az új csillámásvány, a hidroparagonit valóban létezik. A reá vonatkozó adatokat több helyről szedtük össze. Kiindulási pontul B a r s h a d paragonit-vizsgálatai szolgáltak [29]. Elkészítette két ismert lelőhelyről származó „paragonit” DTA vizsgálatát. Dolgozatában, mint az előbbieken láttuk, a C-vel jelzett görbe közel megegyezik a nagybörzsőnyi I. hidromuszkovit DTA-görbéjével: az endoterm pont 700° körül van. B a r s h a d E-vel jelzett paragonit-görbéjén az endoterm pontot 800°-nál látjuk. Dolgozatában S c h a l l e r és S t e v e n s dolgozatára hivatkozik [32], akik a két paragonit elemzését elkészítették. S c h a l l e r és S t e v e n s két elemzést nem közölték, helyette D a n a „System of Mineralogy” (6 Ed.) című munkájának 623. oldalán közölt elemzésekre utalnak. Ezek szerint a C-vel jelzett „paragonit”(var. *cossait*) lelőhelye Fenestrella, Borgofranco m., Valle del Chisone, Piemont, Olaszország. Leírásuk szerint az ásvány finom szemű, szericit külsejű és elemzési adatai megegyeznek a D a n a könyvében közölt 5. számú elemzés adataival. Az E-vel jelzett „paragonit” lelőhelye: Mte Campione, Faido, Tessin, Svájc. Elemzési adatai megfelelnek D a n a könyvében az 1. számú elemzés adatainak.

A Faido, Tessin lelőhelyű paragonitról K o b l e n c z V. is készített DTA-görbét. Ez az előbbieken ismertetett 6. számú görbe. Mint láttuk az endoterm pont 800° és 900° között van, míg B a r s h a d vizsgálatánál az endoterm pont 800° körül jelentkezik. A két vizsgálat jól egyezik. A C-vel jelzett görbe azonban ezektől lényeges eltérést mutat. Tekintettel arra, hogy ez utóbbi a nagybörzsőnyi hidromuszkovit görbéjével egyezik, nyomban felmerült a gondolat, hogy a fenestrellai ún. „paragonit” szintén hidrocillám.

D a n a könyvében közölt elemzési adatok alapján kiszámítottuk mindkét ásvány ionszámait. Az elemzés adatai a következők:

I. Fenestrella, Borgofranco:

SiO ₂	46,67%
Al ₂ O ₃	39,02%
Fe ₂ O ₃	2,01%
K ₂ O	1,36%
Na ₂ O	6,37%
H ₂ O	4,91%
	100,34%

II. Monte Campione, Faido, Tessin

SiO ₂	46,81%
Al ₂ O ₃	40,06%
Fe ₂ O ₃	ny.
MgO	0,65%
CaO	1,26%
K ₂ O	ny.
Na ₂ O	6,40%
H ₂ O	4,82%
	100,00%

A számítás eredménye:

	Ionsugár	Atomhányados	Ionszám		Ionszám (O + OH = 12)	
I. Fenestrella:						
Si	21,81%	0,42	0,7771	777,1	2,98 } 1,02 } 1,92 } 4	
Al	20,66%	0,51	0,7659	765,9		2,94 } 0,09 } 2,01
Fe ⁺⁺⁺	1,41%	0,64	0,0252	25,2		
Na	4,73%	0,97	0,2057	205,7	0,79 } 0,11 } 0,9	
K	1,13%	1,33	0,0289	28,9		
OH	9,28%	1,32	0,5453	545,3	2,09 } 9,91 } 12	
O	41,32%	1,32	2,5825	2582,5		

II. Mte Campione :		Ionsugár	Atomhányados	Ionszám		Ionszám (O + OH = 12)
Si	21,87%	0,42	0,7794	779,4		2,97
Al	21,21%	0,51	0,7863	786,3	3,00	1,03
Mg	0,39%	0,66	0,1612	16,1		0,06
Ca	0,90%	0,99	0,0225	22,5		0,09
Na	4,75%	0,97	0,2065	206,5		0,79
OH	9,10%	1,32	0,5351	535,1		2,04
O	41,78%	1,32	2,6112	2611,2	3146	9,96

Az ionszámok adataiból látható, hogy a fenestrellai ásvány valóban hidrocillám, mert HO-tartalma kb. 0,1 egyenértékkel nagyobb, mint a normál paragonit, ugyanakkor a Mte Campione-i csillámnál a HO-főléleg a kísérleti hibák hatásán belül marad. Ez tehát nem hidrocillám, hanem valóban paragonit. Mindkettőnél 0,1 egyenértékkel kisebb a Na helyett szereplő atomegyüttes összege. Azonkívül a fenestrellai hidrocillámnál a 0,1 egyenérték HO-főlélegnek pontosan megfelel az alkáliák csökkenésének mértéke, ami itt szintén 0,1 egyenérték. Itt tehát $n = m$. (Lásd a hidromuszkovit általános szerkezeti képletét.)

Így válik érthetővé, hogy a fenestrellai csillám DTA görbéjén miért kapjuk az endoterm pontot 700° körül, míg a Monte Campione-i csillámásványnál az endoterm pont $800-900^\circ$ körül jelentkezik. Ugyanis a hidroparagonit szerkezetileg megegyezik a hidromuszkovittal, míg a paragonit szerkezete a muszkoviténak felel meg és ennek megfelelően megy végbe hőbomlásuk.

Meg kell emlékeznünk a Bannister, F. A. által brammallitnak elnevezett [9] csillámásványról is. Idézett szerző az ásvány teljes elemzését nem közli, csupán a K és Na adatait. Ezek, valamint a törésmutatók és a röntgenvizsgálat alapján az ásvány nátronillitnek tekinti. Az adatokat azonban közelebről szemügyre véve kitéjük, hogy az ásvány nem tekinthető illit-féleségnek, mert: 1. szemnagysága nem kolloidális méretű, hanem $1/2$ mm-es is lehet, 2. az ásványt 700° -ig hevítve a röntgenadatok nem változnak. Bannister ebből azt a következtetést vonja le, hogy a bázistávolság a montmorillonit-hoz hasonlóan, vízleadással nem csökkent. Mint az előbbieken említettük, mind a montmorillonit, mind a hidromuszkovit DTA-vizsgálat alkalmával 700° körül vesztek el szerkezeti vizük túlnyomó részét, míg az illiteknél a szerkezeti vízleadás már $500-600^\circ$ között bekövetkezik. Így tehát a brammallit nem sorolható az illitek közé, hanem K : Na viszonya, szemnagysága és hevítéskor tanúsított magatartása alapján szintén hidroparagonitnak tekintendő. A rácsállandóknak az illitével egyezése, mint a nagybörzsönyi hidromuszkovittal láttuk, nem döntő bizonyíték.

Ezután hasonlítsuk össze a Bannister dolgozatában közölt rácsállandókat és a törésmutatókat a nagybörzsönyi hidromuszkovit megfelelő adataival:

	a_0	b_0	$c_0 \sin \beta$	α	β	γ
Paragonit [9]	5,12	8,87	18,95	—	—	1,605
Brammallit [9]	5,2	9,00	19,2	1,561	—	1,579
Illit [9]	5,2	9,00	19,9	1,572	1,587	1,600
Hidromuszkovit (Nagybörzsöny)	5,2	9,00	19,92	—	1,575	1,583
Hidromuszkovit (Ogofau) [16]	5,19	9,03	20,02	—	1,575	1,580
Muszkovit [9]	5,18	9,02	19,95	1,5628	—	1,5988

A paragonitra vonatkozó adatok a Mte. Campione-i paragonit adatai, mely valóban paragonit és nem hidroparagonit. Sajnálatos, hogy a fenestrellai hidroparagonit

megfelelő adatai nem ismeretesek, azonban az eddigiek is elegendő bizonyítékát szolgáltatják a hidroparagonyt létezésének, míg a nátronillit létezése a brammallitnak elnevezett csillámásvány adatai alapján nem látszik bizonyítottnak.

II. Újabb ásványelőfordulások

Mint az előbbieken kifejtettük a nagybörzsönyi telérek mezotermális eredetűek. Az érchozó oldatok azonban lehűlés közben az érc üregeiben epitermális ásványokat is raktak le és különböző utólagos átalakulásokat idéztek elő, míg a telérek legfelső szintjén az oxidációs övezet ásványai kerültek napvilágra a Rózsabányából. A mezotermálisan képződött pirrhotint helyenkint a lehűlésben levő oldatok a kéntartalom növekedése folytán nyomban megtámadták és paramorf módon átalakították. A kalkopirit, pirit, arzenopirit, szfalerit, galenit a hidrotermális folyamat minden hőmérsékletű szakaszában képződhet, a pirrhotinnal egyidejű mezotermális képződmények. A markazit nemcsak kis hőmérsékletű felszálló, hanem leszivárgó oldatokból is keletkezik. Az ismert ásványok Koch—Grasselly [6] szerint: apatit, kvarc, pirit, galenit, pirrhotin, vallerit, szfalerit, kalkopirit, arzenopirit, tetraedrit, bizmutin, arany, cosalit, jamesonit, semseyit, tetradimit (csiklovaít, hessit, petzit, argentit, proustit, molibdenit) barit, dolomit, kalcit, melnikovit-pirit, markazit, sziderit, magnetit, cronstedtit, kalkozin, covellin, goethit, limonit, arzenolit. A zárójelbe tett ásványokat Koch és Grasselly írták le innen először, a cronstedtitre a dolgozat szerzője hívta fel a figyelmet. A felsoroltakon kívül az altároló fejtésekor a következő újabb ásványok kerültek elő: löllingit, sztilpnomelán, cronstedtit, meneghinit (?), ametiszt, fluorit, gipsz, vivianit (?) melanterit, pisanit, kröhnkit (?), s egy bőrtartalmu szilikátásvány.

Ez utóbbi nagytű alatt finom selymes fényű, hajlékony szálabból álló, vattára emlékeztető tömeg, mely nehezen választható külön a kísérő ásványoktól. Kísérő ásványok főleg kvarc, kalcit, pirit, arzenopirit, galenit, szfalerit. Sajnos az elemzés céljára tisztán kiproparált anyag nem volt elegendő teljes elemzéshez.

Az ásvány pontos vizsgálatát Koch S. (Szeged) készítette el. Levélbeni közlése szerint az ásvány turmalin, egyike a ritka hidrotermális turmalinoknak. Részletes vizsgálata ezideig nyomtatásban nem jelent meg.

Az eddigiek alapján tehát finom, fehér, selymes fényű tükkből álló ásványok Nagybörzsönyből a következők ismeretesek: apatit, rutil, turmalin. Ezekon kívül még egy, mikroszkópi finomságú tük halmazából álló ásvány került elő, mely bórsavat és Ti-t nem tartalmaz, amely azonban az Ásványtár égésekor megsemmisült és pótlása ezideig nem sikerült.

A turmalin megjelenésére vonatkozólag meg kell jegyeznünk, hogy többnyire az érc üregeiben fennőve, vattaszerű csomókban képződött. Finom szálai azonban megtalálhatók a hidromuskovit pikkelyei között, az ércásványokban és kvarckristályokban zárványként vagy üregekben finom selymes fényű tükkből álló kitöltés alakjában is. Mindez arra utal, hogy az érccel és a hidromuskovittal egyidejűleg képződött mezotermális ásvány.

A többi új ásványelőfordulás ismertetése inkább csak emlékeztetőből történhet, mert a mérési adatok a vizsgálati anyaggal együtt megsemmisültek.

Koch—Grasselly [6] dolgozata szerzőre való hivatkozással közelebbi adatok nélkül említi a cronstedtitet.

Cronstedtit Nagybörzsönyben főleg a Rózsabánya ércének üregeiben, rendszerint piritre ráőve jól fejlett parányi (0,1—1 mm-es) kristályokban fordul elő. E kristályok háromszögös piramisokra emlékeztetnek, melyek csúcsukkal nőttek az üreg falára s a 3. véglap tetőzi őket. Mint ismeretes, a cronstedtit monoklin csillámásvány, szerkezete és képződési körülményei a kaolinéhoz hasonlóak. Kristályai néha ikrek, ilyenkor a 3. vég-

lapnak hatágú csillag alakja van. A látszólagos piramislapok rovátkoltsága a csillámásványokra jellemző. Színe sötétzöld, csaknem fekete, vékony pikkelykéje sötétzöld színnel áttetsző, a kristályka élei és csúcsa azonban rendszerint vörösbarna. Törésmutatói a metilénjodidénál nagyobbak ($n > 1,74$). Leggyakoribb kialakulásmódjától eltérően a nagybörzsönyi érc üregeiben nem alkot vesés halmazokat. Könnyen olvad fekete salakká. Benne a vastartalom könnyen kimutatható.

A cronstedtithez teljesen hasonló körülmények között keletkezett Nagybörzsönyben a sztilpnomelán. Rendszerint finom szálás sugaras pamatokban vagy kéveszerű csomókban, gyakran azonban vesés, félgömbös bekéregzésekben vagy sündisznóra emlékeztető tüskés csomókban jelenik meg. E látszólagos tűk erősebb nagyítással többnyire lándzsa alakú pikkelyek. Mikroszkópban a tűk párhuzamos kioltásúak. Hozsantsantirányuk: a . Pontosabb optikai adataira vonatkozó feljegyzések megsemmisültek. Színe sötétbarna. Élénk gyöngyházszerű fénye van. Könnyen olvad. Zárt üvegcsőben vizet veszít. Belőle a vas bórxagyönggyel kimutatható.

Az ércásványok közül újdonságnak tekintendő Nagybörzsönyben a löllingit és a meneghinit (?).

A löllingit a nagybörzsönyi altáróból került elő. Prizmás, túszerű kristályai ezüstsziürke színűek, fémfényűek és a hidromuszkovittömegbe ágyazottak. Tehát a löllingit itt mezotermális ásvány. A kristályok alakját megszabja a megnyúlt prizma $m \{110\}$ és tetőzi az $e \{101\}$. Néha megjelenik a kristályon a $b \{010\}$ lap is. Szőgei a löllingit szögadataival egyeznek, ami jól megkülönbözteti az arsenopirittől. A mérési feljegyzések a Múzeum égésekor megsemmisültek. Forrasztócsővel hevítve mágneses tömeggé olvad. Zárt üvegcsőben fekete arzéntükör képződik az arsenopiritre jellemző sárga verődék nélkül. Mindössze 3-szor került elő.

A meneghinit-et (?) egyszer találtuk elkovasodott kőzetdarab üregeiben fennőve. Vékony, fémes fényű, fekete, antimonitra emlékeztető túszerű, rideg, kis keménységű kristályok. Belőle ezüstlemezén ként, szénen verődék alakjában ólmot és antimont lehetett kimutatni. Közelebbi vizsgálatára az anyag elpusztulása miatt nem kerülhetett sor. Emiatt az előfordulás bizonytalannak tekintendő.

Másodlagosan képződött újabb kiserőásványok: gipsz, vivianit, melanterit, pisanit, króhnik (?).

A gipsz az altáróból került ki apró 0,1—2 mm-es fennőtt kristálykák alakjában. Rendszerint pirit és arsenopirit-tartalmú darabokon jelenik meg, jelöl annak, hogy ezek oxidációjából származik. A kristályokon észlelhető alakok: $b \{010\}$, $m \{110\}$, $l \{111\}$ és $n \{111\}$. A kristályok $b (110)$ szerint táblásak vagy $m (110)$ szerint prizmás természetűek. Néhány esetben az $l (111)$ az uralkodó alak. Néha láthatók (100) szerinti ikrek is. A szög-mérés adatai a vizsgálati anyaggal együtt megsemmisültek. Rendszerint b -lapjával nőtt az anyaközethez vagy az érces üreg falához, néha azonban tüskés csomókban jelenik meg. Optikai adatai tökéletesen egyeznek a gipsz adataival.

A vivianit (?) egyszer került elő 1 mm hosszú, lágy, kissé meggyömbült, világoskék színű túszerű kristály alakjában. E kristályka külsőleg teljesen a gipszre emlékeztetett. közelebbi vizsgálatára nem kerülhetett sor, mert megsemmisült. Így bizonytalannak tekintendő.

Melanterit az altáró anyagából került elő zömök prizmás kristályok, gyakrabban haj- és fonatszerű képződmények és bekegézések alakjában. Kagyósan törik. Üveg-fényű, világos sárgászöld színű, áttetsző. Kitűnően oldódik vízben. Oldata NH_4SCN -től élénk vörös színű lesz. $BaCl_2$ -dal fehér csapadékot ad. A Cu-ra jellemző zöld-kék lángszíne-zése nincsen. Ez különönbözteti meg a pisanittól, mely Nagybörzsönyben kékeszöld színű bekéregzések és fonatok alakjában található. A pisanit élénk Cu-lángszínezést ad. Mindkét ásvány optikai adataira vonatkozó feljegyzések megsemmisültek.

A kröhnkit (?) egyetlen példánya a Rózsabányából került ki. A kröhnkit $\text{Na}_2\text{Cu}(\text{SO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ lévén, lágba tartva előbb erőteljes Na-szint, majd Cu-lángszínezést ad. Halvány azurkék színű, prizmás, parányi monoklin kristálykák. Szőgei mikroszkópban mérve jól egyeztek a kröhnkit ismert szögadataival, törésmutatói azonban már nem a kröhnkit törésmutatóinak feleltek meg, hanem annál jóval kisebbek voltak a kalcantit törésmutatóihoz álltak közel. Emiatt szükséges lett volna további vizsgálatuk. Sajnos az egyetlen darab és a mérési eredmények is megsemmisültek. Az adatok hiányossága miatt az előfordulás bizonytalannak tekintendő.

Még két ásványletről kell megemlékeznünk, melyekből egy-egy parányi szemcse került elő. Az ametiszt egyetlen halvány ibolya színű kristálykáját a piritben bennőve találtuk. A fluorit néhány tized mm átmérőjű halvány zöld és ibolya színű gömböcskék alakjában szintén egyszer fordult elő. Pontosabb meghatározására már nem kerülhetett sor.

IRODALOM — REFERENCES

1. Pantó G.: Jelentés az 1946. évi nagybörzsőnyi bányageológiai felvételről. M. Áll. Földt. Int. 1945—47. évi jelentése II. k. 163—171. o. 1951. — 2. Kisvársányi G.—Herrmann M.: A nagybörzsőnyi érckutatás kőzettani vizsgálata. M. Áll. Földt. Int. Évi Jelentése. 1953. I. r. 141—173. o. — 3. Sztróka K.: Über den Wehrlit (Pilsenit). Annales Mus. Nat. Hung. Vol. XXXIX. 1946. 4. p. 75—103. — 4. Papp F.: Ércvizsgálatok hazai előfordulásokon. Földt. Közl. LXIII. k. 8. o. 1933. — 5. Pantó G.: A nagybörzsőnyi érceelőfordulás. Földt. Közl. LXXIX. k. 421. o. 1949. — 6. Koch S.—Grasselly Gy.: The minerals of the sulphid ore deposits of Nagybörzsöny. Acta Min. Petr. Inst. Min. et Petr. Univ. Szegediensis. Tom. VI. 1—21. 1952. — 7. Grim, R. E.: Clay Mineralogy. McGraw Hill. p. 323.: Clay minerals of hydrothermal origin. — 8. Bateman, A. M.: Economic mineral deposits. Wiley, New York, 1942. — 9. Bannister, F. A.: Brammallite (sodiumillite) a new mineral from Llandebie, South-Wales. Min. Mag. 26. 304—307. 1943. — 10. Sales, R.—Meyer, C.: Wall rock alteration of Butte, Montana. Am. Inst. Mining. Met. Engrs. Tech. Pub. 2400. 1948. — 11. Gruner, J. W.: Formation and stability of muscovite in acid solutions at elevated temperatures. Amer. Mineral. 24. 624—628. 1939. — 12. Barth, F. W.—Correns, W.—Eskola, P.: Die Entstehung der Gesteine. Berlin, 1939. S. 389. — 13. Noll, W.: Mineralbindung im System Al_2O_3 — SiO_2 — H_2O . N. Jb. Beil. Bd. 70. A. 65—115. 1936. — 14. Folk, R. L.: The alteration of feldspar and its products as studied in the laboratory. Amer. Journ. of Science Vol. 425. No. 6. pp. 388—394. 1947. — 15. Allen, E. T.—Grenshaw, J. L.—Johnston, L.—Larsen, E. S.: Die mineralischen Eisensulfide. Zeitschr. f. anorg. Chem. 76. 201—273. 1912. — 16. Brammall, A.—Leech, J. G. C.—Bannister, F. A.: The paragenesis of cookeite and hydromuscovite associated with gold at Ogofau, Carmarthenshire. Min. Mag. Vol. XXIV. No. 157. pp. 507—520. — 17. Ramdohr, P.: Die Erzminerale und ihre Verwachsungen. Berlin, 1955. — 18. Betschkin, A. G.: Lehrbuch der Mineralogie. Moskwa, 1951. Berlin, 1953. S. 537. — 19. Ganguly, A. K.: Hydration of exchangeable cations in silicatic minerals. Soil Sci. 71. pp. 239—244. 1951. — 20. Brown, G.—Norris, K.: Hydrous micas. Min. Mag. 29. pp. 929—932. 1952. — 21. Hendricks, S. B.—Alexander, L. T.: Minerals present in soil colloids: I. Description and methods for identification. Soil Sci. 48. pp. 257—268. 1939. — 22. Jasmund, K.: Die silicatischen Tonminerale. Weinheim, Brgrstr. 1951. S. 149, 159. — 23. Roy, R.—Osborn, E. F.: The system Al_2O_3 — SiO_2 — H_2O . Amer. Mineral. 39. pp. 853—885. 1954. — 24. Edelmann, C. H.—Favejee, J. C. L.: On the crystal structure of montmorillonite and halloysite. Zeitschr. f. Krist. 102. A. 417—431. 1940. — 25. McConeil, D.: The crystal chemistry of montmorillonite. Amer. Mineral. 35. 169—172. 1950. — 26. Grim, R. E.—Bradley, W. F.: Rehydration and dehydration of the clay minerals. Amer. Mineral. 33. 55—90. 1948. — 27. Machatschki, P.: Spezielle Mineralogie. Wien, 1953. 336. — 28. Grim, R. E. and Rowland, R. A.: Differential thermal analysis of clay minerals and other hydrous materials. Part. 2. Amer. Mineral. 27. 801—818. 1942. — 29. Barsh, A. J.: The Effect of the interlayer cations on the expansion of the mica type of crystal lattice. Amer. Mineral. 35. 225—238. 1950. — 30. Schüller, A.: Die Eigenschaften der Minerale II. Akademie Verlag, Berlin, 1954. S. 74. — 31. Nagelschmidt, G.—Hicks, D.: The mica of certain coal-measure shales in South Wales. Min. Mag. 26. 297—303. 1943. — Hintze, C.—Chudoba, K. F.: Handbuch der Mineralogie. Ergänzungsband II. Lieferung 3. S. 175. 1954. 32. Schaller, W. T.—Stevens, R. E.: The validity of paragonite as a mineral species. Amer. Mineral. 26. 541—545. 1941. — 33.

Megjegyzés.

E dolgozat nyomása közben érkezett Budapestre Strunz, H. Mineralogische Tabellen című munkájának 3. kiadása Strunz, H. e munkájában (307—309. old.) a brammallitot Bannistertől idezett dolgozatára hivatkozva a hidroparagonit név alá sorozza, jóllehet Bannistertől a hidroparagonit elnevezés nem szerepel. Megállapítása szerint az illit nevet az agyagásvány szeménységű hidromuskovitra szokás utabban használni. A két ásvány között csupán annyi különbséget tesz, hogy az illetnek 1 Md szerkezete van. Szerinte a brammallit nátrium-illetnek felel meg. A hidroparagonit és hidromuskovit nevet gyűjtőnévként kezeli. A hidromuskovit rászállandóit közelítő pontossággal a következőképp adja meg: $a_0 \approx 5,2$ $b_0 \approx 9,0$ $c_0 \approx 2,10$ $\beta \approx 95^\circ$ Erdélyi J. számítása szerint a hidromuskovit rászállandói:

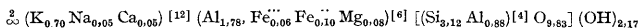
$$[a_0 = 5,2 \quad b_0 = 9,0 \quad c_0 = 20 \quad \alpha = 95^\circ]$$

Strunz, H. munkájának 3. kiadása 1957. aug. 1-i dátummal jelent meg, míg Erdélyi J. dolgozatát 1957. május 6-án mutatta be a M. Tud. Akadémia Geoémiai Főbizottságának ülésén.

The clay mineral accompanying the Nagybörzsöny ore and some new mineral occurrences at Nagybörzsöny

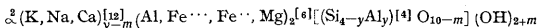
by J. ERDÉLYI—V. KOBLENCZ—V. TOINAY

The authors have investigated problems connected with the genetics of the clay mineral accompanying the Nagybörzsöny ore with detailed chemical, crystallographical DTA and X-ray methods. The following results were obtained: 1. The Nagybörzsöny clay mineral is a hydromuscovite closely related to muscovite, its crystal chemical formula being, in the basis of the Data of Analysis 1.



2. This hydromuscovite and the ore vein accompanied by it are of mesothermal origin. The Nagybörzsöny muscovite is more closely related to muscovite than the well-known formation at Ogofau, the latter being of epithermal origin [16].

3. In Hydromuscovite the excess OH occupies the positions of the O-s of the tetrahedral layer, so that the number of alkali metal ions to be bound decreases. The number of the oxygens of the tetrahedral layers decreases with the same amount as the number of equivalences of hydroxyl ions increases. So the general structural formula of hydromuscovite becomes.



It will have to be verified with further investigations and precis analyses whether the relation $n = m$ holds true, which appears to be the case with the Fenestrella hydromica.

4. On the basis of comparison of investigation data of the authors of this paper and several others, the existence of a new mineral, hydroparagonite could be doubtlessly established.

5. The mineral described under the name brammallite cannot be considered as a sodium illite; on the contrary, it is also a kind of hydroparagonite.

It could be doubtlessly established that the Nagybörzsöny ore locality is of mesothermal origin and that the mineralizing solutions have acted at a temperature of 300° Celcius and below. The cooling solutions have also deposited a random scatter of epithermal minerals in the cavities of mesothermal ore. They have also induced several secondary transformation. These problems were cleared by the huge aureole of hydromuscovite the veins at Nagybörzsöny are accompanied with. The authors have discussed in detail that it is impossible for hydromuscovite to have been formed above 400 degrees Celsius; however, such a large amount of clay mineral as found at Nagybörzsöny cannot be cooler than mesothermal. Epithermal clay mineral formation is generally of small extension. Pyrrhotite is mesothermal without doubt, as the vein fragments containing pyrrhotite are encased by hydromuscovite, indicating a contemporaneous origin. Because, as it was stated in the paper, the formation of hydromuscovite is a process closely connected to and accompanying ore formation. Supposing that pyrrhotite was formed at a higher temperature than hydromuscovite and that pyrrhotite was then encrusted by hydromuscovite as a result of a lower-temperature process, the pyrrhotite could not have retained its freshness of appearance, but would have suffered a paramorphic decomposition. However, the pyrrhotitic fragments from the Nagybörzsöny gallery are entirely fresh, while paramorphoses after pyrrhotite were found at the top horizons of the mine. Thus the gallery has explored the mesothermal region. Characteristic epithermal minerals are restricted to some smaller cavities in the mesothermal mineral association, such as cronstedtite, epithermal baryte, chalcodite. Abundant marcasite and melanikovite could have formed out of primary pyrrhotite not only by very low-temperature hydrothermal solutions but also by descendent ones. This assumption seems to be corroborated by their abundance at the upper horizons. The characteristic epithermal minerals occurring mostly in great masses are entirely lacking. The accumulation of ore was restricted to the zone of oxidation (Rózsabánya mine). It remains an open question whether there is a greater amount of ore at the lower, hypothermal level.

OSTRACODA-FAUNÁK VÁLTOZÁSAI A MAGYAR-MEDENCE NEOGÉN FEJLŐDÉSTÖRTÉNETÉBEN

BODA JENŐ*

Összefoglalás: Szerző statisztikus kiértékeléssel állította össze a magyarországi oligocén és neogén ostracodafauna törzsfelődési diagramjait Zalaányi feldolgozásai alapján. A diagramokból jól kiemelhetők az egyes földtani korok határai. A görbék egy-egy kor ostracoda-fajainak fellépését, virágzását és visszafelődését szemléltetik. A görbékben megjelenő törések (fajszámnövekedés vagy csökkenés) a földtani korhatárokkal esnek össze. A Magyar-medence neogén fejlődéstörténetének időszakai egyúttal fáciesváltozásokat is jelentenek a sőtartalom szempontjából. Tulajdonképpen ezek a fáciesváltozások tükröződnek vissza a görbék lefutásában és esnek össze a földtani korhatárokkal.

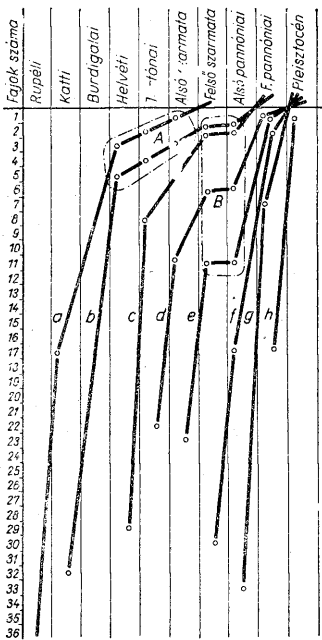
Zalaányi Béla mintegy 571 lelőhelyről, illetve fúrási anyagokból végzett vizsgálati alapján érdekes következtetések adódnak a Magyar-medence fosszilis Ostracoda-faunájának fejlődésére vonatkozólag. A nagyszámú lelőhely anyaga még mindig hiányos ahhoz, hogy végleges következtetéseinkkel lezárhatnánk a hazai Ostracodák törzsfelődésére vonatkozó ismereteinket. A vizsgálatok, bár jóformán az egész ország területére vonatkoznak, mégsem adhatják teljes keresztmetszetét egy-egy földtani időegység Ostracoda-faunájának, mert a tortónai és jórészt a katti emeleti Ostracodákat elsősorban csak a Budapesti Földalatti Vasút feltárásaiból ismerjük, a rupéli kagylósrák-faunák pedig főleg Eger és környékéről származnak. Ez a jelenség azzal van kapcsolatban, hogy adott vizsgálati anyag állt rendelkezésre, melyek begyűjtése nem az Ostracoda-faunára vonatkozó ismeretek kibővítését célozta. Eocén lelőhelyünk igen gyér és jóformán csak egy adott területre szorítkozik, így nem vehettük figyelembe.

Zalaányi helységek szerint csoportosított faunajegyzékéből állítottuk össze fejlődési diagramjainkat és alant ismertetett következtetéseinket, nevezett szerző korbeosztásával.

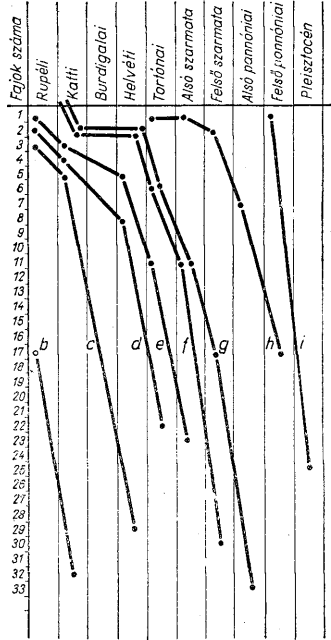
A diagramok két részből állnak. Az 1. ábrán a rupéli emelettől a pleisztocénig tüntettük fel a közbeeső korok faunájának fejlődését, melyben főként azt igyekeztünk kidomborítani, hogyan maradnak ki az egyes faunaelemek a fiatalabb földtani időegységek felé. Ezt a diagramot fogyó (retrográd) diagramnak nevezhetjük. A 2. ábra ún. progressziós diagramján az egyes korok faunaelemeinek fellépését, növekedését ábrázoltuk. A diagramok szerkesztésénél csak a fajok számát vehettük figyelembe, az egyedyszámot csak kiigazításra használtuk fel. Pl. egy faj fellépését követve azt is láthattuk, hogy az első megjelenés után a korokon keresztül fokozatosan növekszik a fajszaám, míg a maximum elérése után a következő földtani korban már csak egy fajjal képviselt, (mindössze egy példányszámban) az előző kor 60-as példányszámaéhoz képest. Ebben az esetben figyelembe véve azt, hogy ha a maximális és az egyetlen egy példányszám elérése ösföldrajzilag azonos területen történt és a két egymásután következő kor közt az üledék-képződés is folyamatos volt, akkor feltétlenül több példányt kellett volna várnunk a

* A kézirat beérkezett 1957. júl. 17-én.

fiatalabb korban. Ha nem így történt, az csak azzal magyarázható, hogy az illető faj maximális virágzása után kihalt, az egy darab példányt már nem vettük figyelembe, tehát a faj életének határát az idősebb földtani kor végével kellett meghúznunk. Így pedig a következő kor össz fajszáma eggyel csökkent. Ezzel a példával csak jelezni kíván-



1. ábra. Fogyó (retrográd) diagram. Magyarázat: a) rupéli, b) katti, c) helvétí, d) tortónai, e) alsó-sarmata, f) felsősarmata, g) alsópannóniai, h) felsőpannóniai fauna. — Retrográd diagram. a) Rupelian, b) Chattian, c) Helvetian, d) Tortonian, e) Lower Sarmatian, f) Upper Sarmatian, g) Lower Pannonian, h) Upper Pannonian fauna.



2. ábra. Progressziós diagram. Magyarázat: b) katti, c) helvétí, d) tortónai, e) alsó-sarmata, f) felsősarmata, g) alsópannóniai, h) felsőpannóniai, i) pleisztocén fauna. — Progressive diagram. b) Chattian, c) Helvetian, d) Tortonian, e) Lower Sarmatian, f) Upper Sarmatian, g) Lower Pannonian, h) Upper Pannonian, i) Pleistocene fauna.

tuk azt, hogy a diagramok elkészítésénél a földtani tényezőket is igyekeztünk figyelembe venni.

Az 1. ábra a görbéje a rupéli emelet Ostracoda-faunájának változását jelzi a fiatalabb földtani korokon keresztül. Így a 48 rupéli fajból a katti emeletben 17, a helvétiben 3, a tortónai és alsószarmatában 2 faj él csak, illetve az alsószarmata végén kihalnak. A többi görbe hasonlóképpen értelmezhető.

A diagramot vizsgálva változást látunk a tortónai — alsószarmata határon, ahol a helvétai fauna görbéje erős fajszám-csökkenést mutat. Ugyancsak változást látunk az alsó- és felsőszarmata határon. (Itt meg kell jegyezni, hogy a „felsőszarmatát” Z a l á n y i endemikus *Amplocypris* faunája alapján vette önállónak.) A felsőszarmatában már nincs egyetlen rupéli faj sem, és a katti, helvétai és tortónai fajok száma is erősen lecsökkent. A harmadik határ az Ostracoda-fauna szempontjából az alsó- és felsőpannóniai alemelet közt van, ahol a katti és helvétai fauna kihal, a tortónai alsó- és felsőszarmata fajok száma ugrásszerűen lecsökken. Negyedik határként mutatkozik a felsőpannóniai — pleisztocén határ, amit csak két felsőpannóniai faj lép át.

Ezek szerint, a diagram görbéit összefoglalva fejlődési ciklusokat állapíthatunk meg az Ostracoda-faunában. Ilyen egységes fejlődési ciklus jelentkezik bizonyos fokig a rupéli és katti faunában (*a, b* görbe) a helvétai, tortónai és alsószarmata emeletben. („A” körzet.) A görbék nagyjából párhuzamosan haladnak, ugyanazon fajok maradtak meg (*Cytheridea dacica, hungarica, mülleri, perforata*), a többi kiszűródött. Ugyancsak egységes, a legszembetűnőbb fejlődési ciklus állapítható meg a felsőszarmata és alsópannóniai alemeletekben. („B” körzet), ahol akár a katti, helvétai vagy tortónai, alsószarmata faunát nézzük, a két alemeletben a fajszám nem változik.

A 2. ábra diagramján földtani határ jelentkezik az Ostracoda-fauna szempontjából a rupéli és katti emelet közt, amikor a felsőszarmata, alsópannóniai fauna fajai elsősorban lépnek fel. A második határ a tortónai emeletben mutatkozik, ahol a felsőpannóniai alemelet faunájának fellépése indult meg. Egységes fejlődési ciklust látszik képviselni a felsőszarmata, alsópannóniai fauna fejlődése (*f, g* görbe), amennyiben mindkét kor egyéni görbéje párhuzamosan halad.

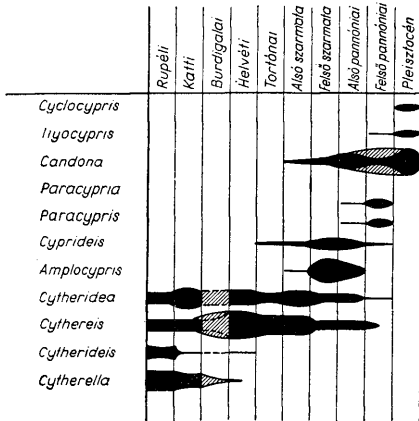
Eddig is hangsúlyoztuk, hogy a görbék lefutásával érzékelhető földtani határokat az Ostracoda-fauna szempontjából állapítottuk meg s ezek után kíséreljük meg e fauna-változásokat a földtani keretbe illeszteni.

A rupéli és katti emelet közt jelentkező földtani határ (2. ábra) a sótartalom változása mutat, amelyet a katti emelet üledékei közt elterjedt csökkentsósvízi kifejlődések igazolnak és ezért jelentkeznek a felsőszarmata, alsópannóniai faunában is képviselt fajok. Ugyanebben a diagramban a helvétai—tortónai emelet közti változást, ez utóbbi emeletben jólismert édesvízi, valamint aligsósvízi kifejlődéseknek tulajdoníthatjuk és ez tette lehetővé a felsőpannóniai faunában gyakori *Cytheridea punctillata* fellépését. Határt láttunk a tortónai és alsószarmata emelet közt (1. ábra), mely abban nyilvánul meg, hogy az idősebb faunaelemek erősebb csökkenést mutatnak. Ezt a változást ugyancsak a sótartalom csökkenésével kell magyaráznunk, melyet igazolnak az alsószarmata egyéb faunaelemei is. Az alsó és felsőszarmata közt mutatkozó változás szintén a sótartalom csökkenésére enged következtetni, mely változás főleg a reliktum fajok sótűrő határát haladta meg. Újabb sótartalom csökkenés jelentkezik a felsőpannóniai emeletben, ahol a szarmata emelet rétegtani viszonyainak ismerete szerint a Magyar medencét borító pannóniai beltő apró résztaavakra szakadt, melyek sótartalmát a beömlő folyóvizek gyorsan felhígították. A pleisztocén fauna teljesen gyökértelen az előzőhöz képest (2. ábra, *i* görbe), Ostracoda-faunája édesvízi, a jelenlegi hidrográfiát tükrözi vissza.

A fejlődési ciklusok értelmezése főleg a fajok sótartalom tűrő határait mutatja. A rupéli—katti fejlődési sor a helvétai, tortónai és alsószarmata emeletben (1. ábra) azt jelenti, hogy a paleogén faunából fentmaradt fajok már jól bírták a sótartalom ingadozást („A” körzet).

A felsőszarmata—alsópannóni fejlődési ciklus („B” körzet) arra enged következtetni, hogy sótartalom változás a két alemelet közt nem történt. Mint előzőekben említettük, feltevésünk szerint Z a l á n y i felsőszarmatája tulajdonképpen az alsópannóniai

alemelet alsó tagozata és egyben azonos a szarmata—pannóniai átmeneti képződményekkel, ezért a „felsőszarmata” is csak ott található — elsősorban a medence kifejlődésekben — ahol üledékképződési átmenet van a szarmata és pannón közt. Hogy a felsőszarmata már az alsópannónba tartozik, igazolja a „B” körzet fejlődési ciklusa (1. ábra), a felsőszarmata és alsópannóniai progressziós görbék (2. ábra *f.*, *g.* görbe) és végül, de nem utolsósorban az a tény, hogy több a felsőszarmata—alsópannón, mint az alsó-, felsőszarmata közös fajok száma. A felsőszarmata Ostracoda-faunára elsősorban is az *Amplocypris* félék jellemzők, melyek itt lépnek fel először és bár csökkent fajszámmal, de még az alsópannóniai képződményekben is megtalálhatók. Tehát ez utóbbi, vala-



3. ábra. Gyakoribb Ostracoda nemzetségek időbeli elterjedése. — The temporal distribution of more frequent Ostracod genera

mint az előző érvek alapján pusztán osztrakológiai szempontból is, Z a l á n y i felsőszarmatája már alsópannóniai, amit Z a l á n y i a jellegzetes faunaelemei szerint, a különbség érzékeltesére jelölt felsőszarmatának. Ez a megfigyelése természetesen helytálló. A különbséget azonban mint szarmata—pannóniai átmeneti rétegekkel érzékeltesítjük.

A fogyó diagramban a paleogén görbéi (*a.*, *b.*) nagyjából azonos lefutásúak, nagy, közös fejlődési irányt mutatnak. A neogénből egységes fejlődési irány van a helvétii, tortónai és alsószarmata, valamint a felsőszarmata, alsópannóniai faunának. A progressziós diagramon ugyanezen közös fejlődési irányok állapíthatók meg.

A diagramokon feltüntetettük a burdigalái emeletet, de nem számolhattunk vele, mert mindössze 5 fajja ismeretes, tehát igen nagy törést jelentene a fauna fejlődésében. Ennek oka azonban éppen nem a fejlődésben van, hanem a hazai burdigalái emelet tisztázatlan kérdésében.

Z a l á n y i korbeosztásából hiányzik a levantei emelet. Nevezett szerző faunasorolásában mindössze néhány helyen szerepel levantei megjelölés kérdéjellel. A levan-

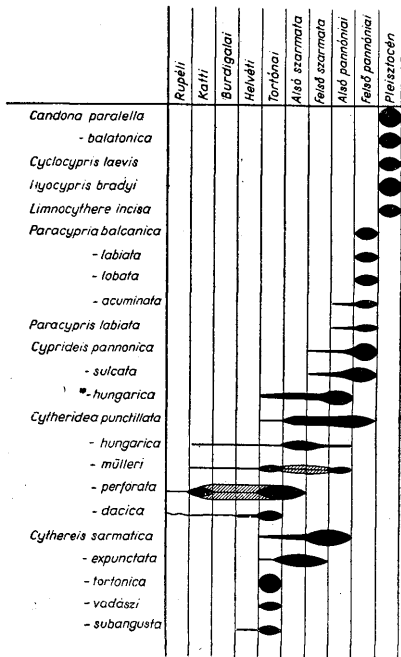
tei emelet hiánya az Ostracoda-kronológiában több ok miatt lehetséges. Egyrészt hiányozhat, mert a levantei emeletet túlnyomólag folyóvízi üledékek képviselik, tehát nem volt, vagy legalábbis kevés helyen lehetett megfelelő élettér; illetve ha sok helyen volt, akkor jelentéktelen kiterjedésű állóvizekben, melyeket fúrásokkal feltárni nagyon nehéz lehet. Másrészt az sincs kizárva, hogy a levantei Ostracoda-fauna az ősföldrajzi helyzet miatt már pleisztocén jellegű, így nem ismerhető fel.

Egyes fajok és nemzetségek időbeli elterjedését tekintve, látjuk, hogy a fauna fejlődésében a sőtartalomnak lehetett elsőrendű szerepe, melyet földtani tényekkel, jelenségekkel is megkíséreltünk alátámasztani. Vagyis az eddigi vizsgálatok alapján kimondhatjuk, hogy az Ostracodák fáciesjelzők (miként az édesvízi és szárazföldi fauna). A mellékelt táblázatokban az egyes gyakoribb nemzetségek, valamint ezek ismertebb fajainak időbeli elterjedését mutatjuk be eddigi ismereteink alapján, Z a l á n y i említett adatainak felhasználásával. A nemzetségek táblázatában a fajok számát, a fajok táblázatában pedig az egyedi mennyiséget is figyelembe vettük.

A táblázatokból kitűnik, hogy az Ostracodák egyes fajai határozott földtani időegységben, vagy időegységekben lépnek csak fel. Az Ostracodák fáciesjelzők és nagyvonalú kormeghatározásra is alkalmasak, amennyiben az illető földtani kor vagy korok képződményei fácies szempontjából (sőtartalom szerint) egységesnek vehetők. Az előzőekben említett földtani határok ebben az összeállításban is megnyilvánulnak. Egyes területeken endemikus fajok is létezhetnek. Így a *Cythereis speyeri*

csak az etyeki mélyfúrással harántolt katti üledékekből került elő. A *Cytheroma gigantea* pedig a demjéni mélyfúrás rupéli és a budapesti katti képződményekből ismert. *Eucypris clavata* a Szegeď környéki fúrással föltárt pleisztocénből került elő.

Végeredményben ezek a vizsgálatok is azt igazolják, hogy a korszerű időmeghatározásoknál elsősorban a faunaegyüttest kell alapul venni. Ilyen szempontból az Ostracodák is felhasználhatók kormeghatározásra, vagy legalábbis nagyvonalú tájékozódásra, külön figyelembe véve az egyes nemzetségek vagy fajok nagy egyedszámú fellépését.



4. ábra. Ismertebb Ostracoda fajok időbeli elterjedése.
— Temporal distribution of the more frequent Ostracod species.

A Kárpát-medencék fejlődéstörténete tulajdonképpen már a miocéntől kapcsolódik össze szorosabban, sőt a pannóniai emelettel kezdődőleg önálló, egységes fejlődésük van. Ebből következőleg a Kárpát-medencéken kívül eső területek Ostracodáinak törzsfejlődése is eltérő lehet és ez a tény a hazai, valamint külföldi területek osztrakológiai összehasonlításában óvatosságra int.

Összegezve, azt találjuk, hogy Zalányi adatai az itt vázolt törzsfejlődési következtetéseket valószínűsítik.

IRODALOM — REFERENCES

1. Zalányi B.: Kagylósrák (Ostracoda) faunák rétegtani értékelése. M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. 1953-ról. II. 1955. — 2. Zalányi B.: Magyarországi kagylósrák (Ostracoda) faunák rétegtani értékelése. M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. 1954-ről. 1956.

The variations of Ostracod faunas in the Neogene evolution of the Hungarian basin

J. BODA

The evolution diagrams of the Hungarian Oligocene and Neogene Ostracod faunas were constructed from the data of Zalányi and by the means of statistic evaluation. Diagram No. 1. the retrograde diagram, exhibits the decrease of the number of species having existed at a given age. Diagram 2., the progressive diagram, shows the appearance, blossoming and dying out of the individual species in the course of Evolution. On the abscisses the geologic ages, on the ordinates the number of species have been plotted. The intervals A and B denote cycles of evolution. The points of rupture in the course of the curves coincide with boundaries of geologic age. As regards salinity, the Ostracod fauna was found to be a quite sensitive facies indicator. The Neogene history of our country has been a classical example of the evolution of continentality, from the regression of the open sea to the development of fresh-water hydrography. This linear evolution was connected with a gradual decrease of salinity. These changes of facies are indicated by changes in ostracodal associations and this is why these changes coincide with geologic age boundaries.

It follows from the above said that some species especially sensitive to salinity may be regarded as of stratigraphic value within the Hungarian Basin. Diagram No 3. exhibits the temporal distribution of more frequent Ostracod genera, while Diagram No 4. shows the same for the more frequent species.

This paper has also been published in German, in „The Annals of the Faculty of Sciences, 1955—56” published by the University of Budapest, 1957.

ÖSSZEHASONLÍTÓ FLÓRA- ÉS VEGETÁCIÓTANULMÁNYOK BÁNHORVÁTI ÉS KÖRNYÉKÉNEK SZARMATA NÖVÉNYMARADVÁNYAI ALAPJÁN

KOVÁCS ÉVA

(XXII—XXIII. táblával)

Összefoglalás: A gyűjtőhely a Bükk-hgs. északi lábánál, a Sajó völgyétől délre fekszik. A beagyazó kőzet finomszemű, tufás homok. A többi hazai szarmata-flórával való összehasonlítás alapján a bánhorváti flórát az alsó- és a középsőszarmata határára helyeztük. A fanemek igen különböző ökológiájúak, nagyrészt lombhullatók, kevés közöttük az örökzöld. Feltűnő a fenyők hiánya. Az éghajlat szélsőséges volt, egyenletes csapadékkal, gyenge téli eső-maximummal. A gazdag anyag lehetővé tette, hogy az egyik lelőhely anyaga alapján a különböző pozíciójú lejtők és a völgyfenék ereit külön tárgyaljuk.

A lelőhelyek fekvése és rétegei

A következőkben ismertetendő fosszilis flóra Bánhorváti, Nagybarca és Uppony határából több gyűjtőhelyről származik. Ezek a községek a Bükk-hegység északi lábánál, a Sajó völgyétől délre fekszenek, Bánhorváti és Nagybarca a Bán-patak völgyében, Uppony innét kissé délnyugatra.

A lelőhelyeket Rozsnóyi, az ózdi múzeum vezetője fedezte fel, rajta kívül Lengyeli is gyűjtött ezen a területen. Az ő útmutatásuk alapján 1953-ban Andrásszky vezetésével munkaközösség kereste fel az upponyi és bánhorváti lelőhelyeket. 1954-ben ugyanez a munkaközösség ismét járt ezen a területen és kiterjesztette a gyűjtést a nagybarcai és több közeli lelőhelyre. A bánhorváti leggazdagabb lelőhelyen, amely a községtől keletre, kb. 1,5 km-re, a Bán-patak völgyének túlsó lejtőjén fekszik és ahonnan az anyag túlnyomó része származik, a gyűjtés rétegek szerint történt.

A helyszíni vizsgálat alapján Alföldi L. a sorozat földtani-kőzettani jellegét is megállapította. A növénytartalmú padok közbeékelődése nem jelent egyben kőzettani kifejlődésbeli határt. A sorozat világos-szürke csillámos homokkal kezdődik, majd 4—5 m homokos-agyagos sávokat tartalmazó, 1—2 mm szemnagyságú, vastagpados andezitufitit következik. Felfelé a homok és tufa mennyisége csökken, és az agyagos alkatrész szaporodik. A tufás homok, illetve a homokos tufa helyenként határozott keresztretegzettséget mutat. A sorozat felső részét finomszemű, csillámos, tufás homok alkotja, közbetelepült 10—20 cm-es zöldes-szürke, a réteglapokon vörös-tarka agyagrétegekkel.

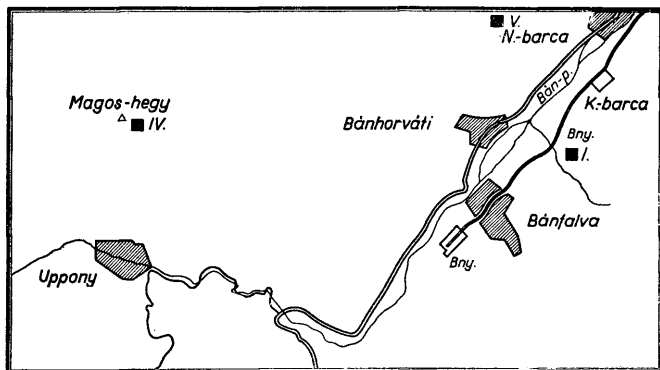
A rétegsorban résztvevő kőzetek feltűnően jól osztályozottak, határozott sekélyvízi-tengerparti képződmények, tufás homok és homokos tufa, tehát tufitból állnak. A finomszemű tufitokban gyakoriak a szürke agyaglencsék, vagy elagyagosodások.

A réteglapok 8—10 fokos keleti dőlésűek.

A tufitból vett minta iszapolási maradékában *Rotalia beccarii* L., *Globigerina triloba* d'Orb. volt meghatározható.

A sorozatban több növénytartalmú réteg mutatkozott. A jelenlegi feltárás legalsó rétegében levő réteg növénymaradványtartalmú. Erre következik 70 cm meddő, majd 30 cm

rossz megtartású növényeket tartalmazó réteg. Ezután 3 m vastagságban meddő, közte 4 szalag, igen rossz limonitos növénylenyomatokkal. Erre következik a kb. 30 cm vastag középső réteg, növénymaradványtartalmú, majd 2 m meddő után a felső növénymaradványtartalmú réteg, amely 2 padból áll. Az alsó kb. 30 cm vastag és a legfelső növénylenyomatokat tartalmazó rétegtől 80 cm-es rész választja el. A bányát a térképen és a továbbiakban I. lelőhelyként jelölöm.



1. ábra. A bánhorváti szarmata lelőhelyek alaprajza. — The ground plan of the Sarmatian localities at Bánhorváti

A bányától keletre 30 lépésnyire van az a feltárás, amely a bánya keleti része néven szerepel.

A Felsőbánya a II., a Verőbánya a III. számot kapta. Ezek a térképen nem jelölhetők külön az I. lelőhelyhez való közelségük miatt, amelytől keletre fekszenek, mégpedig a Verőbánya 150, a Felsőbánya 300 m-nyire. A negyedik lelőhely Upponytól északra, légvonalban kb. 2 km-re, az ún. Magos-hegy déli lejtőjén fekszik. Ezt Uppony-szőlő néven IV. számmal jelöljük. Nagybarcától nyugatra 1 és 1/2 km-re egy hegygerincen levő, időről-időre művelt nagy kőbánya az V. lelőhely.

A II—V. számú lelőhelyekről még vagy nem áll rendelkezésünkre elegendő növényanyag, amelyek alapján a rétegek között különbséget lehetne tenni, vagy a lelőhely természeté olyan, hogy több réteg nem különböztethető meg, mint pl. Nagybarcán. Így ezeknek a növényanyaga együtt szerepel.

Az itt adandó pontosabb kormegállapítás a növények alapján történt.

A lelőhelyek és rétegek közt nagy időkülönbség nincs, mert flórájuk kisebb különbségektől eltekintve azonos.

Hazánk területéről eddig több szarmata-flóra vált ismeretessé, amelyek közül némelyik már eddig is részletes feldolgozást nyert. Ezek időbeli sorrendje a szarmatán belül már ismert. (A n d r e á n s z k y: Földt. Int. Évkönyve 1955. I. táblázat.) A Bánhorváti környéki flórát ezekkel összehasonlítva a középsőszarmatába vagy az alsószarmata felső szintjébe tehetjük. Ezt a következőkben indokolhatjuk meg.

A bánhorváti flóra fiatalabb, mint az erdőbényei, mert Bánhorvátin a *Podogonium knorri* (A. Br.) Heer, a többi hüvelyes s még néhány melegkedvelő elem hiányzik.

Ezek Erdőbényén még megtalálhatók. Viszont az erdőbényei flórából hiányzik az *Acer* cfr. *pseudoplatanus* L. és a *Cercidiphyllum crenatum* (Ung.) Brown, amelyek Bánhorvátiban gyakoriak. A felsőtárkányi flóra viszont fiatalabb a bánhorvátinál, mert Felsőtárkányból *Sapindus* levél nem került elő, hanem túlsúlyban olyan fák szerepelnek, amelyek mai rokonai nálunk télállóak. A Bánhorvátiban még szereplő örökzöld tölgyek Felsőtárkányból egészen hiányzanak, amivel szemben a *Quercus pontica miocenica* Kubát, amely Bánhorvátin csak kevés maradvánnyal szerepel, tömeges. A borsodmegyei Balaton flórája korban szintén fiatalabb, mert az *Acer* cfr. *pseudoplatanus* L. levelei itt már tipikus kialakulásúak, míg Bánhorvátiban még csak három-karéjúak.

Mikófalva és Szabótető (Bánfalva) területileg közel fekszenek Bánhorvátihoz, Szabótető alig 1—2 km-re. Azonban nem valószínű, hogy flóráik a bánhorvátival azonos korúak legyenek, mert a szabótetői és mikófalvi növénymaradványok beágyazó kőzete homokkő. Általános jelleg tekintetében a bánhorvátai flóra a mikófalvinál fiatalabbnak, a szabótetőinél idősebbnek tűnik.

Ezzel megállapítottuk, hogy a bánhorvátai flóra sem a felső, sem a legalsó szarmatába nem tehető. Leghelyesebb, ha az alsó- és középsőszarmata határára helyezzük.

A flóra jellemzése, összehasonlítva a többi hazai szarmata-flórával

Elsőször az egész lelőhelyegyüttes flórájának általános leírását adom. Az egyes lelőhelyek és rétegek közötti különbségre később térek ki.

A maradványok elsősorban fás növényektől származnak. A fák túlnyomórésze lombhullató és a mi éghajlatunknál csak kevéssel melegebb éghajlatot igényel. Igen kevés köztük a trópusi rokonságú faj, mint a *Cinnamomum*, *Cedrela sarmatica* É. Kovács és a *Sapindus*-ok. Ugyancsak kevés a mediterrán fajok száma, bár egyedszámra legkiemelkedőbb a *Quercus pseudoalnus* Ett., egy örökzöld tölgy. A fajok zöme kelet-ázsiai, északamerikai és helybeli mai fajokkal rokon. A keleti rokonságú fajok közt vannak dél-kínai és japáni (*Diospyros bánensis* É. Kovács, *Cercidiphyllum crenatum* Ung. (Brown)), himáljai (*Betula prisca* Ett.) és közelkeleti, kisázsiai rokonságúak (*Liquidambar protensa* Ung., *Pterocarya denticulata* (O. Web.) Heer) stb. Az *Ostrya atlantidis* Ung., *Betula* cfr. *lenta* L., *Populus balsamoides* Goep. és *P. latior* A. Br., *Ulmus plurinerva* Ung. és *U.* cfr. *americana* L., *Celtis occidentalooides* É. Kovács, *Diospyros brachysepala* A. Br., *Acer trilobatum* (Strnbg.) A. Br. és *Fraxinus* cfr. *quadrangulata* Michx. olyan fajok, amelyek ma élő rokonai Észak-Amerikában főleg az Atlanti-óceán és a Mississippi—Missouri-medence közt alkotnak erdőket. A helybeli rokonságúak közül legjelentősebb az *Acer* cfr. *pseudoplatanus* L. és ennek közel-rokonfajai, azonkívül a *Salix angusta* A. Br. és a *S.* cfr. *fragilis* L., *Cornus* cfr. *sanguinea* L. stb.

A bánhorvátai flórát összetétele szerint a hazai fosszilis flórák közül az erdőbényei (Tokaj vidék), felsőtárkányi és balatoni szarmata flórákkal kell elsősorban összehasonlítani. Ezek a hazai viszonylatban legjobban ismert szarmata flórák, mégpedig nemcsak egy-két gyűjtés, hanem rendszeres és folytatólagos helyszíni kutatások alapján. Már arculatra is nagyon könnyen megállapítható közöttük a hasonlóság. Végül, mint látni fogjuk, meglehetősen sok közös elem kapcsolja össze a flórákat. Így megkísérélhetjük ezeknek a flóráknak nemcsak florisztikai összetételét, hanem ökológiáját is összehasonlítani.

Az erdőbényei flórában a „szubtrópusi keménylevelű örökzöld fák hazai viszonylatban a legmagasabb kifejlődést érték el” (Cziffery; Földt. Int. Évkönyve 44. 1.

1955, 31. o.). A n d r e á n s z k y miocén flórarendszerében ezt a flórát a II. szubtrópusi flóra keretében tárgyalja. Éghajlata „kelet-mediterrán típusú, szárazabb szubtrópusi éghajlat, száraz nyárral” (A n d r e á n s z k y; Földt. Int. Évk. 44. I. 1955. I. táblázat). A száraz éghajlatot az apró levelek is bizonyítják. Közös fajok a mi flóránkkal a *Parrotia jagifolia* (Goëpp.) Heer, *Platanus aceroides* Goëpp., *Carpinus grandis* Ung., *Quercus kubinyii* (Kov.) Czezozt, *Pterocarya denticulata* (O. Web.) Heer, *Ulmus plurinervia* Ung., *Celtis occidentalis* É. Kovács, *Diospyros bánensis* É. Kovács és *D. brachysepala* A. Br., *Cedrela sarmatica* É. Kovács, *Sapindus falcifolius* A. Br., *Acer decipiens* A. Br. és *A. trilobatum* (Strnbg.) A. Br. Ezeknek a fajoknak, illetve mai rokonaiknak több mint a fele a mai éghajlatunknál melegebb éghajlaton honos, bár nálunk ültetve, többnyire télálló. Feltűnő a mi flóránkban az Erdőbényén szereplő nyitvatermők és a *Fagus* cfr. *orientalis* L i p s k y teljes hiánya az összes lelőhelyeken. Az erdőbényei flórához különösen a bánhorváti kőbánya alsó rétegének növényzete hasonlatos, nemcsak faji összetételét, hanem arculatát tekintve is. Majdnem az összes említett közös faj ebben a rétegben található a legnagyobb számban. A növényzet arculata tekintetében a legerősebb kapcsolat a *Quercus pseudoalnus* E t t. -nek mint keménylevelű örökzöld fának a lombhullató fajokhoz viszonyított tömeges előfordulása. A többi rétegből a *Quercus pseudoalnus* E t t. vagy teljesen hiányzik, vagy csak egy-két levele mutatkozik. Mint ismeretes, az örökzöld tölgyek, különösen a *Quercus mediterranea* Ung., igen gyakoriak Erdőbényén.

A szarmataflórák közül a bánhorvátival a legtöbb közös vonást a felsőtárkányi mutatja. A Felsőtárkányban talált fajoknak több, mint a fele a tárgyalt lelőhelyekről is előkerült. A további gyűjtések ezt az arányt valószínűleg még növelni fogják. A n d r e á n s z k y a felsőtárkányi flórát a III. szubtrópusi flóra pontusi típusába osztotta be, és éghajlatáról a következőket írta: „Rendkívül nedves szubtrópusi éghajlat, mint ma a Fekete-tenger déli partvidékének hegyvidékén.” Magát a flórát jellemzi, hogy a fő fanelemek lombhullatók, de mai rokonaik éghajlatuknál nagyobb hőmérsékletű tájakon honosak. A felsőtárkányi flórában a sok páfrány és a nagy levelek bizonyítják az igen nedves éghajlatot. „Már nagyobbrészt eltűntek a trópusi elemek; a szubtrópusiak közül is nagyobb részt olyanok szerepelnek, amelyek a mi mai éghajlatunk alatt télállóak. Örökzöld babérlevelű típus is már alig akad.” A bánhorváti anyagban a levelek közepes nagyságúak, tehát sem túlságos szárazságra, sem nagy nedvességre nem következethetünk. Egyedül a Nagybarcán talált levelek nagyobbak kissé. Itt még alaposabb gyűjtés szükséges, hogy a kapcsolatokat világosabban láthassuk, azonban a nagyobb hasonlóság a nagybarcai és felsőtárkányi flóra közt máris szembetűnő. Lelelőhelyeink közül csak itt fordul elő a *Pteris palaeovarita* É. Kovács páfrány, amely ezenkívül eddig csak Felsőtárkányból ismeretes. Nagy különbséget jelent azonban, hogy a felsőtárkányi flórában nagy szerepet visz a *Glyptostrobus*, ami a bánhorváti flórákból a többi nyitvatermővel együtt teljesen hiányzik. A felsőtárkányi flórából az örökzöld tölgyeken kívül hiányoznak a *Sapindus*-ok, a *Cedrela* és a *Diospyros*.

Felsőszarmata korú a balatoni, A n d r e á n s z k y szerint oligotrópusi flóra. Vagyis „csak mérsékeltövi és nálunk télálló faneemből alkotott nagyon változatos összetételű erdő, kisszámú trópusi elemmel.” Hiányoznak a keménylevelű örökzöldek, a babérlevelűeket is csak egy cserje képviseli, a *Pleiomis canariensis* (Willd.) Dc. A trópusi elem is kevesebb már, mint a bánhorváti anyagban. A balatoni erdőre jellemző az erős távolkeleti és távolnyugati rokonság és néhány hazai faj. Ugyanez mondható a bánhorváti flóráról is, azzal a különbséggel, hogy még elég nagy a mediterrán és a trópusi elemek száma. A *Sassafras ferretianum* M a s s a l -nak, amely eddig csak Balatonról ismert, néhány levele előkerült a bánhorváti kőbánya alsó rétegből is.

Az erdőbényei és bánhorvátai flórák a trópusi és keménylevelű örökzöld fajaikban kapcsolódnak egymáshoz. A felsőtárkányihoz a lombhullató szubtrópusi elemek, a balatonihoz pedig a helybeli és mérsékeltövi északamerikai fajok közössége teszi hasonlóvá.

Ökológiai viszonyok

Az itt tárgyaiandó flóraegyüttesek általánosságban igen különböző ökológiájú fanemekből állnak. Köztiük sok az olyan, amely rendkívül tág éghajlati igényű. Ilyennek tekintendő a *Celtis occidentalis* É. K o v á c s, amely a maradványok között kis számban és kevés helyről szerepel. A *Celtis occidentalis* L., mint a *Celtis occidentalis* É. K o v á c s testvér-faja, majdnem egész atlanti Észak-Amerikában elterjedt fanem —10,5 °C és +11 °C januári középhőmérséklet mellett is életképes. Ez a faj tehát nem éghajlatjelző.

A flórában igen nagy szerepet játszik a juhar nemzetség. Az összes részletlőhelyen rendszerint nagy egyedszámban fordul elő. Fajszáma is jelentős, miután az eddig itt talált juharlevelek 7 fajhoz tartoznak.

A bánhorvátai *Acer* fajok, illetve élő közelrokonai, következetesen mérsékelt és nem meleg-égőviék. A juharfajok ilyen tömeges megjelenését tehát már éghajlatjelzőnek kell tekintenünk s ennek alapján a bánhorvátai szarmata éghajlat hőmérsékletét nem vehetjük nagyon nagyra.

Kimondottan hűvös éghajlatot igényel a *Cercidiphyllum*. Ma egyetlen faja Japánban él, illetve egy válfaja Kínában is. Japán déli szigetein csak 1800 m felett, északabbra az alacsonyabb övekben is, de mindig hegyvidéken alkot erdőket. Japán legészakibb szigetének csak déli sz gelyét foglalja el. Tehát igen szűk ökológiai határok közt él. Tekintetbe véve azonban azt, hogy a *Cercidiphyllum* ma monotipikus nemzetség, valószínű, hogy a ma élő faj előregedett, s ennek következménye szűk areája és szűk ökológiája. A harmadidőszakban a nemzetség az egész északi félgömbön elterjedt volt és több fajjal szerepelt. A legrégebbi adat a marylandi kréta időszaki Potomac flórából származik. Marylandben és Alaszkában is rajta kívül több kréta kori mikroterm elemet találtak, tehát a kréta időszak éghajlata aligha lehetett trópusi. Végeredményben bizonytalan, hogy régebben milyen ökológiájú volt a *Cercidiphyllum*. Valószínű, hogy fajai sokkal tágabb éghajlati viszonyok között éltek. Nem szükséges tehát olyan alacsony hőmérséklet feltételeznünk a bánhorvátai flóra korában sem, mint amilyen a *Cercidiphyllum* mai elterjedési területén uralkodik. A r n o l d Észak-Amerikából 3 fajt említ. A legősibb a *Cercidiphyllum ellipticum*, későbbi a *C. arcticum*, legfiatalabb a *C. crenatum* (A r n o l d, An introduction to paleobotany. p. 344.). Bánhorvátin a nemzetség két faja élt.

Mikroterm fák közé tartoznak az *Alnus kefersteinii* U n g. és az *A. cerebrinervis* É. K o v á c s is. Jelenlétükből azonban nem következtethetünk a csapadék mennyiségére, mert ripikol fák. Talajuk egész éven át nedves, ami lehetővé teszi, hogy meleg, száraz és kis párateltségű tájakon is megjelenjenek. Szárazsági határuk tehát úgyszólván nincs. Bár alacsony hőmérséklethez alkalmazkodott fajok, folyók mentén a szubtrópusi zónába is mélyen behatolnak. Ezt mutatja az *Alnus glutinosa* M e d i c., a mi mégzás égerünk esete is, amely igen közel áll az *Alnus kefersteinii* U n g.-hez. Ez a fanem dél felé való elterjedésében a mezei tájon Athént is eléri. Legtöbb erdei fánk ezzel szemben déli határtétületén már csak hegyvidéken található.

Még meg kell említenem a *Betula prisca* E t t.-t, mint kimondottan hidegtűrő fajt. Legközelebbi rokonának a *B. utilis* D. D o n. számít, amely ma a Himalája fája 3500 m-től felfelé. Azonban a *Betula prisca* E t t. jelenléte a bánhorvátai flórában nem biztos, tekintettel az egyetlen töredékes levélre. Egyúttal az idézett rokonság sem kétségtelen.

A felsorolt mikroterm fajok tehát mind kis hőmérsékletre utalnak. Ugyancsak erre mutat a hüvelyesek teljes hiánya szemben a többi szarmata-flórával. A szarmata-flórák eddigi vizsgálata ti. kimutatta, hogy a hőmérséklet csökkenésével a hüvelyesek mennyisége is csökken.

A meleget kedvelő elemek közül elsőnek említtem a *Pteris palaeoaurita* É. Kovács-t, flóránk egyetlen páfrányfaját. Csak Nagybarcáról van csekélyszámú maradványa. Ezt a páfrányt először Felsőtárkányból említi Bublik I. (Föld. Int. Évkönyve 44. 1. 1955. 13. ábra, XII. t. 1.). Ott sokkal tömegesebb előfordulását és a szárnyacskákat is nagyobbak, mint Nagybarcán. A *Pteris palaeoaurita* É. Kovács árnyéklakó, fűnemű növény volt. Bár rokonsága trópusi, kedvező mikroklíma mellett mainál alig melegebb helyen is előfordulhatott. Tehát ennek a fajnak a jelenléte még nem bizonyít a mainál lényegesen nagyobb hőmérsékletet.

A mainál mindenesetre már nagyobb hőmérsékletre vallanak a *Quercus kubinyii* (Kov.) Czeczott és *Qu. pontica miocenica* Kubát. A *Qu. pontica* C. Koch a mai éghajlatunkon parkokban ültethető, természetes előfordulása azonban nagyobb hőmérséklethez kötött.

Az I. lelőhely alsó rétegében a leggyakoribb fajok közé tartozik a *Quercus pseudoalnus* Ett. Sőt ha számításba vesszük azt, hogy a *Qu. pseudoalnus* Ett. örökzöld, s így a lombhullató fákhöz viszonyítva évenként kevesebb lombot hullat le, szinte uralkodó fajnak vehetjük. Feltűnő viszont, hogy a középső és felső rétegből teljesen hiányzik. A *Quercus pseudoalnus* Ett. közeli rokona a Ciprus szigetén élő *Quercus alnifolia* Poch., amely csak enyhe télű éghajlaton életképes. Miután itt tömeges maradványokról van szó, nem képzelhetünk el alacsony januári középhőmérsékletet az alsó réteg képződésének az idején. A *Quercus alnifolia* Poch. ma cserje, ami azonban nem jelenti azt, hogy a *Quercus pseudoalnus* Ett. is az volt. A ma élő örökzöld tölgyek közül több, így a *Qu. coccifera* L. tömegesen cserjealakban jelenik meg, tenyészteti határán mégis fává nő. Andreánszky szerint nem kétséges, hogy a ma cserjealakú tölgyek ősei magastörzsű fák voltak. Ez jogot ad arra a felfogásra, hogy a *Quercus pseudoalnus* Ett. legalábbis részben, magastörzsű volt, s tagja a lombkoronaszintnek. De lehetett részben cserjealakú is, s alkotott machhia-szerű örökzöld cserjét.

Az egyetlen *Cinnamomum*-levél fajra meg nem határozható. A nemzetség legészakabbra terjedő faja a *C. camphora* (L.) Nees et Eberm. (Andreánszky; Földt. Int. Évkönyve 44. 1. 1855. 94.). Ha a faj hideghatárának adatait tekintjük, nagyobb meleget nem igényel. Azonkívül az, hogy csak egy levelet találtunk, a *Cinnamomum* reliktum-mivoltát mutatja. A cserjeszintben is igen csekély egységsszámmal szerepelhetett csak. Valószínű tehát, hogy a ma élő faj éghajlati optimumánál lényegesen alacsonyabb volt a hőmérséklet.

A *Diospyros bánensis* É. Kovács maradványai nagy számban találhatóak az alsó rétegben. Előfordulnak még a keleti részen és Upponyban, azonban a középső és felső rétegből hiányzanak. Ez a faj, mint a *Diospyros kaki* L. testvérfaja, szintén magasabb hőmérsékletet igényel. Az enyhe télhez azonban nem ragaszkodik, lévén lombhullató fa.

Ezzel szemben a *Cedrela* és *Sapindus* fajok feltétlenül megkövetelik az enyhe telet. A mai rokonfajok előfordulásának határterületén a januári középhőmérséklet 3,3 °C, ill. 2,4 °C. Mind a két nemzetség maradványai a bánhorvátai növényegyüttesben elég szép számmal fordulnak elő. Ebben az esetben is az első réteg és a keleti rész emelkedik ki. Sőt a keleti részletlelőhelyen a *Cedrela* levélkéik száma az összes maradványoknak több, mint a negyedét teszi ki. Ugyanitt a *Sapindus ungeri* Ett. a következő leg-tömegesebb faj. Ha nem is az illető fajok optimális éghajlati viszonyait tételezzük fel, a tömeges előfordulás miatt a januári hőmérsékletet a hideghatáron talált értékeknél több fokkal magasabbnak kell vennünk.

A bánhorvátai szarmataflóra lombohullató jellege, az örökzöldek aránylag kis száma, erős periodicitásra mutat. A szélsőségek tehát elég nagyok lehettek. Túl nagy szélsőségek ellen szól azonban a következő: a bánhorvátai flórában nagyon megmutatkozik az a jelenség, hogy együtt találjuk a ma csak hegyvidékek magasabb régióiban előforduló mikroterm fanemek maradványait a mezei tájakhoz kötött makroterm fákéval. Ezt bizonyos mértékben megindokolhatjuk azzal, hogy a mikroterm fák egy völgy északi lejtőjén, a makroterm elemek pedig a déli lejtőn éltek. Teljes magyarázatra azonban ez nem elegendő. Ti. itt olyan mikroterm fanemekről is szó van, mint pl. *Cercidiphyllum*, amelyek völgyhatára ma nagyon messze esik egyes bánhorvátai makroterm elemek, pl. a *Quercus pseudoalnus* E t t. mai utódjának hideghatárától. Annyi kétségtelen, hogy az erősen kiegyenlített éghajlat a mikroterm fanemek völgyhatárát, amely a legtöbb esetben nem valódi meleghatár, hanem kontinentális határ, erősen kitolja a völgy felé. Így elképzelhető, hogy a múltban ennek következtében, különösen, ha még számbavesszük azt, hogy ezek a fanemek akkori fiatalabb korukban változékonyabbak voltak, mint ma, a meleg, ill. hideghatárok összeértek. Így a kétféle fanem keveredhetett, különösen az elképzelésünk szerint erősen tagolt bánhorvátai szarmatakorai térszínen. Ez az elképzelés azonban az előbb említett szélsőséges éghajlati jelleggel ellentétben van. A keveredésnek biztos magyarázatát adni egyelőre nem tudjuk.

Csapadékigény szempontjából a bánhorvátai flóra az erdőbényei és felsőtárkányi flóra közt foglal helyet. A levelek általában nagyobbak, mint az erdőbényeiek. A *Quercus pontica miocenica* K u b á t és a *Pteris palaeoaurita* É. K o v á c s viszont Bánhorvátin kisebb levelű, mint Felsőtárkányban. Mindkét faj lényegesen kevesebb maradványt hagyott vissza a bánhorvátai flórában, mint Felsőtárkányban. A csapadék elosztása tekintetében a következőket állapíthatjuk még meg: a *Cercidiphyllum* az egyetlen nemzetség, amely nyári esőmaximumot kíván, a többi egyenletes eloszlású csapadékot, vagy téli esőmaximumot. A bánhorvátai flóra tehát nagyjából egyenletes eloszlású csapadékot igényelt, gyenge téli esőmaximummal.

A bánhorvátai lombohullató szarmata erdők több főfajból álltak, amelyek közül egyik sem volt határozott főlényben, mint pl. egyes fanemek a mai mérsékeltövi erdőkben. Az örökzöld fák száma és mennyisége csekély. A *Cinnamomum* az egyetlen babérlevelű fás növény. Ez is igen alárendelt szerepű volt, hiszen eddig csak egy levele került elő. Ugyancsak jelentéktelenek a keménylevelű örökzöld fák, kivéve az alsó réteget. Itt az erdő legfőbb faneme a *Quercus pseudoalnus* E t t. Mint már említettük, feltűnő a fenyők teljes hiánya az összes részletlelőhelyeken. Ebből a szempontból a bánhorvátai flóra képe erősen elüt az összes többi hazai szarmataflórától. Pedig különösen a középső és a felső réteg flórájának idejében kiterjedt mocsarak szegélyezték a tavat, vagy lassan hömpölygő folyót, amely üledékében számunkra a leveleket megőrizte. A *Glyptostrobus* mégis teljesen hiányzott a mocsárerdő fái közül.

Ugyancsak hiányzik a *Ficus tiliacifolia* (A. Br.) Heer. Ez a faj azonban a bánhorvátai flórán kívül a balatoni és erdőbényei flórában sincs meg. Hogy Bánhorvátiból hiányzik, azt nagyobb szárazsággal nem indokolhatjuk. A levelek nagysága és a *Pteris palaeoaurita* É. K o v á c s jelenléte ellentmond a száraz éghajlatnak. A magyarázat a megfelelő erdőtársulás hiányában, vagy a faj tér- és időbeli elterjedésében keresendő. Azonban a bánhorvátinál fiatalabb flórában — amilyen a rózsaszentmártoni, rudabányai — bőségesen van *Ficus tiliacifolia* (A. Br.) Heer. A rózsaszentmártoni flóra esőviszonyai nem voltak annyival kedvezőbbek, hogy a faj tömeges előfordulását a nedvességi viszonyokkal indokolhatnánk. Így az erdőtársulások különbözősége lehet csak az oka, hogy ez a faj Bánhorvátiból teljesen hiányzik. Ennek a kérdésnek beható vizsgálata azonban még nem időszerű, mert még kevés adat áll rendelkezésünkre. A *Zelkova* hiánya is a megfelelő erdőtársulás hiányára vezethető vissza.

A cserjeszintet a már említett *Cinnamomum* kívül még a *Rhamnus integerrima* É. Kovács, a *Celastrorhynchium maytenoides* É. Kovács, *Cornus* cfr. *sanguinea* L. és esetleg az *Ostrya atlantidis* Ung. alkothatták. Fűneműek közé tartozik a *Pteris palaeoaurita* É. Kovács, *Typha* és *Phragmites* levelek, néhol igen sok sás.

A részletflórák

Az erdő arculatában és ökológiájában a bánhorvátai részletlelőhelyek, ill. rétegek szerint jól felismerhető különbségeket észlelhetünk. Mint már említettem, a beágyazó közet elegyrészeinek nagysága változó, ami partingadozásra, ez pedig esetleg a csapadékok mennyiségének változására is vall. Ezt a megállapítást a flóra rétegenkénti különbözősége is alátámasztja, mint majd látni fogjuk.

A bánhorvátai I. lelőhely gazdag anyaga lehetővé teszi a 3 jól elkülönülő réteg önálló értékelését.

Az alsó réteg flóráját igen különböző éghajlati igényű fajok alkotják. Ennek magyarázata, hogy különböző expozíciójú lejtőkről és völgyfenékről egyaránt került lomb a fosszilizálódás helyére.

A déli lejtőn a kevert erdőben a *Quercus pseudoalnus* Ett. a legfeltűnőbb fa, mellette nagy számban szerepelt több trópusi rokonságú faj is, pl. *Cedrela sarmatica* É. Kovács és *Sapindus ungeri* Ett. A *Diospyros bänensis* É. Kovács ugyancsak gyakori volt. A többi fajok, mint *Juglans* cfr. *regia* L., *Sassafras ferretianum* Massal, *Quercus kubinyii* (Kov.) Czeczott, *Sapindus falcifolius* A. Br., *Acer platyphyllum* A. Br. és *A. decipiens* A. Br. már csak szálsként nőttek. A cserjeszint aránylag jól fejlett lehetett, s főleg *Cornus* cfr. *sanguinea* L. alkotta, mellette *Rhamnus integerrima* É. Kovács-csal. Az itt felsorolt fajok túlnyomóan mediterrán rokonságúak, de a neoes és paleotrópus is szépen képviselve van. Keletázsiai és északamerikai rokonságú faj csak egy-egy van, helybeli a *Juglans* cfr. *regia* L. és *Cornus* cfr. *sanguinea* L.

Az északi lejtőt *Cercidiphyllum crenatum* (Ung.) Brown. - *Acer pseudoplatanus* L. erdő borította. A jelenlegi viszonyokból kiindulva elképzelhető, hogy a *Cercidiphyllum* a magasabb szintekben volt tömegesebb, lejjebb az *Acer* cfr. *pseudoplatanus* L. volt fölényben. Az *Acer pseudoplatanus* L. körébe tartozó *Acer borsodense* Andreánszky és *A. bánhorvátense* Andreánszky 3—3 levéllenyomatát találtuk meg. Az északi lejtők fája volt még a *Cercidiphyllum andreánszkyi* É. Kovács és igen gyér előfordulással egy gyertyán. Az *Ostrya atlantidis* Ung. csak cserje lehetett. Az északi lejtők fafajai főképpen kelet-ázsiai és helybeli rokonságúak.

A völgyfenéken diszjól vízparti erdőben leggyakoribb fa az *Acer trilobatum* (Strnbg.) A. Br. volt, amelynek legközelebb ma élő rokona az *Acer rubrum* L., Észak-Amerikában a folyópartok és mocsarak fája. Gyakori volt a *Pterocarya denticulata* (O. Web.) Heer., *Salix angusta* A. Br., S. cfr. *fragilis* L. és az *A. cfr. trilobatum* var. cfr. *A. tomentosum* Desf. Kisebb számban még a következő fajok éltek itt: *Parrotia fagifolia* (Goepf.) Heer, *Liquidambar protensa* Ung., *Quercus pontica miocenica* Kubát, *Populus balsamoides* Goepf., *P. latior* A. Br., *P. mutabilis* Heer, *Ulmus plurinervis* Ung. Ha a fajok rokonsági körét tekintjük, legtöbb az észak-amerikai, keleti és helybeli kapcsolótű faj.

A felsőbb rétegekben nagyjából ugyanezek a fajok ismétlődnek, csak az előfordulási arányuk változó. Tehát nem szükséges ismét az északi és déli lejtőt, valamint a völgyfenéket külön tárgyalnunk. Csak a különbségekre és azok feltételezhető okaira térek ki.

A középső réteg flórájában szembeötlő a vízparti fajok erős túlsúlyra jutása, nemcsak a középső réteg többi fajaihoz, hanem az alsó réteg vízparti fáikhoz

viszonyítva is. Fellép az *Alnus crebrinervis* É. Kovács, megnövekszik a *Pterocarya denticulata* (O. Web.) Heer arányszáma, abszolút mértékben is több a *Populus* levél. A *Quercus pontica miocenica* Kubát a szakadékvölgyek fenekén élt, nem közvetlen a folyó nedves partján, hanem a magasabb, szárazabb talajú helyeken. Ezzel szemben a *Quercus pseudoalnus* Ett. és a többi makroterm faj vagy teljesen hiányzik, vagy csak 1—2 levelük található. Kivétel csak a *Quercus kubinyii* (Kov.) Czeczott, egy mediterrán éghajlatot kedvelő szubmontán fa, amely itt sokkal erősebben van képviselve, mint az alsó rétegben.

A vízparti fajok száma a felső rétegben még tovább növekszik. *Alnus crebrinervis* É. Kovács, *Pterocarya denticulata* (O. Web.) Heer, *Salix angusta* A. Br., S. cfr. *fragilis* L. az uralkodó fajok. Ebből a rétegből került elő az egyetlen *Fraxinus* cfr. *quadrangulata* Michx. levelke. A ma élő *Fraxinus quadrangulata* Michx. Észak-Amerikában folyók mentén nő. A déli lejtők flórájáról még a *Juglans* cfr. *regia* L., *Cedrela sarmatica* É. Kovács, *Sapindus ungeri* Ett., *Celastrophyllum maytenoides* É. Kovács ad hírt, az északi lejtőjéről az *Acer* cfr. *pseudoplatanus* L.

A bánya keleti részén talált maradványok nagyjából azt a képet mutatják, mint az alsó rétegből valók, azzal a különbséggel, hogy hiányoznak az északi lejtőre jellemző fajok, viszont égerfa levelek is előfordulnak. A makroterm fajok közül a *Cedrela sarmatica* É. Kovács és *Sapindus ungeri* Ett. levelkái vannak többségben.

A Felsőbánya és Verőbánya növény-nyaga az általános képbe beillik, azonban pontosabb összehasonlításhoz az eddig gyűjtött maradványok nem elegendők.

Az upponyi flórában is legnagyobb szerepet a vízparti fajok játszanak. A Felsőbányán kívül csak innen került elő *Celtis occidentalis* É. Kovács. A *Celtis occidentalis* L. ma Észak-Amerikában vizek mentén él, gyakran nem fejlődik fává, hanem cserje marad. Anyagunkban egyedül csak az upponyi flórában fordul elő a *Diospyros brachysepala* A. Br., amelynek legközelebbi rokona a *Diospyros virginiana* L., ma Észak-Amerikában főleg vízpartokon nő. A nem vízparti elemek közül azonban csak a *Cercidiphyllum crenatum* (Ung.) Brown. két levelét találtuk.

A nagybarcai lelőhely flórája mutatja a gyűjtési területről a legcsapadékosabb éghajlatot. A levelek valamivel nagyobbak, itt találtuk a *Pteris palaeoaurita* É. Kovács-ot. A páfrány jelenléte egyúttal kiegészítettebb éghajlatot is jelez.

Éghajlati viszonyok

A teljes flóraegyüttesre az összes faj ma élő legközelebbi rokonának éghajlati igénye alapján kiszámított éghajlati értékek (a módszerrel Andreánszky, Földt. Int. Évk. 44. 1. 1955. 88.) a következők: Januári átlag 3,8 °C, júliusi 24,2 °C, évi átlag 13,6 °C, átlagos évi csapadékmennyiség 1019 mm. Ezek az adatok azonban, figyelembe véve az előzőekben a *Cedrela* és *Sapindus*-fajokra mondottakat, még nem precízek. Ezek a fajok ti. néhány fokkal nagyobb januári hőmérsékletet igényelhetnek. Így a januári átlagot legalább 6 °C-ra kell tennünk, amivel, ha a júliusi átlagot meghagyjuk, az évi átlag mintegy 15 °C-ra emelkedik. Az évi ingadozás viszont valamivel csekélyebb. Ez lehetett a feldolgozott összes részletflórákból vett átlagéghajlat.

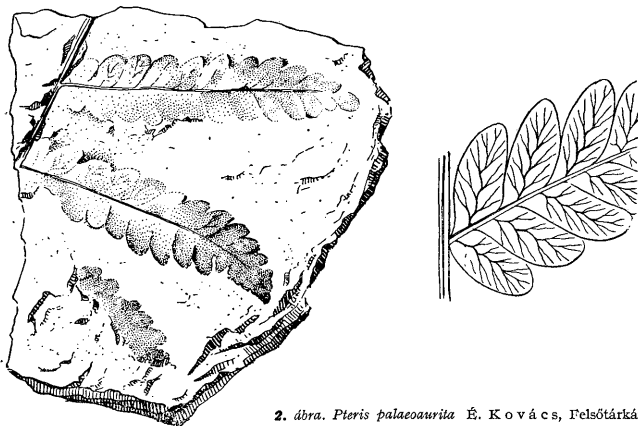
Ha ezeket az értékeket összehasonlítjuk a részletesen ismert többi hazai szarmata-flóra éghajlatával, azt találjuk, hogy az alsószarmata folyamán lehülés állt be, amely mintegy 2 °C hőszüllyedést idézett elő az évi átlagos hőmérsékletben, mert ennyivel kisebb Bánhorvátai átlaga Erdőbénye átlagánál. A középső-szarmata folyamán viszont további lehülés nem történt, sőt talán inkább csekély hőemelkedés. Természetesen köz-

ben lehetnek rövidebb szakaszok ezektől az értékektől némileg eltérő éghajlattal, amire vonatkozó biztos adataink azonban nincsenek.

A kiszámított csapadékmennyiség is kissé alacsonynak látszik. A csapadékmennyiség megítélésében mindenesetre bizonytalanságot idéznek elő a nagy számban képviselt fanemek, amelyekből a csapadékvizszoenyokra, mint már említettük, következtetéseket nem vonhatunk le.

A fajok rendszeres felsorolása

? *Riccia* sp. cfr. *R. frostii*. A u s t i n (XXII. tábla, 2.) : A korongalakú teleptestnek megfelelő maradvány átmérője kb. 12 mm. Széle szabálytalanul hullámos és elég markáns. A telep közepén kb. 2 mm átmérőjű kerek, üres folt látható. Ennek szélétől sugár irány-



2. ábra. *Pteris palaeoaurita* É. K o v á c s, Felsőtárkány

ban igen sűrűn villásan elágazó érserű vonalak futnak a telep széléig s közben néha anasztomizálnak egymással. Ezáltal hálózatot alkotnak. A kör felén 28 ilyen érserű vonal számolható meg. A *Riccia* nemzetség néhány fajával való hasonlatosság inkább az alakra és a nagyságra, nem pedig az érserű vonalakra vonatkozik. S z a t l a Ö. figyelmeztetett arra, hogy egyes talajlakó zuzmóknak van ilyen bordázatuk. Azok alakja viszont nem ilyen szabályos korong. A vízparti-iszap lelőhely is inkább *Riccia*-ra vall.

Pteris palaeoaurita É. K o v á c s n. sp. (2. ábra).

Syn. *Pt.* cfr. *biaurita* L. (B u b i k, Földt. Int. Évk. 1955. 44. 1. 44.)

Diagnosis: Frons sterilis, bi-(vel tri-?) pinnata, pinnae primi (vel secundi?) ordinis 1,5—2 cm inter se distantes, 5,5—6 cm longae, lineali-lanceolatae, in parte inferiore usque ad rhachidem partitae, pinnulis in parte superiore confluentibus. Pinnulae infimae bene evolutae oblongae, apice paulum prorsum arcuatae, ibidem attenuato-rotundatae, 8—11 mm longae, basi 4—5 mm latae, marginje plerumque integerrimae, raro parum inaequaliter crenulatae (?). Sori ignoti. Nervus principalis pinnulae tenuis, nervos laterales utrinque 3—4, nervo principali aequales alternatim emittens, ad ramificatione infractus et sinuatus. Nervi laterales et apicales quoque semel dichotomi. In apice frondis (vel pinnae primi ordinis?) pinnae subito abbreviatae. Pinnae apicales pinnulis aequales sed angustiores et acutiores.

In stratis sarmaticis ad Felsőtárkány, comit. Heves, necnon ad Nagybarca, comit. Borsod. Holotypus in collect. Inst. Bot. Syst. Univ. Budapest, sub No 15350.

Nagybarcáról három páfrányszárny töredékünk van, amelyek fajlag azonosak a felsőtárkányi szarmata-rétegből előkerült fenti páfránnyal. Ezt akkori leírója, B u b i k I. a *Pteris baurita* L.-vel hozta kapcsolatba és nem írta le új fajként. A páfránynak a *Pteris* nemzetséghez való tartozása azért valószínű, mert az utolsórendű szárnyacskába futó erek oldalagai egyszer villásan ágaznak el s utána további elágazás nélkül futnak ki a szárnyacska széléig. A nagybarcai példányok igen kis töredékek. Az ezret ellenben jól látszik rajtuk. A levélszárny sehol sincsen egészen a gerincig osztva s így a szárnyacskák összefutnak. Utóbbiak átlagban 6—8 mm hosszúak és 3 mm szélesek, hosszúkaság, csúcsuk felé kissé elkeskenyednek, előregörbülnek és lekerékítették. Jóval kisebbek, mint a felsőtárkányiak. A szárnyacskák közepéből 4—6 oldalér indul ki; kiindulási helyükön a középér kissé megtörök s ezáltal zezzugossá válik. Az oldalerek — mint említettük — egyszer igen szabályosan villásan elágaznak.

Miután Felsőtárkányról sokkal szebb és teljesebb maradványok állnak rendelkezésünkre, így a fenti diagnózis azokra vonatkozik.

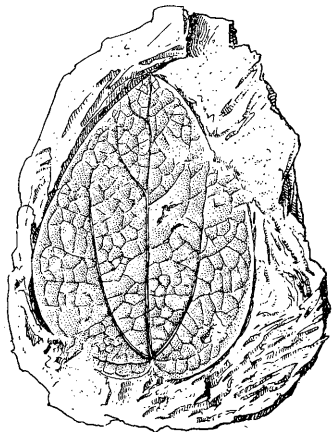
Cercidiphyllum andreánszkyi É. Kovács, n. sp. (3. ábra, XXII. tábla, 3.)

Diagnosis: Folium ovatum, vel subcordato-ovatum, in dimensione variabile, 5—12 cm longum, 2,8—7 cm latum, basi rotundatum, vel subcordatum, hinc inde assymmetricum, apice obtusum, margine integerrimum, vel levissime undulatum, longe (2,5 cm vel ultra) petiolatum, tri-(vel quadri-)nervum. Nervus medius rectus, nervi laterales in holotypo ad basin laminae orti, cum nervium medio angulum 45° formantes, in tractu inferiore recti, mox arcuato conniventes et apicem laminae petentes. Nervus medius in parte superiore nervos 3—4 secundarios alternatim in angulo ca. 60° emittens. In parte inferiore solum nervos debiliores, in angulo ca. 80° arriunt. Nervi principales laterales nervos secundarios in numero 6—6 valde arcuatos et camptodromos emittentes. Lamina holotypi 5,5 cm longa, 3,8 cm lata.

In stratis sarmaticis ad Felsőtárkány, comit. Heves, necnon ad Bánhorvátai comit. Borsod. Holotypus ex Felsőtárkány, in collect. Musei Stephani Dobó Agrimensis, sub No. FT 63.

Ezt az új fajt két lelőhelyről sikerült kimutatni. Bánhorvátin kívül még Felsőtárkányról is ismeretessé vált, sőt ez utóbbi lelőhelyről épebb levelek kerültek elő, úgyhogy a diagnózis is ezekre a levelekre vonatkozik. A levelek különböző nagyságúak, 5—12 cm hosszúak és 3—7 cm szélesek, általában tojásdadok, gyakran aszimmetrikusak. A levelek nyelesek, bár a nyél teljes hossza nem állapítható meg. A mindkét lelőhelyen együtt előforduló *C. crenatum* (Üng.) Brov.-tól igen jól megkülönböztethető, amennyiben tojásdadok és nem kör-, ill. veselakúak, teljesen épszélűek, vagy legfeljebb kissé hullámos élűek, de semmiképpen sem csipkésék, s egyúttal nem szabályosan tenyereserűek, illetve csak 3, vagy 4-erűek és nem 5—7 erűek, mint a másik faj. A két erős oldalér alatt kiinduló erek tí. rendkívül gyengék. Az egész lemez erezete is más, mert az erek nagyon erős előérvelése az új fajon nincs meg. A középérből alsó felében kiinduló oldalerek a középére csaknem merőlegesek, kb. 80 fokos szög zárnak be. A középér felső harmadából kiinduló erősebb oldalerek ellenben 60 fokos szög alatt indulnak ki. Az ezret itt is erősen kamptodrom.

Meg kell jegyeznünk, hogy ez a levéltípus Bánhorvátin és környékén csak a Kővágató kőbányájának alsó rétegből került elő.



3. ábra. *Cercidiphyllum andreánszkyi* É. Kovács, Felsőtárkány

Cercidiphyllum crenatum (Ung.) Brown. (XXII. tábla 4.)

Syn.: *Dombeyopsis crenata* Ung. Gen. et spec. (1850) 448.: A japán katszura-fának megfelelő fosszilis fáj levelei Bánhorvátin általában nagyok, kerekék, vagy vesealakúak, mélyen szívesvállúak és igen szabályosan csipkézettek.

Cinnamomum sp.: Csak egyetlen igen apró levél került elő Bánhorvátiról. 2,5 cm hosszú és 1,3 cm széles. Valószínűleg primordiális levél. Erezetéről csak annyi állapítható meg, hogy ehhez a nemzetséghez tartozik, fajra meghatározni azonban nem lehet. Az egyik erős oldalér csaknem a csúcsig követhető.

? *Sassafras ferretianum* M a s s a l. — Studi sulla Fl. foss. Senogall. 268, t. XII. 1—3, t. XIII. 1.: Az idesorolt levelek idetartozósága nem biztos, mert a levelek nem épek, sőt az egyik korcs. Jól látszik a három erős ér. Az egyik levél 3-karjú.

Parrotia jagifolia (Goep p.) Heer

Syn.: *Quercus jagif.* Goep p.—Foss. Fl. v. Schossn. 14—15. t. VI. f. 9—17. A levelek idetartozósága biztosra vehető. Ellipszis-alakúak, alsó felükben épszélűek, a csúcsi részen durván fogasak. Minden fogba egy ér fut be. A legelső oldalérpár a levél vállán egy pontból indul ki.

Liquidambar protensa Ung. — Iconogr. (1852) t. XIX. 27.: A levelek általában kb. 8 cm szélesek és 6 cm hosszúak, mélyen ötkarjúak. A karéjok kihegyezettek. A középső karéj alapja felé befűződött. A legelső két karéjba futó erős erek nem a középrébről, hanem a két belső oldalkaréjba futó erős erekből a levél válla felett 1—2 mm-el indulnak ki. A két szélső karéj egymással mintegy 180 fokos szöget alkot.

Platanus aceroides Goep p.—Foss. Fl. v. Schossn. 21. t. IX. f. 1—3.: A bánhorvátai platanlevelek igen változó nagyságúak. Az *Acer* levelektől megkülönböztethetők azáltal, hogy a két erős oldaléren kívüli lemezzész még szélesen kikerekeedik és szélén öblösfogas. Több levélen látszik a levél válla, itt az is megállapítható, hogy a két erős oldalér nem a vállból, hanem valamivel feljebb indul ki.

Alnus crebrinervis É. K o v á c s: n. sp. (XXII. tábla, 5.)

Diagnosis: Folium ovatum, vel ellipticum, apice acutum vel acuminatum, basi parum attenuatum et plus minusque cordatum, margine crenato-biserratum. Lamina magnitudine valde variabilis, plerumque 8—10 cm longum et 5—7 cm latum, saepe 10—13 cm longum et 7—9 cm latum, raro 25 cm longum et 14 cm latum. Nervus principalis validus, rectus, nervi secundarii in numero utrinque 10—14, in angulo 50—60° orti, prorsum arcuati et in dentes primarios (lobulos) exeuntes, in parte superiore extus hinc inde ramos emittentes. Nervi tertiarii creberrimi, paralleli, in angulo recto a nervis secundariis exeuntes.

In tuffis sarmaticis ad Bánhorvátit et Nagybarca, comit. Borsod.

A bánhorvátit és nagybarcai anyagban igen gyakori egy nagyobb, néha igen nagy tojásdad, hegyes, vagy hegyesedő csúcsú és rendszerint többé-kevésbé mélyen szívesvállú levéltípus, amelynek oldalerei legalább részben előrefelnek. Miután ennek megfelelő leveleket az irodalomból nem ismerünk, így új fajként kell leírunk. Természetesen nehéz a nemzetség eldöntése. A *Betula* levelek erezete sohasem annyira előrefel, mint a mi leveleinké, így sokkal inkább az *Alnus* nemzetség jön számításba. Az eddig hazai szarmatából ismert *Alnus*-fajok közül sűrűbb erezetével lényegesen különbözik az *A. nógrádensis* V a r g a-tól, bár nagyságban a két levéltípus többé-kevésbé egyforma. Az *A. kefersteinii* Ung.-nél a levél nagyobb, mélyen szívesvállú és lényegesen többéri.

A levelek legtöbbször 10—12 cm hosszúak és 6—8 cm szélesek, azonban ennél nagyobbak is vannak, sőt az egyik, Nagybarcáról származó töredékes levél 25 cm hosszú és 14 cm széles lehetett. A levél széle kétszeresen fűrészes, a fűrészfogak rendszerint tompák, vagy csak kissé hegyesek. Az elsőrendű oldalalerekből a levél szélehez közel lefelé erősebb oldalágak indulnak ki és ezek futnak a másodlagos fűrészfogakba. Az elsőrendű oldalalereket igen sűrű és párhuzamos, rendszerint igen jól látható harmadrendű erezet köti össze. Ezek az erek merőlegesek az elsőrendű oldalalerekre.

A levelet ma élő égerfajokéval nem lehet szorosabb kapcsolatba hozni.

Ugyanennek a fajnak levelei a felsőtárkányi szarmata-flórában is gyakoriak.

Alnus kefersteinii Ung. — *Alnites kefersteinii* Goepf. in Nova Acta N. C. XVIII. I. 364. t. XLI. 1—19. : Ennek a fajnak levelei a bánhorvátai flórában szintén változatos nagyságúak, az előbbieken leírt fajénál azonban kisebbek. Alakjuk is inkább gyengén visszastojásdad, bár erősen kihegyezett. A kétszeres fűrészesség úgyszólván gyengén karéjosá teszi a levelet. A *Betula*-fajoktól főképpen az különbözteti meg, hogy a fűrészfogak sokkal tompábbak. A harmadrendű ezret sokkal kevésbé markáns, mint az *A. crebrinervis* É. Kovács-on. Az egyik példányon a levélnyel teljesen megvan, 12 mm hosszú.

Alnus sp. conus : Egy töredékes égetőboz, amelynek hossza kb. 15 mm, szélessége pedig 8 mm. Tojásdad alakú. Az egyes termések és a murvalevek nyomai jól láthatók. Az nem dönthető el, hogy melyik égerfaj toboza.

Betula cfr. *lenta* L. : Különböző nagyságú, tojásdad levélmaradványokat sorolunk ide, amelyek csúcsuk felé fokozatosan keskenyednek, alapjukon lekerekítettek, vagy igen gyengén szívesvállúak. A levél éle kétszeresen élesen fűrész. Az erek mereven egyenesek, legfeljebb egészen gyengén ívelők. A *B. lenta* L.-hez való kapcsolódás még nem tisztázott. A hozzá sokban hasonló *Alnus crebrinervis* É. Kovács-tól különbözik abban, hogy a levél kevésbé szívesvállú, az erek merevebbek, a harmadrendű ezret kevésbé markáns, a kétszeres fűrészesség pedig élesebb, és sohasem válik karéjosággá.

Betula prisca Ft. t. ? — Foss. Fl. v. Wien, 11, t. I. 17. : Ezt a fajt csak egyetlen levélmaradvány képviseli. A levél töredékes és gyűrt, ezért alakja és nagysága nem jól látható. Válla gyengén szíves. Széle kétszeresen élesen fűrész. 8 pár oldalér látszik, amelyek merevek vagy gyengén kifelé hajlók. A *Betula prisca* Ft. t.-hez főleg azért kapcsoltuk, mert a főér nem egyenes, hanem gyengén zezugos lefutású. Mivel csak egyetlen és nem ép levélről van szó, idetartozása nem biztos.

Betula sp. : További két levél szintén nyírfalevélnek látszik, fajilag azonban meg nem határozható.

Ostrya atlantidis Ung. — Gen. Spec. plant. foss. 408. 1850. : Ezt a fajt a bánhorvátai flórában több kupacs és egy levél képviseli. Igaz, hogy talán több, a *Carpinus grandis* Ung.-hez sorolt levél is ennek a fajnak a levele, azonban — mint ismeretes — a *Carpinus* és *Ostrya* levelek még élő állapotban is nehezen különböztethetők meg egymástól. A kupacsok általában 13 mm hosszúak és 7 mm szélesek, kissé keskeny visszastojásdadok. Érzetük meglehetősen erős. Alsó részükből 5—6 gyengén ívelő ér indul ki egy pontból, ezek feljebb elágaznak, de a kupacs csúcsa felé ismét egymáshoz közellednek.

Carpinus grandis Ung. — Gen. et. Spec. (1850) 408. : Néhány rossz megtartású levél.

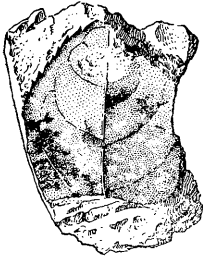
Carpinus sp. : Egy levél erősen különbözik a *Carpinus grandis* Ung. levelétől, de ereinek merevsége tekintetében mégis gyertyánnak látszik.

Quercus pseudoalnus Ft. t. (XXII. tábla, 6.) : Igen gyakori maradvány a bánhorvátai tufa egyes rétegeiben. A levelek aránylag nagyok, kerülékesek, tojásdadok vagy csaknem kerek. Az oldalerek előreivelnek és kis fogakban végződnek. A fogak rövid szálkacsúcsúak. Nem minden ilyen fogba fut be elsőrendű oldalér.

Quercus kubinyii (Kov.) Czeczott — *Castanea kubinyi* Kov. Jahrb. Geol. Reichsanst. II. (1851) 178. : A bánhorvátai flórában ennek a fajnak a levelei nagyobbak, mint az erdőbényeiek és kb. olyan nagyok, mint a felsőtárkányiak. Általában 12 cm hosszúak és 4 cm szélesek. A levél alakja és fogazottsága, valamint ezrete teljesen egyezik.

Quercus pontica miocenica Kubát, in Földt. Int. Ért. 44. 1. 1955. 47, 16—17. ábra, XI. t. 4, XII. t. 5. : Alakja és ezrete teljesen megegyező a leírással, de nem éri el azt a nagyságot, mint a felsőtárkányiak. Valószínűleg azonos a Czeczott által *Castanea* cf. *mollissima* Blum e-ként közölt fajjal. (Acta Geologica Polonica, Vol. II. Warszawa 1951. p. 423.) Czeczott rajzain seholsem látható, hogy a levél fogazottsága szálkában végződik, ami a *Quercus pontica miocenica* Kubát-ra jellemző. Ez az anyag rossz megtartásával is magyarázható.

Quercus sp.: Egyetlen töredékes példány az, amelyet így jelölünk meg, miután fajlag meg nem határozható. Kb. 6 cm hosszú és 2,5 cm széles lehetett. Az erek mereven futnak a szálkában végződő fogakba. A *Quercus kubinyii* (K o v.) C z e c z o t t a l nem azonosítható, mert az alakja más. Ti. a levél közepén a legszélesebb, mindkét vége felé elég hirtelen keskenyedik, amivel szemben a *Quercus kubinyii* (K o v.) C z e c z o t t levele alapja közelében a legszélesebb és csúcsa felé lassan keskenyedik.



4. ábra. *Pterocarya denticulata* (O. Web.) Heer, Bánhorvati, Kővágótető

Juglans cfr. *regia* L. Több maradvány teljesen megegyezik a ma élő *J. regia* L. levélkéivel.

Pterocarya denticulata (O. Web.) Heer. (4. ábra).

Juglans denticulata O. Web. Palaeontogr. II. 211. t. XXXIII. 10.: Egyike a gyakori maradványoknak.

? *Pterocarya aecarpum* sp.: A bánhorvati gyűjteményben néhány lenyomat található, amelyek egy kerek szárnyú terméstől származnak. Ennek a szárnynak átmérője 2,8 cm. Középen a makk helye jól látható, mert kiemelkedik. Innen sugár irányban erek indulnak ki. Ezek a terméslenyomatok sok hasonlóságot mutatnak a kínai *Pterocarya paliurus* B a t a l lependékeihez, amelyek szintén kerek szárnyúak és nagyságban is megegyeznek a bánhorvati maradvánnyal. Sajnos a maradványok rossz megtartásúak, még az sem biztos, hogy *Pterocarya* termés, esetleg *Paliurus* lependék is lehet.

Populus balsamoides G o e p p. — Foss. Fl. v. Schosn. 23, t. XV. 5, 6.: Igen sok, de általában töredékes maradvány van a gyűjteményben. Miután ezeretben a *Populus* fajok elég nagy változatosságot mutatnak, e faj erezete sokszor hasonló a *P. latior* A. B r. erezetéhez. Jól elkülöníthető azonban attól a levél alakja és éle alapján. A *P. balsamoides* G o e p p. körvonalban mindig lekerekített keskeny háromszög, hosszabb, mint széles, míg a *Populus latior* A. B r. széles háromszögű, legtöbbször szélesebb a hosszánál. A *Populus balsamoides* levélének éle sokkal finomabban csipkézett, mint a *P. latior*-é.

Populus latior A. B r. in Buckl. Geology, 512.: Maradványai kisebb számban vannak, mint az előbbi fajéi. Egy jobb megtartású levél, 10 cm széles és 8 cm hosszú, alsó negyedében a legszélesebb. A levél válla kissé homorúan levágott, csúcsa sajnos hiányzik. Az erős főérből 5 pár erős elsőrendű oldalér indul ki, közülük a legelső pár csaknem a levélvállból. Ebből az érpárból a levél széle felé további erős erek ágaznak ki. A *P. latior* A. B r. rengeteg változatra osztható. A mi leveleink a típushoz állnak közel.

Populus mutabilis H e e r — Fl. tert. Helv. II. (1856) 19, III. (1859) 173, t. LX—LXIII: Ebből a fajból mindössze két töredékes levélmaradvány került elő. Az egyiken azonban a levél csúcsa és éle is jól látható. A levél csúcsán hirtelen kihegyesedik és hullámos élű. Az ide tartozó levelek lényegesen kisebbek, mint az előző két fajhoz tartozó nyárfalevelek.

Populus sp.: Fajra meg nem határozható nyárfalevél.

Salix angusta A. B r.: Keskeny, tipikus épszerű fűzlevelek. Az oldalerek nagy szög alatt indulnak ki, de aztán erősen felfelé ívelnek s magasan felfutnak. Ennek az erezetnek az alapján jól elkülöníthetők a *Sapindus* levélkéktől akkor is, ha csak töredék maradt fenn. Egész levél esetében a szimmetrikus alak is megkülönböztető bélyeg az aszimmetrikus *Sapindus* levélkéktől.

Salix cfr. *fragilis* L.: Az előző fajnál rendszerint szélesebb és nagyobb levelek. A széle nem ép, hanem gyengén szabálytalanul fűrészes.

Ulmus pluvinervia U n g.-Chlor. protog. (1847) 95. t. XXV. 1—4.: Miután a faj körülírása nem tökéletes, így valószínű, hogy több fajt takar az *U. pluvinervia* fajnév. Mégis amíg a kérdés nincs teljesen tisztázva, néhány bánhorvati maradványt ide vonunk.

A levelek alakja tojásdad — hosszúkás, szélük durván kétszeresen fűrészes (az eredeti leírás szerint a fajhoz egyszerűen fűrészes levelek tartoznak), az erezet igen sűrű.

Ulmus longifolia Ung. — Chlor. protog. (1847) 101, t. XXVI. 5. : Az előbbieknél lényegesen keskenyebb levelek.

Ulmus cfr. *americana* L. : Töredékes levél, amelynek csak alsó fele van meg. A váll gyengén szíves és aszimmetrikus. Széle durván kétszeresen fűrészes. Erezete sűrű. Nagyobb levél lehetett, de csak szélessége mérhető meg, ez 7 cm.

Ulmus sp. : Fajra meg nem határozható szilfalevél.

Celtis occidentalis É. Kovács n. sp. (XXIII. tábla 7.) nomen in Földt. Int. Évk. 44. 1. 1955. 125.

Diagnosis : Folium ca. 6 cm longum et 3,6 cm latum, elliptico-ovatum, apice verisimiliter acutum, basi verisimiliter late cuneatum, margine dentatum, dentibus obtusis. Nervus principalis basi validus, superne valde attenuatus et parum sinuatus. Nervi secundarii delibiores et sinuosi, utrinque ca. 5, in angulo 45—50° exeuntes sed post brevem tractum valde arcuati, demum cum nervo principali subparalleli, camptodromi. Nervatio tertiaria bene distincta, reticulum formans. Folium eis speciei recentis *C. occidentalis* L. valde simile. A foliis speciei fossilis *C. trachytica* E t t. in forma laminae et dentibus minus argutis, necnon nervatione secundaria in angulo magis apertogrediente distinctum.

In stratis sarmaticis ad Bánhorvát, et Uppony, comit. Borsod.

A hazai szarmatából eddig előkerült *Celtis* leveleket általában a *C. australis* L. és *C. tournefortii* L. a m. ma élő fajokkal szokták kapcsolatba hozni. A Bánhorvátból előkerült levelek azonban nagyobb megegyezést mutatnak az északamerikai *C. occidentalis* L.-vel. Három idetartozó levélmaradványunk van. Mind a három levél más nagyságú, azonban a finom erezet és az alak is tökéletesen egyező. Tojásdad alakú, lekerekített vállú, a csúcsa kihegyezett. Széle egyszerűen finoman fűrészes. Az erezet kamptodrom. A negyedrendű erezet is jól látszik mind a három példányon. A főér nem egyenes lefutású. A másodlagos erek a főérből 45—50 fok alatt indulnak, majd elég erősen felfelé ívelnek. A harmadrendű erek majdnem derékszög alatt lépnek ki a másodrendűekből. A harmad- és negyedrendű erek hálózatot alkotnak.

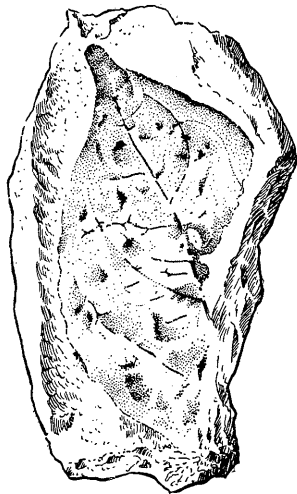
Lényegesen jobb megtartású ilyen levél került elő Szurdokpuszti tortónai rétegeiből.

Alak, erezet és a levél széle teljesen megegyező a *C. occidentalis* L.-vel. A *C. australis* L. leveleink a széle durvábban fogazott. A *C. trachytica* E t t.-től eltérő az alakja, az erek nagyobb szög alatt indulnak ki és a széle finomabban fogazott.

Diospyros bánensis É. Kovács n. sp. (5. ábra, XXIII. tábla, 8.)

Diagnosis : Folium ovatum, vel subrotundatum, apice longe acuminatum, basi late cuneatum, 5—10 cm longum et 3—6 cm latum, margine integerrimum. Nervus principalis validus, rectus, nervi laterales in numero utrinque 3—5, in angulo 50—55° egredientes, valde arcuati, demum cum margine laminae paralleli, camptodromi. Nervi tertiarii omnes cum nervo principali rectangulum formantes.

In stratis sarmaticis ad Bánhorvát, comit. Borsod, in loco Kővágó-tető dicto.



5. ábra. *Diospyros bánensis* É. Kovács, Bánhorvát, Kővágótető

Míg a *Diospyros brachysepala* A. B. r. általában a ma élő *D. lotus* L., illetve a *D. virginiana* L. rokonának számít, miután ezek leveleivel mutat legnagyobb hasonlóságot, a *D. bánensis* a kelet-ázsiai *D. kaki* L.-hez kapcsolódik. Lomhullató volt.

A bánhorvati tufa alsó rétegeiből nagy számban kerültek elő *Diospyros* levelek. Az igen kis számban előforduló olyan levelek mellett amelyek a *D. brachysepala* A. B. r. tulajdonságait mutatják, sokkal nagyobb számban fordul elő egy másik levéltípus, amely azoktól lényegesen eltér. A levél szélesebb, az oldalerek száma kisebb, nagyobb szögben indulnak ki és erősebben ívelnek a csúcs felé. Különösen jellemző a levélre, hogy a finomabb erezet a főerre merőleges.

A levelek nagysága változó, 5—10 cm hosszúak és 3—6 cm szélesek. Épszélűek. Gyakori a csepegtetőcsúcs. Alakjuk a hosszan kihegyezett csúctól eltekintve kerületes, vagy csaknem kerek. Ékvállú, kissé homorú széllel. A főérből 3—5 pár elsőrendű oldalér indul ki, 50—55 fokos szögben. Ezek az erek erősen előreívelnek, úgyhogy az utolsó szakaszban úgyszólván párhuzamosak a főérrrel. A harmadrendű erezet legtöbbször igen jól látható, a főerre merőleges.

Diospyros brachysepala A. B. r. : A levelek épszélűek, hosszúka tojásdadok, lekerekített vállúak fokozatosan keskenyedő csúcsúak. Az erek ívesen felfelé hajlók, kamptodromok. A *D. bánensis* É. K o v á c s-tól elkülöníthetők a következő bélyegek alapján. Alakjuk sokkal hosszúkasabb. 7 pár oldalérük van, a *D. bánensis*-nek csak 3—5 pár. A *D. bánensis* levelének felső harmadában az oldalerek már igen ritkák, ellenben a főerre merőleges, vakon végződő finomabb erek láthatók, amelyek a *D. brachysepala* levelén hiányoznak. Itt az összes oldalér kamptodrom és felfelé ívelő.

Diospyros sp. : Két levélmaradvány ugyan-csak a *Diospyros* nemzetségre vall, de nem egyezik egyetlen fentemlített fajjal sem. Miután megtartásuk nem jó, így pontos meghatározásuk nem lehetséges.

6. ábra. *Cedrela sarmatica* É. K o v á c s, Bánhorvati, Kővágótető

Cedrela sarmatica É. K o v á c s. — *Juglans acuminata* A. B. r. pro parte? (6. ábra, XXIII. tábla, 9.)

Diagnosis: Foliola breviter petiolulata, usque ad 15 cm longa, 3—4,5 cm lata, in ambitu anguste oblonga, asymmetrica, leviter curvata, basi oblique rotundata, apice longe angustata et acuminata. Nervus principalis validus, arcuatus, nervi secundarii suboppositi vel sparsi, in latere convexo in angulo 70—75°, in latere concavo in angulo 60—65° exeuntis, inaequales, in numero utrinque 15—20, 7—12 mm inter se distantes, prorsum arcuati, juxta marginem bifurcati et cum nervis vicinis conjuncti. Nervii tertiarum debiles, in angulo recto orti, reticulum irregularem formantes.

In tuffis andesiticis sarmaticis ad pag. Bánhorvati comit. Borsod, in monte Kővágótető. Holotypus in collect. Mus. Nat. Hung. sub No. 54. 1627.

A bánhorvati maradványok közt gyakori az aszimmetrikus levélke, amely — bár bizonyos hasonlóságot mutat az épszélű diófafelekkel — mégis sokkal inkább hasonlít a recens *Cedrela angustifolia* M o c. et S e s s e. levélkéire. A levélkék rövid nyelűek és nem ülők. Nagyon valószínű, hogy ezt a levéltípust már régebben ismerik, azonban a *Juglans acuminata* vagy más *J.* faj alá vonták.

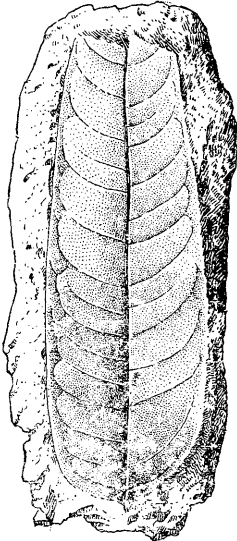
A levélkék általában mintegy 15 cm hosszúak, bár ezt biztosan nehéz megállapítani, mert mind töredékes. Szélességük 3—4,5 cm. A levél lándzsás, kihegyesedő csúccsal és teljesen épszélű, gyakran ívesen hajlott. A levélváll aszimmetrikusan lekerekített. Az oldalerek váltakozva indulnak ki 60—65 fokos szögben, gyengén előreívelnek és kamptodromok. A harmadrendű erezet szabálytalanul hálózatos és gyengén látszik.

Sapindus falcifolius A. Br. — Stizenb., Verz. 87. : A *Sapindus* levélkék Bánhorvatin gyakoriak. Köztük kevesebb a *S. falcifolius* levélke. Ezek válla erősen keskenyedő ékvállú, míg a gyakoribb *S. ungeri* E t t. levélkéje lekerekített vállú.

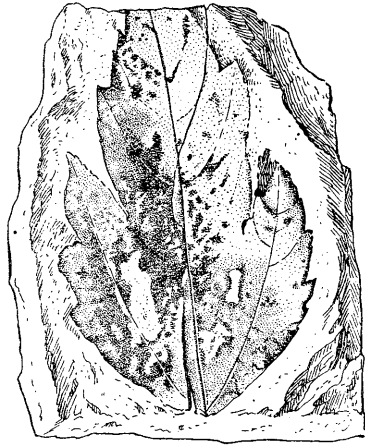
Sapindus ungeri Ett. (7. ábra): A levélkék szálasak, csúcsuk felé hosszban keskenyedők, szimmetrikusan lekerekített vállúak. Az elsőrendű oldalerek szabályosan futnak ki, és igen szép ívekben kamptodromok.

Acer bánhorvátense A n d r e á n s z k y, Földt. Int. Évk. 44. 1. 1955. 84. XXVI. t. (8. ábra): Kétszámban előkerült, de a többi *Acer* fajtól jól megkülönböztethető juharlevelek.

Acer borsodense A n d r e á n s z k y, Földt. Int. Évk. 44. 1. 1955. 84. XXVI. t. 6, 7.: Alakja alapján igen jól megkülönböztethető a többi juharfaj leveleitől.



7. ábra. *Sapindus ungeri* Ett.,
Bánhorvátii, Kővágótető



8. ábra. *Acer bánhorvátense* Andreánszky,
Bánhorvátii, Kővágótető

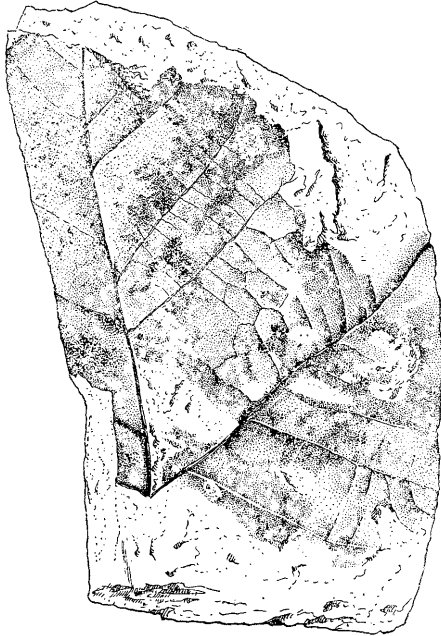
Acer cfr. *pseudoplatanus* L.: Bánhorvátii és környékének szarmata rétegeiben a leggyakoribb maradványok közé tartoznak a fürtös juhar alakkörébe tartozó levelek. Jellemző a levelekre, hogy következetesen 3-karúak, legfeljebb csak tendenciát láthatunk a két alsó karj kialakulására. A levél mélyen, a lemez közepén túl osztott. A középső karj alján kissé elkeskenyedik s így tojásdad alakú. A levélváll egyenesen levágott.

Acer trilobatum (Strnbg.) A. Br. — *Phyllites trilobatus* S t r n b g. in. Fl. d. Urwelt, I. 42. t. I. 2.: Igen nagyszámban és valamennyi lelőhelyen előforduló, változó nagyságú levelek. (Az alsó két oldalér a főérhez viszonyítva kisebb szöveget zár be, mint az *Acer pseudoplatanus* L. esetében.) A levélkarjok lándzsásak. A levélváll rendszerint lekerekített.

Acer trilobatum var. cfr. *A. tomentosum* D e s f.: Igen hasonló a típushoz, csak annál zömökebb. A középső karj alig hosszabb a két oldalsónál. A levélváll lekerekített. A két oldalsó karj főere igen meredek, a középső érrel 30—30°-ot zárnak be. A levél széle gyengén hullámos, fogacskás.

Acer decipiens (A. Br.) Heer in Stizenb. Verz 84. : 3-karjú levelek. Az oldalsó karéjok majdnem derékszöveget zárnak be a középsővel, erősen kifelé hajlítók és ugyanolyan fejlettek, mint a középső.

Acer platyphyllum (A. Br.) Heer, Fl. tert. Helv. III. (1859) 56, t. LXVI. 5 (9. ábra): Az idesorolt levelek nagyságban igen eltérnek (5×6 cm— $9,5 \times 10$ cm). Hosszuknál



9. ábra. *Acer platyphyllum* Heer, Bánhorvát, Kővágótető

rendszerint szélesebbek. Tompa csúcsúak és sekélyen karéjosak. A két erős oldalér $65-70^\circ$ alatt indul ki, de hasonlóan nagy szög alatt indulnak a középből a felső oldalerek is.

Acer sp.: A gyűjteményben vannak további juharfa levelek is, amelyek egyik eddig ismertett fajhoz sem oszthatók be, arra azonban túlságosan töredékesek, hogy róluk pontos leírást adhassunk.

Acer sp. fructus: A bánhorvát maradványok közt található juharfatermések erősen töredékesek, így leírásuk és hovatartozásuk megállapítása alig lehetséges. A féltermék hossza kb. 2 cm lehetett, a makkoeska hossza 8 mm, szélessége pedig 5 mm. A szárny erezte az egyikén jól látható. A két résztermés egymással 130° -ot alkotott.

Rhamnus integerrima É. Kovács n. sp. (XXIII. tábla, 10.):

Diagnosis: Folium ellipticum, basi rotundatum, levissime emarginatum, apice obtusum, 4,5 cm longum, 2,3 cm latum, margine integerrimum. Nervus principalis validus,

rectus, apicem attingens. Nervi laterales tenues, sparsi, utrinque in numero 11, inter se aequidistantes et paralleli, medii in angulo ca. 40° , superiores in angulo magis acuto, inferiores in angulo magis aperto orti, in parte inferiore leviter, mox magis arcuati, usque ad marginem laminae distincti, ibique evanescentes. Nervi tertiarii creberrimi, paralleli, cum nervo principali angulum fere rectum formantes.

In stratis sarmaticis ad Bánhorvátai, in loco Kővágótető. Holotypus in collect. Musei Nat. Hung.

Egy egészen ép és néhány töredékes levél áll rendelkezésünkre ebből a fajból. Az ép levél a legkisebb, a többi valamivel nagyobb. A leírás az ép levélre vonatkozik.

4,5 cm hosszú, 2,3 cm széles, kerületes, domborúan tompacsúcsú, vállán lekerekített és nagyon gyengén kicsipett. A főérből oldalanként 11 oldalér indul ki kb. 40° -os szög alatt. Ezek eleinte kissé, utóbb erősebben előre ívelnek és a levél széléhez érve elenyésznek. A harmadrendű erek sűrűk és párhuzamosak, csaknem merőlegesek a főerre, tehát nem az oldalerekre, amelyekből kiindulnak. A lemez széle felé a harmadrendű erek kissé lehajlanak és a vízszintestől $10-15^\circ$ -ra eltérnek. A levél a ma élő fajok közül leginkább a *Rhamnus latifolia* L. leveleire emlékeztet. A *Rhamnus* nemzetséghez való tartozás a finomabb érzet következtében nem látszik kétségesnek.

Az irodalomban leírt épszerű *Rhamnus* levelek közül a *Rhamnus rectinervis* H e e r-rel hasonlítható össze. Ennek szintén tiznél több oldalere van, amelyek azonban merevek csak a levél széle felé ívelnek előre.

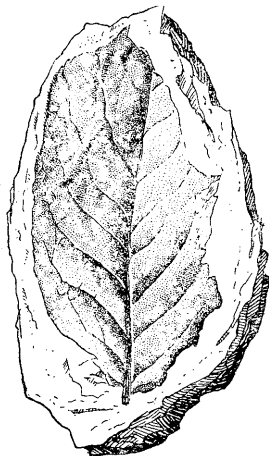
Celastrorphyllum maytenoides É. Kovács n. sp. (10. ábra.)

Diagnosis: Folium 8 cm longum et 3,5 cm latum, ellipticum, basi leviter asymmetricum, margine minute serrato-dentatum, dentibus distantibus et obtusis. Nervus principalis basi pervalidus, apicem versus sensim attenuatus, nervus secundarius utrinque 10—10 emittens. Nervi secundarii in angulo acuto egredientes, sed subito parum patentes et cum nervo principali angulum $45-50^\circ$ formantes, marginem versus prorsum arcuati, incerti, camptodromi. Nervatio tertiaria inaequaliter reticulata, nervillis directionem semper variantibus. Nervatio eae familiae *Celastraceae* simillimum, folium margine serrato excepto folium speciei recentis *Maytenus grandiflora* R e u s s. acmulans.

In stratis sarmaticis ad Bánhorvátai, necnon ad Nagybarca, comit. Borsod. Holotypus in collect. Musei Nat. Hung. sub. No. 55.1104.

Mindössze egy levél van ellenyomattal, amelyről a következő leírás is származik. Még talán idevehető egy kisebb levéltöredék. A levél csaknem teljesen megvan, az érzet jó megtartású, így leírásra alkalmas. A levélalak, nagyság és érzet tekintetében teljesen megegyezik a ma élő *Maytenus grandiflora* R e u s s. levélével. Különbség köztük, hogy a *Maytenus grandiflora* levele épszerű, a bánhorvátai maradványé ezzel szemben finoman fűrészes. A *Maytenus* nemzetségben azonban vannak fajok, amelyek hasonlóképpen fűrészesek. A levél 8 cm hosszú és 3,5 cm széles, két végén kihegyesedően kerületes. Széle gyengén fűrészfogas, alacsony és tompa fogakkal. A levélváll gyengén aszimmetrikus. A főér az alapján vastag, utóbb fokozatosan elvékonyodik. Belőle mintegy 10 pár ívesen előreahajló oldalér indul ki $45-50^\circ$ -os szög alatt. A kiindulás maga kissé hegyesebb szögű, de az oldalerek azonnal kissé kifelé hajlanak. Az oldalerek kissé zeg-zugosak és kamptodromok. A harmadrendű oldalerezet szabálytalanul hálózatos, irányukat folyton változtatató erekkel.

Fraxinus cfr. *quadrangulata* M i c h x.: Egyetlen töredékes levélke került elő eddig a bánhorvátai flórából, amelyet elég biztosan kapcsolhatunk az *F. quadrangulata* M i c h x.-hez. Aszimmetrikus, ami bizonyítja, hogy szárnyas levél levélkéje. Szélessége



10. ábra. *Celastrorphyllum maytenoides* É. Kovács, Nagybarca

17 mm, hossza nem mérhető, kb. 35–40 mm lehetett. Széle finoman csipkés, fűrészcs. A főér meglehetősen erős, az oldalak igen gyengék, felfelé ívelők, kamptodromok.

Cornus cfr. *sanguinea* L.: Az idesorolt levelek — amelyek egyébként tökéletesen megfelelnek a ma élő *C. sanguinea* L. leveleinek — a *Diospyros bánensis* É. Kovács leveleivel bizonyos hasonlatosságot mutatnak, különösen ha csak levéltörédek van keze-

Rokon- sági jelölés	A maradványok neve	Leélőhelyek								Eb	FT	Ba	Egyéb	
		a %	k %	f %	K %	f.b. %	V %	U %	Nb %					
Pt	<i>Pteris palaeoaurita</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	3,8	—	+	—	—
KÁ	<i>Cercidiphyllum andreánszkyi</i>	1,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
KÁ	<i>Cercidiphyllum crenatum</i>	16,9	2,7	—	—	—	13,3	16,6	2,2	2,8	—	+	+	SzT, Sály
Pt	<i>Cinnamomum</i> sp.	—	1,4	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	Mi, Mád
ÉA	<i>Sassafras ferratumum</i>	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
KK	<i>Parrotia jagfolia</i>	1,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	Egerbocs, Bu, SzT, Füzér- radvány
KK	<i>Liquidambar protensa</i>	2,2	1,4	—	—	—	—	—	1,1	—	—	+	—	—
ÉA?	<i>Platanus aceroides</i>	2,2	—	1,2	—	—	2,2	—	—	—	—	+	+	Szt, Mi, Ha
KÁ	<i>Alnus crebrinervis</i>	—	2,7	19,1	2,2	—	—	16,6	—	2,8	—	+	+	—
H	<i>Alnus hejstersteini</i>	—	—	3,6	4,4	—	—	—	—	—	—	+	—	—
H	<i>Alnus</i> sp. <i>conus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	Mi
ÉA	<i>Betula</i> cfr. <i>lenta</i>	—	—	3,6	—	—	—	—	—	—	—	+	—	Bu, Mi
KÁ	<i>Betula prisca</i>	—	—	0,6	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
KÁ	<i>Betula</i> sp.	—	—	0,6	1,1	—	—	—	—	1,9	—	+	+	Bu, SzT
ÉA	<i>Ostrya atlantidis</i>	—	—	—	1,1	—	—	—	—	0,9	—	+	—	—
ÉA	<i>Ostrya atlantidis fructus</i>	3,5	—	0,6	1,1	—	—	—	—	1,1	—	+	—	—
H	<i>Carpinus grandis</i>	—	—	4,1	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
H	<i>Carpinus</i> sp.	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
M	<i>Quercus kubinyi</i>	0,5	13,5	—	—	—	—	16,6	—	1,1	0,9	—	—	Tardona
KK	<i>Quercus pontica mocaemica</i>	0,3	12,2	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	Füzéradvány
M	<i>Quercus pseudoalnus</i>	8,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	Bu, Mád
M	<i>Quercus</i> sp.	—	—	1,4	0,6	—	—	—	—	—	—	+	—	Bu, Egerbocs
M	<i>Juglans</i> cfr. <i>regia</i>	0,5	—	3	5,5	—	—	—	—	4,7	—	+	—	Bu, Egerbocs
KÁ	<i>Pterocarya denticulata</i>	4,1	18,9	17,3	2,2	8,8	—	—	—	4,4	14,1	+	+	Egerbocs, SzT, Mi, Bu
KÁ	<i>Pterocarya carpum</i> sp.	—	—	—	1,1	—	—	—	—	—	—	+	—	—
H	<i>Salix angusta</i>	3,5	4,1	7,7	8,8	2,2	16,6	—	—	2,6	2,8	—	—	Sály, Tardona
H	<i>Salix</i> cfr. <i>fragilis</i>	2,7	4,1	22,6	1,1	4,4	—	—	—	17,4	10,4	+	—	Tardona
H	<i>Salix</i> sp.	0,3	—	0,6	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
ÉA	<i>Populus balsamoides</i>	1,9	12,2	—	—	—	—	—	—	17,4	1,9	—	+	Egerbocs, Mi
ÉA	<i>Populus latior</i>	0,5	5,4	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
KK	<i>Populus mutabilis</i>	0,3	1,4	—	—	—	2,2	—	—	—	—	+	—	SzT
ÉA	<i>Populus</i> sp.	—	1,4	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	Bu, SzT
ÉA	<i>Ulmus plurinervis</i>	0,8	5,4	—	—	—	—	—	—	5,4	—	+	+	Bu
H	<i>Ulmus longifolia</i>	—	1,4	—	—	—	—	—	—	2,2	—	+	—	SzT, Mi
ÉA	<i>Ulmus</i> cfr. <i>americana</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	1,1	—	+	—	Mád
ÉA	<i>Ulmus</i> sp.	—	—	—	1,1	—	—	—	—	2,2	—	+	—	—
ÉA	<i>Celtis occidentalis</i>	—	—	—	—	2,2	—	—	—	—	—	+	—	—
KÁ	<i>Diospyros bánensis</i>	6,3	—	—	7,7	—	—	—	—	2,2	—	+	—	—
ÉA	<i>Diospyros brachysepala</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
Pt	<i>Diospyros</i> sp.	0,5	—	—	—	—	—	—	—	3,3	—	+	—	—
Nt	<i>Cedrela sarmatica</i>	5,7	1,4	2,4	28,6	—	—	—	—	1,1	9,4	+	+	Mi
Nt	<i>Sapindus falcifolius</i>	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	Füzéradvány
Nt	<i>Sapindus ungeri</i>	4,4	—	4,2	14,3	4,4	—	—	—	6,5	—	+	—	Mi, Egerbocs
H	<i>Acer bánhorvátense</i>	0,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
H	<i>Acer borsodense</i>	0,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
M	<i>Acer platyphyllum</i>	1,1	—	—	—	2,2	—	—	—	—	1,9	—	—	—
H	<i>Acer</i> cfr. <i>pseudoplatanus</i>	8,4	—	6	—	24,4	16,6	—	—	—	10,4	+	—	Mád
M	<i>Acer decipiens</i>	1,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
ÉA	<i>Acer trilobatum</i>	7,3	1,4	4,2	2,2	17,7	16,6	—	—	—	8,5	+	+	Tardona, Bu, Mi
ÉA	<i>Acer tril.</i> var. cfr. <i>A. tomen-</i> <i>tosum</i>	3,3	1,4	1,2	—	6,6	—	—	—	—	0,9	—	+	—
ÉA	<i>Acer</i> sp.	1,9	—	—	—	4,4	—	—	—	—	4,7	—	—	—
M	<i>Acer fructus</i>	0,8	—	—	—	1,1	—	—	—	—	—	+	+	Mi
M	<i>Rhamnus integerrima</i>	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
Nt	<i>Celastrophyllum maytenoides</i>	—	—	1,4	0,6	—	—	—	—	—	0,9	—	—	—
ÉA	<i>Fraxinus</i> tr. <i>quadrangulata</i>	—	—	0,6	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
ÉA	<i>Cornus</i> cfr. <i>sanguinea</i>	4,1	1,4	—	13,2	—	—	—	—	—	4,7	—	—	—
H	<i>Phragmites</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,9	—	—	—
H	<i>Typha</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,1	—	—	—

ink közt. Biztos megkülönböztető jel azonban az, hogy a *C. sanguinea* L. levelein legalább az alsó oldalak áttellenesek, míg ez a *Diospyros* levelein nem észlelhető.

Phragmites sp.: Türedékes, jól látható a középső erős ér és a levél válla, amely kissé szárórlelő. A párhuzamos erezet igen finom.

Typha sp.: Több gyékénylevelél található a maradványok közt.

Rendszeres felsorolásunk 56 fajt tartalmaz, amely fajok közül, beleértve a másutt leírásra került juharfajokat, 10 az új faj. Hat faj újabban más lelőhelyekről is ismeretessé vált.

A bánhorvátai flóra ezzel a jobban kikutatott hazai szarmata flórák sorába jutott. Kimutatott fajszáma alacsonyabb, mint az erdőbényei flóráé (kb. 80), sőt magasabb fajszámot fog felmutatni tüzetes kutatások során a balatoni (Borsod m.) is. Viszont a megfelelően kikutatott felsőtárkányi flóra fajokban szegényebb. Pontos számítások és egyéb sajtáságok is kimutatták, hogy a flórák közül legszárazabb éghajlatú az erdőbényei volt, utána következett a balatoni, majd a bánhorvátai, s legnedvesebb a felsőtárkányi volt. A fajszám tehát a csapadékoság emelkedésével hanyatlík. A nagyobb csapadékoságú éghajlat hatására elhatalmasodó mocsárerdők fajokban szegényebbek voltak a száraz éghajlaton diszljő, mindenesetre szárazabb talajú erdőknél.

TÁBLAMAGYARÁZAT — EXPLANATION OF PLATES

XXII. tábla — Plate XXII

1. A bánhorvátai I. lelőhely látkepe.
2. *Riccia* sp.
3. *Cercidiphyllum andréanszkyi* É. Kovács
4. *Cercidiphyllum crenatum* (Ung.) Brown.
5. *Alnus crebrinervis* É. Kovács
6. *Quercus pseudoalnus* Ett.

XXIII. tábla — Plate XXIII

7. *Celtis occidentalooides* É. Kovács
8. *Diospyros bánensis* É. Kovács
9. *Cedrela sarmatica* É. Kovács
10. *Rhamnus integerrima* É. Kovács

„Rokonsági kapcsolat”: az illető fosszilis faj ma élő legközelebbi rokonainak elterjedési területe. — „Parentage”: the area of occurrence of the present-day plant most nearly related to the mentioned fossil.

- Pt — paleotrópus — Palaetropic
 Nt — neotrópus — Neotropic
 KÁ — Keletázsia — Eastern Asia
 ÉA — Észak-Amerika — North America
 KK — Közel-Kelet — Near East
 M — mediterrán — Mediterranean
 H — hazai — Hungarian
 a — I. lelőhely alsó rétege — Lower layer of Locality I.
 k — I. lelőhely középső rétege — Middle layer of Locality I.
 f — I. lelőhely felső rétege — Upper layer of Locality I.
 Fb — Felsőbánya, II. lelőhely — Felsőbánya, Locality II.
 V — Verőbánya, III. lelőhely, — Verőbánya, Locality III.
 U — Uppony, IV. lelőhely — Uppony, Locality IV.
 Nb — Nagybarca, V. lelőhely — Nagybarca, Locality V.
 Eb — Erdőbénye
 Ft — Felsőtárkány
 Ba — Balaton
 SzT — Szabótető
 Mi — Míkófalva
 Bu — Buják
 Ha — Halabuka

A vonalig a bánhorvátai lelőhelyek maradványainak %-os arányszámát, a vastag vonalon túl a maradványok a többi hazai lelőhelyen való meglétét ill. hiányát jelöltük. — We have plotted below the line the percentage of a given remnant in the Bánhorvátai flora, while on the other side of the line we have indicated its lack or presence in other Hungarian Sarmatian floras.

Comparative studies on the Sarmatian flora and oecology of Bánhorváti and other localities

by ÉVA KOVÁCS

The flora described was collected at several localities in the environs of the villages Bánhorváti, Nagybarca and Uppony, South of the Sajó river, on the Northern foothills of the Bükk Mountains, North Eastern Hungary. The host rock was tuffaceous fine-grained sandstone and clay with andesitic material.

Of the Hungarian Sarmatian floras those of Erdőbénye, Felsőtárkány and Balaton offer themselves for comparison. The analogies strike the eye even on a cursory inspection and the floras contain indeed a large number of identical elements. The association at Bánhorváti mostly resembles that of Erdőbénye in the distribution of sclerophyllous and tropical types, while it shows common deciduous species with Felsőtárkány and the local and North American temperate types make it similar to the flora of Balaton. The lack of *Fagus orientalis* and *Gymnosperms* is a most remarkable trait.

The Bánhorváti flora was proven to be younger than the Erdőbénye one by the lack of some thermophilous elements while it is, on the other side, older than the Felsőtárkány and Balaton floras. Thus the most probable stratigraphic location of the Bánhorvát finds is at the boundary of lower and middle Sarmatian.

The flora consists of 56 species, of which 11 are new ones, namely *Pteris palaeoauvita*, *Cercidiphyllum andreánszkýi*, *Alnus crebrinervis*, *Celtis occidentaloïdes*, *Diospyros bánensis*, *Cedrela sarmatica*, *Acer bánhorvátense*, *Acer borsodense*, *Rhamnus integerrima* and *Celastrophyllum maytenoides*.

The remains are mostly of arborescent plants. Most of the trees were deciduous and accustomed to a climate hardly warmer than our present-day one. Very few are those of tropical parentage, such as *Cinnamomum*, *Cedrela sarmatica* É. Kovács, *Sapindus*. The number of Mediterranean species is likewise small, although the most conspicuous element of the flora is *Quercus pseudoalnus* E t t., an evergreen oak. Most types are related to East Asian, North American and present-day local species.

The described flora consists of plants belonging to several different types of ecologic association. Considering the frequency of species and specimens of *Acer*, the Sarmatian climate of Bánhorváti cannot have been too warm. *Cercidiphyllum* points to an expressedly cool climate. *Alnus* is a microthermous tree type. The complete lack of *Leguminosales* also points to a relative coolness, as opposed to Sarmatian floras of other regions. On the other hand, *Quercus kubinyii*, (K o v.) Č z e c z o t t, *Quercus pontica miocaenica* K u b á t, *Qu. pseudoalnus* E t t., *Diospyros bánensis* É. K o v á c s, *Cedrela sarmatica* É. K o v á c s and the genera *Cinnamomum* and *Sapindus* are witnesses of a warmer climate. The deciduous character of the Bánhorváti flora as well as the relatively small number of the evergreens points to a climate of marked periodicity. However, extremes may not have been too sharp, as the remains of microthermous tree types, at home to-day in higher mountainous regions, are found together with markedly flatland ones. The evenness of the climate most probably tended to push the lower borders of microthermous types even lower in the valleys: furthermore, the genera mentioned may have possessed a higher degree of adaptability in those younger days of theirs. — The Bánhorváti flora further points out a rather uniform distribution of precipitation, with perhaps a weak rain maximum in the winter.

In the richest locality the three strata to be distinguished were investigated separately. The most remarkable trait of the flora of the lower stratum was the mixedness of types belonging to widely different climates. This was explained by the assumption that the leaves were swept together from an assortment of slopes of differing exposition and even from valley bottoms to the situs of fossilization.

In the middle stratum there is an abundance of waterside types. On the other hand, *Quercus pseudoalnus* and other macrothermous species are either lacking or represented by no more than some scant leaves.

There is a further increase in the number of waterside species in the third stratum.

ZÖLDALGÁK A MAGYARORSZÁGI ALSÓEOCÉN RÉTEGEKBŐL

KRIVÁNNÉ HUTTER ERIKA*

(XXIV. táblával)

Összefoglalás: A magyarországi alsóeocén tengeri kifejlődések egyedszámában szegényes, 3 nemzetség 10 fajára kiterjedő, mészanagyú zöldalga maradványai a londoni emeleti transzgresszió előrehaladásaként jelentkeznek, partközeli kifejlődésekben. Ősföldrajzi jelentőségük a vonatkozó összesítő földtani-faunisztikai eredményekkel egyértelműen trópusi-szubtrópusi éghajlat és tenger jelenlétét bizonyítja.

A magyarországi eocén tengeri kifejlődések a korszerű feldolgozásra váró, helyenként kőzetalkotó vöröslágákon (*Lithothamnium*—*Lithophyllum*) kívül növénymaradványokban igen szegények. A ritka *Chara*-maradványok Rásky K. [16, 17, 18, stb.] tanulmányaiban kerültek feldolgozásra, a zöldalgákról viszont az első leíró, Hébert és Muniér—Chalmas [4] alapos adatközlését kiemelve, Vecsey [22] és Szóts [20] csak a teljesség kedvéért tesz említést közelítő meghatározással.

Hébert és Muniér—Chalmas Urkútról a lelőhely és a kifejlődés közelebbi megjelölése nélkül *Coralliodendron* (*Ovulites*) *margaritula*-t ír le. Vecsey az úrkúti miliolinás-molluszkumos márga és nummuliteszes-miliolinás-alveolinás mészkő összetételből *Dactylopora* fajt említ. Ugyancsak *Dactylopora* fajt gyűjtött Szóts a dudari molluszkumos-nummuliteszes agyagos homok kifejlődésből *Ovulites* sp. és „egyéb, még nemzetiségre sem meghatározott alakok” kíséretében. Az úrkúti és a dudari zöldalgás kifejlődéseket Szóts [20] a tőle középsőeocénba helyezett londoni emeletbe utalta. Középső és felsőeocén összeleteinkből az irodalom zöldalgákat nem említ. Kivétel Hébert és Muniér—Chalmas [4] úrkúti *Coralliodendron*-ja. Közleményük kerek 80 éves megjelenése óta szerzett ismeretanyag azonban a középsőeocénba helyezett faj alsóeocén voltát valószínűsíti.

Vizsgálataink a M. Áll. Földtani Intézet múzeumának nagyrészt Szóts gyűjtéséből származó anyagára terjedtek ki, s 3 nemzetség 10 fajának felismerésére vezettek. A feldolgozásnál főként Muniér—Chalmas [11], Morellet, L. et J. [8, 9, 10], Hirmer [5], Pia [12, 13, 14, 15] és Fritsch [3] összefoglaló-rendszerező munkáit hasznosítottuk.

A fajok azonosítása nem minden esetben volt teljesen biztos és egyértelmű. Ennek magyarázatát a holotípusok ill. kotípusok hozzáférhetetlensége s némely esetben az eredeti ábraanyag elégtelensége adja. Ilyenkor nyílt névadást alkalmaztunk.

A meghatározott zöldalgák a *Chlorophyceae* osztály *Siphonales* rendjének két családjába tartoznak. Rendszertani sorrendben:

* A kézirat beérkezett 1957. aug. 25.

Család : *Dasycladaceae*

Tribus : *Dasycladieae*

Nemzetség : *Neomeris*

- Faj : *Neomeris (Vaginopora) scrobiculata?* G ü m b e l 1872.
Neomeris (Vaginopora) arenularia M u n i e r—C h a l m a s kb.1880.
Neomeris (Larvaria) auversiensis M o r e l l e t L. et J. 1913.
Neomeris (Larvaria) filiformis M o r e l l e t L. et J. 1913.

Tribus : *Acetabularieae*

Nemzetség : *Acicularia*

- Faj : *Acicularia pavantina* D' A r c h i a c 1843.
Acicularia eocaenica M o r e l l e t L. et J. 1922.
Acicularia micropora? M o r e l l e t L. et J. 1922.

Család : *Codiaceae*

Nemzetség : *Coralliodendron*

- Faj : *Coralliodendron (Penicillus) elongatum* L a m a r c k 1816.
Coralliodendron (Ovulites) margaritula L a m a r c k 1801.
Coralliodendron (Ovulites) oehlerti M u n i e r—C h a l m a s 1880.

Fajleírás

Neomeris (Vaginopora) scrobiculata? G ü m b e l 1872. XXIV. tábla, 1—3. : A maradvány izekből tevődik össze. Mindegyik iz önálló egység, sporangiumokkal és felületre vezetők csatornákkal. A sporangium és a hozzátartozó két, felületre vezető csatorna ugyanabban a síkban fekszik. A gyűrűs felépítés, mint fejlődési sajátosság, a sporangiumok vízszintes sorban való elrendeződéséből adódik. A pórusoknak bemélyedő, lekerített, hatszögös udvara van.

Méreték : a legnagyobb példány hossza 2 mm, átmérője 1 mm, a belső üreg átmérője 0,4 mm.

Neomeris (Vaginopora) arenularia M u n i e r—C h a l m a s kb. 1880 XXIV. tábla, 4—6. : A csőalakú váz felszínén a koptatottság következtében látszólag szabálytalan eloszlásban kis pórusok mutatkoznak. Ezek az ovális alakú sporangiumok felszíni kivezető csövei. A sporangiumokból a belső felületre ugyancsak kis kivezető csövek nyílnak. A belső felület poligon hálózattal tagolt, a köztér részek domborúak, rajtuk szabálytalan eloszlásban egy-egy pórusnyílás észlelhető. Hosszmetszete hasonlít a *Neomeris (Vaginopora) scrobiculata* hosszmetsetéhez.

Méreték : a legnagyobb példány hossza 3,5 mm, átmérője 1 mm, a belső üreg átmérője 0,6 mm.

Neomeris (Larvaria) auversiensis M o r e l l e t L. et J. 1913. XXIV. tábla, 7—9. : A sporangium és a hozzátartozó, felületre vezető két csatorna nem egy síkban fekszik. A sporangiumok kivezető csövei (20—30) a felszínen pórusorokat alkotnak. A pórusorok között megfelelő számban hosszanti barázdák mutatkoznak. A központi cső keskeny.

Méreték : a legnagyobb példány hossza 2 mm, átmérője 0,8 mm, a belső üreg átmérője 0,1 mm.

Neomeris (Larvaria) filiformis M o r e l l e t L. et J. 1913. XXIV. tábla, 10—14. : A *Neomeris (Larvaria) auversiensis*-szel szemben általában finomabb és vékonyabb

izekből tevődik össze. Felépítése azonban vele megegyező, különbség csak a belső üreg nagyobb átmérőjében mutatkozik.

Méreték : a legnagyobb példány hossza 1,3 mm, átmérője 0,3—0,6 mm, a belső üreg átmérője 0,1—0,2 mm.

Acicularia pavantina D'archiac 1843. XXIV. tábla, 15. : A maradvány belül tömör sporangiumtű. Alaki hasonlóságot mutat az *Acicularia micropora* felé, eltérés csupán a pórusok nagyobb voltában és kisebb számában mutatkozik. A sporangiumtűk keresztmetszete általában kör.

Méreték : a legnagyobb sporangiumtű hossza 2,5 mm, átmérője 0,1—0,3 mm.

Acicularia eocaenica Morellet L. et J. 1922. XXIV. tábla, 16. : Sporangiumtű. Belseje tömör. Az *Acicularia pavantina*-hoz hasonlít, de a spóratokok felszíni nyílásai nagyobbak, számuk kisebb. A keresztmetszet ovális, a tűk szélesebbik vége lekerekített.

Méreték : a vizsgálati anyagban csak tű-töredékeket találtunk.

Acicularia micropora? Morellet L. et J. 1922. XXIV. tábla, 17. : A sporangiumtűk egyik végükön kiszélesedők, buzogány alakúak. Keresztmetszetük általában ellipszis vagy köralakú. Kiszélesedő végük homorú, belsejük tömör. A gömb alakú üreget alkotó spóratokok a tűk felületén mutatkoznak, nyílásaik a felszínen mint nagyszámú, rendezetlenül szétszórót, apró pórusok jelentkeznek.

Morellet L. et J. [10] leírásával szemben a meghatározott sporangiumtű belseje tömör.

Méreték : a sporangiumtűk hossza 2—4 mm.

Coralliodendron (Penicillus) elongatum Lamarck 1816. Megnyúlt, üreges, pálcika alakú mésztestecske. Csak íz-töredékeket találtunk.

Coralliodendron (Ovulites) margaritula Lamarck 1801. XXIV. tábla, 18—19. : Tojásdad alakú üreges, mészanyagú testecskek. A vékony falat számos, igen finom pórus töri át. Mindkét végükön egy-egy nagyobb nyílás látható : az izek egymáshozkapcsolódásának helyei. Egyes példányok szélesebb végén két nyílás is található, ezek két iz csatlakozási nyomai, az elágazás helyei.

Méretük : hosszuk 1—2 mm, szélességük 1—1,5 mm.

Coralliodendron (Ovulites) oehlerti Munier—Chalmers 1880. XXIV. tábla, 20. : Alakja megnyúlt, buzogányszerű. Lényegesen kisebb a *Coralliodendron (Ovulites) margaritula*-nál, egyéb jellegekben azonban vele teljesen megegyezik.

Méreték : a vizsgált példány hossza 1,2 mm, szélessége 0,3 mm.

A Vecsey [22] és Szóts [20] említette *Dactylopora* faj az anyagban nem került elő.

A meghatározott zöldalga maradványok általában töredékesek, a dudari molluszkos-nummuliteszes, agyagos homok kifejlődésben, megmaradásukat vastagabb molluszkumhéjak védelme biztosította. A zöldalgák fitogén törmelékként való felhalmozódása, az ősföldrajzilag kielégítően jellemzett [21, 20] agyagos homok partközeli, árapály övében ill. közvetlenül alatta levő kifejlődését igazolja. Maradványaik csak a molluszkumhéjak kítőltésanyagából kerültek ki, ami erős parti vízmozgásra utal.

A dolgozat címében és szövegében szándékosan használjuk a zöldalga megnevezést, mivel 1. a mész kiválasztó zöldalgákra alkalmazott „mészalga” kifejezés tulajdonképpen magában foglalja az összes mész kiválasztó algákat. 2. A szín alapján való csoportosítás az algák rendszerezésének egyik alapja. 3. A szín bizonyos fokig utal az átvilá-

gítottságra, a tengermélységre. Ez a kapcsolat ökológiailag jelentős, a vonatkozó vizsgálatok azonban még hiányoznak.

A zöldalgák általában felszínközélen, mintegy 30 m mélységig, a vörös fény övében tenyésznek. Ez a körülmény is alátámasztja a betemetkezési viszonyokból levont fációs-következtetést.

Mind a *Codiaceae*, mind a *Codiaceae* család ma élő nemzetségei trópusi és szubtrópusi tengerekben tenyésznek. A *Dasycladaceae* legészakibb kiterjedését a Földközi tenger északi partvonalával jellemezhetjük. A *Codiaceae* család nemzetségei trópusi tengerekben élnek, egyesek főként a korallzátonyok lagúnáiban.

A *Neomeris (Vaginopora) scrobiculata* G ü m b e l és az *Acicularia eocaenica* M o r e l l e t. et J. kivételével, a Párizsi-medencében való megjelenésük [8, 9, 10] és virágzásuk a londoni-lutéciai és részben a bartoni emelettel, az indopacifikus faunaelemek, többek közt a *Velates schmideli* C h e m n i t z bevándorlásával és virágzásával esik össze: jelezve a Mediterrán tenger s az Északi paleogén tenger kapcsolatának kialakulását. Magyarországi megjelenésük a londoni emeletben előrehaladó transzgresszió eredményeként a *Velates schmideli*-vel együtt, mintegy megelőzi a Párizsi-medencébe való bevándorlást. A kivételként említett *Neomeris* és *Acicularia* faj a Párizsi-medencében már a monszli ill. tanéti emeletből is ismert [10], így vízhőmérsékleti igényeik valószínűleg szerényebbek.

A magyarországi alsóeocén mediterrán tengerrész a vonatkozó adatokkal egyértelműen trópusi-szubtrópusi jellegű, éghajlata pedig az egyenlítő és a téritők közti öv mai éghajlatával mutat rokonságot.

IRODALOM — LITTÉRATURE

- I. A n d r e á n s z k y G.: Ösnövénytan. Budapest, 1954. — 2. E m b e r g e r, L.: Les plantes fossiles dans leurs rapports avec les végétaux vivants. Paris, 1944. — 3. F r i t s c h, F. E.: The structure and reproduction of the Algae. Vol. I—II. Cambridge, 1935. — 4. H é b e r t, E.—M u n i e r-C h a l m a s, E.: Recherches sur les terrains tertiaires de l'Europe Méridionale. C. R. Acad. S. 85. 1877. — 5. H i r m e r, M.: Handbuch der Paläobotanik. München—Berlin, 1927. — 6. J o h n s o n, J. H.: An introduction to the study of rock building algae and algal limestones. Quart. Colorado School of Mines, Vol. 49, No. 2. 1954. — 7. M a s l o v, V. P.: Calcareous algae as a geological agent. Problems Soviet Geol., Tom. 5. No 5. 1935. — 8. M o r e l l e t, L. et J.: Les Dasycladacées du Tertiaire parisien. Mém. Soc. Géol. France, Pal. Mém. 47. 1913. — 9. M o r e l l e t, L. et J.: Les Dasycladacées tertiaires de Bretagne et du Cotentin. Bull. Soc. Géol. France, 17. 1917. — 10. M o r e l l e t, L. et J.: Nouvelle Contribution à l'Etude des Dasycladacées Tertiaires. Mém. Soc. Géol. France, Pal. Tom. 25. Fasc. 2. (Mém. 58), 1922. — 11. M u n i e r-C h a l m a s, E.: Observations sur les Algues calcaires confondues avec les Foraminifères et appartenant au groupe des Siphonées dichotomes (1). Bull. Soc. Géol. France, 3^e, Tom. 7. 1879. — 12. P i a, J.: Die Anpassungsformen der Kalkalgen. Palaeobiologica, 1. 1928. — 13. P i a, J.: Übersicht über die fossilen Kalkalgen und die geologischen Ergebnisse ihrer Untersuchung. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges., 42. 1940. — 14. P i a, J.: Kalkalgen der Adria und ihre fossilen Verwandten. Natur u. Volk, 71. 1941. — 15. P i a, J.: Einige geologische Ergebnisse der Untersuchung fossiler Kalkalgen. Natur u. Volk, 71. 1941. — 16. R á s k y K l.: Fossile Charophyten-Früchte aus Ungarn. Naturw. Monogr. Budapest, 1945. — 17. R á s k y, K l.: Nipadites burtini ERONG, termése Dunáról. Földt. Közl. 78. köt. 1948. — 18. R á s k y K l.: Dunántúli fosszilis Charophyta termések. M. All. Földt. Int. Évi Jel. 1949-ről. 1952. — 19. S ó ó R.: Fejlődéstörténeti növényrendszertan. Budapest, 1953. — 20. S z ó t s E.: Magyarország eocén (paleogén) képződményei. Geol. Hung., Ser. Geol. Tom. 9. Budapest, 1956. — 21. V a d á s z E.: Magyarország földtana. Budapest, 1953. — 22. V e c s e y Gy.: A bakonyi Ajka—Urkút—Halimba környékének eocén képződményei. A Földt. Szemle mell. Budapest, 1939.

TÁBLAMAGYARÁZAT — EXPLICATION DE PLANCHE

XXIV. áb'a --- P.anche XXIV.

- 1—3 *Neomeris (Vaginopora) scrobiculata?* G ü m b e l
1: külső felület pórusokkal, 2: belső felület, 3: keresztmetszet. Nagyítás: 12×.
- 4—6 *Neomeris (Vaginopora) arenularia* M u n i e r - C h a l m a s
4: külső felület pórusokkal, 5: belső felület falban lévő sporangiumüregekkel, 6: keresztmetszet sporangiumüregekkel. Nagyítás: 10×.
- 7—9 *Neomeris (Larvaria) auserstensis* M o r e l l e t L. et J.
7, 8: külső felület pórusokkal, 9: keresztmetszet. Nagyítás: 12×.
- 10—14 *Neomeris (Larvaria) filiformis* M o r e l l e t L. et J.
10—12: külső felület pórusgyűrűkkel, 13: két szelvény belső felülete sporangiumüregekkel
14: keresztmetszet. Nagyítás: 16×.
- 15 *Acicularia pavantina* D' A r c h i a c
Sporangiumtű spóratok-pórusokkal. Nagyítás: 13×.
- 16 *Acicularia eocaenica* M o r e l l e t L. et J.
Sporangiumtű töredékek spóratok-pórusokkal. Nagyítás: 13×.
- 17 *Acicularia micropora?* M o r e l l e t L. et J.
Sporangiumtű spóratok-pórusokkal. Nagyítás: 13×.
- 18—19 *Covalliodendron (Ovulites) margaritula* L a m a r c k
Izék. Nagyítás: 16×.
- 20 *Covalliodendron (Ovulites) oehlerti* M u n i e r - C h a l m a s
Íz. Nagyítás: 16×.
Kézirat lezárva: 1957. július 13.

Algues vertes des couches éocènes inf. de la Hongrie

Mme ERIKA KRIVÁN-HUTTER

Les vestiges d'algues vertes à substance calcaire des faciès marins éocènes inf. de la Hongrie, pauvres en nombre et comprenant 10 espèces réparties en 3 genres, se présentent avec la progression de la transgression de l'étage londonien, dans des faciès proches du littoral. Leur signification paléogéographique prouve, en concordance avec les résultats d'ensemble géologiques-faunistiques, la présence d'un climat et d'une mer tropicales-subtropicales.

RÖVID KÖZLEMÉNYEK

EGY ÚJ MAGYAR KARBONKORI TÁJKÉP-REKONSTRUKCIÓ

FÖLDVÁRI ALADÁR

A földtan oktatásában a szemléltetés, a helytálló tényekből alkotott korszerű összesítő képek bemutatása, mintegy formálisan nevel a földtani összesítő gondolkodásra, mely nem részletadatokban, hanem egészében kívánja látni az egyes korokat.

Még fokozottabb mértékben szükséges a bő szemléltető anyag és gyűjtemény az alföldi egyetemeken, ahol a természetben való bemutatások a hegyvidékek nagy távolsága miatt nehézséggel járnak. A Debreceni Kossuth Lajos Tudományegyetem Ásvány- és Földtani Intézete részére Bars László festőművész, egyetemi adjunktus közel egy évi előtanulmány után 110×210 cm nagyságban megfestette a felsőkarbon flóra tájképét. A kép mind művészi szempontból, mind természethűségében kiválóan sikerült. A legtöbb hasonló rekonstrukció vagy természethűen ábrázolja a növényeket és ekkor merev, panoptikumszerű hatású, vagy művészi kép, de az oktatáshoz szükséges természethű részleteket nélkülözi. Bars L. fosszilis növény példányok, fényképek és más reprodukciók tanulmányozásával szerkesztette meg a képet. A kép alapvonalait a glasgowi Viktória Parkban levő 1887-ben felfedezett autochton felsőkarbonkori erdőmaradvány szerint szerkesztette meg. A londoni Geological Survey múzeumában levő karbon tájkép is ebből indult ki. Hasonló karbon tájkép van a chicagai Field Museum of Natural History-ban. (Murray Macgregor—John Walton: The Story of the Fossil Grove. Victoria Park, Glasgow. 1948. — Dahlgren, B. E.: A forest of the coal age. 1933. Leaflet No. 14. Chicago).

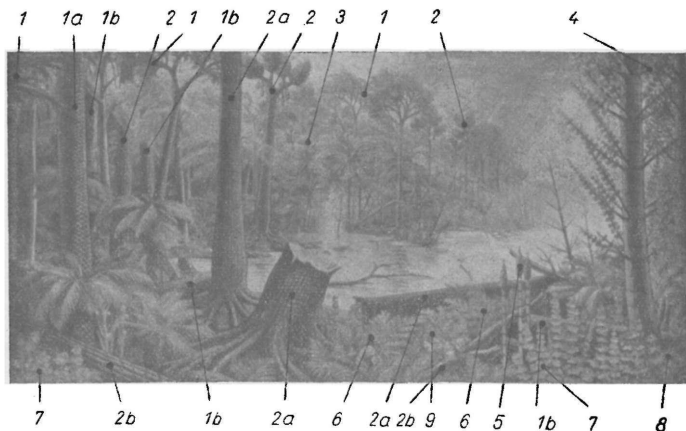
A jól sikerült tájkép az egyetemi hallgatókon kívül a nagyközönségnek is világos képet ad a kőszénképződés ősi növénytenyészetéről. A kép magyarázó szövegét is közöljük.

Úgy véljük hasznos a magyar geológus társadalomnak tudomást szerezni erről az újabb tudományos művészi alkotásról.

A képhez az alábbi magyarázó szöveg tartozik, mely lehetővé teszi, hogy az egyetemi hallgatók és az érdeklődő nagyközönség a szükséges adatokat megtudja.

A karbon időszakban időszerű számításunk előtt 240 millió és 310 millió évek közötti időben, a Föld mai mérsékelt övi részén trópusi nedves klíma és a levegőben a mainál nagyobb CO_2 -tartalom volt. A kedvező viszonyok közt nagy fejlettségű és dús növényzet alakult ki. A növények a mainál egyszerűbbek voltak, virágos növény még nem élt, csupán spórás növények; a ma is élő korpafűfélék (*Lycopodiaceae*), zsurló-félék (*Equisetinae*) és páfrányfélék (*Filicinae*) rokonai. Ezen kívül a ma már kihalt magvaspáfrányok (*Pteridospermae*). Ezek a ma kistermetű növények a karbon időszak rájuk kedvező életfeltételei mellett fa nagyságuakká nőttek a mocsaras területeken. Különösen a karbonkori szárazföld tengerparti mocsár övében, Anglia—Francia—Német—Lengyelországon át Moszkváig húzódó sávban halmozódott fel roppant nagy tömegekben az elhalt növényi anyag, mely az idők folyamán nagy értékű fekete kőszéntelepekké alakult át. Hazánkban

ez idő szerint nem ismerünk karbon idôszaki kôszénteletet. A karbon idôszaki táj uralkodó növényei a korpafû-félék (*Lycopodiinae*) közé tartozó pikkelyfa = *Lepidodendron* (XXV. táblán 1. szám). Magasságuk 30 m-t is elérte, melyhez még legalább 5 m magas lombkorona járult. Többszörös villás elágazású levélkoronája volt. A levelek (*Lepidophyllum*) fûszerűek voltak. A levélpárnák deltoid vagy rombusz alakúak és ferde sorokban borítják a törzset. Ugyancsak a korpafû-félék közé tartozik a pecsétfa = *Sigillaria*



Korpafû-félék (= *Lycopodiinae*): 1. Pikkelyfa (= *Lepidodendron*), 1a *Lepidodendron clypeatum*, 1b *Lepidodendron obovatum*, 2. Pecsétfa (= *Sigillaria*), 2a. *Sigillaria tessellata* és gyökere, a *Stigmaria*, 2b. *Sigillaria Sauli*

Zsurló-félék (= *Equisetinae*): 4. Zsurlófa = *Calamites*, 5. *Stylocalamites* = buzogányos ôszsurló, 8. *Annularia stellata* = a *Calamites*ek levélörve, 7. *Sphenophyllum* = lágyszárú ôszsurló

Páfrányok (= *Filicinae*): 3. Páfrányfa, a mai páfrányok ôse

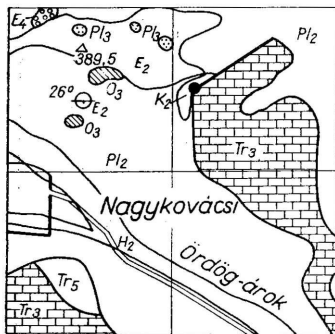
Magvaspáfrányok (= *Pteridospermae*): Kihalt növénycsoport, 6. *Aletopteris*, 9. *Sphenopteris obtusiloba*

(XXV. táblán 2. szám), kevés elágazású gyér lombbal, a hatszögû pecsétre emlékeztetô levélpárnák függôleges sorokban borítják a törzset. E fák gyökereit stigmáriának nevezik. Törzsük nagyon emlékeztet a mai pálmafákra. A mai zsurlók rokonai (*Equisetinae*) a 10–30 m magas *Calamites*-félék (XXV. táblán 4, 5, 7. szám). Belül üreges, nádszerű testük csomóin örvösen álltak a leveleik. Ezeket a levélkoszorúkat *Annularia* néven írták le (XXV. táblán 8. szám). A páfrányok (*Filicinae*) karbon idôszaki ôsei között szintén voltak fa nagyságúak (XXV. táblán 3. szám). A ma nem élô magvaspáfrányok = *Pteridospermae* (XXV. táblán 9. szám) a különféle *Pteris*-ek levéllenomatait bőven lehet a karbon idôszak rétegeiben találni.

CSIGAMARADVÁNY A NAGYKOVÁCSI AGYAGOS BAUXITBÓL

BÁRDOSSY GYÖRGY

A Nagykovácsi medence északi peremén, az eocén transzgressziós szegélyen lepusztult bauxitfoslányok vannak az ottani diszlokációs öv mentén. A községtől É-K-re, kb 1 km-re dachsteini mészkő peremén kis bauxitos agyagkibúvás található (1. ábra). A



1. ábra. Nagykovácsi környékének földtani térkép vázlata. *Jelmagyarázat*: Tr₁ ladini diplopóras dolomit, Tr₂ dachsteini mészkő, K₂ bauxit, bauxitos agyag, E₄ alsóeocén alapkonglomerátum, E₃ középsőeocén nummulinás mészkő, O₂ oligocén hárshégyi homokkő, Pl₁ pleisztocén homok, Pl₂ pleisztocén lösz, H₂ holocén ártéri üledék. ● = mintavétel helye

bálytalan töredezett körvonala allochton eredetükre utal. Kvarcsezemcsét az anyag alapos, ismételt átnézése ellenére sem találtam a mintában. A mintát tehát nem tekinthetjük eredeti bauxitnak, hanem ismételten feldolgozott, majd ismét összecementált anyagnak. Ez a feldolgozás valószínűleg már az eocén elején lezárult. Erre a kibúvástól alig 100 m-re szálaban található középső eocén nummuliteszes mészkő alapján következtethetünk. A mintában található mészkőtörmelék valószínűleg a közeli dachsteini mészkőből származik.

Az agyagos bauxitdarabban levő édesvízi csiga tehát nem a bauxit eredeti anyagához tartozik, hanem az általánosan ismert eocéneleji átdolgozás szárazföldi — édesvízi üledékképződési körülményeit jelzi.

kibúvás anyagából egy kemény, világos-rozsdabarna törmelékdarabból kihalakú csiga héjjas példánya került elő. A csiga Barth a F. meghatározása szerint *Bithynia* sp., rossz megtartása miatt pontosabb meghatározása nem volt lehetséges. A csigát magába ágyazó töredékdarab vegyi összetétele Csajághy G. elemzése szerint:

Al ₂ O ₃	38,00%
SiO ₂	17,99%
Fe ₂ O ₃	22,48%
TiO ₂	1,11%
Izz. v.	11,39%
CaCO ₃	9,03%

A vegyi összetétel alapján az alumíniumtartalom 59,7%-a van bauxitásványként (Al-hidroxid) 40,3%-a pedig kaolinként jelen. E szerint a törmelékdarab összetételét tekintve agyagos bauxitnak mondható. A szétiszapolt anyag mikroszkópi vizsgálata szerint közelebből meg nem határozható bauxit-, agyagásvány és limonitsezemcsék közt sok apró (0,01—0,06 mm) mészkőszemcse található, melyek szá-



2. ábra. *Bithynia* sp.

KÉNTARTALMÚ METILÉNJODIDT ALKALMAZÁSA TÖRÉSMUTATÓ MEGHATÁROZÁSÁRA

MÁNDY TAMÁS

A legnagyobb törésmutatójú, gyakorlatilag hozzáférhető folyadék a metilénjodid, törésmutatója 1,74. Ismeretes, hogy ezt bizonyos anyagok oldásával (kén [1-2] Sb_2S_3 , SbJ_3 , AsJ_3 [3-8], stb.) növelni lehet. A kénnel telített metilénjodid törésmutatója 1,78 körüli, hígításával tehát 1,74 és 1,78 között bármely érték beállítható. Nehézséget jelent azonban ilyen nagy törésmutató mérése, mert ennek határt szab a használatos prizmás vagy félgömbös refraktométerek üvegejének törésmutatója ($\sim 1,75$). A legkisebb eltérítés módszerén alapuló üres üvegprizmás módszer eléggé nehézkes és nagyobb anyagmennyiséget igényel. Az alább ismertetett kísérletek alapján lehetővé válik a törésmutató pontos beállítása közvetlen mérés nélkül.

Meghatároztuk a metilénjodid törésmutatójának változását a kén tartalom függvényében. A vizsgálatokhoz 5%-os káliúggal, majd vízzel halvány sárgás-barnára mosott, tisztított és $CaCl_2$ -dal szárított metilénjodidot használtunk, valamint analitikai tisztaságú kénport. Először telített oldatot, azután annak hígításával különböző koncentrációjú oldatokat állítottunk elő. A törésmutatókat a legkisebb eltérítés módszerével $20 \pm 0,1^\circ C$ hőmérsékleten mértük, kék, sárga és vörös fényben. A nyert értékeket diagramon ábrázoltuk. Látható, hogy az összefüggés lineáris. Ismert kén tartalmú metilénjodid törésmutatója így ismert és reprodukálható érték. A reprodukálhatóság sárga fényben $\pm 0,001$, a nehezebben beállítható kék és vörös fényben $\pm 0,002$.

Mindezek alapján kívánt törésmutatójú folyadékot úgy készíthetünk, hogy a metilénjodidot $20^\circ C$ -on kb. 15 súly% kénporral összekeverve, telített oldatot állítunk elő (a fölös kén az oldat tetejére gyűlik). Ebből célszerűen analitikai mérlegben történő mérésel a diagramról leolvasható arányok szerint bármely koncentrációjú hígítást készíthetünk.

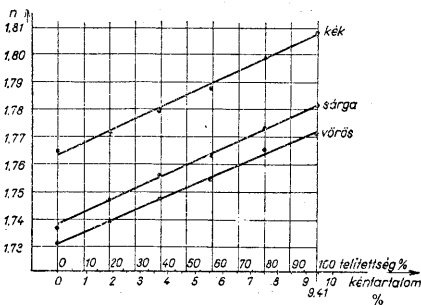
Ha mikroszkóp alatt keveréssel nyert folyadék törésmutatójára van szükség, ez megállapítható a kén tartalom analitikai meghatározása útján. (A folyadéknak 0,5 g-ját 4 tizedes pontossággal magas főzőpohárba mérjük és 30 ml királyvízzel 15 percig vízfürdőn melegítjük, hogy a kén kénsavvá oxidálódjék. Majd 100 ml-re hígítjuk és a kénsavat valamely tetszőleges eljárással meghatározzuk. Egyszerűbb és szintén megfelelő ponosságú, ha az oxidációt kis Kjeldahl-lombikban végezzük, óvatos forralással a királyvizet teljesen elűzzük, s a visszamaradt kénsavat felhígítva közvetlenül titráljuk.)

Figyelemre méltó még, hogy a kén a metilénjodid bomlására inhibitoriként hat: a telített oldat hónapokig világosbarna, átlátszó marad, míg a tiszta metilénjodidot a kiváló jó néhány nap alatt sötétté és átlátszatlanná teszi.

IRODALOM

- Bertrand: Bull. soc. franc. Min. 11. 1888. 31. — 2. Madan: Proc. Chem. Soc. London, 14. 1898. 101. — 3. Larsen — Wright: Am. Journ. Sci. 27. 1909. 35. — 4. Merwin: J. Wash. Acad. Sci. 3. 1913. 35. — 5. Larsen: Bull. US. Geol. Survey, 679. 1921. 15. — 6. Meyrowitz: Am. Min. 40. 1955. 398. — 7. Hartsborne — Stuart: Crystals and the Polarizing Microscope. 1950. — 8. Bereczky — Henszelmann — Tamás: Szilikátipari vizsgálatok II. Bp. 1954.

* Készült az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Ásvány- és Földtani Tanszékén.



HÍREK — ISMERTETÉSEK



1957. június 26-án a Kerepesi temetőben emlékeztek meg a szaktársak **Hantken Miksáról**, abból az alkalomból, hogy Budapest 1882-ben, tehát 75. évvel ezelőtt létesült az első önálló őslénytani tanszék Magyarországon — Európa harmadik őslénytani tanszéke —, amelynek első professzora volt. A sír megkoszorúzása során az Egyetem és a Magyar Tudományos Akadémia nevében **Vadász Elemér** professor, a Magyar Állami Pöldtani Intézet nevében **Fülöp József**, a szűkebb szakma nevében **Majzon László** méltatták **Hantken M.** sokoldalú, világszerte elismert, mindmáig időtálló tudományos munkásságát.

Ebből az alkalomból a **Hantken M.** szomszédságában eltemetett kiváló geológusunk, **Hofmann Károly** sírját is megkoszorúzták.

halálozások

1957. szeptember 4-én, 64 éves korában, hosszas betegség után hunyt el **Kaposztás Pál** tagtársunk, okl. bányamérnök, egyetemi magántanár, a műszaki tudományok kandidátusa, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület alapító

tagja és volt elnöke. Hamvait szeptember 7-én, a Farkasréti temetőben helyezték örök nyugalomra.

1957. szeptember 8-án, életének 59. évében hunyt el **Herrmann Margit** tagtársunk, a föld- és ásványtani tudományok kandidátusa, a Nemzeti Múzeum Ásványtárának tudományoszeretben, tudományművelésben, szerénységben és szívjóságban messze időkre példamutató munkatársa, a magyar közzettan mindenkor, súlyos betegségében is töretlen hittel helytálló munkása. Hamvait a barátok, munkatársak, tisztelők általános részvéte mellett szeptember 13-án, a Farkasréti temetőben helyezték örök nyugalomra. Sírjánál a Nemzeti Múzeum részéről **Boros István** főigazgató, a magyar geológus társadalom nevében **Száczy-Kardoss Elemér** akadémikus mondott istenhozzádot.

1957. szeptember 4-én hűnyt el váratlanul **Jakóby László**, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület alelnöke, a Fémipari Kutató Intézet osztályvezetője 7-én helyezték örök nyugalomra a Farkasréti temetőben.

A Magyar Geofizikusok Egyesülete 1957. szeptember 26—28-án Budapesten és Tihanyban rendezte meg **III. nemzetközi ankétját**. Az ankét tárgyköre a Kárpát-medencék területének geofizikai problémái voltak.

Az előadásorozatot **Renner J.** megnyitójával kezdték. Az alábbi előadások hangzottak el:

- Csomor D.-Kiss Z.:** Magyarország szeizmicitása
Molnár S. (Bratislava): A Vihorlát-hegység földrendési tevékenysége
Bendefy L.: Az 1956. január 12-i dunaharaszti földrengéssel kapcsolatosan meghatározott kéregdeformációk
Rösler, R. (Freiberg): Zur Bestimmung der Konstanten elastischer Körper mit Nachwirkung
Constantinescu, I. (București): Comparabilité des valeurs normales des éléments géomagnétiques, fournies pour le bassin carpathique par les formules hongroises et roumaines
Stegen L.: A Nagyalföld geotermikus viszonyai
Schlössler, Kl. (Freiberg): Der geophysikalische Wärmefluss
Rothe Kl. (Freiberg): Radiometrische Messungen an Gesteinen und Mineralien
Hilgenberg, O. C. (Berlin-Charlottenburg): Das Verwerfungsnetz von Ungarn verglichen mit dem der restlichen sialischen Erdkruste und bezogen auf die früheren Pollagen der Erde
Scheffer V.: Az erdélyi ősmasszívum problémája
Szalai T.: A Kárpátok szintézise
Szés Gy.: A Kárpátmedencék geofizikai teleptana
Pécsi M.: Holocén és pleisztocén kéregmozgások helye és mértéke a Dunavölgy magyarországi szakaszán
Reimer, H. (Freiberg): Dichtebestimmung aus Schachtgravimetermessungen

Az ankéttal kapcsolatban szeptember 27-én tartották meg a M. Geofizikusok Egyesületének rendkívüli közgyűlését, 28-án pedig az ankét résztvevői megtekintették a tihanyi Földmágnességi Intézetet. Ugyancsak Tihanyban történt meg az Eötvös-émlék-érem ünnepélyes kiosztása.

Rybár István részesült abban a megtiszteltetésben, hogy megkapta az emlékérmét.

Délután közös banketten vettek részt az ankét résztvevői, s ezzel zárult a jól sikerült, igen sok tanulsággal és tudományos eredménnyel gazdag III. nemzetközi ankét.

1957. április 24—29 között **Balogh Kálmán**, **Földvári Aladár** és **Jantsky Béla** kartársaink részt vettek a **Német Demokratikus Köztársaság Földtani Társulatának kongresszusán**. A kongresszus színhelye Wernigerode volt. Két nap előadás és két napi kirándulás során mutatták be kelet- és nyugatnémet geológusok (**S. V. Buboff** és **O. Schril**) vezetésével a Harz-hegység tanulmányozásával kapcsolatos legújabb földtani eredményeket. Igen részletes rétegtani vizsgálatokkal tisztázták az ottani ó- és újpaleozóos képződmények fácies-összefüggéseit s ezek alapján jelentékenyen módosították és egyszerűsítették a Harz szerkezetére vonatkozó régebbi takarós elgondolásokat.

Kretzoi Miklós tagtársunk 1957. május 16. és június 10. között részt vett a **II. Össz-szövetségi Quarter konferencián** Moszkva—Leningrád—Kievben. Itt előadást is tartott „A negyedkori mikrosztratigráfia újabb eredményei a magyar részletvizsgálatok alapján” címmel. A konferencia után részt vett a **Boriszjak-émlékülésen**.

1957. április 12—június 28-ig **Meisel János** szaktársunk a Művelődésügyi Minisztérium kiküldetésében egy pedagógus küldöttség keretében tanulmányúton járt a

Kínai Népköztársaságban. Ott-tartózkodása során a kínai felsőoktatást tanulmányozta, többek között az ottani nagyarányú geológus oktatást is. Alkalmá volt több földtanilag érdekes területen kirándulásokon is részt venni.

Egyed László 1957. szeptember 3—14. között résztvett a **Nemzetközi Geodéziai és Geofizikai Unió 11. közgyűlésén** Torontóban. Előadást tartott „Zsugorodás, tágulás vagy magmaáramlás” címmel és bemutatta **Bisztricsán** y: „Földrengések méret-meghatározásának új módszere” című dolgozatát.

A kongresszussal kapcsolatos műszerkiállításon magyar műszerek is szerepeltek. Így torziós ingát és több geodéziai műszert mutattak be.

1957. szeptember 2—17. között Madridban és Barcelonában tartott **V. INQUA-kongresszuson** Magyarország képviselőjében Földvári Aladár professzor vett részt. Az előadások után tartott földtani kirándulások közül a Sierra de Gredos és Majorca tengeri pliocén képződményeit és a Mont Serrat harmadidőszaki rétegeit bemutató kirándulásokon vett részt. Az út során alkalmá volt Cerbere francia tengerparton a jelenkori sziklás-parti jelenségek megfigyelésére is.

1957. szeptember 8—10. között rendezte meg a Jugoszláv Földtani Társulat Szarajevóban a **második jugoszláv geológus kongresszust**. A kongresszuson a magyar földtani intézményeket Fülöp József, Kiss János és Meisel János tagtársak képviselték.

Kongresszuson több szakosztály működött, mint 1. rétegtani—öslénytani szakosztály, 2. közettani—ásványtani szakosztály, 3. érteletani—kőszénföldtani—geofizikai szakosztály, 4. mérnökgeológiai—hidrológiai szakosztály, 5. regionális földtani szakosztály. A kongresszuson igen sok előadás hangzott el, magyar részről több hozzászólással. Az üléseket 3 napos kirándulás követte. 6 csoport tett különböző fontos, földtanilag érdekes területre földtani kirándulást.

A Lovászi Kőolajtermelő Vállalat meghívására **jugoszláv kőolajgeológusokból, geofizikusokból és kőolajtermelési szakemberekből álló küldöttség** járt Magyarországon. A jugoszláv szakemberek általánosságban megismerkedtek a magyar kőolaj- és földgáz területekkel és részletes tanulmányokat és megbeszéléseket folytattak a jugoszláv—magyar határmenti területek kőolajföldtani, kutatási és kőolajtermelési kérdéseivel kapcsolatban a magyar szakemberekkel.

Külföldi vendégek. A már régebben kialakult kapcsolatok során Senes, J. geológus több ízben járt itt a dorogi medence szerkezetének és a szlovákiai folytatás lehetőségének, valamint miocén sztratigráfiai és faciológiai kérdések tanulmányozására.

Prof. R. Merklin, a moszkvai Akadémiai Paleontológiai Intézet igazgatója három hetes tanulmányutat tett hazánkban az Akadémia meghívására magyarországi miocén kérdések, miocén rétegtan és faciológia megismerésére. Kirándulások kapcsán módjában volt a helyszínen tanulmányozni az érdekelt problémákat.

V. Zsvorka, a Prágai Nemzeti Múzeum öslénytani osztályának vezetője és J. Litián professzor hidrogeológus látogatták meg a Magyar Állami Földtani Intézetet.

Minko Minkov, a Bolgár Tudományos Akadémia Földtani Intézetének kutatója 4 hetes tanulmányútra érkezett szeptember 20-án hazánkba, a magyar talajtani kutatások és kérdések, valamint löszproblémák tanulmányozására.

Aujeszký L. : A légkör fizikája. Általános geofizika, III. rész. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1957.

A kiadó szándékait tükrözik szerző bevezető sorai, a szándék kényszerű változását az „Általános geofizika” három kötete, amely „egységes képbe foglalva óhajtja tárgyalni a Föld különféle tartományainak: a Föld belsejének, felszíni víz- és légburkának fizikai jellemvonásait.” Ezen egységbefoglalásnak első és utolsó, a Föld fizikájával és a légkör fizikájával foglalkozó része el is készült, a kiterjedt érdeklődésre számot tartó víz- és légkör fizikája azonban adósság maradt. Barta, „Földmágnességének” közbeiktatásával elért kötetszámi szerinti teljesség pedig inkább kiemeli, mint leplezi az „Általános geofizika” csonkaságát.

Aujeszký könyve szervesen illeszkedik a meg nem írott víz- és légkör fizikája mögött tartalmi felépítésében a földtani gondolkodás logikai rendjét követi: a légkör anyagával, szerkezetével („alak”), a légköri folyamatokkal foglalkozik az adott sorrendben. Vitatható a zárófejezet, az elenyésző (22. o.) ősegéshajlattani rész odaválósága, mivel a légkör fizikája legfeljebb az őslégkör tan fejézetét ölelheti fel a paleoklimatológiáról csak akkor beszélhet, ha megelőzően klimatológiai fejézetet is adott. Ha szerző mégis paleo-

klimatológiát hozna nyilvánosságra, kevésbé lennének engedékenyek, s a máshol bőven részletezett meteorológiai műszertan könyvbéli mellőzésével szemben határozottan követelnék a paleoklimatológia földtani „műszerezettségének” részletezését, az éghajlatjelző maradványok, kifejlődések és jelenségek korszerű értékelését.

A klimatológus és a paleoklimatológus műszertára nagyon is különböző. A földtani „műszerek” leolvasására a klimatológus csak K ö p p e n—W e g e n e r társulása példáján indulhat, de legjobb, ha meghagyja azt geológus-paleoklimatológus kézben, mint ahogy az S c h w a r z b a c h -nál látható.

Szinoptikus térképeink készítésénél meg kell elégednünk „műszereink” holocén viszonylatban ± 100 éves, pleisztocén viszonylatban ± 1000 éves elérhetően legjobb együttállásával, mint kivételes azonosítási lehetőséggel, hogy a negyedkor előtti lehetőségeket ne is említsük.

A paleoklimatológia bizonytalan terület a műszerezettség mai fejlettségéhez s az óra-perc pontossághoz szokott klimatológus számára. Nagyból örömmel láttuk volna, ha A u j e s z k y a jelen helyzetből kiindulva, szerény extrapolációval, bővebb terjedelemben, megmaradt volna a közelmúlt holocén- és pleisztocénvégi éghajlat nagyvonalú értelmezésénél, úgy ahogy azt F l o h n is tette. Szívesen olvastuk volna a paleoklimatológiai rendszerek klimatológiai bírálatát, bár a csatolt fejezet mindenképpen kívül esik a könyv keretein.

K r i v á n

H a r a s z t y Á.: Die mikroskopischen Untersuchungen der Xylite von Hidas. (A hidasi xilitek mikroszkópi vizsgálata). — Annales Univ. Sc. Budapestinensis de R. Eötvös, Sect. Biol. I. 1957. —

A hidasi tortónai barnaköszén anyagában a szerző a *Taxodiaceae* csoport három nemét mutatta ki: *Sequoia*, *Taxodium*, *Glyptostrobus* nemeket. Az első örökzöld, a másik kettő jól kifejlődött égyördős lombhullató mocsári fa.

E vizsgálatok, — P á l f a l v y magyaregryi flóra-vizsgálatával megegyező módon — meleg, kiegyenlített szubtrópusi miocénklímára utalnak. A köszén anyaga parti mocsárerdőből származik. Ezen erdők mocsaras részein a *Taxodium* és *Glyptostrobus*, az enyhe lejtőkön pedig a *Sequoia*-félék éltek.

V é g h n é

A Szovjetunió és a környező országok tektonikai térképe

A S a t s z k i j, N. Sz. vezetése alatt szerkesztett, Szovjetunió egész területét felölelő 1 : 4 000 000 méretarányú tektonikai térkép nyomtatásban 1952-ben látott napvilágot.

A XX. nemzetközi geológiai kongresszusra tetszetős formában kiadott új tektonikai térkép, ha az előzőnél kisebb — 1 : 5 000 000 — méretarányú is és az egyes szerkezeti egységek elkülönítése és ábrázolása változatlan maradt, mégis az új adatok bedolgozása, valamint az egyes intrúziók korának és összetételének feltüntetése eredményeképpen sokkal tökéletesebb.

A szovjet geológusok hatalmas kollektívája együttes munkája nyomán megszületett tektonikai térkép Eurázia hatalmas és felépítettsége tekintetében sokrétű területét öleli fel. Alapul szolgálhat a tektonikai folyamatok fejlődési törvényszerűségeire vonatkozó minden elméleti következtetés levonására és sok elméleti-tektonikai kérdés tisztázására. A térképen tanulmányozva a különböző korú és típusú szerkezetek elhelyezkedését és egymáshoz való viszonyát, meg lehet érteni a földkéreg különböző részei mozgásának sajátosságait.

A tektonikai térképen az alábbi hegységképződési korok elkülönítése látható: archaikumi, proterozóikumi, proterozóikum végi — kambrium eleji (bajkái, vagy, rifei), alsópaleozóikumi (kaledóniai), felsőpaleozóikumi (hercini vagy varisztikus), mezozoos, kainozóos-alpi és kainozóos csendesóceáni övek. Ezekben belül, amennyire az 1 : 5 000 000 méret és az áttekinthetőség megóvása engedi az egyes hegységképződési fázisok is visszatrükköződnek, melyekből Magyarország területére az összevont jelmagyarázat szerint a következők esnek: 1. antiklinoriumok magjainak kambrium előtti, alsó- és közéspaleozóikumi képződményei, 2. felsőpaleozóikumi, helyenként triász antiklinoriumok magjai, 3. alsó szerkezeti emelet (T—J₂), 4. középső szerkezeti emelet (J₃—C₁, helyenként C₂), 5. belső medencék mélybesüllyedt részei (N + Q), 6. medencesüllyedékek kisebb süllyedései és szegélyrészei (N + É).

Értékét növelve, igen olvashatóvá és szemléltetővé teszi a térképet a Sz. U. területén levő hatalmas táblák „burka”-in megszerkesztett rétegszintvonalak, melyek áttekinthetőségét az egyes színránylatok csak fokozzák.

Az egyes összeletek (többek között: cenomán, majakopi, szarmata, miocén) fekvője vagy fedője mentén megszerkesztett sztratóizohipszák az elméleti következtetéseken túlmenően gyakorlati célokra is sikeresen felhasználhatók.

A térkép tanulmányozása során egy egész sor érdekes kérdés merül fel a különböző összetételű és különböző korú magmatizmus törvényszerűségeivel kapcsolatban. Már ebben a formájában is fel lehet használni a különböző típusú metallogenetikai térképek és különböző hasznosítható ásványok prognózis-térképeinek alapjául.

A tektonikai térképhez a szerkesztőség-magyarászóveget is bocsátott ki, melyben röviden megtaglaljuk a jelkulcs kidolgozásának meggondolásait, valamint a Sz. Ü. különböző területeinek alapvető nagyszerkezeti ismertetését is, a szerkezeti egységek egyikébe vagy másikába való besorolás indokolásával és magyarázatot az egyes hegyszerkezeti koráról is. A Sz. Ü. területén levő hegyszerkezeti egységek korát az egyes geoszinklinálisok táblává való átalakulása idejétől számítjuk, azaz az egyes tektonikai övek kora a geoszinklinális fejlődés periódusa és a platformai fejlődés periódusa közé esik.

A magyarázó szöveg az egyes hegyszerkezeti mozgások jellegzetességeinek és azok területi eloszlásának ismertetésén kívül egész sor elméleti kérdés megvilágosítását is feladatául tűzi ki. Az adatokból, az összesítésből kiindulva a táblák és a hegvidékek szerkezeti elemeit genetikai szempontból vizsgálja és állást foglal több, hazánkban is vita tárgyát képező fogalmi meghatározás tisztázásában.

A térképhez kiadott magyarázószövegben iránymutatás van a tektonikai térképek tökéletesítésére, fejlesztésére. Így többek között: 1. a legújabbkori és jelenkori tektonikai mozgások jellege és intenzitása feltüntetésének lehetősége. 2. Analízis alá kell venni a táblák mélybeli alaphegységeinek szerkezeti jellegzetességeit. 3. Igyekeznii kell a tektonikai mozgások típusok szerinti ésszerű felosztására. 4. Az új tektonikai térképen fel kell tüntetni a tengerek és óceánok aljzatának tektonikájával kapcsolatos kutatások eredményeit.

A regionális tektonikával foglalkozók számára igen hasznos a magyarázószöveg „Sz. Ü. területe tektonikai felépítettségének alapvető vonásai” c. fejezet áttanulmányozása, amelyben az egyes nagytektonikai elemek a szovjet iskola legmodernebb szemlélete alapján kerültek röviden tárgyalásra.

Európa tektonikai térképének szerkesztése elején, melyben a magyar geológusok is részt vesznek, a fentebb felsorolt feladatok egyrésze a magyar geológusokra is vonatkozik. Ahhoz, hogy a magyar földtani tudomány méltóképpen képviselve legyen a regionális geotektonika legkiválóbb európai képviselői között, feltétlenül szükséges a meglevő szovjet tapasztalatok tanulmányozása.

Az 1:2500000 méretben kiadandó Európa tektonikai térképe a tektonikai analízis alapvető kérdéseinek fejlesztésén túlmenően remélhetőleg közelebb viszi a tudományt sok elméleti és gyakorlati kérdés megoldásához.

Virág K.

Szabó Á.—Soós I.—Schwartz Á.—Várhelyi Cs.—Bányai J.: Magyar Autonom Tartománybeli Ásványvizek és gázömlések. Akadémiai Könyvkiadó, Bukarest, 1957. 194. l. Román, orosz, francia kivonattal. 8 fényképtáblával. 20 rajz, köztüük 15 geológiai térkép. 20 táblázzattal.

A munka középrészét a Déli Hargita területén fekvő 46 forrás új elemzése képezi (Soós I.—Várhelyi Cs.). Ezekhez csatlakozik az elemzési módszerek fejezete, továbbá az elemzett ásványvizek kémiai osztályozása (Palmer, Csukarev—Prikloszkij) gáz, vas és szárazanyag tartalom alapján. Ritka elemek.

A vizek radiológiai vizsgálatát Szabó Á. végezte, közli a módszereket (radon, rádiummeghatározás, iszapok és gázak radioaktivitása). Mérésii eredmények s a vizek radioaktivitásának eredete külön fejezetekben.

A források földrajzi elterjedését és környékük földtani ismertetését Bányai J. közli eredeti, részletes földtani térképek kíséretében. Majd összefoglalóan tárgyalja a hegyszerkezeti viszonyokat, petrográfiai adatokat, geokémiai vonatkozásokat, az ásványvizek lerakódásait. Mindezek alapján az ásványvizek eredetét tárgyalja.

Az ásványvizek biológiai és terápiái értékelését Schwartz Á. dolgozta ki (hatásmechanizmus, az alkatrészek specifikus hatása, bakteriológiai vizsgálatok, oestrogénhatás vizsgálata).

Gyakorlatii következtetéseket ad Szabó Á.

A legfontosabb irodalmi adatok egészítik ki a művet.

Bányai

Bányai I.: A Magyar Autonóm Tartomány hasznosítható ásványi kincsei. Tudományos könyvkiadó Bukarest. 1957. 200. l. 14 kép, 5 térkép és 4 fénykép-tábla melléklet.

A feldolgozott terület megfelel a Székelyföld határai által bezárt tartomány nagyságának.

A felsorolt lelőhelyek az ásványok hasznosíthatása szerint vannak csoportosítva s a szerző helyszíni tapasztalataival vannak a szórványos irodalmi adatok kritikailag átdolgozva és kiegészítve. Újszerű a tárgyalásnál a hasznosításra való figyelmeztetés.

Fontosabb fejezetei: Miből és hogyan van felépítve a Magyar Autonóm Tartomány? Ásványaink kihasználásának történeti kifejlődése. Kőkor. A fémek szerepe az ősember kultúrájában. Réz- és bronzkor. A vaskor anyagának lelőhelyei. Aranyszerűen csillogó pirít. Hogy tisztázták a higany előfordulásai? A színes fémek meg nem értett szerepe. Sóelőfordulásaink jelentősége. A petroleum és rokonsága. Ásványszeneink. Tőzeg vagy turfa. A lápokban rejtőzködő értékeink. Tartományunk a fehérföldek hazája. Az ezerhasznú és a sópók kováföld. Van-e jelentősége kénelőfordulásainak? Tűzállóanyagok. Agyagipar. A kőipar anyagai. Disz- és ékkövek. A festékipar anyagai. Műtrágyának való anyagaink. A vegyiparban fontos anyagaink. Termőtalaj. Irodalom. Tárgymutató.

Bányai

Babinet A.—Radko N.: Kárpátalja ásványvizeinek mikroelemei. Geologichinii jurnal. Vol. XVI. 1956. 2. sz. p. 21—29.

Az eddigi legjobb spektrográfiai vizsgálatok alapján nyert eredmények szerint a szénsavas vizekben találtak sok mikroelemet: Ba, Sr, Ni, F, B, J a leggyakoribbak, már kevesebb a Cu, Pb, Ag. Ritkán van Co, Zn és nagyon ritkán Be, Zr, V.

Legnagyobb szerepe a jódnak és bórnak van.

A kénés és konyhasós források vize nagyon szegény mikroelemekben.

Bányai

Ludovít, Ivan: Professori geologických vied na Stávnicekej Akadémii (A selmechányai akadémia földtan professzorai). Geol. Sbornik Slov. Ak. Vied VIII. Bratislava, 1957

A közlemény az egykori selmechányai bányászati és erdészeti főiskola előttünk jölsimert történetének rövid foglalatát adja, különösen a bányászat és a földtan tekintetében. Kiemeli a főiskola egykori világhírű voltát, nemzetközileg elismert kiváló tanárait. Behatóbban ismerteti az 1840-ben létesített ásvány-földtani tanszék tanárainak (Pettko J., Winkler B., Böckh H. és Vitális I.) működését. Winkler és Vitális I. arcképét is közli.

Vadász

A krisztallográfusok nemzetközi címjegyzéke

A Nemzetközi Krisztallográfiai Unió ez év júniusában nemzetközi címjegyzéket bocsátott ki (World Directory of Crystallographers), amely 54 ország összesen 2260 krisztallográfusának nevét, legmagasabb tudományos képzettségét, munkahelyét és érdeklődési körét tartalmazza. A fenti adatokon kívül a címjegyzékben több érdekes, statisztikai adatot is találunk. Megtudjuk, hogy a krisztallográfusok 34%-a fizikus, 30%-a vegyész, 16%-a geológus és 20%-a egyéb végzettségű; a krisztallográfusok 83%-a 12 ország között oszlik meg. A címjegyzék előreláthatólag három évenként fog megjelenni. Ára: 1,50 \$. A következő címen rendelhető meg: Polycrystal Book Service, 84 Livingston St. Brooklyn 1, New York, U. S. A.

Zsoldos L.

Pietsch, K.: Abriss der Geologie von Sachsen (Szászország földtani vázlat). 2. Auflage, Deutscher Verlag d. Wissenschaften, Berlin, 1956.

A német földtani tudomány, mindkét országrészében nagy erőfeszítéseket tett a hitleri háború nagy személyi és tárgyi veszteségeinek pótlására. Az NDK teljes újjászervezéssel, geológus képzésének rendszeresítésével, a szovjet módszereknek a régi tudományos hagyományokkal való egyesítésével, új szakfolyóiratokkal és szakkönyvek kiadásával, rövid idő alatt elérte régi színvonalát és hírnevét. Könyvkiadásába beiktatta egyes országrészeinek rövid átnézetes földtanát, beleértve a baráti országok ilyen irányú munkáinak kiadását is.

Ennek a könyvsorozatnak első kötete, Szászország földtana, 1951-ben jelent meg s kedvező fogadtatása szerint 1956-ban 2. kiadásra került. Tartalmilag három részre tagolódik. Az I. rész Szászország földtani megismerésének és kutatásának történeti áttekintését adja (11—17. o.). A II. rész az ország egyes részeinek (Vogtland, Ércshegység, Granulit-hegység, Ércshegységi medencérsz, ÉNy-i Szászország, Elbtal-öv, Lausitz) leíró földtanával foglalkozik. Röviden ismerteti az egyes területekről fölépítő földtani képződményeket, azok tektonikáját és hasznosítható anyagait. A III. rész, ezek alapján, az ország földtani fejlődésmenetét foglalja össze. Pontosabb irodalom és tárgymutató zárja le a szép kiállítású könyvet, jól megválasztott, jellemző földtani szelvényrajzokkal és térképrészekkel.

A legújabb tudományos eredményeket korszerű szemléletességgel, logikus, világos, tömör foglatban eléntároló könyv nemcsak a szakemberek, hanem szélesebb olvasóközönség számára is jogosít. Érthető, hogy a kiadó, a megindított sorozat mintakönyvéül ajánlja s hasonló keretben és kivitelben Magyarország földtana előkészületben levő 2. kiadásából, ami lényegében hasonló fölépítést, a német nyelvű kiadásról tárgyal.

Vadász

Schindewolf, O. H.: *Über präkambrische Fossilien* (Prekambriumi ősmaradványokról). Geotektonisches Symposium zu Ehren von Hans Stille. p. 455—480, 4 táblával. Stuttgart, 1956.

A cikk csak előzetes eredményközlés, földtörténeti adatszolgáltatás szempontjából, mégis nagyon fontos. Szerző, a „paleontológiai chronológia” megnevelő harcosa, ebben a dolgozatban arra az eredményre jut, hogy a kambrium előtti idők földtörténeti tagolásában az ősmaradványokkal már nincs mit kezdeni: a felosztás alapját itt már a geotektonikai folyamatok adják. (Ezért jelent meg ez az őslénytani tárgyú cikk Stille professzor 80. születésnapjára kiadott emlékkötetben.)

A prekambriumból felsorolt ősmaradványok újrazvizsgálata szerzőt arra az eredményre vezette, hogy ezek legnagyobb része nem szerves eredetű, hanem az üledékképződéssel kapcsolatosan létrejött szeretlen maradvány, egy másik részük pedig nem prekambriumi, hanem fiatalabb üledékekből származik. Végeredményben a kétségtelenül prekambriumi ősmaradványok sora sokkal szegényebb, mint ahogyan azt gondolták.

Igy egyszerűen hullámbarázdának minősítendő a *Sidneyia groenlandica* néven leírt izeltlábú és a *Greysonia* és *Copperia* néven ismertett alga. Zsugorodási repedések és ezzel kapcsolatos jelenségekre vezethető vissza sok algának tartott képződmény, pl. a *Manchuophycus* is, amely ily módon szintén szeretlen eredetű. Meglepő, hogy hasonló módon kialakult, s így ugyancsak szeretlen eredetűnek minősül a *Protodelaidea howchini* néven leírt maradvány, amelynek a számára külön osztályt (*Arthrocephala*) állítottak föl az Izeltlábúak törzsében. A *Corycium enigmaticum* szenes anyagának szerves anyagból történt származási lehetőségét Schindewolf nem veti el, de az alak létrejöttét üledékképződési jelenségeként fogja föl. A *Gallatinia* és *Atihokamia* Schindewolf szerint ugyancsak biztosan szeretlen eredetű. Fölöttébb kétséges szerinte a *Chuarina* eredete is. Így a prekambriumból tehát csigát sem ismerünk.

A Stromatolithok kialakulását algákra szokás visszavezetni. Szerző itt sem talál algaszerkezetet s ezt a tényt nem látja egyedül a hegységképző erők hatására visszavezethetőnek. Éppen ezért nem ismeri el a Stromatolithok szint-, ill. korjelző értékét sem.

A leghatározottabban elveti a Terrier, G. meghatározásai alapján Choubertről az Anti-Atlas prekambriumából felsorolt maradványok szerves eredetét.

A prekambriumi kor kétséges az *Archaeoxylon*, *Xenusion* és *Oldhasnia* esetében. Ezzel a felfogással már csak azért is teljes mértékben azonosíthatjuk magunkat, mert az *Archaeoxylon* és a *Xenusion* — mint szárazföldi szervezetek — sehogyan sem illenek be a prekambriumról alkotott képbe.

A szerző végül felsorolja a valóban prekambriumi ősmaradványokat. A felsorolás azonban lényegesen kevesebb ősmaradványt tartalmaz, mint amennyit eddig ismerni véltünk.

Bogsch

Schindewolf, O. H.: *Die Entfaltung des Lebens im Rahmen der geologischen Zeit* (Az élet kibontakozása a földtörténeti idők keretében). Studium Generale 8., 8. p. 489—497. Berlin—Göttingen—Heidelberg. 1955.

Kapcsolódva Bubernoff ciklus-elméletéhez, azt a kérdést veti föl ez a tanulmány, hogy kimutatható-e gyorsulás a törzsfajlás menetében. Szerző utal arra, hogy

kezdetben kétségtelenül igen lassú lehetett a fejlődés menete. Kétségtelen, hogy ehhez képest a kambriumtól kezdve meggyorsult a fejlődés tempója. Végeredményben azonban a számszerű adatok azt mutatják, hogyha egyes időkben és egyes ágakon volt is gyorsulás, máshol viszont határozott regresszió mutatható ki, úgyhogy a szerves fejlődés üteme a maga összességében a kambrium óta állandónak tekinthető.

B o g s c h

L o m b a r d, A.: *Géologie sédimentaire. Les séries marines* (Üledékföldtan. Tengeri sorozat). Paris, Masson et Cie 1956.

Félévszázad előtti, nagyvonalú üledékvizsgálati módszereinkkel eljutottunk már annak fölméréséig, hogy a földtörténeti múlt tengeri üledékei között vannak a mai tengeri üledékeikkel nem azonosíthatók is. A mai tengeri üledékek ismeretére alapított ontogenetikai vizsgálat, a maiság elvének merev alkalmazásával, még elzárkozott a múlt tengereinek a maiól eltérő üledékkeletkezési lehetőségeitől. Azóta, a résztapasztalatokból fölszaporodott földtani ismeretanyag összehasonlító kritikai összefoglalásai sok tekintetben reávezettek arra, hogy *L y e l l* ösztönző aktualizmusát hajlékonyan kell kezelnünk, mert a dinamikai földtan dialektikus materialista fölfogásában, változások helyenként és időnként nemcsak mennyiségben és minőségben, hanem az erőtényezőkben is lehetnek és voltak. Földtani vizsgálatainkban, megfigyeléseinkben befajított folyamatok tényeivel állunk szemben, kőzetanyagban, alaki sajátságokkal. Az üledékképződés folyamatait, jelenségeit, az üledékes kőzetek eredeti sajátságainak összességét adó kifejlődés (fácies) alapján vizsgáljuk. A meghatározott fizikai földrajzi, geokémiai és települési viszonyok között keletkezett üledékes kőzetek többféle fácieset képviselnek. Ezek megismerésére, vizsgálatára és megkülönböztetésére vezet az üledékföldtan.

Az előttünk levő, méreteiben is nagyszabású, pazar kiállítású könyvben *L o m b a r d*, a brüsszeli egyetem tanára újszerű beállításban, korszerű földtani szemlélettel foglalja össze a tengeri üledéksorozatok keletkezési tényezőit, körülményeit és módzatait. Az öt részre osztott tartalom első része a mai képződeményeket tárgyalja, a második rész a földtani üledéksorozatok részletes elemzését adja, a harmadik rész ezek együttesével, a kifejlődésekkel, az üledékismétlődések törvényszerűségével, az üledékritmussal foglalkozik, a negyedik rész a települési mód, alaki és genetikai jellegeit vizsgálja, a keletkezés közegének szerkezeti viszonyában, az ötödik rész rövid összegezést és áttekintést ad.

Nehéz volna rövidre fogott ismertetéssel érzékeltetni ennek a munkának kiválóságát. Fölepitése, logikus tárgyalási módja minden tekintetben a legkorszerűbb üledékföldtani alpmunkává, tökéletes fációsismeretenné teszik. Megeleveníti az üledékképződés folyamatait, az üledékanyag eredetétől a közzettévalásig s azon túlmenően, a leülepedés folyamatosságából, megszakitottságából, szakaszos ismétlődéséből következő anyag, alak és egyéb jelenségeket. Nem esik az utolsó évtizedekben nagyrafejlődött üledékkőzet-tani vizsgálati módszerek egyoldalú anyagvizsgálati túlzásaiba, hanem azok szükségességét a földtani megfigyelésekkel együttesben, kritikailag értékeli. Ebből adódik a földtani beállítottság, az üledékes kőzetek együttesének, keletkezési sorrendjének, anyagi és alkati jellegeiknek egymáshoz való viszonyában.

A munka értékét jól megvalogatott példák kitűnő szemléltető rajzai és igen gazdag irodalomjegyzék (565) növeli. Az utóbbiból sajnos, a francia és angol munkáktól megszokott módon, a magyar szerzők ilyen irányú idegen nyelven is megjelent munkák (*S t r a u s z L., S z á d e c z k y E.*) hiányoznak.

V a d á s z

Proceedings of the International Conference on the Peaceful Uses of Atomic Energy. Vol. 6. Geology of Uranium and Thorium. (Az atomenergia békés felhasználását meg tárgyaló nemzetközi konferencia anyaga. 6. kötet. Az Uránium-és Thorium geológiája.) Egyesült Nemzetek kiadása New York 1956.

A több mint 800 oldalas könyv egy 16 kötetes mű 6. kötete. A többi kötetek tartalma: A világ energiaszükséglete, a nukleáris energia szerepe, reaktorok, az uránium és thorium geológiája, nukleáris energiához szükséges anyagok termelési technológiája, gyógyászati felhasználás, sugárzás biológiai hatásai, radioaktív izotópok és ionizáló sugárzások a mezőgazdaságban stb.

Az ismertetett 6., geológiával foglalkozó kötet a konferencián elhangzott, illetve oda benyújtott geológiai előadásokat, cikkeket tartalmazza. A cikkek két fő csoportban

vannak összefoglalva, az uránium és thorium előfordulása és az uránium és thorium felkutatása. Legbővebben az uránium és thorium különböző geológiai viszonyok közötti természetes előfordulásaival és eloszlásával foglalkozik. A könyv elején fél-száz oldalas bevezetőben K e r r, P. (Columbia Egyetem geológiai tanszék) alapos összefoglalást ad az urán és thorium eredetéről, felhalmozódásáról a különböző fémes provinciákban. Képet ad a telepek koráról, fontos ásványtani tulajdonságairól, a szállítás és ülepedés mechanizmusáról, valamint különböző ismert telepek típusairól és eredetének magyarázatáról. A könyv beszámolója alapos képet adnak a dél-amerikai, európai, ausztráliai, ázsiai és afrikai előfordulásokról. A Szovjetunió és a szocialista országok részéről, bár részt vettek a konferencián, nem hangzott el beszámoló ebben a csoportban.

Különösen részletesen tárgyalja a könyv a szárazföldi üledékekben levő urán-telepeket. Nagyszámú cikk foglalkozik az egyesült államok-beli előfordulásokkal, különös tekintettel a Colorado fennsíkkal kapcsolatban. Érdekes a szerves eredetű üledékekhez kapcsolódó uránium telepek ismertetése, valamint a keletkezéssel kapcsolatos általános érdekű cikkek.

A második főcsoport a kutatási módszerek ismertetésével foglalkozik, ami kiterjed a felszíni, fúrás, nehézasvány, légi, aeroradiometrikus, radiohidrológiai, geokémiai, viz-elemzési, botanikai és más módszerű kutatásokra. Érdekes a szovjet radiohidrogeológiai módszeres kutatás ismertetése. Különböző nemzetiségű szerzők a mai legkorszerűbb kutatási eljárásokat ismertetik, amelyek segítségével már eddig is nagy telepeket, felhalmozódásokat tártak fel. A magyarországi kutatások szempontjából is jól használható könyvet, sok táblázat, térkép és szelvény teszi igen szemléletesé.

R á s o n y i

S u g g a t e, R. P.: Air-drying of coal (Köszenek légszárítása). New Zealand Journal of Science and Technology, Section B, Vol. 38, No 3. 1956. pp. 139—148.

Szerző hat new-zeelandi köszéntípuson végzett szárítási kísérleteket. Az egyes köszéntípusok különböző szénülési fokokat képviseltek (fás barnaköszéntől sávos fekete köszénig).

A köszénmintákat légmentesen elzárva szállították a laboratóriumba, ahol a mérések megkezdése előtt 2—3 percig tartó előkészítő folyamatnak vetették őket alá (törés, szitálás). A hat előkészített mintát lemérés után egy időben helyezték természetes légáramlat útjába s a szárítási súlyvesztéseket kezdetben rövidebb (5—10 perces), később hosszabb (1—5) órás időközönként ellenőrizték. Az egyes mérésekkor feljegyezték a levegő relatív páratartalmát és hőmérsékletét.

A kísérletek eredményeként megállapították, hogy a szénülési fok (sorrend) és a légszárítási veszteség fordítva, a teljes nedvességtartalom s a légszárítási veszteség egyenesen arányos. A relatív páratartalom növekedésével viszont a légszárítási veszteség csökkent. Megfigyelték, hogy a relatív páratartalom eltérései a szénülési sorrend alacsonyabb és magasabb tagjainál kisebb —, míg a középső tagoknak nagyobb légszárítási veszteségeltéréseket okoztak. A módszer összehasonlító vizsgálatokra csak a mérési körülmények standardizálása után látszik alkalmazni, mindenesetre a new-zeelandi köszéntípusok osztályozásához megfelelőnek bizonyult.

N a g y E.

IRODALOM

Acta Geologica Acad. Sc. Hungaricae,

Tom. IV. Fasc. 3—4. 1957.

- Kertai Gy.: Oil and Natural Gas in Hungary (Olaj és földgáz Magyarországon), 235—264. old.
- Kriván P.: Relations entre le Pleistocène de l'Europe Centrale et Orientale (A közép- és kelet-európai pleisztocén összefüggése), 265—270. old.
- Moldvai L.: Die äolische Sedimentation (Az eolikus üledékképződés) 271—320. old.
- Berg A.—Gedeon T.—Stegenal L.: On the Geochemical Investigation Method Utilizing the Heavy Metal Content of Running Waters (Folyóvizek nehézfém tartalmán alapuló geokémiai kutató módszer), 321—330. old.
- Czike K.—Fodor-Csányi P.: Studies on the Deuterium Oxide Content of Water Samples from Oilfields (Olajmezőkről származó vízminták deutérium-oxid tartalmának vizsgálata), 331—340. old.
- Szádeczky-Kardoss E.: On the Determination of the Depth of Crystallization of Igneous Rocks and Magmatic Ore Deposits (A mélység meghatározása magmás kőzetek és magmás értelepek kristályosodási foka alapján), 341—360. old.
- Székyéné-Fux V.: Angaben zur hydrothermalen Genese des Bentonits auf Grund von Untersuchungen in Komlóska (Adatok a bentonit hidrotermális keletkezéséhez komlóskai vizsgálatok alapján), 361—382. old.
- Zýka V.: Hydrogeochemische Zonen in Mitteleuropa (Hidrogeokémiai övek Közép-európában), 383—414. old.
- Sasvári K.—Zalai A.: The Crystal Structure and Thermal Decomposition of Alumina and Alumina Hydrates as Regarded from the Point of View of Lattice Geometry (Az alumíniumoxid és hidrátjainak kristályszerkezete a rácsgeometria szempontjából), 415—466. old.
- Sasvári K.: The Space-Group and Some Data on the Crystal Structure of Uranyl-nitrate Hexahydrate $UO_2(NO_3)_2 \cdot H_2O$. A Preliminary Report (A hasadó anyagok csoportja és néhány adat az uranilnitrát-hexahidrát kristályszerkezetéhez. Előzetes közlemény), 467—468. old.
- Tokody L.: Ein Versuch zur Feststellung der vom Teufenunterschied abhängigen Typenänderung am Beispiel des Bournonits (Kísérlet a mélységtől függő típusváltozás meghatározására a bournonit példáján), 469—476. old.
- Bisztricsány E.: Determination of the Magnitude Equation for Budapest (A Budapestre vonatkozó magnitudo-egyenlet meghatározása), 477—479. old.

M. Áll. Földtani Intézet Évkönyve

XLVI. kötet. 2. füzet. 1957.

- Lengyel E.: A Szarvaskő környéki titán-vanádium-vasérckutató újabb eredményei. 251—381. old.

XLVI. kötet, 3. (záró) füzet. 1957.

- Barnabás K.,—Bárdossy Gy.—Bertalan K.—Csillag P.—Göbe I. E.—Jaskó S.—Szentes F.—Szóts E.: Bauxitföldtani kutatások Magyarországon 1950—54 között. 385—558. old.

Hidrológiai Közlöny

37. évf. 1. szám, 1957.

- Ungár T.: Üledék- és talajosztályozások összehasonlítása, 34—43. old.
 Véssey E.—Czerny Gy.: A talajvíz mozgásának vizsgálata radioaktív izotópok és nyomjelző ionok segítségével. 44—56. old.
 Papp Sz.—Gál L.—Hódos Gy.-né: Ásvány- és gyógyvizeink csoportosítása 61—68. old.
 Cziráky J.: A hévizei tömeger felmérése és változásának vizsgálata, 77—85. old.

Bányászati Lapok

12. (90). évfolyam 1. szám, 1957.

- Tusnád F.: Az északi Bakony eddig ismeretlen széntelepei, 11—14. old.
 Scheffer V.: Az elektromos lyukszelvényezés alkalmazásának bevezetése a komló terület szénkutató fúrásaiban, 29—36. old.
 Posgay K.: Karsztvízveszélyes szénmedencékben végzett szeizmikus kutatások, 50—51. old.
 Horvai Á.: A vasasi gömbkőszén, 52—53. old.
 Csiky G.: A Föld kőolajtermelésének és készleteinek alakulása a második világháború óta, 55—60. old.

12. (90). évfolyam, 2. szám, 1957.

- Körössy L.: A környező államok kőolajkutatói eredményei és a hazánkra vonatkoztatható tanulságok, 130—136. old.
 Csiky G.: A szejzi háború és a kőolaj, 137. old.
 Csiky G.: Izrael, a legfiatalabb közelkeleti kőolajállam, 139. old.
 Csiky G.: A Kuwait-i semleges övezetbeli újabb kőolajkutatók eredményei, 140. old.

12. (90). évfolyam, 3. szám, 1957.

- Bagó F.: A magyar bauxitbányászat helyzete, I. 161—166. old.
 Gál E.: Szénkémiai és szénanalitikai kutatások feketekőszéntelepeink minősítő vizsgálata céljaira, 179—189. old.
 Czeke E.: A magyarországi geomechanikai megfigyelések a geotektonikai irodalom nagy beszámolójában, 190—193. old.
 Csiky G.: Az új perzsa kőolaj, 208. old.

12. (90). évfolyam, 4—5. szám, 1957.

- Bagó F.: A magyar bauxitbányászat helyzete, II. 230—241. old.
 Bendefy L.: Európa legősibb bányája Lovason, 251—252. old.
 Darányi F.: Adatok az Ajka-környéki kréta kifejlődéséhez, 253—255. old.
 Szalai T.: Geofizika a szénbányászat szolgálatában. (A Nagysáp—Sárisáp-i medence tektonikai vázlata). 256—258. old.

12. (90). évfolyam, 6. szám, 1957.

- Vigh F.—Szentés F.: Az ajkai szénmedence hidrológiai viszonyai és a vízveszély elleni védekezés módoszatai, 308—320. old.
 Csiky G.: A Föld 1956. évi kőolajtermelése, 344. old.

Geofizikai Közlemények

V. kötet. 4. szám, 1956.

- Anna E.—Posgay K.: A talajnyugtalanág, 3—6. old.
 Barta Gy.: A gravitációs tér időbeli változásáról, 7—14. old.
 Bendefy L.: Módszer szintváltozások abszolút mértékének meghatározására, 15—20. old.
 Bergh Á.—Stegena L.: A geokémiai szénhidrogénkutatás néhány módszertani kérdéséről, 21—30. old.

- Posgay K.: 1955. évi szeizmikus mérések az esztergomvidéki szénmedencében, 39—48. old.
 Szalai T.: A Dunakönyök és a Naszál vidékének tektonikai vázlata, 49—63. old.

Acta Universitatis Szegediensis, Mineralogica-Petrographica

Tom. IX. 1956.

- Koch S.: The Mineral Collection of the Hungarian National Museum (A Magyar Nemzeti Múzeum ásványgyűjteménye), 3—6. old.
 Földvári-Vogl M.—Koblenz V.: Differential Thermal Analysis of Artificial Manganese Compounds (Mesterséges mangánvegyületek DTA-elemzése), 7—14. old.
 Grasselly Gy.—Klivényi E.: Concerning the Thermal Properties of the Manganese Oxides of Higher Valencies (Nagy vegyértékű mangánoxidok termális tulajdonságai), 15—32. old.
 Grasselly Gy.—Klivényi E.: On the stability of the Mn_3O_4 (Az Mn_3O_4 stabilitásáról), 33—40. old.
 Grasselly Gy.: Remarks on the Determination of the Composition of MnO_2 — Mn_2O_3 — Mn_3O_4 Systems (MnO_2 — Mn_2O_3 — Mn_3O_4 rendszerek összetételének meghatározásához) 41—46. old.
 Mezősi J.: The Determination of Kaolinites Based on Colour Reactions (Színreakciókon alapuló kaolinit-meghatározások), 47—53. old.

Földrajzi Közlemények

IV. (LXXX.) kötet, 1. szám. 1956.

- Jakucs L.: Adatok az Aggteleki hegység és barlangjainak morfofenetikájához, 25—38. old.

IV. (LXXX.) kötet, 3. szám. 1956.

- Jakucs P.: Karrosodás és növényzet, 241—250. old.

IV. (LXXX.) kötet, 4. szám, 1956.

- Peja Gy.: Tektonikus eredetű morfológiai formák kialakulása a Sajó-völgy középső szakaszán, 365—380. old.
 Jakucs L.: A barlangi árvizekről, 381—402. old.
 Kéz A.: Az Ósduna és vízterülete, 403—408. old.

Földrajzi Értesítő

V. évfolyam, 3. füzet. 1956.

- Láng S.: A Központi Gerecse geomorfológiája, 265—282. old.
 Ungár T.: A Kistektől északra levő terület felszíni képződményei, 283—298. old

V. évfolyam, 4. füzet. 1956.

- Lovász Gy.: Adatok a zalai völgyek geomorfológiájához, 381—398. old.
 Spányi I.: Adatok a Zagyva vízrendszerének hidrogeográfiai viszonyaihoz, 399—422. old.

Acta Technica Ac. Sc. Hung.

Tomus XVIII. fasc. 1—2. 1957.

- Comptes-rendus du Comité National Hongrois de l'Union Internationale Géodésique et Géophysique, présentés au Congrès de l'Union à Toronto. 1957:
 Regőczy É.: Les travaux géodésiques en Hongrie (Földmérési munkálatok Magyarországon)
 Renner J.: Report on the gravitational investigations in Hungary in 1954—56 (Gravitációs kutatások Magyarországon 1954—56)

- Egyed L.: Investigations on seismology and the physics of the interior of the Earth, in Hungary, 1954—1956 (Szeizmológiai és földfizikai kutatások Magyarországon 1954—56)
- Béll B.: Main results of meteorological research done in Hungary during the years 1954—56 (A meteorológiai kutatások főbb eredményei 1954—56 között)
- Barta Gy.: Report on the geomagnetic and telluric researches carried out in Hungary during the period of 1954—57 (Földmágneses és tellurikus kutatások Magyarországon 1954—57)
- Németh E.: Hydrological research in Hungary (Hidrológiai kutatások Magyarországon)

Tanulmányok és kutatások. Kiadja a temesvári akadémiai fiók. (Studii și cercetări Acad. Rom. filiala Timișoara). III. 1956.

- Oprea C.—Mureșanu L.—Staicu I.: A temesvári, nagyszentmiklósi és lúgosi rajonok talajtani adatai. (Complexele agropedologice ale raioanelor Timișoara-Sînnicolaul mare și Lugoj) —talajjelemzések és térképekkel. 9—56. l.
- Staicu I.—Oprea C.—Mureșanu L.: Új adatok az Alföld szikeseinek ismeretéhez. Temesvár, Nagyvárad és Nagybánya tartományok területén. (Noi contribuții la cunoașterea sărăturilor din Cîmpia de Vest Rep. Pop. Română. (58—82. l. A vizsgálatok a $SO_4-Ca-Na$ CO₃-ra terjedtek ki a pH és a Ca CO₃-al bővítve.
- Oprea C.: Adatok az alföldi talajok periodikus kifejlődésére. (Contribuții la cunoașterea perioadelor caracteristice de geneză și evoluția a solului din Cîmpia de Vest a R. P. R. 83. 96. l. 2 temesvári fúrás szelvényével (mélységük 123 m és 248 m.)
- Mureșanu L.—Petreanu F.: Az oxidált nitrogén szerepe a különböző talaj-típusoknál az ország nyugati részén. (Dinamica azotului oxidat in diferite tipuri de sol din vestul Țării) 175—183. l. Kolorimetrikus vizsgálatok a nitrátekre és nitrátokra!
- Staicu I.—Mureșanu L.—Oprea C.: Adatok az ország nyugati része szikeseinek ismeretéhez. (Contribuții la studiul sărăturilor in partea de vestul Țării. Studii și cercetări din Timișoara. I. 1954. 283. l.

Tanulmányok és kutatások. Geológiai és földrajzi sorozat. Kiadja az Akadémia kolozsvári fiókja. VII. 1956. (Studii și cercetări. Seria Geologia-geografia. Filiala Academiei din Cluj.)

- Morariu T.: Néhány adat, amely hatással volt Arad város fejlődésére. (Citeva considerațiuni asupra factorilor care au favorizat evoluția teritorială a orașului Arad. (7—30. l. Település földrajzi dolgozat és két mélyfúrás szelvényével 93 m és 256 m. mélységekkel!
- Nagy L.: Adatok észak-keleti Erdély sós zónájának stratigrafiai és tektonikai viszonyainak ismeretéhez — Közelebről a Nyárad és Sajó közti területről van szó!) — Contribuții la stratigrafia și tectonica zonei salifere din partea a NE a Transilvaniei dintre valea Nirajului și a Șieului. 31—44. l.
- Mészáros N.: Összehasonlító adatok az erdélyi medence és az URSS egyes tartományai közt a közép eocénre vonatkozóan. (Date litologice și faunistice comparative între eocenul mediu din bazinul Transilvaniei și unele regiuni din URSS.) 45—56. l. Főként paleontológiai összehasonlítás.
- Girbacea V.: Kelemen hegység törmelekei. (Piemontul Călimanelor) 57—69. l. Morfológiai összefoglalás.
- Török Z.: Elméleti és gyakorlati módszertani kérdések. (Problemele teoretice și practice ale metodei faciesurilor complexe.) 71—83. l.
- Treiber J.: A Kelemen Havasok hematitjei. (Hematita din Munții Călimani.) Érdekes adat az andezit teléereiben előforduló barit és turmalin a hematit kristályokon kívül. 84—98. l.
- Posea G.: A Lapos Medence teraszai. (Terasele din depresiunea Lăpușului) 99—115. l.

Bolyai Egyetem Emlékkönyve, Kolozsvár 1956.

- Balogh E.: A lublinit (protokalcit) és átformálódási termékei, módosulatai, hegyiliszt. 117—160. l. 17. ábra.
- Török Z.: A Kelemen Havasokban, valamint a Görgényi-Hargita vulkáni lánc területén található fiatal eruptívum geológiai kutatásának módszertani kérdései. 161—181. l. 2 geológiai térképpel.
- Nagy L.: Az erdélyi diapir-öv Sajó és Nyárad közötti részének stratigrafiai és tektonikai viszonyai. 193—203. l. 1 geológiai térképpel.
- Mészáros M.: Az Erdélyi Medence középeocén képződményeinek paleoökológiai viszonyai a puhatestű fauna alapján. 183—192. l.
- Tulogdi J.: A meander forrás és szerepe a meander nyakának átvágásánál. 205—208. l. 3 rajzzal.

Román—Szovjet Évkönyvek. — Kiadja Institutul de Studii Romîno—Sovietice, Academia Republ. Po. Romine.

1957. Nr. 1. Geolog. Földr. Sorozat.

- Slavin V. L.: A mezozoikum történetéről (Asupra istoriei mezozoice) 23—36. l.
Mészáros N.—Marosi M.: A Variomussivum falax elterjedése a Kárpátokon belül (Răspîndirea speciei Variomussivum falax în interiorul Carpatic) 43—52. l.

1957. Nr. 2.

- Slavin V. I.: A Kárpátok fejlődésének régi állomásai és azoknak tektonikai körzetei. (Etapele vechi de dezvoltare a Carpaților și raionarea lor tectonică) 5—28. l. térképpel.
- Bleahu M.—Dimitrescu R.: Biharhegység sztratigrafiája és tektonikája. (Stratigrafia și tectonica Munților Apuseni.) Különös tekintettel a kristályos palákra és a mezozoikumra! 29—42. l. térképpel.
- Jahn A.: A periglaciális szerkezet és a lösz jelenléte Romániában. (Prezența structurilor periglaciare și a loessului în România.) 89—104. ábrákkal.

Natura. Bukarest. VIII. évfolyam 1956.

- Sinkai (Fogaras) guánós barlang (Peștera găunoasă). 107—110. l. 6 rajzzal.
- Piticaru Ch.: Hazánk értékes telepei keletkezésének kutatásai. (Unele cercetări în legătură cu formarea și bogăția zăcămintelor noastre de patrie.) Történeti áttekintés. 15—20. l.

IX. évfolyam, 1957.

- Savu A.: Románia vulkánikus hegyei. (Munții vulcanici din R. P. R. 33—47. l. képekkel)
- Posea Gr.: Útleírás a Biharhegységből. (Itinerariu prin Munții Apuseni—Kisszamos, Aranyos, Fekete- és Sebeskörös völgyén át) 96—109. l. Képekkel. Morfológiai tanulmány.
- Ilie M.: Románia földjének földtani felépítése. (Alcătuirea geologică a pământului Romînesc.) Tudományos könyvkiadó. Bukarest. 1956. 286 lap. 63 ábra.
- Papiu V. C.: Tengeralatti vulkánikus kitorések. (Erupții vulcanice submarine. Tudományos Könyvkiadó. Bukarest. 1956. 110 lap. 40 ábra. A könyv súlyát a mezoeruptívumok halmorzás képződményeinek leírása képezi.

Bulet. știint. Secția geol. și geogr. Acad, Bukarest.

1956. I. Nr. 3—4.

- Morariu-Savu A.: Erdély vízrajza (Regiunile hidrografică ale Transilvaniei)

Balneologia. Bukarest. Str. Progresului 1956.

- Demayo-Abageriu: A Nagyvárad melletti Felix- és Püspökfürdők vizei. (Apele mineralezate din stațiunile Victoria.)

A vizek eredetével foglalkozik. Ismerteti egyúttal a Nagyváradon a Körös partján 1938-ban mélyített fúrás eredményét. 231 m mély kútból 21 °C vizet nyertek s 7 réteget fúrtak keresztül. Levont tanulságai: a Cl nő a mélységgel, a mész pedig fogy, a pirités réteggel a szulfát jelenik meg a vízben, a mélységgel a kovasav, hőmérsék és a lúgosság nő!
Felixfürdőn 1953. új fúrásokat telepítettek ivóvíz és alacsonyabb hőmérsékletű vízzért.

Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska

Vol. IX. 1956.

- Fijałkowski D.**: Vegetation of loess ravines near Lublin on the background of some environmental conditions (A Lublin környéki löszvölgyek növényzete és a környező viszonyok) 125—215. old. 5 táblázat
- Maruszczak H.**: Eiskeile in dem Hangenden der Lössdecke und deren Bildungsbedingungen in dem Endstadium der Würmkaltzeit auf der Lubliner Hochfläche (Glaciális ékek a lösztakaró fedőjében és képződési viszonyok a würm végső szakaszában a lublini fennsíkon) 217—257. old.
- Mojski J. E.**—**Morawski J.**: Interglacial profile at Rokitno (Interglaciális szelvény Rokitnonál) 259—266. old.

Vol. X. 1955.

- Uziak St.**: Cretaceous pseudo-rendzinas in the region Roztocze (Kréttakorú pszeudo-rendzina talajok Roztocze környékén) 179—197. old.
- Morawski J.**: Morphological analysis of sand grains by a photographic enlarger (Homokszemcsék morfológiai elemzése fotonagyítással) 199—221. old. 6 tábla

Acta Geologica Polonica

Vol. VI. 1956.

- Kazimierz I.**: Mesozoic deposits in the E-Sudeten foreland (Poland) (Mezozoós üledékek a K-Szudéták előterében) 37—39. old.
- Alexandrowicz St.**: Globotruncana assemblages in the Turonian of the Cracow region (Globotruncana társulások a Krakó környéki Turonban) 41—63. old.
- Gasiórowski St. M.**: Fauna of Aptychi from the Crinoidal Limestone of the Tithonian-Berriasian near Czorsztyn (Aptychus-fauna a Czorsztyn környéki, titon-berriazi korú krinoideás mészkőből) 287—299. old. 1 tábla
- Kozikowski H.**—**Jednorowska A.**: Geological and micropaleontological research-work within the Slonica valley (Földtani és mikropaleontológiai kutatómunka a Slonica-völgyben) 403—419. old. 3 tábla

Vol. VII. 1957.

- Oberc J.**: Directions of orogenic stresses in the border zone of Eastern and Western Sudeten (Orogen erőhatások iránya a K és Ny Szudéták peremén) 1—27. old.
- Huss F.**: Stratigraphy of the Weglówka unit in the light of its microfauna (A Weglówka-összetétel rétegtana mikrofauna alapján) 29—65. old. 11 tábla
- Kozikowski H.**—**Morawska K.**: Miocene deposits from Zglobice near Tarnów, S Poland, in the light of geologic and micro-paleontologic studies (A Tarnów melletti Zglobice, D Lengyelország, miocén üledékei földtani és mikropaleontológiai vizsgálatok tükrében) 71—103. old. 14 tábla.

Sborník Ustředn. Úst. Geol.

Sv. XXII. 1955.

- Havliček V.**—**Šnajdr M.**: The paleogeography of the Tremadoc sea in the Barrandian (A tremadóci tenger ősföldrajza a barrandiumban) 237—255. old. 3 tábla.

- K u ž v a r t M. : The geological and petrological conditions of the talc deposits and their neighbourhood at Hnušta in Slovakia (Talkum tartalmú üledékek földtani és kőzettani viszonyai Hnušta, Szlovákia, környékén) 145—195. old. 4 tábla
- M y s l i l, V. : The hydrogeological conditions of the South Slovak Coal basin of the region Pötor—Modrý Kameň (A dél-szlovákiai kőszénmedence vízföldtani viszonyai) 397—426. old. 6 tábla
- P e t r á n e k J. : The young Tertiary tectonics in the coal district of Ostrava-Karviná (Fiatal harmadidőszaki tektonikai jelenségek az Ostrava-karvini kőszénmedencében) 557—592. old. 1 tábla
- P e t r á n e k J.—D o p i t a M. : The coalification of the seams in the Ostrava—Karviná district and its dependence on geological factors (A telepek kőszénmedése az Ostrava-karvini medencében és a földtani tényezők) 593—634. o. 2 tábla.

Geologický Sborník

Ročník VIII, 1.

- B i e d a F. : Die Fauna grosser Foraminiferen im Obereozän der Slovaei (Nagy-Foraminifera-fauna a szlovákiai felső eocénből) 27—81. old. 5 tábla
- S e n e š J. : Beweise der Anwesenheit des brackischen Höheren Sarmats (=Bessarab) im Untervihorlatbecken (Csökkentsősvízi felsőszarmata az Alsóvihorlát medencében) 96—108. old. 2 tábla.
- S e n e š J. : Die Beziehungen des neogenen Vulkanismus zum geotektonischen Bau der Ostslowakei (A neogén vulkanizmus és a geotektonikai szerkezet kapcsolata Kelet-Szlovákiában) 109—115. old.
- Ž a b k a A. : Ein neues Hilfsgerät für Terraineologen — der geologische Universalkompass (Új segédeszköz terepgeológusok számára : az általános földtani iránytű) 121—127. old. 3 ábra
- L u k á č R. : Petrographische und geologische Probleme der zweiten vulkanischen Periode der Andesite westlich von Hronská Breznica (A második andezitvulkánossági szakasz kőzettani és földtani kérdései a Hronská Breznicától nyugatra eső területen) 135—160. 8 tábla.

Geologické Práce

zošit 43. 1956.

- B u d a y T.—C i c h a I. : Neue Ansichten über die Stratigraphie des unteren und mittleren Miozäns des inneralpinen Wiener Beckens und des Waagtales (Újabb szempontok a Bécsi medence és a Vág völgy alsó és középsőmiocén rétegtanához) 5—56. old. 5 tábla.
- M i š i k M. : I. Anwendung der Schwerminerale in der paläogeographischen und stratigraphischen Forschung in bezug auf das Neogen und Quartär der Slovaei. II. Sedimentär-petrographische Studien der Poltar-Formation (Nehézásványok felhasználása a szlovákiai neogén és negyedkor ősföldrajzi és rétegtani kutatásainál. Üledékkőzettani tanulmányok.) 59—139. old. 6 tábla.

Geoloski Institut „Jovan Zsujovic“

Kniga 6, 1956.

- M a k s i m o v i ć B. V. : Geological and tectonical relations of the coal-bearing formations of the Sensjko-Resavski mines and the surrounding area (A Sensjko-Resavski-i bányák kőszéntartalmú formációi és a környező terület földtani és tektonikai kapcsolata) 1—104. old. 6 melléklet.

Kniga 7. 1957.

- P a š i ć M. : Biostratigraphische Verhältnisse und Tektonik der Oberkreide in der weiteren Umgebung von Kosjeric (Westserbien) (A felsőkréta biosztratigráfiai és tektonikai viszonyai Kosjeric távolabbi környékén) 1—128. old. 38 tábla, 3 melléklet.

Compte rendu des séances de la Société Serbe de géologie, 1955

- Rakić S.: Das Vorkommen von Hochtemperaturmineralien des Systems Cu-Fe-S in gewissen Erzen Jugoslawiens (Magas hőmérsékletű Cu-Fe-S rendszertű ásványok jugoszláviai ércekben) 49—53. old.
- Bogdanović P.: Genesis und Tektonik der Kohlenflöze im Gebiete der Kohlengrube Senjski—Rudnik—Resava (A kőszéntelepek eredete és tektonikája a Senjski—Rudnik—Resavai bánya területén) 81—87. old.
- Milovanović B.: Kuehnia, eine neue Rudistengattung aus dem Senon Serbiens (Kuehnia, új rudista-genus Szerbia szenonjából) 89—92. old.
- Ilić M.: Über die postpropylitische Umwandlungen einiger dazitischer-andesitischer Gesteinsmassen (Dácit-andezit kőzettömegek poszpropilités elváltozásai) 93—105. old.
- Antonijević I.—Djordjević M.: Beitrag zur Stratigraphie von Südwest-Mazedonien (DNY-Macedónia rétegtana) 161—164. old.
- Radović-Brstina R.: Sur la présence des Tintinnides fossiles dans les Dinarides (Fossilis Tintinnidák a Dinári Alpokból) 179—181. old.
- Grubić A.: Vorläufige Resultate der Untersuchungen der Sphaeractiniden (Sphaeractinidák vizsgálatának újabb eredményei) 185—188. old.

Geologija, Ljubljana

Knjiga 3, 1955

- Kuščer D.: Beitrag zur Pleistozängeologie des Beckens von Radovljica (A radovljicai medence pleisztocén földtana) 136—150. old.
- Hamrla M.: Petrographical composition of some specimens of Raša coal, regarding their varying coking ability (Rasa kőszénminták kőzettani összetétele, különös tekintettel kokszolhatóságukra) 181—197. old.
- Pleničar M.: On the oolitic bauxites in the Cretaceous of the Slovene littoral (Oolitos bauxit a szlovén tengerpart krétájából) 198—203. old.
- Pleničar M.: Cretaceous fauna at Jelsane near Ilirska Bistrica (Kréta fauna Jelsane környékén) 204—207. old.
- Papp A.: Lepidocyklinen aus Zagorje und Tuhinsjka dolina östlich von Kamnik (Slowenien) (Lepidociklinák Zagorjéből és Tuhinsjka dolinából, Kamniktól keletre) 209—215. old.
- Žlebnič Lj.: Triassic Cephalopods from Peca (Triász Cephalopodák Peca környékéről) 216—219. old.

Geološki Glasnik, Sarajevo, 1955.

- Soklić I.: Die Molluskenfauna des marinen Sarmat in Nordost-Bosnien und ihre stratigraphische Bedeutung (ÉK-Bosznia tengeri szarmata puhatestűfaunája és ennek rétegtani jelentősége) 61—144. old. 3 tábla, 9 melléklet.

Annales de la Soc. Géol. du Nord

Tom. LXXVI. 1956.

- Bonté A.: Sur une association de marcasite et de silex dans la craie (Markazit és tűzkő együttes előfordulása a krétában), 95—97. old.

Tom. LXXVII. livr. 1. 1957.

- Depape G.: Les orientations actuelles des recherches paléobotaniques (Az ősnövénytan kutatások jelenlegi irányai) 17—37. old.

Bulletin de la Soc. Géol. de Belgique

Tome 80. Nos 3,4 et 5. 1956—57.

- Liégeois P. G.: A propos des perles de cavernes et concrétions analogues non encore décrites (Éddig még le nem írt barlangi gyöngy és konkréción kérdéshöz) 165—170. old.

- Liégeois P. G.: Les schistes et quartzoschistes peuvent être perméables en grand (A pala és kvarcpala vízáteresztő is lehet) 171—174. old.
- van Leckwijck W.: Problèmes relatifs à la datation de puissantes séries complexes, formées uniquement de roches volcaniques ou continentales; exemple du Mexique Central (Vulkáni vagy szárazföldi kőzetekből álló hatalmas bonyolult rétegsorok korának kérdései, Középső Mexico példája nyomán) 175—190. old.
- Toussaint J.: Étude thermique (A. T. D.) des silicates de cuivre hydratés naturels (Természetes rézhidrátok szilikátjainak DTA- vizsgálata) 287—295. old.

Bulletin de la Soc. Belge de Géologie, de Pal. et d'Hydrol.

Tome LXV. Fasc. 3. 1956.

- Melchior P.: Sur l'effet des marées terrestres dans les variations de niveau observées dans la nappe d'eau atteinte à 2 000 m de profondeur par le sondage de Turnhout (Belgique) (Az árapály hatása a 2 000 m mélységben elért víztükörré a Turnhout-Belgium-i fúrás alapján) 380—393. old.
- de Béthune P.: La busorite, une roche feldspathoïdale nouvelle, du Kivu (Busorit, új földpátos kőzet Kivu-ból) 394—399. old.

Geologische Rundschau. Bd. 45. H. 3. 1957.

- Südamerikaheft. I. Die Alten Schilde, II. Das Anden-Orogen, (Dél-Amerika füzet. I. Az ősi pajzsok, II. Az andi orogén) 17 cikk. 471—919. old.

Neues Jahrbuch für Geol. u. Pal. Abhandlungen

Bd. 105. H. 2. 1957.

- Fabian H. J.—Müller G.—Roese K. L.: Eine sideritisch-sideropletitische Vererzung in einer Zechstein-Bohrung des Erdgasfeldes Rheden (A rhedeni földgázterület zechstein-fúrásában mutatkozó sziderit-szideroplezites ércese-dés) 205—219. old.

Neues Jahrbuch für Geol. u. Pal. Monatshefte, Abt. B.

Jahrg. 1957. H. 1.

- Csepreghy-Meznerics I.—Seneš J.: Neue Ergebnisse der stratigraphischen Untersuchungen miozäner Schichten in der Südslowakei und Nordungarn (A miocén rétegek vizsgálatának újabb rétegtani eredményei Dél-szlovákiában és Észak-Magyarországon), 1—13. old.
- Kuhn O.: Amphibien und Reptilien stellen nur eine Klasse der Wirbeltiere dar (Az amfibriák és reptiliák a gerinceseknek csak egy osztályát alkotják), 37—42. old.

Jahrg. 1957. H. 2.

- Schindewolf O. H.: Über Mosaikentwicklung (A mozaikfejlődésről, 49—52. old.
- Kockel C. W.: Untervorschiebung, eine vernachlässigte tektonische Form. 66—71. old.

Jahrg. 1957. H. 5.

- Einarsson T.: Über dem Wert alter Sedimente für paläomagnetische Zwecke (Idős üledékek értékelése paleomagneses szempontból), 193—194. old.

Zeitschrift d. Deutsch. Geol. Ges.

Bd. 108. 2. T. 1956.

- Beurlen K.: Die ammonitischen Nebenformen; (Überlegung zur Frage des Entwicklungsmechanismus der Ammonitenschale) 194—202. old.
- Ney P.: Zum gegenwärtigen Stand des Magnetitproblems (A magnetit-kérdés jelenlegi állása) 203—220. old.

Bd. 109. I. T. 1957.

Aldinger, H.: Zur Entstehung der Eisenoolithe im Schwäbischen Jura (A Sváb Jura vasoolitjainak keletkezéséhez) 7—9. old.

Harder, H.: Zum Chemismus der Bildung einiger sedimentärer Eisenerze (Néhány üledékes vasérc képződésének kémizmusához) 69—72. old.

Geologie, Berlin

Jahrg. 6. H. 2.

Havemann, H.: Transgression—Regression und Konvektion, 123—140. old.

Stöck, F.: Überblick über die Geschichte und den Stand der Herausgabe geologischer Karten in den volksdemokratischen Ländern Europas (Európa népi demokratikus országaiban földtani térképek kiadásának állása és történetének átnézete) 203—206. old.

Freiberger Forschungshefte

C 23. 156.9

Fuchs, W.: Untersuchungen über die Chemie und Biologie der Braunkohle in verschiedenen Tiefen des Rheinischen Braunkohlenflözes (Vizsgálatok a rajnai barnaköszénlevegő kőszénének kémiai-jával és biológiai-jával kapcsolatban különböző mélységeken) 84—96. old.

Fuchs, W.: Zur Frage der Inkohlung (A szénülés kérdéséhez) 97—104. old.

C 19. 1956.

Leutwein, F.—Rösler, H. J.: Geochemische Untersuchungen an paläozoischen und mesozoischen Kohlen Mittel- und Ostdeutschlands (Geokémiai vizsgálatok Közép- és Keletnémetország paleozóos és mezozóos kőszénjein) 7—182. old.

Zeitschrift f. angewandte Geol.

Bd. 2. H. 11—12.

Skok, W. I.: Über die Stufen der Tiefenmetamorphose fossiler Kohlen (Fossilien kőszének mélységi átalakulásának foka) 508—512. old.

The Journal of Geology

Vol. 64. No. 5. 1956.

Miller, R.: Trend surfaces: their application to analysis and description of environments of sedimentation: I. The relation of sediment-size parameters to current-wave systems and physiography (Rétéglapok iránya: ezek alkalmazása az üledékképződési viszonyok elemzésére: 1. A szemcsenagyság viszonya az áramlásos rendszerekhez és a környezethez) 425—446. old.

Weeks, W.: Heats of formation of metamorphic minerals in the system CaO-MgO-SiO₂-H₂O and their petrological significance (Metamorf ásványok képződési hője a CaO-MgO-SiO₂-H₂O rendszerekben és ennek köztani jelentősége) 456—472. old.

Vol. 64. No. 6. 1956.

Pincus, H. J.: Some vector and arithmetic operations on two-dimensional orientation varieties, with applications to geological data (Vektor- és számtani műveletek kétdimenziójú orientációs változatokon, és ezek alkalmazása földtani adatok kiértékelésénél) 553—557. old.

Bennington, K. O.: Role of shearing stress and pressure in differentiation as illustrated by some mineral reactions in the system MgO-SiO₂-H₂O (Nyirási feszültség és nyomás szerepe a differenciációnál, a MgO-SiO₂-H₂O-rendszerbeli ásványreakcióknál) 558—577. old.

Kahn J. S.: Analysis and distribution of packing properties in sand-sized sediments: 2. The distribution of the packing measurements and an example on packing analysis (Homoküledékek illeszkedési tulajdonságai. Elemzés és eloszlás) 578—606. old.

Vol. 65. No. 1. 1957.

Walker F.: Ophitic texture and basaltic crystallization (Ofitos szövet és bazaltkristályosodás) 1—14. old.

Wassermann G. J.: The effects of H₂O in silicate systems (A H₂O hatása a szilikátos rendszerekre) 15—23. old.

Vol. 65. No. 3. 1957.

Kuenen H.: Sole markings of graded graywacke beds (Völgyfenékjelzések osztályozott grauwacke rétegekben) 231—258. old.

Culling W. E. H.: Multicyclic streams and the equilibrium theory of grade (Sokciklusos áramlások és a folyómedrek egyensúlyelmélete) 259—274. old.

Harrison P. W.: A clay-till fabric: its character and origin (Agygkavicsos szövet: ennek jellege és eredete) 257—308. old.

Olson E. C.: Size-frequency distributions in samples of extinct organisms (Nagyságeloszlás kihalt szervezetek mintáiban) 309—333. old.

Jamieson J. C.: Introductory studies of high-pressure polymorphism to 24 000 bars by X-ray diffraction with some comments on calcite II. (Bevezető tanulmányok nagynyomású (24 000 bar) polimorfizmusról. Megjegyzések a kalcit II-höz.) 334—343. old.

Bulletin of the Geol. Soc. of America

Vol. 67. No. 8. 1956.

Shaw D. M.: Geochemistry of pelitic rocks. Part II.: Major elements and general geochemistry (Pelites kőzetek geokémiája. II. rész: Általános rész és geokémia).

Economic Geology

Vol. 52. No. 1. 1957.

Sullivan C. J.: Heat and Temperature in Ore Deposits (Érctelepek hőtana) 5—24. old.

Vol. 52. No. 2. 1957.

Bichan W. J.: Critical Factors in Finding Hypogene Orebodies (Felszíni ércetek felkutatásának kritikai tényezői) 99—114. old.

Roy R.: Stability Relations of Some Minerals in the Na₂O-Al₂O₃-SiO₂-H₂O System (Egyes Na₂O-Al₂O₃-SiO₂-H₂O rendszerbeli ásványok stabilitási viszonyai) 169—179. old.

Vol. 52. No. 3. 1957.

Morey G. W.: The Solubility of Solids in Gases (Szilárd anyagok oldódási képessége gázokban) 225—251. old.

Cameron E. N.: Apparatus and Techniques for the Measurement of Certain Optical Properties of Ore Minerals in Reflected Light (Ércásványok optikai tulajdonságainak mérése visszavert fényben. Felszerelés és eljárás) 252—268. old.

Jensen M. L.: Sulphur Isotopes and Mineral Paragenesis (Kéu-izotópok és ásványtársulás) 269—281. old.

Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists

Vol. 40. No. 11. 1956.

Keller W. D.: Clay Minerals as Influenced by Environments of their Formation (Agygásványok és képződési viszonyaik hatása) 2689—2710. old.

Wheeler H. E.—Mallory V. S.: Factors in Lithostratigraphy (A kőzet-rétegtan tényezői) 2711—2723. old.

Zierfuss H.—Cormou D. J.: Use of Quantitative Fluorescence Measurements in Drilling Operations (Kvantitatív fluoreszkálási mérések fúrásoknál) 2724—2734. old.

Vol. 41. No. 1. 1957.

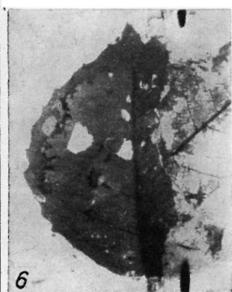
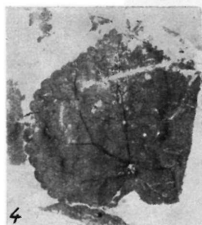
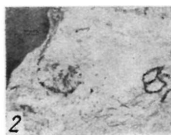
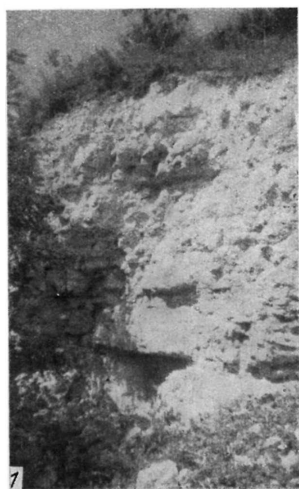
Zeller E. J.—Wray J. L.—Daniels F.: Factors in Age Determination of Carbonate Sediments by Thermoluminescence (Karbonátos üledékek kor-meghatározása termolumineszcencia eljárással) 121—129. old.

Krumbein W. C.—Libby W. G.: Application of Moments to Vertical Variability Maps of Stratigraphic Units (Rétegtani egységek vertikális variabilitás-térképeinek szerkesztése nyomatékok alkalmazásával) 197—211. old.

Quarterly of the Colorado School of Mines

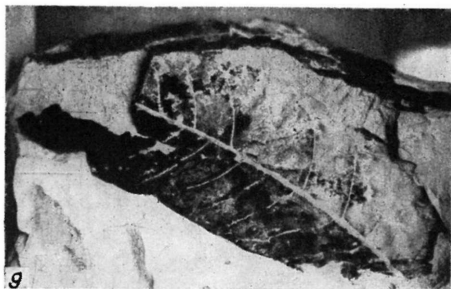
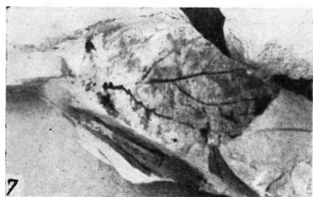
Vol. 51. No. 4. 1956.

Johnson J. H.—Kenji Konichi: Studies of Mississippian Algae (Misszipp-i-korú algák vizsgálata) 1—79. old.

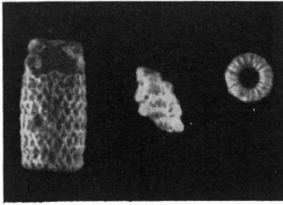


Kovács Éva: Bánhorvati és környékének szarmata növénymaradványai

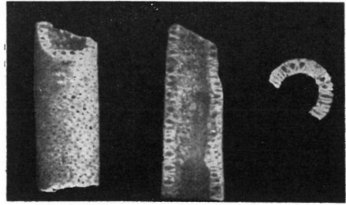
XXIII. TÁBLA



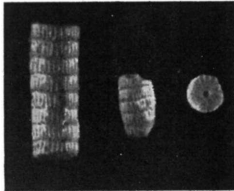
Kovács Éva: Bánhorvati és környékének szarmata növénymaradványai



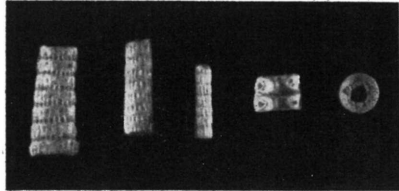
1 2 3



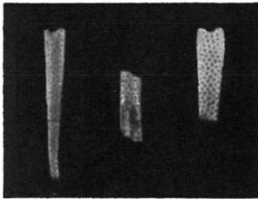
4 5 6



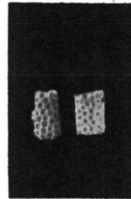
7 8 9



10 11 12 13 14



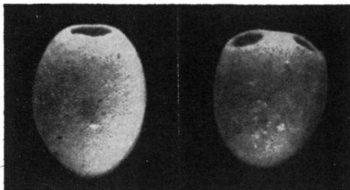
15



16



17



18

19



20

MUNKATÁRSAINKHOZ!

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

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

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

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

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

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

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

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

Fajneveket, személyekről elnevezetteket is, kis kezdőbetűvel írunk.

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

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

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

Különlenyomatok a szerző költségére készíthetők.

Nem megfelelő módon előkészített kéziratokat a szerkesztőség nem fogadhat el.

Előfizetési díj egy évre 40.— forint

Közljük tagtársainkkal és az érdeklődőkkel, hogy a Társulat titkársága átköltözött a Technika Házába (Bp. V. Szabadság tér 17. III. 348.)

Felőlős szerkesztő:
VADÁSZ ELEMÉR

Technikai szerkesztő:
VÉGH SÁNDORNÉ

