

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

LXXXVI. KÖTET

2. FÜZET



FÖLDTANI KÖZLÖNY LXXXVI. kötet, 2. füzet. 102 oldal
Budapest, 1956. április—június

TARTALOM — СОДЕРЖАНИЕ — CONTENU

Értekezések — Научные статьи — Mémoires

Vadász Elemér: Bauxit és terra rossa — Боксит и terra rossa — Bauxite et terra rossa	115—119
Egyed László: A Föld méreteinek változása a paleogeográfiai adatok alapján — Изменения размеров Земли, установленные на основании палеогеографических данных — Changement des dimensions de la Terre selon les données paléogéographiques	120—126
Köröm Kálmár: A délzalai kőolajtelepek alakja, jellege és a telepialakító tényezők — Форма и характер нефтяных месторождений, располагающихся в южной части ком. Зала и факторы образования залежей — Forme et caractère des gisements pétrolifères du sud du comitat de Zala et les facteurs de leur formation	127—138
Völgyi László: Miocén üledékek kifejlődése a lovászi mélyfúrásokban — Развитие миоценовых отложений, обнаруженных в буровых скважинах с. Ловаси — La formation des sédiments miocènes des sondages profonds de Lovászi	139—150
Végh Sándor: Üledékes közettani vizsgálatok Hidas-Váralja környékén — Седимент-петрографическое исследование в окрестности сс. Хидаш и Ва-алья в Венгрии — Sedimentological investigations in the environs of Hidas and Váralja, Mecsek Mountains, Southern Hungary	151—160
Dank Viktor: Földtani adatok az északkeleti szlovákiai határmenti területről — Геологические данные о территориях, располагающихся вдоль границы СВ-ой Словакии — Données géologiques sur les terrains frontières avec la Slovaquie au nord-est	161—166
M. Rásky Klára: Fosszilis növények a Budapest környéki „Budai” márgaösszetből — Ископаемые растения из мергелистой свиты окрестности г. Будапешт — Plantes fossiles dans l'ensemble des marnes des environs de Budapest	167—179

Rövid közlemények — Мелкие сообщения — Notices

Földváriné Vogl Mária: Az abszolút földtani kormeghatározás lehetőségei Magyarországon — Условия определения абсолютного геологического возраста в Венгрии — Möglichkeiten für absolute geologische Altersbestimmung in Ungarn	180—182
Krivánné Hutter Erika: Az abszolút időszámítás növénytani módszere — Определение геологического возраста при помощи ботанического метода — Botanische Methode der absoluten Zeitbestimmung	183—186
Hírek — Сообщения — Nouvelles	187
Ismertetések — Рецензии — Revue bibliographique	187—200
Irodalom — Литература — Littérature	201—205
Társulati ügyek — Дела Общества — Affaires de la Société	207—216

ÉRTEKEZÉSEK

BAUXIT ÉS TERRA ROSSA

VADÁSZ ELEMÉR

Összegezés. A mediterrán övi „terra rossa” bauxiteredésű málladék s mint ilyen nem a mai éghajlathoz, hanem az egykori bauxit-közetövhöz kötött képződmény.

Ásványos összetétel szerint minden ilyen eredésű „terra rossa” tartalmaz alumínium ásványokat, főként hidrargillitet, leginkább azok gélalakú fajtáit (szporogelit, alumogel, cliachit). Ezek jelenléte a bauxit alumíniumásványainak geokémiai lebontásából, mennyisége az eredeti bauxitterülettől való távolságtól és a rekrisztállizáció mértékétől függ.

A mészkőszármazáshoz sem a bauxitnak, még kevésbé a terra rossának semmi köze sincs. Ami nem zárja ki a bauxitképződés esetében a lúgos hatású mészkőaljat valamiféle geokémiai szerepét.

T u c a n egykori eredeti fogalmazása a „Bauxit ist die ältere terra rossa und terra rossa ist der jüngere, rezente Bauxit” [1912] semmiképpen nem helytálló, mert a bauxiteredésű terra rossa nem bauxit már, nem is mai keletkezés. Újraauxitosodása teljesen megváltozott éghajlati és fizikokémiai folyamatot igényel.

Az európai mediterrán öv legnagyobb bauxitterületeinek, Franciaországtól — Görögország minden részéig terjedő közvetlen ismerete alapján, a magyarországi bauxit-területek részletesebb, összehasonlító vizsgálatával a bauxitképződés sok kérdését sikerült előbbre vinnünk. Többek között kétségtelennek tartjuk a „karsztbauxit” terra rossa származásának tarthatatlanságát. Ugyanakkor reámutattunk a bauxit tengeri vegyi üledékként való minősítésének lehetetlenségére is [A r c h a n g e l s k i]. Ezáltal, továbbmenőleg, a mediterrán öv jellegzetes vörösföld (terra rossa) talajának mészkő málladék voltát is kétségbevonjuk.

Az európai mediterrán övre, a Földközi-tenger és az Adriai-tenger mentére szorítóko vörösföld keletkezése mintegy száz év óta foglalkoztatja a földtani, főként a talajtani irodalmat. Az idevágó gazdag szakirodalmi tanulmányok jobbra egyes területek vörösföldjének magában álló leírásait adják, a tér és idő összefüggő jelenségeinek kapcsolata nélkül. Ezekből a leírásokból a vörösföld általános jellegzetességei a következőkben összegezhetők.

1. A Földközi-tenger és az Adriai-tenger mentén mutatkozó, jellegzetes terra rossa, kizárólag karbonátos (mészkő) kőzetekhez van kötve.

2. A terra rossa vörös színe nem a Földközi-tenger környéki mészkő jellegzetes mállása [H a r r a s s o w i t z, 1930] és csak ott határozottan vörös, ahol az alatta levő mészkő is vörös [B l a n c k - G i e s e c k e: Chemie der Erde III.].

3. H a r r a s s o w i t z szerint [1930] a vörösföld nem önálló talajtípus, a karsztban csak egy elpusztított, áthalmazott mállási szelvény alján foglal helyet. („Somit stellt diese Roterde keinen selbständigen Bodentyp dar, sie ist im Karst nur der tiefere Teil eines zerstörten und umgelagerten Verwitterungsprofiles”).

4. Karsztfennsíkokon és karsztoldalak lejtőjén, valamint azok sík előterében (poljemező) halmozódik össze.

5. Minden földhalmozódási helyen, főként a karsztos tetőkön, jellemzője a növényzet hiánya vagy gyér volta s ebből következő humuszanyag hiány.

6. A mészkő aljzattól mindig élesen elhatárolódik, átmeneti réteg nélkül. Ez magában véve is ellene szól a mészkő-kioldódás alluviális maradékként történő származtatásnak.

A vörösföldnek talajképződés szerinti magyarázatai erősen vitathatók, különösen és főképp a mészkőből való oldási származtatás, ami mindenütt figyelmen kívül hagyja a földtani korkérdést, többnyire csak pleisztocénkorral számol és nem veszi tekintetbe a mészkő- és dolomitfajták kőzettani különbségeit. A vörösföld keletkezésének különleges éghajlati viszonyai a megfelelő időszakokban a mediterrán övben nem lokalizálhatók. Kétségtelen, hogy a vörösföld, jelenlegi elterjedési területein, ma nem keletkezik. Jelenlegi helyein többnyire miocén és pliocén szárazföldi denudációból származó fölhalmozódás, ami a karsztos területeken további lehorlás alatt áll.

A tetőket borító vörösföld régebbi (miocén, pliocén, pleisztocén) eredetű, szárazföldi mállási maradvány lehet, a lejtőoldalak és előterek vörösföldje pedig áthalmazott pleisztocén — holocén anyag. Egyik esetben sem a mészkőmállás maradéka (reziduum). B l a n c k szerint legjellegzetesebb terra rossa az iztriai és a horvátországi karszt vörösföldje. Ez a megállapítás onnan ered, hogy a spanyolországi, délitáliei és görögországi hasonló vörösföld mintákról megfelelő elemzések még nem voltak. Lényeges területi különbségek azonban a vegyi összetételben nincsenek.

Különösen föltűnő, hogy a terra rossa területi megjelenése Európában nagy általánosságban a „karsztbauxit” övére szorítkozik. Ez nem véletlen, mert megfigyeléseink szerint a vörösföld seholsem a mészkő kioldási maradéka, hanem mindenütt bauxitmállási anyag, egykori nagyobb bauxitterületek lepusztulási maradéka. Ezt bizonyítják a délfranciaországi, olaszországi, iztriai, dalmáciai és görögországi bauxitterületek, ahol a terra rossás részek mindenütt a bauxitvonulatok többé-kevésbé denudált részleteit kísérik. Az újabbban megismert bauxittelepeket tartalmazó Abruzzok délkeleti vonulatában B a l l y A. nagyon jellemzően írja le a hasadékok és nagyobb karsztos mélyedések kitöltéseit. „Die Taschen selber sind von einer rötlichen erdigen terra rossa Masse ausgefüllt, in der erbsengrosse, bald grössere, bald kleinere Bauxitpolithe unregelmässig verteilt und stellenweise durch Kalzit zusammengekittet sind.” Hasonló, pizolitos, aragonitos mészkőtözerű vörösgyagyas pleisztocén csontbreccsiát ismerünk Villányból, Beremendről, Csarnotáról, amelynek egyedülálló gazdagságú mikrofaunáját K r e t z o i M. würmi szakaszba sorolta. Iztriában nagyon sok dolinamélyedésben fölhalmozott és így megmaradt terra rossa anyagból a bauxit kisebb-nagyobb darabokban, rögökben kiválogatással termelhető. Hasonló viszonyok vannak a romániai Bihar-hegység mészkőfennsíkján, a karsztos felületen nagy elterjedésben szétszórt bauxit-rögökkel, amelyeknek 6—7 keménységű, ellenállóbb darabjai közül a vörösföld sok helyen lemosódott. Ez a nagy területen bauxit-rögökkel sűrűn teliszórt térszín a bihari bauxit nagyon téves mennyiségbecslésére vezetett.

Ezeket a földtani tényeket már a húszas évek kezdetén megindult dunántúli bauxitkutatásaink során fölismertük. A dunántúli bauxittelepek nagymértékben denudált dolomit és mészkő tönkfelületek dolinamélyedéseiben (Bakony, Halimba, Vértes-hegység, Villány, Harsány-hegy) gyakori „vörösföld” részleteket kezdettől fogva bauxitmaradványnak ismertük föl, s azokat a földtani vizsgálatokban bauxitmutatóknak tekintettük. Ezek a dolomitperemeken mutatózó vörösgyagyas bauxitnyomok vezettek a dolomit-rögök közötti medencék és öblök alján várható bauxit mélykutatására is.

Ugyanezt találtuk Aggtelek körül és a Szlovákiai Karszton (Pelsőc), sőt a Nyugati Kárpátokban és az Alpokban is (Sann völgy, Wochein).

Földtani vizsgálataink szerint kétségtelen, hogy a terra rossa nem talajképződés, hanem bauxiteredésű szárazföldi, helyben maradt mállási üledékfölhalmozódás. Ilyen

értelemben jól megkülönböztethető a magyarországi pleisztocén „vörösagyagtól”, valamint a pliocénvégi andezit és bazalt lateritjellegű mállásából keletkezett vörösagyagtól is [V a d á s z, 1952]. Ez a kétségbevonhatatlan földtani megállapításunk, amit az alábbiak szerint egyes irodalmi adatok is alátámasztanak, a bauxit és a terra rossa viszonyában fordítottja a bauxitkeletkezés meghaladott „terra rossa” elméletének. Érthető, mert a kétféle anyag hasonló vegyi összetételű és azonos ásványrészeket is tartalmaz. K o r m o s T. egyik már egészen meghaladott közleményében [1928] utalt arra, hogy a „gánti paleocén bauxitot a jelenkori terra rossától alig vagy egyáltalán nem lehet megkülönböztetni.” Erre nézve az alábbi elemzési adatokat közli:

	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Izz. v.
Gánt, alsóecén fedő	35,57	34,32	15,37	1,35	13,12
Olaszfalu, apti fedő agyag	35,50	34,78	—	—	—
Terra rossa, Plase	32,89	35,42	15,03	—	15,23

K o r m o s szerint „Ilyen esetben csakis a sztratigráfiai és térszíni viszonyok, valamint a petrográfiai habitus lehetnek irányadók”.

Azóta az allit — sziallit megkülönböztetéssel is nagyot haladt a bauxit fogalom tisztázása és dialektikus módszerű vizsgálatainkból tudjuk, hogy a főntebbi gánti és olaszfalu közetminták nem tartoznak a bauxitösszlethez, hanem annak bauxitanyagú, átülepített, reszifikálódott, édesvízi, illetve tengeri fedő üledéke, csökkent TiO₂ tartalommal [V a d á s z, 1935]. Nem szükséges tovább részletezni a terra rossa és bauxit zavar történeti alakulását, csak megemlítjük itt is, hogy a vérteshegységi bauxitot első ízben T a e g e r „harmadkori terra rossa” néven írta le [1908].

A számos idevonatkozó kisebb jelentőségű adat felsorolása nem lehet célunk. Időrendben azonban De W e i s s e sokoldalú tanulmányát kell említenünk, amelyben a bauxit keletkezést mészkőszármazású terra rossa elmélet szerint magyarázza ugyan, de mennyiségileg ezt nem tartja kielégítőnek. „Pour ma part, la terra rossa, tout en conservant les caractères d'un dépôt éluvial, se déplace lentement sur la surface calcaire et finit par s'accumuler dans les fonds de dolines occupant les régions basses de la plaine d'abrasion; ce n'est qu'ainsi que j'explique la concentration en amas de plusieurs milliers de tonnes d'un résidu dont la proportion est si faible dans le calcaire.” [139. old.]

De W e i s s e montenegrói példák alapján utal azonban a terra rossa és az átdolgozott bauxit települési viszonyai közötti azonosságra és a terra rossában mutatkozó bauxittörmelésekre is. A bevezetőben említettek szerint ezek a példák minden mediterrán övben levő bauxitterülettel kapcsolatban sokszorozhatók, sőt a terra rossa területek legtöbbször a bauxitterületekhez kapcsolódnak. De W e i s s e említi még, hogy a bauxittelepek közelében levő völgyekben és medencérezekben, a terra rossa föltűnően vastag. A terra rossa területeken kívül pedig, a dolinákban levő oldási maradék-talaj sárga vagy barna színű.

Mindezeknek az adatoknak ismeretében fokozottabban alátámasztva látom 1951-ben adott, terra rossa elmélet elleni összegező állásfoglalásunkat, hangsúlyozva az azóta sok más tanulmányban igazolt sziallitos — laterites — kaolinites bauxiteredést. A mészkő kioldásból származó maradékanyagot a bauxitképződéshez mennyiségileg és minőségileg is igazolhatatlannak tartom. A bauxitképződés menete a főntebbi kiindulási anyagból, az amerikai irodalom elemző vizsgálatai szerint [A l l e n, 1948] 1. kovasavtalanítás (deszilikáció), 2. agyagásványok és alumíniumhidroxid vándorlás (migráció), 3. újraszilikálódás (reszifikáció), a szilícium és hidrargillit egyesüléséből származó agyagásványokkal. Az utóbbi folyamat megvége a bauxit mállásából keletkező terra rossában.

A karbonátos kőzetaljzat szerepe ebben a bauxitképződési folyamatban sok tekintetben még tisztázatlan. A terra rossa „reszifikációs” folyamatában azonban mézslúgos közegként a kovasav oldásban s annak az alumíniumásványokkal való egyesítésében geokémiai szerepet kap.

A terra rossa és bauxit viszonyára vonatkozólag még említhetjük Niggli P. néhány ellentmondásos kitételét [1952. 72. old.]: „Roterden auf Kalk- und Dolomitegestein gehen aber auch in Bauxite über.” A fentebbiekben ennek ellenkezőjét valljuk és igazoljuk. Ugyanott közli De Weisse egyik hercegovinai szelvényét „másodlagos terra rossával” a bauxit fölött. A továbbiakban Niggli a következőket írja: „... doch fehlt selbst bei oberflächlicher Anwesenheit von Terra rossa ein eigentliches Umwandlungsprofil, wie bei den Lateriten. Sekundäre Umwandlung von Bauxit zu Terra rossa, zum Beispiel durch Einschwemmung von sandigem Material, ist gleichfalls möglich.”

Niggli P. szerint a vörösföld humuszban szegény, oldható sókban gazdag karbonátos kőzetekből, mediterrán éghajlaton keletkezik. A kovasav védőkolloidja elősegíti a szeszquioxid képződést, a nyári meleg az alulról-fölfelé történő elektrolit vándorlást elpárolgással elősegíti és dúsulást létesít. A kioldás a vörösföldben kisebb mértékű, mint a lateritban, tehát a kovasav kevésbé távolodik el. Mindezek után hozzátesszi, hogy a vörösföld szilikátos kőzeteken is keletkezik. Ezek a vegyi folyamatok a vörösföldnek bauxitból való származására is vonatkoztathatók, azzal a változtatással, hogy a vörösföldben a kovasav többet az említett reszifikációval hozható kapcsolatba. Niggli szerint a mediterrán öv jellegzetes terra rossa összetételének átlaga: SiO_2 20—60, Al_2O_3 10—40, Fe_2O_3 5—17, TiO_2 1—3, Izz. v. 7—20%. Tapasztalataink szerint a 30%-nál nagyobb Al_2O_3 tartalom a terra rossában levő bauxittörmelék jelenlétéből adódik.

A terra rossa „talaj” jelgéről a legújabb irodalomban is találunk többé-kevésbé bizonytalanokodó adatokat. Több ízben reámutattunk arra, hogy a laterit nem talaj, a lateritesedés nem talajképződés, de van lateritből származó laterites talaj. Ugyanezt állapítjuk meg a terra rossáról, amelynek talaj jellege nem a mészkőmálladékból, hanem a bauxit mállásából ered. Ilyen értelemben a mediterrán övbéli terra rossa nem éghajlat-hoz kötött (klimaszol), hanem szűkebb értelemben vett közethez kötött (litoszol), bauxitból származó talaj [Schaller, 1954]. Ilyen vonatkozásban érinti ezt a kérdést Garkusch a J. F. orosz talajtana is [1953], megemlítve a terra rossa bauxitmálladékos voltát, aminek igazolásául hangsúlyozza azt az ismert földtani tényt is, hogy mai trópusi mészkőterületeken vörösföld képződés nincs. Ezzel a helyes fölfogással szemben Sokalszka Z. Ju. Afrika talajáról írott orosz könyvében meghaladott, Niggli-nél található, ellentmondásos megállapítások vannak. A mediterrán terra rossa nem tartozik az afrikai vörösföld és laterit csoportba, hanem kevés humusztartalmú mészkő-talaj, váltakozóan meleg-medves éghajlat terméke.

Az 1947-ben Montpellierben és Algirban tartott Földközi-tengeri talajtani konferencia is foglalkozott a terra rossa kérdéssel és annak a vörös agyagtól való ásványtani és fizikokémiai különbségeiből a maitól eltérő éghajlatra utaló keletkezést valószínűsíti.

Bauxite et terra rossa

E. VADÁSZ

Résumé

La «terra rossa» de la zone méditerranéenne est un produit d'altération de la bauxite et comme telle elle représente une formation liée à la zone des roches bauxitiques de jadis, et non au climat de nos jours.

Comme constituants minéralogiques toutes les terra rossa d'une telle origine renferment des minéraux aluminiques, surtout de l'hydrargillite, et, d'une manière prédominante, leurs espèces constituées de gels (sporgelite, alumogel, cliachite). Leur présence résulte de l'altération géochimique des minéraux aluminiques de la bauxite, et leur quantité dépend de la distance de l'ancien terrain bauxitique et du degré de la recristallisation.

Ni la bauxite, et encore moins la terra rossa n'ont aucun rapport quant à leur origine avec l'altération des roches calcaires, ce qui cependant n'exclue pas, dans le cas de la formation de la bauxite, un certain rôle géochimique de la base calcaire à action alcaline.

La définition originale ancienne de T u č a n, selon laquelle «Bauxit ist die ältere terra rossa und terra rossa ist der jüngere, rezente Bauxit» (1912) n'est aucunement valable, parce que la terra rossa provenant de la bauxite n'est plus une bauxite et n'est pas de formation récente. Sa rebauxitisation exige des circonstances climatiques et physico-chimiques entièrement changées.

Статья была опубликована на французском языке с русским резюме и библиографией в журнале «Acta Geologica Academiae Scientiarum Hungaricae» Том IV, № 2, 1956.

A FÖLD MÉRETEINEK VÁLTOZÁSA A PALEOGEÓGRÁFIAI ADATOK ALAPJÁN

EGYED LÁSZLÓ

Összefoglalás: Az ősföldrajzi adatok alkalmasak arra, hogy segítségével a Föld méreteiben bekövetkező változások nagyságát és irányát meghatározzuk. Az ősföldrajzi térképek azt bizonyítják, hogy a Föld térfogata állandó növekedésben van s a sugárnövekedés mértéke 0,5 mm/év.

A Föld tágulása alapján azonban könnyen érthetővé és magyarázhatóvá válik a kontinensek és óceáni medencék kialakulásának a kérdése. Meglepő, hogy az ebből számított sugárnövekedés évi átlaga mennyire jól egyezik a paleogeográfiai adatokból számított értékkel.

A Föld térfogatának növekedéséből ugyancsak érthetővé válnak a regressziós és transzgressziós jelenségek. Ezek elméletileg számított tartama is jól egyezik a földtani megfigyelésekkel.

A Föld mai méreteit geodéziai módszerekkel határozták meg. E módszerek azonban nem alkalmasak arra, hogy a Föld méretében esetleg bekövetkező változásokat meg lehessen határozni.

A Föld méretére vonatkozólag általánosságban kétféle felfogás volt forgalomban. Az egyik szerint a Föld térfogata a Föld kihülése miatt állandóan kisebb lesz, a Föld zsugorodik. A másik felfogás szerint a Föld térfogata a földtörténeti idők alatt nem változott. Hogy a valóságban a Föld méretére vonatkozólag mi a helyes megállapítás, azt csakis a tapasztalat döntheti el.

A földtani megfigyelések arra vezettek, hogy az óceánok vízmennyisége a földtörténet ideje alatt alig változott. K u e n e n [1] arra a következtetésre jutott, hogy a paleozoikum kezdetétől az óceánok vízének a növekedése nem lehet több össztérfogatának 4 százalékánál.

Ha tehát a Föld térfogata csökken, azaz a Föld zsugorodik, akkor a tengerek vízének átlagos vastagsága a felszín csökkenésével meg kell növekedjék. A tengerszint magasságának tehát a földtörténet folyamán átlagban növekednie kell. Magasabb tengerszintnek viszont az a következménye, hogy a Földön átlagban mind nagyobb és nagyobb területek borítódnak el vízzel.

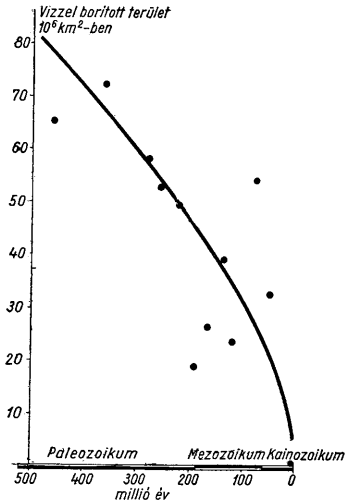
Ha viszont a Föld térfogata állandó, akkor a vízzel való elborítottságot csak a kéregmozgások befolyásolják, s a Föld felszínének vízzel való elborítottsága meghatározott érték körül ingadozik. A kérdést tehát egyszerűen el lehet dönteni, ha a paleogeográfiai adatok alapján megállapítjuk, hogy az egyes időszakokban mekkora területek voltak vízzel elborítva.

Ebből a célból egyrészt S z t r a h o v [2] 12 darab, másrészt T e r m i e r H. és G. [3] 34 paleogeográfiai térképét transzformáltuk gömbfelületre és planimetráltuk a tengerrel borított kontinentális területeket. Az eredményt az I. és II. táblázat, valamint az 1. és 2. ábra szemlélteti.

E diagramok zsugorodó Föld esetében emelkedő tendenciát, míg állandó Föld-térfogat esetén vízszintes átlag körüli ingadozást kellene mutassanak. Ezzel szemben mindkét diagram határozott csökkenő tendenciát mutat a jelen felé, bár a T e r m i e r

adatokban a csökkenés mértéke enyhébb. Ez azonban a paleogeográfiai térképek szerkesztésénél használt elvek következménye. Ugyanebből fakad az is, hogy a 400 millió évnél idősebb korokra vonatkozó Termier-adatok nem kifogástalanok.

Kontinentális területek felépítéséből és a hipszografikus görbe eloszlásából származó következmények figyelembevételével ez az eredmény csak úgy értelmezhető, hogy a Föld térfogata nem állandó, hanem állandó növekedésben van.



1. ábra. A vizzel borított területek különböző földtörténeti korokban Sztrahov térképei alapján. — Области, покрытые морской водой в различных геологических периодах, по палеогеологическим картам Н. М. Стрехова. — Water covered areas in different geological epochs, computed from the maps of Strahov. — Terrains couverts par l'eau de mer dans les diverses époques géologiques d'après les cartes paléogéographiques de Strahov.

A paleogeográfiai adatokból szerkesztett diagram alapján a földugár növekedésének méretét is ki lehet számolni.

Ha ugyanis a Föld felszíne dF -vel megváltozik, ezt a változást a tengeri medencék területének (F_s) a megváltozásában lehet csak észlelni.

E terület megváltozásának a következtében az átlagos tengerszín alatti mélység a mindenkor tengerszínhez viszonyítva is meg kell valamilyen dm -mel változzék, hiszen az össz-tengerszín alatti mennyisége, azaz az $F_s m$ az utolsó 500 millió év folyamán 4%-on belül állandónak tekinthető.

Fennáll tehát a következő egyenlet :

$$(F_s + dF) (m - dm) = F_s m$$

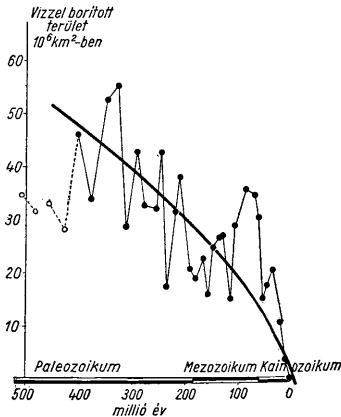
Eszert a Föld felszíne $\bar{d}m$ átlagszint csökkenés esetén

$$dF = \frac{F_s \bar{d}m}{m}$$

értékkel megnövekedett.

A Sztrahov-féle adatok szerint 500 millió évvel ezelőtt átlagban a kontinensek felszínéből 83 millió négyzetkilométer vízzel volt borítva, míg a Termier-féle adatok szerint 400 millió évvel ezelőtt 49 millió négyzetkilométert borított a tengervíz.

Tegyük fel, hogy a Föld felszínének hipszografikus eloszlása a mai eloszlásnak felelt meg 500 millió évvel ezelőtt is.



2. ábra. A vízzel borított területek különböző földtörténeli korokban a Termier-féle térképek alapján. — Области, покрытые морской водой в различных геологических периодах по палеогеографическим картам Термье. — Water covered areas in different geological epochs, computed from the maps of Termier. — Terrains couverts par l'eau de mer dans les diverses époques géologiques d'après les cartes paléogéographiques de Termier.

Ha felhasználjuk a Kossinna [4]-féle adatokat, akkor ez azt jelenti, hogy a Sztrahov-adatok szerint 500 millió évvel ezelőtt az átlagos tengerszint 550 méterrel volt magasabb ($\bar{d}m = 550$ m) míg a Termier-adatok azt mondják, hogy 400 millió évvel ezelőtt az átlagos tengerszint 275 méterrel emelkedett a mai átlagos tengerszint fölé ($\bar{d}m = 275$ m).

Ha figyelembe vesszük, hogy az előző képletben $\bar{d}m$ az átlagos tengerszint csökkenés, az átlagos tengerélmélység m , és az óceánok felszíne F_s , akkor az előző adatok alapján megállapított $\bar{d}m$ értékekből megállapítható a Föld felszínének a 400 illetve 500 millió év alatt történt növekedése. Ebből viszont az akkori földszugar mérete számítható ki.

A Sztrahov-féle adatok arra vezetnek, hogy 500 millió évvel ezelőtt a Föld sugara $6,04 \cdot 10^8$ cm, míg a Termier adatok szerint 400 millió évvel ezelőtt a földszugar $6,21 \cdot 10^8$ cm volt, szemben a mai $6,37 \cdot 10^8$ cm-es adattal.

Ha ezekből az értékekből a sugárnövekedés évi átlagát kiszámítjuk, akkor a S z t r a h o v-adatok alapján 0,66 mm/év sugárnövekedési sebességet, míg a T e r m i e r-féle adatok alapján 0,4 mm/év sugárnövekedési sebességet kapunk.

A paleogeográfiai térképek tehát arról tanúskodnak, hogy az eddigi felfogással ellentétben a Föld térfogata növekszik. Az évi sugárnövekedés mértéke — az előző adatok középértékét véve figyelembe — átlagosan 0,5 mm/év.

I. Táblázat

A vízzel borított kontinentális területek a különböző földtörténeti korokban, Termier térképei alapján.

	Eltelt idő millió években	Millió km ²		Eltelt idő millió években	Millió km ²
Kambrium	505	34,80	Júra	155	16,06
«	480	31,57	«	145	24,87
«	455	32,99	«	135	26,62
			«	130	27,21
Ordovicium	425	28,36	Kréta	115	15,17
«	400	46,15	«	105	28,94
«	375	33,97	«	85	35,86
			«	70	34,71
Szilur	345	52,55	«	60	30,57
«	325	55,15			
Devon	310	28,74	Paleocén	55	15,52
«	290	43,11			
«	275	32,79	Eocén	45	18,08
Alsókarbon	255	32,04	Oligocén	35	20,81
«	245	42,78			
Felsőkarbon	235	17,61	Miocén	15	10,69
«	220	31,61			
Perm	210	38,21	Pliocén	7	3,78
«	190	20,92			
Triász	180	19,05	Pleisztocén	0,5	0,13
«	165	22,84			

Érdekesnek tartjuk megemlíteni, hogy ha a Föld térfogatának a növekedését a Föld kialakulásától kezdve tételezzük fel, akkor ebből meg tudjuk magyarázni a kontinentális kéregrészek, valamint a tengeri medencék kialakulását, egyszerűen úgy, hogy a kontinentális kéreg az első kialakult összefüggő és megszilárdult kérgé volt a Földnek. Ez azonban a térfogatnövekedés miatt szétszakadt s a felrepedési vonal mentén a bázisosabb, vagy egyenesen ultrabázisos magma felnyomult, de nagyobb sűrűségénél fogva nem tudta elérni a kontinentális kéreg átlagos szintjét, hanem a hidrosztatikus egyensúlynak megfelelően mintegy 5 km-rel mélyebb helyet foglalt el.

Ha az első kéregfelszín megegyezett a mai kontinentális felépítésű területekkel, akkor kezdetben a Föld felszíne $1,5 \cdot 10^{18}$ cm² és $2 \cdot 10^{18}$ cm² között lehetett. Ebből kiszámíthatjuk a kezdeti Föld sugar méretének határait. Ha figyelembe vesszük, hogy a Földkéreg életkora a legkorszerűbb adatok [5], [6] alapján $4,4 \cdot 10^9$ év, akkor a kezdeti

sugárnak a mai sugártól való eltéréséből meghatározható a Földsugár keletkezésétől számított időre vonatkozó évi sugárnövekedési átlag. Ez 0,54 mm/év és 0,66 mm/év közötti értékek adódik, meglepően jó egyezésben a paleogeográfiai adatokkal.

Ha a tengermedencék keletkezésének vázolt mechanizmusát és a Föld térfogatának állandó növekedését tételezzük fel, akkor a következő periodikus jellegű jelenséghez jutunk:

A Föld belsejében végbemenő térfogatnövekedés az összefüggő és rugalmas földkéregben feszültségeket hoz létre, mert azt kitágítja. Ez a feszültségváltozás a kéregben mindaddig tart, amíg a feszültségek értéke el nem éri a kéreg alkotó kőzetek szakítási szilárdságát. Ebben az esetben a kéreg szétszakad s a kéregben levő feszültségek felszabadulnak. A szétrepedési vonal mentén új tengermedence terület alakul ki, amelynek megszilárdulása után a feszültségváltozás a kéregben előlről kezdődik.

II. Táblázat

A vízzel borított kontinentális területek a különböző földtörténeti korokban, Sztrahov térképei alapján.

	Eltelt idő millió években	Millió km ²
Középső- és felső- kambrium	460	65,65
Szilur	360	72,83
Felsődevon	280	58,86
Alsókarbon	255	53,42
Felsőkarbon	220	50,05
Felsőperm	190	19,43
Alsótriász	165	26,89
Felsőjura	135	39,56
Alsókréta	115	24,80
Felsőkréta	75	54,62
Paleogén	45	33,36
Felsőpliocén	5	1,46

Ez a periodikus megismétlődés egyszerűen a térfogatnövekedés következménye.

Mekkora lehet egy ilyen periódus ideje?

Kimutatható, hogy dR sugárnövekedés a kéregre vonatkoztatva

$\theta = 2(1-\sigma) \frac{dR}{R}$

viszonylagos térfogatváltozást hoz létre. Ez 0,5 mm/év sugárnövekedés esetén egy évre

$$\theta = 1,15 \cdot 10^{-10}$$

Másrészt kimutatható a következő összefüggés is:

$$\theta = \frac{2p}{3k}$$

ahol $k = 1,16 \cdot 10^{13}$ din cm^{-2} az inkompresszibilitási együttható, míg p a húzófeszültség. Ismeretes, hogy a kéreg mélyebb részeiben a törési szilárdság 10^{10} din cm^{-2} körül mozog.

Ebben az esetben

$$\theta = \frac{2p}{3k} = 5,75 \cdot 10^{-3}$$

Miután egy évre vonatkozó deformáció $\theta = 1,15 \cdot 10^{-10}$ az $5,75 \cdot 10^{-3}$ érték $5 \cdot 10^7$ évnek megfelelő deformáció. A feszültségfelhalmozódás időtartama tehát 50 millió éves periódust ad.

Ha viszont arra gondolunk, hogy egy ilyen feszültségfelhalmozódásnál egyúttal a kéregnek igen nagyméretű deformációi, vetemedései is létrejönnek, míg a feszültségek

felszabadulásakor e deformációk, vetemedések megszűnnek, akkor arra kell következtetnünk, hogy a feszültségfelhalmozódás és kioldódás paleogeográfiailag egy transzgresszióból és regresszióból álló teljes fázisnak felel meg.

A Termier-adatokból szerkesztett diagram éppen azt mutatja, hogy a vízzel borított kontinentális területek az állandó csökkenést mutató átlag körül a transzgressziós és regressziós szakaszoknak megfelelő oszcillációt mutatnak, amely kéregmozgásoknak a következménye. (A Sztrahov-adatokból szerkesztett diagramban ez a jelleg azért nem jelentkezik, mert kevés adatból van megszerkesztve.) Ha egy transzgressziót és regressziót egy periódusnak tekintünk, akkor a Termier térképekből szerkesztett diagram szerint 400 millió évre éppen 8 és fél ilyen periódus esik, azaz egy periódus ideje 47 millió év, feltűnően jó egyezésben a 0,5 mm/év sugárnövekedés feltételezése mellett számított 50 millió éves elméleti értékkel.

Ez szintén a paleogeográfia oldaláról, de elvileg lényegesen más úton erősíti meg a Föld térfogatának a növekedését s a sugárnövekedés mértékét.

A fentebbiekben a megfigyelési adatokból levont következtetések általános elvi alkalmazása igen egyszerűen s a mechanikai törvényeknek megfelelően tudja értelmezni a Földre vonatkozó geofizikai és földtani jelenségeket. Ezeknek részleteibe nem bocsátkozunk bele, hanem utalunk az ide vonatkozó irodalomra [7], [8].

Изменения размеров Земли, установленные на основании палеогеографических данных

Л. ЭДЬЕД

Резюме

Величина и направление изменений, происходящих в размерах Земли могут быть определены при помощи палеогеографических данных.

Палеогеографические карты доказывают, что объем Земли непрерывно увеличивается и размер увеличения радиуса составляет 0,5 мм/год.

Вопрос о развитии континентов и океанов станет ясным на основании теории о расширении объема Земли. Бросается в глаза, что средняя величина увеличения радиуса, исчисленная из развития континентов и океанов совпадает с величиной, исчисленной из палеогеографических данных.

Таким образом, явления трансгрессии и регрессии также объясняются на основании увеличения объема Земли. Кроме того, теоретически исчисленная длительность этих явлений также соответствует геологическим наблюдениям.

The change of the Earth's dimensions determined from paleogeographical data

L. EGYED

Abstraction

It is shown that paleogeographical data give evidence for the increase of the Earth's radius. The average annual increase computed is 0,5 mm/year. The formation of the continents and ocean basins may be easily explained on the basis of the Earth's expansion. The rate of the annual radius increase derived from this explanation is in good agreement with the value determined from paleogeographical data.

The theoretically computed duration of a transgression-regression period corresponds also to the geological observations.

Changement des dimensions de la Terre selon les données paléogéographiques

L. EGYED

Résumé

D'après les données paléogéographiques on peut déterminer les changements survenus dans les dimensions de la Terre et leur direction. Les cartes paléogéographiques prouvent que le volume de la terre grossit continuellement et que le taux de l'agrandissement du rayon de la Terre est 0,5 mm par an.

L'accroissement du volume de la terre rend plausible la question de la formation des continents et des bassins océaniques. Il est surprenant comment la moyenne annuelle de l'accroissement du rayon ainsi calculée concorde bien avec les valeurs calculées d'après les données paléogéographiques.

L'accroissement du volume de la terre rend aussi compréhensible les phénomènes de régression et de transgression. Leur durée calculée théoriquement coïncide aussi bien avec les observations géologiques.

IRODALOM — ЛИТЕРАТУРА — LITERATURE

1. K u e n e n, P. H. : Marine Geology. New York — London, 1950. ; 2. S z t r a h o v, N. M. : Történeti Földtan, Moszkva, 1948. ; 3. T e r m i e r, H. — T e r m i e r, G. : Histoire Géologique de la Biosphère. Paris, 1952. ; 4. K o s s i n a, E. : Die Erdoberfläche. Handb. d. Geophysik, Bd. 2. pp. 869—954. 1953. ; 5. A l l a n, D. W. : L'âge de la terre calculé d'après la méthode du plomb. Assemblée de Rome, Résumé 48. 1954. ; 6. U r e y, H. C. : The temperature of the primitive Earth. Assemblée de Rome, Résumé 69, 1954. ; 7. E g y e d L. : A Föld belső felépítésének új elmélete és annak földtani-geofizikai következményei. Földtani Közlöny LXXXV. kt. 277—318. o. 1955. ; 8. E g y e d L. : A new theory on the internal constitution of the Earth and its geological-geophysical consequences. Acta Geol. Acad. Sci. Hung. Vol. IV. pp. 43—83. 1956.

A DÉLZALAI KŐOLAJTELEPEK ALAKJA, JELLEGE ÉS A TELEPKIALAKÍTÓ TÉNYEZŐK

KORIM KÁLMÁN

Összefoglalás: A tanulmány a délzalai alsópannóniai korú kőolaj- és földgáztelepek alakjával, jellegével, a telepkialakító tényezőkkel valamint a telepalak, telepjelleg, a teleptartalom és a telepviselkedés összefüggésének néhány kérdésével foglalkozik. A szerkezeti történet mellett a homokkő-kifejlődés a legfontosabb telepkialakító tényező. A homokkővek kiterjedésükhöz képest viszonylag vékony rétegeket alkotnak, lepcszerű megjelenésben. A homokkővek egységes szemcsenagyságúak, egységes ásványi összetételűek s jól osztályozottak, meszes kvarchomokkő típusúak. Az uralkodó szemcsenagyság 0,2—0,1 mm. A homokkőképződmények átlagos vastagsága egyenesen arányos a kiterjedés nagyságával.

Az alsópannóniai rétegtani viszonyokat közettani egyszerűség és egyveretőség jellemzi (agyagmárga, márga, homokkő). Az üledéklérakódás már a tortonai emelettől kezdve folyamatos volt, s azonos közetanyaggal, egyező településben ment végbe. Az üledékfolytonosságot és a nagy üledékvastagságot a medence állandó süllyedése tette lehetővé. Az üledékösszet általában nyugodt településű. A tektonikus és atektonikus rétegzavarodások nem gyakoriak.

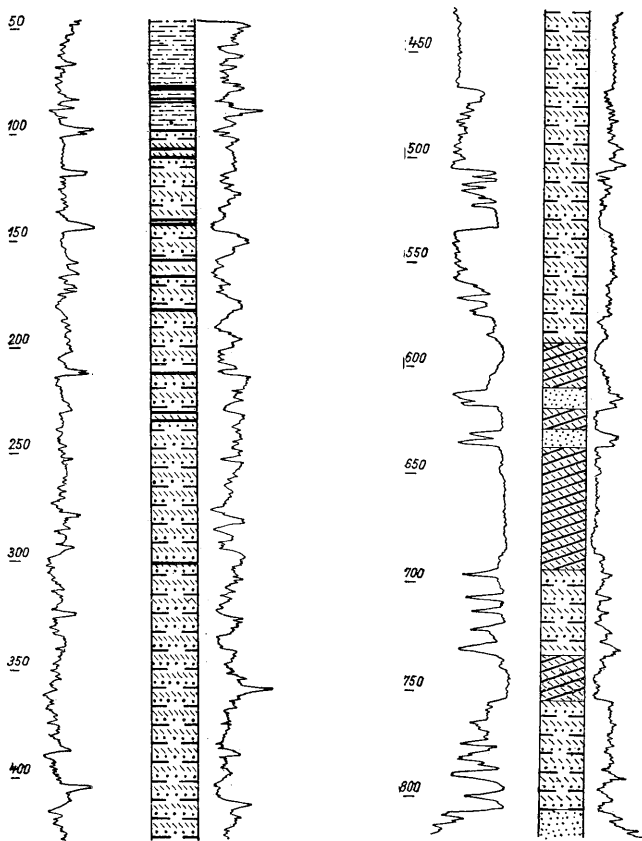
A diagenetikus folyamatok csupán módosították a telepjellegeket. Amennyiben azonban elfogadjuk a szedimentációs szerkezetképződés lehetőségét, úgy az anyagtomörülés elsődleges telepkialakító tényezőknek tekintendő.

A délzalai kőolajtelepek vegyes termelési rendszerűek. Legfontosabb kiható energia az oldott gáz és a gázsvégek, míg a szegélyvíznyomás jóval kisebb jelentőségű, minthogy a szénhidrogéntelegek stagnáns vizekkel függnek össze.

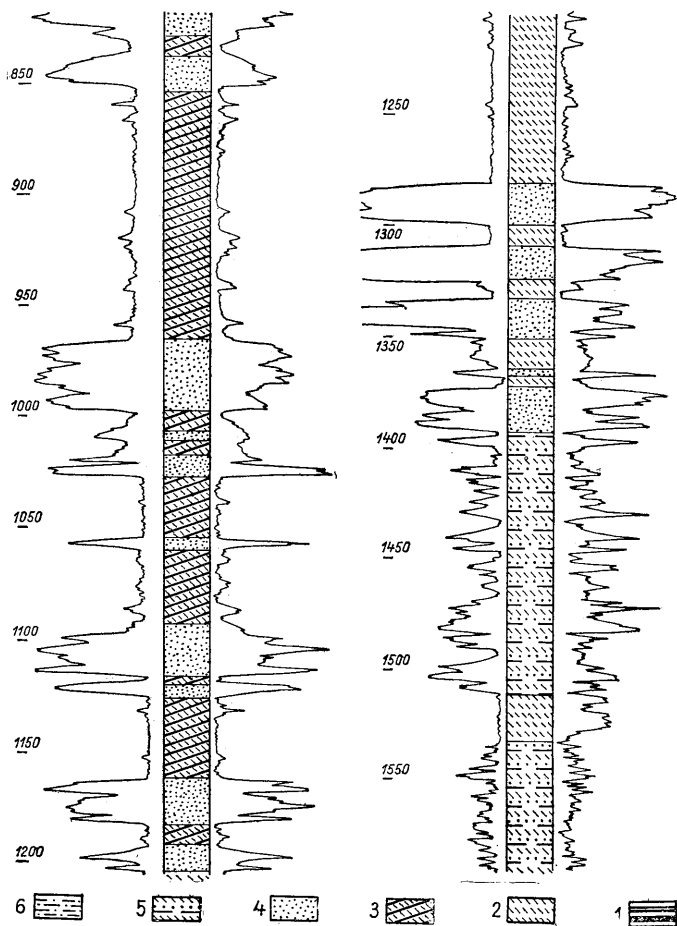
Bevezető

A délzalai kőolajterületen immár két évtizede folyó fúrási tevékenység elsősorban a pannóniai üledékek megismerését tette lehetővé. Különösen sok adatot gyűjtöttünk az alsópannóniai alemeletről, mivel itt alakultak ki a gazdaságilag értékes szénhidrogéntelegek s ennél fogva az alsópannóniai rétegösszetletet kutattuk meg és tártuk fel a legrészletesebben. A délzalai kőolajkutatás úttörői nyomán jól ismerjük a medenceüledékek általános rétegtani, szerkezeti és kőolajföldtani viszonyait [1, 2, 3, 4, 5, 6]. Elképzeléseink vannak az itteni kőolajkezelés körülményeiről, a kőolaj vándorlásáról és felhalmozódásáról [2, 7]. Az olajmezőkről számos mélyföldtani térképet, szelvényt, metszetet, vastagságtérképet készítettünk. A magvizsgálati adatok alapján feldolgoztuk a tárolókőzetek közefizikai sajátosságait, valamint többé-kevésbé részletes üledékközzetani vizsgálatok alapján megismertük azok általános közzetani jellegét.

A fenti ismeretek birtokában tanulmányom célja a délzalai kőolaj- és földgáztelepek alakjának és jellegének, valamint a telepkialakító tényezőknek vizsgálata. Ezzel egyidejűleg a telepalak, telepjelleg, a teleptartalom és a telepviselkedés összefüggésének néhány kérdésével foglalkozom. A telepkialakító tényezők a szerkezeti történettel, az üledékképződéssel és a közzetváltással kapcsolatosak. Ezek közül az első két tényezőnek van elsődleges szerepe, míg a diagenetikus folyamatok csupán módosították a telepjellegeket.



7. ábra. Földtani és elektromos szelvény a lovászi olajmezőben. 500 m-ig fésőpannon, 1500 m-ig alsópannon, 1600 m-ig szarmata képződményekkel. Jelek: 1. földes, fás barnaköszén, 2. márga, 3. agyagmárga, 4. homokkő, 5. agyagmárga (márga) és homokkőrétegek váltakozása, 6. agyag és homokkőrétegek váltakozása. — Геологический и электрический профили нефтедобывающего промысла в Ловаси. Обозначения: 1. землистый, древесный бурый уголь; 2. мергель; 3. глинистый мергель; 4. песчаник; 5. смена слоев глинистого мергеля (мергеля) и песчаников; 6. смена слоев глины и песков. — Fig. 1. Coupes géologique et électrique dans le champ pétrolifère de Lovász. Signes: 1. lignite terreux, ligneux, 2. marne, 3. marne argileuse, 4. grès, 5. alternance de couches de marne argileuse (marne) et de grès, 6. alternance de couches d'argile et de grès.



Az alsópannoniai üledékek anyaga, alakja és kifejlődése

A délzalai kőolajterület alsópannoniai rétegtani viszonyait, közettani egyszerűség és egyvetetűség jellemzi. Agyagmárga, márga és homokkőrétegek váltakoznak egymással. Az alsópannoniai üledékösszlet vastagsága Délnyugaton 800—1200 méter. Ennek 15—20%-a homokkő, míg 80—85%-a agyagmárga és alárendeltebben márga. Az alsópannoniai középső és alsó szakasza homokosabb jellegű, mint a felső szakasz. A termelő szintek is az alsó és középső szakaszban települnek kevés kivételtől eltekintve. A homok kifejlődése is eltérő az alsópannon felső részén. Míg az alsó és középső szakaszban nagyobb vastagságúak, nagyobb kiterjedésűek, addig a felső szakaszban ennek ellenkezőjét tapasztaljuk.

A teljes alsópannoniai üledékösszletre jellemző, hogy a homokkőrétegek és az agyagmárgák (márgák) eléggé tagoltak s egymástól jól elkülönülnek, megfelelő vastagságot alkotva az egységes szénhidrogén tárolására és ezek elszigetelésére, lezárására. Ezzel szemben a délzalai medence felsópannoniai és szarmata üledéksorában, noha közettani szempontból azonos az alsópannoniaival, az üledékeloszlásban nem nyilvánul meg ilyen jellegű szakaszosság, mivel itt a homokkő és a márga — agyagmárga rétegek sűrűn váltakoznak, vékony rétegeket alkotva.

A homokkővek elég nagy kiterjedésűek, de kiterjedésükhöz képest viszonylag vékony rétegeket alkotnak, leperszerű megjelenésben. Az egyes homokkőrétegek vagy homokkősorozatok nagy kiterjedése azonban csak látszólagos s legtöbbször nem egységes és összefüggő, hanem ugyanabban a rétegtani helyzetben kifejlődött, önálló homokkőtestekről, nagyméretű homokkőlencséről van szó. Ezek sokszor bizonyos irányban még az egyes olajmezőkön belül is elhatárolhatók. Az azonos szintben levő homokkőtestek olykor egybekapcsolódnak. Az összefüggés helyenként nem tökéletes, mivel homokos márgafacies iktatódik közbe.

Ez a két homokkőtütem rétegtartalmának közlekedését nem teszi lehetővé, azonban a szénhidrogének vándorlását elősegítette. A homokkőtestek megkülönböztetésében nagy segítséget jelent a teleptartalom viselkedésének és vegyi összetételének ismerete.

Valamennyi homokkő túlnyomórészt egységes szemcsenagyságú s jól osztályozott. Az uralkodó szemcsenagyság frakciója Szepesházy részletes vizsgálatai alapján 0,2—0,1 mm (átlag 50—60%), mely megfelel a leggyakoribb kőolajtároló homokkő típusnak. A 0,2 mm-nél nagyobb szemcse alig 10—20%. Kavicsnagyságrendű csak ritkán észlelhető.

Viszonylag gyakoribb a kavics a lovaszi olajmező lovaszi szintjében. A homokkőszemcsék nem koptatottak, meglehetősen élesek s ez a tény rövid szállítottságra utal. A homokkővek az ásványi összetétel tekintetében is egységesekek. A Szepesházy által megvizsgált többszáz homokkőminta alapján átlag 65% kvarc, 25% kalcit és 10% nehézásvány és agyagásvány alkotja a homokkőveket. A nehézásványok közül leggyakoribb az almandin gránát, a klorit, a muszkovit és biotit, alárendeltebb szerepű a turmalin, staurolit, rutil, cianit, leukoxén. Igen ritka a cirkon, magnetit, limonit és pirit.

A homokkővek kötőanyaga agyag és karbonát. Gráf L. közleménye szerint a röntgenspektrográfiai és termális differenciális vizsgálatok alapján a karbonát dolomit és kalcit alakban van jelen.

A homokkővek tehát a kvarchomok típusnak felelnek meg, pontosabban meszes kvarchomokkőnek, ami leginkább általában az orogén nyugalmi környezet jellemzője.

A délzalai alsópannóniai üledéksorozatra jellemző a keresztretegzettség, a hullámbarázdák hiánya. Diszkordancia felületek és üledékhézagok nincsenek.

A földtani metszeteken diszkordanciának tűnő, valamint az enyhén hullámos rétegfelületek a lyukferdeség különbözőségekből és azok nem ismeretéből adódnak.

A homokkövek kifejlődésében a következő szabályszerűségeket figyeltük meg. Ezek megállapítása elsősorban a nagyszámú 100—300 méteres térközzel telepített feltáró és sűrítő fúrások segítségével volt lehetséges.

Homokkősorozatok

Az alsópannóniai alemelet alsó és középső részén a homokkőkifejlődés leggyakoribb alakja a homokkősorozat. A sorozatok 40—80 méter vastagságúak és nagy kiterjedésűek. E jellegük következtében nagy távolságban is jól párhuzamosíthatók. A sorozatok egy része tagolt, vagyis agyagmárga rétegek települnek közbe. A másik csoportot az egységes homokkősorozatok alkotják, melyek rétegtartalma és a telepfolvyadékok eloszlása, vagyis a gáz—olaj és az olaj—víz határ egységes (pl. az alsó Rátka, a Zala és Kerettye sorozatok).

Homokkősorozatokon belüli önálló homokkőtestek

A tagolt homokkősorozatokon belül gyakoriak az önálló, a sorozat többi homokkőréteggel össze nem függő homokkőtestek. Ezek gáz—olaj és olaj—víz határa eltér a sorozat általános gáz—olaj és olaj—víz határától. Ilyen homokkőkifejlődés a kiscsehi olajmező Kiscsehi és a lovászi olajmező Páka sorozatában ismeretes. A kb. 60 méter vastag Kiscsehi sorozat 4—6, egyenként átlag 2—4 méter vastag homokkőrétegből áll s e rétegek kevés kivétellel önálló telepeket alkotnak. A sorozat rétegtartalmának eloszlása is ennek megfelelő.

A sok tekintetben hasonló kifejlődésű Páka homokkősorozat a lovászi olajmező középső és keleti részén szintén jól tagolt s számos önálló, 2—4 méter átlagvastagságú telepet alkot.

Ezeken kívül a többi homokkősorozatokban is vannak önálló homokkőtestek, melyek különösen az olajmezők peremi részein fontosak a peremi kutatás szempontjából (Lovászi és Budafa sorozat).

Elszigetelt egységes homokkőtestek

Vastag márga és agyagmárga összletekben viszonylag vékony homokkőtestek fejlődtek ki. A homokkőtestek alakja, kiékelődése, márgás fációsbe történő átmenete ez esetben jól nyomon követhető. E homokkőtestek kiterjedése változó, de jóval kisebb, mint a sorozatoké. Ebbe a csoportba soroljuk a budafapusztai olajmező ún. Líspe márgaösszletében kifejlődött felső Líspe és a lovászi olajmező keleti részén levő alsó Páka homokkőréteget.

E homokkőtesteket magában foglaló agyagmárgaösszlet 50—80 méter vastagságú, míg a homokkő 4—6 méter. Oldalirányú kiterjedésük nem ismeretes, mivel valamely irányban a feltárt terület határain túlterjednek. Mínt hogy azonban bizonyos irányban még az olajmezők határain belül elvégeződnek, ebből következtethetünk nem nagy kiterjedésükre, vagyis kb. 3—4 km²-es nagyságra.

Homokkölcensék

A kis kiterjedésű (0,1—1 km²) homokkőtestek, ún. homokkölcensék az alsó-pannóniai üledéksor középső és alsó szakaszában ritkák. Vastagságuk mindössze 1—3 méter. Ezzel szemben az alsópannóniai alemelet felső szakaszában gyakoriak és 5—10 méter vastagságot is elérnek.

Összefoglalásképpen megállapíthatjuk, hogy a délzalai alsópannóniai üledékösszlet alsó és középső szakaszában a homokkőképződmények átlagos vastagsága egyenesen arányos azok kiterjedésének nagyságával. Tehát a nagy vastagságú (60—80 méter) homokkősorozatokat nagy oldalirányú (10—30 km²) kiterjedés, a vékony homokkőrétegeket pedig a kiékelődés és lencseszerű kifejlődés jellemzi. Vastag homokkőrétegek kis távolságon belül történő hirtelen kiékelődése ritka jelenség és főleg csak agyagos-márgás jellegű homokkővek esetében fordul elő.

A délzalai alsópannóniai üledékgyűjtőt a lerakódási környezet, az üledékszármaszás, a vízelborítottság és a vízközegben érvényesülő energia egységessége jellemezte, mely azután az egységes üledékfejlődésben, üledékanyagban, az üledékes kőzetek alaki sajátágaiban tükröződik vissza.

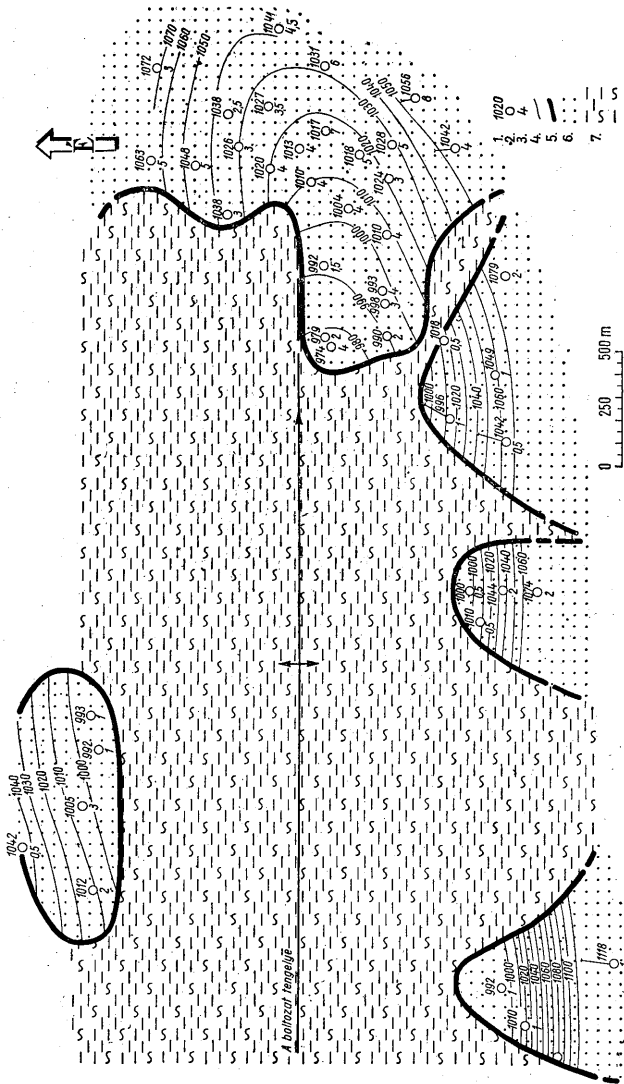
Az üledékes kőzetek valamennyi jellegéből kismélységű (50—150 m), de a partvonalaktól távoli lerakódási környezetre következtethetünk. A homokos és agyagos fáciesek eloszlásában valószínűleg az áramlásoknak volt nagy szerepe.

Az alsópannóniai üledékfolytonosságot és a nagy üledékvastagságot elsősorban a medence állandó, de szakaszos süllyedése tette lehetővé. Az egész délzalai részmedencében követhető 60—100 méter vastagságú Lenti márga kifejlődése nagyobb mérvű lezökkenésre enged következtetni.

Noha még egyetlen fúrás sem ütötte meg a délzalai üledékgyűjtő medence alaphegységét, az a szomszédos kutatási területeken (Hahót—Nagylengyel—Szelnica) szerzett ismeretek analógiája alapján valószínűleg hasonló jellegű mezozoos mészkő. Míután az alaphegységre lerakódó kezdeti (oligocén?, alsómediterrán) üledékek kitöltötték annak valószínű egyenletlenségeit, a leülepedési térszín fokozatosan egyenletessé vált és a tortonai emelet aljától a felsópannóniai alemeletig egyenletes volt. Ugyanakkor az üledéklerakódás is folyamatos volt. E folyamatos üledékképződés azonos kőzetanyaggal, egyező településben, de időnként eltérő rétegfelfejlődési jelleggel ment végbe. Ennek oka részben a vízközeg fizikai viszonyainak változásával, de főként a medencealjzat süllyedésének szakaszosságával magyarázható. A regressziós jellegű szarmata tengerrel szemben az alsópannóniai transzgressziós volt.

Az üledékképződés utáni történések telepkiakító és módosító jellege

A délzalai kőolaj- és földgáztelepek kialakulásában legnagyobb szerepe a szerzetképző folyamatoknak volt. A szénhidrogén felhalmozódást elsősorban a kialakult szerkezetek, a boltozatos formák közismert csapdajellege határozta meg. Az elsődleges, tisztán szerkezeti csapdákon kívül olajmezőinken a szerkezeti és kőzetanilag határolt csapda közötti átmeneti csapdatípusok is vannak a homokkővek kiékelődésével kapcsolatosak (2. ábra).



2. ábra. Homokkőkétfelődés a Lovászi olajmező „Fáká szint”-jében. Jelek: 1. mélység a tenger színe alatt 2. kft. 3. homokkővastagság m-ben, 4. réteg-vonal, 5. homokkőtest határa, 6. homokkő, 7. agyagmárga. — Развитие песчаников в горючие «Пака» нефтеоблагодот с. Ловаси. Обозначения: 1. глубина п. у. м.; 2. скважина; 3. мощность песчаников в м-х; 4. изогипсы; 5. граница песчаного тела, 6. песчаник, 7. глинистые мергели. — Fig. 2. Formation of grès dans le „niveau Fáká” du champ pétrolifère de Lovászi. Signes: 1. profondeur au-dessous du niveau 0^s; la mer, 2. puits, 3. épaisseur de la couche de grès en mètres, 4. isohypse, 5. limite du corps de grès, 6. grès, 7. marne argileuse.

Számuk és jelentőségük a szerkezeti csapdákhoz képest jóval kisebb. Még ennél is jelentéktelenebbek az atektonikus eredetű csapdák.

A délzalai szerkezetek keletkezésével és a szerkezetképződés folyamatával nem célozom foglalkozni, hiszen ez túlnő tanulmányom keretén. Az ezzel kapcsolatos felfogások és nézetek mindnyájunk előtt ismeretesek. Az alábbiakban csupán az alsópannóniai üledékösszlet másodlagos szerkezeti jellegait foglalom röviden össze.

A délzalai medence középmély- és mélysíntkutatója során kitűnt az is, elsősorban a lovászi boltozaton, hogy a boltozatforma az alsópannóniai alemeletben jóval laposabb, mint a miocénben. Így Lovásziban a tortonai rétegek dőlésszöge a szárnyakon 20—22°, ugyanakkor az alsópannóniai rétegeké már csak 10—15°, s felfelé fokozatosan ellaposodnak. A boltozatformák mellett a medence számos pontján ismerünk rétegzavarodásokat, melyek telepkialakító jelentősége csak kivételesen számottevő (3. ábra). E jelenségek egy része tektonikus, másik része atektonikus eredetű. A vetőjellegű rétegzavarodások nagyságrendje 2—20 méter között változó.

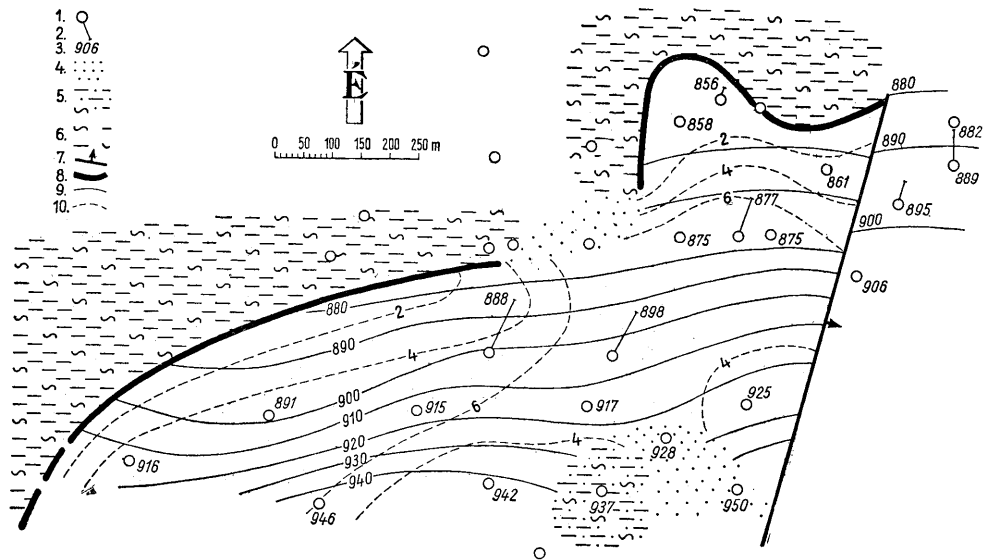
Az egész alsópannóniai üledéksort átharantoló vetődést csak az újfalusi olajmezőben tudunk kimutatni. Ez az ÉÉK—DDNY-i irányú vető a telepkialakulásra is hatással volt, mivel az azonos jellegű újfalusi és újfalu-keleti kőolajtelepeket teljesen elválasztja egymástól. Ugyancsak ÉÉK—DDNY-i és É—D-i irányú vetők vannak mind a lovászi, mind a budafapusztai olajmezőkön. A vetők mindamellett ritkaságszámba mennek. Eddigi tapasztalataink szerint a vetők zártak, s így a különböző telepek folyadéktartalma nem közlekedik egymással. A kőolajtermelés menetét lényegében nem befolyásolják, habár a telepek egységét helyenként megbontották. Ezt a másodlagos termelés megtervezésekor figyelembe kell venni.

A rétegzavarodások másik csoportja atektonikus eredetű s az üledékek lerakódása közben, azok hidrop拉斯ztikus állapotában keletkeznek. Ennek bizonyítékait egyes magok rendszertelenül gyűredezett üledékanyaga szolgáltatja. A vetők egyrésze valószínűleg szintén üledékgyűrés jelenség. Az üledékgyűrés telepkialakító szerepe a vetőkéhez hasonló, de Kiscsehben helyi jellegű kőolajtelepet is eredményezett.

Az alsópannóniai üledékösszlet általában nyugodt településű. A tektonikus és atektonikus eredetű rétegzavarodások egyaránt ritkán észlelhetők. Ebben a tekintetben a medence keleti része nyugodtabb, mint a nyugati. Az üledékgyűjtő mozgékonyasága tehát korántsem volt olyan erősségű, mint az orogén övekben.

Az üledékképződés utáni történések közül a közettéválás folyamata a tárolókőzet szöveti viszonyaira és ezzel kapcsolatosan a telepjellegekre volt kihatással. Megjegyzem azonban, hogy a mennyiben elfogadjuk a szedimentációs szerkezetképződés lehetőségét, úgy a közettéválás, közelebbről az anyagtömörülés elsődleges telepkialakító tényezőnek tekintendő.

A mélységgel negatív értelemben változó közetparaméterviszonyok elsősorban az anyagtömörüléssel kapcsolatosak. Az alsópannóniai homokkövek finom szemcsézettsége nagymértékben elősegítette a tömörülés hatásosságát. Míg a —800, —900 m t. sz. alatti mélységben levő homokrétegek átlagos hézagossága 25—26%, átlagos abszolút áteresztőképessége 200—400 millidarcy, addig a —1200, —1300 méterben települő legalsópannóniai homokköveké 17—18%, illetve 30—40 millidarcy. Az alsópannóniai alemelet felső szakaszában levő üledékek a közettéválás korábbi szakaszát képviselik, szemben az alsópannóniai alemelet középső és alsó szakaszának előrehaladottabb diagenetikus állapotával. A Páka és Kiscsehi sorozat homokkövei olyan laza szerzetűek, hogy ujjal könnyen szétmorzsolhatók, s csak ritkán sikerül magot nyerni belőlük. Ezzel szemben a lovászi



3. ábra. Telepkifejlődés a lovászi boltozat déli szárnyán. Jelek: 1. Kút, 2. kútferdülés, 3. mélység a tengerszint alatt, 4. homokkő összeolvadás, 5. agyagmárgás homokkő, 6. agyagmárگا facies, 7. vető, 8. telephatár, 9. rétegvonal, 10. homokkő vastagság vonal m-ben. — Развитие залежи на южном крыле Ловасийского купола. Обозначения: 1. Скважина, 2. искривление скважины; 3. глубина п. у. м.; 4. сплавнение песчаников; 5. глинисто-мергелистый песчаник; 6. глинисто-мергелистая фация; 7. сброс; 8. граница залежи; 9. изогипса; 10. мощность песчаника в м-х. — Fig. 3. Formation du gîte à l'aile sud de la voule de Lovász. Signes: 1. Puits; 2. déviation du puits, 3. profondeur au-dessous du niveau de la mer, 4. fusion du grès, 5. grès argilo-marneux, 6. faciès à marne argileuse, 7. faille, 8. limite du gisement, 9. isohypse, 10. épaisseur du grès en mètres.

sorozat homokkövei még nedves állapotban is igen kemények s határozottan kőzet-jellegűek. A mélyebb helyzetű termelőszintek egyenletes termelése részben, de nem kizárólag, a tömörüléssel magyarázható.

A homokkövek függőleges irányú átbocsátóképesége átlagosan egyharmadrésszel kisebb értékű, mint vízszintes irányban, ami természetes is, mivel az alsópannóniai üledékanyag vízszintes elrendeződésű.

A cementáció sem a mélységgel, sem pedig oldalirányban nem mutat szabályszerűséget. Míg az agyagos kötőanyag a homokos és agyagos fáciesek kifejlődésével van összefüggésben, addig a meszes kötőanyag megjelenése szeszélyes. A meszes kötőanyag helyi feldúsulása olykor (35—50% CaCO_3) át nem eresztő közbetlepelüléseket képez. A kötőanyagok mennyisége jelentős kihatással van az átteresztőképességre. A telepfoliadékok mozgásában tapasztalt néhány szabályszerűtlenség legtöbbször a permeabilitásviszonyok változásával magyarázható.

A délzalai szénhidrogéntárolók általános telepjellegei

A délzalai alsópannóniai korú kőolaj- és földgáztelepek kialakulásának legfontosabb tényezője a boltozódás. A telepek alakját és nagyságát a szerkezeteken kívül a homokkőkifejlődés határozta meg. A szerkezetképződés és az egész alsópannónon át tartó szakaszos homoklerakódás tette lehetővé a többszintes—többtelepes olajmezők kialakulását, mint amilyen a lovászi, budafapusztai és kiscsehi mezők. A szerkezetek elsősorban a csapdát alakították ki, de természetesen az általános telepjellegekre is hatással vannak. Így a megfelelő nagyságú szerkezet segítette elő a gáz, olaj és víz teljes elkülönülését. Lapos boltozatokon, mint a kiscsehi és budafapusztai olajmezők közti területen, az elkülönülés nem ment végbe. Nemcsak, hogy gázsapka nem alakult ki, de a kutak már a feltárás kezdetén is az olajjal együtt 50—70% vizet termeltek.

A homokkőtestek alakja és nagysága, valamint a szénhidrogének felhalmozódása között szoros összefüggés van. Minél nagyobb kiterjedésű a homokkőtest, annál nagyobb mennyiségű kőolaj és földgáz gyülemlt fel benne. A nagy kiterjedés következtében szénhidrogének felhalmozódási (táp-) területe is nagy volt. A homokkőrétegek szolgálták ugyanis a másodlagos szénhidrogénvándorlás útvonalaúl.

A homokkőkifejlődés és a telepkialakulás közötti kapcsolat nagy jelentőségű, mivel a telepalak és -nagyság a telepviselkedésre és teljesítőképességre nagy kihatással van.

A délzalai kőolajtelepek teljesítőképességét ezenkívül a szerkezeti viszonyok, a tárolókőzetek szöveti és összetételi jellege, a telepfoliadékok jellege, valamint a rétegyomás és hőmérsékleti viszonyok szabják meg. E tényezők közül a tárolókőzetek az egész délzalai alsópannóniai üledékösszetben egységes összetételűek. A szöveti, rétegyomás- és hőmérsékletviszonyok a mélységgel változóak, míg a telepfoliadékok nemcsak függőlegesen, de sokszor oldalirányban is egymástól eltérő jellegűek.

A legtöbb délzalai kőolajtároló termelésében nem egy, hanem több termelő mechanizmus működik egyidejűleg, azaz vegyes termelési rendszerűek. A telepenergia források a szabad gáz, az oldott gáz, a szegélyvíz nyomás és kivételesen a talpi víznyomás. A nehézségerő egészen jelentéktelen telepenergiát képvisel. Olyan tároló nincs, melyben csak egyetlen termelő mechanizmus érvényesülne. Ugyanakkor csaknem kivétel nélkül valamennyi délzalai kőolajtelepben fontos szerepet játszik az oldott gáz energiája. A tároló típusa és a telep jellege között összefüggés van.

Így a nagy kiterjedésű, nagy energiájú szabad gáztömegek a nagy kiterjedésű s az egész boltozaton áthajló homokkőszorozatokban képződtek. Itt nagy és rugalmas gázsüveget alkotnak, mely a legfontosabb és leghatékonyabb kihajtó közeg ezekben a tárolókban. Ide soroljuk a lovászi olajmező Rátka, Lovászi, a budafapusztai olajmező Budafa sorozata alkotta telepei.

Az oldott-gázos rendszerű tárolótípust néhány Kiscsehi és Páka telep közelíti meg. Tiszta típusról azonban itt nincs szó, mivel ezekben a telepekben is kifejlődött bizonyos nagyságú gázsüveg, melyek energianagysága az oldott gázé mögött marad. Ezek a kis gázsüvegek ugyanis nem képviselnek olyan rugalmas közeget, mely egyenletes kiszorítást tesz lehetővé, mivel ennek gáza behatol az olajtároló teleprészbe, s gázátörésszerűen megnöveli az oldott gáz mennyiségét, vagyis az oldott gázzal egyenértékű hatást fejt ki.

Ugyancsak ezekben a telepekben fejlődött ki néhány másodlagos gázsapka.

Hasonlóképp megközelítik az oldott-gázos rendszert azok a telepek, melyeknek nincs gázsapkájuk, s a szegélyvíz előnyomulása nem elég gyors ahhoz, hogy hatékony víznyomásos jelleget kölcsönözzön a tárolónak. Ezekben a tárolókban lényegében oldott-gáz nyomás uralkodik. Ide tartozik a budafapusztai olajmező felső Lispe, alsó Lispe és Kerettye sorozata.

A délzalai telepekben a szegélyvíz hatásossága a telep nagyságával és a mélységgel áll kapcsolatban. Kőolaj- és földgáztelepeink stagnáns vizekkel függnek össze, melyek hidrosztatikus állapotban vannak. Minél nagyobb valamelyik telep, annál nagyobb víztömeggel érintkezik s annál hatékonyabb a víznyomás a térfogatos expanszió, ill. a hidrosztatikus nyomás következtében. Nyilvánvaló, hogy a nagy kiterjedésű sorozatokban játszik legfontosabb szerepet a szegélyvíznyomás. A kisebb telepekben, a kis lencsékhöz a víznyomásnak csak a termelés kezdetén van kisméretű hatása, amiddőn a víz rugalmas ereje még érvényre jut. Egyetlen telepünk sincs, mely ne érintkezne szegélyvízzel.

Ha a homokkőszorozat elég vastag és egységes, vagyis ha a szorozat egyes homokkőrétegei összeolvadnak, akkor a peremvíz mellett a talpíviznek is némi jelentősége van a termelésben. Így pl. a budafapusztai olajmező Zala sorozata esetében a mező középső szakaszán, ahol a Zala homokkővek összefüggnek a víztartó Mura sorozat homokköveivel.

A telepjellegekből és a vízföldtani viszonyokból nyilvánvaló, hogy a délzalai kőolajterületen a szegélyvíz, mint kihajtó közeg jóval kisebb jelentőségű, mint a szabadgáz és az oldott-gáz.

Форма и характер нефтяных месторождений, располагающихся в южной части ком. Зала и факторы образования залежей

K. KORIM

Резюме

В статье рассматриваются форма и характер залежей нефти и газа нижнепаннонского возраста, располагающихся в южной части комитета Зала в Венгрии. Кроме того, определяются факторы, обуславливающие характер залежей и взаимоотношения между их формой, характером, строением и поведением. Главным фактором при образовании залежей является, кроме тектоники, развитие песчаников. Они образуют здесь, по сравнению с их распространением относительно тонкие, кровоподобные слои. Песчаники состоят из зерен однородного размера, и однородного минералогического состава; они хорошо отсортированы; типичным представителем их является известко-кварцевый песчаник. Господствующий размер зерен варьирует в пределах от 0,200 до 0,100 мм. Средняя мощность песчаных образований прямо пропорциональна к их распространению.

Нижнепаннонские стратиграфические условия характеризуются простотой и однородностью литологии (глинистый мергель, мергель, песчаник). Осадконакопление

происходило непрерывно с тортонского яруса при наличии тех же, согласно залегающих горных пород.

Постоянное погружение бассейна способствовало непрерывности и большой мощности осадконакопления. В общем, осадочная толща характеризуется спокойным залеганием. Тектонические и вместе с тем атектонические нарушения являются довольно редкими.

В результате диагенетических процессов характер залежей только модифицировался. Если же признать возможность образования структурной формы за счет отложения осадков, то уплотнение материала считается первичным фактором оформления залежей.

Производственный режим южнозалайских нефтяных месторождений является смешанным. Главные источники энергии — растворенный газ и „газовая шапка”, причем малоразмерных вод играет подчиненную роль, вследствие того, что углеводородные залежи связаны с застойными водами.

Forme et caractère des gisements pétrolifères du sud du comitat de Zala et les facteurs de leur formation

K. KORIM

par Résumé

Le mémoire étudie la forme et le caractère des gisements pétrolifères d'âge pannonien inférieur du sud du comitat de Zala, ainsi que les facteurs de leur formation, et s'occupe aussi de certaines questions concernant les relations entre la forme, le caractère, le contenu et le comportement du gisement. A part les événements structuraux, le principal facteur de la formation du gisement c'est la formation du grès. Les grès forment une couverture, composée de couches relativement minces en comparaison avec leur étendue. Les grès sont composés de grains uniformes, ils ont une composition minéralogique uniforme et sont bien assortis, ils sont du type des grès quartzeux calcaires. La grosseur dominante des grains est de 0,200 à 0,100 mm. L'épaisseur moyenne des formations de grès est en rapport linéaire avec leur étendue.

Les conditions stratigraphiques du Pannonien inférieur sont caractérisées par leur simplicité et homogénéité pétrographiques (marnes argileuses, marnes, grès). La déposition du sédiment a été continu déjà depuis le Tortonien et s'est effectuée avec le même matériau en stratification conforme. La continuité de la formation du dépôt et sa grande épaisseur ont été rendues possible par la subsidence continue du bassin. La stratification de l'ensemble est en général non troublé. Les perturbations tectoniques et atectoniques ne sont pas fréquentes.

Les processus diagenétiques n'ont que modifié les caractères du gisement. Mais si nous acceptons la possibilité de la formation de la structure par sédimentation, la compaction du matériau doit être considérée comme un facteur primordial de la formation du gisement.

Les gisements pétrolifères du sud du comitat de Zala sont à exploitation mixte. L'énergie principale expulsatrice est le gaz dissous et le chapeau de gaz, tandis que la pression de l'eau de bordure a une importance beaucoup moindre, parce que les gisements de carbures d'hydrogène sont en connexion avec des eaux stagnantes.

IRODALOM — ЛИТЕРАТУРА — LITERATURE

1. Barnabás K.—Strausz L.: A délnyugat-dunántúli pannónikum' (Kézirat) Bp. 1947. — 2. Kertai Gy.: A magyarországi kőolaj- és földgáztelepek keletkezése. M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. V. 3. 1952. — 3. Kertai Gy.: Kőolaj és földgáz Magyarországon. Függelék Vadász „Magyarország földtana” című könyvben, 1953. — 4. Papp S.: A dunántúli petróleum- és földgáz kutatások. Magyar Mérnök- és Építész-Egylet Közl. 72. — 5. Pávai Vajna F.: A Dunántúl hegy szerkezete. Földt. Int. Évi Jel. Függ. Vitaülés 1943. — 6. Szalánczi Gy.: Települési és szerkezeti megfigyelések a délzalai kőolajmezőkön. Földt. Közl. 1953. — 7. Tomor J.: Szerves maradvány-vizsgálatok magyarországi kőolajokban. Földt. Közl. 1950. — 8. Vadász E.: Magyarország földtana, 1953. — 9. Vadász E.: Magyarország földtani nagyszerkezeti vázlata. M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. XIV. 1—3. 1954.

MIOCÉN ÜLEDÉKEK KIFEJLŐDÉSE A LOVÁSZI MÉLYFŰRÁSOKBAN

VÖLGYI LÁSZLÓ

(XXV. táblával)

Összefoglalás: A Lovászi olajmezőben mélyfúrásokkal feltárt helvétai, tortonai és szarmata medenceüledékek földtani kifejlődését ismertetem. A pannóniai képződmények más leírásokból ismereteseek, ezért csak az alsópannóniai alsó szintet érintem a szarmata elhatárolással kapcsolatban. A tárgykör súlypontját a középsőmiocén alkotja. A felsőmiocénből csak a szarmatával foglalkozom, ezért a közötti adatok a miocén — pliocén határkérdésben való állásfoglaláshoz nem elegendőek.

I. Üledékkifejlődés

1. Helvétai emelet

A helvétai emeletet finomszemű törmelékes üledék képviseli vastag és egyhangú rétegsorral. Sötétszürke finomhomokos agyagmárga és márga meszes—pelites anyagában metamorf kvarc, földpátszemcsék és muszkovit pikkelyek vannak, általában 10—30 mikron, helyenként azonban 50—150 mikronos szemcseméretben. A helyenként közbetelepülő vékony, rétegzetlen meszes-agyagos finomszemű homokkő uralkodóan kvarccsillámos ásványi összetételű, azonban szórta zöld bevonatú glaukonit és pirit szemcséket is tartalmaz. A szemcseméret 30—100 mikron között erősen ingadozó és kötőanyagában még 2 mikronnál kisebb ásványi törmeléket is tartalmaz. Az átfúrt helvétai rétegsor a tengeri foraminiferás homokos agyagmárga „slir” jellegű kőzetfáciese. Az egész rétegsor magán viseli a nyugodt, csendesvízi kifejlődés bélyegeit. A bizonytalan, vékony „tufa” csíkok mecsei és jugoszláviai analógia alapján az alsó-helvétai riolittufaszórás vízi úton szállított, átmosott anyagából származhatnak. A helvétai emelet felső része meglehetősen gazdag Foraminifera faunát tartalmaz. Uralkodóan *Globigerina* félekből áll a faunaegyüttes és különösen jellemzők a *Bolivina*, *Candorbulina*, *Cibicides*, *Elphidium*, *Globigerina*, *Nonion* és *Spiroloculina* fajok. Az üledékcsoport alsó 200 m-es szakaszán kismérvű homokosodás tapasztalható, a felső szakasz *Candorbulinái* elmaradnak és csak aprótermetű, szegényes *Foraminifera* társaság mutatkozik. Az egyéb állattörzsekhez tartozó ősmaradványokat a foraminiferás—iszápos tengerfenéket kedvelő szivacsok, az iszapba furakodó életmódot folytató spatangidák, a sekélytengert kedvelő briozoák, osztrakoda- és halmaradványok, valamint rossz megtartású vékonyhájú molluszka töredékek képviselik. Bár ezek az ősmaradványok — közelebbi meghatározás lehetősége nélkül — további rétegtani támpontot nem adnak, fácies szempontból, egyezésben a finomszemű pelites kőzetkifejlődéssel, támogatják a nyíltabb sekélytengeri kifejlődésre vonatkozó előző megállapítást. A homokos márgát gyakran átjárják kalcit és pirit kitöltésű finom kőzetrepedések, valamint mikrotektonikai csúszási nyomok. A helvétai emelet rétegösszetébe 960 méterértünk bele, azonban alsóbb tagozata és fekéje ismeretlen. A tortonai emelet felé mintegy 50 m vastagságú barnásszürke, kemény, kalciteres márgát választottam ki határretegként.

2. Tortonai emelet

A tortonai emelet a helvétiből folytonos átmenettel fejlődik ki, amit a helvétiihez hasonló *Foraminifera* fauna is megerősít. Ezt az átmenetet a kőzetkifejlődés fokozatosan megváltozott volta még jobban érzékelteti. A tortonai emelet alsó szakasza még magán viseli a „slir” jelleget, azonban kőzetösszetételben mégis eltérő jellegű. A mechanikai-vegyszeri üledékek meszesebb kőzetkifejlődését mutatja a növekvő CaCO_3 tartalom. Ezenkívül jellegzetes a glaukonitnak kőzetalkotó mennyiségben való megjelenése. A márga alapanyagába beágyazott és a fokozatosan túlsúlyra jutó homokkő anyagát képező metamorf szögletes kvarctörmelék, valamint a glaukonit, ami ezen rétegsoport állati és növényi maradványainak is fosszilizáló anyaga a szénsavas mész mellett, érzékelteti a kristályos alaphegység közelébe eső neritikus övet. Jelenlegi fúrási adataink és a legújabb szerkezeti szintézis szerint [10] Nagykanizsa körül már valószínűleg kristályos alaphegység alkotja a medencealjzatot és területünktől ugyancsak nem messze észak—északnyugati irányban szintén kristályos alaphegységet ismerünk a felszínen [2], illetőleg mágneses méréssel [5] valószínűsítve a felszín alatt. Ez a két terület tehát fő anyagszolgáltató bázisként tekintendő. Meg kell jegyeznünk, hogy a glaukonit vezetőszerpe a pirit rovására közegváltozást jelez a gyér glaukonit-tartalmú helvétivel szemben. Felfelé haladva a tortonai üledékekben, hamarosan uralomra jut a durvább törmelékanyag, mely a meszes közép- és durvább szemű homokkő kifejlődésben, sőt kisebb foltokban homokkőkonglomerátumban nyilvánul meg. A megjelenő mészkő-törmelék, valamint a litotamniumos homokos mészkő betelepülés partközeli jelleget mutat. A tortonai emelet teljes egészében, de különösen az alsó és középső mintegy 400 m-es rétegsoport viszonylag sok ősmaradványt tartalmaz. Elsősorban a foraminiferás-mészalágás kifejlődés jellemző. A helvétii foraminifera alakokon kívül néhány új faj is megjelenik. Például: *Anomalina*, *Bulimina*, *Nodosaria*, *Robulus*. A homokos-mésziszapos tengerfenéket kedvelő tengeri sünök, szivacsok és az ugyancsak sekélytengeri *Bryozoa* és *Ostracoda*, valamint halmaradványok mellett a rossz megtartású kagylók és csigák egészítik ki a faunaegyüttest. A kagylók közül a *Tellina* és *Pharus*, a csigák közül a *Murex* nemzetséget lehetett meghatározni.

A felső, fiatalabb tortonai üledékekben úgyszólván kizárólag *Foraminiferák* képviselik az ősmaradvány anyagot. A tortonaira jellegzetesnek mondható nemek ebben a fiatalabb összletben is megtalálhatók: *Candorbulina universa*, *Candorbulina biloba*, *Candorbulina triloba*, *Cibicides dutemplei*, *Globigerina bulloides*. Az egész tortonaira jellemző szénült és piritesedett növénymaradványok, sőt néhol szenes homokkő és agyagmárga csíkok megjelenése az állati maradványokból megítélhető sekélytengeri kifejlődés szárazföld közeli voltát megerősítik. A kőzetszerkezet és anyagelrendeződés megfigyelésével érdekes adatokat kapunk az üledékképződés jellegére vonatkozóan is. Igen gyakori a tortonai üledékekben a deltarétegzéshez hasonló, különböző szögben hajló, egymást keresztező és vízszintes finomsávos keresztarétegzettség, ami valószínűleg a lejtős ülepedési fenéktérszín hatása lehet. A finomszemű parti főenyre emlékeztető és a csendes hullámverés hullámbarázdáit, valamint a fajsúly szerinti szelekció következtében összehordott, csillámos fészkeket tartalmazó homokkő a sekélytengeri hullámzás üledékmozgató hatását mutatja. Oldásos, kimosott rétegfelületek és homokkőbe települt szabálytalan alakú agyagos csomók, vagy márgába ékelt, elszigetelt homokkőlencsék a tengeráramlások pusztító, illetőleg üledék-elrendeződést megbontó munkájának szép reliktumai. Ezeknek a tengeráramlásoknak a létrejöttét a feltételezhető hőmérsékleti és vízsűrűségi (sótartalmi) különbségeket adó miocén sziget-tenger nagyban elősegíthette. A tengeráramlások oxigén-növelő hatása ugyancsak kedvezően befolyásolhatta a tortonai emeletben tapasztalt glaukonitképződést is. A tortonai

üledékek közé ékelődő igen vékony, bizonytalan tufit rétegecskék szintjelzők nem lehetnek, de valószínűsíthető, hogy a helvétii—tortonai határon, dácittufa hullás vízben szállított, átmosott anyagából származnak és eredetre nézve az újudvari, igali és nagylengyeli tortonai tufákkal lehet azonos. A tortonai rétegekben jellemző a fúró-mag méreteiben mozgó szingenetikus gyüredezettség, ivelt csúszófelületek és olaj-átítatástól zsiros jellegű agyagos repedéskitöltések. A kőzetüregekben apró fennülő másodlagos kalcit- és pirítokristály-telepek vannak. A tortonai üledékek összvastagsága a szerkezeti helyzettől függően 650—720 m között változó.

3. Szarmata emelet

A szarmata emelet üledékei szintén fokozatos átmenettel fejlődnek ki a tortonai-ból és ismét a finomabb törmelékanyagú, tömött homokkő és márgakifejlődés veszi át a vezetőszerpet. A pelites üledékek uralomra jutását jelzi az is, hogy a csaknem homokmentes valódi márgakifejlődés háttérbe szorítja az idősebb emeletekben előforduló homokos márgát. Az alsó rétegcsoport helyenként igen magas mésztartalma (homokos mészkő) a törmelékes üledéktípus mellett is tükrözi a fedőhegységbeli „alsószarmata” kifejlődésnek a medenceüledékben is megnyilvánuló meszesebb jellegét. A szarmata felsőbb részében a mésztartalom az alsópannóniai alsó szakaszán általános 20—30 súlyszázalékra csökken, s a homokkő és márgarétegek sűrűsödése tapasztalható, ami a szarmata—pannón határrétegének vett „lemezes márga” kifejlődésbe torkollik. Ez a 15—20 m vastag kőzetkifejlődés a fúrások elektromos szelvényeiben is jól felismerhető. Barnásszürke, kemény márgában finom homokkő és sárgásszürke mészmárga csikocskák sűrűn váltakoznak márgacsikkokkal centiméteres—milliméteres nagyságrendű vastagságban, jól rétegezett kőzetszerkezettel. A CaCO_3 tartalom 50—70 súlyszázalék közt erősen ingadozik. Az általános kőzetjelleg tehát homokos mészmárga. Rétegződésminti mikrotektonikai csúszófelületek gyakoriak. Az üledékképződés zavart voltát mutatja a lencsés keresztarétegződésű kőzetszerkezet és a tengeráramlások okozta kimosásos rétegfelület. Jellegzetes üledékképződési viszonyokat tükröznek a gyakori keresztarétegzettség és az atektonikus gyüredezettség, továbbá a homokkőbe települt néhány centiméteres elszigetelt, szabálytalan alakú, helyenként fényesre gyúrt agyagos csomók és a márgaüregeket kitöltő homokkőfoltok. A márgakifejlődés vékony repedésekkel sűrűn átjárt. Másodlagos kitöltésként kalcitér és igen finom homok, ritkán pirít is mutatkozik. A szarmata alján sok halmaradvány, elsősorban pikkely mutatkozik, ami a tortonai határon általános elterjedésű a Dunántúlon. Szegényes makrofaunája a korjelző *Tapes gregarián* kívül csupán *Conger* és *Limnocardium* alakokból áll. A *Foraminiferák* faj- és egyedszáma a tortonához képest erősen megcsappant, csökkentsósvízű állattársaságot mutat. A jellemzőbb fajok: *Biloculina*, *Elphidium*, *Quinqueloculina*, *Rotalia*, *Uvigerina*. Közvetlen szárazföldi anyagszállításra utal a sok növénymaradvány (*Cinnamomum* levél, termés, sáslevél) és sok egyéb bizonytalan (rovar?) szervesmaradvány. A szarmata emelet átlagvastagsága 180 m.

4. Alsópannóniai alsó szint (szarmata?)

Az előzőekben említett és vitán felül a szarmatához sorolt „lemezes márga” kifejlődés felett folytatódik a homokkő- és márgarétegek sűrű váltakozása. A homokkő aprószemű, meszes, csillámos kvarchomokkő. Kötőanyaga CaCO_3 és agyag, melynek helyi feldúsulása olajföldtani tekintetben csaknem impermeabilis öveket jelent. Újabb

megfigyelésként kell megemlíteni a homokkő szemnagyságának helyi megnövekedését (0,5—3,0 mm) beágyazás formájában. A márgakifejlődés agyagmárga és mészmárga átmeneti típusaiból áll. Ez a rétegcsoport az alsópannóniai emelet legbiztosabb vezető szintje a „lenti márga” fekjében levő „lovászi sorozat” és a szarmata „lemezes márga” között van. A „lovászi sorozat” alsópannóniai korát jellegzetes molluszka-faunával tudjuk bizonyítani [7]. A szűkebb értelemben vett „alsó szint”-ből azonban nem ismerünk biztos alsópannóniai fajokat és valószínű, hogy a más területekről leírt ún. „átmeneti rétegek”-nek felelnek meg. Ebből a rétegcsoportból a Foraminiferák teljesen hiányoznak, csak a „lemezes márgában” fordulnak elő Foraminiferák, valamint aprótermetű piritesedett csigák (*Planorbis* sp.). Az alsópannóniai alsó szint 80—180 m között változó nagy vastagságigadozást mutat, ami az alsópannóniai fiatalabb rétegösszletek és a szarmata közötti szögdiszkordanciából származik.

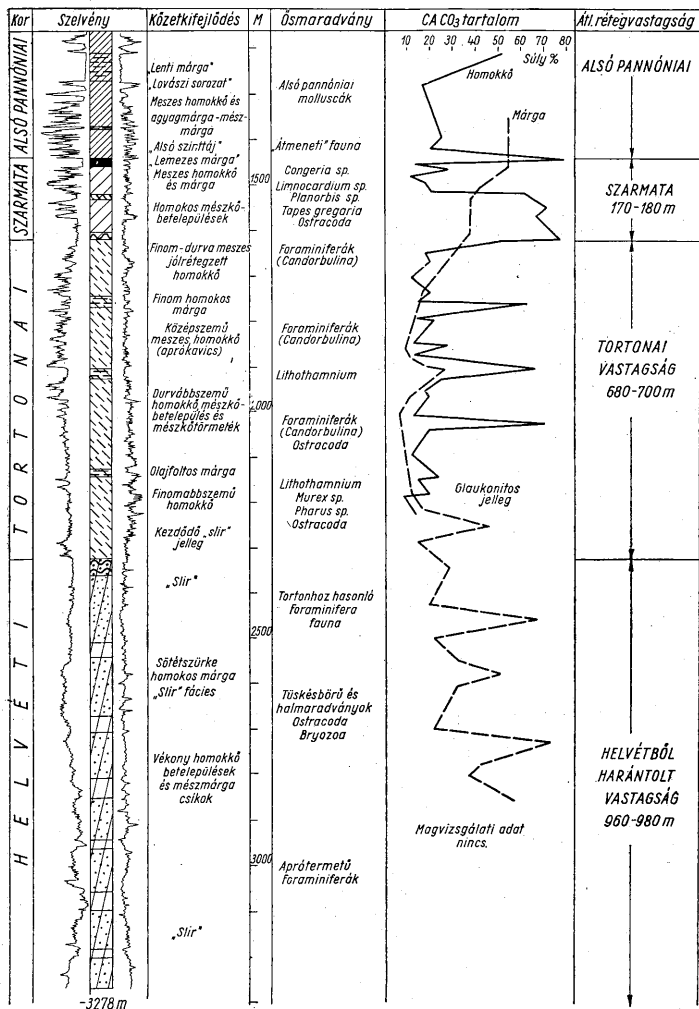
Összefoglalásképpen megállapíthatjuk, hogy a helvétii finomszemű pelites üledéke a slír, a tenger teljes térhódítását jelzi. Az átfúrt rétegsor alján a kőzetfácies változása nélkül tapasztalható a Foraminiferáknak életkörülmény változást mutató degenerált fajokkal és kis egyedszámmal való megjelenése, ami jól jelzi a helvétii bázisát, valószínűleg az alapkonglomerátumot. A helvétiben a nagy üledékvastagság mellett is sekélytengert bizonyít a kőzettani és őslénytani fácies egyaránt. A t o r t o n a i emelet üledékfolytonossága ellenére is fáciesváltozást mutat a helvétiihez viszonyítva, amennyiben a tengeri jelleg megtartása mellett az üledékkifejlődés pszammitossá válik és fokozódik a terrigén eredetű anyag mennyisége is. Mindez — véleményem szerint — a helvétiben már medencévé vált lovászi területen, a valószínűleg közeli partszegélyen megújuló tortonai transzgressziót jelzi. A helvétii és tortonai üledékek nagy vastagsága a sekélytengeri jelleg mellett komoly méretű, gyors süllyedést bizonyít. Ezzel ellentétben a szarmata emeletnek lényegesen kisebb vastagságát állapítottuk meg. A tortonnal szembeni pelitesebb és meszesebb jelleg, elsekélyesedésre utaló szegényes mikrofaunával regressziót valószínűsít a szarmatában. Ezeknek a megállapításoknak tényként való leszögezéséhez szükség volna a Dél-nyugat-Dunántúl egyéb területeinek mélyfúrásai adatait is figyelembe venni, azonban ez már túllépné a kitűzött tárgykört, amelynek elsősorban helyi adatrögzítés a feladata.

Az általános rétegszelvényt az 1. ábra, a területi elrendeződést pedig a 2. ábrán látható tömbszelvény tünteti fel. Az egyes emeletekben felsorolt kőzetszerkezeti sajátágok néhány példáját a mellékelt magfényképek mutatják be (XXV. tábla 3, 4, 5, 6, 7).

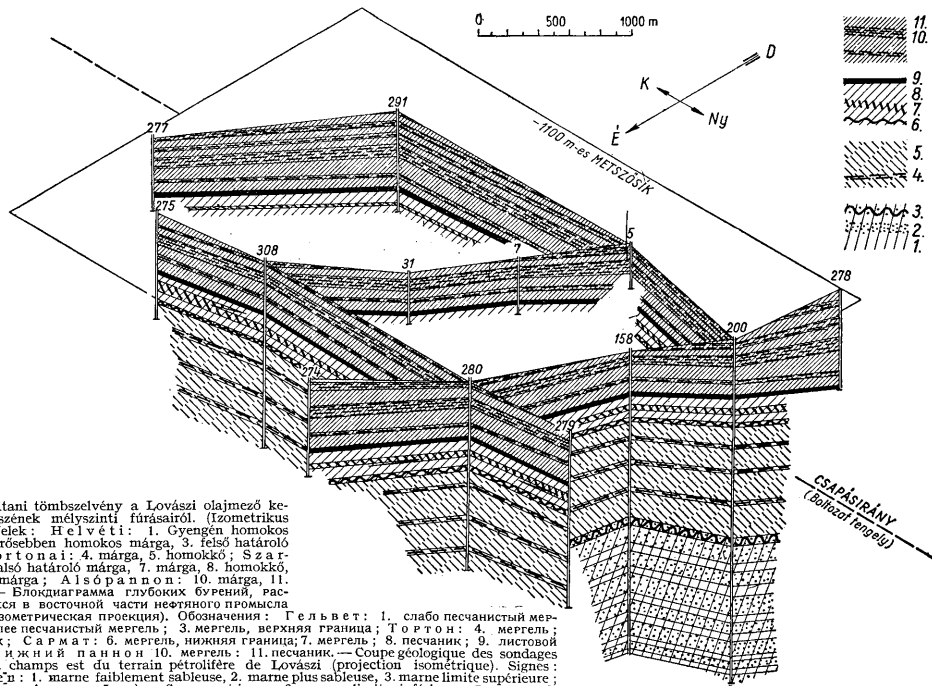
II. Elhatárolási kérdések

Az előzőkben vázolt üledékkifejlődésből következik, hogy a helvétivel kezdődő és a pliocénbe is átnyúló egyveretű medencekifejlődés miatt vitán felül álló miocén emelethatárok megállapítása a lovászi mélyfúrások alapján már eleve valószínűtlen. Ennek ellenére a kérdéssel azért érdemes foglalkozni, mert a hazánk egyéb területein levő miocén üledékgyűjtő medencék vizsgálatakor összehasonlításul szolgálhat.

A l s ó p a n n ó n i a i — s z a r m a t a h a t á r. A szarmatában — főleg a felső szakaszban — tapasztalt üledékképződési nyugtalanság („lemezes márga”) az „átmeneti” jellegű alsópannóniai alsó szintben is folytatódik és molluszka faunája is „kevert fauna” jelzőkkel illetett és sokat vitatott kérdés. Ezt fejezi ki S t r a u s z megállapítása is [6], miszerint a zalai medencefáciesben „vithathatatlantul” van átmenet az alsó kongeriás—lirceás rétegek és a szarmata között. Ennek az „átmeneti” szakasznak a pannontól való különbözőségére érdekes fényt vetnek K o r i m K. [1] újabb



7. ábra. Általános rétegszelvény az alsópannón aljától — Общий разрез основы нижнего паннона —
Coupe générale des couches de la base du Pannonien inférieur



2. ábra. Földtani tömbszelvény a Lovászi olajmező keleti mezőrészenek mélyszinti fúrásairól. (Izometrikus projekció.) Jelek: Helvétii: 1. Gyengén homokos márga; 2. erősebben homokos márga, 3. felső határoló márga; Tortonai: 4. márga, 5. homokkő; Szarmata: 6. alsó határoló márga, 7. márga, 8. homokkő, 9. lemez márga; Alsópannon: 10. márga, 11. homokkő. — Блокдиаграмма глубоких бурений, расположенных в восточной части нефтяного промысла с. Ловаси (изометрическая проекция). Обозначения: Гельвет: 1. слабо песчанистый мергель; 2. более песчанистый мергель; 3. мергель, верхняя граница; Тортон: 4. мергель; 5. песчаник; Сармат: 6. мергель, нижняя граница; 7. мергель; 8. песчаник; 9. листовый мергель; Нижний паннон 10. мергель; 11. песчаник. — Coupe géologique des sondages profonds du champs est du terrain pétrolifère de Lovászi (projection isométrique). Signes: Helvétien: 1. marne faiblement sableuse, 2. marne plus sableuse, 3. marne limite supérieure; Tortonien: 4. marne, 5. grès; Sarmatien: 6. marne limite inférieure, 7. marne, 8. grès, 9. marne lamellaire; Pannonien inf: 10. marne, 11. grès.

rétegvíz sótartalmi vizsgálatai és következtetései. Ő ugyanis a fizikai, kémiai és földtani viszonyok figyelembevételével megállapítja, hogy rétegvizeink sótartalmi adatai nagy vonalakban tükrözik az eredeti ülepitő tengervíz sótartalmát. Így arra az eredményre jutunk, hogy közvetlenül a „lenti márga” alatti „lovászi sorozat” nagy sótartalmú, viszont az alsópannoniai legalsó szint a szarmatával egyezésben csökkentettségű, amit az is bizonyít, hogy *Foraminiferákat* egyáltalában nem tartalmaz, tehát a szarmatában mutatkozó elsőkélyesedés betetőzését jelenti. Véleményem szerint — az előzők alapján — tudományos szempontból a „lemezes márga” és „Lovászi sorozat” közötti rétegcsoportot a szarmatához kell sorolni és annak regressziós vagy legalábbis állandósult medencebeli felső szakaszának kell tekinteni.

Szarmata — tortonai határ. A részletesebb kőzettani és mikropaleontológiai vizsgálatok előtt, makroszkóposan biztosan fel nem ismerhető különbség hiányában a szarmatát valószínűtlenül vastagnak vettük (600 m) és a litotamniumos meszes homokkő (tortonai közepe) megjelenésénél határoztuk el. A rossz megartású korjelző kagylómaradvánnyal és szegényes mikrofaunával bizonyított szarmata alatt teljes üledékfolytonossággal következő homokkő és márgarétegek kőzettani vizsgálatokor csupán árnyalati különbségek adódtak. A legutóbbi időkben egyik szerencsés magfúrásunk a szarmata aljának szegényes *Foraminifera* faunáját és az alatta következő gazdag *Foraminifera* társaságot tartalmazó tortonai homokkővet hozott felszínre. Az így megállapított emelethatárra vonatkozóan végzett korrelációs újvizsgálattal ugyanezen eredményt kaptuk többi lovászi mélyfúrásunkra is [4]. A tengeribb jelleget mutató *Foraminifera* fauna megjelenését a tortonai felé való elhatárolásként el lehet fogadnunk. Az így módon kapott kisebb szarmata vastagság megfelel a szarmata fedőhegységbeli általános regressziós jellegének is.

Tortonai — helvétai határ. Ennél a határmegvonásnál a kőzettani fácies megváltozásának és az őslénytani fácies azonosságának ellentéte adja a vitalehetőség lényegét. A Tud. Kutató Laboratórium kutatói a kőzettani fácies megváltozásának elismerésével a *Foraminiferák* korjelző értéke mellett döntenek [4] és így a tortonait (beleértve a slír egy részét is) Lovásziiban átlag 1320 méter vastagnak tartják a szarmata 150—200 méteres és a helvétai 170—180 méteres (nem teljes) vastagságával szemben. A vita további lehetőségének fenntartásával az előzőkben ismertetett kőzettani elhatárolás mellett foglalok állást a következő indokok alapján: területünkön a tortonainak transzgressziós voltát valószínűsítettük, ami a medencebeli lovászi kifejlődésre vonatkozóan az anyagszármazási hely és ezzel a kőzetanyag megváltozását jelenti a helvétiben már sekélytengerré vált medence életkörülményeinek megváltozása nélkül. A tortonai tehát a helvétai után a részmedence belsejében regresszió nélkül üledékfolytonosan tengeri, következőképpen *Foraminifera* faunája a helvétivel azonos és így elhatárolásra nem alkalmas. A slírben talált litotamnium töredékek ugyancsak nem lehetnek korjelzők, mert M a j z o n [3] a mezőkeresztesi felső eocénből is kimutatta jelenlétüket. A homokos márga „slír” fácies jellemző kifejlődése vitathatatlanul helvétai és a még mindig nem teljes 960 méteres nagy vastagság mellett nincs okunk nem jellegzetes slírnek tartani. A slír alsó szakaszán mikropaleontológusaink által megállapított faciológiai változást, vagyis a degenerált *Foraminiferák* megjelenését nagyon fontosnak tartom, de nem tortonai—helvétai emelethatárként, hanem a Dunántúl egyéb területeiről ismert édesvízi alsóhelvétai közellétét jelző értékes adatnak tekintem. Végül még azt említhetem meg, hogy az előzőkben ismertetett tortonai—helvétai határmegvonás megszünteti azt a valószínűtlen vastagsági aránytalanságot is, ami a tortonai és helvétai között volna akkor, ha az azonos biotópot képviselő gazdag foraminiferás rétegcsoportot teljes egészében a tortonhoz sorolnánk.

III. Szerkezeti viszonyok

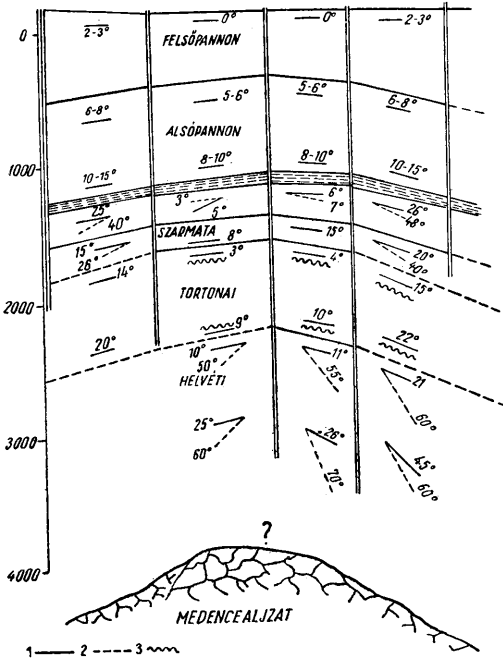
A szarmata üledékeit a szerkezet tetőrészén 1333 méteres legnagyobb tengerszint alatti mélységben értük el, és 160 méteres minimális vastagságban harántoltuk. Peremi helyzetben a szarmata 420 méterrel mélyebben van és vastagsága eléri a 200 métert. A tortonai emelet tetőrészi fúrásunkban 1519 méteres tengerszint alatti mélységben, szárnyrészi helyzetben pedig 126 méterrel mélyebben mutatkozott. A tortonai emelet vastagsága 650, illetve 720 m. A helvétii emelet legmagasabb szerkezeti pontja 2165 m tengerszint alatti mélységű, a szárnyrészen pedig 163 méterrel mélyebb helyzetű. A helvétibe 960 métert fúrunk bele. Teljes vastagsága ismeretlen. A tortonai és helvétii emeletre vonatkozóan peremi adatunk nincs, de bizonyos, hogy jóval mélyebb szerkezeti helyzetben találunk. A vastagsági adatok összehasonlítására megemlítjük, hogy az 1500—1700 m vastag pannóniai üledékekből területünkön 500—600 m felsőpannóniai és 1000—1100 m alsópannóniai. A vastagságadatok, különösen a miocénben, erősen függenek a szerkezeti helyzettől. Legmélyebb 3460 m mély (— 3278 m a t. sz. a.) fúrásunk a helvétiben maradt. A lovászi mező területén az alaphegységet még nem értük el.

Az egyes emeletek egymáshoz viszonyított szerkezeti helyzetét és dőlésviszonyait a 3. ábra tünteti fel. Az emelethatárok és vastagságadatok térbeli elrendeződéséből megállapítható, hogy a fő vonalakban szabályos „boltozat”-nak látszó szerkezeten belül szerkezeti aszimmetria mutatkozik. Valamennyi emeletre vonatkozóan megállapítható, hogy a rétegvastagság a tetőrészen a legkisebb, a szárnyrész felé pedig növekedik. A dőlésértékek a mélységgel általában növekednek, csakúgy, mint a perem felé. A pannóniai rétegek kis mértékű szögdiszkordanciát mutatnak a szarmata rétegekkel, a tortonai emeletben pedig a szarmata szerkezeti gerincétől való kb. 10 fokos irányú eltérés mutatkozik északkelet felé. A tortonai a helvétii emelettel ugyancsak kismértékű szögdiszkordanciát mutat. Valódi ún. „eróziós diszkordancia” seholsem mutatható ki. A pannóniai emelet legalján a szárnyrészekben mutatózó nagy dőlésértékek a peremek felől beékelődő homokkőrétegekből származnak. Ez a jelenség a pannón felsőbb részeiben is megfigyelhető, amely sokszor még lencsés településű homokkő kifejlődéssel is társul.

A hajlításos formajelleg mellett a vetődések alárendelt szerepűek. Jelenlegi adataink a kisebb méretű (pannónban is észlelhető) elmozdulások megállapítására nem elégségesek, azonban annyi bizonyos, hogy regionális értelemben vett vetődéses zónák a miocénben sincsenek. Kétségtelenül felismerhetők magfúrásainkban csúszólapok, a vetősíkok és irányok nagyobb távolságokra, vagy egész réteggöszletekre való kiterjedése nélkül. Ezek a töréses alakulatok csupán a hajlítással mindig együttjáró nyíróerők következtében létrejött mellékjelenségek és nem alapjellegei a szerkezet alakulásnak. A nagy vastagságú miocén üledéksor erőteljes kiegyenlítő süllyedésre utal. Ennek az epirogén mozgásnak szakaszosságát, többször és változó irányokban mutatózó csúszófelületek őrzik. Jellegzetesek a rétegsorban az üledékrogyási jelenségek. Ilyen rétegtelepülést az alsó pannónból Szalánczy Gy. írt le először [8]. Területünk miocén üledékeiben ez a kőzet szerkezeti alakulás általános elterjedésű. Megnyilvánulási módjai: a homokkő és márga rétegek kaotikus gyüredezettsége, valamint szabálytalan görbe felületeket alkotó, rosszul fejlett csúszási nyomok és mikrotektonikai vetődések (XXV. tábla 1, 2). A rogyások mértéke a tetőrészen az átlagos dőlésnél kisebb, a szárnyrészekben és peremeken pedig nagyobb (3. ábra).

A rogyási (suvadási) jelenségek keletkezésének magyarázatát a következőkben adhatjuk meg. A talajmechanikai kísérleti tapasztalatok szerint suvadások, vízalatti

leülepedés közben már 2–5 fokos lejtőn is létrejöhetnek. A miocén tenger fenekén tehát helyi kiemelkedések, tengeralatti hátságok kellett lennie. Üledékképződés szempontjából ez annyit jelent, hogy területünkön helyileg az általános ülepedési szint fölött, viszonylagos topográfiai magaslaton történt a lerakódás. Ez a körülmény adta a lehetőséget a suvadásos jelenségek kifejlődésére. A gyors üledékképződés miatt növe-



3. ábra. Szerkezeti keresztmetsvény. Jelek: 1. Dőlés, 2. rogyás, 3. szabálytalan gyüredezettség — Тектонический профиль. Обозначения: 1. Падение; 2. оседание; 3. неправильная складчатость — Coupe tectonique. Signes: 1. Plongement, 2. affaissement, 3. plissement irrégulier

kedő nagy vastagságú üledéktömeg már közzétválás közben nagy rétegterhelést gyakorolt a még nyilvánvalóan félig képlékeny üledékekre és így a vízalatti üledékletőn a suvadások létrejöttét oldalirányú dilatációval elősegítette. Ennek következtében a homokkő és márgarétegek kaotikusan gyüredezetté váltak a diagenezisnek kiemelkedés előtti átmeneti stádiumában. Ezek a rogyási jelenségek területünk miocén rétegeinek leülepedése alatt állandóan tartottak. Ezt bizonyítják azok az előzőhöz hasonló, azonban már a közzétválás utáni epigén jellegű elváltozások, melyek a nehézségi erő hatására létrejövő, lesíklást jelző, szabálytalan hajlott felületű, rosszul fejlett csuszási nyo-

mokban és mikrotektonikai vetődésekben nyilvánulnak meg. Ilyen értelemben a rogyási jelenségeknek két csoportját tudjuk megkülönböztetni: a diagenézissel egyidős eredeti vagy „elsődleges gyüredezettséget”, mint eredeti közetszerkezeti sajátosságot és az epigén elváltozások okozta „másodlagos gyüredezettséget”, ami a hajlításon kívül kisméretű törései jelenségekben is megnyilvánulhat.

Ha szerkezetünk gyűrt forma lenne, úgy az oldalirányú nyomóerő következtében a szárnyrészeken kellene térfogatcsökkenést észlelnünk és a tetőrészen kivastagodást. Ezzel ellentétben Lovászában felül vékonyodott „boltozatot” ismertünk meg a szárnyrészek felé növekedő rétegvastagsággal. A tapasztalt rogyási jelenségek nyilván a szárnyrészek lefelé történő anyagmozgásának következményei. A „boltozat” jellegnek a felsőbb rétegösszletek felé történő ellaposodását már a miocén rétegeken belül is tapasztalhatjuk, de a pliocénben még szembeötlőbbé válik (3. ábra). Ezekben a jelenségekben a differenciális kompaktáció atektonikus szerkezeti alakváltoztató hatását ismerhetjük fel [11]. Ilyen módon a lovászi szerkezet nem orogén felgyűrődés eredménye, hanem az alaphegységgróghöz simuló állandó szinepirogén süllyedéssel kialakult települt szerkezet. Ez a megfigyelés megerősíti Vadász professzor azon megállapítását, hogy a kristályos vagy mezozoos alaphegység különböző részletekben és időben lesüllyedő rögei preformálták a miocén medencealjzatot [9—10].

IV. Olajföldtani eredmények

A Lovászában átfúrt miocén üledékek olajföldtani értékéről korai volna végleges véleményt alkotni, mivel a kutatások még folyamatban vannak. A részletes ismertetést [12] mellőzve megállapítható, hogy kutatófúrásainkban fúrás közben úgy a szarmata, mint a tortonai és helvétai üledékekben biztató olaj- és gáznyomok mutatkoztak, azonban a kőzetek kis porozitása és permeabilitása miatt alkalmas tárolóközetet mindezideig nem sikerült találni. A tortonai emelet szemcsésebb homokkő rétegei olajföldtanilag leginkább reményt keltők. Az eddigi vizsgálatok szerint csupán kisebb permeabilitású csapdákra számíthatunk véleményem szerint. A felszínre került kőolaj és földgáz összetételéből az alsópannóniaiától eltérő eredetre következtethetünk. Az anyakőzetről megfelelő vizsgálat hiányában még keveset tudunk, de a Lovászában levő miocén korú szénhidrogének legvalószínűbb anyakőzetének a helvétai slirt tartjuk. A hahóti és nagylengyeli olajmezők mészkőátárolóit figyelembevéve, Lovászában jelenleg az alaphegység elérése nélkül még van lehetőségünk újabb nagymélységű olaj vagy földgáz telepek feltáráására.

Развитие миоценовых отложений, обнаруженных в буровых скважинах с. Ловаси

Л. ВЕЛЬДЫИ

Резюме

Статья познакомит нас с результатами исследований по фациям миоценовых отложений, проведенных в буровых скважинах с. Ловаси. Автор пришел к тому выводу, что их самый нижний участок указывает на близость пресноводного нижнего Гельвета, а верхний мощный шпир — на господство моря с характером открытого мелководья.

Непрерывность отложений в тортонском ярусе указывает на возобновление трансгрессии, начавшейся в Гельвете при развитии мелководья внутри бассейна. В противоположность этому характер малой солености в немощной сарматской толще указывает на регрессию моря.

В дальнейшем автор рассматривает трудности разграничения возраста при непрерывности осадконакопления и дополняет данные о миоценовских бассейновых формациях. При подробной проверке оказалось, что в противоположность прежним взглядам, ловазийский купол представляет собой не складчатую, а залегающую на материнскую глыбу структуру.

В заключение дается краткое описание результатов проведенных до сих пор исследований.

La formation des sédiments miocènes des sondages profonds de Lovászi

L. VÖLGYI

Résumé

Le premier chapitre nous renseigne sur les recherches faites pour élucider le faciès des sédiments miocènes transpercés par les sondages profonds à Lovászi. L'auteur est arrivé à la conclusion que la dernière section des sédiments helvétiques indique le voisinage de l'Hélvétien inférieur d'eau douce, mais la formation supérieure Schlier de grande épaisseur indique déjà la conquête par la mer du territoire entier, avec un caractère de mer peu profond. La sédimentation de l'étage tortonien est continue et rend probable le renouvellement de la transgression commencée à l'Hélvétien par une mer peu profonde envahissant le bassin. Par contre le caractère saumâtre de l'ensemble sarmatien de petite épaisseur indique une régression. Dans un examen critique des difficultés de la délimitation des âges, résultant de la sédimentation continue, l'auteur complète nos connaissances sur les formations miocènes de bassin. Contrairement à l'avis en cours selon lequel la voûte de Lovászi a une structure plissée, l'auteur par cette réexamination détaillée de la situation, prouve qu'elle git sur une motte de la montagne de base. Finalement l'auteur donne un court aperçu des résultats concernant la géologie pétrolière des sondages jusqu'ici exécutés.

IRODALOM — ЛИТЕРАТУРА — LITERATURE

1. Korim K.: A délzalai olajmezők rétegvizeinek NaCl tartalma. Hídr. Közl. 35. 1955. — 2. Id. Lóczy L.: A Balaton környékének geomorfológiája. Term. Tud. Közl. Pótfüzet. 45. 1913. — 3. Majzon L.: Foraminiferás fáciesek és rétegtani jelentőségük az olajkutatásban. Földt. Közl. 83. 1953. — 4. Majzon L.—Szepesházy K.—Nyirő R.: Tud. Kutató Laboratórium jelentései. Kéziratok 1954—55. — 5. Scheffer V.—Kántás K.: A Dunántúl regionális geofizikája. Földt. Közl. 79. 1949. — 6. Strausz L.: A magyar medence miocén rétegeinek beosztása. Földt. Közl. 84. 1954. — 7. Strausz L.—Barnabás K.: A délnyugatdunántúli pannónikum. Kézirat 1947. — 8. Szalánczy Gy.: Települési és szerkezeti megfigyelések a délzalai kőolajmezőkön. Földt. Közl. 83. 1953. — 9. Vadász E.: Magyarország földtana. Akad. Kiadó 1953. — 10. Vadász E.: Magyarország földtani nagyszerkezeti vázlata. MTA Műsz. Tud. Oszt. Közl. 14. 1954. — 11. Vadász E.: Elemző földtan. Akad. Kiadó 1955. — 12. Völgyi L.: A lovászi közép- és mélyszintkutató fúrások olajföldtani eredményei. Kézirat 1955.

TÁBLAMAGYARÁZAT — ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦЕ — EXPLICATION DU TABLEAU

XXV. tábla — Таблица XXV. — Tableau XXV

1. Gyüredettségmenti elválás tortonai agyagos márgában. — Трещина вдоль складки глинистом мергеле тортонского возраста. — Séparation survenue le long d'un plissement dans de la marne argileuse tortonienne.
2. Homokkő és márgaréteg gyüredezett réteghatárral. Tortonai emelet. — Слой песчаников и мергелей с складчатым контактом. Тортон. Grès et marne à confins plissés. Étage tortonien.

3. Koncentrikusan rétegzett csillámfészkek tortonai homokkőben. — Концентрично-слоистое гнездо слюды в тортонском песчанике. — Nid de micas en couches concentriques dans du grès tortonien.
4. Oldásos rétegfelület (tengeralatti mállás) szarmata márgában. — Поверхность растворения слоя (подводное выветривание) в сарматском мергеле. — Surface d'une couche de dissolution (altération sousmarine) dans de la marne sarmatienne.
5. Sávos rétegzettség homokos márgában a szarmata—alsópannoniai határ közelében. — Полосатая слоистость в песчаном мергеле вблизи сарматской-нижнепаннонской границы —Stratification en bandes dans de la marne sableuse à proximité de la limite sarmatienne pannonienne inf.
6. Homokkőbe települt, elszigetelt agyagos lencse. Tortonai emelet. — Изолированная глинистая линза, залегающая в песчанике. Тортон. — Lentille argileuse isolée dans du grès. Étage tortonien.
7. Lencsés keresztrétegződésű kőzetszerkezet a szarmata emeletben. — Чечевичная косослойная структура пород в сарматском ярусе. — Structure de roche lenticulaire entrecroisée dans l'étage sarmatien.

ÜLEDÉKES KÖZETTANI VIZSGÁLATOK HIDAS—VÁRALJA KÖRNYÉKÉN

VÉGH SÁNDOR

Összefoglalás. Feladat volt a Mecsekhegység Hidas—Váralja környéki részén a törmeléken helvétitortonai rétegösszlet üledékes közettani szintezése, az üledékképződési körülmények részletesebb tisztázása és a helvétitortonai határ pontos megvonása a faunamentes kifejlődésben.

Ezt a célt az egyéb módszerekkel kiegészített és részletesen ismertetett Hagerman-féle szemcsealakvizsgálati módszerrel sikerült megoldani.

A helvétitortonai üledékek élesen megkülönböztethetők egymástól.

A helvétitortonai kavicsok gránit, trachidolerit, kvarcit, mészkő, márga, homokkő, helyenként augitszirt és arkóza anyagával szemben a tortonai kavicsok nagyrészt újra feldolgozott homokkőből, márgából, konglomerátumtörmelékéből, kevés trachidoleritből és kvarcporfirból állnak. Ezek kevésbé görgetettek.

A homokvizsgálatok szerint a helvétitortonai emelet öttagozatú: egy alsó, rövid távolságról szállított folyóvízi, egy tarkaagyagösszlet, egy finom homokos, hosszabb folyóvízi szállítottságú rétegsor, egy tengeri halpikkelyes agyag és egy felső édesvízi szint mutatható ki.

A tortonai emelet partszegélyi áthalmazott durvatörmelékkel kezdődik, erre lajtamészkő települ. A felsőhelvétitortonai rétegek jól elválaszthatók az alsótortonai durva, görgetetlen, másodlagosan áthalmazott partszegélyi kavics- és homokrétegektől.

Az 1955. évi mecseki 1 : 5000-es méretarányú újratérképezés alkalmával azt tapasztaltuk, hogy Hidas és Váralja környékén a helvétitortonai képződmények gyakran ösmaradványmentesek és látszólag azonos rétegződésű törmeléken üledékekből állanak, így a részletes térképezésnél elkülönítésük nehézségekre ütközik. Emiatt megkíséreltük a két — nagy vonalakban már Vadasz E. által elhatárolt — szint üledékeinek üledékközettani vizsgálatokkal való elkülönítését. Ehhez olyan módszerek kiválasztására volt szükség, amelyek egyszerű, gyors eszközökkel pontosabb közetfácies meghatározásokat tesznek lehetővé. A helvétitortonai képződmények szétválasztására és tagolására jelen esetben egyéb üledékes közettani módszerek mellett elsősorban a hazánkban még kevésbé ismert Hagerman-féle szemcsevizsgálati módszer bizonyult eredményesnek.

A Hagerman-féle szemcsealak-vizsgálati módszer

Hagerman svéd geológus 1936-ban új homokvizsgálati módszert ismertetett, amelyet az újabb időkben is (1938, 1954) több helyen sikerrel alkalmazott a homok- és homokörtegek szintezésére, az anyagok szállítási és leülepedési körülményeinek tisztázására. A módszer lényege a következő:

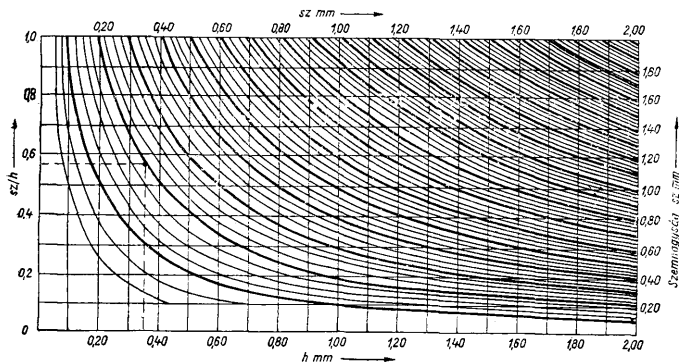
A homokmintából kiveszünk néhány centigrammot, binokuláris mikroszkóp alatt megmérjük minden egyes kvarcsejtszemcse legnagyobb hosszúságát (h) és legnagyobb szélességét (sz). A mért adatokat diagramban ábrázoljuk, melynek vízszintes tengelyére felmérjük a h -értékeket, a függőlegesre pedig az sz/h hányadosokat. Kb. 100—120 szemcse megmérése után már jól körülhatárolható eloszlási mezőt kapunk, melynek alakja, helye és kiterjedtsége alapján a különböző szintek jól elválaszthatók, üledékképződési körülményeik tisztázhatók.

A diagramon négy fő termeti típust különböztethetünk meg, melynek szemcséi

- I. kicsinyek és egyenlő tengelyűek
- II. kicsinyek és megnyúltak
- III. nagyok és egyenlő tengelyűek
- IV. nagyok és megnyúltak.

Az oszloposság fokát az sz/h hányados értéke adja meg. Az $sz/h = 1$ értéknél a szemcse izometrikus, a hányados értékének csökkenése pedig fokozódó oszloposságot jelent.

Az sz/h hányados gyors kiszámítására a Hagerman-féle módszert egy diagram megszerkesztésével egészítettük ki. Ez voltaképpen egy görbesorozat, amely-nél minden görbe a különböző h -értékekhez tartozó azonos sz -értékek pontjait köti



1. ábra. Diagram az sz/h hányados és a szemmagyság eloszlás megállapítására. Példa: $sz = 0,20$ mm, $h = 0,35$ mm, $sz/h = 0,57$ mm, szemmagyság = 0,2 mm. — Диаграмма для определения частного „ sz/h ” и распределения размеров частиц. Пример: $sz = 0,20$ мм, $h = 0,35$ мм, $sz/h = 0,57$ мм, размер частиц = 0,2 мм. — Graph serving the determination of sz/h and grain size distribution. Ex.: $sz = 0,20$ mm, $h = 0,35$ mm, $sz/h = 0,57$ mm, grain size = 0,2 mm

össze (1. ábra). Ha a görbesorozatot átlátszó papírra rajzoljuk és a Hagerman-alakdiagramokra ráhelyezzük, közvetlenül leolvashatjuk a szemmagyság-eloszlást is. A szitaelemzések ui. a legnagyobb szélesség, az sz -értékek alapján osztályozzák a szemcséket.

Közismert tény, hogy a folyóvízi szállítás (vagy tengerparti hullámvérés) során a kopás kavicsoknál a görgetettség fokozódásában, homokszemcséknél (kb. $D = 0,5$ mm alatt) fokozott szilánkosodásban nyilvánul meg. A kavicsok a szállítás folyamán nemcsak gömbölyödnek, hanem egyre kisebb szemmagyságúvá lesznek. Állandó folyási sebesség mellett is elérnek egy kritikus szemmagyságot, amelynél már a görgetést lebegés váltja fel. Ettől kezdve a szemcse vagy megőrzi eredeti alakját, vagy szilánkosan törik. Több kutató, így Wayland és Rowland [6, 12] arra az eredményre jutott, hogy a kvarcsemmék leggyakrabban a kristálytani c-tengellyel párhuzamosan törnek, míg mások, így Ingerson és Ramisch [4] ezt fenntartással fogadják. Általánosan elfogadott azonban, hogy a szemcsék szabálytalan törése is egyre inkább oszlopos termetet eredményez, mindamellett a metamorf kőzetek kvarcsemméi kezdet-től fogva szélsőségesen megnyúltak.

Szélfújta homokféléknél a szemmagyság-csökkenést az eolikus szállítás által történő legömbölyödés eredményezi. A futóhomok legömbölyödése kisebb szemmagyságig tart (kb. 0,05 mm), főleg a kicsiny, gömbölyű szemcsék száma nő meg.

Tehát az egyenlő keménységű, minden anyagban jelenlevő és jól felismerhető kvarcsejtszemcsék alakja és az egyes minták alak szerinti szemcseeloszlása a szállítás jellegétől és távolságától függően különböző eloszlási mezőket ad. Ennek alapján Hagerman három fő üledéktípust különböztet meg.

1. A folyóvíz által közelről szállított anyagok eloszlási mezőjének (5. ábra, 9—27, D.) alsó határvonalal csipkézett, kis mérettől a nagy felé haladólag erősen emelkedik, a szélsőségesen oszlopos szemcsék területénél gyakran törést mutat. Közepes szállítási távolság esetén a mező kisebb területű, alacsony határvonalú, amely jobb felé hirtelen emelkedik. A távolról jött anyagok eloszlási mezői függőlegesen lapultak, baloldali határvonaluk többnyire sima, jobboldalon csipkézettek. Partszegélyi homokra a koncentráltabb mező mellett nagyon jellemző, hogy baloldali határvonaluk az y-tengelytől jelentősen eltávolodik (5. ábra, P).

2. A szélhordta üledékek eloszlási mezői alul rendszerint lekerekítettek, felül egyenesvonalúak, néha igen kis területre koncentráldottak (5. ábra, F).

3. A kevert (átmeneti) anyagok eloszlási mezői átmenetiek, nem jellegzetesek.

A vizsgálat során a pontokkal legsűrűbben beszórt területet a diagramon szagatott vonallal határoljuk el. Ezenkívül a legnagyobb szórás terület vázlatos körülhatárolását is elvégezhetjük.

A vizsgálat előnye, hogy egyszerű eszközökkel elvégezhető. Mindössze egy megfelelő nagytűsű, mikrométerrel ellátott binokuláris mikroszkóp kell hozzá. Lényegesen gyorsabb, mint az ásványtani elemzés, amellyel nemcsak az üledékképződési körülményeket tisztázhatjuk, hanem a statisztikus ásványtani vizsgálatokhoz hasonlóan gyakran a lehordási terület közetéről is képet kaphatunk.

A Hagerman-vizsgálatok kiegészítésére és ellenőrzésére még elvégeztük a minták Miháلتz és Ungár-féle vizuális koptatottsági vizsgálatát, meghatároztuk minden anyag szemmagyság-eloszlását s a kavicsok CPV-görgetettségi fokát. Kavicsok vékonycsiszolati vizsgálatát Kardoss F.-né végezte.

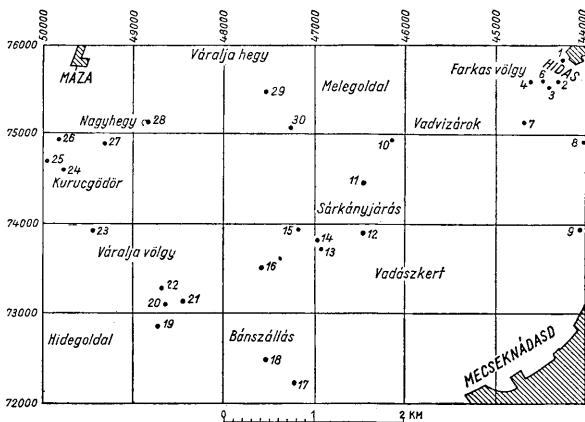
Vizsgálati eredmények

A vizsgált területen (2. ábra) a miocén időszak helvétai és tortonai emeleteinek képződményei találhatók meg. Ismert helvétai és tortonai emeletbeli képződmények vizsgálatából indultunk ki s az így nyert eredményekhez hasonlítottuk a kétes feltárások adatait. A vizsgálatok során megállapítható volt, hogy a helvétai emeletbeli rétegek anyaga folyóvízi szállítású, míg a tortonai rétegek tengerpartiak. Ez a különbség a diagramokon élesen megmutatkozik (3. ábra, 5. ábra) és ennek alapján fauna hiányában is megvonható a pontos helvétai—tortonai határ. Ezenkívül a nagyvastagságú rétegsor finomabb szintezése is megvalósítható volt.

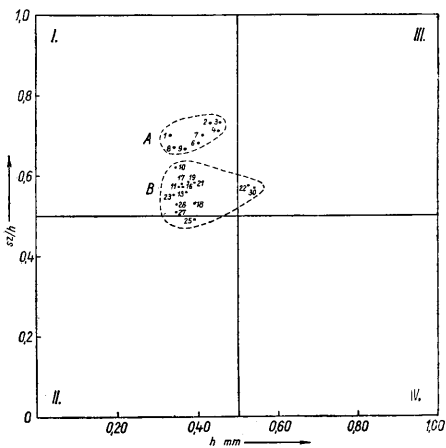
A) Helvétai emelet

A vizsgált területen a miocén időszak helvétai emelete öt jól megkülönböztethető szintre tagolható.

1. Durva kavics, konglomerátum, homok és homokkő. Ezek a rétegek diszkordanciával közvetlenül a jurára települnek. Legjobb feltárasaik a Nagyhegytől DNy-ra, a Kurucgödörben találhatók.



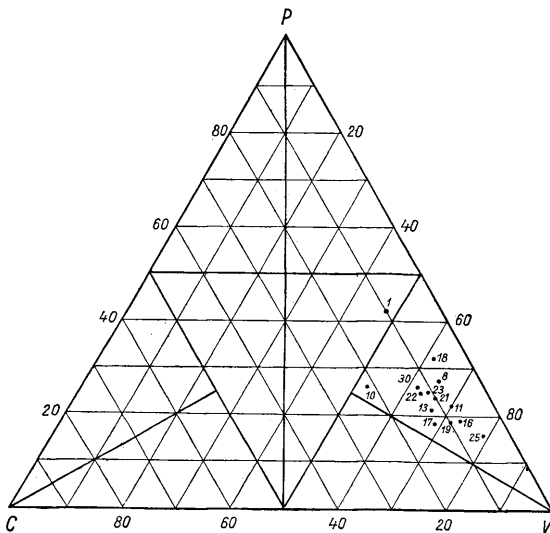
2. ábra. A mintavételi pontok helyszínrajza. — План взятия проб. — Lay-out of sampling localities



3. ábra. 0,2 mm-es kvarcsezemcsék átlagos termeti értékei. A = tortonai emelet, B = helvétai emelet mintái. — Средняя величина габитуса кварцевых частиц. A = образцы тортонского яруса; B = образцы гельветского яруса. — Average shape parameters of 0,2 mm quartz grains. A = samples of the Helvetian, B = samples of the Tortonian stage

A durva konglomerátumban a fejnagyságú és ennél is nagyobb törmelék ural-
kodnak. Kőzetösszetételében a kvarc- és kvarcianyag mellett nagy mennyiségben talál-
ható a trachidolerit, kvarcporfir és szferosziderit, valamint erősen préselt arkóza kavicsok.

A kvarckavicsok görgetettségi foka elég nagy, ezzel szemben a jóval puhább
egyéb kavicsok néhol gyengébben görgetettek (4. ábra). Ez különböző távolságról szállít-
ott anyagok keveredésére utal, ami a helvétai emeletben általános jelenség.

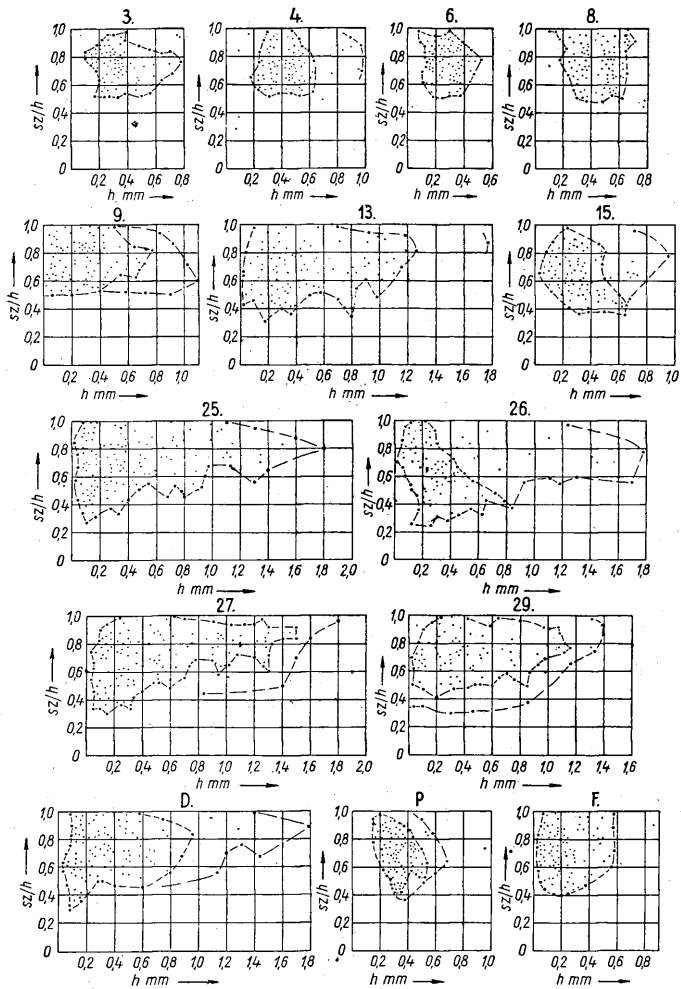


4. ábra. Kavicsminták Szádeczky-Kardoss-féle görgetettségi átlagérték diagramja. 1—8 tor-
tonai, 9—25 helvétai minták. — Диаграмма средней величины окатанности образцов галек по Са-
децкий-Кардош. Образцы №№ 1—8 происходят из тортонского, №№ 9—25 — из гельветского
яруса. — Diagram of the average transportation parameter of gravel samples, as determined according
to Szádeczky-Kardoss. 1—8: samples of the Tortonian, 8—25: samples of the Helvetian stage

A homokrétegek kvarcsezemcséinek alakdiagramjairól (25., 26., 27. diagramok,
5. ábra). Az anyag rövid távolságú folyóvízi szállítottságára következtethetünk. Az elosz-
lási mezők alsó határvonala csipkézett, balról jobbra emelkedik. Mivel a szemmagyság
ugyanilyen irányban nő, világosan látható, hogy a durvább szemek még közel egyenlő
átmérőjűek, míg a finomabbak között már sokkal több szilánkos, oszloposabb szemcse
található.

A durvább szemcsék nagyobb száma azt jelenti, hogy még nem volt idejük a kriti-
kus szemmagyságra lekopni. Ezért az eloszlási mező hosszan elnyúlt, viszonylag egyenle-
tesen elszórt. A folyóvízi származást alátámasztja még a koptatottsági arányszám
(6. ábra), valamint az anyag helyenkénti keresztregzettsége is.

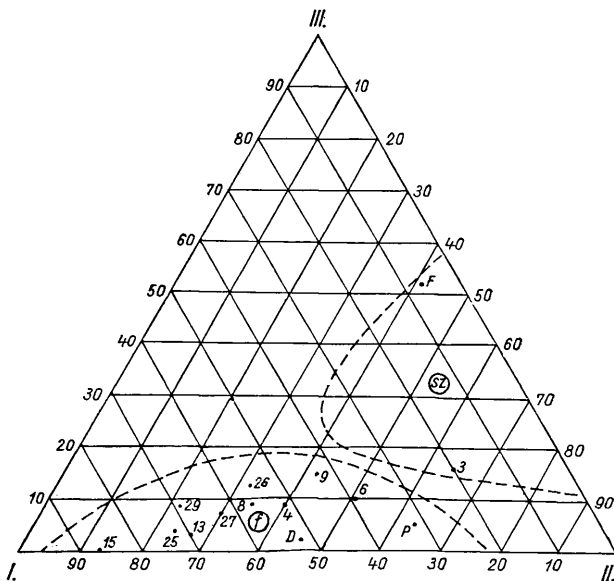
A 26. diagramon ábrázolt anyag sokkal erősebb mechanikai hatásnak volt kitéve,
mint az előbbieket. A durvább szemcsék a feltételezhető hosszabb szállítás alatt igen



5. ábra. Néhány homokminta Hagerman-diagramja. 3—8. tengerparti homok, tortonai emelet, Hidas, 9—27. folyóvízi homok, helvétai emelet, Váralja. D: jelenkori dunahomok, Budapest, P: jelenkori tengerparti homok, Burgasz (Bulgária), F: jelenkori fúthomok, Libiai sivatag. — Диаграмма по Хагерман некоторых образцов песка. №№ 3—8 прибрежные морские пески: тортон, с. Хидаш; №№ 9—27 флювиатильные пески; гельвет, с. Варалья; D = современные пески реки Дуная; г. Будапешт; P = современные прибрежные морские пески, г. Бургас (Болгария); F = современные сыпучие пески, Ливийская пустыня. — Hagerman-diagram of some sand samples. 3—8: marine beach sand, Tortonian stage, Hidas. 9—27: fluviatile sands, Helvetian stage, Váralja. D: recent sand of the Danube, Budapest. P: recent marine beach sand, Burgas, Bulgaria. F: Recent blown sand, Libyan desert

kicsinyre koptak, végül már nem görgetődtek, hanem szilánkosodtak. Ezáltal a mező függőleges irányban erősen megnyúlt, míg a nagyobb, izometrikusabb szemcsék területére jóval kevesebb szemcse esik.

A folyóvízi homokminták ilyen koncentrált mezői a szélfújta homok eloszlási mezőitől a határvonalak szabálytalanabb lefutásában és abban különböznek, hogy a szélfújta homokoknál a koncentrációdás inkább felfelé történik és a baloldali határvonal egészen az γ -tengely mentén helyezkedik el.



6. ábra. Homokminták kvarcsezemcséinek koptatottsági értékei Miháلتz — Ungár módszere szerint. sz = szélfújta homokfélék területe, f = folyóvízi homokfélék területe. — Величины окатанности кварцевых частиц образцов песка, исчисленные на основании метода Михалъц — Унгар. „Sz” = область сыпучих песков. f = область флювиатильных песков. — Wearing parameters of quartz grains of the sand samples, as determined by the method of Miháلتz and Ungár. sz: interval of blown sands, f: interval of fluvial sands

Feltűnő jelenség, hogy ezekben a rétegekben a mésztartalommal nő a limonit tartalom is. Valószínűleg a hidrokarbonátosan oldott kalcium a pH -t a lúgos tartomány felé tolta el, és így a vas kicsapódását idézte elő.

A helvétii emelet legalsó durva törmelékes rétegeire tufa, zöldagyagos homok és homokkő, valamint tarkaagyag települ.

2. Tarkaagyag, zöldagyagos homokkő és tufa. Ezek a rétegek a folyóvízi anyagszolgáltatás időnkénti kimaradására (erős szárazföldi mállásra) és az alsóhelvétii fokozott vulkánosságra utalnak. A helyenként nagyvastagságú (200 m)

és nagyobb területen is szintálló zöldsárgas homok- és homokkőrétegek az alsóhelvétii rétegek vezetősíntnek is alkalmas záróképződményének tekinthetők.

3. Apróbb szemű, csak helyenként durvatörmelékes kavics és homokrétegek. A helvétii emelet középső részében a folyóvízi anyagszállítás újból megerősödött. Erre mutat a tarkaagyagra települt vastag, törmelékes rétegsor.

A kavicsok kőzetösszetételében a szürke színű liász márga, a kétszillámú mikroklínos szürke gránit, kvarc és kvarcit, szürke liász mészkő, kovás homokkő, trachidolerit és néhol augitit mutatható ki.

A kvarc- és kvarcianyag itt is erősen görgetett. A hasonlóképpen igen gömbölyű apróbb gránitkavicsok mellett negyed- és félköbméteres, ép, alig görgetett gránitdarabok vannak (sárkányjárású feltárások). Emellett alig legömbölyödött kisebb keménységű triász-mészkő- és márgakavicsok is nagy számban találhatók. Ez az anyag egy részének nagyon közeli kialakulási helyéről való áthalmazódását valószínűsíti. A Strausz-

féle képletrel $\left(\log km = 0,39 \frac{V+P}{2} \right)$ a kvarckavicsokra kapott ezerkilométeres nagyságrendű távolságok tehát az egész anyagra semmiképpen sem fogadhatók el, sőt a kvarcanyagra vonatkozóan sem tételezhetők fel. A nagyfokú görgetettség a kavicsok egy részének a különböző szárazföldi szakaszokban megismétlődő kistávolságú áthalmazódásaival magyarázható. Így a hegység legidősebb kőzeteinek törmeléke nagymértékben lekoptott anélkül, hogy eredeti kialakulási helyétől messze eltávolodott volna.

A különböző szállítási távolságú anyagok keveredése tehát itt is nagyfokú. Az anyag legnagyobb része a közeli mezozoos és kristályos kőzetekből származik. A gránit a helvétii szárazföldi időszakban a mainál kiterjedtebb területen lehetett meg a felszínen.

A kvarcsemcsék alakdiagramjaiból (5. ábra, 13., 29. diagramok) arra következtethetünk, hogy a helvétii emelet középső részében az alsónál általában jóval hosszabb úton szállított folyóvízi anyagot találunk, amelynek durva részlegeihez közeli anyagok keveredtek. A hosszabb szállításra mutat a jóval kisebb szemnagyság is. A diagramokról leolvashatjuk, hogy a szemnagyság-eloszlás kevésbé változatos, az anyag osztályozottabb, a szemcsék szilánkosabbak. A szárazföldi, folyóvízi képződésre jellemző csipkézett határvonal jól megfigyelhető.

4. Halpikkelyes agyag, tufasávós agyagmárga és kongériás mészkő. A vizsgálatok a felsőhelvétii emeletnek erre a szintjére a homokrétegek hiánya miatt nem terjedtek ki.

5. Aprókavicsos-homokos rétegek. A halpikkelyes agyag felett helyetfoglaló felsőhelvétii homokrétegek is elűtnek a hasonló kifejlődésű alsótortonai képződményektől. Rétegtani helyük alapján a Komló környéki felsőhelvétii kavics-konglomerátum szinttel vehetjük őket azonos helyzetűnek. Az alakdiagramok (5. ábra, 15., 9. diagram) fokozottabb osztályozódásra mutatnak. A folyóvízi jelleg itt már kevésbé jellegzetes.

Általában megállapítható, hogy a törmelékes üledékeknel a szemnagyság Ny felé nő. A mellékelt térkép (2. ábra) ÉK-i sarkában már tortonai képződmények vannak.

B) Tortonai emelet

A felső helvétii rétegekre Hidas környékén tortonai üledékek települnek.

A helvétii—tortonai határt édesvízi és tengeri rétegek határával csak nagy általánosságban lehet megvonni. A durva törmelékes partszegélyi és durva törmelékes szárazföldi képződmények között ui. különbséget tenni fauna hiányában rendkívül nehéz.

Fauna pedig éppen ezekben a képződményekben ritkaságszámba megy. Tehát, hogy az ilyen kifejlődésű rétegek helvétai vagy tortonai emeletbeliek-e, azt csak egyéb vizsgálatokkal lehet eldönteni. Így üledékközzettani vizsgálatok döntötték el, hogy az eddig helvétinek tartott 1., 4., 7., 8. feltárások (2. ábra) partszegélyiek, azaz a tortonai emeletbe tartoznak.

A Vadvízárók K-i felében levő tortonai feltárások kőzetanyagában túlnyomórészt alig görgetett, újra feldolgozott homokkő és konglomerátum darabok találhatóak. Mellettük kevés trachidolerit, kvarcporfir és márga van. A gránit teljesen hiányzik a megvizsgált mintákban és igen kevés a kvarc is. A kavicsok egy része jellegzetes parti megfűrt kavics.

Görgetettségi mérésre alkalmas kvarckavics csak az 1. és 8. feltárásokban (2. ábra) volt. Ezek anyaga kevésbé gömbölyű, mint a helvétiek voltak és jóval több törtkavicsot tartalmaznak (partszegélyi hullámverés!). Arra a kérdésre, hogy az egészen puha kőzet-törmelék a parti hullámverés hatására miért nem gömbölyödött le, a 4—6. feltárás (2. ábra) szelvénye felel meg. A rétegsorból világosan kitűnik, hogy a rövid idő alatt képződött partszegélyi abráziós anyagot aránylag hamar agyagréteg fedte el és ezzel a további kopástól, görgetéstől megvédte.

A tortonai képződmények a helvétiektől mind kőzetösszetétel, mind görgetettségi fok alapján élesen elkülöníthetők.

Úgyancsak más képet mutatnak a kvarc szemcsék alakdiagramjai is (5. ábra, 3., 4., 6., 8. diagram). Jól látható a tengerparti képződményekre jellemző erős osztályozottság és a finomabb szemnagyságú részek (kb. 0,1 mm alatt) kimosódása, amely a mezőnek y-tengelytől való eltávolodásában mutatkozik meg. A szemcsék izometrikusabb termete az anyag kiscukor mozgatottságával magyarázható, ezenkívül a 3. minta esetében mindkét homokvizsgáló módszer szélfújta anyag hozzákeveredését állapította meg.

A szemcsék jóval zömökebb termetét jól mutatja a 3. ábra. Itt a 0,2 mm-es szemnagyságú mintánkénti átlagértékek láthatók (kvarc szemcse átlagértékek). A folyóvízi kvarc szemcsék ebben az esetben jóval szilánkosabbak, mint a partszegélyiek. A 25. minta szélsőségesen megnyúlt kvarc szemcséi erősen préselt, kihengerelt arkózából származhatnak.

A durva törmelékek fölél meszes homok és homokos mészkő települ. Ez valószínűleg egy alsó lajtamészék szintet képvisel, amelynek fedőjében, nyugatabbra a másodikat találjuk meg a jól ismert hidas feltárásokban.

Седиментпетрографические исследования в окрестности сс.

Хидаш и Варалья в Венгрии

Ш. ВЕГ

Резюме

Проводились исследования около сс. Хидаш и Варалья, в горах Мечек, с целью подразделения толщи гельвета-тортона с точки зрения осадочной петрографии, выяснения условий осадконакопления и установления границы гельвета-тортона в пределах формации без органических остатков.

Указанные задачи удалось разрешить при помощи метода Хагермана и других методов, подробно описанных в статье.

Гельветские и тортонские отложения хорошо отделяемые друг от друга.

В состав гельветских галечников входят: гранит, трахидолерит, кварцит, известняк, мергель, песчаник и местами авгитит и аркоз, причем тортонские галечники состоят большей частью из переработанных песчаников, мергелей, обломков конгломератов, реже из менее окатанных трахидолеритов и кварцевых порфиров.

На основании исследований песка было выявлено следующее: Гельветский ярус подразделяется на 5 элементов, а именно на а) нижний флювиатильный горизонт, перемещенный от небольшого расстояния; б) толщу пестрых глин; в) свиту тонких флю

виатильных песков, перемещенных от большого расстояния ; 2) морские глины с чешуями рыб, и 3) верхний, пресноводный горизонт.

Тортонский ярус начинается прибрежно-морскими переработанными, грубыми обломками ; на последних залегают известняк Лейта.

Верхнегелветские флювиатильные слои хорошо отделяемые от нижнетортонских, грубых, неокатанных, переотложенных, прибрежно-морских слоев песка и гравия.

Sedimentological investigations in the environs of Hidas and Váralja (Mecsek Mountains) Southern Hungary

S. VÉGH

Summary

The studies described were carried out to establish the lithological subdivision of the terrigenous Helvetian and Tortonian series, to clear the circumstances of sedimentation of the same and to establish the exact border-line of the Helvetian and Tortonian stages in this facies empty of fossils.

The problems stated were solved by the application of the Hagerman grain shape analysis method, of which a detailed description is given and which was supplemented by a set of other methods.

Helvetian and Tortonian sediments have proved to be readily distinguishable.

As compared to the Helvetian gravel of granite, trachydolerite, quartzite, limestone, marl, sandstone, sometimes of augite and arkosic sandstone, the mostly reworked Tortonian pebbles of sandstone, marl, conglomeratic fragments, rarely trachydolerite and quartz porphyry are somewhat less rounded.

According to the results of sand studies, the Helvetian series may be subdivided into five members — the lowest one being a fluvial deposit of small distance of transportation, followed by mottled clay, fine fluvial sands of more intense transportation, and marine clay with fish scales, whereas the highest member consists of freshwater deposits.

Deposition in the Tortonian stage has commenced with the forming of reworked coarse littoral detritus. This is followed by Leithakalk deposits.

The fluvial strata of the upper Helvetian are easily distinguished from the coarse, hardly rounded, redeposited littoral gravel and sand of the lower Tortonian.

IRODALOM — ЛИТЕРАТУРА — LITERATURE

- Hagerman, T. H.: Granulometric Studies in Northern Argentine. *Geografiska Annaler*, 1936. — 2. Hagerman, T. H.: About the relation between the distribution field of the relative width of the particles and the genesis of the sediment. *Geologiska Föreningens*, 1939. 3. — 3. Hagerman, T. H.: Granulometric of Scania Sandstones. *Geol. För.* 1954. 2. — 4. Ingerson, E.—Ramisch, J. L.: Origin of shapes of quartz sand grains. *The Am. Mineralogist*, Vol. 27. No. 9., 1942. — 5. Miháلتz I. és Ungár T.: Folyóvízi és szélfújta homok megkülönböztetése. *Földt. Közl.* 1954. 1—2. — 6. Noszky J.: A Mecsek hegység ÉK-i szegélyének földtani vázlata. *Földt. Int. Évi Jel.* 1950. — 7. Rowland, Richards, A.: Petrofabric determination of quartz grain orientation in sediments. *Bull. Geol. Soc. Am.* 51, 1940. — 8. Strausz L.: A Dunántúl ÉNy-i részének kavicsképződményei. *Földt. Közl.* 1949. 1. — 9. Szádeczky-Kardoss E.: Die Bestimmung des Abrollungsgrades. *Centralblatt für Min. Geol. und Paläont.*, 1933. — 10. Thiel, G. A.: The Relative Resistance to Abrasion of Mineral Grains of Sand Size. *Journ. of Sed. Petr.*, vol. 10. No. 3., 1940. — 11. Vadász E.: A Mecsekhegység, 1935. — 12. Vadász E.: Magyarország földtana, 1953. — 13. Wayland-Russell, G.: Optical orientation in elongate clastic quartz. *Am. Journ.* 237, 1939. — 14. Wein Gy.: Földtani vizsgálatok Máza és Váralja környékén. *Földt. Int.* 1950. évi jel.

FÖLDTANI ADATOK AZ ÉSZAKKELETI SZLOVÁKIAI HATÁRMENTI TERÜLETRŐL

DANK VIKTOR

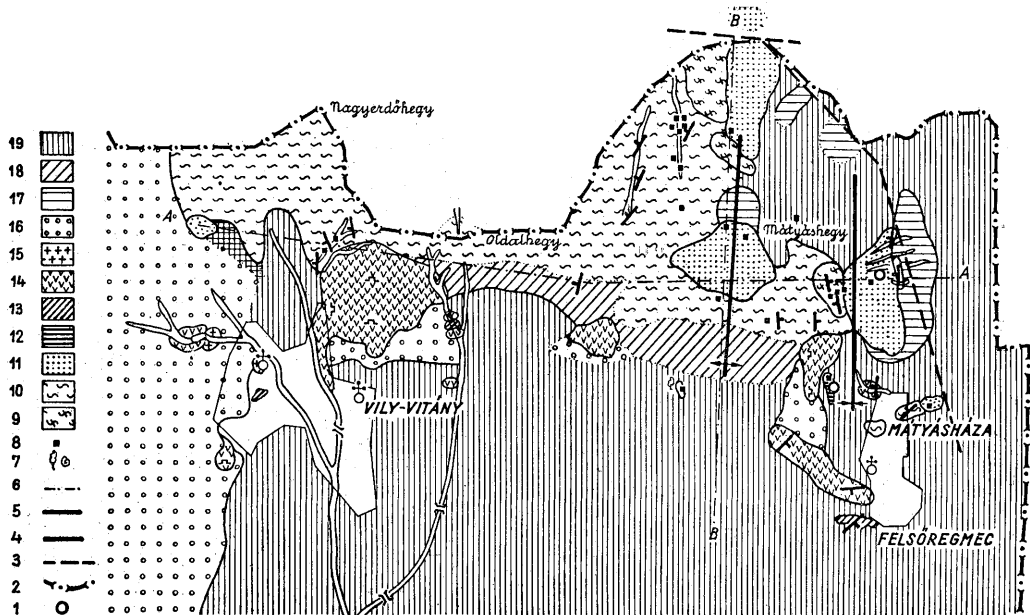
Összefoglalás: A szlovákiai (Nagytoronyai) kőszéntartalmú rétegösszetből Vilyvitány és Felsőregmec környékén a csillámos homokkő kifejlődés ismeretes. Törmelékben jelentkező fekete paladarabok növénymaradványai igazolják a felsőkarbon jelenlétét. A csillámos homokkő és az alatta települő préseit homokkő összet esetleges produktivitását azonban csak mélyfúrás tisztázhatja. Vizsgálataink e mélyfúrás kitűzéséhez kapcsolódtak.

Felsőkarbonnál idősebb képződmények

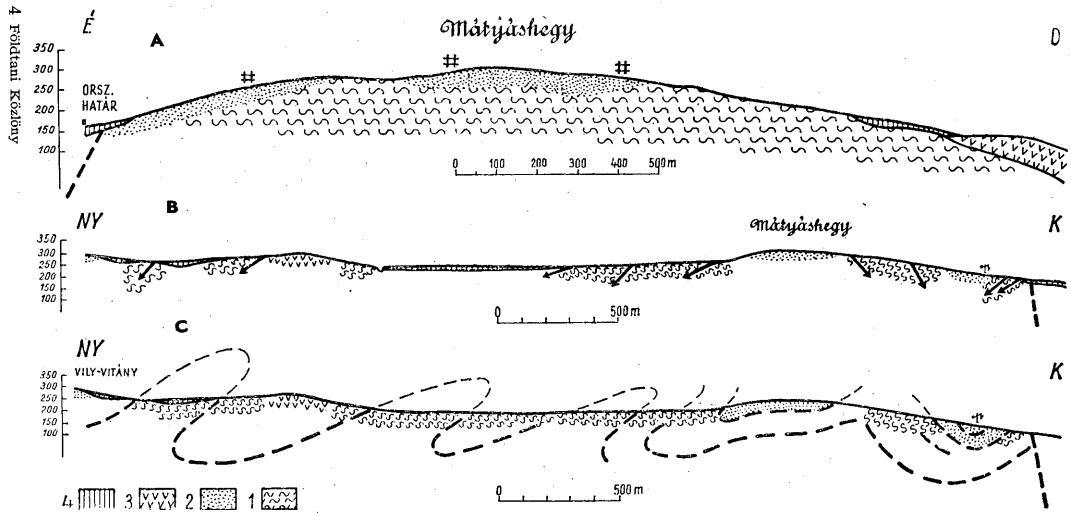
Azokat a Vilyvitány—Felsőregmec vonalától É-ra található képződményeket soroljuk ide, melyek településük, közettani szövetség és szerkezetük alapján a felsőkarbon rétegeknél idősebbnek látszanak. Ezekre a főleg préseit homokkőből álló képződményekre a felsőkarbon kevésbé átalakult rétegei diszkordánsan települnek.

Az irodalomban Wolf [17], Szádeczky Gy. [13], Böckh H. [4, 5], Petrascheck [8], Rakusz Gy. [9], Schréter Z. [10], Ferenczi I. [6], Vitális I. [14, 15, 16], Balogh K.—Szabényi L. [1] munkái ezeket az átalakulás magasabb fokán álló paraközeteket (gneisz, csillámpala, fillit v. kristályos alaphegység néven) az archaikumba sorolják. Csak Schréter Z. [11] említ ezenkívül amfibolitot a felsőregmeci szőlőhegyről. Legutóbb Földvári A.—Pantó G. [7], majd Balogh K.—Pantó G. [2] az eddig archaikumba sorolt vonulatot metamorfizált arkózás homokkőből állónak tekintik és a karbon rétegösszethez sorolják.

A Pantó G. által begyűjtött 12 db, s az általam begyűjtött 18 db minta vékonycsiszolatain Mauritz B. által végzett mikroszkópi vizsgálatok alapján a következő típusok különíthetők el: szericites palás kvarcit, szericites-turmalinos kvarcit, muszkovitos kvarcít-pala, erősen préselt csillámos homokkő, fillit. Valamennyi típus paraközet. A muszkovitlemezek nem mindig párhuzamosak a palásság síkjával, görbültek, csavarodottak s gyakran szövedéket, fészket alkotnak. A palásság helyenként igen jól megfigyelhető, másutt egyáltalán nem észlelhető. Uralkodó elegyrész valamennyi közettípusban a kvarc, melynek szemcsehatarai gyakran elmosódtak s kioltásuk a préselés folytán hullámos. A muszkovitscillám néhol tömegesen, máshol alárendeltebb mennyiségben van. A biotitscillám és a turmalin általában ritka. Az erőteljesebben átalakult közetekben a kvarc szemek csipkésen fogazottak, ezenkívül bőséges muszkovit és biotit, valamint földpáttartalom figyelhető meg. A csillámos pala-összet közeteit összehasonlítva a nyugat-magyarországi kristályos alaphegységgel, arra a megállapításra juthatunk, hogy a Zempléni szigetegységben előforduló kifejlődések kevésbé átalakultak s minden bizonnyal fiatalabbak azoknál.



1. ábra. Felsőregmec és Vilyvitány környékének részletes földtani térképe. Jelek: 1. javasolt fúrásponatok, 2. országhatár, 3. törésvonal, 4. antiklinális tengelye, 5. szinklinális tengelye, 6. szelvény nyomvonala, 7. ósmaradvány lelőhely, 8. kutatóakna, 9. kvarcitpala, 10. csillámos pala, 11. szericites muszkovitos homokkő, konglomerátum, 12. növénymaradványokat tartalmazó fekete pala, 13. meszes agyag, mészkő, 14. riolitufa, kovásodott pala (hidrokvarcit), 15. piroxénandezit, 16. riolitufa, kovapala törmelék, 17. homokkő, konglomerátum törmelék, 18. csillámos palatörmelék, 19. nyirok, barnaagyag. — Подробная геологическая карта окрестности сс. Фельшерегмец и Вийвитань. Обозначения: 1. Предложенные места буровых скважин; 2. граница страны; 3. линия преломления; 4. ось антиклинали; 5. ось синклинали; 6. след разреза; 7. местонахождения ископаемых; 8. буровые скважины; 9. кварцитовые сланцы, известняки; 14. риолитовый туф и окремнелые сланцы (гидрокварцит); 15. пироксеновый андезит; 16. риолитовый туф и обломки кремневых сланцев; 17. песчаники и обломки конгломератов 18. обломки слюдистых сланцев: 19. суглинки и бурые глины. — Carte géologique détaillée des environs de Felsőregmec et de Vilyvitány. Signes: 1. puits préconisés, 2. frontière du pays, 3. faille, 4. axe d'anticlinal, 5. axe de synclinal, 6. trace de la coupe, 7. fossiles, 8. puits de prospection, 9. schiste quartziteux, 10. schiste micacé, 11. grès sericités à muscovite, conglomérat, 12. schiste noir à vestiges végétaux, 13. argile calcaire, calcaire, 14. tuf rhyolitique, schiste quartziteux (hydrokvarcit), 15. andésite à pyroxènes, 16. tuf rhyolitique, débris de schiste quartziteux, 17. débris de grès et de conglomérat, 18. débris de schiste micacé, 19. nyirok (argile rouge), argile brune



8. ábra. A. Csapásirányú szelvény a felsőregmeci Mátyás-hegyen keresztül. Jelek : 1. csillámpala, kvarcítapala, 2. muszkovitos kvarchomokkő (felsőkarbon), 3. riolitufa (szarmata), 4. nyirok (pleisztocén). B. A Vilyvitány és Felsőregmec közötti paleozóos rög dőlésirányú szelvénye a mérési adatokból szerkesztve, kiegészítés nélkül. C. A Vilyvitány és Felsőregmec közötti paleozóos rög dőlésirányú szelvénye a mérési adatok tektonikai értelmezésével. — A. Профиль по простиранию через гору Матьяшхедь в с. Фельшерегмец. Обозначения : 1. Слюды и кварцитовые сланцы ; 2. мусковитовые, кварцевые песчаники (верхний карбон) ; 3. риолитовый туф (сармат) ; 4. суглинки (плейстоцен). B. Профиль по падению палеозойской глыбы, расположенной между сс. Вийвитань и Фельшерегмец, составленный на основании измеренных данных без коррекций. C. Профиль по падению палеозойской глыбы, расположенной между Вийвитань и Фельшерегмец при тектоническом толковании измеренных данных. — A. Coupe dans la direction des couches à travers le mont Mátyáshegy à Felsőregmec. Signes : 1. schistemicacé, schiste quartziteux, 2. grès quartzeux à muscovite (Carbonifère sup.), 3. tuf rhyolitique (Sarmatien), 4. nyirok (argile rouge), (Pleistocène). B. Coupe selon l'inclinaison des couches de la motte paleozoïque située entre Vilyvitány et Felsőregmec construite d'après les observations, sans compléments. C. Coupe selon l'inclinaison des couches de la motte paleozoïque située entre Vilyvitány et Felsőregmec avec interprétation tectonique des données des observations

A felsőregmeci szőlőkőből első ízben Schréter Z. munkájában [11] említett amfibolit a préselt homokkő összetételben jelentkezik, a fiatalabb felsőkarbon képződményekben sehol sem található.

Mindezek a jelek arra utalnak, hogy idősebb kristályos alaphegység lepusztulásából származó, valószínűleg homokkőből dinamometamorfozisz hatására átalakult képződményekkel állunk szemben. Ezeknek ilyen erőteljes átalakulást szenvedett kifejlődése csupán a Felsőregmectől és Vilyvitánytól É-ra elterülő dombvonulatra szorítkozik. Hasonló képződményekről a határöntúli területekkel foglalkozó irodalomban seholsem találunk adatot. Ezt az összetételt az erőteljesebb átalakulás, kifejezettebb paláság, a diszkordánsan reátelepülő felsőkarbon homokkőhöz való viszonya alapján a felsőkarbon rétegösszetételnél idősebb, talán alsókarbon képződményeknek tekinthetjük.

Felsőkarbon képződmények

A Vilyvitánytól ÉNy-ra, valamint a felsőregmeci Mátyáshegy csúcsán és attól É-ra, továbbá a K-i lejtőn található csillámos-szericites kvarchomokkővet és konglomerátumot sorolhatjuk ide. Ez a szürke, barnásszürke, finomabb-durvább kvarcsemekből álló kőzet gyakran oly tömegben tartalmaz muszkovitot, hogy a csillámos-palával igen könnyen összetéveszthető. A kvarcsemek ragasztóanyaga a muszkovit, illetve szericit. Helyenként kissé palás, másutt paláság nem észlelhető. A kvarcsemcsék szegletek, nem osztályozottak. A csillámlemezek görbültek, rendezetlenek. Limonitos festőanyag következtében a kőzet sok helyen rozsdabarna színű. A Mátyáshegy csúcsán és attól É-ra a 4 m mélységig lehatoló kutatóaknak homokkőtörmeléket tártak fel. Eredeti települését itt nem sikerült megfigyelni. A Mátyáshegy K-i lejtőjén a NyK-i irányú vízmosásokban viszont igen jól látható a homokkő és az alatta települő préselt homokkőösszetel diszkordáns érintkezése. Arkózás homokkő nincs. A Szádeczky [13] által devonnak; majd később Rakusz [12] által karbonnak minősített felsőkarbon homokkőösszetel ősmaradványokat nem tartalmaz.

A szlovákiai Nagy- és Kistoronya községek határában ismeretes grafit és antracit tartalmú képződmények felszíni kibúvása érthetővé teszi, hogy az előző kutatók főleg ezzel, a ma határainkon túli területekkel foglalkoztak. A Zempléni szigetegység hazánkba átnyúló részéről viszonylag kevés adatunk van. Ferenczi [6] archai korú csillámpalának, más néven kristályos alaphegységnek térképezte az egészét, csupán Felsőregmeci mellett említ kiskiterjedésű karbon homokkőelőfordulást. Schréter [11] már nagyobb területen rajzolja be ezt a képződményt. Földvári—Pantó [7], majd Balogh—Pantó [2] szerint a Mátyáshegy vonulata egész tömegében karbonkorú csillámos arkózás homokkőből áll.

A csillámos kvarchomokkő kutatás szempontjából a terület legérdekesebb képződménye, mert a grafitos-antracitos kifejlődések ezzel vannak összefüggésben.

A határöntúli területeken a homokkő felett sötét színű, fekete, növénylenyomatos palaösszetel települ. Területünkön ezeket eredeti településben nem sikerült megtalálni. A Mátyáshegy D-i lejtőjén található feketeszerű csillámos, homokos paladarabok másodlagos helyzetűek. Ebből a fekete palából gyűjtöttünk erről a területről első ízben gyenge megtartású páfránylenyomatokat. A lenyomatokat tartalmazó kőzet jól azonosítható a Ferenczi-féle nagytoronyai anyaggal. Minden bizonnyal egykor a Mátyáshegy csúcsán található csillámos kvarchomokkő felett települt és később lepusztult palafoszlányról van szó. A felszínen található törmelék — mint az aknázás során kiderült — nem szálban álló kőzetet fed, hanem 4,6 m mélységig szarmata korú riolitufába ágyazott lejtőtörmelékhalmoz.

A felsőkarbonkori képződményeknél a kormegállapítást illetőleg nincs probléma, mert az irodalmi adatok világosan érthetők. A szlovákiai előfordulásból gyűjtött anyagból Stur [12] felsőkarbonkori flórát írt le. Wolf [17] a homokkőösszlet egy részét a devonba sorolja és ezt Szádeczky [13] is átveszi. Böckh [4, 5], Batonec [3], Rakusz [9] a felsőkarbon stefáni emeletébe helyezi. Ferenczi [6] a stefáni és wesztfáliai emelet mellett foglal állást.

A probléma az antracit-grafittelepek rétegtani helyének pontosabb megállapításánál jelentkezik.

A csillámos homokkőösszlet, mely az alsókarbon préselt homokkőösszletnél kevésbé átalakult, a Zempléni szigethegység határontúli kifejlődése folytatásának tekinthető s keletkezési ideje a felsőkarbonban rögzíthető.

A dinamometamorfózis hatására létrejött palátság és gyüredettség, mely a vékonycsiszolatok vizsgálata alkalmával mikroméreteken észlelhető, szabad szemmel is jól megfigyelhető az alsókarbon (?) préselt homokkőösszletben. Az átalakulást létrehozó erők gyűrt szerkezetet eredményeztek (lásd : szelvényeket). A préselt homokkőösszlet a dűlésvátozások alapján feltételezhetően izoklinális redőkbe gyűrve húzódik egészen a jól kimutatható mátyáshegyi antiklinálisig, melynek tengelye a Mátyáshegyen nagyjából ÉD-i irányban halad keresztül. Innen K felé szinklinális mutatható ki (lásd : térkép).

A Mátyáshegy dombvonulatának K-i szélén lezökkenés észlelhető, mely a mélybe süllyesztette a karbon képződményeket. A karbon képződmények K felé a határontúli Nagytoronya környékén jelennek meg ismét a felszínen. Északon szintén kimutatható egy tektonikai vonal, melynek mentén ismét eltűnnek a mélyben az idősebb képződmények. Délen az alsóregmeci sókutatófúrás több mint 300 m-t haladt a szarmata riolittufaösszletben.

Az eddigi ismereteket egybevetve a kutatás elérkezett ahhoz a pontjához, amikor külszíni bejárással, vagy geofizikai mérésekkel további eredményt nem várhatunk, a területen tehát kutatófúrások mélyítése szükséges. Az első számú fúrást a Mátyáshegy K-i lejtőjén levő legelő gémeskútja mellé javasolom. A szerkesztett szelvény alapján a csillámos kvarchomokkő itt szinklinálisban települ s ez a fúrás a teljes rétegsort harántolni fogja. A második számú fúrást a Felsőregmectől ÉNy-ra levő sötétszínű palaösszletbe célszerű telepíteni.

Az a körülmény, hogy a redőzöttség következtében a szerkesztett szelvények és tektonikai megmondások alapján a kőszéntartalmú rétegeknek több ponton kellene területünkön metszeniök a letarolt térszint, s hogy mégsem sikerült kibúvást találni, arra a megállapításra vezet, hogy nem táplálhatunk vérmes reményeket a kutatás sikerét illetően.

Геологические данные о территориях, располагающихся вдоль границы СВ-ой Словакии

В. ДАНК

Резюме

Формация слюдистого песчаника, выходящая в окрестности сс. Вийвитань и Фельшерегмец в Венгрии, образовалась в угленосной толще, располагающейся около с. Надьтороня в Словакии и протягивается оттуда в Венгрию. Наличие растительных остатков в обломочных черных сланцах подтверждает присутствие верхнего карбона. Продуктивность свиты слюдястых сланцев, метаморфизированных из слюдистых песчаников и подстилающих песчаников может быть окончательно выяснена только глубоким бурением. Однако, предполагается, что углистые линзы лимнического происхождения не протягиваются за границами Венгрии.

Données géologiques sur les terrains frontières avec la Slovaquie au Nord-Est

V. DANK

Résumé

Parmi les couches qui forment l'ensemble houiller de Nagytoronya en Slovaquie la formation de grès micacés vient à la surface en Hongrie dans les environs de Vilyvitány et Felsőregmec. Les vestiges végétaux qu'on trouve dans les schistes noirs présents dans le détritit prouvent la présence du Carbonifère supérieur. La question de la productivité de l'ensemble des schistes micacés, résultant de la transformation du grès micacé du mont Mátyáshegy et du grès sous-jacent, ne pourra être élucidée définitivement que par un sondage profond. Mais il est probable que les lentilles de houille de Nagytoronya, d'origine limnique, ne s'étendent pas au-delà de la frontière.

IRODALOM — ЛИТЕРАТУРА — LITERATURE

1. Balogh K.—Szebényi L.: Pálháza (Abauj-Torna vm.) környékének földtani viszonyai. Évi Jel. 1945—47. — 2. Balogh K.—Pantó G.: Feljegyzés a sátoraljaújhelyi karbonképződményekről. (Kézirat) 1953. — 3. Bartonec, F.: Über die Umgebung des mähois schlesisch-polnischen Kohlenbeckens. Öst. Zeitschr. für Berg u. Hüttenwesen LX: 1912. — 4. Böckh H.: Adatok a Szepes-Gömöri Érchegység lerakódásainak taglalásához. Évi Jel. 1905. — 5. Böckh H.: Geológia II. 1911. — 6. Ferenczi I.: A Zempléni Szigethegység földtani viszonyai. Évi Jel. 1939—40. — 7. Földvári A.—Pantó G.: Jelentés a Felsőregmec-Vilyvitány közötti „kristályos terület” bejárásáról. (Kézirat) 1951. — 8. Petrascheck, W.: Übersicht der Karbonablagerungen im Bericht des ehemaligen Österreich-Ungarns. Congr. de Stratigr. carbonifère. Heerlen. 1927. — 9. Rakusz Gy.: Dobsinai és nagyvisnyói felsőkarbon kövületek. Geol. Hung. Ser. Pal. 8. 1932. — 10. Schréter Z.: Füzérradvány környékének hidrogeológiai viszonyai. Évi Jel. 1936—38. — 11. Schréter Z.: Füzérradvány és Gönc között levő terület földtani viszonyai. Jöv. Mélykutató. 1947—48. — 12. Stur D.: Die Culm Flora der Ostrauer und Wladenburger Schichten, Abhandl. d. k. k. geol. R. A. VIII. a. 1877. — 13. Szádeczky Gy.: A Zempléni Szigethegység geológiai és közettani tekintetben. 1897. — 14. Vitális I.: Magyarország szénelőfordulásai. 1939. — 15. Vitális I.: A visszatért Felvidék és Kárpátalja szénelőfordulásai. Bány. Koh. Lapok. LXXIII. 2. 1940. — 16. Vitális I.: Jelentés a Zempléni Szigethegység karbonkori kőzeteiről, fő tekintettel a karbon szénre. (Kézirat) 1943. — 17. Wolf: Erläuterungen zu den geol. Karten der Umgebung von Hajdú-Nánás Tokaj und Sátoraljaújhely. Jahrb. d. k. k. geol. R. A. 1869.

FOSSZILIS NÖVÉNYEK A BUDAPEST KÖRNYÉKI „BUDAI” MÁRGAÖSSZLETBŐL

M. RÁSKY KIÁRA

(XXVI.—XXXI. táblával.)

Összefoglalás : A budai márgából feldolgozásra került fajok között a *Betula* sp. A szárnyas magva, a *Maoutia hungarica* levele, a *Kydia palaeocalycina* levele és *Kydia hungarica* termése új. A flóra többi anyaga folyamatos feldolgozás alatt van. Végleges kiértékelést csak a teljes feldolgozás után adhatunk.

A budai márgából előkerült termések egy része már Sotzka flórájából is ismert. Sotzka flórájában az *Engelhardtia brongniartii*, a *Hooleya hermis* (Unger által: *Hiraea hermis* és *Terminalia Fenziana* néven közölt termések, Taf. 33:16), az *Ailanthus confucii* (rossz megtartású példányát Unger *Terminalia* sp. néven közölte, Taf. 33:17), az *Tetrapteris harpyarum* és az *Embothrius borealis* termései és a *Zizyphus zizyphoides* levelek (Unger *Daphnogene* néven közölt levelei közül Taf. 17:1—17 ábrák is *Zizyphus* fajok) azonosak a budai márgából előkerült alakokkal. A *Hooleya hermis* Bembridge alsóoligocén flórájából az *Abelia* és *Engelhardtia* termésekkel együtt szintén közös alakok a budai márga alakjaival.

Unger Sotzka flóráját trópusi jellegűnek tartotta és a Csendes-óceán szigetvilágának flórájával hasonlította össze, feltételezve a növények alapján, hogy Sotzka környékén hasonló klímájú szigetvilág volt a harmadidőszakban mint ma a Csendes-óceán nyugati partjain. Ettingshausen támadta Unger-t az oceáni flóra feltételezése miatt. Mindenesetre Unger megállapította, hogy a sotzka flóra elemeinek inkább Délkelet-Ázsia és a Szigetvilág növényzetével vannak kapcsolatai, mint Amerika növényzetével.

A budai márgából eddig feldolgozott fajok ma is rokonai nagyjából szintén Délkelet-Ázsia, Himalája környéke, a Maláj-félsziget és Jáva sziget területén találhatók meg. Az *Engelhardtia*, *Ailanthus*, *Embothrius* (mint *Anacardiaceae*) *Maoutia*, *Zizyphus* és *Kydia* genusokba tartozó fajok egy része ma a távol keleti trópusok alatt élnek. A *Zizyphus* fajok Észak-Amerikában és a Földközi-tenger környékén még ma is élnek a Földközi-tenger vidékén találjuk a *Tetracis* ma élő rokonait. A *Mimosis* és *Tetrapteris* ma élő rokonsága azonban Amerikában fordul elő. A *Betula* és *Hooleya* fajokról feltételezzük, hogy a budai márga üledékképződésének idején a tengerszint felett jóval magasabb területeket uralták. E termésmaradványokat, Reid és Chandler véleményéhez csatlakozva, már kihalt alakokhoz kapcsoljuk. A budai márgából már korábban leírt *Tarrietia hungarica* ma is élő rokonait Jáva és Szumátra-szigetén találjuk meg.

Érdekes a *Hooleya hermis* jelenléte Magyarország területén. Ezt a fajt eddig csak Sotzka felsőoligocén flórájából és biztosan meghatározott maradványként Bembridge alsóoligocén flórájából ismerjük csak. A *Hiraea* néven szereplő egyéb maradványokkal nem hozhatók kapcsolatba e leletek. A *Betula* sp. A. magvai megerősítik a *Hooleya* genus helyzetét Közép-Európában. Hasonlóan érdekes a kifejezetten trópusi rokonságot mutató *Tetrapteris harpyarum* maradványa, amely a rossz megtartású és bizonytalan bilini és leobeni maradványoktól eltekintve eddig kevés helyről került elő. A sotzka és a magyar előfordulások alapján is élhettek már az eocénben is. A *Zizyphus* genus fajai Alaszka felsőkrétájából, Monte-Bolca eocénjéből, Haring és Svajc (Horw) oligocénjéből, Radóboj miocénjéből kerültek elő. Ezek a maradványok rétegtanilag nem értékelhetők, csak a genus felsőkrétától élő voltát igazolják. Az *Embothrius borealis* bizonyítanul termés vagy mag maradványának a helyzete még az *Anacardiaceae* között sem szilárd oligocén, miocén rétegekből egyaránt előkerült. A *Kydia* nemzetség első ízben került elő. Ma már csak két fajjal van képviselve Kelet-Himalaya és Burma területén. Rétegtani szempontból inkább eocént valószínűsít. A budai márga eocén korát támasztja alá a *Maoutia* genus előfordulása is e rétegekből. A nemzetség ma élő rokonait szintén Jáva-szigetén találjuk meg.

I. Bevezetés

A Budapest környéki belső körzetben, a volt Nagybatony-Újlaki téglagyár területén, az úgynevezett „budai márgából” igen szép harmadidőszaki növénymaradványok kerültek elő. E növénymaradványok legnagyobb része levél. A levélmaradványokon kívül igen értékes az aránylag sok termés, amelyek között elsősorban a szárnyas termések az uralkodók, mintegy jelvezve azt, hogy kissé messzebről, de azért a közeli

partvidékről sodródtak a sekélyvizű tengerbe. A termések mellett finomszirmú virágok is megmaradtak. Algák, fenyők és páfrányok gyakoriak.

A termések, virágok vagy virágzatok szerkezete jól jellemzi rendszertani csoportjukat és így meghatározásuk pontosabb segítséget nyújt a fosszilis flóra kiértékeléséhez.

2. A budai márga földtani kora

Fosszilis flórák meghatározásakor tekintetbe kell vennünk a terület üledék-képződési és egykori ősföldrajzi viszonyait. A harmadidőszaki növénymaradványok egymagukban nem lehetnek kormeghatározó jellegűek. A klimatikus zónák kialakulása a harmadidőszakban nagy változást hozott a növényzet terén.

A budai márga földtani kora az újabb időben ismét vita tárgya. A budai márga a briozoás márga-rétegeknél fiatalabb, a briozoás márga-rétegekből fokozatosan fejlődik ki. A Budai hegységben a felsőeocén alemeletet a briozoás márgaösszlettel zárják le. A geológusok véleménye szerint a briozoás márga felsőeocénbe tartozása vitathatatlan [36 : 133]. Mivel azonban a briozoás márga és a budai márga egységes üledékciklust képviselnek [36 : 161], az eocén-oligocén határt a kettő közé iktatni nagyon nehéz.

A Budai hegység belső körzetében az eocén-végi kiemelkedésből keletkezett szárazföldet benépesítő növényzet eredetét csak a környék előzőleg is szárazföldi részének növényzetéből vehette. A budai márga növényzete tehát eocénvégi eredetű, az új szárazulaton ez az eocénvégi növényzet terjeszkedett tovább. A nagyobb és új szárazföldi térhódítás következtében megváltozhatott a növényzet, új fajok és alakok jöhettek létre. A budai márga földtani korának kérdésével a növényzet alapján csak a fosszilis flóra teljes feldolgoása és a kiértékelése után tudunk behatóan foglalkozni.

3. Fosszilis fajok leírása

ALGAE

A budai márgában aránylag sok tengeri algamaradvány lenyomata maradt meg.

FILICALES

A *Polypodaceae* és *Osmundaceae* családokba sorolható páfránymaradványok, amelyek lenyomatokkal mutatkoznak. Délkelet-Ázsiában ma is élő rokonaival hozhatók kapcsolatba.

CONIFERAE

A fenyők maradványai ágtörédekre szorítóknak, amelyek a nedvesebb talajt igénylő fajokhoz tartoznak : *Cephalotaxus*, *Sequoia*, *Taxodium*, *Libocedrus*.

Tetraclinis brongniartii E n d l.

XXVI. tábla, 1. ábra

A budai márgából szárnyas magvak kerültek elő. Ezek széles, háromszög alakúak, domború oldalakkal. A háromszög csúcsa lefelé irányul. A magvacskákat kétoldalt félhold alakú hártvás szárny veszi körül. E szárnyak a mag alján összeérnek, teljes félkört alkotnak. A mag felső oldalát a szárnyacskák szabadon hagyják. A szárnyak két oldala

magasan a mag fölé nyúlik, néhol egyik oldalon magasabbra is mint a másikon. A szárnyacskákon erezet nem látszik. A szárnyak vége tompán lekerekített. A magvacska hossza a szárnyakkal együtt 0,5 cm, szélessége 1,0 cm, szárnyak nélkül hossza 0,4 cm, szélessége 0,3 cm.

A budai márgából mindössze 5 ilyen szárnyas magvacska került elő. E magvak igen jól azonosíthatók Weyland [1937: 75: 9—11] *Tetraclinis brongniarti* Endl. néven a rotti felsőoligocén flórából leírt és ábrázolt magvakkal. Weyland a *Tetraclinis brongniarti* kocsányos, négyfelényíló tobozát is ábrázolja a rajnai flórából. Kräusel [1938: 27: 3: 8—9] Mainz-Kastelből, Ettingshausen Häringből, Unger Radobojból említi e magvakat. Különböző elnevezéssel több helyről is előkerült e faj (*Callitris*), így Saporra Dél-Franciaországból említi (Aix). Ettingshausen pedig Schönegebből [1890: 70: 1: 19—21]. Zablocki [1928: 188: 8: 10—17] *Tetraclinis Wandae* néven toboz és ágmaradványokat közölt Wieliczka torton rétegeiből.

E szárnyas magvakat a ma élő *Tetraclinis quadrivalvis* Vent (= *Tetraclinis articulata*) Vahl. (Mast.) magvaival hozzák szoros kapcsolatba, amely a *Callitris* genussal igen közeli rokonságban van.

Engelhardtia brongniarti Sap.

XXVII. tábla, 1. ábra

A termésekre igen jellemző a három lapból álló hártýas szárny, amelyek alul hol mélyebben, hol magasabban összenöttek. A szárnyak közül a középső mindig hosszabb. A szárnyak alján, kerek vagy kissé ovális, néha kis csúcsban felnyúló magvacska lenyomata látszik. A hártýas szárnyak közepén egy erősebb főér húzódik, amelyből felfelé irányuló oldalerek indulnak ki. Az oldalerek többszörösen ívbe hajolva kapcsolódnak a főérhez. Közöttük még finomabb érhálózat tölti ki a teret. A szárnyacskák csúcsa kissé kihegyezett, ahol megmaradt, azonban a legtöbb példányon csonka, mert letört.

Mindössze 7 lenyomat került elő a budai márgából, mind a szürke, mind a sárgásbarna színű rétegeiből. A harmadkori rétegekben igen gyakori e szárnyas termés, alig van feldolgozott flóra, ahonnan hiányzik. Mind az idősebb, mind a fiatalabb rétegekben előfordul [Foss. Cat. 6: 71.]. A budai márga példányain a szárnyacskákön csak egy főér látszik, így könnyen azonosíthatók az *Engelhardtia brongniarti* Sap. típusal. Ahol a szárnyacskákön a két oldalér is erősebben fejlett s a mag alakja is eltérőbb, sőt a szárnyacskák csúcsának lekerekítettsége is kifejezöb, ezeket a típusokat Weyland (1937: 82: 10: 10—13) *Engelhardtia schlickumi* néven elkülönítette. A budai márgából ez utóbbi típus nem került elő Kräusel. [1938: 41: 5: 3—6] Mainz-Kastel fosszilis flórájában mindkét típust ábrázolja, de közöttük olyan nagyfokú az átmenet, hogy nem tartja indokoltnak a szétválasztásukat. A szárnyak alakjában és nagyságában vannak kisebb eltérések a budai márga leletei között is.

Saporra és Ettingshausen különböző néven leírt termései mind az *Engelhardtia brongniarti* Sap. [1865: 5: 4: 12: 2—3: 4] alakkörébe sorolhatók. Staub Felek (Kolozsvar mellett) szarmata rétegeiből [1891: 359] és a gellérthegyi márgapalából [1885: 186, felsőocén] említi e termés-maradványt. Gothan-Sapper Lauzitból előkerült *Engelhardtia* terméseivel [1933: 14: 2: 7] is azonosíthatók a budai márga termései. Reid és Chandler [1926: 87: 6: 1—6] *Engelhardtia macroptera* (Brongn.) Ung. néven leírt alakjai a Bembridge flórából nagyobb szárnyú termések, de ezekhez hasonló is van a budai márga leletei között. Reid és Chandler az *Engelhardtia macroptera* termését az északamerikai Wilcox (alsőocén) flórából

leírt *Engelhardtia pyryearensis* Berry alakjával is összehasonlította. Az *Engelhardtia macroptera* is beilleszthető az *Engelhardtia brongniarti* alakkörébe.

Az *Engelhardtia brongniarti* termés maradványait a Kelet-Indiában és Dél-Kínában ma élő *Engelhardtia Leschen.* genusz alakjaival hozzák közelebbi rokonsági kapcsolatba. Reid és Chandler az *Engelhardtia nudiflora* és *Engelhardtia spicata* B. l. fajokat említik, amelyekkel a közelebbi hasonlóság megállapítható volt.

Betula sp. A.

XXVI. tábla, 2—4. ábra

Holotypus : 1 termés ; Paratypus : 1 termés ; Locus typicus : Budapest, Óbuda. Stratum typicum : budai márga.

Diagnosis : A termések aránylag nagy, kerek magvúak. A magvakat kétoldalt félhold alakú hártvás szárny veszi körül. A hártvás szárnyak a mag felső részétől laposan nyúlnak oldalra, alul mélyen öblösek, oldalra nyúlók és néhol egy-egy kis tompa fogat lehet látni a szárny alsó, öblös oldalán. A szárnyak épszélűek, rajtuk finom, a szárnyak széle felé irányuló, hol elágazó, hol egymással összekapcsolódó erezet látszik. A mag felső oldalán a kétágú bibe maradványa jól megőrződött. A szárnyas magvak magassága 5 mm, szélességük 10 mm. A magvak szárny nélkül 4—5 mm átmérőjűek.

E termésekből több mint 60 példány került elő mind a sárgásbarna, mind a szürke színű márgarétegből. Ezek a termések annyira eltérnek Kráusé l Mainz—Kastel-i rétegekből közölt [1938 : 44 : 5 : 9—11] terméseitől mind a magvak, mind a szárnyak alakjával, hogy egyik csoportjába sem tudtuk beilleszteni. Még legjobban megközelítik a 3. csoportba sorolt magvakat, de azoktól is eltérnek. Eltérő a szárnyak és a magvak alakja Heer *Betula macrophylla* termésalakjától, bár még ehhez is hasonlítható kissé. Nem azonosíthatók e termések Heer *Betula prisca*, *Betula forchhammeri* és *Brongniarti* *Betula dryadum* termésalakjaival sem. Eltérők e termések a *Betula cuspidens* Sap., a *Betula fraterna* Sap. és a *Betula gypsicola* Sap. terméseitől is. A *Betula elliptica* Sap. [1867 : 5 : 8 : 5 : 3—4] eltérő szárnyú, keskeny magvú. Göppert [1855 : 26 : 19] Schossnitzről közölt példánya keskeny magvú, a szárnyak alul nem kiöblösödtek. A szárnyas magvak seholsem közelítik meg azt a széles, kerek alakot, amely a *Betula* sp. A. termésén látszik.

Az eddig ismert *Betula* termésekkel nem azonosíthatók a budai márga terméskéi, ezért elkülönítve *Betula* sp. A. néven ismertetjük.

Hooleya hermis (Unger) Reid and Chandler

XXVI. tábla 5—8. ábra

Reid és Chandler a Bembridge flórából [1926 : 93 : 6 : 7—9] írta le és ábrázolta e szárnyas terméseket először a *Hooleya* génuszba sorolva, amelyekkel a magyar leleteket teljesen azonosítani lehet.

A termés magva ovális, a felső része néha kicsúcsosodik, néha laposan levágott. Az alsó része a magnak tompa csúcsban, egyenesen vagy kissé öblösen kikerekítve látszik. A mag felső részéből a két hosszabb vagy rövidebb bibe-maradvány áll ki. A magvak aránylag kicsik, átmérőjük 3—4 mm. A kétágú, ecsetszerű bibe a maradványokon jól megőrződött. A magvakat két oldalon lepkeszárnyhoz hasonlóan, hártvás szárny veszi körül, amelyek nem teljesen épek, különösen a felső szél gyakran csipkés, néha behasogatott. A behasadt részek csúcsa kis begörcsült tüskeszerű képződményben végződik. A szárnyak alul mélyen öblösek, az öblök szélén néha egy-egy tompa fog, a *Betula*

sp. A. termésszárnyán levőkhöz hasonló. A szárnyak finoman ereztettek, az erek a szárnyak széle felé irányulnak, elágaznak és finomabb hálózattal egymást is összekötik. A termés szélessége a szárnyakkal együtt 1,4 cm, a szárnyak átlagos magassága 6 mm. A kétoldalra húzóódott szárnyak nem nőttek össze egymással.

Több mint 60 termés került elő a budai márgából. E terméseket U n g e r írta le először *Hiraea hermis* néven Sotzka [1851 : 176 : 1 : 11 : 12] oligocén rétegéből és R e i d és C h a n d l e r állapították meg a helyes rokonsági kapcsolatokat a *Betula* fajokkal [1926 : 94]. A *Hooleyia hermis* fajt a család egy kihalt tagjának tekintik.

K i r c h h e i m e r a *Hooleyia hermis* szárnyas terméseit [1937 : 58 és 1951 : 527] *Pterocarya* termésnek tartja. A mag szerkezetét nem tudtuk vizsgálni, csak lenyomatok maradtak meg. E termések eltérnek K i r c h h e i m e r [1937 : 58 : 60b] ábrájától, nem azonosíthatók Z a b l o c k i [1928 : 189 : 10 : 21—34] és M e n z e l [1906 : 27 : 1 : 16 és 27 : 8 : 12—13] szárnyas magvaival a közöttük levő hasonlóság ellenére sem. H a n t k e [1954 : 50 : 3 : 1—5] *Pterocarya castaneaefolia* néven terméseket is közöl. Az egyes termésekről azt írja [p. 51] : „von zwei symmetrisch angeordnet, miteinander verwachsenen Flügeln umgeben. Fruchtblügel ziemlich derb . . .”. Tehát a schrotzburgi szárnyas magvak is eltérnek a budai márga leleteitől, eltekintve attól, hogy H a n t k e példányai 2,5—3,0 cm szélesek. Terméseink legnagyobb szélessége 1,4 cm, a leletek hártvány szárnya finom, vékony, a két szárny egymástól elkülönült, nincsenek összenöve. Bár H a n t k e *Pterocarya* termései is hasonlítanak a *Hooleyia* terméseihez, azonban sem ezekkel, sem a recens *Pterocarya* termésekkel azonosítani nem tudtuk. *Pterocarya* levelek nem kerültek elő a budai márgarétegből.

A *Hooleyia hermis* és a *Betula* sp. A. termései között határozott kapcsolatot lehet megállapítani. Így R e i d és C h a n d l e r véleményét kell egyelőre elfogadnunk, amely szerint a *Betulák* egy már kihalt alakjának a termése.

Mimosites haeringiana E t t i n g s h.

XXVII. tábla 4—5. ábra

Több mint 80 levélke került elő a budai márgarétegekből, amelyek igen jól azonosíthatók E t t i n g s h a u s e n *Mimosites haeringiana* néven leirt kis levéllel.

A levelek keskeny, hosszú, lándzsa alakúak. Az alapjuk kissé aszimmetrikus. A kocsány helyett a főér erős kiszélesedésével ülnek a levélkének a gerincen. A levelek szélességüket végig megtartják, a csúcs felé is alig észrevehetően keskenyednek csak el. Az épszélű levélkének hossza 1,7 cm, szélessége 3 mm. A főér jobban kidomborodik, a levél alsó részében aránylag vastag, a csúcs felé kissé elvékonyodik. A főérből hegyes szög alatt váltakozva indulnak ki a másodrendű erek, amelyek ívbehajolva haladnak a csúcs felé. A levél csúcán a főér kissé kiáll. A másodrendű erek mellett még finomabb kis erek is kiindulnak a főérből és felfelé irányulnak. Érhálózat nincs. A levélkének párosan szárnyasan összetettek.

Hasonló kis levélkéket írt le U n g e r is *Mimosites palaeogea* néven Parschlug miocén rétegeiből. Talán kissé rövidebbek és szélesebbek a levelek mint E t t i n g s h a u s e n Sieblos (Rhön) oligocén rétegéből leirt példányai, amely utóbbiak jobban azonosíthatók a magyar leletekkel is. Valószínű azonban, hogy e két néven szereplő levelek azonos fajhoz sorolhatók. Hasonló leveleket említ még L e s q u e r e u x [1878 : 300 : 59 : 7] Colorado Florissant (oligocén) flórájából, *Mimosites linearifolius* néven. B e r r y Észak-Amerika Wilcox (alsó-cocén) flórájából [1930 : 156 : 30 : 5—8] *Mimosites acaciafolius* néven egészen hasonló leveleket közölt.

A ma élő *Mimosa* és *Acacia* génuszok fajai között egészen hasonló leveleket találunk.

Ailanthus confucii U n g.

XXVII. tábla 2—3. ábra

A budai márga leggyakoribb termésmaradványa az *Ailanthus confucii*. 170 példány került elő mind a világosbarna, mind a sötétszürke márgarétegből. A nagy példányszámú termés ellenére a teljesen ép maradvány kevés. A szárnyak egyik vagy mindkét vége letörött, vagy sérült. Nagy példányszámú előfordulásuk bizonyítja, hogy a közvetlen közelben éltek.

A termések hossza általában 4,5 cm, szélessége 1 cm. A magvak átmérője 6 mm. A szárnyak egyik vége kihegyezettebb, a másik vége lekerekítettebb. A mag alakja nem szabályosan kerek. A mag nem pontosan a szárny közepén fekszik, az egyik szárnyrész kissé hosszabb, a másik oldalon kissé rövidebb. A szárny hosszanti részének egyik oldalán a mag közelében behajlik és ezen a szélén a szárnyat egy erősebb pánt harántolja. A szárnyakon hosszában, egymással majdnem párhuzamosan haladó erezetet látunk, amelyek között még finomabb, egymással anasztomizáló, hosszú térközű érhálózat látszik.

A harmadidőszaki flórákban gyakori az *Ailanthus* termése. W e y l a n d a rotti flóra felsőoligocén rétegéből 50 példányt említ [1937 : 100 : 12 : 14], tehát ott sem volt ritka. A rotti termések teljesen megegyeznek a magyar leletekkel. Mindkét lelőhely nagy példányszámú anyaga azt bizonyítja, hogy egyik esetben sem távolról kerültek a termések a fosszilizáció helyére. A magyarországi anyag sem mutat olyan variációs eltérést, amelynek alapján több fajt lehetne megkülönböztetni e termések között. H e e r a svájci miocén rétegekből leírt [1856 : 87 : 127 : 35] *Ailanthus microsperma* termése kisebb, de még hasonlítható U n g e r *Ailanthus confucii* alakjához. S a p o r t a Franciaország oligocén rétegeiből leírt *Ailanthus recognita* és *Ailanthus oxycarpa* termései is az *Ailanthus confucii* formakörbe beolvaszthatók. W e y l a n d az *Ailanthus weberi* termését is azonosítja az *Ailanthus confucii* alakjával. Még leginkább az *A. gigas* U n g. termése látszik eltérő alakúnak a többszörösen nagyobb méretű szárnyakkal. K r y s t h o f o v i c h a Szovjetunió területéről a felsőmiocénből említi, Észak-Amerikából a középsőeocénből, Wyoming és Colorado területéről az alsómiocénből kerültek elő e termések. Magyarországról S t a u b Baranyamegyéből az alsómiocén rétegekből említ [1882 : : 39 : 4 : 2—3] gyenge megtartású töredékes termést.

A ma élő *Ailanthus* fajok közül az *Ailanthus glandulosa* L. terméséhez hasonlítják a fosszilis termésmaradványokat. Az *Ailanthus glandulosa* L. az *Euailanthus* F n g. szekcióba tartozik és rajta a leginkább kifejező a termés-szárny felső oldalának behajlása. Ma Kínában él. Az *Ailanthus gigas* U n g. nagyobb szárnyú termése a ma élő *Ailanthus malabarica* D c. var. *mollis* K d s. et. V a t. terméséhez hasonlítható jobban. Ma Jáva-szigetén él.

Maoutia hungarica nov. sp.

XXIX. tábla 4. ábra

Holotypus : 1 levél, Orsz. Termtud. Múz. Növénytár paleobotanikai gyűjteményében, 56. 25. 1. lelt. sz. Locus typicus : Budapest, Óbuda ; Stratum typicum : budai márga ; Derivatio nominis : magyarországi előfordulásáról elnevezve.

Diagnosis : Három főerű, tojásdad alakú levelek. Alapjuk kissé nyélbefutó, csúcsuk kihegyezett. A levél széle az alaptól a csúcsig durván és sűrűn fogazott. A fogak kis hegyes csúcsban végződnek. A három egyenértékű főér a csúcs felé halad. A középső főérből a csúcs közelében még ívesen hajló, a csúcs felé irányuló oldalak indulnak ki. A főereket rájuk merőleges irányú, egymással majdnem párhuzamos harmadrendű erek kötik össze. A szélső főerekből egymással ívesen összekapcsolódó oldalak indulnak

ki. Ezekből az ívekből rövid kis erek erednek, amelyek a fogakban végződnek. A harmadrendű erek érhálózatot alkotnak. A töredékes levelek mérhető hossza 5,5 cm, a levél teljes hossza azonban jóval túlhaladja e méretet. A levelek szélessége 3,5 cm.

Több egymásra préselődött levél lenyomata maradt meg a budai márga szürke színű rétegében. E levelek eltérnek a *Zizyphus zizyphoides* leveleitől, bár habitusukban hasonlók azokhoz. *Maoutia* levelek alapja nyélbefutó, nem kiszélesedett, mint a *Zizyphusok* levelein. A három főér mindig közelebb húzódik egymáshoz és így a levéllemezt négy egyforma széles pásztára osztja, míg a *Zizyphus* leveleken a két szélső főér a levél-szélhez áll rendszerint közelebb. A *Zizyphus* leveleken a fogazat ritkán elhelyezett és a fogak tompák, a *Maoutia* leveleken a fogak sűrűn állók és hegyesek. A *Maoutia* leveleken a szélső főerekből kiinduló és egymással hurkot alkotó erek kifejezettek, míg ilyenek a *Zizyphus* leveleken rendszerint nem látszanak. A fosszilis levél kocsánya teljesen hiányzik.

A harmadkorból nem sok *Urticaceae* maradványt ismerünk. E t t i n g s h a u s e n írt le Moskenberg és Münzenberg (Leoben) fosszilis flórából leveleket *Urtica miocenica* E t t h. néven, [5 : 299], azonban S c h e n k [30 : 483] kétségesnek tartja az idetartozásukat. G o t h a n és W e y l a n d [7 : 385] is kétségesnek tartják a korábban e családba sorolt levélmaradványok idetartozását.

A budai márgából előkerült levelek azonban nagyon jól azonosíthatók a ma élő *Maoutia puya* (H m l t.) W e d d. leveleivel. A *Maoutia diversifolia* (B l.) W e d d. leveleitől a fogazat finomságában térnek el, mert a fosszilis maradványokon durvább fogakat találunk. A *Maoutia puya* (H m l t.) W e d d. ma Jáva-szigetén a hegyek alsóbb régiójában, 400—700 m magasan a tengerszint felett, világos erdőben élő, 5 méter magasra felnövő fák vagy bokrok.

Tetrapteris harpyrum U n g.

[XXVIII. tábla 1—3. ábra

U n g e r írta le először ezt a jellegzetes, lepkeszárny alakú termést Sotzka eocén rétegeiből [1851 : 176 : 50 : 8—10]. A budai márgából majdnem 20 példány került elő e fajból.

A négyszárnyú termés a kinyitott lepkeszárnyakhoz hasonlít. A négy szárny egymással nem látszik összenőve. A négy szárny hossza általában egyformának mondható, alig 1—2 mm különbség akad csak közöttük. Ez a csekély eltérés azonban nem hasonlítható a recens *Tetrapteris crispa* (R i c h.) J u s s. szárnykülönbségeihez, ahol a két szárny között 1,3 cm a nagyságbeli eltérés. A szárnyakon párhuzamos, a szárnyak széle felé irányuló erezet látszik, amely gyakran elágazik. A párhuzamos ereket merőlegesen is összekötik ritkán elhelyezett erecskék. A párhuzamos erekből még apró kis szabadon végződő erek is kiindulnak. A szárnyak ép szélűeknek látszanak, néhol kis beszabdaltság kivehető. A szárnyak vége lekerekített. Középen látszik a mag, amely hosszúknak, ovális alakú, egyik vagy mindkét vége hegyes csúcsban végződik. Egy-egy X-alakban álló szárny hossza 1 cm, szélessége 4—6 mm. A magvacska hossza 4 mm, szélessége 3 mm, de ennél kisebb magvak is vannak.

E t t i n g s h a u s e n írt le a bilini flórából *Tetrapteris bilinica* néven [1866 : 23 : 46 : 10] négyszárnyú kis termésmaradványt, azonban annyira szétnyomott példány, hogy összehasonlításra nem használható. Leoben fosszilis flórájában ugyancsak E t t i n g s h a u s e n említ [1888 : 341 : 7 : 10—11] *Tetrapteris minuta* néven négyszárnyú magvakat, azonban a jellegzetes lepkeszárny alakú állás nem látható az ábrákon. Mindkét maradvány bizonytalan helyzetű, sem az U n g e r-féle, sem a magyar leletekkel nem azonosíthatók.

Ha a ma élő *Tetrapteris* fajokkal hasonlítjuk össze maradványainkat, akkor semmi kétség nem merül fel az azonosság tekintetében. A budai márga termései a ma élő *Tetrapteris cordifolia* Mart., a *Tetrapteris maranthamensis* A. Juss. és a *Tetrapteris Schiedeana* Cham. et Schlecht. terméseihez hasonlíthatók a legjobban. A *Tetrapteris* nemzetség mai elterjedési területe Mexikó, Nyugat-India, Bolíviától Dél-Braziliáig. Leginkább liánok.

Embothrites borealis Ung.

XXVIII. tábla 4—8. ábra

Az *Ailanthus* termékek mellett a budai márga másik hasonlóan gyakori termései az *Embothrites borealis* szárnyas magvai. Főleg a szürke színű márgából 33 példány került elő.

A szárnyas termékek hossza 1,1—1,5 cm között, szélességük 4—7 mm között változik. A mag hossza 4 mm, szélessége 3 mm. A termésszárnyon 7 ér húzódik a magtól a csúcsig, azonban néha többet, néha kevesebbet lehet csak megszámolni. Ezek az erek néha el is ágaznak, máskor egymással egyesülnek. Az erek a szárny csúcsába futnak össze, ahol egy kis befűződés látszik, amely nagyon jellemzővé teszi a termést. A mag a szárny alsó részében helyezkedik el, ovális, néha a felső része tompa csúcsban felnyúlik. Néha egy kis bevágás is látszik a mag csúcsán. A magvak a szárny alján néha kissé ferde helyzetben állanak, szélesebbek mint a szárny alsó része, tehát abból kinyúlnak.

A harmadkori flórában több helyen szerepelnek e jellegzetes kis termékek. Weyland a rotti flórában *Embothrites borealis* Ung. néven összefoglalta [1937 : 155 : 21 : 1—3] e maradványokat. Rottról több mint 100 példány került elő e termékekből. Unger írta le e maradványokat először Sotzkáról [1850 : 21 : 11—12]. Ettingshausen Leoben fosszilis flórájában [188 : 4 : 32] az *Embothrium stiriacum* néven említett termése ebbe a formakörbe tartozik, a többi e génuszba, de más species néven említett termések nem ide tartoznak. Ettingshausen Schöneegg fosszilis flórájából is számos *Embothrites* fajt közöl [1890 : 107 : 4], amelyek közül csak a 39—40. ábrán ismertett termések tartoznak az *Embothrites borealis* fajhoz. Schimper [1869 : 796] említi a szárny végén a befűződést először, amely a termésekre oly jellemző. Heer a svájci fosszilis flórából említi e maradványokat azzal a megjegyzéssel, hogy hozzájuk hasonlót a ma élő növények között nem ismer. Saprota *Proteaceáktól* elkülönítve *Cedrospermum (Embothrites) boreale* (Ung.) Sap. néven írta le őket Dél-Franciaországból. Azonban a *Cedrela* magvakkal nem lehet kapcsolatba hozni őket. Pilar e maradványokat *Embothrium radobojanum* Etth. néven [1883 : 74] említi Susedről.

Weyland hasonló terméseket talált a ma élő *Anacardiaceae* család termései között, amelyekről szép és összehasonlításra alkalmas ábrákat is közölt, azonban az *Embothrites borealis* termései mindegyiktől eltérnek. Hasonló magvakat még több családban is találunk, azonban azonosítani az *Embothrites* terméseivel nem lehet őket. Így Weyland látszik legjobban megközelíteni az igazságot, amikor e magvakat hordozó növényt már kihalt alaknak tekinti. Így az *Embothrites* nevet mint egy semleges fosszilis génusz nevet e termésekre továbbra is megtartani javasolja, azonban az *Anacardiaceae* család génuszai közé helyezve.

Zizyphus zizyphoides (Ung.) Weyland

XXIX. tábla 1—3. ábra

Több mint 230 jobb és rosszabb megtartású levéltöredék került elő mind a szürke színű, mind a sárgásbarna színű budai márgarétegekből. A levelek hossza 10 cm, szélességük 3,5 cm, azonban vannak 4 cm hosszú és 0,8 cm széles kis levelek is. A levelek tojás-

dad, hosszúkás és lándzsás alakja között igen sok átmenetet találunk. A levél szélén ritkán álló tompa fogak vannak, amelyek nagyon jellemzők e faj leveleire. A levél-váll lehet nyélbefutó vagy lekerekített. Gyakran aszimmetrikus is. A levél csúcsa kihegyezett, néha 2 cm hosszú csepegő csúccsal. A levél kocsánya vastag. Találtunk 2 cm hosszú megmaradt kocsányrészt is. A levélalapról három ér indul a levél csúcsa felé. E főereket merőlegesen másodrendű erek kötik össze, azonban ezek csak ritkán látszanak a maradványokon.

A *Zizyphus* leveleket Unger írta le először [1847 : 145 : 49 : 10] *Ceanothus zizyphoides* néven, bár már felismerte a nagy hasonlóságot a *Zizyphus* levelekkel. Heer *Zizyphus ungeri* néven közölte e leveleket a svájci flórából. *Zizyphus ungeri* néven igen sok harmadidőszaki flórából ismertek e levelek Európából. *Zizyphus* leveleket Észak-Amerikában is találtak. Hollick Alaszka felsőkréta flórájából is leírt *Zizyphus* leveleket, de ezek erezetben eltérnek az európai alakoktól. Franciaország alsóeocén rétegéből Saporita említi e levelek maradványát. Krausel Luzernről délre, Horw oligocén rétegeiből közölt nagyszámú és igen variálós alakú *Zizyphus* leveleket, azonban variációs statisztikai vizsgálatainak eredményeképpen annyi átmenti formát talált, hogy két fajra sem tudta szétválasztani e leveleket és így egy formakörbe sorolta be őket. Göppert [1855 : 36 : 22 : 13] *Ceanothus ovoideus* néven Schosnitzről leírt levele, amelyhez hasonlót Massalongo *Zizyphus ovoideus* néven közölt, nem tartozik a *Zizyphusok* közé. Reid és Chandler a Bembridge flórából *Zizyphus paradisiacus* Heer var. *paradoxus* néven közölt levele is valószínűleg a *Zizyphus zizyphoides* formakörbe vonható. A *Zizyphus tiliaefolius* Heer néven Velenovszky által közölt [1881 : 41 : 8 : 22—23] fogazat nélküli, széles, nagy levelekhez hasonló formák a budai márgában nem fordultak elő. Ezek a levelek eltérnek a *Zizyphus zizyphoides* formakörétől. Magyarországon Staub talált (Baranya m.) hasonló, fogazat nélküli leveleket, amelyeket *Zizyphus paradisiacus* Heer néven írt le [1882 : 38 : 1 : 2]. A maradvány rossz megtartású, összehasonlításra nem használható.

A *Zizyphus zizyphoides* (Ung.) Wid. formakörhöz sorolható levelekhez hasonló leveleket a ma Japánban és Shanghai környékén élő *Zizyphus sinensis* L. m. fáján találunk. Reid és Chandler a ma élő *Zizyphus glabrata* Heyne leveleivel hasonlították össze maradványukat. Észak-Amerika nyugati részében szintén élnek még ma is *Zizyphus* fajok, míg Észak-Amerika keleti feléből, ahol a harmadkorban még előfordultak, ma hiányoznak. Európa déli részében a *Zizyphus lotus* L. és *Zizyphus vulgaris* L. m. ma is élnek.

Zizyphus ovata Weber

XXIX. tábla 5—8. ábra

A sűrű színű budai márgarétegből 9 kis virág lenyomata került elő, amelyek egymással teljesen azonosak. A virágok ötszirmúak, a szíromlevelek látható alapja széles, egymással érintkeznek és kis hegyes csúcsban végződnek. A szíromlevelek közepén futó erecskét néha ki lehet venni. A háromszög alakú levelek között öt porzó helyezkedik el, két-két levél között kinyúlva és rajtuk a kiszélesedett portokok látszanak. Az egyik virág összehajlott állapotban maradt meg és azon egy kis kocsány is látszik. A levelek közepén a termő alapjának kerek lenyomata még kivehető. Több a maradványon alig látszik.

Weber az alsó rajnai Rottról és Friesdorfból (Bonn) említi e kis virágokat először [1852 : 90 : 3 : 12 : 6 : 1] *Zizyphus ovata* néven. Később Göppert egészen hasonló kis virágokat közölt Schosnitzről [1855 : 35 : 25 : 1] e néven. Leveleket nem talált hozzájuk, ezért Krausel később feltételezte [1919 : 172], hogy esetleg *Ceanothus* virágok, amely génuuszak a levelei viszont előkerültek onnan. Pilar említ egé-

szen hasonló kis virágokat [1883 : 107 : 24 : 20] Dolje felsőmiocén rétegéből, Zágráb közeléből, *Zizyphus paradisiacus* néven. Hasonló néven leveleket is közöl, bár nem összefüggésben találta a virágokkal. Mindezek a kis virágok igen jól azonosíthatók a budai márga leleteivel és egymással is. A prioritás alapján *W e b e r Zizyphus ovata* elnevezése érvényes e virágokra. *H e e r* is közölt igen gyenge virágmaradványokat Schrotzburgról és Oeningenből, amelyeket *Zizyphus protolotus* *U n g.* néven e génusz virágmaradványainak vélt. Sajnos nem lehet azonosítani őket a magyar leletekkel. *S c h i m p e r* [1890 : 585] is elismeri a *Zizyphus paradisiacus* ötrészes virágmaradványairól, hogy e génuszba tartoznak, azonban a négyszirmú *Zizyphus tiliaefolius* *H e e r* néven leírt kis virágokat nem tartja e génuszba sorolhatónak.

A *Zizyphus ovata* virágjait igen jól azonosíthattuk a ma Shanghai környékén élő *Zizyphus sinensis* *L.* a m. virágjaival. Mivel a virágmaradványokat a levelektől különállóan találtuk, s az irodalomban is már külön néven voltak leírva, így megmaradtunk a régi elnevezések mellett, dacára az igen nagy valószínűségnek, hogy a budai márgából előkerült levelek és virágok azonos fajhoz tartoznak.

Kydia palaeocalycina nov. sp.

XXXI. tábla 1—2. ábra

Holotypus : 1 levél. 56. 138. 1 sz. Paratypus : 2 levél. 56. 139. 1, 56. 140. 1 sz. Locus typicus : Budapest, Óbuda ; Stratum typicum : budai márga.

Diagnosis: Nagy, ép szélű, széles levelek. A nagyobb levelek hosszúsága 10—11 cm, szélessége 13 cm. A kisebb levelek 6 cm hosszúak és 7 cm szélesek. A levelek gyengén szíves vállúak, a kocsány körül kissé öblösek is. A levelek oldalt kiszélesedők, főtenyelyük irányában rövidek. A levelek ép széle a válltól felfelé széles ívű hajlattal folytatódik, tompa csúcsban végződik. A levelek két fellemeze aszimmetrikus is lehet. A levélalapból 5 egyenértékűnek látszó ér indul ki, a középső a levél csúcsába, a többi a levél széle felé halad. A levél széle előtt széles ívben elágaznak. A levél-alapból még egy pár ér indul el a levél vállrészébe. A főérből, egymástól kis távolságban váltakozva, még 3 pár, ívbehajlott ér indul ki és halad a levél felső széle felé. Ezek a másodrendű erek a levél széle előtt szintén elágaznak. A harmadrendű erek majdnem merőlegesen kötik össze a főeret a másodrendű erekkel és nagy térközű érhálózatot alkotnak az egész levél felületén. A levél kocsánya vastag, megmaradt mérhető hossza 3 cm.

A *Kydia palaeocalycina* leveleiből 20 aránylag jó megtartású lenyomat és a levelek különböző részeiből több töredék került elő a budai márgarétegből. A levelek nagysága igen változó, de a kisebb levelek erezete és alakja mindenben megegyezik a nagyobbakkal. Jellegzetes alakja és erezete alapján jól felismerhetők a töredékekben is. Fossilisan eddig még nem ismertük e génusz maradványait. A rendelkezésünkre álló irodalomban nincsenek említve.

A *Kydia palaeocalycina* levelei jól azonosíthatók a ma élő *Kydia calycina* *R o x b.* leveleivel (XXX. tábla, 3—4. ábra), amelyeknek a nagysága szintén nagyon változó. Fatermetűek, ma a Himalaya vidékén és Burma területén élnek.

Kydia hungarica nov. sp.

XXX. tábla, 1—2. ábra

Holotypus : 1 csészelevél. 56. 28. 1 sz. Paratypus : 2 csészelevél. 56. 27. 1, 56. 29. 1 sz. Locus typicus : Budapest, Óbuda. Stratum typicum : budai márga.

Diagnosis: Óttagú virág összenőtt levelű csészeje. A nagyobb csészelevelek átmérője 3,5 cm, az egyes csészelevelek hossza az összenövésig 1,5—1,7 cm. A kisebb csésze-

levelek átmérője 1,5 cm, az egyes csészelevelek hossza 0,5—0,7 cm. A csészelevelek ép-szélűek. A levelek közepén egy vastagabb főér és két hasonlóan vastag oldalér vonul a levélkék tompának látszó csúcsába. A csúcs előtt az oldalerek többszörösen ívbahajolva kapcsolódnak a főérhez. Az oldalerek a csészelevelek összenövési helyétől egymás mellett futnak a csésze közepe felé, néha ék alakú részt hagyva maguk között. A csészelevelek összenövési helyétől a levélkék mindkét oldalán még egy gyengébben látszó ér húzódik a csúcs felé, a csúcs közelében beleolvad az aránylag nagy térközű érhálózatba, amely az egész csészelevél felületét borítja. A csészelevelek közepén nagy kerek folt jelzi a termő helyét.

Mindössze 3 példány került elő a csészemaradványból. Kisebb és nagyobb példányok. A rendelkezésünkre álló irodalomban *Kydia* génuszba leírt calix maradványt nem ismerünk. A *Porana* vagy *Abelia* néven leírt maradványoktól eltérnek. Nem hasonlíthatók S a p o r t a *Heterocalyx* (*Trilobium*) néven leírt maradványaihoz sem. R e i d és C h a n d l e r *Abelia quadrialata* néven közölt calix maradványaihoz [1926: 133: 8: 29—31] sem hasonlíthatók. Előkerült a budai márgából *Abelia quadrialata*-hoz hasonló maradvány, amely a *Kydia*-tól eltérő.

A ma élő fajokkal való összehasonlításnál a legnagyobb megegyezést határozottan a *Kydia calycina* R o x b. faj csészeleveleivel találtuk (XXX. tábla, 3—6. ábra). Ezek a recens csészelevelek a legnagyobb variációt mutatják, mert ugyanazon a növényen három-, négy- és hattagú összenőtt csészeleveleket is találtunk. Ugyanennek a fajnak egy másik recens példányán négy- és öttagú csészelevelek fordultak elő (XXXI. tábla, 3—6. ábra). Mindkét recens példány azonos lelőhelyről Burmából (Kamamoung) származik. Az egyik példányon kisebbek, a másikon nagyobbak voltak a recens csészelevelek is, ezért nem választottuk szét a fosszilis maradványok kisebb és nagyobb alakját sem. Hasonló, de mindíg csak hattagú csészeleveleket találtunk a *Sphenodesma pentandra* J a c q u. fajon is. Azonban a csészeleveleken itt csak egy főér az uralkodó és az erezet kialakulása is eltérő, és a levelek összenövése sem kifejezett.

Mivel aránylag több lombelevélmaradvány is előkerült a budai márgarétegből, amelyeket a *Kydia calycina* R o x b. ma élő lombeveleivel azonosítani tudtunk, így igen nagy a valószínűsége, hogy e csészelevelek is ugyanezzel a fajjal azonosíthatók. Nem találtuk azonban a lombeveleket a csészelevelekkel összefüggő maradványon, ezért külön néven ismertettük őket.

Ископаемые растения из мергелистой свиты окрестности г. Будапешт

К. РАШКИ

Резюме

Кроме остатков водорослей, папоротников и сосен обрабатывались, главным образом остатки продуктов, происходящих из мергелистой свиты окрестности г. Будапешт. Среди семян сосен описывались семена *Tetraclinis brongniartii* E n d l. Встречались и остатки продуктов *Engelhardtia brongniartii* S a p., *Betula* sp. A., *Hooleya hermis* (U n g.) R e i d & C h a n d l e r, *Ailanthus confucii* U n g., *Tetrapteris harpyarum* U n g., *Embohrites borealis* U n g., *Zizyphus ovata* W e b e r, *Kydia hungarica* nov. sp. Из остатков листьев определились: *Mimosites haeringiana* E t t h., *Maoutia hungarica* nov., sp., *Zizyphus zizyphoides* (U n g.) W i d., *Kydia palaeocalycina* nov. sp. В результате исследований ископаемых растений Будайский мергель может быть приурочен к верхнему эоцену или нижнему олигоцену. Окончательные результаты и обобщения будут даны только после завершения обработки всего материала.

Plantes fossiles dans l'ensemble des marnes des environs de Budapest

K. RÁSKY

Résumé

Parmi les fossiles des marnes de Buda de l'environ de Budapest ce sont, avec des algues marines, des fougères et des pins, surtout des vestiges de fruits qui ont fourni l'objet de l'étude. Parmi les graines de pin sont décrites celles de *Tetraclinis brongniarti* E n d l. On a trouvé aussi des vestiges des fruits de *Engelhardtia brongniarti* S a p., *Betula* sp. A., *Hooleya hermis* (U n g.) R e i d et C h a n d l e r, *Ailanthus confucii* U n g., *Tetrapteris harpyarum* U n g., *Embothrites borealis* U n g., *Zizyphus ovata* W e b e r et *Kydia hungarica* n o v. s p. Parmi les vestiges de feuilles sont décrits *Mimosites haeringiana* E t t h., *Maoutia hungarica* n o v. s p., *Zizyphus zizyphoides* (U n g.) W l d. et *Kydia palaeocalycina* n o v. s p. Selon ses vestiges de plantes fossiles les marnes de Buda peuvent être classées dans l'Eocène supérieur ou l'Oligocène inférieur. L'évaluation finale ne pourra être donnée qu'après l'examen de la flore entière.

Fossil plants from the marl formation of the environs of Budapest

K. RÁSKY

Summary

From among different plant fossils found in the Buda-marl formation of the environs of Budapest — besides maritime algae, ferns and conifers — chiefly remains of fruits were investigated. As regards seeds of *Comifers*, *Tetraclinis brongniarti* E n d l. is described; furthermore, these were fruits of *Engelhardtia brongniarti* S a p., *Betula* sp. A., *Hooleya hermis* (U n g.) R e i d et C h a n d l e r, *Ailanthus confucii* U n g., *Tetrapteris harpyarum* U n g., *Embothrites borealis* U n g., *Zizyphus ovata* W e b. and *Kydia hungarica* n o v. s p. which came to light. As to remains of leaves, *Mimosites haeringiana* E t t h., *Maoutia hungarica* n o v. s p., *Zizyphus zizyphoides* (U n g.) W l d. and *Kydia palaeocalycina* n o v. s p. are described. The Buda-marl may be placed on basis of fossil plants into the Upper Eocene or the Lower Oligocene; a definite opinion can, however, not be uttered until the whole fossil material from the formation in question has been taken into consideration.

Betula sp. A. n o v. s p. (plate XXVII. figs. 2—4.) *Diagnosis*: Winged seeds, the seeds being relatively big and round. They are surrounded on both sides by semilunary membranous wings. The wings are spreading flatly sideways from the upper part of the seed; on their underside they are deeply sinuated. On the underside of the wings there are here and there little obtuse teeth. The wings have entire margins and show on their surface a fine venation directed toward the margin. On the upper part of the seed remnants of the bifurcate stamen are well preserved. Height of the seeds with wings 5 mm, width 10 mm; seed without wings 4—5 mm in diameter.

Maoutia hungarica n o v. s p. (plate XXX. fig. 4.) *Diagnosis*: Leaves ovate with 3 primary veins. Their base is somewhat decurrent along the petiole; the apex is acuminate. The margin is everywhere coarsely and densely dentate. The teeth have little acute tips. The 3 primary veins extend toward the apex; near the apex secondaries diverge from the midrib, curving up archedly. From the lateral primaries secondaries are bronching off, being linked together by arches, from these arches little veins enter the teeth. The tertiary veins form a network. The measurable length of the incomplete leaves is 5,5 cm but the whole length of the leaves was greater. Width 3,5 cm. The leaves resemble these of the modern *Maoutia puya* (H m l t.) W e d d. living in Java.

Kydia palaeocalycina n o v. s p. (plate XXXII. figs. 1—2.) *Diagnosis*: Big broad leaves with entire margin. Length 10—11 cm, width 13 cm. Length of the less leaves 6 cm, width 7 cm. Axilla rather cordate, apex obtuse. The leaves may be also asymmetrical. From the base 5 veins radiate which seem to be equivalent. The midrib extends straight to the apex, the others extend toward the margins. From these broad arched lateral veins branch off, forking before reaching

the margin. From the base another pair of veins extends to the axilla. The lamina is filled up with a widely spaced network of veins. Measurable length of the petiole 3 cm. The leaves show a resemblance to these of the modern *Kydia calycina* Roxb. distributed over the Himalaya and Burma.

Kydia hungarica nov. sp. (plate XXXI. figs. 1—2.) **Diagnosis:** Remnants of the calyx of a quinquepartite flower with sepals grown together. Bigger calyx 3,5 cm in diameter, length of the single sepals up to where they are grown together: 1,5—1,7 cm. Less calyx 1,5 cm in diameter. The margin of the sepals is entire; in the middle a stouter primary vein and 12 similarly stout lateral veins extend to the obtuse tip. Before reaching the tip, the lateral veins are linked together with the main vein by multiple arches. Between the lateral veins a wedge-shaped space is left open from the spot where the sepals are grown together toward the middle. Sideways on the sepals another less visible pair of veins extends to the tip where it fuses with the widely spaced network of veins covering the surface of the whole sepal. In the middle of the calyx a round spot marks the seat of the detached seed. They resemble the calyx of the modern *Kydia calycina* Roxb.

TÁBLAMAGYARÁZAT — ОБЪЯСНЕНИЕК ТАБЛИЦ — EXPLANATION OF PLATES

XXVI. tábla — Таблица XXVI. — Plate XXVI.

1. *Tetracimis brongniarti* Endl.
- 2—4. *Betula* sp. A.
- 5—8. *Hooleya hermis* (Ung.) Reid and Chandler.

XXVII. tábla — Таблица XXVII. — Plate XXVII.

1. *Engelhardtia brongniarti* Sap.
- 2—3. *Ailanthus confucii* Ung.
- 4—5. *Mimosites haeringiana* E t t h.

XXVIII. tábla — Таблица XXVIII. — Plate XXVIII.

- 1—3. *Tetrapteris harpyarum* Ung.
- 4—8. *Embothrites borealis* Ung.

XXIX. tábla — Таблица XXIX. — Plate XXIX.

- 1—3. *Zizyphus zizyphoides* (Ung.) Weyland.
4. *Maoutia hungarica* nov. sp.
- 5—8. *Zizyphus ovata* Weber.

XXX. tábla — Таблица XXX. — Plate XXX.

- 1—2. *Kydia hungarica* nov. sp.
- 3—4. recens *Kydia calycina* Roxb.
- 5—6. recens *Kydia calycina* Roxb. egy herbáriumi példányról.
From the same present specimen

XXXI. tábla — Таблица XXXI. — Plate XXXI.

- 1—2. *Kydia palaeocalycina* nov. sp.
- 3—4. recens *Kydia calycina* Roxb. egy herbáriumi példányról.
From the same present specimen

RÖVID KÖZLEMÉNYEK

AZ ABSZOLÚT FÖLDTANI KORMEGHATÁROZÁS LEHETŐSÉGEI MAGYARORSZÁGON

FÖLDEVÁRINÉ VOGL, MÁRIA*

Összefoglalás. Megvizsgáltuk a szokásos radioaktív kor meghatározási módszereket abból a célból, hogy hazai viszonyaink között ezek közül melyeket alkalmazhatnánk eredményesen. A szempontok részben a hazai földtani adottságok, részben a műszerlehetőségek voltak.

Az abszolút földtani kor meghatározás alapja lehet elvben minden olyan természetes radioaktív elem bomlási folyamata, melynek felezési ideje nagyságrendben összemérhető a földtani időkkel. Pontosabban ez azt jelenti, hogy a kor meghatározásra alkalmazott bomlási folyamatoknál a felezési idő lehetőleg 10^4 év és 10^{10} év közé essék. Ennek a követelménynek több természetes radioaktív elem is megfelel, sőt szerencsére a felezési idejük eléggé különböző, így módunk van a különböző korok meghatározására a legmegfelelőbb felezési idejű elemet megkeresni.

Ahhoz, hogy a radioaktív alapon történő kor meghatározás lehetőségeit megállapíthassuk, jelöljük meg azokat a földtani korokat, melyeken belül az egyes módszerek alkalmazhatók.

A legfiatalabb korok mérésére a szénnek a 14-es tömegszámú radioaktív izotópját lehet használni, mely a szerves eredetű képződményekben 6000 év felezési idővel bomlik. A viszonylag kis felezési idő miatt hosszú idők mérésére ez a módszer nem alkalmas, mert a C^{14} aktivitása kb. 30 000 év múlva már annyira lecsökken, hogy a mérések pontossága és érzékenysége már nem kielégítő.

Miután tehát a C^{14} módszer lehetőségei csak az utolsó 30 000 évre korlátozódnak (ez kb. a pleisztocén würm eljegesedésének kezdeténél van), így a módszert elsősorban az archeológusok, ősnövénytanosok, talajosok stb. használhatják. Támogathatja e módszer azonban a legfiatalabb képződményekkel foglalkozó geológusaink munkáját is, gondolni lehet itt pl. hazai löszekink korkérdéseinek eldöntésére.

E módszer alkalmazásánál azonban különös gonddal kell eljárunk. A mérésre kiválasztott szerves maradvány részint valóban jellemző legyen arra a rétegre, melynek korát meg akarjuk határozni, másrészt a kiválasztott minta ne legyen idegen szerves anyagokkal szennyezett, mert mindkét esetben durva hibákat követhetünk el.

Az urán és tórium családok bomlásán alapuló módszerek használhatósága kb. 10 millió év körül kezdődik, felső határa pedig 400 millió év körül van. Sajnálatos hiány, hogy az első 10 millió évre, leszámítva az előző módszer szerint mérhető legfiatalabb korokat, egyik módszer sem nyújt kielégítő eredményeket.

Az urán és tórium család bomlásán alapuló ólommódszerek tehát olyan radioaktivitást mutató ásványokra és primér magmás kőzetekre alkalmazhatók, melyeknek kora 10 millió évesnél nem kevesebb és 400–500 millió évesnél nem több. A módszer

*Előadta a M. Földtani Társulat 1956. II. 1. ülésén

ebben a formájában hazai viszonylatokban nem túl sok távlatot nyújt, mert a nálunk előforduló szórt radioaktivitás csak szórt radiogén ólmot termel, ennek a kis mennyiségű ólomnak a kinyerése, különösen, ha mellette nem radiogén eredetű ólom is van, úgyszólván lehetetlen.

Van azonban az ólom módszereknek egy másik alkalmazása, ami hazai viszonylatokban is vezethet érdekes eredményekhez.

Nier több nem radiogén ólomércmintában meghatározta az ólom izotópösszetételét eredetileg csak azzal a céllal, hogy a kormeghatározásoknál bizonyos korrekciószámításokhoz felhasználhassa. Csak később tűnt fel, hogy bizonyos összefüggés található a nem radiogén ólomérc kora és izotópösszetétele között. Ez a tény a következő leegyszerűsített okfejtéssel magyarázható:

A Föld megszilárdulása előtt az ősmagmát a konvekciók homogenizálták, így az ólom izotóparánya, továbbá az ólomnak az uránhoz és tóriumhoz való viszonya is mindenütt ugyanaz az érték volt. Ez volt a helyzet a földkéreg megmerevedésének időszakában is. Ebben az időszakban volt az ólomnak egy bizonyos izotópösszetétele, amely a Föld minden helyén ugyanolyan volt, ezt nevezik „ősólmoknak”. A megszilárdulás időpontjától kezdve a földkéregben jelenlevő uránból és tóriumból további 206-os, 207-es és 208-as tömegszámú ólomizotópok keletkeztek a bomlástörvénynek megfelelő mennyiségben és a földkéreg minden helyén közel egyformán. Ha valamely időpontban egy ólomérc kiválik, akkor ennek izotópösszetétele megegyezik a Föld más helyén ebben az időpontban levő ólomizotóparánnyal. A kivált ólomérc azonban ekkor már elszakadván a további radioaktív fertőzéstől, izotópösszetételében tovább nem változik és megőrzi azt az izotóparányt, mely kiválási időszakában a földkéreg minden helyén általában volt. Egy fiatalabb, tehát későbbi időszakban kiváló ólomércnek tovább volt ideje gyarapodni radiogén izotópokban, tehát ebben az előbbihez képest a radiogén izotópok viszonylagos mennyisége nagyobb.

Ez a megfontolás természetesen csak primér ércekre vonatkozik és megzavarhatja az összefüggéseket az, ha az érc ismételt metallogeneziseken ment át.

A nem radiogén eredetű ólomércnek izotópvizsgálata hazai viszonylatokban is hozhat érdekes eredményeket és a Földtani Intézetben elindított vizsgálataink elsősorban ilyen irányú méréseket tűztek ki célul.

A legidősebb földtani korok meghatározására alkalmas stroncium, kalcium, továbbá argon módszerek lehetőségeit főként Ahrén's alapos tanulmányai óta ismerjük.

Röviden a lehetőségeket úgy foglalhatjuk össze, hogy a stroncium módszer csak olyan, a kréta korúnál idősebb ásványok esetére alkalmazható, melyekben legalább néhány tized százalék rubidium van. A legtöbb Rb a lepidolitban szokott előfordulni, a pegmatitós mikroklínban, az amazonitban, Li-csillámban, pegmatitós biotitban, esetleg más K-földpátokban és gránitbiotitokban is. Gránitok vizsgálatánál célszerű lehet a csillámot külön vizsgálni, ezzel a Rb tartalmú alkatrészek feldúsulnak. Bázikus kőzetek a stroncium módszer szempontjából nem jöhetnek számításba.

Mindezekből nyilvánvaló, hogy hazai viszonylatainkban legfeljebb csak a biotitos gránitjainknál gondolhatunk a módszer alkalmazására.

A kalcium és argon módszer lehetőségeit röviden úgy foglalhatjuk össze, hogy a módszer alkalmazható minden K-tartalmú ásványra, vagy K-tartalmú ásványt tartalmazó primér magmás kőzetre, mely 100 millió évesnél idősebb. Ezzel a meghatározással egyúttal a hazai lehetőségeket is pontosan körülírtuk.

Eddig a különböző radioaktív kormeghatározási módszer lehetőségeit földtani adottságaink szempontjából vizsgáltuk, most arra térjünk rá, hogy jelenlegi műszerellátottságunk mellett milyen vizsgálatokhoz foghatunk hozzá és melyeket kell későbbi időre halasztanunk.

Az előző rész tárgyalási sorrendjét megtartva először a C^{14} meghatározások lehetőségeivel foglalkozunk. A C^{14} radioaktív, béta sugárzó elem, kimutatása tehát sugárzás-mérés alapján a legkézenfekvőbb. Mivel azonban a mérendő sugárzás igen gyenge, ezért különlegesen nagy érzékenyséű Geiger — Müller számlálóberendezéseket használnak erre a célra. A mérőberendezést vastag védőköppennyel célszerű a kozmikus sugárzástól leárnyékolni, vagy pedig speciális koincidencaikapcsolással a kozmikus sugárzást kiküszöbölni. Ennek a berendezésnek a megépítése egyéni kezdeményezéssel megoldható lenne. Tudomásom szerint a C^{14} meghatározási módszerének hazai kidolgozására már történt kezdeményezés.

Az ólom módszerek egyes speciális esetétől eltekintve szükségessé teszik az ólom izotóppozsztatételnek meghatározását. Ennek eddigi legáltalánosabb módja a tömegspektrográf-módszer. Bár az országban már tudunk itthon épült tömegspektrográfokról, ezeknek a feloldóképessége azonban sajnos nem elegendő arra, hogy a periódusos rendszer magasabb tagjai esetében e relatíve kis tömegkülönbséű izotópokat elválaszthassa. Ilyen nagy érzékenyséű készülék építésére egyelőre kilátást sem látok, sőt talán már nem is nagyon érdemes ebben az irányban törekednünk, mert egy most fejlődő új készüléktípus, a rádiófrekvenciás spektroszkópia méltó vetélytársa lesz a tömegspektrográfiának.

Az izotópmeghatározásnak van egy másik módja is, mely ugyan a tömegspektrográfiai módszerekkel nem veheti fel a versenyt, de speciális esetekben és kellő körültekintéssel mégis adhat kielégítő eredményeket, ez az optikai szinképek hiperfinomszerkezetének mérése. Tudvalevő ugyanis, hogy ha a szinképelemző berendezésünk feloldóképességét igen erősen megnöveljük, akkor az egyes elemek — egyébként egyszerűnek látszó — szinképvonala is legtöbb esetben két, vagy több igen közel álló szinképvonalra bomlik fel. Ennek a felbomlásnak az elméletével itt nem kívánnék foglalkozni, csupán annyit, hogy ennek egyik oka éppen az, hogy az elemek egyes izotópjainak szinképvonalaiban igen minimális hullámhosszeltérés mérhető és ez okozza nagy feloldóképesség esetén a szinképvonalak szétválását.

Az Állami Földtani Intézetben rendelkezünk egy F á b r y — P e r o t-féle interferométerrel, melyet spektrográfunkhoz kapcsolva a hiperfinomszerkezeti vizsgálatokhoz szükséges feloldóképességet elő tudjuk állítani. A mérés műszaki előfeltételeit (speciális „Hohlkathod” gerjesztő, az élesség beállítás igen kényes művelete, gerjesztési körülmények megvizsgálása) az elmúlt évben már megoldottuk, most csupán a berendezés kalibrálása van hátra, amit külföldről hozott és izotóppozsztatételére nézve külföldi szerzők által tömegspektrográffal megvizsgált minták segítségével kívánunk elvégezni. A módszert először nem radiogén eredetű galenitek vizsgálatára kívánnánk felhasználni.

A későbbiekben talán sikerülne a módszert Sr-izotóp elválasztására is alkalmazni.

Условия определения абсолютного геологического возраста в Венгрии

М. ФЕЛЬДВАРИ—ФОГЛ

Резюме

Изучались известные радиоактивные методы определения возраста с целью выяснения их применимости в условиях Венгрии. Применению отдельных методов обуславливается отчасти геологической обстановкой, и зависит отчасти от имеющихся в распоряжении инструментов.

Möglichkeiten für absolute geologische Altersbestimmung in Ungarn

von M. FÖLDEVÁRI-VOGL

Auszug

Wir untersuchten sämtliche radioaktiven Altersbestimmungs-Methoden, um feststellen zu können, welche unter unseren Verhältnissen am erfolgreichsten gebraucht werden könnten. Leitende Gesichtspunkte waren teils die heimischen geologischen Umstände, teils die zu unserer Verfügung stehenden Instrumente.

AZ ABSZOLÚT IDŐSZÁMÍTÁS NÖVÉNYTANI MÓDSZERE

KRIVÁNNÉ HUTTER ERIKA

Összefoglalás: A fagyűrűelemzés a legrövidebb távú abszolút időszámítási módszer. Alapelve: az évgyűrűk száma a fa éveinek számától, vastagsága pedig az életkörülményektől függ. Az életkörülmények változása az éghajlatingadozásokkal közvetlen összefüggésben áll, ha a termőhelyen fedőjelenségek — éghajlatingadozásoktól független talajvízszintingadozás — nincsenek. A fagyűrűk mérik az évet, a gyűrűvastagságok az éghajlatingadozásokat, melyek minőségi rendje és egymásközi távolsága tetszőleges. A változások tetszőleges rendje teszi lehetővé az egymás előtt s bizonyos ideig még egymásmellett is élt fák évgyűrűinek kronológiai azonosítását. A visszszámolási módszerrel szerkesztett fagyűrűs naptárak az éghajlati történések rögzítői. Magyarország éghajlatának ingadozását az írásos feljegyzések-nél folyamatosabban és megbízhatóbban jegyzik a védett fák keresztmetszetei, melyek vizsgálata fontos éghajlat-történeti eredményekre vezet.

A rövidtávú időszámítási módszerek között a legkisebb hatósugarú a fa évgyűrűelemzése (dendrokronológia). Nem fogja át még az utolsó eljegesedés óta eltelt időt sem, mint a radiokarbon módszer, s a szalagos agyag (varv) elemzéssel is messzebb jutottak nála.

A módszer a nagy fák hazájából, Amerikából származik, ahol az írásos történeti feljegyzések csak a XV. század végén s a XVI. században a spanyol hódítással vették kezdetüket. Nem a rétegek korát datálják vele, hanem az ősi indián falvak és kultúrák születését, valamint a történelem előtti Amerika ősnépeinek homálybavesző történetét.

Ahol a földtan már feladta a harcot, hogy nagyvonalú módszereivel megszólaltassa a közelmúlt időt, s a történelmi adatrögzítés még nem kezdte el írásos feljegyzéseit: hasznosítják a hosszúéletű *Sequoia*-fajokat s a sárga fenyőt, amely nemcsak tüzet és házaikhoz fát, de különösen Douglas 1901-ben tett felismerései óta kalendáriumot, „fával írott” történeti táblákat is adott kipusztított népeknek.

A mérsékelt égövi fák jólismert szerkezeti vonása az évgyűrűs felépítés. A fa évente, mint ahogy az elnevezés is mutatja, egy-egy évgyűrűt fejleszt. A növekedési időszak kezdetén, tavasszal, eleinte vékonyfalú sejtek, később a nyár vége felé vastagabb falú kisebb méretű sejtek képződnek. Az őszi lombhullatással a növekedés is megáll, s az előző év nyári fájának kis sejtjei s a következő év tavaszi fájának nagy sejtjei között határvonal alakul ki.

A fa tehát gyűrűivel méri saját korát, de ugyanakkor jelzi azokat a körülményeket is, amelyek növekedését előnyére vagy hátrányára befolyásolták. Növeszthet kettős évgyűrűt is (álévgyűrű), ha a rendellenes időjárás viszonyok a növekedési időszakon belül évszakisméltlődést okoztak. Általában: a gyűrűk vastagságának változását visszaható módon a fa életkora szabályozza, az éghajlatingadozás pedig, mint külső tényező befolyásolja.

Az öregedő fa évgyűrűinek vékonyodása azonban nem egyetlen. Az éghajlatingadozás befolyásoló hatása évről-évre érvényesül s hol vékonyabb (száraz), hol vastagabb (nedves) gyűrűket eredményez. Az éghajlatingadozás közvetlen hatása azonban csak akkor olvasható le, ha a talaj vízháztartását az éghajlatingadozással távolibb össze-

függésű, s hozzá bizonyos tehetetlenséggel kapcsolódó felszíni vízingadozások (folyók, tavak) nem befolyásolják. Ezt a *Populus canadensis* szövettani vizsgálata során is észleltük.

Douglas, később Glock tanulmányai a napfolttevékenység 11 éves periódusú éghajlatingadozásával kapcsolatosan az évyűrűnövekedés 11 éves szakaszosságát ismerték fel. A fagyűrűelemzés éghajlatjelző jelentősége azonban csak akkor változott az évyűrűkre alapított időszámítás hitelesítőjévé, amikor Maudner csillagászati megfigyelések alapján Douglas-tól függetlenül azonos megállapításokat tett az 1645—1715 közötti napfolttevékenységben szűkös évtizedekre.

A 11 éves napfolt ciklusok a Föld egészére vonatkozó napsugárzást befolyásoló jelenségek. Hatásuk élénken kifejeződik a fák növekedésében az egész világon. Segítségével már meg lehet kísérni a leghosszabb időt, 3250 évet felölelő sequoia-görbe s a skandináv szalagos agyag-görbe párhuzamosítását. De Geer, E. H. megkísérelte a nagy távolságú azonosítást (telekonnexió) s a skandináv famaradványokra vonatkozó meghatározásai is kielégítő eredménnyel jártak.

A fagyűrűelemzésen alapuló időszámítás Európában főként Huber vizsgálatai nyomán halad előre. Wellenhofer és Jazewitsch németországi tölgy-naptára 1391-ig terjed vissza.

Az éghajlat helyi ingadozását az évenként feltüntetett évyűrűvastagság alapján szerkesztett görbe mutatja. Bár a különböző fajajták növekedése nem azonos, az éghajlatingadozásoktól függő évyűrűvastagságok ingadozási rendje egy helyen minden fajra azonos. Ez a törvényszerűség az időszámítás minden fajra vonatkozó általános kiterjesztésének alapja.

Huber szerint azonban a faj azonossága az összehasonlító vizsgálatokat még nagy, 1000 kilométeres távolságban is lehetővé teszi (Vogézektől a Kárpátokig), különbözősége pedig még az azonos helyi viszonyok mellett is az előzőnél jelentékenyebb szórást okoz.

Korábbiakból kitűnik, hogy a begyűjtésnél gondosan meg kell határozni a fajt, a gyűjtés (esetleg kivágás) időpontját, a fa átmérőjét, a minta magasságát a gyökértől, a hely növényföldrajzi, talajtani, földtani, vízföldtani és topográfiai viszonyait. A kialakult gyakorlat szerint általában sugárirányú keresztmetszeti mintavételre törekszenek, lehetőség szerint a gyökérzet közelében.

A begyűjtés leírt módja azonban csak ma is élő, vagy ismert kivágási idejű fákra vonatkozik. Ha ezek jelentős életkorúak (pl. *Sequoiák*) hosszú időre megadhatják a fagyűrű-naptárt, az összehasonlítás területi mértékét. Ha azonban a vizsgált területen csak a rövidebb életkorú, jelenleg is élő fákat s a leletanyagot (házak gerendái, nagyobb méretű faeszközök, esetleg nagyobb faszén darabok) használhatjuk fel, az összehasonlítás módszere helyett a visszazámolás módszerét választjuk.

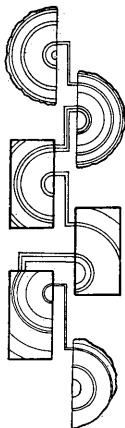
A módszert Glock, Zeuner-től is közölt sémája alapján szemléltetjük.

A fában tehát az évyűrűvastagságnak a korral való arányos vékonyodását az éghajlat jelenségei s az éghajlatingadozást előidéző napfoltok zavarják. Szabálytalan időközökben megjelenő szélsőséges éghajlatú, igen száraz vagy igen nedves évek különlegesen keskeny vagy különlegesen széles évyűrűkkel jelentkeznek. Az évyűrűsorozatok szabálytalan, de jellegzetes rendje teszi lehetővé az egymást megelőző, de bizonyos ideig egymás mellett élő fák sugárirányú keresztmetszeti szeleteinek összeillesztését; a fiatalabb fák belső s az idősebb fák külső gyűrűinek kronológiai azonosítását, amely a fagyűrű-naptár készítésének alapja. Az ábra első két vizsgálati anyagának fakesztmetsettel jellege s a többiek eszköz- ill. gerendametsettel jellege szándékos: az összehasonlító vizsgálatok anyagának állapotát kívánja kifejezni.

Az egybevetés módja, amely hazai irodalmunkban mind Kriván P. paksi, mind Vértes L. istállóskői munkája nyomán ismert: a kötetlen rendű, egymás között egybevágó sorok azonosítási elve alapján nyugszik. Az egybevetési, „összeillesztési” folyamat biztonságának megnövelésére célszerű Douglas ábrázolástechnikai módszerét követni.

A fagyűrűelemzés magyarországi lehetőségei

Külföldi tapasztalatok alapján a fúrásos mintavételt alkalmazni lehetne védett fáinkra anélkül, hogy életműködésükben zavarokat okoznánk. Vizsgálatukból sok és jelentős ismeretet szerezhetnénk az éghajlat magyarországi ingadozására vonatkozóan, bekapcsolódhatnánk a fagyűrűelemzés európai rendszerébe.



1. abra. A famaradványok kronológiai azonosításának sémája Glosk alapján. — Схема хронологического отождествления остатков деревьев по Глок. — Das Schema kronologischer Identifizierung von Holzüberresten nach Glosk.

A kőszegi gesztenyések egynémely fája 800, az akarattyai szilfa 300, az alföldi maradványerdők szilfái és mocsártölgyei több száz évesek. A süttöi Rákóczi-hárs, a romhányi törökmogyoró évszázados fák.

Vizsgálati anyagban nem szűkölködünk. Itt az ideje, hogy történelmünk időjárását szólásra bírjuk általuk.

Определение геологического возраста при помощи ботанического метода

Э. КРИВАН-ХУТТЕР

Резюме

Анализ годичных колец представляет собой метод абсолютной геохронологии на кратчайшую дистанцию.

Принцип метода: число годичных колец зависит от возраста дерева, а их толщина — от жизненных условий. Колебания климата непосредственно влияют на изменения

жизненных условий в том случае, если на месте произрастания дерева не существуют застилающие явления, т. е. колебания уровня грунтовой воды, независимые от колебаний климата. Годичные кольца указывают на годы, а толщина отдельных колец — на колебания климата. Любой порядок изменений климата сделает возможным хронологическое отождествление годичных колец деревьев, существовавших одно перед другим и, некоторое время, одно возле другого.

Календари, составленные при помощи метода обратного учета годичных колец являются указателями климатических условий. Колебания климата Венгрии регистрируются поперечными разрезами заповедных деревьев гораздо надежнее и непрерывнее, чем любыми письменными записками. Изучение их может дать важные данные к истории климата.

Botanische Methode der absoluten Zeitbestimmung

E. KRIVÁN-HUTTER

Auszug

Die Methode der Jahrringchronologie stammt aus Nordamerika. Sie dient zur Datierung prähistorischer Indianer-Dörfer und ist nicht nur für die Zwecke der absoluten Chronologie, sondern auch zur Feststellung der klimatischen Schwankungen innerhalb der umfassten Periode brauchbar. Die Einführung dieser Methode wird interessante Angaben über die Klimaschwankungen Ungarns liefern und ermöglicht die Einschaltung unseres Landes in das europäische System der Jahrringchronologie.

IRODALOM — ЛИТЕРАТУРА — LITERATUR

1. Antevs, E.: Geochronology of the Deglacial and Neothermal Ages. Journ. Geol. 61, 195—230 o., 1953. — 2. Dobbs, C. G.: A Study of Growth Rings in Trees. I. Review and discussion of Recent Work. — Forestry, Oxford, 24, 1, 22—35 o., 1951. — 3. Douglass, A. E.: Tree Rings and their Relation to Solar Variations and Chronology. Rep. Smithson. Inst. Washington, 1931, 304—312 o., 1932. — 4. Douglass, A. E.: Climatic Cycles and Tree-growth. Carnegie Inst. Publ. Washington, 289, 1—2—3, 1936. — 5. Douglass, A. E.: Researches in Dendrochronology. Bull. Univ. Utah, 37, 1946. — 6. De Geer, E. H.: Prehistoric Bulwark in Gotland Biochronologically Dated. Geograf. Ann. Stockholm, 1935, 501—531 o., 1935. — 7. Gladwin, H. S.: Tree-ring Analysis. Methods of Correlation. Review in Amer. Anthropol., 48, 433—436 o., 1946. — 8. Glock, W. S.: Principles and Methods of Tree-ring Analysis. Carnegie Inst. Publ. Washington, 486, 1937. — 9. Huber, B.—Jazewitsch, W.—John, A.—Wellenhofer, W.: Jahrringchronologie der Spessarteichen. Forstwissen. Zentralbl., 68, 706—715 o., 1949. — 10. Huber, B.—Jazewitsch, W.: Aus der Praxis der Jahrring-Analyse. Allgem. Forstzeitschr. 42, 49, 1950. — 11. Tree Ring Bulletin, 1—5, 1934—39. Museum of Northern Arizona, Flagstaff, U. S. A. — 12. Zeuner, F. E.: Dating the Past. London, 1952.

HÍREK — ISMERTETÉSEK

Sümeghy József a föld és ásványtani tudományok doktora. 1956. január 7-én tartották meg Sümeghy József „A magyarországi pliocén és pleisztocén” c. doktori értekezésének vitáját a M. Áll. Földtani Intézetben, melynek tragikus hirtelenséggel elhunyt tagtársunk 29 éven át volt fáradhatatlan munkatársa. Az értekezés anyagát Sümeghy József a halalos kórral vívódva írta meg; vitája helyett, a szerző híján, értékelésére gyűlt össze a Bizottság, melynek javaslata alapján Sümeghy József Akadémiánk első poszthumusz doktora. Az értekezés opponensei: Bulla Béla, Földvári Aladár és Kretzoi Miklós voltak.

Kötüntetések. A Magyar Népköztársaság Minisztertanácsa Schréter Zoltán tiszteleti tagot, Noszky Jenő választmányi tagot, valamint Bertalan Károly, Jaskó Sándor, Szentes Ferenc tagtársainkat a Bányásznapi, Csajághy Gábor választmányi tagot pedig november 7 alkalmából a Szocialista Munkáért Erdemremmel tüntette ki.

Laszkarev V. D. (1868—1954) elhunyt. A Szerb Tudományos Akadémia tagja, a belgrádi egyetem „Jovan Zujović” földtani intézetének megalapítója. A kelet-európai szarmata kifejlődés hívatott specialistája. A „Jovan Zujović” intézet legutóbbi tartalmas kiadványát (Zbornik radova VIII. kötet) az ő emlékének szentelte. Ebben a gyűjteményben tanítványai több bennünket is érdeklő cikkben a fiatal harmadkori képződményekkel foglalkoznak.

Magyarország genetikus talajterképe. Egy évszázaddal a magyar talajterképezés megindulása, Szabó József úttörő térképező munkája után, az MTA IV. osztályának 1956. január 26-i felolvasó ülésén mutatta be Stefanovits Pál az Agrokémiai Kutatóintézet munkaegyüttesének többéves munkáját: Magyarország 1 : 200 000 léptékű genetikus talajterképét.

A térképet Stefanovits és Szűcs a genetikus talajtan elvei alapján szerkesztette. Észrint a talajok állandóan fejlődő természetes rendszerek. Fejlődésük alapjai és irányítói a talajképző tényezők. A talajképző tényezők: az anyakőzet és a vízrajzi viszonyok, az éghajlat, a növény- és állatvilág, a domborzat és a talaj kora. Mindezek együttes egymás mellé rendelésben fejtik ki hatásukat a egymással egyenértékűk. Ez azonban nem zárja ki egyik-másik tényező időleges irányító, fejlődésmeghatározó szerepét. E tényezők együttes hatására alakul ki a talaj, melynek fejlődése egymástól elkülöníthető szakaszokra bomlik. A fejlődési szakaszok különböző talajtípusokat eredményeznek. A genetikai talajtípus határozott fizikai, kémiai és biológiai együttes megfelelő termékenységgel. A térkép a talajok genetikai típusainak területi elterjedését mutatja be.

A térkép a genetikai fő- és altípusokat azonos szín különböző árnyalataival jelzi. A Kreybig-féle átnézetes talajismereti térképek ellenőrzött és kiegészített adatainak feltüntetésénél szerkesztők komplex jelölést alkalmaztak éppúgy, mint azonos törvényszerűségek alapján egymást sűrűn váltó talajtípusok esetében. A talajtípusok elterjedéséből 36 talajtípust vezettek le.

A genetikus talajterkép nagyszabású munkaeredmény, amely híven követi a nagy elődök, Szabó József, Treitz Péter, 'Sigmond Elek, és az idősebb kortárs Ballenegger Róbert nyomdokát. A dokucsájevi elvek jutottak benne kifejtésre, melyek ismeretében a szemléltetett meggyőző példákban tudjuk, hogy a földtani tényező, az anyakőzet is csak egy a többi talajképző tényező közül. A földtan művelőit tulajdonképpen ez a térkép győzi meg arról, hogy a talajtan véglegesen függetlenítette magát idősebb társától. A genetikus talajterkép a hazai talajtan nagykorúságának bizonyító okirata.

A térkép az Agrokémiai Kutatóintézetben tekinthető meg.

Rétegtani konferencia a Szovjetunióban

A Leningrádban 1955. január 17—22-én tartott össz-szövetségi konferencián 70 intézmény mintegy 400 képviselővel vett részt. A konferencia a rétegtan és a geokronológiai rendszerezés általános kérdéseiről tanácskozott és a következő határozatokat hozta.

1. Az ásványi nyersanyagbázis gyors és sikeres kiterjesztésének feltétele: a földtani kutatómunka jelentős fokozása és minőségi megjavítása. Ez a rétegtani rendszerezés helyes elméleti kidolgozása, egységes rétegtani terminológia és nomenklatura nélkül lehetetlen.

2. A konferencia elismeri azt a nagy és gyümölcsöző munkát, amelyet Librovics I. Sz. vezetésével a Rétegtani Bizottság végzett. A bizottság a rétegtan és geokronológiai rendszerezés egységessé rendjét javasolta, amely az üledékek egyétes történeti-földtani felosztásán és a földtörténeti fejlődés főbb szakaszainak meghatározásán alapul. A Bizottság munkája tette lehetővé e konferencia összehívását, ami több mint időserű.

A Konferencia elismeri azt a nagy munkát is, amelyet a rétegtani és geokronológiai rendszerezés kérdései tekintetében a Tudományos Akadémia földtani szervezeteiben, a Kőolajipari és Felsőoktatási Minisztériumokban végeztek.

3. A Konferencia meghallgatta és megvitatta a felszólalásokat, valamint a XIX. Nemzetközi Kongresszuson Hedberg részéről elhangzott javaslatokat. Ezeket a Nemzetközi Rétegtani Bizottság a XX. kongresszuson lefolytatandó vita alapjának szánta. A Konferencia megállapítja azt, hogy elvi elentétek vannak a mesterséges és feltételes rétegtani kategóriákból kiinduló Hedberg-féle javaslatok és a szovjet geológusok felfogása között, akik a geokronológiai és rétegtani felosztást az egész Föld vagy egyes részek földtani fejlődésének valóságos szakaszaira alapítják.

4. A Konferencia úgy véli, hogy a rétegtani és geokronológiai kategóriákat, mint azt a nemzetközi kongresszuson is ajánlották, önálló táblázatokba kell sorolni, ahol azok összhangban vannak az üledékekkel. Az üledékeknek megfelelő geokronológiai kategóriák a Föld és a szervesvilág fejlődésének egyes állomásai.

5. A Konferencia úgy véli, hogy feltétlenül meg kell állapítani az „egységes” rétegtani táblázatot, amely magában foglalja a következő, különböző földrajzi elterjedésű egységeket: csoport, rendszer, szakasz, emelet, szint vagy öv és réteg.

6. Olyan területek és vidékek esetében, ahol a képződményeket nem lehet teljes határozottsággal az említett „egységes” rétegtani táblázatba sorolni, vagy pedig még kellően nem vizsgált területeknél, valamint helyi rétegtani összletek jelölésére, amelyeket a földtani térképezésnél vagy más gyakorlati célra használnak föl, a konferencia lehetségesnek tartja a következő kiegészítő regionális rétegtani felosztás alkalmazását (alárendeltségi sorrendben): rétegor, rétegösszet, rétegalak (pad), telep.

7. A rétegtani terminológia és nomenklatura rendszerezése céljából a Konferencia szükségesnek tartja olyan elvek és szabályok kidolgozását, amelyek alapján új rétegtani kategóriákat állapíthatunk meg és kiemeli, hogy a rétegtani elnevezések tekintetében szükség van a prioritás megállapítására ugyanúgy, mint a biológiai nomenklaturában. Az újonnan megállapított egységekre a Konferencia rétegtípusok meghatározását tartja szükségesnek.

8. A Konferencia formálisnak és egyoldalúnak tartja a XIX. Nemzetközi Geológus-kongresszuson Hedberg által javasolt határozatokat és ezért nem fogadhatja el vita alapul Hedberg előadását a rétegtani kategóriák egységesítésére. A jelen Konferencia anyaga és a Rétegtani Bizottság terveze alapján ki kell dolgozni a XX. Nemzetközi Kongresszus 1956. évi ülészakára a rétegtani és geokronológiai rendszerezés és terminológia új tervét.

9. E határozatok megvalósítása céljából folytatni kell a Rétegtani Bizottság munkáját és ki kell egészíteni azt. Ez a Bizottság készítse elő a rétegtani rendszerezés és terminológia állandó szabályait.

10. A Konferencia felkéri a Geológiai Minisztériumot, a Tudományos Akadémia Elnökségét, a Kőolajipari Minisztériumot, a Felsőoktatási Minisztériumot, hogy Nalivkin akadémius vezetésével állandó hivatalkói rétegtani bizottságot szervezzenek a Konferencia által megvitattott kérdésekben.

11. A Konferencia nagy jelentőséget tulajdonít az üledékek abszolút geokronológiája gyors kidolgozásának és ezért ajánlatosnak tartja, hogy a laboratóriumok fokozott munkát fejtessenek ki a kőzetek abszolút korának meghatározása, valamint a megfelelő módszerek kidolgozása körül.

12. A rétegtani egységekről szóló ismereteink rendszerezése céljából a Konferencia felkéri a Tudományos Akadémia referáló folyóiratát, hogy biztosítsa az újonnan javasolt elnevezések és a beálló változások publikációját. A Konferencia felkéri a VSZEGEIT, hogy könyvtárában karteréktrendszert létesítsen a Szovjetunióban használatos rétegtani elnevezésekről.

13. Tekintetbe véve a paleontológia döntő szerepét a rétegtani kérdések körül, a Konferencia szükségesnek tartja, hogy

a) a paleontológusok számát jelentősen növeljék fiatal erők bevonásával és a vezető szakemberek tehermentesítésével,

b) újítsák fel a paleontológus szakemberek képzését az egyetemeken,

c) sürgősen indítsák meg a „Paleontológiai folyóirat”-ot,

d) bővítsék ki a paleontológiai monográfiák kiadását.

14. A Konferencia ajánlatosnak tartja „Rétegtani kutatások módszerei” c. kézikönyv kiadását és a felsőoktatás földtani ágának programjában ilyen kollégium fölvételét, valamint a „Rétegtani szótár” sürgős publikálását.

15. 1956 tavaszára hívjanak egybe össz-szövetségi rétegtani kongresszust.

16. A Konferencia felkéri a Geológiai Minisztériumot, hogy e Konferencia anyagát sürgősen publikálja és adjon ki rétegtani évkönyvetek.

20 éves az Izvesztija Akadémii Nauk, szerija geologieszkaja. 1936-ban az „Izvesztija Otyvelenijija fiziko-matyematyicseskikh nauk Ak. SzSzSZR” (A SZU Tud. Ak. fizika-matem. oszt. közleményei) több, szorosonvett szakmai folyóiratra tagolódott. Így indult 20 évvel ezelőtt az „Izvesztija Akadémii Nauk, szerija geologieszkaja”, a szovjet Tudományos Akadémia földtani folyóirata. Azóta ennek a folyóiratnak igen nagy szerepe van a szovjet földtani tudomány fejlődésében. A kezdeti 1200 példányszám 1955-ben 5900-ra növekedett. Eddigi kötetei mintegy másfélszer cikket tartalmaznak; az utóbbi években egy-egy kötetben 105—119 cikk jelent meg évente. Javult a folyóirat kiállítása is.

A folyóirat áttekintést nyújt a Szovjetunióban folyó kutatási munka irányairól a földtani tudományok minden ágában. Közli az országos jelentőségű kongresszusok és konferenciák és a lefolytatott viták anyagát. Ilyenek voltak például az üledékes kőzetekről 1952-ben, az értekepekről 1947 és 1954-ben, a tektonikáról 1948-ban megtartott konferenciák.

V a d á s z Elemér: Elemző Földtan. Akadémiai Kiadó, 1955.

Ma már régebbi adósságunkat törlesztjük, midőn Vadasz Elemér „Elemző földtan” c. kézi- és tankönyvét ismertetjük. Ez a kis késedelem az ismertetés terén nem vált a feladat kárára. A munka sajátos egyéni színei ez alatt az idő alatt mintegy megérlelődtek, s annál világosabban bontakozik ki a sorok mögül a szerző szándéka és mondanivalója s annál határozottabban jelenik meg a könyv mögött a szerző, a maga színes és izmos tudományos egyéniségével.

A forgalomba kerülő földtani tankönyvek három csoportba sorozhatók. Az egyik csoportba a tisztán enciklopedikus jellegű tankönyvek tartoznak, melyek az ismeretanyagot mintegy személytelenül, öncélúan halmozzák össze. A tankönyvek másik csoportjának anyaga valamely kitézőt, többnyire műszaki cél köré csoportosul. A tankönyvek harmadik csoportja elsősorban a könyv szerzőjének tudományos és világszemléletét kívánja nevelőhatású céltudatossággal az olvasóba átültetni, s ezzel „iskolát” teremteni. Az egyszerű enciklopedikus tankönyvekkel szemben ez a tankönyvtípus az, mely az ismereteket nemcsak konzerválni, hanem előbbrevinni kívánja, tudományos szemléletünket határozott irányvonalon tudatosítja, s új utakat mutat. Elég, ha ebből a típusból H a u g, C l o o s vagy a régebbiek közül J o h. W a l t e r általános földtani munkáira mutatunk rá.

A könyv címének megválasztása a szokásos „Általános földtan” helyett „Elemző földtan”-ként már előre sejteti, hogy anyaga tartalmilag és módszertanilag egyaránt egyéni mondanivalót takar. A földtani történekek, folyamatok és tények tömkelegéből a törvényszerűségek és összefüggések „kielemezése” áll az anyag előterében, a tudományos szintézis alapfeltételeként, s nem utolsó sorban, a dialektikus természet-tudományos gondolkodás beidegeztetése céljából. Kristálytisztán jelenik meg ez a célkitűzés, midőn a hatalmas anyag elrendezésében a szerző „megfigyelhető anyag”-ra támaszkodik s az ebből meríthető elemekből kiindulva halad tovább a földtani folyamatok meglevenítésé felé, a földtani gondolkodás kialakítása és szemléletet alkotó megformálása irányában.

Az út, melyen a földtan alapvető anyagának tárgyalása az elemzés során halad az anyag, alak (forma) és folyamat megismerésének és változásainak vonalát követi, s a holt anyag helyett a feltáruló jelenségeket így helyezi el a tudományos vizsgálódás görcsöve alá. Ezt az utat következetesen betartja s ez a következetesség nyújt a munka számára határozott keretet.

A háttér a tudományok egyes rendszertani diszciplinái között a dialektikus materializmus átfogó szemléletében mindinkább elmosódik, az összefüggések mind világosabbakká válnak s ezzel a szakmai kutatás is a gondolkodás mind szélesebb klaviatúráját veszi birtokba. Ezek az összefüggések a földtannak, mint legkomplexebb tudománynak a területén mutathatók be a legszemléletesebben. A munka bevezetésében a szerző nemcsak biztos kézzel helyezi el az „Elemző földtan”-t a tudományok rendszerébe, hanem a földtani gondolkodás kialakításának alapvetéseként rámutat a földtani megismerésnek a tudományhoz vezető logikus menetére is. Ez az alapvetés a fősúlyt a gondolati elem kidomborítására helyezi. A számos helyen megtalálható kész földtani tények enciklopedikus leltárba foglalása helyett inkább a földtani tények, összefüggések, törvényszerűségek, folyamatok és történések felismerésének érdekében kíván tudományos fegyverzetet nyújtani. A könyv célkitűzésében ezzel is az oktatónévelő munka ker elsőbbséget a gyakran már közhelyszerű „klasszikus” ismeretanyag lélektelen egymás mellé halmozása helyett. A gondolkozó ember oldja meg a holtinak látszó anyag nyelvét, ismeri meg az erőket, melyek az anyagot formálják, követi nyomon az anyag és erő örökös dialektikus változásainak szakaszait, a folyamatokat, az általuk előidézett jelenségeket s rakja össze a földtani történések mozaikjait a tér és az idő összefüggésében.

Jelentős lépés a földtani szemlélet haladása terén, hogy a gondolkodásunkat sokáig uraló „maiság” (aktualizmus) elve a szerző dialektikus materialista szemléletében már nem foglal el olyan dogmatikus helyet, mint amilyent az általános földtan keretében a tudományfejlődés utóbbi szakaszában elfoglalt. A maga határain belül érvényesülő „lyellizmus” mellett tekintetbe veszi a földtani történéseket irányító tényezőket mennyiségi és minőségi változásait is a földtani idők során. Ez természetesen nem zárja ki azt, hogy tárgyalásában a földtani történés utolsó szakaszában, a ma működő erőknél jelenségvizsgálatából induljon ki az általános vagy dinamikai földtan elemző módszerével.

Az I. fejezet az általános alapfogalmak keretében, a földtani erők működési területeit övekre bontva ismerteti meg az olvasót a környezettel, mely a maga különleges adottságaival a földtani történések keretétül szolgál, s működésük módját és eredményét megszabja. Kár, hogy szerkesztési és rajzhiba következtében a Föld öves felépítésének tárgyalása során a munkába bizonytalanságok csúsztak be. A 25. oldalon a tűzőv (piroszféra) és a belső öv (centroszféra) a 4. sz. öv (litoszféra) keretében foglal helyet, mindenestre egymás alatt, a 24. oldalon a 2. ábrán viszont a tűzőv (piroszféra) és belső öv (centroszféra) a kőzetövtől függetlenül mint egymásnak megfelelő övek szerepelnek, ami csak a grafikus megoldás hibája lehet. A szöveg az ábrán szereplő „átmeneti szilikát és vasóv” fogalmát sem világítja meg közelebbről.

A munka a dinamikai földtan anyagában a földtani erők működése végtermékeinek a földkéreg összetételében résztvevő kőzeteknek a keletkezését mint földtani folyamatot helyezi a tárgyalás tengelyébe. Az általános földtani tankönyvek szokványos tárgyalási sorrendjétől eltérően a földtani erők működésének elemzését nem a belső, hanem a külső erők működésével kezdi meg. Ezt didaktikus szempontok indokolják, melyeket az időrendi történeti szempontok fölé helyez. A külső erők működése általánosabban zajlik le szemünk előtt és részleteiben jobban hozzáférhető.

A munka gerincévé tett kőzetkeletkezés elemzését a szerző üledékes kőzetkeletkezés tárgyalásával kezdi meg. Mélyrehatóan dialektikus és a szerző egyéni földtani szemléletét tükrözi vissza az a tárgycsoportosítás, mely a mállást, amit a tankönyvek mint kőzetpusztító folyamatot szoktak beállítani a kőzetkeletkezés keretében, mint az anyagtermelés első szakaszát mutatja be. Már a bevezetőben rámutat arra, hogy a földtani történések körfolyamatokat jelent s ebből a ciklításból természetesen a mállás sem szakítható ki. Megkülönböztető bélyege a változás helybeli, statikus jellege s a folyamatnak a felszínhez kötöttsége, mely utóbbi a bomlástól elkülöníthetővé teszi.

A fizikai, vagy erőművi mállás s a vegyi mállás rendszeres tárgyalása során a tényezők hatásának nagyságrendjét megítéléséhez felhasználható korszerű adatokat is közöl s kitér a folyamatok geokémiai összefüggéseire is (pH érték, ionpotenciál, redoxpotenciál stb.). A kémiai értelmezésnél helyenként talán nagyobb egzaktság volna kívánatos. Bár szakember sejtje pl., hogy a málláskor a kálium egy része szilikátos gélek alak-

jában marad a felszínen, kezdő számára nem lehet érthető, hogy miként marad a „kálium kis része hidrogél alakban és szétszórtan a szárazföldön”.

A mállási folyamatok és eredményük tárgyalása után következetes logikával halad tovább a mállási termékek felhalmazódásának, a környezet (ég-hajlat) s a mállási módok és termékek áttekintő bemutatásán keresztül, a mállási termékek elszállítódásának tárgyalásán át a ciklus lezáródása, az üledékképződés folyamatainak bemutatása felé. Az üledékképződés folyamatait didaktikus szempontból is jól áttekinthető rendszerbe foglalja össze.

Az üledékképződés eredményét először alkati szempontból veszi szemügyre, amivel a földtani nevezéktan egységes használata érdekében tesz fontos szolgálatot, majd az üledékes kőzetek földtani szempontból is leghasználhatóbb rendszerével ismert meg. E tekintetben lényegében $G r a b a u$ rendszerét teszi magáévá, amivel első pillanatban ellentétbe látszik kerülni az idegen szakkifejezések kerülésére törekvő közismert felfogásával. Közlebről vizsgálva a kérdést azonban ez az ellentmondás csak látszólagos. A bemutatott rendszer valóban genetikusan s a nagyszámú terminus végeredményben csak néhány önmagától értetődő, vagy könnyen memorizálható törzsszóból tevődik össze s nem megehezíti, hanem lényegesen megkönnyíti az üledékes kőzetek sokfélesége közti eligazodást, s az üledékképződés tényezőinek már a szóból visszatükröződő rögzítését.

A kőzetképződés folyamata és eredménye c. fejezet anyaga lényegében többlet ölel fel, mint amennyit a cím sejtet. Ebbe a fejezetbe építi be a szerző azt az általános földtani anyagot is, a maga morfológiai elemeivel együtt, amit a tankönyvek az exogén erők tárgyalásának keretébe szoktak összefoglalni. Sok új vagy eddig kevésbé ismert részletadat gazdagítja e fejezetet s az anemoklasztikus üledékképződést ismertető fejezet értékét nagymértékben növeli számos hazai vonatkozás, köztük a löszkutatás hazai eredményeinek bemutatása.

Ebben a fejezetben kapott helyet a víznek, mint üledékanyagtermelő tényezőnek tárgyalása előtt a hidrogeológia elemeinek ismertetése is.

Természetes, hogy a külső tényezők között talán a legnagyobb terjedelem és a legrészletesebb tárgyalás a földtanilag legfontosabb külső tényezőnek, a tenger földtani működésének jutott. A pusztító, szállító és építő tevékenység itt is szerves összefüggésben kapcsolódik egybe. A tengeri üledékképződést tárgyaló szakaszokban egyaránt súlyt helyez az üledékképződés környezetének, folyamatainak és eredményeinek ismertetésére, hogy az eredmények földtani elemzése a folyamatok felismerésére s az egykori környezet rekonstrukciójára vezethessen az elsajátítandó földtani kutatómunka során.

A vegyi üledékképződésnek a folyamatokat mindig kihangsúlyozó tárgyalása anyagvizsgálatra s az anyag körforgásának követésére serkent. Hazai vonatkozásban fontos áttekintést nyújt a dolomitképződés problémájának mai állásáról s az üledékes vas-és mangánércképződésről. A szóhasználat terén talán pontosabb volna, ha e fejezetben a „mangángumók”, „vaskiválás” stb. helyett „mangános” vagy „mangánérc” gumókról, „vasérc” vagy „vasvegyületek” kiválásáról beszélünk, mert elemi fémek kiválásáról természetesen nem lehet szó.

A vegyi üledékek tárgyalását a ma már magyarországi vonatkozásban is fontos evaporitok és a kovaüledékek tárgyalása zárja le. A példák között a perkipai gipsz sajnos, még nem kaphatott helyet.

Az élővilág üledékes kőzetképző szerepének tárgyalásával kapcsolatban az akasztobiolitok után a kausztobiolitok képződését bemutató fejezetekben különösen érezhető azoknak az egyéni kutatásoknak a megtermékenyítő hatása, melyeket a szerzőnek köszönhetünk.

Az üledékképződési folyamatoknak és az üledékes kőzeteknek egész tárgyalását a genetikusan és didaktikus rendszerességre való törekvés jellemzi, ami a munka e részét lezáró részletes táblázatos összefoglalásból is visszatükröződik.

A földtani folyamatok sorrendjét nyomonkövetve érkezünk el a könyvben azoknak a folyamatoknak az ismertetéséig, melyeket közzétettünk, vagy diagenézis néven foglalunk össze. Ezeknek a folyamatoknak az ismerete teljessé teszi az olvasónak az üledékes kőzetek keletkezéséről alkotott természettudományos képét és lehetővé teszi számos diagenetikusan jelenség megfelelő értékelését. Az utólagos átalakulás, az epigenézis már részben a belső erők működésének keretébe tartozhatik. Nem volna azonban teljes az üledékes kőzetek ismerete és nem volna kellőleg megalapozva a belső erők, főleg a tektonika elemeinek a tárgyalása sem az üledékes kőzetek alaki tulajdonságainak bemutatása nélkül. A geológus számára ezek az alaki tulajdonságok a földtani

történések kihámozásakor az anyagi tulajdonságokkal egyforma jelentőségük, hiszen a környezet közvetlen függvényei. A rétegződés és település szolgálatjuk nagyrészt azokat a bélyegeket, melyeken át a földtörténeti fejlődés ciklicitása visszatükröződik. Tankönyvünk az üledékes kőzetek alaki tulajdonságait is ilyen dinamikus történeti szemmel nézve szemlélteti, harmonikusan illeszkedve bele a munka logikai menetébe, mely szinte összefoglalásként vezet a fácies-fogalom és a földtani kiértékelés szintéziséig.

Az „Elemző földtan” mindeddig az anyag körforgásának viszonylag felszínes vagy felszínközeli útját követte, közvetlenül a külső erők munkájának eredményeképpen. Ezután nyúl a földkéregben mélyebbre a belső erők működésének területére, melyek a külső erőkkel együtt vesznek részt az anyag termelésében és mozgásában egyaránt, a földi erők körforgásába újabb állomásokat iktatva. A belső földtani működés tárgyalásának bevezetése bölcséleti magasságokig emelkedik, a belső és külső földtani erők működés párhuzamba állításakor, midőn földtani változásokban „a pusztulás és gyarapodás egybefonódó egységét”, az anyagok változásának „halálból induló s odatorokló örökös mozgalmait” s hozzátéhetjük, az életbe való örök visszatérést vetíti elénk.

A belső földtani erők működés ismertetését a magmatizmus jelenségeivel, a plutonizmus és vulkanizmus folyamatainak bemutatásával kezdi meg, e két eltérő körülmények között végbemenő jelenség természetes összefüggéseit hangsúlyozva és szemléltetve. A vulkanizmust tárgyaló fejezetek teljes képet nyújtanak a mindig szem előtt tartott rendszertani, folyamatí, anyagi és szerkezeti vonatkozásokról, a jelenségekről és okozati összefüggésekről egyaránt. Hasonlóan átfogó módon tárgyalja a plutónizmus jelenségeit, melynek keretében a munka gerincét alkotó petrogenetikai szempontok is tágabb teret kapnak.

A munka legmondandóbb és didaktikus szempontból is legértékesebb fejezetei mindig az összefüggő áttekintést nyújtó összefoglaló fejezetek. A magmatikus jelenségeket összefoglaló fejezetben is jól áttekinthető képpen jelennek meg előttünk a „magmamechanizmus működési folyamatváltozásai”, felszínformáló jelenségei és típusai, hatótényezői és földtani összefüggései. A magmatikus folyamatoknak az érintkező kőzetre gyakorolt hatásának ismertetése után korszerűen egészíti ki a magmatizmus fejezetét a gyakorlati vonatkozások kiemelése.

A magmatizmus jelenségeit a szerző végső fokon a földkéreg szerkezeti jelenségeivel és annak okaival hozza kapcsolatba s ezzel, egy — kis kitérés után, — a földkéregszerkezet és mozgástan tárgyalására tér át.

A közbeiktatott fejezet (A Föld alakja és belső tagozódása) innen inkább a munka elejére, az „Általános alapfogalmak” keretébe kívánkozott volna, s ilyen megoldással kiküszöbölődtek volna azok a bizonytalanságok is, melyekre a Föld öves szerkezetének tárgyalásával kapcsolatban rámutattunk.

A „Földszerkezet és mozgástan”-t az alapfogalmak előrebocsátása után a ma megfigyelhető kéregmozgások elemzése vezeti be s ezután tér át a szerző a szoros értelemben vett tektonika területére, mely a kőzetek alak- és helyzetváltozásait foglalja össze. A tektonizmus folyamatai és eredményei kétségtelenül lényeges szerepet játszanak a földi anyag körforgásában, a külső erők működésének új ciklusai számára szolgáltatva kiindulási anyagot.

Az „Elemző földtan” felépítésének mindig oknyomozó iránya jelentkezik a tektonikai jelenségek tárgyalása során is, midőn a legkorszerűbben, a fizikai alapokra, dinamikára, mechanikára és anyagszerkezettanra támaszkodik, tehát a tektonofizikából és geomechanikából indul ki, s az alakváltozások módját és természetét a fellépő erőhatások és az anyag állapotának függvényeként mutatja be.

Szervesen kapcsolódik a földkéreg alakváltozásaihoz a földkéregben fellépő dinamikus hatásoknak az az eredménye, mely gyakran a kőzetet felépítő molekulák anyagának teljes átrendeződésével jár együtt. Ez az átrendeződés új kőzetképződésre vezet. A dinamometamorfózis élesen megkülönbözteti a kőzetátalakulás egyéb módjaitól. Tökéletes következetességgel jelentkezik gondolatmenetében itt is a „pusztulás és gyarapodás” egybefonódásának az egész munkán végigvonuló gondolata, midőn a „pusztító diszlokációs átalakulást” és az „alkotó diszlokációs átalakulást” egymás mellé állítja. A kőzetátalakulást földtani szemmel nézve számos alapvető fogalmat tisztáz s e fejezetben a maga sajátos pályáján a tektonizmus is mint a föld életét jelentő állandó anyagcseré egyik döntő tényezője jelenik meg.

A tektonizmus fejezeteit a helyzet- és alakváltozások gondosan összeállított szokványos anyaga követi, melyben megfelelő helyet kap a magmatit szerkezettan is. Mint

minden fejezetben ezúttal is kidomborítja a szerző a jelenségek gyakorlati következményeit is.

Az elemző szemlélődés a munka végefelé mindinkább a szintézis irányába fordul át. A tektonizmus folyamatai és eredményei a mai földtani szemléletben már messze elhagyták a morfológiai vonatkozások súlypontját s a földtan gondolati épületéhez szolgáltatnak mind fontosabb építőelemeket. A diasztrofikus szemlélet éppen a földkéreg mozgásaiban látja a föld életének azokat a meghatározó mozzanatait, melyek időbeli eloszlásukban a földtörténeti fejlődés irányvonalát megszabják. V a d á s z Elemér „Elemző földtan”-át ezért, az egész gondolati épület betetőzéseként, a mozgások időbeli elemzésével, a nagy-szerkezeti formák, összefüggések és tagolódás tárgyalásával, majd a földkéreg szerkezetének oknyomozó szemlélete keretében, a geotektonikai elméletek bemutatásával zárja le. Nem foglal állást kizárólagosan egyik nagytektonikai elmélet mellett sem. A Föld szerkezeti fejlődését „annak minden egyéb külső, a szerves élet fejlődését is megszabó földtörténeti kihatásával” nem a kéregzsugorodásnak, nem is csupán a radioaktív energiatermelésnek, kontinens-eltolódásoknak, magmaáramlásoknak vagy más kiválasztott tényező eredményének látja, hanem szerinte a „hegységképződés mindezeknek a tényezőknek hatalmas együttműködéséből és összefüggő kapcsolatából adódik. A létrehozó tényezők hatalmas munkaközösséget jelentenek, időbeli szoros kapcsolattal és szükségszerű természeti törvényt jelentő egymásrakövetkezéssel.” Itt tetőződik be a munka alapvetése, ezeknek az összefüggéseknek a felismerését és ilyen kapcsolatát értékelve a korszerű földtan egyik „legnagyserűbb gondolati terméke”-ként. Így tükröződik vissza V a d á s z „Elemző földtaná”-ból a glóbus holt anyagában is lüktető egységes élet.

V a d á s z Elemér nem mulandó értékű munkát végzett, midőn földtani szak-és tankönyvirodalmunkat ezzel az új szint és értéket jelentő munkával gazdagította. Látni és gondolkodni tanít s hatását sokáig érezni fogja a fejlődő magyar geológia.

H o r u s i t z k y

Kriván Pál: A középeurópai pleisztocén éghajlati tagolódása és a paksi alapszelvény. M. Áll. Földt. Int. Évk. XLIII. köt. 3. füzet, 1955.

I. rész. A középeurópai pleisztocén éghajlati tagolódása

Szerző munkájának első részében a negyedkor éghajlati felosztását ismerteti a legújabb irodalom alapján, melyet saját vizsgálataival összegegyezett. Ez a felosztás — amely finomabb részleteiben csak Közép-Európára érvényes — túlnő eredeti célján: a dolgozat II. részéhez készítet előtanulmányon. Szerző vitába száll a német kutatók elméleti módszereket tagadó álláspontjával és hangsúlyozza, hogy a Milankovics-elmélet elleni kifogások elvesztik jelentőségüket, ha az elméletet B a c s á k munkásságával kiegészítjük. Az összefoglaló jelleg megszabta kereteken belül B a c s á k alapján részletesen foglalkozik az alpi és a skandináv típusú eljegesedéseknek a pályaelemekkel való összefüggéseivel és ezeknek alapján vizsgálja S o e r g e l teraszait, kihangsúlyozva az ún. aktív szubtrópusi klimakilengések fontosságát. Az eljegesedési folyamat és állapot fogalmának kettéválasztása után szerző éghajlati felosztásának új elnevezéseit ismerteti, amelyeknek értelmezésében a csillagászati, légköri és üledékképződési tényezők egyaránt szerepelnek. Jelentős esemény B a c s á k szoláris és F l o h n cirkulációs klimatípusainak összekapcsolása a B a c s á k-féle típusok elemzése útján. Rámutat a pleisztocén szélrendszereknek az egyes üledékképzések képződésénél fellépő döntő szerepére, de ugyanakkor vizsgálja a negyedkori uralkodó szélrendszereknek a klimatípusoktól és a jégtakaró helyzetétől való függőségüket is. Az eljegesedett időszakokban fellépő részaránytalán zonális cirkulációs helyzet feltételezése megkönnyíti a periglaciális övezet jégkori üledékképződési folyamatainak magyarázatát. Szerző munkájának első részét — amelyet a földtani folyamatok és a klimatikus folyamatok kapcsolatának rövid ismertetésével zár le — egy jól használható, részletes táblázattal egészíti ki, amelynek segítségével a közép-európai pleisztocén klimatörténet elméleti és tapasztalati vonatkozásaiban egyaránt könnyen áttekinthető.

II. rész. A paksi alapszelvény

A paksi szelvény jelentőségének felismerését mutatja az, hogy immár a nyolcadik feldolgozást érte meg ebben a munkában. Magyarázata: a periglaciális övben a pleisztocén tagolása a klímaváltozásokon alapszik, ezeket pedig semmi sem tükrözi vissza olyan hűen és részletesen, mint az eolikus lerakódások változásai. A paksi partól szerencsés és jól feltárt előfordulás, amelynek közvetlenül a pannonra települt, több mint 40

méteres rétegsora kizárólag eolikus lerakódásokból áll és a legfelső löszréteggel bezárólag az egész vagy legalábbis megközelítően az egész pleisztocén valamennyi lerakódását magában foglalja.

Kriván feldolgozásának előnye az előbbi, nagyrészt futólagos vizsgálat alapján készült munkákkal szemben az, hogy megállapításait irodalmunkban eddig páratlan részletességgel anyagvizsgálatra alapozta. A vizsgálatok súlypontja üledékkőzettani. Több mint 200 mintából készült teljes szemcseösszetéti elemzés, karbonát és ρH meghatározás, számos mintából ásványos összetéti elemzés, a homokos rétegekből szemcsealak-vizsgálat. Ezt a nagy munkát az Áll. Földtani Intézet Üledékkőzettani Laboratóriumának köszönhetjük. Kriván a laboratóriumi adatokat sokoldalú és ugyancsak nagy munkát igénylő számításokkal és szerkesztésekkel dolgozta fel és állította össze az egész rétegsor olyan, minden lehetséges irányú ábrázolását, illetőleg jellemzését, amely független minden egyéni megítéléstől. Ez tette lehetővé — többek között — a különböző kifejlődések lassú átmenettel vagy hirtelen változással való egymásrakövetkezésének, s így a letarolási hézagoknak a megállapítását is.

A vizsgálati eredmények értékelésében szerző részletesen elemzi az üledékkőzettani jelleg származást-visszatükröző vonásait. E téren csak a legutóbbi években jutottunk fontos felismerésekre, s ezeket szerző e munkájában is továbbfejlesztette. Megkülönböztet „infúziós” és mocsári lösz, továbbá sztyepp- és erdősztyepp-lösz. Utóbbit új, eddig nem használt fogalomként alkalmazza. Mindezekből utólagos vályogosodással (humid éghajlat alatti talajképződéssel) elváltozott löszfajták keletkeztek. Elemzi a különböző lösz-fáciesek és az elváltozási folyamatok klímajelző szerepét, egyéni módon, a Bacsák-féle klimatípusokkal való vonatkozásban.

Új lehetőséget adtak a szelvény rétegtani tagolására Stefanovits—Kléh—Szűcs talajgenetikai vizsgálatai, amelyek kimutatták egyes, eddig talajszintnek („vályogzóna”) tartott rétegekről, hogy azok csupán talajvizint-stagnálásból származó vashidroxid-felhalmozódás következtében színeződtek el. Ennek alapján szerző az eddigi talajszintek számát valós értékére csökkenthette.

Ugyancsak új az üledéksor genezisében a homok, ill. homokos rétegek szélhordta származásának megállapítása szemcsealak-vizsgálatok alapján. Az üledékek klímajelző értékével vetekszik csigafauna tartalmuk klímajelző jelentősége. A csigafaunát pleisztocén rétegtani tagolásra először Horváth A. alkalmazta. A különböző életmódra, ill. környezetre jellemző csigafajoknak az egyes szintekben való százalékos megoszlásában és az egyedszám változásaiban olyan határozott periódusosságok észlelt, amely a csigafaunát a Milanković—Bacsák-rendszerrel való egybevetés alapján alkalmassá teszi a negyedkori szelvények rétegtani tagolására. Kriván és Horváth tagolása a felső, dús faunájú részben jól megegyezik. Az alsó rész faunafeldolgozása gyér egyedszám alapján készült, ebből érthető, hogy Horváth rétegtani tagolása részben eltér Kriván eredményeitől.

Mindezen gazdag anyag, sokirányú vizsgálati eredmény alapján hajtja végre szerző a korbeosztást a Milanković—Bacsák-rendszerrel való egybevetéssel. Ez utóbbit szerző ugyancsak újraértékelt a klimatípusok földtani kihatása szempontjából. Új, egyéni beosztású nevezéktant is állított fel dolgozata előbbi részében, amelynek külön ismertetésben a helye. Végeredményben a téglagyári feltárás pleisztocén rétegsora szerző vizsgálatai alapján a mindeli eljegesedés szintjével kezdődik, az előző szerzők teljes pleisztocént magábafoglaló beosztásával ellentétben.

Meg kell állapítanunk, hogy pleisztocénkutatásaink újabb időben való erőteljes fejlődését ez a dolgozat igen értékes eredményekkel vitte előbbre. Éppen a gyors fejlődés mutatja azonban, hogy kutatásunk még mindig fiatal, tehát kezdő életszakaszban van. Sok a tisztázandó kérdés és még igen gyakran vagyunk feltevésekre utalva. A paksi rétegsor tagolásában igen nagy lépéssel haladtunk előre. A tagolás, az üledékképződési törvényszerűségek biztosságtétele azonban elengedhetetlenné teszi a munka továbbfolytatását.

A csigafauna nagy egyedszámban való újrabegyűjtése és feldolgozása, a remélhető újabb gerinces leletek eredményei, főleg pedig a szelvény vizsgálatának kiterjesztése a szomszédos feltárásokra, majd az egész dunai gaszparpartra, lehet, hogy a jelenlegi rétegtani tagolásban módosításokat fog eredményezni. Kriván mostani feldolgozása akkor is példamutató, a további vizsgálatokhoz használható kulcs lesz. Reméljük, hogy szerző ezt a kulcsot nem ejti ki a kezéből, hanem használni fogja a kutatási munka kiterjesztése formájában.

Bariss—Miháltz

Die Höhle von Istállóskő (Az Istállóskői barlang). Acta Arch. Hung. 5. 1955. 111—291 old., 13 tanulmány, 47 ábra, 36 tábla.

A korszerűségében, igényességében és alaposágában, úttörő anyagvizsgálati módszerek első ízben történő alkalmazásában vagy továbbfejlesztésében Európa-szerte példamutató monográfia a keretet adó első és összesítő zárótanulmányai szerint, s kialakulásának szoros ismeretében, az ásástól az összesítésig Vértés László fáradságot nem ismerő lelkes szervezőmunkájának eredménye. Példája a komplex vizsgálatok leghaladottabb formájának, melyből az őszállattal és ősnövénytan a statisztika eszközeivel módszereiben megújítva került ki a Vértés Lászlótól már korábban kifejlesztett kitöltésanyag-vizsgálatokkal egyenrangú eredményeket adott.

Az Istállóskői barlang ásását Hillebrand, Saád, Kadić, Mottl és Vértés korábbi feltáró munkái követően 1950-ben indult meg. Jelentőségét számokkal is mérhetjük. 1950-ig kb. 90 db volt a hazai ásásokból előkerült őskőkori csonteszközök száma. Vértés istállóskői ásása ezt a számot másfélszeresével, mintegy 150 db újabb csonteszközzel gyarapította s így ezen a lelőhelyen megközelítette a franciaországi viszonyokat. A barlang megelőző, 11 ízben megejtett ásása során mindössze két tucatnyi rágcsáló maradvány került elő szemben az utóbbi eredményekkel, amikor csak állkapocsból 6000 példány került elő.

Az ásást követő anyagfeldolgozást a letűnt eszközalaktani, tipológiai szemlélet helyett a nagyvonalú történeti irány hatotta át. Ez a vizsgálati mód teljességgel kizárja a felesleges leíró részletezést s csak a feltétlenül szükséges bizonyító okadatolási megy el. A történeti irány korábbi minőségi módszerei helyett azonban a monográfia a mennyiségi elemzés módszereit használja, közülük is csak azokat, melyek a korviszonyok tisztázását, a történeti szintézis kifejlesztését segítik elő. Ez fűzi össze a monográfia egységét csak külsőségeiben megbontó dolgozatokat.

A barlang régészeti anyagát ismertető első három tanulmányt (Vértés L., Horusitzky Z., Kórek J.) őszállattani értekezések követik (Malán M., Jánošy D., Soltész B., Tasnádi Kubacska A.); közöttük Jánošy D. kb. 30 000 db gerinces leletanyagra támaszkodó fauna-feldolgozása, melynek során főként Bruner hatása alatt meghonosítja az apró termetű rágcsálókra alapított, korszerű, mennyiségi faunaelmélet. A fajok rétegszerinti, százalékos megoszlását faunaképekkel szemlélte; variációs statisztikai módszert alkalmazott rétegenként a különböző rágcsálók femurján és első molárisán végzett mérések értékelésénél. Különös figyelmet érdemelnek ez irányú eredményei, melyek Bergman-szabály szerinti értelmezése lényeges éghajlati kronológiai következtetésekre vezetett. A 681, rétegváltozás szerint elkülönített barlangi medve molárison (M_1 , M_2) végzett méréseinek eredményeit a variációs statisztikai vizsgálatok módszerével dolgozta fel Soltész B. Vizsgálatai fajfejlődési és kronológiai jelentőségűek. Az őszállattani értekezések sorát Tasnádi Kubacska A. nemzetközi vonatkozásban is gazdag emlős-, főként barlangi medve maradványokon végzett paleopatológiai vizsgálatai zárják le.

Sárkány S. és Stieber J. a barlang három rétegből előkerült igen gazdag, 861 db faszén-maradvány szövettani vizsgálatát a nehézkes és hosszadalmas vizsgálati előkészítést mellőző új, ún. komplex felülvilágításos módszerrel végezte el. A faszénvizsgálat a *Larix—Picea* szövettani megkülönböztethetőségének évszázados vitáját nemleges dönti el. Éghajlati következtetések egybevágóan az őszállattani megállapításokkal.

A barlang kitöltésanyagát Vértés L. vizsgálta. A porozitás, a CaCO_3 a humusztartalom, a 0,5 mm ϕ kisebb rész szemcsoportjének és a kitöltésanyag színváltozás-szerinti elkülönülésének vizsgálatával és megfigyelésével egybevetette a mészkőtörmelékanyag felszínének korróziós viszonyait s a rétegenként változó nehézásványos összetételt. A Herrmann M. végezte ásványtani vizsgálatok barlangi rétegsorok teljességére ezúttal terjedtek ki először, s a korábban megszokott szórványos minőségi megállapítások helyett módot adtak a többi közzettani mennyiségi módszerrel együtt a kitöltésanyag képződési folyamatának, s a folyamatok éghajlati keretének megvilágítására. Az alkalmazott hőbomlási elemzés (DTA) eredményei az éghajlattani következtetésekénél nem voltak felhasználhatók.

A sokirányú közzettani vizsgálat s az őszállattani és ősnövénytani mennyiségi elemzés eredményeit Vértés L. fogta össze. Összesítő táblázata feltűnteti a kitöltésanyag rétegeinek éghajlattani jelentését. A barlangi rétegsor anyagfeldolgozásából kiadódó tetszőleges éghajlati rend viszont lehetővé teszi Milanković—Bacsák abszolút időszámítású, éghajlattanilag és földtanilag általunk kiegészített és értelmezett

rendszerével való egybevetést, amely a kőtetlen rendű, egymásközt egybevágo sorok azonosítási elve alapján a kormeghatározás alapja. Vértes L. szigorú alaposágú kormeghatározási tanulmánya során vált először lehetővé, hogy az ősemberi kultúrák fejlődéstörténetének és egymásközi viszonyának tisztázására peröntően használhatta az abszolút időszámítás Milanković—Bacsák szerinti rendszerét s elkerülhette a közelmúltban és jelenben oly gyakori „interstadiális-stadiális” nagyságrendű tévedéseket. Az Istállóskői barlang aurgnaci kultúráinak korát a ürmi I eljegesedés első részével kezdődő s a ürmi 2 eljegesedés kezdetével záruló rétegsorban nagy pontossággal sikerült megadni.

Az istállóskői komplex anyagfeldolgozás tette lehetővé, hogy Vértes L. a monográfia zárótanulmányaiban a magyarországi őskőkori kultúrákról s azok európai keretbe való beillesztéséről kritikai összesítést adhatott.

Sajnálatosnak tartjuk, hogy ez a példamutató komplex monográfia csak német nyelven jelent meg, ami bibliográfiailag nem a magyar szaktudományt gazdagítja s a szaktudomány magyar nyelvű vonatkozásában nem lehet fejlesztő hatású.

Külön ki kell emelnünk az Istállóskői monográfia példás kiállítását; ábráinak, eszközrajzainak, mellékletanyagának kimagasló szépségét.

Kriván

Пчелинцев, В. Ф.: фауна брюхоногих верхнемеловых отложений Закавказья и Средней Азии. (Kaukázusontúl és Közép-Ázsia felsőkréta üledékeinek Gasztropoda faunája.) Moszkva—Leningrád 1953.

Pselincev hatalmas monográfiában dolgozta fel Kaukázusontúl és Közép-Ázsia felsőkréta üledékeiből származó Gasztropoda faunát. A közel 400 oldal terjedelmű munkában — melyhez 51 fényképtáblát mellékel — 174 csigafajt ír le. A munka felöleli az egész cenoman, turon, szenon és maasricht faunákat. Jelentősége rétegtani és őslénytani szempontból igen nagy, mert eddig ez a fauna nem volt feldolgozva és most feldolgozás után lehetővé vált a felsőkréta rétegek korának meghatározása csigafauna alapján, mert egyetlenegy kivétellel a leírt fajok nem mennek át egyik emeletből a másikba. Így a csigafauna alapján a cenoman—turon—szenon emeleteket jól el tudjuk választani.

A fauna 90%-a új faj és alfaj, ez a szerző szerint a fauna endemikus kifejlődésére enged következtetni. Munkájához az egész világirodalomra kiterjedőleg figyelembe vette a fejlődéstani és rétegtani munkákat egyaránt, a faunafeldolgozáshoz csak megfelelő illusztrációval rendelkező monográfiákat használt fel.

A könyv nagy részét a részletes fajleírások adják. A cenomanban *Euspiridae*, *Trajanellidae*, *Turritellidae*, *Nerineidae*, kevés *Cerithidae*, *Turbinellidae*, *Volutidae* és főleg *Acteonidae*-félék vannak képviselve. A turonban megjelennek a *Xenophoridae*, *Purpurinidae* alakjai, kevés *Trajanellidae*, *Glaukonidae*, *Iteridae*, *Turritellidae* és *Nerineidae* van. Szenonban *Xenophoridae*, *Euspiridae* és *Nerineidae*, *Procerithidae*, *Cerithidae* és sok *Turritellidae*, *Volutidae* van. Az ősföldrajzi kiértékelő részben megállapítja a faunavándorlás útjait egyes medencék között és azokat a körülményeket, melyek szükségessé tették, hogy más medencébe vándoroljanak.

Részletes táblázatot közöl a leírt faunáról emeletenként és megjelölte azt az országot, ahol közeli rokonok vannak. E táblázat segítségével a Kaukázusontúl és Közép-Ázsia közvetlen szomszédságában levő csigafaunákat megismerhetjük. Részletes faunaösszehasonlítást csinált a két fauna és Tibet, India, Szíria, Afrika és Ázsia többi felsőkréta faunái között. A fauna jellegzetes fajainak ősföldrajzi elterjedését és esetleges rokoni kapcsolatait valamint vándorlását kiértékeli, végül összesíti összfaunisztikai szempontból. A faunaösszehasonlítás és ősföldrajzi kapcsolatok alapján megállapítja az egyes faunaprovinciákat és a faunaelemek vándorlásának irányát.

Megállapítja a Kaukázusontúl és Közép-Ázsia felsőkréta faunáinak rokonságát, medencék összefüggését, mely lehetővé tette, hogy a legmozgékonyabb faunaelemek behatoljanak egyik medencéből a másikba.

1. Ez az összefüggés és a faunavándorlás a cenomanban és alsóturonban játszódott le és Kaukázusontúlról Közép-Ázsia felé irányult, vagyis Ny-ról K-re. Ezt a fajok gyakori vagy ritka jelenlétével be is bizonyítja. A maasrichti alemeletben megváltozik a helyzet, és a faunavándorlás fordítva, K-ről Ny-ra történik.

2. A közös és közeli rokon fajok kis száma bizonyítja, hogy a medencék közötti kapcsolat meg volt nehezítve és nyilvánvalóan kerülő úton ment végbe. A vizsgált fauna

és a szomszéd országok faunája közti rokoni kapcsolatok megállapítása céljából vizsgálta meg Dél-Európa, Ázsia és Afrika északi részének felsőkréta faunáit. Ezeknek a területeknek felsőkréta faunái közötti ösföldrajzi kapcsolatot és faunavándorlást állapít meg.

Nyugat-Grúzia turoنجából előkerült *Trajanella*-fajok jelzik a déli elemek északra történő behatolásának szélső határát. Nem hatolnak át a fiis övön, ez választja el az északeurópai és földközi-tengeri állatföldrajzi tartományokat egymástól. A felsőturonban a Kaukázusontól, Dagesztánon át, mint Közép-Ázsiában a Kizilkumi medencén keresztül a középeurópai tartomány alakjai átvándorolnak és megváltoztatják a földközi-tengeri típusú faunát. Így bizonyossá vált, hogy az északi transzgresszió és az észak-európai faunaelemek behatolása ezekbe a medencékbe a felsőturonban kezdődött. A cenoman és alsóturon vándorlás útját déli irányban kell keressük.

Az ösföldrajzi kapcsolatok, a faunavándorlás irányát, nagyságát, valamint a faunaelem összehasonlítást területeként szétválasztva az egész kréta-világlírodalom alapján állította össze.

B e n k ő n é

A Szovjetunió kövesült Foraminiferái címen az Összszövetségi Kőolajipari Tud. Kut. Geológiai Feltáró Intézet Munkái között sorozatosan jelennek meg a különböző szerzőktől monográfiák, melyek egy-egy családnak ismertetését adják. Rendelkezésünkre állók között vannak az alábbiak:

Volosinova, N. A. és Dain, L. G.: Nonionidae, Cassidulinidae és Chilosomellidae. (63. kiadvány 151 oldal, 17 tábla. Leningrád—Moszkva, 1952.) A Nonionidaeak között felsorolják a közismert *Nomion*, *Nonionella* és *Elphidium* nemzetségek mellett a *Notorotaliát* is. Ez utóbbi Finlay-féle nemzetség pedig a ház felépítése, szerkezete révén inkább az *Epistomina* szinonimája is lehetne. A munka 15 új fajt, illetve formát ismertet. A *Cassidulinidae*ak között szerepelnek a *Pseudoparrella*, *Cassidulinita*, *Cassidulina* és *Cassidulinoidea* nemzetségek, melyek fajai közül 26 új.

A *Chilosomellidae* család 10 ismert nemzetségén belül az új fajok száma 5.

Bogdanovic, A. K.: Miliolidák és Peneroplidák. (64. kiadvány 338 old. 39 tábl. Leningrád—Moszkva, 1952.) A bevezetőben részletesen foglalkozik a *Miliolidae* család típusainak egyes házfelépítési szerkezetével, a nyílások alakjával s ezek változatos fejlődésével, valamint a család rétegtani elterjedésével. Nagyon érdekes a *Nubecularia novorossica* egyik formájának a különböző síkokban való metszetábrázolása, mely felvilágosítást nyújt az egyébként szabálytalan felépítésű ház belső szerkezetére. **Bogdanovic** a *Miliolina* családba sorolja, tehát nem különíti el a *Triloculina*, *Quinqueloculina* és *Massilina* nemzetségeket. Új nemzetség a megnyúlt, egysoros kamrafelépítésű és változatos nyílású *Sarmatiella*.

A *Peneroplidae* család három nemzetségéből 5 fajt ismertet, melyből kettő újnak bizonyult.

Dain, L. G. és Grozdilova, L. P.: Tournayellidae és Archaeodiscidae. (74. kiadvány, 115 oldal, 11 tábla, Leningrád és Moszkva, 1953.) Dain az *Endothyra*-szerű felsődevon és alsókarbon üledékekben gyakori szabálytalan és síkspirális házú, a legtöbbjükénél meszes, finom szemcsés falú Foraminiferákat a *Tournayellidae* új családba sorolta. A családon belül a szovjet kutatók a *Glomospiranella*, *Brunsiina*, *Tournayella*, *Carbonella*, *Froschia*, *Froschiella*, *Lituotubella*, *Mstina* nemzetségeket különböztették meg.

Az *Archaeodiscidae* család két nemzetségének képviselői az *Archaeodiscus* és a *Permodiscus*ok szintén paleozóos lerakódásokból ismeretesek. A részletes tanulmány figyelemre méltó, mivel a Bükkhegység perm mészkövéből legújában előkerült egy *Archaeodiscus*, valamint a zengővárkonyi júra—alsókréta határáról származó mészkő vékonyicsiszolatában megfigyelt típusos *Permodiscus* keresztmetszet.

Subbotina, N. N.: Globigerinidae, Hantkeninidae és Globorotalidae. (76. kiadvány, 294 oldal, 41 tábla, Leningrád—Moszkva, 1953.) A bevezetőben alaposan ismerteti a három család jellegzetes bélyegeit. Táblázatos ábrákkal ellátott összefoglalást nyújt ezeknek a szovjetunióbeli rétegtani elterjedéséről. A *Globorotalidae* családon belül **Subbotina** két új nemzetséget (*Acarinina* és *Rotundina*) ismertet, illetve különít el. A munka igen részletesen foglalkozik a felsőkréta *Globotruncanák*kal. Ezek, és az újabbban nálunk is előkerült *Acarinina* miatt is alapvetően fontos e munka a hazai kutatóink számára.

M a j z o n

B o n c s e v, E.: *Geologija na Bulgarija* (Bulgária földtana). Nauka i izkustvo, Szófia, 1955. I. köt.

A hazai föld haladó hagyományokon és újszerű vizsgálatokon alapuló földtani szintézise a népi demokráciák minden országában elsőrendű feladat volt.

Bulgária földtani vizsgálatának kezdetei *A m i B o u é, V i q u e s n e l, H o c h s t e t t e r, T o u l a, K o k e n* nevéhez fűződnek. A honi földtan klasszikus nagysága *Z l a t a r s z k i, G. N.* (1854—1909), kinek 1:750 000 méretarányú földtani térképe (1894) ma is fontos alapmunka. Nyomában számos kiváló kutató tárta fel az ország földtani viszonyait: az ő eredményeiken és a felszabadulás utáni nagyarányú földtani munkálatokon alapul a most megjelent mű.

A könyv a bulgár földtan története után Bulgária nagyszerkezeti helyzetét ismerteti. Fő részét a rétegtani leírás teszi ki, mely ebben a kötetben a kétáidőszakig terjed. A magmás működés tárgyalása is a rétegtani részben történik.

Az előszó szerint a könyv egyetemi tankönyvnek készült, de a leírás alaposága, a sok részletes faunajegyzék és őslénytani ábra szerint igen komoly kézikönyvnek mondható. 264 oldalának 123 ábrája felerészben őslényeket ábrázol, a maradék nagy része pedig igen szemléletes ősföldrajzi vázlat. Kisebb nyomdatechnikai hiányosságoktól eltekintve az ábrák igen jók. A vászonkötésű könyv jó papíranyaga és izléses kiállítás a tartalomhoz méltó.

Bulgária földtana első részének áttekintése után érdeklődéssel tekintünk a második kötet elé.

B a l k a y

Z b y s z e w s z k i, G.: *L'Aquitainien supérieur de Lisbonne et du Ribatejo* (Lisszabon és Ribatejo felsőakvítánja). Com. Serv. Geol. de Portugal. XXXV. Lisboa, 1954. p. 99—149.

Szerző a Lisszabon környéki „Venus ribeiroi” rétegsort (meszesmárga, molassz turritellás réteg), ismerteti, mely elismerten a miocén transzgressziót képviseli, csak emeletbeli helyzete vitatott még. *F o n t a n n e s* a rétegsort (1884) az alsóhelvétii emeletbe helyezi. *D o l l f u s s — C o t t e r — G o m e z* közös feldolgozása alapján *C o t t e r* előbb az akvítániba, majd a burdigalai bázisára helyezi a képződményeket. Ehhez a véleményhez kapcsolódik *C h o f f a t* poszthumusz munkája is (1950). Szerző revidéálta a faunát (2 növény, 9 korall, 3 Echinodermata, 81 kagyló, 21 csiga, 3 rák, 14 hal és 5 emlős meghatározásával). Szerinte a rétegsor transzgresszív településű partközeli képződmény, amit a lignites nyomok és a szárazföldi maradványok bizonyítanak. Véleménye szerint a fauna alapján a rétegsor kora felsőakvítáni. A fauna egyébként, melyben a *Galeodea lainei*, *Tympanotonus margaritaceus* és egyéb akvítáni fauna is szerepel, valóban igen sok burdigalai-helvétii-tortonai közös elemet is tartalmaz.

C s. M e z n e r i c s

A r k e l l, W. J.: *Applications submitted to the International Commission on Zoological Nomenclature in regard to the names of certain Jurassic ammonites* (Javaslatok jura ammoniták elnevezésére). Bull. Zool. Nom. 2. London, 1951.

A Nemzetközi Állattani Nevezéktani Bizottsághoz írt tanulmány sorozat számos jura ammonita elnevezésével foglalkozik. A vitatott nevek közül *A r k e l l* részletes irodalmi adattal megindokolva több elterjedt név (*Phyllocevas, Hildocevas, Perisphinctes, Stephanoceras, Sphaeocevas*) megőrzését javasolja, jöllehet a nevezéktani szabályok (prioritás-elv) szigorú alkalmazásával más neveket illette elsőbbség. (Hasonló módon tartották meg a *Nummulites* nevet a korábbi *Camerina* névvel szemben.) Az ismert nevek biztosítását célozza azután több nemzetség genotípusának kiválasztása. A jellegzetes fajok kijelölésénél a szerző útmutatása mellett a célszerűségi szempont helyes mértékben érvényesül. Ennek köszönhető a *Macrocephalites* nemzetségen belül a *Macrocephalus S c h l o t h e i m* 1813. faj típusá választása, mellyel egyúttal a *Macrocephalites macrocephalus* szintjelző értelme is megmarad. Jöllehet a Bizottsági döntését még nem ismerjük, *A r k e l l* tanulmányait örömmel üdvözljük. Módszerének gondossága megnyugtató módon mutatja meg, milyen irányban kell keresnünk a rendszer áttekinthetlenségéből kivezető utat.

G é c z y

Wegmann, E.: Lebende Tektonik — eine Übersicht. (Eleven tektonizmus-áttekintés.) Geologische Rundschau, 43. köt. 1. sz. 1955.

Wegmann tanulmánya a Geologische Rundschau idézett számának bevezetője és egyben összefoglalója. Ismerteti azt a módszertani fegyvertárat és szemléletet alapot, amellyel a füzetben található 31 kisebb-nagyobb cikk szerzője vizsgálta az „eleven tektonizmust”, — a Föld felszínén jelenleg és a földtani közelmúltban megfigyelhető szerkezeti elváltozásokat — és röviden összegezi a legfontosabb eredményeket.

A fiatal tektonizmussal foglalkozó vizsgálatok ma már csaknem kivétel nélkül az aktualizmus szemléleti alapján állanak. Ezt a másutt nagy tekintélynek örvendő munkaéletet a szerkezeti vizsgálatokban igen sokáig használhatatlannak tekintették, elsősorban S u e s s E. hatására, aki a jelenkori és fiatal földtörténeti partvonalletolódásokat mindenképpen a víz és nem a szárazföld mozgásával értelmezni. Szemben állt vele B u c h L. és iskolája. Az ő nézetük szerint a vízszint viszonylagos elmozdulásait a szárazföldek aktív mozgása okozza. Utaltak arra is, hogy a földtörténet nagy transzgressziói és regressziói minőségileg teljesen azonosak a fiatal partletolódásokkal.

A Skandináv félszigeten összegyűlt hatalmas tengertani és geomorfológiai megfigyelési anyag igen sok vonatkozásban kapcsolódott a partletolódások kérdéséhez és eleve várható volt, hogy ezeknek az adatoknak értelmezése döntő lesz a fiatal kéregmozgások elmélete szempontjából. Az értelmezés alapelvét és módszerét R a m s e y W. adta meg (1924) és az azóta elvégzett munkálatok kimutatták, hogy a partletolódásokat a két vitás tényező bonyolult összefonódása okozza. Ezek a vizsgálatok egyszersmindkorra megmutatták, hogy a fiatal mozgások értelmezésénél nem elvont tektonikai spekulációkra, hanem széles területen gyűjtött megfigyelési tényekre kell támaszkodni. A megfigyeléseknek a következőkre kell kiterjeszkednie:

1. A földrétegek során keletkező szerkezeti elváltozások. A gyakori rengések területein kimutatták, hogy a nagyobb rengések átlag 2—3 m magasságú elmozdulásokat okoznak. Egy évszázad alatt nagyobb számú ilyen rengés figyelhető meg. Ezzel szemben az egyenletes szintváltozást mutató területeken az egy évszázadra eső szintváltozás átlagosan 1 m és ritkán haladja meg a 2 m-t. Eszerint a töréses területek jelenleg sokkal nagyobb erőknél vannak kitéve és az erők hatása többször lépi át az anyag törési szilárdságát, mint az epiprogenitikus mozgások területén. A földrétegek másik fontos hatása a tengeralatti üledéksuszamlások keletkezése. Ezek az atektonikus mozgások a földtani múltból is számos esetben kimutathatók.

2. Igen fontos vizsgálati módszer a tengerszintváltozások nyomonkövetése. Az erre vonatkozó megfigyelések kimutatták, hogy a szárazföldek emelkedése nem egyenletes, hanem mozaikszerű egyenlőtlenséggel megy végbe, és az egyes mozaikdarabkák hol elhagyják a többit, hol pedig késlekednek hozzájuk képest.

3. A tengerparttól távolabb eső területeken a földkéreg elváltozásait pontos háromszögeléssel és szintezéssel lehet ellenőrizni. Ezek a munkálatok azonban többnyire nem földtani célra készülnek, nem megfelelő irányúak és a valóságos elmozdulásokra csak minőségi következtetéseket engednek meg. Mégis sikerült ezzel a módszerrel első sorban nagyobb területekre kiterjedő billenő mozgásokat, kivételes esetekben pedig vízszintes eltolódásokat is kimutatni.

4. Régi térképek, rajzok és mondák alapján is nyomozhatók bizonyos elmozdulások, elsősorban a partvonal mozgásai. Emberi építmények szolgáltatja adatok közismert példája a pozzuoli Szerapisz templom, újabban vált ismertessé a Holt-tenger melletti időszámításunk kezdeti esszénus kolostoron áthúzódó, régi iratok alapján i. e. 31-re tehető, 30 cm-es törés.

5. A leggazdagabb megfigyelési anyag szorosan a földtan vizsgálati köréből származik. Ide tartozik a felszínalakulás vizsgálata (belső földi jeg határának mozgásai, belvizek állapotváltozásai, víz sótartalomváltozása, partletolódások), az üledékek vizsgálata (települési helyzet megváltozása, folyamatosan beszakadó árkok feltöltődése, vetődések magasságának megállapítása) és végül a megfigyelhető töréses formák és réteghajlatok észlelése és értelmezése.

Mínd ezek az adatok, a Föld egészére kiterjedő összesítésben, arra mutatnak, hogy a Föld múltjából ismert szerkezeti elváltozások úgyszólván a szemünk előtt történnek. Ez alól talán csak a takaróképződés kivétel. A folyamatok szerkezeti jellege természetesen a felszín közzefizikai és erőművi hatásokat tükrözi, a mélyebb régiókban egyidejűleg lejátszódó elváltozások rejtve maradnak. Éppen ezért fontos a mai felszíni mozgásformák részletes elemzése, hogy a múltbeli mozgások esetében ebből kiindulva meg tudjuk állapítani a szerkezeti mozgások keletkezési mélységét. A jelenkori elvál-

tozások jellegei arra mutatnak, hogy bizonyos mozgásmódok (gyűrődés, regionális átalakulás) a mélyebb övekre korlátozódnak: egy adott területen a különböző mélységi övekhez tartozó mozgásmódok különbözőképpen rakódhatnak egymásra, aszerint, amint a kőzetösszetétel egészen vége emelkedik, vagy süllyed a földkéregben. A gyűrődés után következő töréss elmozdulások az összetétel emelkedésére vallanak: a legtöbb esetben ezt lehet megfigyelni. De éppen úgy megtörténhetik ennek a folyamatnak az ellentéte is. Ez a szemlélet — úgy tűnik — jobb értelmezése a megfigyelhető tényeknek, mint az, amely a szerkezeti formák egymásrakövetkezését a kéreg merevedéséből, konszolidációjából vezeti le.

Összefoglalóan azt mondhatjuk, hogy a Geologische Rundschau fiatal mozgásokkal foglalkozó füzeté és benne Wegmann cikké nagymértékben hozzájárul a tektonikai elméletek romantikus elemeinek lemorzsolásához és a tektonizmus folyamatainak helyes megértéséhez. Végül örömmel állapíthatjuk meg, hogy mind megfigyelési, mind szemléleti téren nálunk sem marad el a szerkezeti kutatás a Rundschau cikkeiben mutatkozó szinttől. Többek között, „Elemző földtan” könyvünk teljesen ebben a gondolatkörben mozog.

Balkay

Edwards, A. B.: Textures of the ore minerals and their significance (Az ércásványok textúrái és azok jelentősége). II. kiadás. Australian Inst. Min. et Met., Melbourne, 1954.

Az ércmikroszkópia tárgyköréből az utóbbi években több értékes és nagyszerű kiadvány jelent meg. Ezek közé kell sorolnunk A. B. Edwards ausztráliai kutatónak, a Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization ásványtani osztálya vezetőjének könyvét is, mely rövid néhány év alatt második kiadást ért meg. Sikeresnek egyik nyitja minden bizonnyal a kiemelkedően gondos kiállításban, a tetszetős és tanulságos illusztrációkban rejlik. Mindenekelőtt a mikrofelvételek nagy gyakorlatra és hozzáértésre valló megválogatását, valamint ezek szinte minden esetben kifogástalan reprodukcióját illeti nagy elismerés. A szövevi, ill. szerkezeti típusok túlnyomó többségét ausztráliai példákon mutatja be, ami már magában véve is felkelti más kontinensek kutatóinak érdeklődését.

A feladat, mit a könyv írója maga elé tűz, nem a legkönnyebbek közül való: az ércásványok mikroszkópi struktúrájának (az angol szaknyelv szerint „textúra”-jának!) rendkívül sokféleségét kísérli meg rendszerbe foglalni és erről a lehetőségekhöz mérten áttekintést nyújtani. Edwards a kérdést úgy oldja meg, hogy az anyag egy részét nem genetikai csoportosításban, hanem jelenség-típusok szerint tárgyalja (pl. zónás és szalagos szerkezetek, deformációk, szilárd oldatok, kizorítási jelenségek stb.). Ennek azután bizonyos rendezetlenség, ill. összefüggéstelenség a következménye, vagyis az, hogy genetikailag szorosan egymásba fűződő szerkezeti formák egymástól távol kerülnek és ugyanakkor heterogén csoportok keletkeznek. Legszenbetűnőbb ez pl. az „elsődleges” szalagos szerkezetek felsorakoztatásában. De az egyes fejezetek sem arányosak, ill. a bennük tárgyalt jelenségformák fontosságukhoz mérten más részletetést kívánnának. Így a „deformációkat” aránylag nagyon röviden és leegyszerűsítve foglalja össze. Hasonlóképp az ércialakulás egyik leglényegesebb mozzanatáról, a „kizorítási” szövevi jelenségekről szóló fejezetét is kissé szűkre szabta. Viszont a „szilárd oldatok”-kal aránytalanul terjedelmesebben foglalkozik, igaz, hogy ezen belül az eddig ismeretlen részleteknek egész sorát tárja eléünk és mindenkor a legkorszerűbb értelmezést fűzi hozzájuk. A könyv legnagyobb érdemül éppen azt jelölhetjük meg, hogy belőle a kiváló megfigyelőképességgel párosult, széles látókörű, kitűnő elméleti tájékozottság tükröződik.

Nagyon tanulságos a könyv befejező szakasza, mely az ércmikroszkópi ismereteknek az ércelőkészítésben és feltárási felhasználásáról tájékoztat. Az nem meglepő, hogy az európai irodalomból átvett példák közt a kárpátövezeti lelőhelyek nevéit (pl. Rosenau, Hungary) kétszeres hibával olvashatjuk.

Az opak ásványok vizsgálatával és ércgenetikával foglalkozó szaktársainknak a kitűnően illusztrált kiadvány igen jól használható kézikönyvéül szolgálhat.

Sztróka

IRODALOM

Levorsen, A. I.: *Geology of Petroleum. San Francisco, 1956*

Acta Geologica Acad. Sci. Hungaricae.

Tom. III. Fasc. 4. 1955.

- Bacsák Gy.: Pliozän- und Pleistozänzeitalter im Licht der Himmelsmechanik (A pliocén és pleisztocén az égi mechanika tükrében) 305—346. old.
Kretzoi M.: Dolomys and Ondatra (Dolomys és Ondatra). 347—356. old.
Kriván P.: Die klimatische Gliederung des mitteleuropäischen Pleistozäns (A közép-európai pleisztocén éghajlati tagolódása). 357—382. old.
Szörényi E.: Notes pour servir à l'étude des Archiacia (Échinides) (Jegyzetek az Archiacia nem vizsgálatához). 383—392. old.
Vértes L.: Les conditions de l'interstadial würmien I/II hongrois élucidées par l'examen des remplissages de grottes (A würmi I/II interstadiális viszonyai barlangkitöltések vizsgálata alapján). 393—407. old.

Tom. IV. Fasc. 1. 1956. *Cristallogr.—Min.—Petr.—Geochemia*

- Földváriné Vogl M.—Koblenicz V.: Sur les possibilités de l'analyse thermique différentielle des minéraux de manganèse (A mangánérccek differenciális termikus vizsgálatának lehetőségei). 85—94. old.
Gedeon T. G.: Bayerite in Hungarian Bauxite (Bayerit a magyar bauxitokban). 95—106. old.
Kliburszky B.: Thermische Schnellanalyse, ein DTA-Apparat für industrielle Serienprüfungen (Termikus gyorsanalízis, DTA-készülék ipari sorozatvizsgálatokhoz). 107—112. old.
Konta J. (Prága): Crystal orientation of two Phosphates in the Scales of Permian of the Group Palaeoniscidae (Foszfátásványok irányítotttsága a Palaeoniscus-csoportba tartozó permi halmaradvány vázában). 113—122. old.
Sasvári K.: The Crystal Structure of A-Bayerite, Al(OH)₃. (Az A-bayerit kristályszerkezete). 123—129. old.

Geophysica

- Aujeszky L.: Détermination des valeurs numériques pour le moment d'inertie, le moment angulaire et l'énergie cinétique rotatoire de l'atmosphère terrestre (A földi atmoszféra tehetetlenségi és szögnyomatékának, valamint kinetikus forgási energiájának számszerű meghatározása). 1—14. old.
Bartha Gy.: A 40—50 Year Period in the Secular Variation of the Geomagnetic Field (A földmágneses mező 40—50 éves periódusai a szekuláris változásokban). 15—42. old.
Egyed L.: A New Theory on the Internal Constitution of the Earth and its Geological-Geophysical Consequences (A Föld belső felépítésének új elmélete és annak földtani-geofizikai következményei). 43—83. old.

M. Áll. Földtani Intézet Évkönyve

XLIV. kötet 1. füzet :

- Andreánszky G.—S. Kovács É.: A hazai fiatalabb harmadidőszaki flórák tagolódása és ökológiája. 1—319. old.

Acta Mineralogica-Petrographica Universitatis Szegediensis

Tom. VIII. 1955.

Erdélyi J.: Beiträge zur mineralogischen Kenntnis des Gebirges von Velence (Adatok a Velencei-hegység ásványtani ismeretéhez) 3—12. old.

Grasselly Gy.: The Determination of the Composition of the MnO_2 - Mn_2O_3 - Mn_3O_4 Systems (Az MnO_2 - Mn_2O_3 - Mn_3O_4 rendszerek összetételének meghatározása), 13—26. old.

Koch S.: Liquid-magmatic pyrrhotite from Szarvaskő (Likvidmagmás pirrhotin Szarvaskőről), 27—33. old.

Mauritz B.: Mineralogic and Petrographic Observations (1953). (Ásványtani és közettani megfigyelések 1953-ban), 34—36. old.

Mauritz B.: Recent Observations Dealing with the Zeolite Minerals of the Basalt Rocks in the Highlands of Lake Balaton (Megfigyelések a Balaton-felvidék bazaltjainak zeolit-ásványain), 37—40. old.

Mezősi J.: The Coloration of Montmorillonites at Various pH Values (Montmorillonit festődése különböző pH értékek mellett), 41—50. old.

Miháلتz I.: Erosionszyklen-Anhäufungszyklen (Lehordási- és felhalmozódási ciklusok), 51—62. old.

Vendl A.—Mándy T.: Schnellmethode zur Unterscheidung von Pyrit und Markasit (Gyors módszer a pirit és markasit megkülönböztetésére), 63—70. old.

Hidrológiai Közlöny

35. évf. 11—12. szám:

Bélteky L.: Az artézi kutak építésével kapcsolatos időserű kérdések, 430—436. old.

Szebenyi L.: Artézi vizeink függőleges irányú mozgásáról, 437—440. old.
Czirák J.: Jelentés az Országos Balneológiai Kutató Intézet Hidrogeológiai Osztályának 1952. és 1953. években végzett vidéki gyógyforrásokkal kapcsolatos vízhozam és hőmérséklet méréseiről, 441—454. old.

36. évf. 1. szám:

Horusitzky F.: Újabb hévízfeltárások lehetősége Budapesten, 4—9. old.

Orsz. Meteorológiai Intézet Kiadványai

XX. kötet, 1955.

Béll B.: A troposzféra rétegzettsége. 250—259. old.

Izvesztija Ak. Nauk SzSzsR, szer. geol.

1956. évi 1. szám:

Vlaszov K. A.: Факторы образования различных типов редкометалльных гранитных пегматитов (A ritkafém gránit-pegmatitok egyes típusainak képződése), 65—89. old.

Pejve A. V.: Общая характеристика, классификация и пространственное расположение глубинных разломов. Главнейшие типы глубинных разломов. статья I. (A mélységi törések jellemzése, rendszerezése és térbeli helyzete, főbb típusai. I. cikk), 90—105. old.

Geologické Práce Slovenská Akadémia Vied, Bratislava

Zošit 40. 1955.:

Ján Seneš: Stratigrafický a biofáciálny výskum niektorých neogénnych sedimentov Východného Slovenska na základe makrofauny (Kelet-Szlovákia neogén üledékeinek rétegtani és biofáciás-vizsgálata makrofauna alapján), 3—165. old. 10 táblával.

Zprávy 3. 1955.

Ján Bystrický: Príspevok ku stratigrafii Juhoslovenského Krasu (A dél-szlovákiai karszt rétegtana), 27—57. old.

4. 1955.

J á n G a š p a r i k : Stratigrafické pomery neogénu v oblasti Medzi herlanmi a bidovcami na Východnom Slovensku (Kelet-Szlovákia neogénjének rétegtani viszonyai), 61—71. old.

I v a n L. : Zpráva o geologickom výskume v severnej oblasti Podunajskej Nižiny (A Duna-medence északi részének földtani kutatása), 127—134. old.

Acta Geologica Polonica

Vol. V. No. 3.

R o ž y c k i, St. Z. : Parkinsonie, garantiany i stencerasy z doggeru obrzezenia Gór Swietokrzyskich i ich znaczenie stratygraficzne (A Swietokrzyskich hegység Parkinsoniái, Garantianái és Stencerasái és azok rétegtani értéke), 305—341. old.

T u r n a u — M o r a w s k a, M. : Znaczenie analizy mineralów ciężkich w rozwiązywaniu zagadnień geologicznych (Nehézásvány analízis és a földtani problémák megoldása), 363—388. old.

Zbornik radova, Belgrád

VIII. kötet 1956.

S i k o s e k, B. : Einige geotektonische Beobachtungen im Ostteile Ostserbiens (Geotektonikai megfigyelések Kelet-Szerbia keleti részén), 11—20. old.

A t a n a c k o v i ć, M. : Das marine Paläogen auf den Nordabhängen von Skopska, Crna Gora (Tengeri paleogén a Crna Gora északi lejtőjén), 113—134. old.

P a p p, A. : Beitrag zur Kenntnis der Land- und Süßwasserschnecken aus dem Jungtertiär Serbiens (Adatok a szárazföldi és édesvízi csigák ismeretéhez a szerbiai fiatalharmadidőszaki képződményekben), 29—34. old.

P a n t i ć, N. K. : Contributions à la connaissance de la paléoflore de Serbie (Adatok Szerbia fosszilis flórájának ismeretéhez), 203—220. old.

R u d o l f — V e s i ć, L. : Die mineralogischen Untersuchungen der Lössbeschaffenheit in der Umgebung von Beograd (Ásványtani vizsgálatok a Belgrád környéki löszökön), 225—240. old.

D e l e o n, G. : Results of preliminary geochemical investigation of the chromites from Yugoslavia (Előzetes geokémiai vizsgálati eredmények a jugoszlávia krómítokon), 333—342. old.

Ouaternaria

Vol. II. 1955. :

E m i l i a n i, C. : Pleistocene temperature variations in the Mediterranean (A pleisztocén éghajlat változásai a Mediterráneumban), 87—98. old.

Bibliographie des Sciences Géologiques

Tome XXVI. Fasc. 2. 1955.

Bulletin de la Société Belge de Géologie

Tome LXIV. Fasc. 2. 1955.

M e l c h i o r P. J. : Les divers aspects des marées terrestres (Ár-apály jelenségek különböző szempontból), 252—303. old.

Annales de Paléontologie

Tome XLI. 1955.

T e i l h a r d d e C h a r d i n P. : Les singularités de l'espèce humaine (Az emberi faj sajátosságai), 3—54. old.

Geologische Rundschau

Bd. 43. Heft 2. 1955.

Brückner, W.: The Mantle Rock („Laterite“) of the Gold Coast and its origin (Az Aranypart lepel kőzete, [„lateritje“] és annak keletkezése), 307—326. old.

Ackermann, E.: Zur Unterscheidung glazialer und postglazialer Fließerden (Glaciális és posztglaciális talajfolyások megkülönböztetése), 328—341. old.

Bonte A. — Celet, P.: Sur la signification des sédiments rouges et verts du Trias du Jura Français (A Francia Jura vörös és zöld üledékeinek jelentősége), 342—349. old.

Falke, H.: Die Rot sedimentation im Saar-Pfälzischen Rotliegenden (A Saar-Pfalz környéki vörös fekü vörös üledékképződése), 350—351. old.

Brand, G.: Sedimentpetrographische Untersuchungen an Sandriffen der gezeitenfreien Ostsee und ihre hydrographische Ausdeutung (Üledékközzetani vizsgálatok az árapály mentes Keleti-tenger homokzátonyain és azok hidrográfiai értékelése), 427—428. old.

Wetzel, W.: Seltene Metallverbindungen in Sedimenten (Ritka fémkötések az üledékekben), 464—468. old.

Grim, R. E. — Bradley, W. F.: Structural Implications in Diagenesis (Szerkezeti változások a diagenezis folyamán), 469—474. old.

Pustowaloff, L. W.: Über sekundäre Veränderungen der Sedimentgesteine (Az üledékes kőzetek másodlagos változásai), 535—550. old.

Häntzschel, W.: Lebensspuren als Kennzeichen des Sedimentationsraumes (Életnyomok, mint az üledékképződési hely ismertetőjelei), 551—561. old.

Brinkmann, R.: Gerichtete Gefüge in klastischen Sedimenten (Irányított szövet törmelékes üledékekben), 562—567. old.

Engelhardt, W. — Fuchtbauer, H. — Goldschmidt, H.: Einige Ergebnisse der quantitativen Röntgenanalyse feinkörniger Sedimente (Finomszemű üledékek mennyiségi röntgenanalízisével kapcsolatos eredmények), 572—576. old.

Wiontzek, K. H.: Permeabilitätsprofile als Methode der Feinstratigraphie am Beispiel von Zechsteinprofilen des Weser-Ems-Gebietes (Áteresztőképességi szelvények a finomsztratifrácia szolgálatában, a Weser-Ems-terület zechstein rétegsorának példáján), 577—578. old.

Bd. 44. Sonderband. Tektonik und Lagerstätten im Rheinischen Schiefergebirge (A Rajnai Palahegység tektonikája és teleptana) c. cikksorozat. 1—480. old.

Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie. Monatshefte

1955. Heft 1.:

Seibold, E.: Rezente Jahresschichtung in der Adria (Mai évszakos rétegzettség az Adrián), 11—12. old.

1955. Heft 2.

Rutte, E.: Problematische Mikrobestandteile aus der Oberen Süßwassermolasse (Kérdéses mikromaradványok a felső édesvízi molasszból), 71—76. old.

Hofker, J.: Kleinforaminiferen und paläontologische Chronologie (Apró Foraminiferák és őslénytani kronológia), 77—81. old.

1955. Heft 4/5.

Zur Sedimentologie des Ruhrkarbons und vergleichbarer jüngerer Ablagerungen im nordwestdeutschen Raum (Az északnyugat-német terület karbon és fiatalabb összehasonlítható üledékeinek üledékföldtana) c. cikksorozat. 145—224. old.

1955. Heft 6.

Seibold, E.: Beobachtungen zur Tätigkeit von Bohrmuscheln (Megfigyelések a fúrókagylók tevékenységén), 248—251. old.

Heft 7.

Seibold, E.: Ein Hangrutsch als tektonisches Modell (Egy csúszás mint tektonikai modell), 278—296. old.

Lotze, Fr.: Historisches zur Wünschelrutenfrage (A varázsvessző történetéhez), 308—310. old.

Nickel, E.: Apparative Bemerkungen zur Konoskopie (A konoszkópia műszerkérdései), 311—315. old.

Heft 9.

Quiring, H.: Erdmagnetismus und geothermische Tiefenstufe (Földmágnesség és geotermikus grádiens), 369—390. old.

Heft 10.

Mackowsky, M.-Th.: Der Sedimentationsrhythmus der Kohlenflöze (Kőszéntelepek üledékképződési ritmusa), 438—448. old.

Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft

Jahrg. 1953. Bd. 105. Teil 2.:

Schindewolf, O. H.: Über die Faunenwende vom Paläozoikum zum Mesozoikum (A paleozoikum és mezozoikum közötti faunaváltozás), 153—182. old.

v. Bülow, K.: An-aktualische Wesenzüge der Gegenwart (A jelen an-aktuális jellemvonásai), 183—196. old.

Schenk, E.: Solifluktion (Szoliflukció), 197—202. old.

Seilacher, A.: Die geologische Bedeutung fossiler Lebensspuren (Kövesült életnyomok földtani jelentősége), 214—227. old.

Teil 3.

Zur Geologie des süddeutschen Molassegebietes (A délnémet molassz-vidék földtana) c. cikksorozat. 303—517. old.

Teil 4.

Probleme salinärer Formationen (Sós összletek problémái) c. cikksorozat. 589—736. old.

Geologie

Jahrg. 4. Heft 4. 1955.

Brockamp, B.: Zum Werdegang der Vortiefen (Az előmélységek keletkezése), 363—396. old.

Kaemmel, Th.: Über einige Merkmale isotroper, fast-isotroper (diffus geregelter) und scheinbar isotroper Gefüge (Izotróp, közel-izotróp [diffúz módon szabályozott] és látszólag izotróp szerkezetek egyes jellemvonásairól) 433—448. old.

Heft 5.

Wiese, H.: Tiefentellurik-Erforschung der Erdkruste durch geomagnetische Variationen (A földkéreg mélyföldtani vizsgálata földmágneses variációkkal).

Geologisches Jahrbuch der Geol. Landesanst. der Bundesrepublik Deutschland, Hannover

Bd. 69. 1955.

Mückenhausen, E.: Über die Geschichte der Böden (A talajok története), 501—516. old.

Teichmüller, M. — Teichmüller, R.: Zur mikrotektonischen Verformung der Kohle (A kőszén mikrotektonikai alakváltozásai), 263—286. old.

Werner, H.: Über den Nachweis mariner Beeinflussung von Torf und Kohle (Tőzeg és kőszénre gyakorolt tengeri behatások kimutatása), 287—292. old.

Abhandlung des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung, Wiesbaden

Heft 11. 1955.

Stremme, H. E.: Bodenentstehung und Mineralbildung im Neckarschwemmlern der Rheinebene (A Rajna-síkság Neckar-hordalék agyagának talajkeletkezési és ásványképződési folyamatai), 5—79. old.

Bulletin of the Geol. Soc. of America

Vol. 66. No. 9. 1955.

Griffiths, J. C.: Sphericity and roundness of quartz grains in sediments (Kvarc szemcsék sfericitása és gömbölyűsége az üledékekben), 1075—1096. old.
 Tilton, G. R. — Patterson, C. — Brown, H. — Inghram, M. — Hayden, R. — Hess, D. — Larsen, E.: Isotopic composition and distribution of lead, uranium and thorium in a Precambrian granite (ólom, urán és tórium izotóp-összetétele és eloszlása egy prekambriumi gránitban), 1131—1148. old.

No. 10.

Handin, J. — Fairbairn, H. W.: Experimental deformation of Hasmark dolomite (A „Hasmark dolomit” kísérleti deformációi), 1257—1274. old.
 Robertson, E. C.: Experimental study of strength of rocks (Közetek szilárdságának kísérleti vizsgálata), 1275—1314. old.

No. 11.

Crowell, S. C.: Directional-current structures from the Prealpine Flysch, Switzerland (Irányított folyásos szerkezetek az előalpi flisben),
 Miller, R. D. — Scott, G. L.: Sequence of alluviation along the Loup rivers, Nebraska (Alluviális rétegsor a Loup-folyó mentén)

Economic Geology

Vol. 50. No. 7. 1955.:

Hartman, J. A.: Origin of Heavy Minerals in Jamaica Bauxite (Jamaikai bauxit nehézasványainak származása), 738—747. old.

No. 8.

King, L. H. — Kelley, D. G.: Investigation of the Coking Properties of Coal by Vacuum Differential Thermal Analysis (Vizsgálatok a kőszén kokzosodási sajátságain vákuum-differenciális-termális analízis során), 832—854. old.

American Journal of Science

Vol. 253. 1955. nov.:

Eden, W. J.: A laboratory study of varved clay from Steep Rock Lake, Ontario (Laboratóriumi vizsgálatok finoman rétegzett agyagon, Steep Rock Lake, Ontario).

Journal of Sedimentary Petrology

Vol. 21. No. 4. 1955.

Carroll, D.: Pebbles from a Pathole: a study in shape and roundness (Kavicsok alak- és gömbölyöttségi vizsgálata).

Quarterly of the Colorado School of Mines

Vol. 50. No. 1. 1955.

Travis, R. B.: Classification of Rocks (A közetek rendszerezése), 1—98. old.

No. 3. 1955.

Kiersch, G. A.: Engineering Geology (Mérnökgeológia), 1—122. old.

Special Papers of the Geol. Soc. of America

Vol. 63. 1955.:

Agricola, G.: De Natura Fossilium (Textbook of Mineralogy), 1—223. old. Az 1546-i első kiadás fordítása.

Bibliography and Index of Geology Exclusive of North America.

Vol. 19. 1954.

Journal of the Faculty of Science Hokkaido University, Ser. IV. Geol. and Min.

Vol. IX. No. 2. 1955.

Minato, M.: Japanese Carboniferous and Permian Corals (Japán karbon és permi korallok), 1—202. old. és 43 tábla.

TÁRSULATI ÜGYEK

1955 ŐSZI ÜLÉSSZAK ELHANGZOTT ELŐADÁSAI

Szeptember 7. Előadóülés

Elnök: Szádeczky-Kardoss Elemér

Oliver, R. L. vendég: A Borrowdale-i (Angliai Tóvidék) vulkáni öszlet gránátjainak és mellékközetek eredete

Előadó az Angliai Tóvidéken vízszintes és függőleges kiterjedésben is jelentős alsósülőr (ordoviciumi) metamorfizálatlan, láva-tufa-eredetű vulkáni, és intruzív közetek gránátjainak tulajdonságait és eredetét vizsgálta. Kiterjedt anyagvizsgálaton alapuló következtetései szerint a gránátok a „Borrowdale”-magmából közvetlenül kristályosodtak ki. Nem egészen biztos abban, hogy a vulkáni öszlet és az intruzív közetek gránátjai egyazon magmából származtak, bár a kristályosodás feltehetően azonos környezetben folyt le mind a két esetben.

Oliver szerint három tényező játszik lényeges szerepet a gránátok magmás kristályosodásában: 1) a magma kovasavas telítettsége; 2) a magma telítettsége Al_2O_3 -dal; 3) a viszonylag jelentős Fe/Mg arány. Az 1. és a 3. tényező a közönséges differenciáció következménye. Bizonytalan azonban az a körülmény, hogy az Al ugyanolyan módon koncentrálódik-e. Egyes esetekben a gránátkristályosodás az Al helyi feldúsulásától függ, ami helyi vonatkozásban metamorf pala vagy más Al tartalmú kőzet asszimilációjának következménye. A Tóvidéken semmi sem utal arra, hogy a gránát mélységi Al tartalmú kőzetek asszimilációjának a következménye. A fekvő „skiddavi-pala” öszlet azonban az Al asszimilációs forrásaként is értelmezhető.

Oliver vendég: Olvadásos tufák a Borrowdale-i vulkáni öszletben

Oliver az ÉNy-angliai Tóvidék ordoviciumi vulkáni öszletében az Új-Zélandról ismertetett ignimbrithez hasonló származású olvadásos tufákat ismert fel. Az újjélandi ignimbritet mikroszkóposan néhány kristályos szemcse (oligoklász, kvarc) mellett túlnyomórészt pornemű kőzetüveg építi fel párhuzamos elrendezésben. Bár a tóvidéki olvadásos tufákban semmi sem mutat már az eredeti szögletes üvegtörmelékre, Oliver, R. L. szerint kétségtelen, hogy a felzites alapanyag kőzetüvegből származtatható devitrifikációs termék. A tóvidéki olvadásos tufa keletkezése megfelel az ignimbrit keletkezésének. Eszerint a kőzetszemcsék lehullásuk után is megtartották olvadási hőmérsékletüket, összeolvadtak és megmerevedtek. A keletkezett olvadásos tufa lávaeredetű közethez hasonlít.

Vita: Szádeczky-Kardoss E., Oliver, R. L., Szádeczky-Kardoss E., Mauritz B., Oliver, R. L., Szádeczky-Kardoss E., Mauritz B., Oliver, R. L., Mauritz B., Földvári A., Oliver, R. L., Mauritz B., Oliver, R. L., Csajághy G., Pantó G., Kiss J., Szádeczky-Kardoss E.

Az előadások és a vita anyaga megtekinthető az ELTE Földtani Intézetének könyvtárában.

Résztevők száma: 32

Október 5. Előadóülés

Elnök: Horusitzky Ferenc

Boda Jenő: A magyarországi szarmata

Az előadás a hazai szarmata fauna monografikus feldolgozásából nyert adatok rövid összefoglalása. A *Foraminiferák* kis nemzetség- és faj-, de nagy egyedszám-ban vannak képviselve. A *Nubecularia* nemzetség Várpalota mellől is előkerült; ugyan-

csak innen ismerjük az *Alveolina melo* szarmata autochton előfordulását is. A *Bryozóák* csak néhány fajjal képviseltek; a Bicske-Zsámbéki medencében, a Tétényi platón közetalkotó mennyiségben lépnek fel. A férgek törzséből a *Spirorbis heliciiformis* jőformán egyeduralkodó; különösen nagy számban lép fel a bryozóás képződményekben. A molluska fauna származását tekintve három csoportból áll: 1) reliktum fajok, 2) reliktum nemzetségek új fajokkal, 3) elegyes-édesvízi és szárazföldi fauna. A kagylók közül a *Cardium* nemzetség szerepel a legnagyobb fajszámmal, még ugyanakkor a *Tapes* nemzetség található legnagyobb példányszámban. Csigák közül a *Trochus*-félék a legnagyobb fajszámúak, míg egyedi mennyiségben a *Cerithium*-félék uralkodnak. A szarmata fauna maradványfauna. A szarmata emelet a tortonai emeletet felváltó csökkentsósvízi kifejlődés önálló jelleggel. Önálló emelet, nem a tortonai emelet zárótagja, ellenben kétségtelenül a miocén kor vége. A hazai szarmata szintezése ill. párhuzamosítása a délorsz szarmatával még eddig nem sikerült. A délorsz szarmata szintjeiből hazánkban feltételezhetjük az alsó- és a középsőszarmatát (volhíniai és besszarábiai emelet). A felső szarmata (kerzoni emelet) nálunk már a pannóniai emelet kezdetét jelenti (a kerzoni emelet sem prioritás, sem faunája alapján nem sorolható a szarmatához).

Vita: Reich L., Kretzoi M., Reich I., Kókay J., Horusitzky F., Boda J.

A monográfia az Áll. Földt. Int. kiadványaként jelenik meg.

Résztevők száma: 76.

Október 19. Könyvankét

Vitavezető: Földvári Aladár

Földvári Aladár: Megnyitó

Tisztelt Könyvankét!

Mai ülésünk más könyvankétoknál fokozottabb felelősséget kíván meg tőlünk. Szádeczky professzor Geokémiája az új gondolatok, elméletek olyan bőségével árasztotta el a magyar geológus társadalmat és ezek az új elgondolások a földtani tényeknek értelmünk előtt olyan, eddig elrejtett összefüggéseit tették érthetővé, hogy az új, geokémiai gondolkodásmód teljes elsajátításához időre van szükségünk. A tudománytörténet szerint az új utakat nyitó gondolatok és egyben sikerének, helyességének egyik fő jellemzője, hogy viharos gyorsasággal indukálja a hozzá kapcsolódó újabb gondolatokat, futótűzként terjed végig az egész addigi ismeretanyagon és annak újrendezése után tudásunkat magasabb szinten foglalja össze.

Azt hiszem bátran megállapíthatjuk, hogy a Szádeczky-Kardoss-féle Geokémia ilyen ismeretátrendező kezdeményezés minden jelét mutatja. Elég erre bizonyítékul felhozni, hogy maga a szerző is több ízben átirta, kibővítette kéziratát, hogy a saját műve által indukált újabb elgondolásokat könyvébe beépítse. Azóta is tanúi vagyunk az egymás után előadott, új felismeréseket rögzítő előadásainak. De azt hiszem mindenki észrevette magán, hogy sok problémát másként, világosabban lát a könyv elolvasása után.

Minekünk többieknek minél előbb el kell sajátítanunk a geokémiai látásmódot, míg annyira vérukké lesz, mint a már automatikusan alkalmazott földtani, közettani vagy teleptani módszereink.

A mai ülésre felkért hozzászólók nagy száma jelzi, hogy a geokémiában érintett problémák milyen széles körűek. A könyv idegen nyelvű kiadása előtt különösen fontos, hogy az összes magyar szakemberek tudásuk legjavával segítsenek hozzá, hogy az lehetőleg minden részletében hibamentes, meg nem támadható módon kerüljön a nemzetközi tudományos világ elé.

Hosszú idő óta nem szerepelt a magyar földtani tudomány ilyen alapvető kérdésekkel foglalkozó könyvvel a tudományos irányításában. Kérem a kartársakat, hogy nyíltan, semmi, általuk észlelt hiányosságot el nem hallgatva segítségük speciális ismereteikkel sikerre Szádeczky-Kardoss Elemér Geokémia c. könyvének külföldi bemutatkozását. Hiszen az ő sikere a mi sikerünk is, magyar siker és ezen keresztül az egységes emberi tudás sikere is.

Grasselly Gyula: Szádeczky-Kardoss E. Geokémia c. könyvnek ismertetése:

Vita: Gedeon T., Horusitzky F., Jantsky B., Koch S., Lengyel B., Nemezc E., Pantó G., Sztróky K., Egyed L., Grossz Á.

I. rész. Általános geokémia

Az első rész a geokémia általános kérdéseit tárgyalja. Célkitűzésének megfelelően az egyes fogalmak meghatározásán és egymás mellé sorakoztatásán túl rendszeresen kifejti az elemek atom-, elektronszerkezete, földi elterjedése, gyakorisága és migrációja közti kapcsolatot.

A vegyértékváltozások jelentőségének helyes értékelése tette lehetővé az elemek Goldschmidt-féle geokémiai rendszerében levő hiányok pótlását, egyes elemek kétséges besorolásának helyesbítését, általában az elemek geokémiai rendszerének finomítását a nagyobb csoportok (kalkofil, litofil) továbbosztásával. Az új felosztás során az egy-egy csoportba sorolt elemek sokkal több okkal kerültek azonos csoportba, mint régebbi beosztásuk alapján.

A Goldschmidt-féle rendszer szerint a kalkofilia a kénhez való nagy affinitást, szulfofilát, a litofilia pedig oxifilát jelent. Ha azonban bizony egy elem a különböző geofázisokban hasonló gyakoriságú lesz, a beosztás alapja bizonytalanná válik. Különös nehézséget okoztak a változó vegyértékű elemek, melyek mennyisége távoleső geofázisokban is csak gyengén változik.

Figyelembe véve az előző rendszerezésekben bizonytalan helyzetű elemek viselkedését, szerző rámutat az alapállapotú és ionizált elem eloszlási ill. stabilitási feltételeire, amit összehangolva a koncentráció és redoxviszonyokkal: bár szükségképpen széttagoltabb, de olyan átfogó beosztáshoz jut, amiben az elemek tényleges geokémiai jellegüknek megfelelően csoportosulnak. Ezen túlmenően az affinitások, ill. a növekvő vegyérték szerinti affinitás-eltolódások szabályszerűsége kapcsán mód nyílik a periódus rendszerre vetítve az elemek helyének kijelölésére is. Minthogy a geokémiai elemcsoportosítás szinte az összes fontos geokémiai eseményeket figyelembe vevő összesítés, Szádeczky-Kardoss E. a téma súlyának felismerésével a rendszerezéshez még további alátámasztásokat dolgozott ki.

Az elemek geokémiai rendszerezése után szerző rátér eloszlásukat megszabó, befolyásoló belső és külső tényezők megbeszélésére. A vegyérték és kötéstípussal foglalkozó részben utal a kötéstípus, az anion- és vegyértékszabály közötti összefüggésre. A kötés- ill. a rácstípus eloszlásában ui. szabályszerűség észlelhető. A belső övek felől kifelé haladva a fémek vonású kötési jelleg az inkább kovalens jellegű át mindinkább ionos kötésbe megy át. Ugyanakkor a vegyértékszabály szerint ugyanaz az elem kifelé haladva fokozatosan erősebben ionizált állapotban jelenik meg, ami egyben mindinkább ionosabb jellegű vegyületek képzésére való hajlam növekedését is jelenti. Ezzel párhuzamosan a vegyérték-növekedés kapcsán az anionok mennyisége is fokozatosan növekedik, mivel a növekvő vegyérték lekötésére mind több és több anionra van szükség.

Amint hasznos volt az elemek geokémiai csoportosításánál az elektronszerkezet figyelembevétele, ugyanolyannak mutatkozott az az atom- és ionsugár szerepének vizsgálatánál is. Különös figyelmet érdemel az ion- ill. atomsugár kristálykémiai és geokémiai jelentőségével kapcsolatban tárgyalt elemrejtés, szóródás, valamint a fémek elemek kiszűrése és a fokozatos ércesedés elvének kérdése.

Az elemek geokémiai eloszlása belső tényezőinek meg tárgyalása során a következőkben az ionizációs feszültség, az elektronaffinitás és az elektronegativitás szerepével foglalkozik. Az ionizációs feszültség, valamint az elemek geokémiai osztályozása, ennek következtében a kötés és rácstípussal való szoros kapcsolat, valamint az ionizációs feszültség és az egyes elemek illékonyasága közötti összefüggés feltárása mind egy-egy lépés a különböző, sokoldalú és bonyolult összefüggések tisztázására. Igen érdekes összefüggéseket mutat meg a redoxpotenciál és az elektronegativitás, valamint az elemek elektronegativitási és ionpotenciáljai között.

Lényeges tényezőként kell felfognunk az ionfajsúlyt és az atomfajsúlyt. Szerző a szilárd halmazállapotú földkéregbeli diffúzió, ill. migráció egyik fontos tényezőjének egyes anionoknak nagy elektronszerepével kapcsolatos térfogátváltozékonyságát tartja. Nemezz szerint az igen gyérszámú laboratóriumi kísérleten alapuló diffúziós jelenséget nem hangsúlyozná oly erőteljesen, hogy ebben a szilárd-fázison keresztüli nagyarányú elem migráció okát lássa. Ismeretes ui., hogy a kristályrács atomjai

* Szádeczky-Kardoss Elemér Geokémia c. könyvét a Földtani Közlöny 85. köt. 4. füzetében már ismertettük. Ez okból és Grasselly Gy. ismertetésével párhuzamos hozzászólási átfelekedés miatt célszerűnek láttuk, hogy az ismertetés és a hozzászólások ismertetés-vonatkozásban is értékes anyagát a Geokémia könyv tárgyalási rendje, mint vezérfonal alapján együttes, összevont alakban közöljük. Szerk.

távrolról sem tekinthetők, azonosnak tartott körülmények között is, véglegesen helyhez rögzítettek, hanem állandó anyagi kicserélődésben lehetnek környezetükkel, amint azt az izotópok utólagos rácsbeépítésére irányuló kísérletek igazolják; mégis úgy véli, hogy e jelenség nagy arányokban való lefolyására alapozott, földveken keresztüli elemigráció egylőre csak feltevés.

Bevezeti az ion- ill. atomsúly új fogalmát, ami az ionok ill. az atomok súlyának és térfogatának viszonyát jelenti. Az általa definiált ion- és atomfajsúly a tényleges ionos ill. atomos állapot jellemzője. Az ion- atomfajsúlynak a rendszám függvényében történő változása annyira szabályszerű, hogy ettől való eltéréstől egyes rádiuszertékek esetleg hibás voltára lehetne következtetni. Az ionfajsúly fogalma igen hálásnak mutatkozik, amennyiben levezethető pl. az ionfajsúlyok szerinti differenciációból a magma-provinciák elkülönülése, részben az ionfajsúllyal hozható kapcsolatba a magmás érc-képződés, lehetséges, hogy a későbbiekben kimutatható lesz pl. összefüggés a metamorf kőzetképződés vagy a földvekek kifejlődése és az ionfajsúly között. Az ion- ill. atomfajsúly egyik lényege, hogy nem fiktív, hanem számítható és a különböző folyamatoknál felhasználható, mint ahogyan felhasználható a kötéstípus és térkitöltés meghatározásánál is.

Az elemek geokémiai eloszlása belső tényezőinek tárgyalását a geoenergetikai problémák megtárgyalása fejezi be. Szerző foglalkozik a régebbi és az újabb próbálkozásokkal, melyek a magmás és az üledékes kiválási sorrend egyértelmű magyarázatára törekedtek. Rámutat, hogy a rácsenergia, az EK értékek alkalmazásának jelentőségére, de arra is, hogy alkalmazásukkal bizonyos ellentmondások mutatkoznak, melyek a komplex ionok EK értékeinél alkalmazott különféle számításmódookban gyökereznek. Szerző szerint a rácsenergia nem lehet a kristályosodási sorrendjének helyes értéke. A Gruner-féle energia indexnek és a molal képződési energiának a kiválási sorrend levezetésére való használhatóságának kritikai értékelése után az ionpotenciál fogalmát továbbfejlesztve, a komplex anionpotenciálok értelmezésén keresztül, az ionpotenciálok additivitása alapján bevezeti a vegyületpotenciál fogalmát. A vegyületpotenciál a különböző kötési jellegű vegyületekre egyaránt kifejezhető a kötőelektronok számával és azoknak az atommagtól való távolságával. Így a különböző vegyületekre a rendszer szabadenergiájának mérőszámaként tekinthető vegyületpotenciál a rácsenergiánál közvetlenebbül jellemző geoenergetikai értéket szolgáltat. Levezethető a vegyületpotenciálok alapján a Bowen-féle kristályosodási sor, de ugyancsak alkalmas az üledékek egyes csoportjai elkülönülésének levezetésére is. A vegyületpotenciál rendszeres alkalmazása további lényeges összefüggéseket tár fel. Rámutat, hogy a valódi fémek csoportjába tartozó elemek olvadáspontja közelítőleg lineárisan növekszik az atompotenciállal és kimutatja a vegyületpotenciál és az olvadáspont, valamint a keménység közötti összefüggéseket.

A kristályosodás geoenergetikájának tárgyalása és a vonatkozó eredmények kritikai összegezése után az elemek geokémiai eloszlása külső tényezőire tér át. Elsőnek a termodinamikai alapokat ismerteti. Igen érdekes a nyomás és hőmérséklet szerepével kapcsolatban szerző azon megállapítása, hogy a hőmérséklet növekedése az ionosabb jellegű kötéseknek inkább kovalens jellegű kötésbe való átmenetét eredményezi, ezzel viszont csökken a távolság és így csökken a koordinációs szám is. Felhívja figyelmünket egyes elemek endogén geokémiai viselkedésében a nyomás jelentős szerepére, majd a külső kémiai tényezők kapcsán beható tárgyalás alá veszi a redoxpotenciál, a pH és a koncentráció geokémiai szerepét, következetesen rámutatva azokra az összefüggésekre, melyek ezen és az előzőekben már tárgyalt tényezők között kimutathatók. Az ásványképződés szempontjából igen lényeges csapadékképződés és oldhatóság pH és redoxpotenciáltól való függésének értelmezését soronköveti az I. rész lezárásaként az egyes geokémiai tényezők közötti kapcsolatok kifejtése.

Az egyes tényezők az eddigi tárgyalásment során sem elszigetelten, hanem más tényezőkkel való kapcsolataikban tárultak fel előttünk, azonban ezen tényezők összefüggésének végső összegezését, értelmezését az I. rész zárófejezetében kapjuk meg, a vegyértékszabály és anionszabály alakjában. Az ionizációs állapot változására szerző a következőként adja meg tételét, mint geokémiai keretszabályt: a Föld kifelé növekvő ionizációs állapotú rendszer, melynek egyes geoszférái, ill. geofázisai ionizációs állapotnak megfelelő minimális szabadenergiájú kémiai és ásványos összetétel felé törekednek. Ezzel a tétellel áll összefüggésben a Föld belsejéből kifelé haladólag a kötési jellegnek fémek-kovalens-ionos irányba való eltolódása és ebből következik az anionszabály is, miszerint a vegyértéknövekedéssel az egymásra következő geofázisokban növekszik az anionok atom %-os mennyisége. Végül az ionizációs folyamatok értel-

mezésével kapcsolatban számos problémát felvetve, az ionizációs folyamatoknak a nyomással és hőmérséklettel kapcsolatos változásait, valamint az ebből folyó változásokat szemléltetve, mintegy összefoglalását adja eddigi legfontosabb geokémiai ismereteinknek.

II. rész. Az egyes elemek geokémiája

A II. rész az egyes elemek geokémiájával foglalkozik. Tárgyalásmódja merőben különbözik az eddigi szakmunkákban általánosan megszokottól, amennyiben nemcsak adatközlő, egyszerűen leírva, hogy a különböző elemek hol, hogyan lépnek fel, hanem az egyes elemek eloszlását, különböző vegyületeikben, a különböző geofázisokban való megjelenését, az elemek körforgását az I. részben ismertetett régebbi és bevezetett újabb összefüggések és elvek alapján értelmezi is; így az egyes elemek geokémiájának tárgyalásánál egységes szempont nyilvánul meg és az I. részben még sokszor csak elvi, elméleti jelentőségűnek tűnő kérdések már itt gyakorlati alkalmazást, gyakorlati jelentőséget nyernek és egyben igazolását a felvetett elvek helyességének. Az egyes elemek geokémiájának tárgyalásánál a sorrendet az egyes geokémiai elemcsoportok adják meg. Egy-egy csoport tagjainak ismertetése előtt a szerző az egész csoport összefüggő átfogó jellemzését adja. Igen világossá és áttekinthetővé teszi az egyes elemek geokémiáját azok tárgyalásának taglaltsága.

A II. rész tárgyalásmódja másban is eltér a külföldi szakmunkáétól. Ez utóbbiak is hoznak fel hazai példákat illusztrálásként, azonban távolról sem foglalkoznak olyan rendszeresen az egyes elemekkel kapcsolatban a hazai ásványi előfordulások geokémiai jellemzésével, az egyes elemek hazai eloszlásának kérdésével, mint könyvében szerző tette.

A magyarországi ércesedések paragenézisének összefoglaló bemutatása és nem utolsó sorban számos hazai kőzet, érc és kőszénhamu nyomelemeinek első ízben történő közlése és genetikai értelmezése, Sztróka y szerint, mind olyan értékei a könyvnek, melyet a pillanatban talán kellően nem is tudunk méltányolni. Úgy véli hogy az itt tárgyaltaknak az új szintézisben történő összefogásával olyan iránymutatásokat is kaptunk, melyeknek a hazai föld további megismerését célzó kutatásokra és az eredmények kiértékelésére jelenleg még alig felmérhető kihatásai lesznek. Már az első — bár kisebb jelentőségű — példaként említhető két bázisos magmatitunk geokémiai megismerésének kibővítése. Így a balatonfelvidéki bazaltokban — lévén a „finális” vulkanizmus termékei s a jellegzetesen elszórt, különálló utakon feltört kisebb lávaömlések — a feltételezett Ni nyomelem megjelenése sem látszik egyenletesnek, ill. a közölt elemzések erre vonatkozó adatai nem lesznek általánosíthatók. Míg ui. a Szent György hegy és a Tátika-csoport kőzeteiben az (Mauritz — Harwood) elemzés szerint semmi, vagy csak meglepően csekély (maximálisan 0,01%) NiO-nyom volt kimutatható, addig a Gulács hegy bazaltjából diónyi-mogyoró nagyságú Ni-pirritos szulfidgumók kerültek elő (mikroszkóposan kalkopiritet és valleritet is tartalmazva) és melyek nemcsak egy alkalommal, hanem a legutóbbi idők köfeytményeiben is gyakorta jelentkeznek. Sztróka y szerint kívánatos volna tehát, említtet közetterület részletesebb — elsősorban spektroszkópos — vizsgálatát tervbe venni, az elmondottakon kívül azért is, hogy a szűrés, ill. fokozatos ércesedés elvének érvényesége az ilyen eredésű és alkatú magmatitokra is kiterjeszhető-e. A másik említhető bázisos magmatitok a szarvaskői gabbroidális kőzet, mely a legfrissebb megállapítások szerint (Koch S.) helyenként jelentősebb pentlandit szulfid-zsugregációt zár magába. Ennek és közelebbi mellékkőzeteinek hasonló vizsgálata, a könyvben ismertetett feltevés helyett, konkrétan megvilágítást nyerhet.

A kalkofil elemek sorából pl. a bükk Darnóhegy nátródús spilit-diabázisaiban lélt szulfidos rézérccek és a minden valószínűség szerint innen eredő Bájpaták-völgyi, régtől ismert termérsz felemlítésével, továbbá az ónnak nemcsak a gyöngyösoroszi érc spektrogramjában, hanem korai szfaleritjében stannin-zárványkénti felismerése volna még Sztróka y részéről egy-egy kiegészítő vonás magmatitjaink geokémiai képezés.

Az elemek magyarországi eloszlására ill. dúslásai bemutatására vonatkozóan egyes esetekben talán-hűbb tájékoztatást nyújtana néhány összekapcsoló utalás is. Gondolunk itt arra, hogy pl. a vas címszó alatt megtaláljuk Rudabánya teljes ásványegyüttesét, a réz-ásványokat, galenitet, szfaleritet, termérsaranyat, vörösezüstércet, higanyt stb. Ez ásványokról ill. elemekről tehát a megfelelő címszó alatt is talán kívánatos volna a lelőhelyre utaló említést tenni. Vagy pl. a Zn és telepei ismertetése fel-

sorolja Gyöngyösoroszi eddig megismert egész paragenezisét, köztük pl. az ametiszes telérbrecca üregeiben levő kristályos cölesztint, a több generációjú baritot, fluoritot is. Ha azonban valaki a Sr, Ba vagy F cimszó alatt érdeklődik az elemek hazai jelentkezése felől, minthogy ezúttal nem történik e lelőhelyről említés, könnyen elkerülheti a figyelmét az egészen máshol szereplő felsorolás. Egyébként az ugyancsak mátrahegységi Asztalgő és környéke kvarcitjaiban a baritnak (iparilag éppen nem kívánatos) bővebb megjelenéséről szóló megemlékezés is szaporitaná Ba-tartalmú hidrotermalitjaink számát, ill. jellemvonásait.

III. rész. A genetikai folyamatok geokémiája

A III. részben, mely a genetikai folyamatok geokémiáját tárgyalja, történik meg Szádeczky-Kardoss E. azon célkitűzésének teljes megvalósítása, hogy a geokémiának a feladata nemcsak az egyes folyamatok leírásában, önmagában való szemléltetésében áll, hanem az ok és okozati kapcsolatok keresésében, kifejtésében.

Bevezetőül ismerteti az elemek keletkezésére vonatkozó elméleteket, majd a radioaktív elemek migrációját tárgyalja és fejt ki ezzel kapcsolatos nézetét. Igen szemléletes a földövek elkülönülése kérdésének tárgyalása. Egymás mellé állítja a földövek elkülönülésének problémáját izzó bolygószármaztatás, illetve a hideg kozmikus porból történő származtatás esetében, rávilágítva azokra a tényekre, melyek az egyik vagy másik elmélet mellett vagy ellen szólnak, ill. rámutat arra, hogy az általánosan begyökerezett, izzó származtatáson alapuló elképzeléseink szerinti folyamatok, főleg azok egymásutánisága hogyan módosítandó a hideg származtatási elmélet alapjaira helyezkedve.

A magmás kőzetekkel foglalkozó részben bontakozik ki előttünk teljes egészében az a geokémiai szemlélet, mely számos, eddig ismert, de nem vagy legalábbis hiányosan, vagy éppen hibásan megvilágított folyamatról ad világos és átfogó értelmezést. A vegyület-potenciálnak a kristályosodási sorrenddel való összekapcsolása és a sorrendnek a csökkenő vegyületpotenciállal való értelmezése révén a csak ionpotenciálok alapján nem egyértelműen és csak egyéb tényezők pótlólagos figyelembevételével levezetett Bowen-féle kristályosodási sorozat lehetségesből törvényszerűvé vált.

A továbbiakban igen érdekes annak magyarázata, hogy a kristályosodási sorrend egyértelmű levezetése egyedül az ionpotenciálok alapján miért nem lehetséges. Szerző ennek okát a redoxpotenciál befolyásoló hatásában látja.

A következőkben tárgyalja a magmaprovinciáknak ionfajsúlyok szerinti elkülönülését. Az általános felfogás szerint az alkálimagmákat valamilyen — még a kristályosodási differenciációt megelőző — geokémiai folyamat hozza létre. Szerző felfogása szerint az alkáli és nem alkáli magmák elkülönülése valóban a kristályosodást jóval megelőző folyamat, mégpedig az ionfajsúlyok szerinti differenciáció eredménye. Eszerint az alkáli kőzetek a nagyobb földkéreg mélység redoxpotenciálján és nyomásán legkisebb ionfajsúlyú elemek viszonylagos felhalmozódásából állanak, míg a mészkáli kőzetek az ionfajsúly szerinti nem differenciálódott magmák származékai és ezért az alkáli kőzetekhez képest viszonylag nagyobb ionfajsúlyú elemek felhalmozódását képviselik. A magmaprovinciák elkülönülése meglehetősen összetett kérdés, azonban ez a szemlélet lehetővé teszi egységes alapról kiinduló teljes ásványkőzet-érteleptani és tektonikai levezetését. Számottevő szempont, hogy szerző elméletében a kétféle provincia jellemző ércesedését a fokozatos ércesedés elvének megsértése nélkül tudja egyszerűen értelmezni, de ugyancsak értelmezhetővé válik ezzel a felfogással az alkáli provinciáknak Ferszmann által agpatitosnak nevezett kristályosodási sorrendje is. Alkalmasan mutatkozott ez az elv tektonikai vonatkozások megvilágítására is. Abból a tényből ugyanis, hogy a nem alkáli magmákban a kis és nagy ionfajsúlyú elemek keveredését állandó hegység szerkezeti mozgások tartják fenn, megmagyarázható, illetve önként adódik, hogy a nem alkáli magmák orogén hegységképző övekhez vannak kötvé, ugyanekkor az alkáli magmák lassú iondifferenciációja nyugodt, táblás anorogén területet tételez fel. Magyarazatot szolgáltat az alkáli provinciák két típusa elkülönülésének eddig még nem tisztázott kérdésére is. A szerző felfogása szerint a kis ionfajsúlyú alkáliás elemfelhalmozódásból először a nagyobb ionpotenciálú Na-ásványok válnak ki, míg a K-készlet ionpotenciálja miatt még olvadékban marad és a ferri-vassal együtt lesüllyed. Nyugodt területen ez a folyamat zavar nélkül végbemehet és kialakulhat a magmaoszlop tetején az agpatitos atlanti provincia. Ezzel szemben orogének közelében a lesüllyedő, K-ban gazdag olvadék később maga is kipréselődik és a felszínhez közelebb fekvő kőzetek K-ban gazdagodnak, kialakulhat a miascitos mediterrán provincia.

A gyakorlat, de a geokémia további fejlődési útjának kitűzése szempontjából is igen lényeges a következő rész, mely a magmatizmus és az ércképződés, valamint a geokémiai provinciák kérdésével foglalkozik.

Az utómagmás kristályosodásnál is kimutatható a csökkenő vegyületpotenciál és a kiválási sorrend közötti összefüggés. Szerző szerint ezeknél a folyamatoknál, főleg a hidrotermális folyamatnál feltétlenül figyelembe veendő a koncentráció is. Magyarázatot kapunk a rendszám és a kristályosodási sorrend közötti összefüggésre is, mely összefüggés szerző felfogása szerint az elemek gyakoriságának, koncentrációjának eredménye. A hidrotermális nehézfémek kristályosodásának a rendszámmal való összefüggését a csökkenő koncentrációkra vezeti vissza. Ez a probléma azonban nem tekinthető még ezzel teljesen lezártnak, amennyiben erre a sorrendre feltételezhetően az oxidációs viszonyok is befolyással vannak, viszont az utómagmás kőzetek redoxviszonyairól rendszeres vizsgálatok még nem állanak rendelkezésre.

A magmás kőzetek geokémiáját befejezve, a folyós magmás és utómagmás kristályosodás mechanizmusát összefoglalva a szerző áttér az átalakult kőzetek geokémiájának tárgyalására. Megismerteti az olvasót a kőzetátalakulásokkal kapcsolatos jelenlegi geokémiai kérdésekkel majd az átalakult kőzetek geokémiai jellemzése során behatóbb vizsgálat alá veszi az oxidációs fok szerepét és jelentőségét. Megállapítja, hogy az eredeti kőzet oxidációs állapotának hatása egyes esetekben még a kőzetátalakulás után is nagy mértékben észlelhető, ez arra enged következtetni, hogy az eredeti és a belőle keletkezett átalakult kőzet nyomás és hőmérsékleti viszonyai nem állanak egymástól távol, mint az pl. tapasztalható az alkáli magmatit-alkáli ortogneisz esetében. Ha az átalakulás nagyobb pt-különbségeket hidal át, az eredeti oxidációs fok is nagyobb mértékben megváltozik. Kimutatja a továbbiakban az oxidációs jelenségek megfordíthatóságát. A kőzetátalakulási oxidációs fok csökkenését is végső fokon összefüggésbe hozza szerző az ionfajsúlyok szerinti vándorlással és az ionpotenciállal. Az elemek migrációs készsége ismertetésével kapcsolatban szerző utal azon megállapítására, hogy az ionok vándorlási mozgékonyaságát főleg két tényező: az ionpotenciál és az ionfajsúly határozza meg. A metamorf értelemek geokémiájával kapcsolatban is számos következtetést von le ill. a további kutatást megtermékenyítő gondolatot vet fel.

A mállás geokémiájának ismertetésénél is rámutat a redoxpotenciál-ugrás döntő befolyására és általában az előzőkben is szerepet játszott tényezőknek jelentőségére. Az üledékes lemezdulásoknál is a főszerepet az ion- és vegyületpotenciál játssza, ugyan-csak fontos a redoxpotenciál és az oxidációs érték szerepe is. Az ion-, illetve vegyületpotenciál és a vasoxidációs érték segítségével szerző az üledékes kőzetek új rendszerezését adja. Kifejezre jut ebben a rendszerben, hogy az üledékes kőzet legtöbb sajátosága a vegyületpotenciállal és a redoxpotenciállal magyarázható és meghatározható.

Egyben gyakorlati szempontból ez a rendszer tájékoztatást adhat az egyes elemek dúsulási értékeit illetőleg. Az üledékes kőzetfajtáknak ez új rendszer keretében történő ismertetése után következik a legkülső geoszférák: a hidroszféra, az atmoszféra és a bioszféra ismertetése. Ez utóbbinál különösen a köszönhamu nyomlemez-dúsulásáival kapcsolatos megállapításaira kell felfigyelnünk, mert ezen megállapítások mind a további kutatás, mind nyersanyagtermelésünk szempontjából új távlatokat tárnak fel.

A Befejezésben a szerző tömören összefoglalva — az általa kifejlesztett szemlélet alapján — értelmezi a Föld szeretlen részének életében is megnyilvánuló fejlődést és ezzel a befejezéssel megszületett az a modern geokémiai munka, mely a folyamatoknak, tapasztalati tényeknek oknyomozó, szintetikus, dialektikus szellemű vizsgálata révén a bonyolult kölcsönhatások eredőjeként létrejött folyamatokban is biztos tájékozódást tud nyújtani a vizsgálódnak.

Hozzászólók egybehangzó véleménye szerint Szádeczky-Kardoss E. Geokémia c. könyve nagy lépés a geokémiai világkép megteremtése, a geokémiai szemlélet meghonosítása felé. Könyve nemzetközi jelentőségű kézikönyv, eredeti gondolatokkal átszőtt, nagyszabású, egységes szintézis, melynek lényegi mondanivalóit a szerző diagramokban-gondolkodása teszi szemléletessé. Felépítése logikus, didaktikus, tárgyalásmódja egységes, stílusa tömör, ismeretközlése problémákat vet fel. Horusitzky F. szavaival: „Az új, kialakulóban levő geokémiai világkép nyert alakot Szádeczky-Kardoss E. könyvében. Ennek a világképnek a kialakulása pedig nemcsak a szellem előkelő luxusa, hanem számos területen közvetlenül kapcsolódik a gyakorlattal s geológiai gondolkodásunknak is új távlatokat nyit.”

Résztevők száma: 113.

November 2. Választmányi ülés

Elnök: Vadász Elemér
 Napirend: Geológus továbbképzés kérdése
 Oktatási Bizottság felállítása
 Munkaterv 1956 első felére
 Új tagok felvétele
 Közgyűlés időpontja és programja

Résztevők száma: 26.

November 2. Előadóművészet

Elnök: Horusitzky Ferenc

Nyíró M. Réka: *Foraminiferák* belső szerkezetvizsgálata vékonycsiszolatokkal.

Az irodalomban ajánlott csiszolati beágyazásokkal szemben legmegfelelőbbnek a „spofacryl”-műanyag beágyazási eljárás mutatkozott.

A feldolgozás szempontjai: 1. a *Foraminiferák* belső szerkezetének megismerése; 2. külső bélyegek és belső szerkezet összehasonlítása a legkisebb rendszertani egységekben belül; 3. az egyes fajok belső szerkezetének összehasonlítása; 4. az ismert belső szerkezetű *Foraminiferák* összehasonlítása az izsapolhatatlan kőzetek mikrofaunájával. A feldolgozás eredményei: 1. a vizsgált *Foraminiferák* között néhány fajon dimorfizmus mutatkozott [*Textularia deperdita* d'Orb., *Margulinina gladius* Güm b., *Robulus inornatus* (d'Orb.), *Uvigerina pygmaea* d'Orb.]; 2. minden egyes vizsgált *Foraminifera* kezdőkamrája anyagának minőségétől függetlenül körmetszetű; 3. a csiszolati vizsgálatok átmeneti alakok és rokonság, általában rendszertani kapcsolatok felismerésére vezettek (pl. *Textularia* és *Vulvulina* nemzetség rokonsága).

Vita: Majzon L., Vadász E., Boda J., Szóts E., Szörényi E., Horusitzky F., Nyíró M. R.

Majzon László: Adatok a hazai oligocénhez

Kőolajkutató fúrások Bogács, Demjén és Somolya határában felsőrupéli, erősen glaukonitos, homokos agyagmárga rétegeket tártak fel. A 12–49 m vastag glaukonitos rétegösszletben 4–9 m vastagságú agyagos litotamniumos mészkő települ gyakori, nagytermetű *Heterostegina*kkal.

A buzsaíki 8. és 13. sz. fúrások latorfi és rupéli képződményeket harántoltak. Ezzel a paleogén vonal délebbre tolódik s kapcsolat mutatkozik a gráci medence felé.

Vita: Vadász E., Horusitzky F., Majzon L.

Dubay László: A nagylengyeli terület mélyföldtani viszonyai. A nagylengyeli terület rétegtani és tektonikai felépítését az 1951 óta mélyített kőolajkutató fúrások lényegében tisztázták. A nagylengyeli szerkezetet mezozoós — triász, felsőkréta — és a fedő neogén — tortonai, szarmata és pannóniai — képződmények építik fel. A mezozoós rétegösszlet szoros kapcsolatot mutat a bakonyhegységi megfelelő képződményekkel. Így elkülöníthető volt a felsőkréta rétegösszletben a gryphaeás sorozat, a hippuritás mészkő és az inoceramusos-globotruncanás márga.

A nagylengyeli terület mezozoós rétegösszletének tektonikája, megfelelően a Bakony hegységinek töréses, ÉNy—DK, ÉK—DNy fő törésirányokkal. A neogén rétegösszlet szerkezete rétegtömörítéses, alárendelten töréses.

A kőolaj gyakorlatilag a mezozoós tárolókőzetekben — triász dolomit és felsőkréta hippuritás mészkő — jelentkezik, halmaztelepek és rétegtelepek alakjában. Termelési rendszerük vízkihajtásos.

Vita: Jaskó S., Horusitzky F., Dubay L.

Az előadás a Földtani Közlöny 86. köt. 3. füzetében jelenik meg.

Résztevők száma: 104.

November 30. Klubest

Papp Ferenc egyiptomi tanulmányútról tartott vetítettképes beszámoló. Résztvevők száma: 74.

November 30. Vitaülés

Elnök: Vadász Elemér.

Horusitzky Ferenc: A Budai-hegység földtani alkata.

A Budai-hegységre vonatkozó földtani kutatások éppen 100 éves jubileumuk felé közelednek s a főváros 700 éves jubileumával esnek össze. 1856-ban adta közre Szabó József, a „magyar geológia atyja” először Buda földtani ismertetését s a hegység nagy lendülettel megindult kutatása csakhamar nemzetközileg is elismert kiváló eredményekre vezetett (Hantken M., Hoffman K., Koch A.). Később azonban a Budai-hegység földtani kutatása mintegy megmerevedett, s különösen szerkezetének szemléletében évtizedekig alig mutatkozott előrehaladás. A Budai-hegységben kutatóink, többnyire változatlanul, egyszerű vertikális erőhatások következtében rögrekbe darabolódott egykori táblás hegységet láttak, melynek rögeit árkok, vagy medencék választották el egymástól. Néhány haladó meglátás (Schafarzik F., Vendl A., Vigh Gy.) és üttörő kezdeményezés (Pávai-Vajna F.) után előadó kísérlete meg a Budai-hegység szerkezetének korszerű áttekintését.

Előadó már régebben rámutatott arra, hogy a Budai-hegység triász képződményeinek eloszlása két különböző üledékgyűjtő tér képződményeinek, két tektonikai „egységnek” osztályozását árulja el. Az egyiket „Budai egységnek”, a másikat pedig „Pilis egységnek” nevezte. A Budai egység rétegsorára pl. jellemző a karni tűzköves dolomit, a *Megalodus carinthiacus* jellemezte közbülső dolomit, a *Koninckina telleri* jellemezte szintáj lemezes dolomitjának s a nőri halorellás dolomitnak a jelenléte, míg a Pilisi egységet a ladini diploporás dolomit, a fődolomit, és a dachstein mészkő kifejlődése jellemzi. A két egység képződményei egymást kizárják. Előadó szerint a két egység közötti fációseltérés a harmadidőszaki képződményeken is továbbkövethető, a latorfi emeletig bezárólag. A Pilisi egység területén az eocén transzgresszió a középső eocénben indult meg, a Budai-hegység területén viszont csak a felső eocénben kezdődik. A latorfi emelet ún. „hárshegyi” homokkőve a Pilisi egység jellegzetes képződménye, melyet a Budai egységben szapropéles, csillámdús, leveles szerkezetű üledék, az ún. „tardi-szint” képződménye helyettesíti. Ennek következtében előadó a hegység összetörölődésének főmozzanatát a pireneusi mozgásokban látja. A két egység határa a Solymári-árokktól eleinte D felé haladva a Széchenyi-hegyet szeli, majd a Csihi-hegyektől D-re a Bicskei-öböl D-i részének alattalajában halad tovább s csakhamar a jellegzetes középhegységi csapásba fordul át.

A Budai és a Pilisi egység tektonikai szerkezetének jellege is eltérő. A Budai egységre általában D—DK-i dőlésirányok és D felé feltolódott pikkelyes jellemzők (Csúcshegy—Hármashatárhegy vonulat), a Pilisi egységnek viszont É—ÉNy-i dőlés és jégtáblaszerűen megtörölődött táblák, kártyaszerű megtörölődások a jellegzetes vonásai, melyek mellett még feldarabolódott széles ívű enyhén gyűrt szerkezet is felismerhető. A Pilisi egység területén a köszénmedencék beszakadt boltozatok ill. antiklinálisok tengelyei táján helyezkednek el. A Pilisi egység megtörölődött D-i frontján és a Nagyszénás környéki kulmináció területén bukkán a felszínre a diploporás dolomit, míg a szinklinálisok mélyhelyzeti területeit a dachsteini mészkő táblái foglalják el. A Pilisi egység a Budai egységen áttolt helyzetben van, valószínűleg „lenyíróási takaró”-ként.

A vázolt szerkezet egész Középhegységünkre általánosítható tektonikai stílust képvisel, amennyiben a Budai egység folytatása pikkelyes szerkezetével a Balatonfelvidéken ismerhető fel újra; a Pilisi egység szerkezeti megfelelőit pedig a Gerecse, Vértes hegység, Tési-fennsík, Bakony, Keszthelyi-hegység D felé tolt táblás rögeiben kereshetjük. A zirci tekntől ÉNy-ra a pápai Bakony a Középhegység ÉNy felé pikkelyezett ellenszárnyát képviseli, a Bakonnyal kréta tekntől zárva közbe. Mindezek szerint Középhegységünkben megkülönböztethetjük a „parautochton pikkelyek” és a „középhegységi áttolódás” övét.

Előadó kiemeli megállapításainak jelentőségét Magyarország hegység szerkezeti szintézise szempontjából, a gyakorlati vonatkozások megemlítésével.

Vita: Vadász E., Horusitzky F., Noszky J., Horusitzky F., Schréter Z., Horusitzky F., Vadász E., Horusitzky F., Vadász

E., Szóts E., Horusitzky F., Balogh K., Horusitzky F., Balogh K., Vadász E., Horusitzky F., Kretzoi M., Horusitzky F., Vigh Gy., Kretzoi M., Horusitzky F., Jantsky B., Vadász E., Horusitzky F., Szóts E., Horusitzky F., Szóts E., Horusitzky F., Pávai-Vajna F., Vadász E., Balogh K., Horusitzky F., Szebényi L., Horusitzky F., Vadász E.

Résztevők száma: 250.

December 7. Klubest

Balkay Bálint és Végh Sándorné bulgáriai tanulmányútjáról Balkay Bálint tartott beszámolót vetített képek kíséretében.

Résztevők száma: 30.

December 21. Előadóiülés

Elnök: Horusitzky Ferenc.

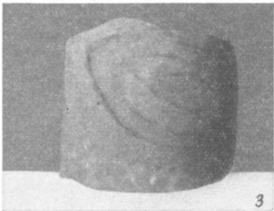
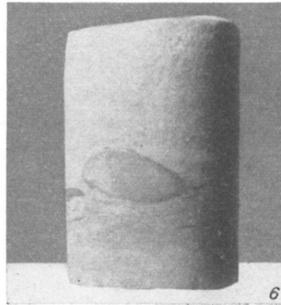
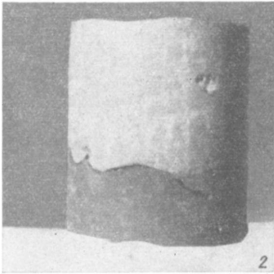
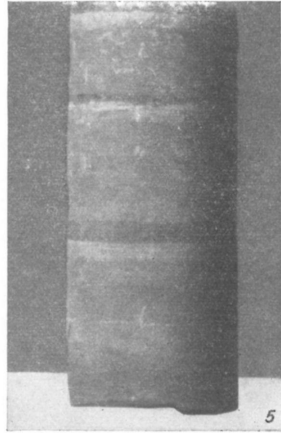
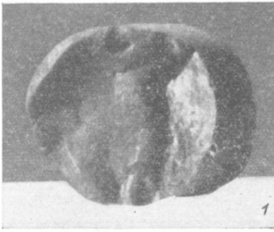
Szádeczky-Kardoss Elemér: 1. Angliai benyomások (vetített képekkel); 2. A mai angol ásvány- és kőzettan néhány fő kérdése.

Résztevők száma: 72.

December 28. Klubest

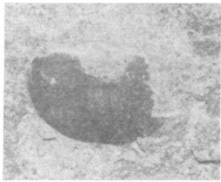
Kertai György és Szalánczy György szovjetunióbeli tanulmányútjáról Kertai György számolt be vetített képekkel.

Résztevők száma: 30.



Völgyi: Lovászi miocén üledékek

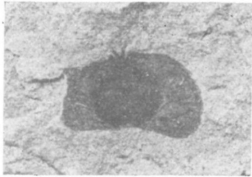
XXVI. TÁBLA



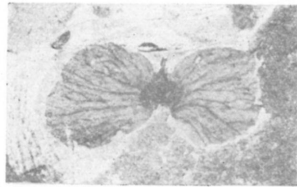
1



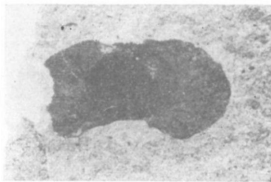
5



2



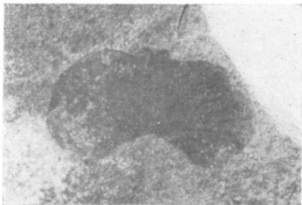
6



3



7



4

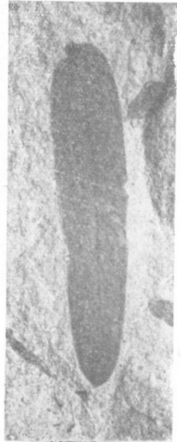


8

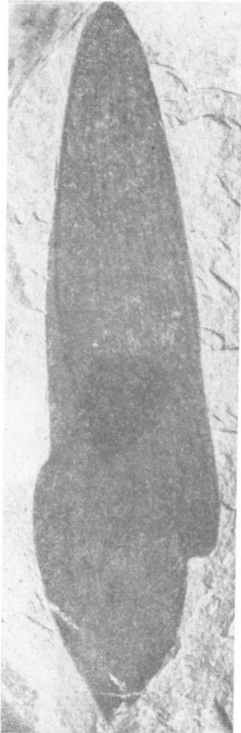
R á s k y: Budai márga növénymaradványai



1



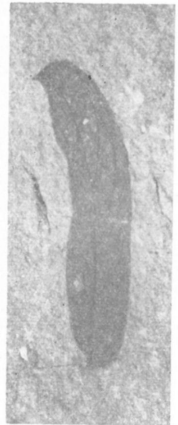
4



2



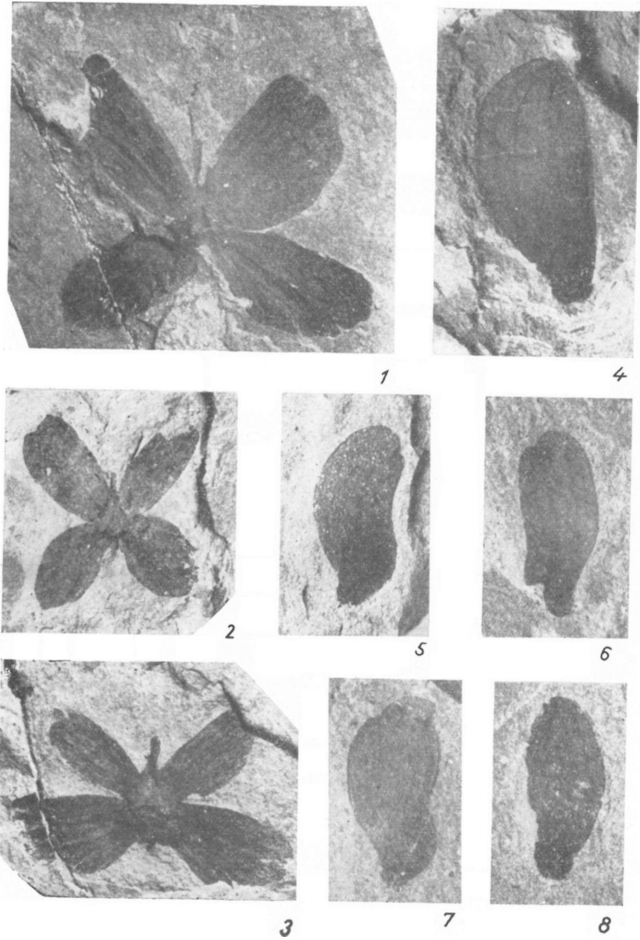
3



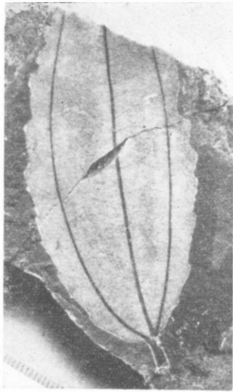
5

R á s k y : Budai márga növénymaradványai

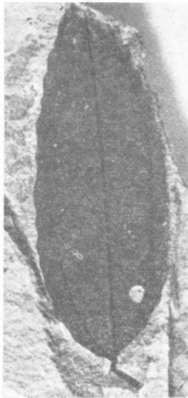
XXVIII. TÁBLA



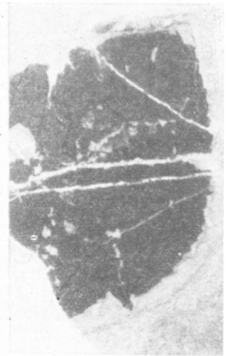
R á s k y: Budai márga növénymaradványai



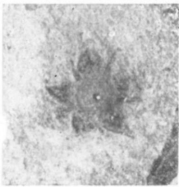
1



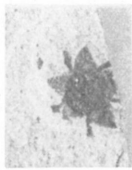
2



4



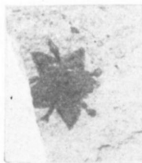
5



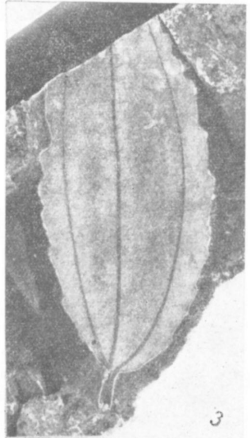
6



7

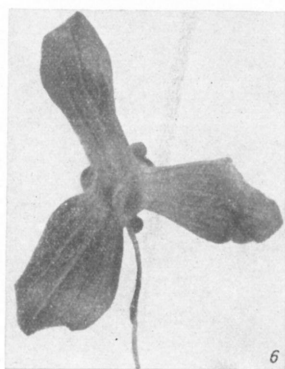
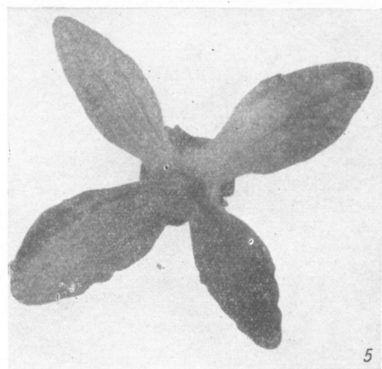
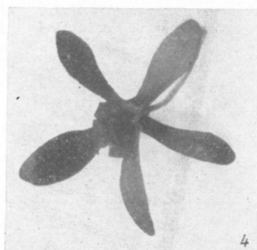
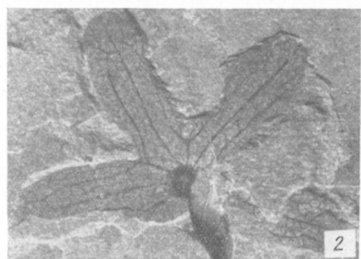
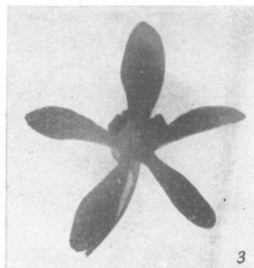
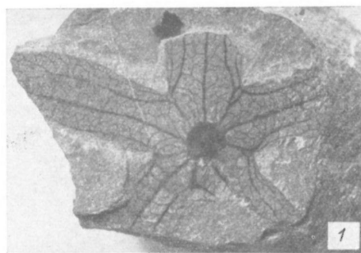


8

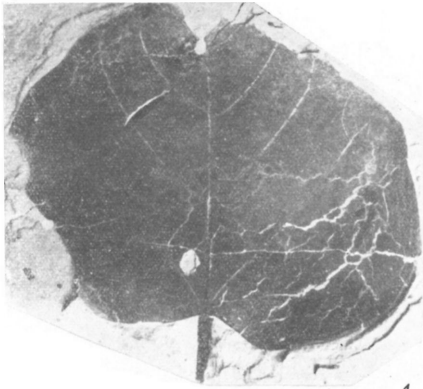


3

R á s k y: Budai márga növénymaradványai



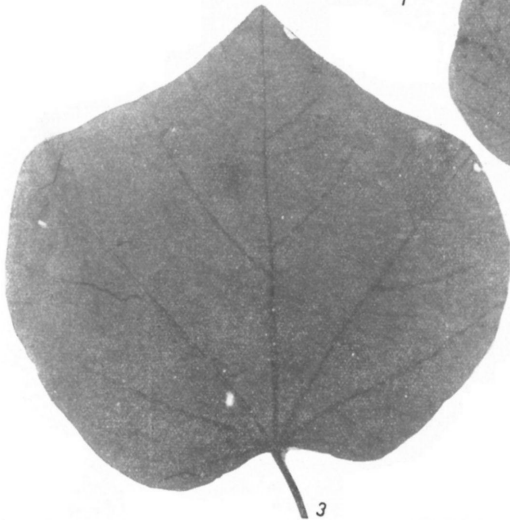
R á s k y: Budai márga növényma:adványai



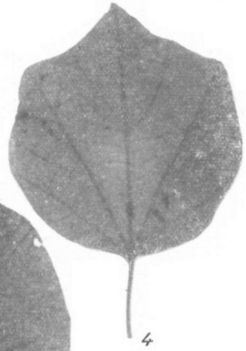
1



2



3



4

R á s k y: Budai márga növénymaradványai

Előfizetési díj egy évre 40,— forint

TAGTÁRSAINKHOZ

A Magyar Földtani Társulat tagjai számára a Földtani Közlönyt a jövőben is 12,— forintos árban tudja biztosítani.

Előfizetés a MTESZ 04.886.017 sz. postai számláján történik. Előfizetni csak egy egész évre lehet.

Aki június végéig tagdíját nem rendezi, annak előfizetése automatikusan megszűnik.

Tagdíjat készpénzben a Társulat titkárságán (Bp. VI., Rudas László u. 45) és szakülések előtt, befizetőlapon pedig a Társulat 61.761 sz. tagdíjbefizetési számlájára lehet befizetni.

AVIS !

Nous signalons que des volumes anciens de notre Bulletin „Földtani Közlöny” ceux, énumérés ci-dessous sont recevoir exclusivement *en échange* chez l’Institut Géologique de l’Université L. Eötvös, Budapest, VIII., Múzeum körút 4/a :

volumes complets : *XIV, XV, XXII, XXIII, XXIV, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV.*

numéros détachés des

volumes incomplets : *XIX. 11—12, XX. 8—12, XXI. 4—5, 10—12, XXVI. 11—12, XXIX. 11—12, XXX. 5—7, XXXV. 8—12, XXXVI. 4—12, XXXVIII. 5—6, XLIII. 7—12, LXXXI. 1—9.*

Felölös szerkesztő :
VADÁSZ ELEMÉR

Technikai szerkesztő :
VÉGH SÁNDORNÉ

