

FÖLDTANI KÖZLÖNY

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT FOLYÓIRATA

EGYSZERSMIND

A M. KIR. FÖLDTANI INTÉZET HIVATALOS KÖZLÖNYE

SZERKESZTI

TASNÁDI KUBACSKA ANDRÁS

ELSŐ TITKÁR

HETVENKETTEDIK (LXXII.) KÖTET 1942.

FÖLDTANI KÖZLÖNY

(GEOLOGISCHE MITTEILUNGEN)

ZEITSCHRIFT DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

ZUGLEICH

AMTLICHES ORGAN DER KÖNIGL. UNGAR. GEOLOGISCHEN ANSTALT

REDAKTIERT VON

ANDRÁS TASNÁDI KUBACSKA

ZWEIUNDSEBZICSTER (LXXII.) BAND 1942.

BUDAPEST, 1942

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT TULAJDONA

EIGENTUM DER UNG. GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

BUDAPEST, VIII., MÚZEUM-KÖRÚT 14—16.

MAGYAR NEMZETI MÚZEUM, ÖSLÉNYTÁR.

A Magyarhoni Földtani Társulat titkári hivatalának címe:

Budapest, VIII., Múzeum körút 14-16. sz.

Die Adresse des Sekretariates und der Redaktion der Ung. Geologischen Gesellschaft ist:

Magyarhoni Földtani Társulat, Budapest, VIII., Múzeum-körút 14-16. sz.

TARTALOMJEGYZÉK :

I. MEGEMLÉKEZÉS.

Dr. Zsivny Viktor: *Emlékbeszéd Dr. Zimányi Károly tiszteleti tag fölött* 1

II. ÉRTEKEZÉSEK.

Dr. Sieberg August: <i>A Német Birodalmi Földrengekutató Intézetben végzett építésműszaki vizsgálatok a rengéskárok elleni védekezés érdekében</i>	18
Dr. Majzon László: <i>Újabb adatok az egri oligocén rétegek faunájához és a paleogén-neogén határkérdés</i>	29
Dr. Strausz László: <i>Adatok a dunántúli neogén tektonikájához</i>	40
Dr. Rotarides Mihály: <i>Szegedi és szegedkörnyéki ártézi kutak kőzetanyagának pleisztocén puhatestű faunája</i>	53
Dr. Papp Simon: <i>Adatok a magyarországi földgáz- és földolaj-kutatókhoz</i>	63
Dr. Kretzoi Miklós: <i>Necroteuthis n. g. a kiscelli oligocénből</i>	99

III. APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Dr. Szöts Endre: <i>Xanthopsis quadrilobata Desmarest a kolozsvári eocén durvameszből</i>	101
Wlassich Felicián Béla: <i>A budapesti belvárosi plébániatemplom harangolvadékból keletkezett kupritkristályok</i>	102

INHALTSVERZEICHNIS.

241052c

I. GEDENKREDEN.

213

V. Zsivny: *Dr. Karl Zimányi* *lv* 105

II. ABHANDLUNGEN.

A. Sieberg: <i>Neuere Untersuchungen der Deutschen Reichsanstalt für Erdbebenforschung über bautechnische Erdbebensicherung</i>	111
L. Majzon: <i>Neuere Beiträge zur Fauna der Oligozänsschichten von Eger</i>	112
L. Strausz: <i>Angaben zur Tektonik des transdanubischen Neogens</i>	119
M. Rotarides: <i>Die pleistozäne Molluskenfauna einiger alter artesischer Brunnen von Szeged und Umgebung</i>	121
M. Kretzoi: <i>Necroteuthis n. g. (Ceph. Dibr., Necroteuthidae n. f.) aus dem Oligozän von Budapest und das System der Dibranchiata</i>	124
M. Kretzoi: <i>Ausländische Säugetierfossilien der Ungarischen Museen (5-6.)</i>	139

III. KLEINERE MITTEILUNGEN.

F. B. Wlassich: *Kuprit-Kristalle aus einer Glockenschmelze der Kirche der inneren Stadt von Budapest* 148



DR. ZIMANYI KÁROLY.



Digitized by the Internet Archive
in 2016

FÖLDTANI KÖZLÖNY

Band LXXII. kötet

1942 január—március

Heft 1—3. füzet

I.

MEGEMLÉKEZÉS.

EMLÉKBESZÉD

DR. ZIMÁNYI KÁROLY TISZTELETI TAG FÖLÖTT.

Irta: *Dr. Zsivny Viktor.**

1941. szept. 24.-én délben egy kiváló tudós és jellemileg kivételesen nagy ember szíve szünt meg dobogni. Féléves gyötrelmek által megkínzott testét 27.-én fogadta be az a föld, melynek ásványkincseit közel fél évszázadon át annyi szeretettel, buzgalommal és nagy elhivatottsággal, fáradhatatlanul kutatta. Szem nem maradt szárazon, a lelkek mélyen megrendültek, midőn dr. Zimányi Károly ravatalánál a „Circumdederunt me” szívbemarkoló dallama felcsendült és amidőn a sírgödörbe hulló rögök lassanként elfedték barátai, tisztelői, rokonsága és családtagjai szemei elől porhüvelyét befogadó koporsóját. Midőn a friss sírhandt eltakarta azt, ami belőle mulandó volt, nagy üresség támadt lelkünkben. Éreztük, hogy a mindenki által kivétel nélkül tisztelt nagy tudós, szerető jóbarát, jóakarató és megértő főnök, példás férj és apa soha többé ez életben nem fog éles elméjével oktatni, meleg szívével segíteni, határozott tanácsaival bátorítani és erősíteni, szelíd mosolyával megnyugtatni. Eltávozásával sokat veszített a szaktudomány, sokat barátai, tisztelői és családja, mert életében gazdagon sugározta lelkének kincseit. Elhunytá lesujt, de a visszaemlékezés élete folyására, mely egy nemesebb, tisztult életre szakadatlan példaadás volt, felemel. Idézzük ma emlékezetünkbe életének főbb eseményeit, tudományos munkásságát és egyéniségét.

Zimányi Károly aránylag korán lépett arra az ösvényre, amelyen azután nyílegyenesen, kizárólag a tudomány önzetlen, minden mellékcél nélküli művelésében haladott élete alkonyáig. 1862. március 2.-án Budán született. Zimányi Károly és Sztachó Józsa voltak szülei. Édesatyja, ki a kir. tanácsosi címet is megkapta, állami tisztviselő volt és mint pénzügyi tanácsos ment nyugalomba. Mind atyai, mind anyai nagyatyái a hercegprímási uradalom különböző helyein hivatalnokoskodtak. Érdekes a család több tagjának hosszú életkora; atyai nagyanyja idősebb Zimányi Károlyné szül. Schirmitz Aloizia 100,

* Felolvasta a Magyarhoni Földtani Társulat 1942. évi február 4.-én tartott 92. rendes közgyűlésén.

anyai nagyanyja Sztachó Katalin 87, édesanyja 88, édesatyja 75, ő maga pedig 79 éves kort ért el. Az első elemi osztályt otthon Budán, a többit pedig nyilvános iskolában az 1868—1871. években Budán, majd midőn édesatyját az aradi pénzügyi igazgatósághoz helyezték át, Aradon végezte, középiskolai tanulmányait pedig a budapesti II. ker. egyetemi katolikus főgimnáziumban 1871 és 1879 között. A fenséges természet iránti szeretete és érdeklődése már zsenge ifjúságában mutatkozott, minek természetes folyománya volt, hogy az érettségi után e hajlamának megfelelő tanulmányokra adta magát édesatyjának nem nagy tetszésére, aki úgy belőle, mint négy évvel fiatalabb öccséből jogi végzettségű hivatalnokot szeretett volna faragni. Mint a budapesti tudományegyetem rendes hallgatója 1879—1884 között 4 és $\frac{1}{2}$ éven át természetrajzi, kémiai, földrajzi, továbbá filozófiai és pedagógiai előadásokat hallgatott; betegsége miatt egy félévre kénytelen volt megszakítani egyetemi tanulmányait. 1882—1884 között 1 $\frac{1}{2}$ évre mint rendkívüli hallgató a József Műegyetemre is beiratkozott a természetrajzi tárgyakra. Szaktanárai az egyetemen Margó Tivadar, Jurányi Lajos, Szabó József, Than Károly, Lengyel Béla, Hunfalvy János és Mihálkovics Géza, a műegyetemen pedig Kriesch János, Klein Gyula és Krenner József voltak. 1884-ben földrajz és természetrajzból a középiskolai tanári oklevelet, melyet akkor „tanképesítő oklevél”-nek neveztek, szerezte meg. Egyetemi tanulmányai alatt elsősorban az állattan felé fordult érdeklődése. Azt hogy mégis mineralógus lett, annak köszönheti, hogy ugyanezen évben (1884) Krenner József akkori műegyetemi tanár az ásvány- és földtani taniszékre tanársegédként vette maga mellé, amely minőségben az 1893/94. tanév végéig, tehát tíz éven át működött. Krenner buzdítására és irányítása mellett kezdte meg ásványtani szakirodalmi munkásságát. Bölcsészettudományi oklevelét ásvány-földtan, növénytan és földrajzból 1893-ban „summa cum laude” eredménnyel szerezte meg. Úgy látszik komolyan gondolhatott középiskolai tanári pályafutásra, mert tanársegédei éve alatt budapesti középiskolákban mint gyakorló, próbaidős, illetőleg helyettesítő tanár több éven át tanított.* 1894-ben megvált a műegyetemtől s még ugyanazon évben báró Eötvös Loránd akkori vallás és közoktatásügyi miniszter gimnáziumi rendes tanárnak nevezte ki. E minőségben azonban csak tíz hónapig működött: az 1894/95. tanévben az I. ker. kir. kath. gim-

* A Magyar Kir. Tanárképző Intézet Gyakorló Főgymnasiumában az 1884/85. és 1885/86. tanévekben dr. Staub Móríc természetrajz óráin mint gyakorló tanár vett részt:

az V. ker. állami főreáliskolában (ma Berzsenyi Dániel gimnázium) az 1890/91. és 1891/92. tanévben mint próbaidős tanár ásványtant és vegytant tanított dr. Reichenhaller Kálmán mellett;

a IV. ker. községi nyilvános főreáliskolában (ma Eötvös József gimnázium) és a VI. ker. nyilvános községi „polgári, közepkereskedelmi és alsófokú kereskedelmi iskolá”-ban az 1892/93. tanév folyamán a földrajzban helyettesített egy ideig;

a VI. ker. állami főreáliskolában (ma Kemény Zsigmond gimnázium) pedig az 1893/94. és 1894/95. tanévekben, mint helyettesítő, ugyancsak a földrajzot tanította.

náziumban (a mai Verböczy István gimnáziumban) a természetrajzot tanította. Pályája véglegesen azzal dőlt el, hogy a tanév végén Krenner József igazgatórnak, a Magyar Nemzeti Múzeum Ásvány-Őslénytára vezetőjének előterjesztésére, ez intézetben dr. Schmidt Sándor-nak műegyetemi tanárrá való kinevezésével, ill. a múzeum kötelékéből való kiválásával kapcsolatban betöltendő segédőri állásra nevezték ki. Végleges állásba kerülvén családalapításra is gondolhatott. 1896-ban feleségül vette lovag von Fries Rudolf közöshadseregbeli tábornok finomlelkű leányát Irmát, kivel élete végéig a legboldogabb, teljesen zavartalan házasságban élt. Házasságukból két gyermek született: Károly (1896), aki vegyészmérnöki oklevelet szerzett s a diósgyőri állami vasgyár kémiai laboratóriumának vezetője és Márta (1900), aki Németországba ment férjhez. 1895-től kezdve 1932 őszéig, amidőn 70 évet meghaladó korában, 48 évi állami szolgálat után nyugalomba vonult, tehát 37 éven át, hazánk eme egyik legtekintélyesebb tudományos intézetében működött, annak szentelte minden erejét. 1901-ben I. oszt. segédőrré, 1902-ben múzeumi őrré, 1912-ben igazgatórré, 1918 utolsó napján pedig osztályigazgatóvá lépett elő. 1919 vége felé ideiglenesen, 1921-ben pedig véglegesen bízták meg az Ásvány-Őslénytár vezetésével, 1922-ben pedig annak igazgatójává nevezték ki. Múzeumi működése elején még egyszer vállalt középiskolai megbízatást: az 1897/98. tanévben a budapesti VI. ker. állami főreáliskolában, óradijas tanárként működött. II. osztálybeli tanuló koromban ekkor kerültem vele, mint földrajz tanárommal, először kapcsolatba, de csak 12 év múlva, akkor amidőn segédőrként a Magyar Nemzeti Múzeumba kerültem, jutottam vele ismét érintkezésbe, hogy azután elhunytáig, 29 éven át barátságával kitüntessen.

Zimányi Károly a háború utáni rendkívül súlyos időkben vette át az Ásvány-Őslénytár vezetését. De páratlan ügyszeretetével, odaadásával és szorgalmával sikerült a nehézségeken úrrá lenni. Újjá szervezte az adminisztrációt, újra megindította a gyűjtemények gyarapítását s rendezte a tár függőben lévő ügyeit. Igazgatói működése alatt nemcsak ismét fejlődésnek indult a háború alatt keservesen küzdött tár, hanem intenzív tudományos élet is folyt benne. Mint múzeumi igazgató éveken át tagja volt az Orsz. Magyar Gyűjteményegyetem igazgató-tanácsának.

Hivatali és szakirodalmi működésén kívül más irányban is kivette részét a hazai tudományos életből, illetőleg közművelődési munkásságból. 1892-től 1899 elejéig a Magyarhoni Földtani Társulat másodtitkára volt s e minőségben Staub Móríczt titkártársával együtt a Földtani Közlöny 1892—1898. évfolyamait szerkesztette. 1901- s 1905-ben a Múzeumok és Könyvtárak Orsz. Főfelügyelője a vidéki múzeumok őrei számára gyakorlati muzeális tanfolyam megtartásával bízta meg. Tagja volt az Orsz. Természettudományi Tanácsnak és hosszú éveken a Magyarhoni Földtani Társulat választmányának.

Ámbár elismerést sohasem várt, még kevésbé keresett, hangyaszorgalma és kiváló képességei mégis parancsoló szükségszerűséggel meghozták számára a tudományos elismerést és pályáján való emelkedést. Tu-

dományos érdemei elismeréséül a Magyar Tudományos Akadémia 1904-ben levelező, 1921-ben rendes, 1940-ben pedig tiszteleti tagjává választotta. A Magyarhoni Földtani Társulat 1928-ban tüntette ki tiszteleti tagsággal, a Földtani Közlöny 1932. évre szóló 62. kötetét (megj. 1933-ban) pedig 70-ik évének betöltése alkalmából „Zimányi Károly jubileumi kötet”-nek nevezte el. Nyugalomba vonulása alkalmával kormányzói elismerésben részesült és az ezt jelképező koronás bronzéremet kapta.

Tudományos és muzeológiai ismereteinek bővítésére többször járt külföldön; hosszú éveken át keresztül-kasul bejárta hazánkat, hogy bányahelyein és más ásványlelőhelyein muzeális s tudományos feldolgozásra való vizsgálati anyagot gyűjtsön és topográfiai mineralógiai ismereteit gyarapítsa. E törekvéseire igen kedvező volt az úgynevezett Semsey-éra, amely a hazai tudományos életet sok megnyilvánulásában hatékonyan vitte előre, amely azonban sajnos a régmúlté s alig hihető, hogy valaki újra feltámassza. Semsey Zimányi pályájának első felében bőségesen megtoldotta a Múzeum, illetőleg a vallás- és közoktatásügyi minisztérium által mind külföldi, mind hazai útjaira rendelkezésére bocsátott úti segélyt, miáltal programját lényegesen kibővíthette, illetőleg meghosszabbíthatta.

1898-ban Németország-, Svájc-, Franciaország- és Angliában (München, Strassburg, Bazel, Páris, London, Oxford, Cambridge, Brüsszel, Kiel, Hamburg, Stettin, Berlin, Boroszló) múzeumokat tanulmányozott. 1902-ben Német- és Svédországban, Dániában és Norvégiában tett hathetes tanulmány-, illetőleg gyűjtőutat, melynek folyamán Boroszló, Berlin, Charlottenburg, Koppenhága, Stockholm, Upsala, Filipstad, Krisztiánia, Kongsberg, Hamburg, Lipcse, Drezda, Freiberg, Prága és Bécs múzeumait és gyűjteményeit ismerte meg, továbbá Svédország és Norvégia nevezetesebb bányavidékein és más ásványlelőhelyein főleg ásványokat gyűjtött, így a Gellivara környéki MalMBERGETEN és Koskullskullen, Nautanen-, Sala-, Danne-mora- és Falunban-, Persberg- és Finmossen-ben, Nordmarken-ban, Långbanshyttan-ban és Tabergben. Három évvel később, 1905-ben beutazta Olaszországot, hogy az ottani híres ásványtermőhelyeket és múzeumokat, illetőleg az egyetemi és főiskolai intézeteket, valamint a Földtani Intézeteket tanulmányozza. Eme útján Velencét, Páduát, Bolognát, Pizát, Firenzét, Rómát, Nápolyt, Génuát, Turint, Milánót, Páviát és Grácot látogatta meg. Carrarában, az Albani-hegységben, a Flegréi-mezőkön, a Vezuvon, Ischia-s Elba-szigetén, valamint a toszkánai San Vincenzoban pedig ásványokat és kőzeteket gyűjtött. Húsz éves szünet után 1925-ben, kéthetes út keretében résztvett a Deutsche Mineralogische Gesellschaft-nak Zürichben tartott, XI. évi gyűlésén és utána a St. Gotthard-hegycsoportban rendezett kirándulásokon. Ez alkalommal Bern, Zürich és Bécs ásvány-, illetve őslénytani gyűjteményeit is tanulmányozta. A külföldi tudományos élet és a természet iránti érdeklődése 69 éves korában, hivatali pályája befejezése előtt sem csökkent s ámbár szívós szervezete már nem volt a régi és látása is erősen rosszabbodott, 1931-ben az előbb említett tudományos társaságnak Drezdában tartott, XVII. évi gyűlésén és az ezalkalommal rendezett több-ásványtani kiránduláson is részt vett még. Ez útján szakismeretei gyara-

pítésára Prágát, Berlint, Freibergét is útba ejtette.

Nagymagyarország ásványainak a Magyar Nemzeti Múzeum számára való gyűjtésében fáradhatatlan volt. Gyűjtőútjain ismételen bejárta az ország összes jelentős bányavidékeit. 1896-ban Gömör- és Szepesvármegyében gyűjtött, mely terület egyik legkedvesebb gyűjtőterülete maradt mindvégig; 1897-ben a szatmári bányavidéken, 1899-ben Rézbányán és az Erdélyi aranyvidéken, 1903-ban újból a szatmári területen, továbbá Máramarosban és Északerdélyben, 1904-ben a Székelyföldön, a krassó-szőrény-megyei értelepeken és az Aranyi-hegyen, 1906-ban Gömör és Kis-Hont, Borsod és Abauj-Tornamegyékben, 1907-ben a selmeci bányavidéken és Úrvölgyön, 1908-ban ismét Gömör-Szepesben, továbbá Zólyom- és Sáros-megyékben, 1909-ben Erdélyben és Szatmármegyében, 1910- és 1911-ben Erdély különböző helyein, 1912-, 1914-ben és 1916-ban ismét az Északnyugati Felföldön, továbbá 1912-ben még a Dunántúl is gyűjtött. Az első világháború után hazánk ásványtanilag legérdekesebb vidékeinek elrablása folytán a gyűjtési lehetőségek erősen korlátozódtak. Ez időszakban már csak Dunántúl (Ajka, Úrkút, Rohonc stb.) és a Felvidéken látjuk működni.

Levelezést folytatott korának legkiválóbb mineralógusaival mint Groth Paul, Liebischt Theodor, Klein Johann Friedrich Karl, a heidelbergi Goldschmidt Victor, Brauns Reinhard, Spencer Leonhard James, Prior George Thurland-dal és még sok mással; közülük néhányal igen élénk kapcsolatban állott. Külföldi kartársai közül sokszor fordultak hozzá felvilágosításért magyar ásványokra, vagy lelőhelyekre vonatkozó kérdésekben. Hogy hazáján kívül is mennyire becsülték, kitűnik abból a sok meglehangú és tudományos érdemeit elismerő részvétlelől, melyeket elhalálózása alkalmából a külföldi szakemberek a Magyar Nemzeti Múzeumhoz intéztek

Tudományos munkáinak hosszú sorozata műegyetemi tanársegéd korában, az 1887-ben a Magyarhoni Földtani Társulatban előadott és nyomtatásban 1888-ban megjelent „Kristálytani vizsgálatok” című dolgozatával indult meg, melyben három amerikai anglesitra, két salzburgi epidotra és egy coloradói pyritre vonatkozó megállapításait közli. Utolsó dolgozata pedig, melyet Tokody László-val együtt írt, 1934-ben jelent meg. Szakmunkásságának túlnyomó része a leíró kristálytan körébe esik, melynek külföldön is elismert egyik legkiválóbb művelője volt. Ahol alkalom nyílt, illetőleg arra szükség volt, kristálytani kutatásait optikai vizsgálatokkal egészítette ki. Több ásvány étetésével is foglalkozott. Mindig nagy súlyt helyezett az ásványok előfordulási és paragenetikai viszonyainak részletes ismertetésére, melyeket gyűjtései alkalmával nagy körültekintéssel tanulmányozott. Épp így kiterjeszkedik egyebek között a teleptani és bányászati viszonyokra is. Ámbár a mineralógia és segédtudományai elméleti irányú haladását állandóan nagy érdeklődéssel és figyelemmel kísérte, saját munkálkodásában megmaradt kristálygeometriai, illetve optikai adatoknak mérésével való megállapítása mellett, amiben azután nagy tökéletességre vitte. Szabatos adatai a mineralógia közkincsévé váltak. A kézikönyvek

lapozgatásánál gyakran találkozzunk nevével s a tudományos szakdolgozatok is sokszor idézik megállapításait.

Fő érdeklődése Nagymagyarországnak ásványaira irányult, melyek pontos ismeretéhez rendkívüli mértékben járultak hozzá dolgozatai, de nem hagyta figyelmen kívül a külföldi előfordulásokat sem. A feldolgozott ásványok nagy részét maga gyűjtötte. Mint már említettük, különös előszerepettel a Szepes-Gömöri Érchegység lelőhelyeit kereste fel; dolgozatainak jó része ezek ásványaival foglalkozik. Munkáiban nemcsak részben maga által gyűjtött vagy felfedezett új ásvány-előfordulásokat dolgozott fel, hanem már régebben is ismerteknek először adta pontos és beható kristálytani leírását, illetőleg régebben ismert lelőhelyekről származó gazdagabb, vagy újabb gyűjtések felhasználásával ez utóbbi lelőhelyekre vonatkozó ismereteinket lényegesen kibővítette.

Tudományos bűvárkodását a feltétlen megbízhatóság jellemzi. Munkái úgy tartalmilag, mint formailag lecsiszolt, kerek egészek, helyreigazításra soha alkalmat nem szolgáltatottak. Dolgozatainak becses vonásai, hogy a kutatásai eredményeinek ismertetése mellett mindig részletesen közli a tárgyra vonatkozó legrégebbi irodalmat is, az érdekesebb, vagy ritkább kristályformák ismertetésénél mindég utal első leírójukra, illetőleg a megfelelő előfordulásra s összehasonlításokat tesz más előfordulásokkal.

A Zimányi Károly által 200-on felüli előfordulásról megvizsgál, illetőleg saját tapasztalatai alapján többé-kevésbé behatóan leírt ásványfajok száma 84.* Foglalkozott ezenfelül egy műtermékkel (antipyrin) is. Tudományos működésének 48 éve alatt megjelent 43 tudományos szakdolgozatának méltatása túllépné az emlékbeszéd kereteit és így csak néhány fontosabb eredményére hivatkozom.

Zimányi Károly ismertette először kristálytanilag az alakok változatossága által figyelemre méltó laurioni azuritot; 28 alakot állapított meg rajta, köztük 3 újat. Behatóan írta le az aragonit egyik leglapdúsabb előfordulását: a dognácskait; 26 kristályon 43 alakot figyelt meg, melyek közül 17 új volt. A malmbergeti pompás apatitkristályokon megállapította ez ásvány tengelyarányát, kimutatott rajta 15 alakot, köztük 4 újat. Az alsósajói cinnabarit kristálytani viszonyait akadémiai levelezőtagsági székhelyében ismertette. E kiváló, szabatos munkájában nagyszámú minuciózus méréssel 37 alakot állapított meg a cinnóber eme előfordulásán; közülük 6 új volt; megkísérelte a trigonális piramisok fekvését a polarizáció síkjának elforgatásával kapcsolatba hozni s a pozitív és negatív alakokat egymástól étetéssel megkülönböztetni.

Behatóan vizsgálta meg a phenakit nevű ritkább berilliumszilikátnak egy már Huszak által méltatott új előfordulását: a San Miguel di Piracicaba-aranybánya közelében előforduló pegmatittelérről származó phenakiton 16 alakot, köztük 4 új III.-rendű rhomboédert állapított meg. Egyik legkiválóbb, „Hematit a Kakukhegyről“ című dolgozatában, részben saját gyűjtése anyagán, a vulkáni hematit e gyönyörű előfordulásának mesteri

* Beleértve 1 varietást is.

leírását adta. 13 alakot, köztük egy új szkalenoédert mutatott ki rajta; ismerteti a bázislapokon megjelenő növekedési alakokat, igen részletesen foglalkozik a kombinációkkal, melyeknek 5 típusát különbözteti meg; behatóan tárgyalja az ikreket, nemkülönben az előfordulási viszonyokat is. E munkáját számos kiváló rajz és fénykép teszi még értékesebbé; alaposágát bizonyítja, hogy Zimányi kerek számmal 450 kristályt vizsgált meg és közülük 50-et részletesen meg is mért. Az „Ásványtani Közlemények a Szepes-Gömöri Érchegységből és a Délkeleti-Felföldről” című dolgozatában (megjelent 1922-ben) hosszú évek apróbb, de fontos megfigyeléseit gyűjtötte össze. Zimányi írta le hazánkból először a variscit nevű víztartalmú alumíniumfoszfátot 1908-ban és a NiS összetételű milleritot 1932-ben; mindkettőt Vashegyről. 1909-ben pedig ugyanazon lelőhelyről egy új, kompakt, külsőleg a tajtékhoz hasonló $4 \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3 \text{P}_2\text{O}_5 + 30 \text{H}_2\text{O}$ összetételű bázisos alumíniumhidrofoszfátot, melyet lelőhelyéről vashegyitnek nevezett el, azonkívül egy $3 \text{Al}_2\text{O}_3 (\text{Fe}_2\text{O}_3) \cdot 2 \text{P}_2\text{O}_5 + 17 \text{H}_2\text{O}$ összetételű foszfátot írt le. Zimányi írta le először — és pedig saját gyűjtése alapján — a tarkaiczai (Bihar-m.) cerussitot és pyromorphitot, a sa-jóházai és a dévakörnyéki rézbányákból származó barytot, a gömörákosi és krasznahorkaváraljai (Málhegy) rhodochrositot, a rozsnói arsenopyritet, bournonitot és galenitot, a nandrási termésrézt és cupritot, az alsószalánki galenitot és még más előfordulásokat.

Különös előszeretettel a pyrittel foglalkozott. Már első dolgozatában találkozunk ez ásvánnyal. 18 értekezésében 23 nagymagyarországi* és 3 külföldi** pyritet írt le. Ezek közül a dognácskai, kotterbachi, montanai és sa-jóházairól, összesen 36 biztos, az alsósajói, dognácskai, kotterbachi és rozsnói-ról pedig összesen 28 bizonytalan, illetőleg vicinális alakot vezetett be az irodalomba. Nevezetes a nagyságra nézve jelentéktelen, de az alakokban való nagy gazdagságával és soklapú kombinációival feltűnő kotterbachi pyrittel foglalkozó „Pyrit Kotterbachról Szepes vármegyében” című munkája. Különösen számottevőek azonban a dognácskai Vinere Mare (Nagy Péntek)-bánya szép kifejlődésű, komplikált kombinációkban fellépő pyritkristályaival foglalkozó dolgozatai és ezek között első helyen áll a „Kristálytani vizsgálatok Krassó-Szörény vármegye pyritjein” című, mellyel 1923-ban akadémiai rendes tagsági székét foglalta el; 1930-ban e művét a Magyarhoni Földtani Társulat a Szabó József-emlékéremmel tüntette ki. Egyik dolgozatában érdekes kristályokat ismertetett Csetnekről; ezeken az $\{10.3.0\}$ forma az $\{110\}$ -val együtt uralkodóan lép fel. A pyriten végzett kutatásainak természetes folyamánya volt, hogy behatóan kellett foglalkoznia a pyrit ismeretes alakjaival. Erről szól „Új alakok a pyriten és az eddig

* Alsósajó, Bindtbánya, Csetnek, Csucsom, Dognácska (Vinere Mare-, Négy Evangelista-, Márkusbánya), Gömörákos, Kapnikbánya, Kis-Svábhegy, Kotterbach (= Ötösbánya), Luciabánya, Majdan, Nagybánya, Nagykúnczfalva (= Helcmanócz), Rosztok, Rozsnó, Rozsnó-Rudna, Sajóháza (= Nadabula), Szalánk [Alsó- és Felső-] (= Slovinka), Tekerő, Vashegy, Vaskő.

** Zuñi Mine, Poughkeepsic Gulch, Colorado; Spanish Peaks, Colorado; Ravalli Co., Montana.

ismert összes alakjai" (1912) című nagy gonddal és körültekintéssel megírt dolgozata; annak idején hézagpótló szerepet töltött be s azzal, hogy lehetővé tette a hibák helyreigazítását, pótlások megtételét s a betűk alkalmazásánál fennálló zavarok megszüntetését — nagyon megkönnyítette a későbbi kristálytani vizsgálatokat. Az alakok betűjelzésén és szimbólumain kívül közli az első megfigyelőt és a megfelelő lelethelyet s részletesen felsorolja az irodalmat. E munka kiegészítésének és célkitűzéseiben kibővítésének kell tekinteni Tokody László-nak Zimányi közreműködésével írt „Pyritformen und fundorte" című, 1931-ben megjelent munkáját. Míg az előbbi az akkori ismeretek szerint (1911 végéig) csak 196, addig az utóbbi már 459, 1930 végéig ismert alakot sorolt fel.* Utolsó, Tokody Lászlóval mint társszerzővel írt munkája: „A pyrit a {100}, o {111}, e {210}, s {321} formákból álló kristályainak lelőhelyei" ugyancsak hézagpótló összeállítást ad ez ásványra vonatkozólag.

„A kőzetalkotó ásványok fő fénytörési együtthatói nátriumfénynél" című kristályoptikai műve egyik legkiválóbb munkája; 1892-ben a Magyar Tudományos Akadémia Vitéz-jutalmát nyerte el vele. Adatai nemcsak megjelenésük idejében voltak hézagpótlók, hanem ma sem léptek helyükre tökéletesebbek. Nemcsak összesen 55 előfordulást reprezentáló 38 ásványnak nagy gonddal és körültekintéssel megállapított fő törési együtthatóit közli, hanem minden egyes ásványnál ismerteti a mérésre használt kristálylemez minőségét és egyéb mérési körülményeket, megadja az egyes észlelések közti legnagyobb eltérést, az észlelések számát, hogy az egyes adatok pontossága megítélhető legyen. Összehasonlításul régebb szerzők adatait is közli. Főképp a közönségesebb kőzetelegyrészekre volt tekintettel, elsősorban azokra, amelyek törési együtthatói ismeretlenek, vagy tökéletlenül ismertek voltak (mint talk, nosean, biotit, skapolit). A jobban ismerteknél pedig több válfajt, vagy különböző lelőhelyről származó példányokat vizsgált meg avégből, hogy a fénytörési viszonyok változását kiderítse. Vizsgálatai keretébe felvett néhány szorosán véve nem kőzetalkotó ásványt is. Mérési adataiból kiszámította és táblázatba foglalta a középtörési együtthatót, a valódi és látszólagos optikai tengelyszöget, valamint a kettőtörés erősségét. Műve bevezetésében kritikailag ismerteti a törési együttható meghatározására szolgáló módszereket, pontos leírását adja az általa is használt totálreflexiók módszernek (Kohlrausch-féle totálreflektométerrel) s ismerteti méréseinek hibáit. E munkája nemcsak a nagyszámú szabatos, az irodalomban lépten-nyomon idézett, eredeti adatával, hanem módszertanilag is hazai mineralógiai irodalmunk egyik legkiválóbb alkotása.

Optikai vizsgálatokat még az antipyridin, a dognácskai rózsaszínű aragoniton, a malmbergeti zöld apatiton, a piseki fluorapatiton és az almadeni cinnabariton végzett. Az antipyridinnél megállapította többek között az

* Ehhez azonban meg kell jegyeznünk, hogy míg a 196-ba az akkori újabb irodalomban kétesnek, vagy vicinálisnak tekintett alakok nincsenek felvéve s a + és — alakok nincsenek külön felsorolva, addig a 459-ben a + és — alakok önállóaknak vannak véve és benne vannak a vicinális és bizonytalan alakok is.

optikai tengelysík fekvését, optikai karaktert és -tengelyszöget; adataival Li we h régebbi adatait javította. A dognácskai aragonitnak a Li és Tl jellemző vonalára, valamint a Na-fényre vonatkozó, levegőben mért látszólagos optikai tengelyszöget mérte meg. A többnyire gyönyörű sárgászöld színe, átlátszósága és fénye által feltűnő malnibergeti fluorapatitnál behatóan foglalkozott ama kérdéssel, vajjon mennyire tér el a törésmutató értéke, a kettős törés erőssége, a diszperzió s az abszorpciós viszonyok, illetőleg a pleokroizmus a különböző színű, illetőleg színárnyalatú, valamint az egymáshoz közelálló, vagy azonos színárnyalatú kristályoknál. E célból Li-, Na-, Tl- fényre, valamint a $H\alpha$ és $H\beta$ -vonalakra vonatkozó törésmutatót állapította meg. Megvizsgálta a hevítés hatását két különböző színárnyalatú kristálynál és kimutatta, hogy szintelenre való kiizzításuk után a fényabszorpció kisebb mind a rendes, mind a rendellenes sugárra nézve s hogy épúgy kisebb a két sugár közötti intenzitásbeli különbség is; a törésmutatók kisebbek és mindkét kristálynál csaknem azonosakká lettek. Kimutatta, hogy a piseki fluorapatit fénytörése, de még inkább kettőstörése az addig megvizsgált apatitoké közt a legerősebb; meghatározta a rendes és a rendellenes sugár diszperzióját is. Pontosan megállapította az almadeni cinnóbernek a Li-fényre és a hidrogén vörös vonalára ($H\alpha$) vonatkozó törési együtthatóit; az előbbivel De s c l o i z e a u x adatait javította, a hidrogénvonalra vonatkozó adatai pedig egészen újak voltak.

Rendkívül fontos munkára vállalkozott Z i m á n y i akkor, mikor az 1920-ban elhunyt K r e n n e r J ó z s e f kézirati hagyatékának alkalmas részeit, melyek mind nagymagyarországi ásványokra vonatkoztak, közölte és jegyzetekkel ellátta. 27 ásványra vonatkozó adat a Centralblatt f. Mineralogie etc.-ban, néhány pedig a Mathem. és Term.-tud. Értesítőben jelent meg. Ez utóbbi folyóiratban néhány L o c z k a-féle hátrahagyott elemzést is közölt. E közlemények Nagymagyarország ásványaira vonatkozó ismereteink szempontjából alapvető fontosságúak; egyrésztük K r e n n e r által felfedezett új ásványokra vonatkozik.

A Földtani Közlöny számos évfolyamának „Irodalom“ ill. „Ismeretéseket“ című rovataiban ismertette a magyar olvasóközönség számára a szakmájába vágó fontosabb irodalmat és az új ásványokat. A külföld számára a Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie és a londoni Mineralogical Abstracts-ban a magyar ásvány- és közettani, a Neues Jahrbuch für Mineralogie etc.-ban pedig a magyar ásványtani irodalmat referálta rendszeresen.*

A szakmájában kifejtett munkásságáról rajzolt kép nem volna teljes, ha fel nem említenők, hogy a tudományos ismeretek tágabb körökben való terjesztéséből is kivette részét, továbbá lefordította K o b e l l F e r e n c-nek 13 kiadást elért kitűnő és annak idején nagyon kelendő „Táblázatok az ásványok meghatározására stb.“ című munkáját. Ez utóbbival elsősorban az egyetemi hallgatóknak akart segédkönyvet nyújtani ásványtani gya-

* Bővebben lásd „Zimányi Károly irodalmi munkásságá“-ban (a 17. oldalon).

korlataikhoz. A csevegő modorban való ismeretközlés távol állott egyéniségétől. Három ismeretterjesztő cikkében nemcsak az ásványok színét, hanem aránylag elvont témákat is, mint a kristályszámítást, a kristályok szimmetriáját és ezzel kapcsolatban az étetési módszert tudományos szigorúsággal, de közérthetően, igen világosan ismertette. 1898 és 1900-ban két-két, 1903-ban pedig egy népszerű előadást tartott a Magyar Nemzeti Múzeumban.

Az elmondottakat összegezve megállapíthatjuk, hogy Z i m á n y i K á r o l y működése az ásványtan hazai művelésében, különösen a nagymagyarországi ásványok ismertetésében, melyeknek néhai K r e n n e r J ó z s e f után legalaposabb ismerője volt, úgy munkája minősége, mint mennyisége tekintetében kimagasló helyet foglal el. Megbízható, szabatos megállapításai mind a jövő kutatásoknál, mind Nagymagyarország ásványainak még megírandó összefoglaló ismertetéséhez felbecsülhetetlen értékű és nélkülözhetetlen forrásadatok lesznek.

De Z i m á n y i K á r o l y nemcsak mint tudós tűnik ki, hanem mint kivételesen nemes és szilárd jellemű, emelkedett szellemű ember is.

Egész élete folytonos kötelességteljesítés volt. A hivatali és az önként vállalt kötelességet emberi lehetőség szerint maradéktalanul teljesítette. Munkabírása páratlan volt. Tudományos megismerését a legkomolyabban fogta fel; úgy érezte, hogy újabb kötelességeket rónak rá. Nem elégedett meg a tudományos dekórumok elfogadásával, hanem fokozott szorgalommal igyekezett résztvenni a kutatásban s a tudományos intézmények, illetőleg társaságok életében. Jóformán alig volt ülése a M. T. Akadémiának, vagy a Földtani Társulatnak, melyen ne jelent volna meg. Amikor szembaja miatt már valóságos istenkísértés volt az utcán egyedül járnia, még akkor is elment az ülésekre; utójára egy félévvel elhunyt előtt mutatkozott a nyilvánosság előtt, akkor, amidőn a Magyarhoni Földtani Társulat 1941. évi közgyűlésén szavazási kötelességének tett eleget.

Pályáján és hivatalán teljes odaadással és szeretettel csüggött; a munkában a fáradságot nem látta, csak belső örömet szerzett neki, mely teljesen kielégítette. A tudományos bűvárkodás nem volt nála eszköz anyagi előnyök vagy pozíció elérésére, merthisz az érvényesülést sohasem kereste. A tudományt kizárólag önmagáért művelte, életét annak előbbrevitelére szentelte. Ha egész életén át a hivatali lépcső legalsó fokán maradt volna, akkor is éppoly lelkesedéssel művelte volna szeretett tudományát. Példás jellembeli tulajdonságai mellett valószínűleg ennek a körülménynek tulajdonítható részben, hogy ellensége egyáltalában nem volt: senki útját nem keresztezte, senkinek sem volt oka benne versenytársat látni.

Maga a megtettesült szerénység volt. Irtózott attól, hogy dicséretét hallja, vagy hogy jól megérdemelt kitüntetésekkel is elfogadjon; munkáját oly kötelességnek tartotta, melyért külön dicséret nem jár. Idegenek, vagy hozzá távolabb állók előtt zárkózott természetűnek tűnhetett fel, de jóbarátaival nagy örömmel beszélgetett el. Önmagáról jóformán sohasem beszélt. Eme lelki beállítottságának természetes következménye volt, hogy az ellenkező magatartást: a tülekedést, az önreklámot és az akarnokságot a legélesebben elítélte, sőt megvetette. Tapintatos és szelíd természete természe-

tesen nem engedte, hogy ebbeli véleményének nyilvánosan kifejezést adjon, csak meghitt barátainak árulta el felháborodását.

Szaktársai s általában felebarátai iránti jóindulata közismert volt. Minden komoly törekvést elősegített, megbecsült és pártfogolt. A szívjóságot, a becsületességet, egyenességet s általában minden erényt annyira magától értetődőnek tekintett, hogy jóhiszeműségében senkiről sem volt képes rosszal feltételezni. Az emberi fogyalékosságokat, ha azok az emberek önhibáján kívül mutatkoztak, végtelen türelemmel elnézte, a nemtörődömségből vagy felületeségből származó hibákat ellenben élesen elítélte.

A hivatali kötelességek teljesítése s tudományos munkálkodása után megmaradt idejét törekvéseit megértő s a tudományos munkálkodáshoz szükséges nyugodt otthont biztosító hitvesének és gyermekeinek szentelte elsősorban. Örömmel láthatta, hogy gyermekeiben puritán életfelfogása, szorgalma és megbízhatósága tovább él.

Nagy érdeklődést mutatott az emberi elme minden szép és nemes alkotása iránt; különösen a komoly zene kötötte le; ifjabb éveiben zongorázott is és sokat járt hangversenyekre.

Zimányi Károly élete mintaszerűen harmonikus volt. Mivel úgy tisztviselői, mint tudományos és családi hivatásában teljesen felolvadt, törekvései, vágyai az ezek szabta keretekben mozogtak s a hivatásából folyó kötelességek mindennapi teljesítését, vagyis az úgynevezett „hétköznapi teendőket“ örömmel végezte: azért állandóan olyan légkörben élt, mely boldogította. A magasba szárnyalni nem tudó lelkek által szürkének, olykor túlzással taposómalomnak érzett mindennapi munka Zimányi Károlynál a saját maga által választott munkakör hűséges teljesítésének nyomán támadó öröm és lelki kielégülés által felmagasztosult. El is érte azt, amit kevesen mondhatnak magukénak: a boldogságot.

A megpróbáltatások azért őt sem kímélték meg. Két évvel idősebb Lujza nővérének 21 éves korában bekövetkezett korai elhúnyta, jóval később pedig József öccsének halála, akikhez a szeretet erős szálai fűzték, mélyen megrendítették. A legsúlyosabb, tartós megpróbáltatása azonban az volt, hogy életének utolsó szakasza másképp alakult, mint ahogy elgondolta. A kérlelhetetlen sors egy évtizeden át arra ítélte, hogy ő, aki egész életében a szellem birodalmában élt, már az 1920-as években kifejlődésnek indult és reménytelenül egyre rosszabbodó szembaja következtében márcsak felolvasás és társalgás révén szerezhetett tudomást a tudomány haladásáról, a történelem folyásáról s a köznapi eseményekről s arra, hogy nyugalomba vonulása után tervezett tudományos munkásságáról és a M. N. M. rendezési munkálataiban való részlevévről lemondjon. Fájdalmas érzéssel lelkében, de mégis bámulatos türelemmel és megnyugvással viselte a keserű megpróbáltatást; lelki ereje ekkor bontakozott ki teljes nagyságában.

Szaktudománya és a Magyar Nemzeti Múzeum iránti érdeklődése szívének utolsó dobbanásáig megmaradt. Nyugalomba vonulása utáni keserű éveiben akár egészségben, akár betegségben látogaltam meg: első kérdésével mindig a „Múzeum“ iránt érdeklődött. Utolsó heteiben kínzó fájdalomról megfeledkezett, ha múzeumi híreket hallott.

Tevékenységének és egyéniségének e szűkre szabott képe is érthetővé teszi, hogy mindenki elismerte munkásságát, mindenki tisztelte, becsülte és szerette a kiváló tudóst, jellemes és melegszívű embert, hűséges barátot és példás családfőt. Élete és jelleme útmutató lehet a fiatalabb tudós generációnak.

Megemlékezésem végére érve úgy érzem magamban, hogy ha Zimányi Károly-nak módjában volna, úgy tiltakozását fejezné ki az elhangzottakért. Nem akartam kegyeletsértést elkövetni és csak kötelességet igyekeztem teljesíteni azzal, hogy mint kortársa, a jövő nemzedék számára, mely személyesen nem ismerhette, a személyére és működésére nézve vonatkozó tényeket objektív módon lerögzítsem.

DR. ZIMÁNYI KÁROLY IRODALMI MŰKÖDÉSE.

M a g y a r á z a t.

- [1] = Matematikai és Természettudományi Értesítő. Budapest, M. Tud. Akadémia.
- [1a] = Akadémiai Értesítő. Budapest, M. Tud. Akadémia.
- [2] = Értekezések a Természettudományok köréből. Budapest, M. Tud. Akadémia.
- [2a] = Matematikai és Természettudományi Közlemények vonatkozólag a hazai viszonyokra. Budapest, M. Tud. Akadémia.
- [3] = Természettudományi Füzetek. Budapest, Magyar Nemzeti Múzeum.
- [4] = Annales historico-naturales Musei Nationalis Hungarici. Budapest, Magyar Nemzeti Múzeum.
- [5] = Földtani Közlöny. Budapest, Magyarhoni Földtani Társulat.
- [6] = Magyar Chemiai Folyóirat. Budapest, Kir. Magy. Term.-tud. Társ. Chémia-Ásványtani Szakosztálya.
- [7] = Természettudományi Közlöny. Budapest, Kir. Magy. Term.-tud. Társulat.
- [8] = Jelentés a Magyar Nemzeti Múzeum . . . évi állapotáról. Budapest, Magyar Nemzeti Múzeum igazgatósága ill. főigazgatósága.
- [9] = Mathematische und Naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn. Berlin—Budapest, majd Leipzig.
- [10] = Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie. Leipzig.
- [11] = Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. Stuttgart.
- [12] = Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. Stuttgart.
- [13] = Mineralogical Abstracts. London, Mineralogical Society.

T u d o m á n y o s d o l g o z a t o k.

1888. 1) Kristálytani vizsgálatok. 1. *Három amerikai angle-sit.* 2. *Két salzburgi epidot.* 3. *Pyrit Coloradóból.*, [5], 1888, 18, 372—387, 2 ábrával és 2 táblával. Ugyanaz németül: loc. cit., 437—450.
- 2.) A dobogó-hegyi baryt és cölestin kristály-

- tani viszonyai, [1], 1888, 6 [1887 8-ra], 84—87, 2 ábrával. Ugyanaz németül: [9], 1889, 6, 122—126, 2 ábrával.
1891. 3.) Ásványtani Közlemények. 1. *Brookit Tyrolból* 2. *Limonit pseudomorphosa a budapesti Kis-Szábhegyről.*, [5], 1891, 21, 178—181, 1 ábrával. Ugyanaz németül: loc. cit., 211—213.
- 4.) Adatok az antipyrin kristálytani és optikai ismeretéhez, [1], 1891, 9 [1890 91-re], 334—338, 3 ábrával. Ugyanaz németül: [9], 1891, 9, 138—142, 3 ábrával.
1892. 5.) Ásványtani Közlemények. 1. *Baryt Lunkányról, Hunyad megyében.* 2. *Cerussit Kis-Muncsebről, Hunyad megyében.* 3. *Baryt a budapesti Kis-Szábhegyről.*, [5], 1892, 22, 225—233, 1 táblával. Ugyanaz németül: loc. cit., 267—272.
- 6.) Azurit a Laurion hegységből Görögországban, [1], 1892, 10 [1891/92-re], 198—206, 1 táblával. Ugyanaz németül: [9], 1892, 10, 159—167, 1 táblával és [10], 1892, 21, 86—91, 1 táblával.
1893. 7.) A közetalkotó ásványok fő fénytörési együtthatói nátrium-fénynél (Vitéz jutalmat nyert akadémiai pályamunka), [2], 1892, 23, 2. szám [1892-re], 1—72, 3 táblával és 2 táblázattal. Ugyanaz németül: [9], 1893, 11, 189—232, 5 ábrával, 1 táblával és 2 táblázattal és [10], 1893, 22, 321—358, 5 ábrával, 1 táblával és 2 táblázattal.
1894. 8.) Ásványtani Közlemények. 1. *Quarz Tolcsváról, Zemplén megyében.* 2. *Hemimorphit Vaskőről (Moravicza), Krassó-Szörény megyében.* 3. *Calcit Tajovárol, Zólyom megyében.* 4. *Baryt a Kaukázus hegységből.*, [5], 1894, 24, 360—368, 1 táblával. Ugyanaz németül: loc. cit., 399—406.
1899. 9.) Adatok a dognácskai rózsaszinü aragonit kristálytani ismeretéhez, [3], 1899, 22, 452—472, 2 táblával. Ugyanaz németül: loc. cit., 472—477 és [10], 1899, 31, 353—371, 2 táblával.
- 1899—1900. 10.) Ásványtani közlemények. 1. *Axinit Japánból.* 2. *Pyrit Montanából.*, [3], 1900, 23, 166—171, 1 táblával. Ugyanaz németül: loc. cit., 171—177 és (két cikkben: Ueber einen Axinit von Japan és Ueber einen Pyrit von Montana) [10], 1899, 32, 125—127, 1 táblával és 1900, 32, 243—245, 1 ábrával (utóbbi helyen [245 oldalon] „Nachtrag“ az axinit-cikkhez).
1900. 11.) Tetraédrit a Botes-hegyről, [6], 1901, 7, 2—7, 2 táblával. Ugyanaz németül: [10], 1900, 34, 78—83, 2 táblával és „Notiz über die regelmässige Verwachsung des Bleiglanzes mit dem Fahlerz vom Botes-Berge, loc. cit., 1903, 38, 495.
1902. 12.) Ásvány-előfordulások Rézbányáról és vidékéről, [6], 1902, 8, 65—68 és 81—84, 9 ábrával. Ugyanaz

- németül: „Mineralogische Mitteilungen“ cím alatt [10], 1902, **36**, 252—257, 1 táblával.
1904. 13.) Pyrit Kötterbachról Szepes vármegyében, [4], 1904, **2**, 93—110, 2 táblával. Ugyanaz németül: loc. cit., 110—114 és [10], 1904, **39**, 125—141, 2 táblával.
- 14.) A zöld apatit Malmbergetről Svédországban, [4], 1904, **2**, 272—287, 1 táblával. Ugyanaz németül: loc. cit., 288—291 és [10], 1904, **39**, 505—519, 1 táblával.
- 15.) A piseki fluorapatit fénytöréséről, [4], 1904, **2**, 562—564. Ugyanaz németül: loc. cit., 564 és [10], 1905, **40**, 281—283.
1905. 16.) Adatok Gömör és Abauj-Torna vármegyék ásványtani ismeretéhez, [5], 1905, **35**, 491—495, 5 ábrával. Ugyanaz németül: loc. cit., 544—548.
- 17.) Az alsósajói cinnabarit kristálytani vizsgálata és az almadeni cinnabarit fénytörése, [1], 1905, **23**, 484—504, 1 ábrával és 3 táblával. Ugyanaz németül: [10], 1906, **41**, 439—454, 1 ábrával és 2 táblával és (kivonatban) [9], 1907, **24** [1906-ra], 8—10.
1907. 18.) Két gömörvármegyei barytról, [4], 1907, **5**, 556—560, 1 táblával. Ugyanaz németül: loc. cit., 560—563 és [10], 1907, **44**, 162—166, 4 ábrával és 1 táblával.
- 1908 —.) Eisenglanz vom Kakuk-Berge in Ungarn, [11], 1908, 3—5, (32. kivonata).
- 19.) Egy aluminiumphosphát Vashegyről Gömör vármegyében, [1], 1908, **26**, 72—76. Ugyanaz németül: [9], 1909, **25** [1907-re], 241—245.
1909. 20.) Baryt orientált továbbnövéssel Sajóházáról, [5], 1909, **39**, 12—15, 1 táblával. Ugyanaz németül: loc. cit., 104—107.
- 21.) Vashegyit, egy új bázisos aluminiumhydrophosphát Gömör vármegyéből, [1], 1909, **27**, 64—67. Ugyanaz németül: [10], 1909, **47**, 53—55.
- 22.) Phenakit Braziliából, [4], 1909, **7**, 347—353, 1 táblával. Ugyanaz németül: loc. cit., 353—355 és [10], 1909, **47**, 97—103, 1 táblával.
- 1910 23.) Néhány adat a dognácskai pirít kristálytani ismeretéhez, [5], 1910, **40**, 550—555, 1 táblával. Ugyanaz németül: loc. cit., 591—596. Továbbá „Pyrit Dognácskáról“ címmel [1a], 1910, **21**, 329—330 (előadási kivonat).
- 24.) Pyrit Sajóházáról, [1], 1910, **28**, 180—187, 2 táblával. Ugyanaz németül: [10], 1910, **48**, 230—235, 1 táblával.
- 25.) A rutil új előfordulása hazánkban, [5], 1910, **40**, 185—186. Ugyanaz németül: loc. cit., 283—284.
1911. 26.) Újabb adatok a nagybányai pyrargyrit kristálytani ismeretéhez, [4], 1911, **9**, 251—258, 5 ábrával. Ugyanaz németül: loc. cit., 259—262.

- 27.) A dognácskai „Négy evangelista“-bánya pyritjéről, [5], 1911, 41, 564—566. Ugyanaz németül: loc. cit., 616—618.
1912. 28.) Hematit az Aranyi-hegyről és Déváról, [4], 1912, 10, 263—267, 1 táblával. Ugyanaz németül: loc. cit., 267—268 és [10], 1912, 51, 49—52, 1 táblával.
- 29.) Uj alakok a pyriten és az eddig ismert összes alakjai, [5], 1912, 42, 724—736, 1 ábrával. Ugyanaz németül: loc. cit., 838—851.
- 30.) Pyrit Colorádóból, [4], 1912, 10, 640—643, 2 ábrával. Ugyanaz németül: loc. cit., 643—644 és „Über Pyritkristalle von Spanish Peaks in Colorado“ címmel [10], 1912, 51, 146—148, 1 ábrával.
1913. 31.) Ásványtani Közlemények, [4], 1913, 11, 257—266. Ugyanaz németül: loc. cit., 266—272 és egyrésze „Neuere kristallographische Beobachtungen an dem Pyrit von Dognácska“ címmel [10], 1913, 53, 10—14.
- 32.) Hematit a Kakukhegyről, [5], 1913, 43, 431—444, 4 ábrával és 6 táblával. Ugyanaz németül: loc. cit., 511—523 és (rövid kivonatban) [11], 1908, 3—5.
1914. 33.) Arsenopyrit és bournonit Rozsnyóról [1], 1914, 32, 705—711, 2 ábrával és 1 táblával. Ugyanaz németül: [10], 1915, 54, 578—583, 1 táblával.
1915. 34.) Adatok Rozsnyó ásványainak ismeretéhez. [4], 1915, 13, 557—567, 6 ábrával és 3 táblával. Ugyanaz németül: loc. cit., 567—576.
1918. 35.) A Szepes-Gömöri Érc-hegység néhány kristályodott pyritjéről, [1], 1918, 36, 409—434, 4 ábrával és 3 táblával. Ugyanaz németül: [9], 1926, 33, 33—54, 3 ábrával és 3 táblával.
1920. 36.) Termésrész és kristályodott hematit Gömör vármegyéből, [1], 1920, 37, 40—42, 2 ábrával. Ugyanaz németül: [9], 1926, 33, 55—58, 5 ábrával.
1922. 37.) Über Eisenkieskristalle von Tekerő (Com. Hunyad) und Dognácska (Com. Krassó-Szörény), [11], 1922, 321—326. Magyarul megjelent 38.) (100—10i), ill. 39.)-ben.
- 38.) Ásványtani Közlemények a Szepes-Gömöri Érc-hegységből és a Délkeleti Felföldről, [4], 1922, 19, 78—102, 21 ábrával és 2 táblával.
1925. 39.) Kristálytani vizsgálatok Krassó-Szörény vármegye pyritjein, [1], 1925, 41, 152—157 (kivonatos szöveg) és németül loc. cit., 158 (az előbbi összefoglalása); [2a], 1926, 35, 5. sz., 1—55, 21 ábrával és 10 táblával, ugyanaz németül [10], 1925, 62, 506—528, 5 ábrával és 5 táblával.

1926. 40.) Über ein Vorherrschen der Form $\epsilon\{10.3.0\}$ am Eisenkies, [11], 1926, Abt. A, 15—17, 1 ábrával.
 1932. 41.) Mineralogische Mitteilungen, [11], 1932, Abt. A, 78—82, 1 ábrával.

Közreműködésben Tokody Lászlóval:

1931. 42.) Pyritformen und -fundorte. [10], 1931, 80, 255—348. Bevezetése magyarul is: „A pyrit morfológiája” címmel, [1], 1932, 48 [1931-re], 782—798.
 1934. 43.) A pyrita $\{100\}$, $\{111\}$, $\{210\}$, $\{321\}$ formákból álló kristályainak lelőhelyei (Fundorte der aus den Formen $\{100\}$, $\{111\}$, $\{210\}$, $\{321\}$ bestehenden Kombinationen der Pyritkristalle), [4], 1934, 28, 113—146.

Ismeretterjesztő közlemények.

1892. 1.) Kristályszámítás gömb-projectió segítségével. Pótfüzetek [7] 1892, 24-hez, 224—234, 6 ábrával.
 1898. 2.) Az ásványok színéről, [7], 1898, 30, 28—32.
 1900. 3.) A kristályok szimmetriája és az étető módszer, Pótfüzetek [7] 1900, 32-höz, 11—20, 24 ábrával.

Fordítás.

Táblázatok az ásványok meghatározására egyszerű kémiai kísérletek segítségével száraz és nedves úton (Franz v. Kobell „Tafeln zur Bestimmung der Mineralien” című munkája 13. kiadása utáni fordítás), 1896, Budapest, VI+132 oldal.

Jelentések.

- Dr. Zimányi Károly segédőr jelentése 1899. évi [Réz-bányán és az erdélyi aranyterületen tett] gyűjtő útjáról, [8 (1899. évről)], 1900, 121—123.
 Dr. Zimányi Károly őr jelentése német-, dán-, svéd- és norvégországi tanulmányútról, [8 (1902. évről)], 1903, 131—149.
 Dr. Zimányi Károly őr jelentése a Székely-földön és Dél-Magyarország némely bányavidékén tett gyűjtőútjáról, [8 (1904. évről)], 1905, 155—159.
 Dr. Zimányi Károly őr jelentése olaszországi tanulmányútról, [8 (1905. évről)], 1906, 169—180.
 Dr. Zimányi Károly őr jelentése [Gömör és Kis-Hont, Borsod és Abauj-Torna vármegyékben tett] tanulmány- és gyűjtőútjáról [8 (1906. évről)], 1907, 193—196.
 Az 1898. és 1925. évi tanulmányútajairól szóló jelentések nem jelentek meg nyomtatásban.

Ásvány-Őslénytár [Z. K. eredeti jelentésének rövidítése], [8 (1913—1923. évekről)], 1926, 64—65.

Ásvány- és Őslénytár [Z. K. eredeti jelentésének rövidítése], [8 (1924—1928. évekről)], 1929, 122—131.

Azonkívül számos kéziratban maradt évi jelentés múzeumi igazgatóságának idejéből (az 1919—1931. évekről).

V e g y e s e k.

„4. Ásványtár (III-dik rész)“, „A Magyar Nemzeti Múzeum múltja és jelene“ című műben, Budapest, 1902, 322—325, 3 képpel. (A M. N. M. ásvány-őslénytára egy részének ismertetése.)

A v a s é r c e k. Dr. Zimányi Károly magy. nemzeti múzeumi ör előadása 1903. okt. 24-ikén, [8 (1903. évről)], 1904, 245—246. (Előadási kivonat.)

F r a n z e n a u Á g o s t o n l. t a g e m l é k e z e t e, A M. Tud. Akad. elhunyt tagjai fölött tartott emlékezés, 1930, 20, 19. szám, 1—17, 1 képpel.

R e f e r á t u m o k : s z a k t u d o m á n y o s c i k k e k r ől [5] 1887, 1889, 1892—1894, 1896, 1898, 1904, 1908—1910 és 1917. évi köteteinek „Irodalom“, ill. „Ismertetések“ című rovataiban; k ö n y v i s m e r t e t é s l o c . c i t . , 1895. és 1900. évi köteteiben; ú j á s v á n y o k i s m e r t e t é s e l o c . c i t . , 1899, 1911 és 1914. évi köteteiben; m a g y a r s z a k i r o d a l o m r ől v a l ó r e f e r á t u m o k [10] 1907—1915., [12] 1926—1929.* és [13] 1922—1929. évi köteteiben, illetve füzeteiben.

S a j t ó a l á r e n d e z t e é s j e g y z e t e k k e l e l l á t t a a k ö v e l k e z ő p o s t h u m u s d o l g o z a t o k a t :

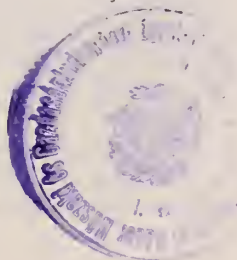
† J. Krenner: *Mineralogische Mitteilungen aus Ungarn*, 1—27, 8 folytatásban, [11], 1927, 362—365; 1928, 138—142, 265—271; 1929 27—38, 39—46; 1930, 112—117, 159—166, 251—255; összesen 63 ábrával.

Krenner J.-nek 6, részben az előbbi sorozatból valókkal azonos dolgozata, [1], 1925, 42, 1—2, 1 ábrával, [3, német kiv.], 4, [5, német kiv.]; 1928, 45, 1—7, 6 ábrával, [8—9. német kiv.], 10—11, [12, német kiv.], 13, [14, német kiv.], 15—18, 2 ábrával, [19, német kiv.].

Loczka József (és részben Krenner József): *Ásványelemzések*, [1], 1925, 42, 6—19, [20—21, német kiv.].

S z e r k e s z t e t t e d r. S t a u b M ó r i c - c a l e g y ű t t 1892-től 1898-ig a Földtani Közlönyt.

* Szórványosan, nem rendszeresen már régebben is referált e folyóiratba.



II. ÉRTEKEZÉSEK.

A NÉMET BIRODALMI FÖLDRENGÉSKUTATÓ INTÉZETBEN VÉGZETT ÉPÍTÉSMŰSZAKI VIZSGÁLATOK A RENGÉSKÁROK ELLENI VÉDEKEZÉS ÉRDEKÉBEN.*

Irta: *Dr. Sieberg August.*

(I—VIII. Táblával.)

Az erős földrengések a nemzeti vagyonban nemcsak közvetlen hatásukkal okoznak károsodást, hanem utóhatásaik révén is, amelyek hónapokra, sőt évekre is zavarokat okozhatnak a gazdasági élet menetében. A legnagyobb kár az épületek rombadőléséből s ennek sajnálatos követ-

* *Sieberg August*, a *Reichsanstalt für Erdbenenforschung* igazgatója, a jéna-i egyetemen a földrengéstan tanára a Magyarhoni Földtani Társulat 1942. január 7-iki szakülésén elhangzott előadásában a földrengéskárok ellen való védekezés területén folytatott saját kutatásainak végső eredményeit foglalta össze olyan alakban, hogy jelen dolgozatát mind e kérdéscsoport minden részletét alaposan ismerő földrengéskutató, mind a rokonszakmák képviselői haszonnal forgathatják. *Sieberg*, aki építésmérnökből lett még fiatalon földrengéskutatóvá és Dél európa meg a Közelkelet nagy földrengései nyomán végzett helyszíni tanulmányai révén a földrengések okozta épületsérülések legnagyobb élő ismerője, abból az elgondolásból indul ki, hogy a rengéskárok ellen való sikeres védekezés előfeltétele: minden ízében tisztázni, hogyan sérül meg és megy tönkre fokozatosan az épület a földrengéskeltette földmozgás következtében. Miután a harmonikus rezgés helyett a lökésben találta meg azt az elemet, amelyből a rengés keltette földmozgás felépül, „lökőasztalán” ugyanazokat a jellegzetes sérülésalakokat állítja elő a kicsinyített méretnek megfelelőleg csökkentett kötőképességű habarccsal készített kísérleti házain, mint amilyeneket a nagy rengéses vidékeken a valóságos épületeken tapasztalt. A szakember iskolázott szeme a legnagyobb elismeréssel állapítja meg a megegyezést a közölt képeken látható épületsérülések és a valóságos földrengés alkalmával található között. Hogy csak két közeli példát említek, a cikk egyik képe a bukaresti Carlton-szálló pusztulásának, a másik gyárképmény jellegzetes megsérülésének emlékét idézi fel.

E révén módja van tehát a szerzőnek az elméleti megfontolásokból adódó védekezésmódok hatásosságát viszonylag egyszerű eszközökkel kísérletileg megállapítani. Akiket *Sieberg* világszerte nagyrabecsült kutatásainak elméleti vonatkozásai és részletkérdései érdekelnek, a szerző — *Untersuchungen über Erdbeben und Bruchschollenbau im östlichen Mittelmeergebiet*, Jena, S. 161—273. I. — *Die Erdbeben. Handbuch der Geophysik* Bd. 4. Berlin, S. 526—1005. — *Beiträge zur erdbebenkundlicher Bautechnik und Bodenmechanik*, Berlin, Veröffentlichungen d. Reichsanstalt f. Erdbenenforschung in Jena H. 29. S. 3—78. c munkáiban találhatják meg, amelyek megértéséhez azonban magasabb matematikai előképzettség elengedhetetlen.

Legyen szabad végül azt a reményemet kifejeznem, hogy *Sieberg* legújabb kutatási eredményeinek ezt az első áttekintő, mesteri összefoglalását szívesen fogadják a magyar geológusok és földrengéskutatók. Simon Béla.

kezményeiből származik; ez utóbbiak közé tartozik az emberéletben szenvedett veszteség is, amikor az áldozat az összeomló épület alatt leli halálát.

Ilyen körülmények között érthető, hogy korán felismerték a földrengéskárok elleni építőműszaki védekezés előnyeit.

A Japán földrengésálló építkezésről az első újkori leírás *Le s c a s s e* francia mérnöktől származik. *F a v a r o* 1883-ban Itáliában szerzett tapasztalatairól számol be. Ebben az időben a földrengéskárok elleni védekezésre irányuló tapogatózó kísérletek az egyes földrengések alkalmával szerzett tapasztalatok lehető szakszerű kiaknázására szorítkoztak. Csakhamar felülkerekedett azonban annak belátása, hogy tervszerű és céltudatos elméleti kutatások megfelelő kísérleti vizsgálatoktól támogatva sokkal több sikert ígérnek. Ennek megfelelően alakult a kutatás iránya mindenképp előtt Japánban, majd az Északamerikai Egyesült Államokban. Németországban 1927 óta a földrengések okozta károsodás kérdésével elméletileg, mérnöki szempontból *B r i s k e* foglalkozik, míg Görögországban *R u s s o p o u l o s* és iskolája az 1928. évi korinthisi földrengés óta sztatikus számításaival új, sikert ígérő utat tapos.

1. *Az eddig alkalmazott kutatóeljárások bírálata.* Úgy látszik, hogy a kísérleti kutatások eredményei a természetes tárgyon — a megsérült épületen — végzett megfigyeléseknek nem mindenben felelnek meg. Az elentmondások okául helyszíni tanulmányok alapján az alábbi tények tekintetbe nem vételét ismertem fel:

a. A földrengés által előidézett mozgás lökés. Ezért nem szabad a földmozgást harmonikus rezgésként tárgyalni. A földmozgástól meglökött épület hasonló módon van igénybe véve, mint a vasúti kocsiban ülő ember. A mesterségesen előidézett lökés mozgásgörbéi teljesen megfelelnek annak, amit a földrengésfeljegyzésből integrációval levezethetünk, de tökéletesen elütök a szinuszmozgástól.

b. A bekövetkezett alakváltozások lényegesen megváltoztatják az igénybevétel, illetve ellenállás módját. Mihelyt az igénybevétel oly nagy, hogy tullepi a szilárdság határát, az alakváltozás maradandó lesz. Lökés esetén aránylag kis rezgéstágasságnál jelentkező első gyorsulási szélső érték darabokra szaggatja az addig rugalmas anyagot, úgy hogy a továbbiakban már egy kevésbé ellenálló és többé már rugalmasnak nem tekinthető anyag van kitéve a földrengés hatásának. Ennek következtében kétségtelen, milyen téves következtetéseket eredményez az eddigi eljárás, amely ebben az állapotban is a rugalmasságelméletet alkalmazza. Az épületnek ebben az állapotában olyan kicsiny erősségű földlökések is rombadönthetik az épületet, mint egyetlen, nagy energiájú lökés.

c. Nem elegendő csupán az egyes szerkezeti részek ellenállóképességét vizsgálni, mert azok egymást az egész épület eredő-ellenállásában bonyolult módon befolyásolják. Sőt legtöbbször azoknak az összetett mechanikai jelenségeknek a magyarázatára van szükség, amelyek az egész épületet — a részek összetartásának meggyöngítésével — a rombadőlésre érétté teszik.

d. Az épülettromok a lökés hatások eredményét tüntetik fel és semmi-

képen sem a lökéshatások kialakulásának egyes szakaszait; a jelenség lefolyási sebessége, ha az ijedtség első pillanataitól eltekintünk, felülmúlja a szem felbontóképességét. Anélkül azonban, hogy az épületpusztulás lefolyását ismernők, a rengéskárok elleni építőműszaki védekezésre való törekvés nem sikerülhet.

2. A Német Birodalmi Földrengéskutató Intézet kísérleti berendezése.

A Birodalmi Földrengéskutató Intézet 1942. óta felismerve az előbb elmondottak jelentőségét, elsőként igyekezett az említett ellentmondásokat kiküszöbölni. Hogy ez idővel célhoz vezet, arra nézve biztatóak az eddig elért, alapvető jelentőségű eredmények és a belőlük levont tanulságok, amelyek megfigyelésem szerint a kárt szenvedett helységeekben teljes begyógyulást nyertek.

Az egyébként használatos „rázóasztallal” szemben, amely szinuszrezgéseket kelt, a Birodalmi Földrengéskutató Intézet „lökőasztala”* a földrengés által keltett földmozgásnak megfelelő lökéseket állít elő (1. tábla). Ez utóbbi úgy jó létre, hogy egy rugóval összekapcsolt tömeg, rezgéseket végezni tudó asztallapba ütközik. Az asztallap viszont a mintaházat tartja. A saját rezgésidő, lökésenergia, a lökés „keménysége”, valamint a csillapítás a viszonyoknak megfelelőleg megválasztott. A létrejött földmozgás feljegyeztetése optikai regisztráló szerkezettel történik, a célnak megfelelő regisztráló sebességgel.

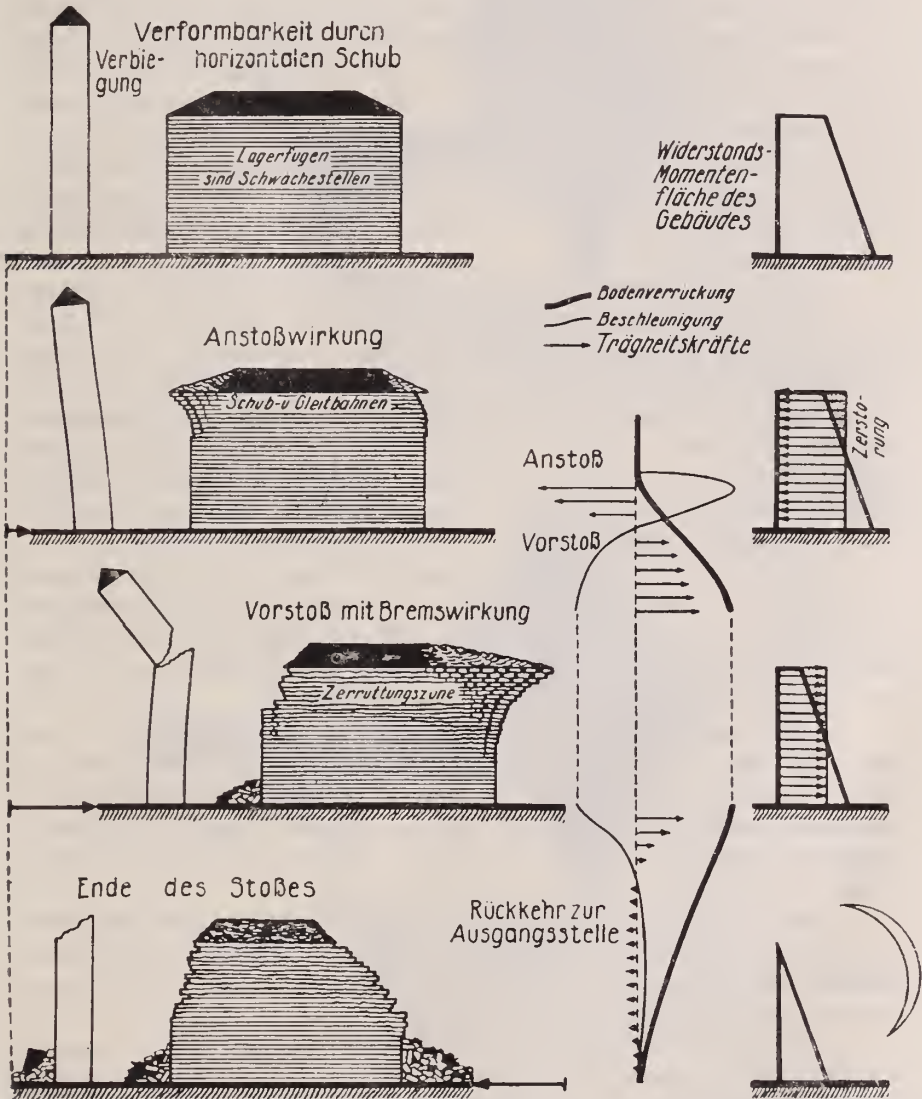
A mintaház által elszenvedett alakváltozások és fokozatos pusztulás folyamatát mozgóképfelvévő berendezéssel fényképeztük. Ám a mozgóképek, amennyire hatásosak bemutatásuk alkalmával, gyorsan eltűnően a szemlélő előtt, sok lényeges részletet elrejtene. Ezért van szükség a filmszalag összes képeinek egyenkénti megvizsgálására is.

A mintaházak egyelőre apró téglákból egyszerűsített háztervek szerint, de a tényleges kivitelnek megfelelően készültek. Szükség szerint kétféle mintaház került kivitelezésre (2. tábla). Az első sorozat habarcs nélkül épült úgy, hogy csupán az építőkövek surlódása szolgáltatta az összetartó erőt. Az így készült építmény (2. tábla) a lökés által előidézett változásokban megnyilvánuló törvényszerűséget különösen szembevetően szolgáltatja, csak hogy túlhajtott mértékben. A valóságnak sokkal jobban megfelelő képet ad a második sorozatba tartozó, kötőanyaggal készített épület, csak az előidézett változások törvényszerűsége nem olyan könnyen észre vehető rajta. Magától értetődően a habarcs kötőképessége a mintaház nagyságához mértén csökkentett. A 2., 3. és 4. táblák, amelyeken a lökések iránya is fel van tüntetve, meggyőzően felismerhetővé teszik, hogy mindkét kivitel alakváltozásai ugyanazon jellegűek, a különbség csak az, hogy ott, ahol építőműszakilag rosszabb a kivitel (hiányzik a habarcs), nagyobb mérvű a pusztulás.

3. Az elszenvedett alakváltozások és épületkárok. (1. kép). A téglá-

* Lényegében véve a Jakobson L. S. által tervezett rázóasztalt használtuk fel; azonban Jakobson szándékosan lemond az állítólag zavaró lökés szakaszról, csak az erre következő szinusszerű önrezgésrészt használja ki.

épületeknek választása több okból különösen helyesnek bizonyult. Eddig semmiféle tapasztalat nem szól az ellen az általános gyakorlat ellen, hogy a földrengés függőleges összetevője a károkozás szempontjából elhanyagolható. Ezért a kutatás pusztán az épületeknek a vízszintes földrengés-összetevő által történő igénybevételére irányul. Ennek az összetevőnek a befolyása pedig a legszembetűnőbbben a téglapületeken jelentkezik. Mert ennek falfelülete a földrengéssel (a vízszintes földrengésösszetevővel) párhuzamosan a habarccsal kitöltött fekvőhézagok által vízszintes, az anya-



1. kép. Vízszintes lökés a fekvőhézagok mentén részekre szaggatja, majd teljesen szétrombolja a téglafalat. (Félreértések elkerülése végett az eredeti rajzokat közöljük a német feliratokkal.)

gon teljesen áthatoló gyengeségi övekre oszlik. Ezen felül a Birodalmi Földrendéskutató Intézetben nyert újabb tapasztalatok megmutatták, hogyan lehet — bizonyos határok között — a tégl épületek viselkedésére nyert egyes tapasztalatokat más szerkezetű és anyagú épületekre is alkalmazni.

Téglaépületek esetén alapvető különbség mutatkozik „normálisan“ méretezett épületek — amelyeknél a magasság a legnagyobb vízszintes méretet nem múlja felül lényegesen — és karcsú épületek között, mint felhőkarcolók, tornyok, gyárkémények és hasonlók.

A normális épületek részecskéi (a nyíróerőktől) magasságuk szerint különböző mérvű vízszintes eltolást szenvednek. A földmozgás kezdetén a felső épületrész a lökésiránnyal szemben elmarad, mialatt a reakció erők részben a falazat szétrombolása révén felemészlődnek. Az ehhez szükséges első gyorsulásszélsőérték már akkor jelentkezik, amikor a földmozgás tágassága még meglehetősen kicsi. A rezgéstágasság tovább nölvén (a fékezés következtében) a földmozgás fordulópontjában a gyorsulásnak második szélső értéke alakul ki. Emellett megtörténik a falazat elmállott részeinek eltávolítása.

A földmozgás tágassága szabja meg a károsodás mérvét; a leggyöngébb rész, a téglák vakolatágyazása teremti meg a lehetőséget a falazat szétrombolására. A függőleges vakolathézagok elnyíródnak, a vízszintes hézagok pedig a helyükből kimozdított téglák csúszófelületeiül szolgálnak; az utóbbiak az erőirányoknak és a mozgási lehetőségeknek megfelelően változtatnak helyet. Az, hogy a két reakcióirány közül melyik érvényesül, részben a földrendés keltette földmozgás „lökéskeményiségétől“, tehát az előidéző földtani jelenségtől függ. A támasztékuktól megfosztott épületrészek lezuhannak különösen akkor, ha billegő mozgást végeznek.

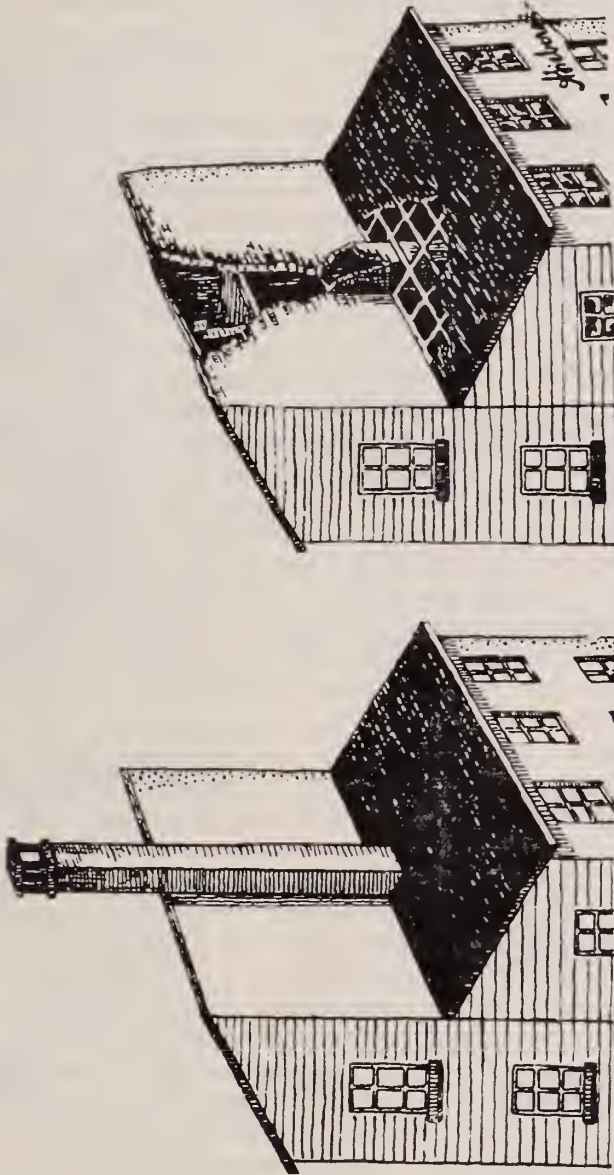
Az épületsérülések a felső részekben kezdődnek és tetőznek és pedig attól függetlenül, hogy itt a falvastagságok kisebbek szoktak lenni. Magasba nyúló épületek vannak tehát a legjobban veszélyeztetve, bár meg kell említenem, vannak e szabály alól is kivételek. Minél erősebb volt a lökés, annál alsóbb fekvésű épületrészek is megsérülnek.

Evvel ellentétben a karcsú épületek hajlításra vannak igénybe véve éppen úgy, mint az alul befogott gerendák. A téglának a vakolathoz való csekély tapadása következtében ott, ahol az igénybevétel húzás, a vakolathézagok mentén szétnyílik a fal. Sőt, ha elegendő nagy a súlypontát-helyeződés tágassága, a felső rész letörik többnyire a teljes magasság 2/3-ban (1. tábl.).

Véletlen károk, amelyeket leomló épületrészeknek a sértetlen részre való zuhanása hoz létre, a valóságosnál sokkal erőteljesebb földmozgás látszatát keltik (2. kép). Ezért ezeknek különös, az eddig szokásosnál nagyobb figyelem szentelendő.

4. *Rengéskárokat módosító tényezők.* Erős földrendések esetén tapasztalhatjuk, hogy egyetlen helységen belül is a károk egyenlőtlenül oszlanak meg, mintha valami kiválasztás érvényesülne. Gyakran igen nagy a pusztulás teljesen sértetlen épületek mellett úgy, hogy nem egyszer valósággal megmagyarázhatatlannak látszik a rengéskárok eloszlásának vizsgálatából

kibontakozó kép. Magától értetődően az épület szerkezete, anyaga, rengés-kori állapota, az általa földtani, illetve szerkezeti viszonyai (3. kép) igen fontos és azt lehetne mondani szigorúan megszabott szerepet játszanak a károsodás kialakulásában, ám evvel még nincs kimerítve a földrengéshatá-



2. kép. Ha szabadon, magasan a tűzfallal fölé nyúlik a kémény, 6^o erősségű rengés olyan mérvű károsodást idézhet elő, mint egyébként 8^o erősségű tenné.

sok erősségét módosító tényezők sokfélesége. Csak most kezd kitérni, hogy még további rengéshatáserősség módosító tényezők befolyásával is számolnunk kell; ezek közül egyesek félszázaddal ezelőtt már szerepeltek ugyan az irodalomban, de azóta feledésbe mentek vagy nem részesültek

kellő méltánylásban. Itt e vonatkozásban röviden csak az alábbiakra kívánok rámutatni.

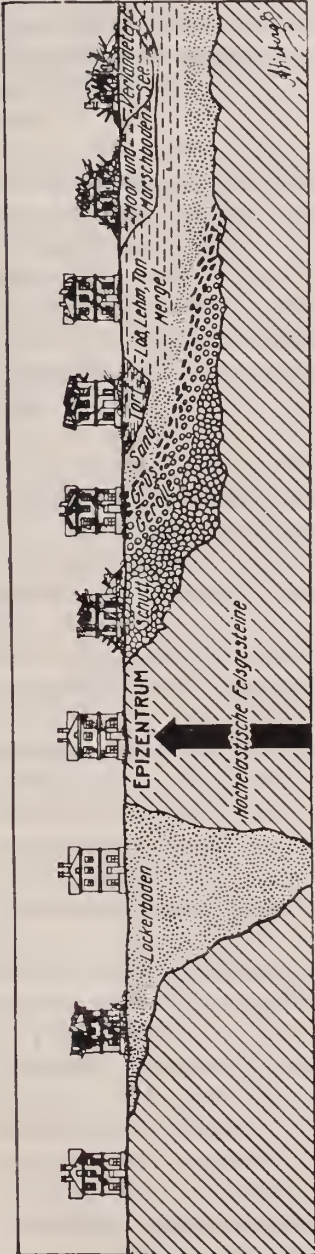
Egyedülálló épületek egészen másképen viselkednek, mint házcsoportok; sőt ez utóbbiak megtartásában is van különbség. Például más a rengéslökés befolyása épülettömbre, mint házsorra. Mindenek előtt a lökés iránya okoz különbséget aszerint, amint a sarkok vagy az oldalak ellenállóképessége van erősebben igénybe véve. Hiszen minden épület, mint egész és részeiben is különböző ellenállást tanúsít különböző irányú lökések által létesített igénybevételre. Az oromfalakra merőleges lökés (II. tábl.) egészen másképen hat, mint a homlokfalakra ellen irányuló (3. tábl.) vagy az átlós irányba eső (4. tábl.). Ezen az alaprajzból és elhelyezésből folyó esetlegességeken kívül a tartógerendák iránya az összes emeleteken, valamint zárt házcsoportokon belül lényeges szerephez jut. A lökés irányába eső házsorban az utolsó kevésbé, az első ház szenved a legtöbb kárt, míg a közbeesők kevésbé rongálódnak meg (5. és 6. tábla). Hacsak a közben levő emeletes házakról lehulló tégladarabok a közelükben levő kisebb házakat tönkre nem teszik, ez azonban már véletlen károsodás. Különösképen magas házak az elszenvedett hajlítás és a hosszú emelőkarhatás következtében erős vízszintes nyíróhatást fejtenek ki alacsonyabb szomszédos épületekre. Abban a mérvben, ahogyan a ház magassága a legnagyobb hossz méretet felülmúlja, az egész épület igénybevétele hajlításba megy át (7. tábl.). Ez a tény a legfeltűnőbbben az igen karcsú épületeken tapasztalható. Következésképpen a felhőkarcolók károsodása a hajlítás törvényei szerint ítélendő meg legalább is annyiban, amennyiben azok a háztömbjük szomszédos házait magasságban felülmúlják. Különösképpen a sérülés veszélyének kitéve a felhőkarcoló, ha utcasor utolsó háza vagy háztömb saroképülete. Ha az épületek teteje, vagy emeleti része túlnehéz, akkor az tehetetlen tömegként szerepel; más szóval az utóbbi nem vesz részt a mozgásban, következésképpen az őt tartó, a földmozgástól magával ragadott alsó rész lenyíródik és összedől. Ez magától értetődőleg az egész épület elpusztulásához vezet, amint a 8. tábla erős kastélyépületén látjuk.

Magától értetődik, hogy azok az összehasonlító statisztikák, amelyek egyes sajátos épületszerkezetek földrengésállóságára vonatkoznak, csak akkor gyakorlati értékűek, ha összeállításuk alkalmával a rengéshatások erősségét módosító tényezők kellőleg figyelembe vétettek.

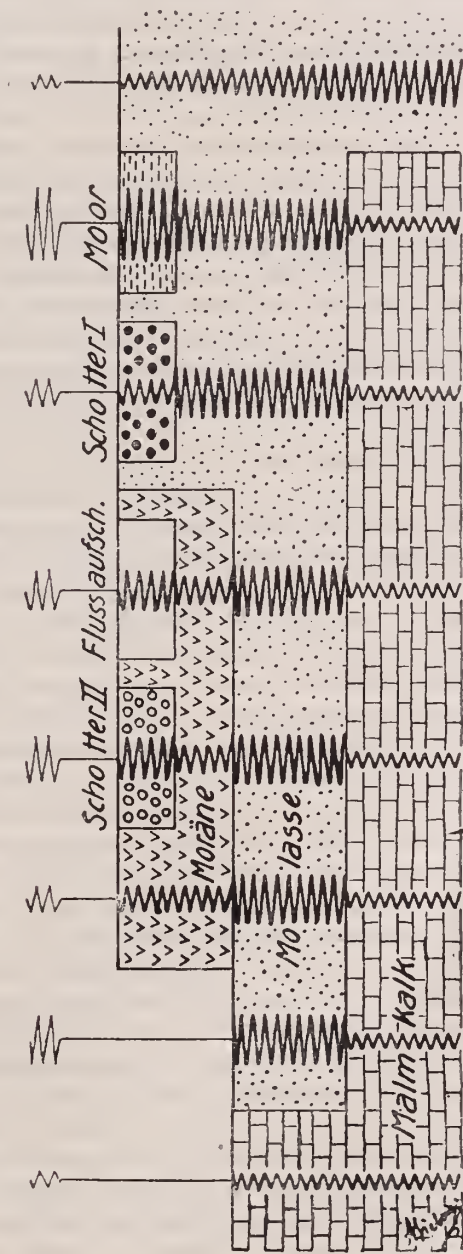
5. Az *altalaj szerepe*. Az általaj szerepe, amint előbb már említettem röviden, igen jelentős abban a tekintetben, hogy az épület a földrengéslökéstől való igénybevételeivel szemben milyen ellenállást fejt ki. Tapasztalat szerint bizonyos általajfajták előfordulása esetén erős földrengések pusztításának elhárítására minden építésműszaki igyekezet hiába való. Általában véve azt mondhatjuk, hogy a rugalmasság mérvének megfelelőleg annál kevésbé veszélyes az általaj rengések esetén, minél nagyobb benne a rugalmas hullám terjedési sebessége. Ennek következtében elméleti megfontolásokból kifolyólag és a gyakorlati tapasztalatoknak megfelelően a felszíni nem mállott, nem repedezett, szilárd szikla a legjobb építkezési általaj. Ha azonban már (elegendő vastag) mállási takaróval fedett a szil-

lád szikla, akkor 3 Mercalli-fokig emelkedhetik a rengéshatáserősség növekedése.

Ugyanis, amint a rengéssugár a szilárd sziklából az azt fedő, laza szerkezetű üledékbe, mállási takaróba, vagy kiszáradt vízfénékbe (4. kép) megy át, megnövekszik a rezgéstágasság. Hogy ennek mi az oka, azt e



3. kép. Az altalaj rengéserősségmódosító befolyása.



4. kép. Helyről-helyre más és más rezgéstágasság, ha az altalaj felépítése is változó.

helyen figyelmen kívül hagyjuk. Meg van továbbá a lehetőség az ülepedésre és lejtőn a csuszamlásra is. Ebből folyólag az ilyen altalajfajták különböző mértékben veszélyesek; különösen nagy a rengéshatáserősség megnövekedése, ha a laza altalaj vízzel átitatott. Evvel magyarázható az a feltűnő jelenség, hogy egyes talajfajták száraz évszakban veszélytelenek, vízben pedig rajtuk feltűnő nagy a pusztulás. Az elmondottakat abban foglalhatjuk össze, hogy igen nagy veszélynek kitéttek rengés esetén azok az épületek, amelyek síkságon, vagy mállási takaróval fedett magas földeken, völgyben, valamint törmelékkúpokon vagy lejtőre települt törmeléken helyezkednek el.

Nem kevésbé veszélyes egyes vetődések szomszédsága. Arra nézve, hogy mely vetők veszélyesek, eddig még semmiféle törvényszerűséget sem lehetett felismerni. Néha pl. egészen jelentéktelen vetődések közelében sokkal nagyobb a rengéshatások erősségének megnövekedése, mint hasonló korú hatalmas törések szomszédságát an.

A rengéskárok és az altalajviszonyok összefüggésének törvénye igen szigorúan érvényesülő. Így például egy külföldi földi-olajtermő vidékre az altalajfelépítés ismeretében előre meg tudtam mondani a rengéshatások erősségeloszlását. A vidék meglátogatása „jóslatomat” mindenben megerősítette.

Új építmények, új utak helyének kiválasztása alkalmával gyakran nehéz a veszélyes altalajfajtákat valamint vetődéseket kikerülni, bár ez kívánatos és a gazdaságosság szempontjából tanácsos volna.

Egész helységek, valamint városok áttelepítése csak ritkán és csak a rengéstől való teljes elpusztításuk esetén jő szóba. Azonban csak akkor lehet az ilyen nagy beavatkozás kockázatát vállalni, ha a közelben megfelelő veszélytelen altalajfajta található, mert másképpen esetleg bizonyos gazdasági, egészségügyi, vagy más előnyök biztosítása az új helyen lehetetlen volna. Nem egyszer a gazdaságosság kérdésén fordul meg, hogy valamely ipari-, köz- vagy közlekedési üzem áthelyezése vagy az esetleges rengéskár vállalása előnyösebb-e, amennyiben ritka (pl. egy emberöltő gyakoriságú) az erős rengés. Egy alkalommal a viszonyok helyi tanulmányozása alapján szót emeltem annak érdekében, hogy az elpusztított városrészt a közelben levő másik helyen építsék fel; más alkalommal viszont helyesebbnek láttam, hogy egy földrengés alkalmával tönkre ment ipari üzem ugyanott épüljön fel újra.

A használatos földtani térképek a szükséges altalaj-adatokat csak a kristályos, az eruptív kőzetekre, valamint laza, feltöltött talajfajtákra, áradmányos területekre, tehát a két végre adják meg. A szilárd üledékekre már nem megfelelőek, mivel kizárólag rétegtani szempontok szerint készültek. Épen ezért a rengéskár magyarázata vagy megelőzés céljából való felhasználásuk esetén átdolgozandók; magától értetődően az ilyen átdolgozások céljukat csak akkor érik el, ha nem csak térképekre és irodalmi adatokra támaszkodnak. Mert a gyakorlat számára elengedhetetlen, hogy minden egyes épületre nézve a helyszínen történjék altalajviszonyainak tisztázása.

6. *A rengésálló építkezési eljárás.* A rengésálló építkezési eljárás,

vagyis az ennek megfelelő épületszerkezet, építési anyag és az épületek mindenkor állapota természetesen minden esetben elengedhetetlen előfeltétele annak, hogy erős földrengést emberi élet és anyagi javak elviselhető károsodása mellett élje át valamely település.

E helyen azonban meg kell cáfolnunk egy általánosan elterjedt téves véleményt, amely mind emberbaráti, mind gazdasági szempontból nagy károkat okozott. Nagy tévedés ugyanis azt hinni, hogy van minden körülmények között rengésálló építkezési mód. Mert hiszen, ha még a véletlen esetektől el is tekintünk, kétségtelen, hogy a rengésálló épületszerkezetek csak bizonyos körülmények között felelnek meg nevüknek. Gondoljunk csak az előbbieken tárgyalt, földrengéserősséget módosító tényezőkre és mindjárt világos lesz, hogy mennyi az értékük az állításunk ellenkezőjét látszólagosan bizonyító összehasonlító statisztikáknak. Hogy egyebet ne is említsek, tegyük fel azt a szélső esetet, hogy az épület elegendő szerkezeti szilárdsága következtében nem gyöngült meg, mégis használhatatlanná válik, ha a rengéslökés után ferdén áll, ami pedig könnyen bekövetkezhetik. Vagy a benne lakók életét és testi épségét veszélyezteti az a körülmény, hogy a berendezési tárgyak benne feldőlnek. Gépalapozások viszonylag kicsi megzökkenése vagy elferdülése a tengelyek és csapágyak megszorulását vonhatja maga után, ami üzemzavart és hosszadalmas javítási munkát eredményezhet, különösen abban az esetben, ha a pótalkatrészek és munkaerők messziről hozandók.

Ezért a gazdaságosság szempontjából hibás lenne válogatás nélkül minden üzemet rákényszeríteni a rengésálló építkezési módra; ésszerűleg ennek a létfontosságú köz- és üzemi épületek készítésénél kell feltétlenül alkalmazást találnia.

Hangsúlyozom, nem szabad elcsüggednünk az elmondott, talán lesújtónak érzett igazságok hallatára, mert ha nem is minden körülmények között, de a legtöbb esetben viszonylag kis anyagi áldozatok árán lehetséges a rengéskárok elleni védekezés, vagy legalábbis a károknak elviselhető mértékre való leszorítása.

Mert ha le is kell mondanunk épületeink feltétlen rengésállóságáról, a lakóházak és üzemi épületek megfelelő előrelátással elkészíthetők úgy, hogy a bennük tartózkodók élete és vagyona az emberi lehetőségek korlátai között földrengés esetén is védve legyen. És evvel már sokat tettünk, különösen, ha tekintetbe vesszük azt is, hogy a célt az illető országban használatos eszközökkel és a szokásos építési költségek nem jelentős megnövelésével értük el. Még további nagy előny, hogy így meg van az anyagi lehetőség arra, hogy a jövő érdekében általánosan felhasználják a védekezés minden szükségesnek látszó eljárását, míg a „rengésálló“ építkezési eljárás költségei túlhaladnák az anyagi lehetőségeket és így általánosan megvalósítatlanok maradnának.

Amint görögországi tapasztalataim bizonyítják, a kérdés egyik bizalomgerjesztő megoldása abban áll, hogy a különben kellő védelmet nem nyújtó közönséges téglaeépítkezést egyszerű és olcsó eszközökkel rengésállóvá lehet tenni. Ennek egyik előfeltétele a szakszerű kivitelezés elsőrendű anyagból,

hogy a megfelelő oldal és sarokmerevség biztosítva legyen. Tapasztalat szerint azonban ez magánvállalkozás útján nem érhető el. Ezért az államnak kell átvennie az építésvezetést és a szigorú felügyeletet, hogy az eredmény el ne maradjon. Bár ez az építkezési mód eredetileg csak kisebb épületekre tervezett, tapasztalt építész számára alig lehet nehéz feladat továbbfejleszteni azt, amit eddig elért s ezt az építkezési módot nagyobb épületekre is a célnak megfelelően alkalmassá tenni.

A főfeladat itt az, hogy a fekvőhézagokban a téglák habarcságyazásának összetörését és evvel a téglák elmozdulását meg tudjuk akadályozni. Ezt megfelelő oldal- és sarokmerevség biztosítja, amit viszont sajátos kivitelezés eredményez.

Ezen kívül a jövőben a korszerűen módosított, rugalmasan engedő építkezési módnak alkalmazást kell találnia mindenütt, ahol megfelelő mennyiségű épületfa rendelkezésre áll. Tapasztalatom szerint sok földrengéstől látogatott vidéken egyszerű kivitelezésű faházak is egészen beváltak mint falusi vagy családi házak. Hogy csak egyetlen példát említsek, rámutatok a legutóbbi romániai földrengés alkalmával tett megfigyeléseimre. Ott a nagy károsodást szenvedett helységekben is az igazi nagy pusztulást majdnem kizárólag kő- és téglaházak szenvedték, míg ugyanitt csak egyes kivételes kedvezőtlenül elhelyezett, dorongkeretes és rőzsefonatos, agyagvakolattal készített parasztkunyhók sérültek meg és ezek is viszonylag csekély mértékben. Ez az olcsó építkezési mód az embernek biztonságot nyújt, a berendezést azonban már kevesebb eredménnyel védi. A rengés ugyanis a vázat nem képes elpusztítani, de tönkre teszi a vakolatot és a keretek kitöltő anyagát, ami kihull. További veszélyforrások a tető és a kémények. Nem lehet vitás, hogy megfelelő javítások útján ez az építkezési mód a fejlettebb lakáskultúra igényeit is kielégítheti anélkül, hogy ellenállóképessége kisebbednék.

Az összes épületekre az átépítés és ráépítés különösen jelentős veszélyforrásokká válik. Hogy mennyit árthat az egyébként ilyen irányú gyanút nem keltő kis átalakítás is, azt szembetűnően láttam egy újabban készült kórházépületen. Míg a külső falak egészen jelentéktelen sérülést szenvedtek, az épületek belseje a lerombolásra érett volt. Utólag a falba vágott szellőző csatornák okozták a szerencsétlenséget.

Egy utóbbi időben feltűnést keltett esetben a hatóságok vagy a tervezőt, vagy az építővállalkozót, vagy mind a kettőt igyekeztek nagy rengéskár bekövetkezéséért felelőssé tenni. Mivel az ilyen eljárás iskolát teremthet, a dolgot elvi oldalról szeretném megvilágítani. Ilyen felelősséttétel igazolt, ha a tervben vagy a kivitelezésben valami jelentős műhiba elkövetése, vagy silány építkezési anyag felhasználása bizonyítható. Ezen felül azonban semmi ok sincs a felelősségrevonásra feltéve, hogy az épület rengésálló kivitelezését az építető kifejezetten nem követelte és azt a kivitelező felelősséggel nem vállalta. Ha egyáltalán valaki hibás, hibás elsősorban az építkezést ellenőrző hatóság, mivel az ő feladata a tervet, a kivitelezést, a felhasznált anyagot folytonosan ellenőrizni és nagy építkezés esetén megfelelő helyen a földrengésveszélyre figyelmet felhívni. Mindenekelőtt pedig az átépítésekért ő a felelős.

A felsorolt részleteredmények számbavétele már sejteti, hogy célszerű kísérleti kutatások a földrengéskárok ellen való építésműszaki védekezés kérdéseinek megoldásában alapvető jelentőségűek; új, sikert ígérő utat követünk. Az eddigi eredmények ellenőrzése az 1940. november 10-i romániai földrengéskárt szenvedett vidéken egyrészt azok megerősítését, másrészt a gyakorlati alkalmazás tekintetéből új szempontok felmerülését eredményezték. Ennek megfelelően további kérdések merültek fel és újabb lehetőségek ezek megoldására. Ezen kutatási ág továbbfejlesztése megjavított eszközökkel a Német Birodalmi Földrengéskutató Intézetben máris folyamatba vétetett.

IRODALOM. — SCHRIFTTUM.

A. Sieberg: „Beiträge zur erdbebenkundlichen Bautechnik und Bodenmechanik. I. Qualitative Versuche über Erdbebenstöße und ihre zerstörende Wirkung auf Ziegelmauerwerk. II. Gebäudeschäden und ihre geologische Bedingtheit beim Oberschwäbischen Erdbeben vom 27. Juni 1935. 78. S., 38. Abb., 1 farbige Karte. Veröffentlichungen der Reichsanstalt für Erdbebenforschung, Heft 29, Berlin 1937. — W. Sponhauer: „Untersuchung über die Beanspruchung elastischen prismatischer Stäbe bei erdbebenartigen Stosswirkungen.“ 36. S., 8. Abb. Ebenda Heft 37., Berlin 1941. — A. Sieberg: „Vorschläge für Beseitigung der vorhandenen und die Verhütung zukünftiger Erdbebenschäden in Rumänien.“ Denkschrift für die Königlich-Rumänische Regierung, 34 S., 17 Abb. 2 Anlagen. Als Manuskript gedruckt 1940. — J. Atanasiu-Th. Kräutner: „Das Erdbeben vom 10. November 1940. in Rumänien.“ Mit Isoseistenkarte und zahlreichen Abbildungen. Rumänische Geologische Landesanstalt in Bukarest 1941. Auszug bearbeitet für die Veröffentlichung der Reichsanstalt für Erdbebenforschung, im Druck.

ÚJABB ADATOK AZ EGRÍ OLIGOCÉN RÉTEGEK FAUNÁJÁHOZ ÉS A PALEOGÉN-NEOGÉN HATÁRKÉRDÉS.*

Irta: *Dr. Majzon László.*

A m. kir. Földtani Intézet igazgatóságának engedélye és megértő támogatása révén 1935 év októberében alkalmam volt majdnem egy hélig id. Noszky Jenő múzeumi igazgató úr társaságában az egrí oligocén, különösen pedig igen gazdag molluszka-faunája révén eddig egyedülálló Wind-féle téglagyár feltárásának kattien rétegsorát begyűjtenem s ezt foraminiférákra megvizsgálnom. Rétegminta anyagot gyűjtöttem Eger más kattien- és rupélienkorú üledékeiből is.

A Wind-féle téglagyár felfárásának lelőhelyét az irodalomban Böckh J. (1. p. 233) említi 1867-ben először s az innen kikerült pár kövület alapján a rétegeket felsőmediterrán korúnak veszi. Szabó J. (2. p. 101) már a következő évben megjelent munkájában és az ehhez csatolt térképén

* Előadta a szerző a Magyarhoni Földtani Társulat 1941 január 22-én tartott szakülésén.

Eger környékén oligocént különböztet meg s annak is a „kiscelli agyag“-gal ekvivalens szintjét. Majdnem 45 év telt el Böckh J. munkájának megjelenése óta, míg 1912-ben T. Roth K. (3. p. 111) kezd a hálás és még kiaknázatlan feltárás kövületeivel foglalkozni.¹ T. Roth K. tanulmányában írja (p. 125), hogy az egi Wind-féle téglagyár agyaggödrének a kövületes homokréteg fekéjében lévő „agyag iszapolási maradéka kevés foraminiferát és ostracodát tartalmaz. *Clavulina szabói*-t azonban nem találtam benne“. Ezt az agyagot (p. 126) a kiscelli agyagnak nevezett rétegcsoport legmagasabb részének tartja. Schréter Z. (4. p. 136) felvételi jelentésében Eger környékének kiscelli agyagjából említ foraminiferákat. Másik munkájában T. Roth K. (5.) a Wind-téglagyári agyaggödörből előkerült fauna részletes és összefoglaló leírását adja. Itt írja (5. p. 5), hogy a feltárás legmélyebb rétegeiben előfordulnak foraminiferák is. De a fajokat nem sorolja fel. Gábor R. (6.) a téglagyári feltárásból előkerült gastropodák leírásával foglalkozik bölcsészdoktori, csupán kéziratban megjelent értekezésében s írja, hogy „más osztálybeli kövület ritkán és elvétve fordul elő“. Gábor R. munkáját kivonatban (7.), tekintettel az új fajokra, a Magyar Nemzeti Múzeum Ásvány-Őslénytára nyomtatásban is megjelentette. Kubacska A. (14.) az egi érseki téglagyár kiscelli agyagjából rája tojásmaradványt említ. ld. Noszky J. (8. p. 92) 1936-ban a Windgyár feltáráásából összefoglalva ismerteti az eddig előkerült kövületeket s az alábbi pár foraminiferát is megemlíti: *Cristellaria* cf. *osnabrugensis* Ma., *Quinqueloculina* sp., *Triloculina* sp. Noszky J. előbbi dolgozatával foglalkozott Gáál I. (9.) a balassagyarmati Fehérhegyről előkerült faunával kapcsolatban. Újabb felvételi jelentésében Schréter Z. (10. p. 514) ismét megemlékezik az egi kiscelli agyagról: „rétegei foraminiferákat bőven tartalmaznak. Egyebek közt előfordul bennük a *Clavulina szabói* Hantk. faj is“.

Az eddigi irodalmi adatok felsorolása után, melyek az egi oligocén rétegeit említik, áttérek először az érseki téglagyár feltáráásának rupélien rétegeiből előkerült foraminiferák ismertetésére.

Az egi rupélien rétegek közül csupán az érseki téglavető kiscelli agyagjának faunáját sorolom fel² a Cushman-féle nomenklatura szerint, bár ez a legtöbbször megértés és megszokás tekintetében régi elnevezéseket érint. (A régi vagy szokásos elnevezést zárjelben adom, ahol ez nincs, ott a név nem változott)

Rhabdammina abyssorum M, Sars., *Cyclamina placenta* (Rss.)*

¹ Legyen szabad itt kitérnem arra, hogy T. Roth K. e munkája emlékezik meg először Legányi Ferenc egi gazdálkodóról, ki azóta is gyűjtéseivel, a régi s az újabb feltáráásoknak állandó megfigyelésével fáradhatatlan és készséges segítőtársa az Eger környékén dolgozó geológusoknak.

² Ugyanis ez tartalmazza a leggazdagabb faunát, míg az almagyari részek, a Diófakút-utcai hid alatti vasúti bevágás stb. rupélien kibukkanásainak rétegei valamivel kevesebb alakot zárnak magukba.

*gal jelölt fajokat Schréter Z. (4. p. 136.) már említi Eger környékének kiscelli agyagjaiból, megjegyezve azt, hogy még több más faj is előfordul az általa felsoroltakon kívül.

(= *Haplophragmium acutidorsatum* H a n t k.), *Textularia carinata* d' O r b.,*
Vulvulina capreolus d' O r b.* (= *Bigenerina capreolus* d' O r b.), *Vulvulina*
subflabelliformis (H a n t k.), *Clavulinoides szabói* (H a n t k.) (= *Clavulina*
szabói H a n t k.*), *Marssonella trochus* (d' O r b.) (= *Textularia trochus*
d' O r b.), *Listerella communis* (d' O r b.) (= *Clavulina communis* d' O r b.),
Spiroloculina tenuis (C z j z.), *Sigmoilina celata* (C o s t a) (= *Planispirina*
celata C o s t a), *Cornuspira involvens* R s s., *Robulus crassus* (d' O r b.) (= *Robulina*
crassa d' O r b.), *Robulus inornatus* (d' O r b.) (= *Robulina inor-*
nata d' O r b.*), *Robulus vortex* (F.-M.) (= *Robulina vortex* (F.-M.), *Robulus*
cultratus (M o n t f.) (= *Robulina cultrata* M o n t f.*), *Leticulina rotulata*
L a m. (= *Robulina rotulata* (L a m.)), *Marginulina tunicata* H a n t k., *Mar-*
ginulina glabra d' O r b., *Marginulina pediformis* B o r n., *Marginulina gladi-*
us P h i l. (= *Cristellaria gladius* P h i l.*), *Marginulina behmi* R s s., *Dentalina*
soluta R s s., *Dentalina filiformis* d' O r b., *Dentalina budensis* H a n t k.,
Dentalina approximata R s s., *Dentalina zsigmondyi* H a n t k., *Dentalina*
semilaevis H a n t k., *Dentalina pungens* R s s., *Nodosarisa radícula* (L.),
Nodosaria latejugata G ü m b., *Nodosaria exilis* N e u g., *Glandulina laevi-*
gata d' O r b., *Saracenaria propinqua* (H a n t k.) (= *Cristellaria propinqua*
H a n t k.), *Saracenaria arcuata* (d' O r b.) (= *Cristellaria arcuata* d' O r b.),
Frolicularia tenuissima H a n t k., *Lajena radiatomarginata* P.-J., *Giobulina*
gibba d' O r b. (= *Polymorphina gibba* d' O r b.), *Guttulina problema* d' O r b.
var. *deltoidea* R s s.* (= *Polymorphina problema* d' O r b. var. *deltoidea*
R s s.), *Ramulina globulifera* B r a d y., *Nonion umbilicatum* (M o n t a g u)
(= *Nonionina umbilicatum* M o n t a g u), *Bulimina pupoides* d' O r b., *Bul-*
imina ovata d' O r b., *Bulimina elongata* d' O r b., *Bulimina inflata* S e g u e n z a.,
Bulimina truncana G ü m b., *Entosolenia marginata* (W.-B.) (= *Lagen-*
ena marginata W.-B.), *Entosolenia orbignyana* (S e g u e n z a) (= *Lagen-*
ena orbignyana S e g u e n z a), *Virgulina schreibersiana* C z j z., *Bolivina bu-*
densis (H a n t k.) (= *Textularia budensis* H a n t k.), *Bolivina beyrichi* R s s.,
Bolivina punctata d' O r b., *Bolivina semistriata* H a n t k., *Bolivina reticu-*
lata H a n t k., *Uvigerina pygmaea* d' O r b.,* *Uvigerina farinosa* H a n t k.,
Discorbis rosacea (d' O r b.) (= *Discorbina rosacea* d' O r b.), *Gyroidina sold-*
danii d' O r b. (= *Rotalia soldanii* d' O r b.), *Eponides budensis* (H a n t k.)
(= *Truncatulina budensis* H a n t k.), *Eponides umbonatus* (R s s.) (= *Pul-*
vinulina umbonata R s s.), *Eponides schreibersii* (d' O r b.) (= *Pulvinulina*
schreibersii d' O r b.), *Eponides* n. sp., *Siphonina reticulata* (C z j z.) (= *Trun-*
catulina reticulata C z j z.), *Cassidulina crassa* d' O r b. és *C. margareta*
K a r r. közti alak. *Cassidulina subglobosa* B r a d y., *Chilostomella ovoidea*
R s s., *Pullenia sphaeroides* (d' O r b.), *Pullenia quinqueloba* R s s., *Sphae-*
roidina bulloides d' O r b., *Globigerina bulloides* d' O r b., (i. gy.) *Anomalina*
affinis H a n t k.) (= *Pulvinulina affinis* H a n t k.), *Anomalina grosserugosa*
G ü m b., *Anomalina cryptomphala* (R s s.) (= *Truncatulina cryptomphala*
R s s.), *Planulina costata* (H a n t k.) (= *Truncatulina costata* H a n t k.),
Planulina wüllerstorffi (S c h w a g.) (= *Truncatulina wüllerstorffi* (S c h w a g.),
Planulina osnabrugensis (M ü n s t.) (= *Truncatulina osnabrugensis* M ü n s t.),

Cibicides ungerianus (d'Orb.) (= *Truncatulina ungeriana* d'Orb.), *Cibicides propinquus* (R s s.) (= *Truncatulina propinqua* R s s.), *Cibicides dutemplei* (d'Orb.) (= *Truncatulina dutemplei* d'Orb.), *Cibicides costatus* F r n z n. (= *Heterolepa costata* F r n z n.).

Megjegyzem azt, hogy az egri érseki téglavető rupélien agyagmár-gája bizonyos hasonlóságot mutat a bükkszékkörnyéki kincstári mélyfúrásokból (17.) ismeretes 4. jelzésű foraminifera-horizonttal. Igen érdekes a *Cassidulina crassa* d'Orb.-hoz a *C. margareta* K a r r. átmenetet képező faj³ szerepe, mely faj Bükkszék környékén a felszíni kibukkanásokban sehol sem található, míg fúrásokkal feltárt mélységben fekvő, idősebb rupélien rétegek egyik szintjére igen jellemző (17. p. 343). A Tard. l. sz. fúrásban viszont elég magasan fordul elő a rupélienben. A bükkszéki fúrásokban e szintben a *Globigerina bulloides* d'Orb. sokszor tömeges fellépésű, itt az érseki téglavetőben is igen gyakori előfordulású. Különbséget e két hely faunájában abban látok, hogy Bükkszék mélyfúrásainak 4. foraminifera-szintjében az alakok apróbb kifejlődésűek, mint az egriek. Még a *Globigerinák* között sem igen figyeltem meg nagyobb termetűt, pedig itt milliós számban találhatók, Egerben ezek is jól kifejlődöttek.

Máskülönben a fauna alakjai teljes megegyezést mutatnak a magyarországi rupélienkorú faunákkal. Az innen előkerült 80 faj közül mind-egyik ismeretes alakja a magyarországi rupélienrétegeknek.

A kattienbe tartozó Wind-féle feltárásban inkább az agyagos rétegekben találtam foraminiferákat, míg a felső részek közül csak egy réteg tartalmazott igen kevés fajt, egy-két egyedszámban. Az ottjártamkori feltárási viszonyok olyanok voltak, hogy T. R o t h K.-tól (5. p. 4.) állítólagosnak említett vékony, kb. 5—10 cm-es szénrétegecske is látható volt. A feltárás alsó nagy részét sárgásszürke agyag képezi, mely feljebb kékesszürkévé lesz. Benne vékony, finomszemű homokréteg fekszik.

A Wind-féle téglagyári feltárás és a Sik-hegy DNy-i részén fekvő szőlő faültető gödreiből (melyről N o s z k y J. 8. p. 34. és 99. már megemlékezett, ottjártunk alkalmát szintén gyűjtöttem anyagot) való rétegek faunáját a 33. oldalon lévő táblázatban tüntetem fel.

Ezenkívül még spatangidatüskék és ostracodák is előfordulnak. A Sik-hegy kövületes homokjából csak spatangidatüskék kerültek elő s foraminiferát a Wind-féle téglagyári feltárás többi kattienbe sorozott rétegéhez hasonlóan nem találtam.

Ha végignézzük a táblázatban felsorolt fauna alakjain, úgy határozottan feltűnik, hogy hiányoznak közülük a rupélienben virágkorukat élő paleogén formák. A *Bulimina truncana* GÜMB. és a *Planulina osnabrugensis* MÜNST. mondható még ilyennek. Az elsőt a rákosszentmihályi kattien-

³ Kamráinak száma mindig 4, ami a *C. margareta*-val egyezne, ha a kamrák egyenlő nagyságban fejlődtek volna ki, de ezek a kezdő kamrától kiindulva mindinkább nagyobbak, mely viszont *C. crassa* jelleg, de itt viszont ezeknek száma rendszerint nagyobb. Nyílása úgy a *C. crassa*, mint a *C. margareta*-tól elütő s a *C. subglobosával* egyező. Ezen eltérő jellegek alapján feltehető az esetleges új species is.

Faj neve	Wind-téle téglyári feltárás				Síkhegyi kőüleles réteg alatti sárgászürke homokos agyag
	Sárgászürke agyag ¹	Kekeszürke agyag ²	Kekeszürke kővületes homok ³	Előbbi feletti sárgászürke agyag ⁴	
<i>Textularia carinata</i> d'ORB.	gy.	.	+	.	+
<i>Dorothia abbreviata</i> (d'ORB.)	+	+	.	.	.
„ <i>deperdita</i> (d'ORB.)	.	+	.	.	.
<i>Listerella communis</i> (d'ORB.)	+	.	.	.	.
<i>Quinqueloculina seminula</i> (L.)	.	.	+	+	.
„ <i>sp.</i>	+	.	.	.	.
<i>Spiroloculina tenuis</i> (CZJZ.)	+	.	.	.	.
<i>Triloculina consobrina</i> d'ORB.	+	.	.	.	.
<i>Robulus inornatus</i> (d'ORB.)	+	.	.	.	+
„ <i>cultratus</i> MONTE.	.	+	.	+	+
<i>Lenticulina rotulata</i> LAM	.	.	.	.	+
<i>Marginulina behmi</i> Rss.	.	.	.	.	+
„ <i>fragaria</i> GUMB.	+	.	.	.	+
<i>Nodosaria exilis</i> NEUG.	+	+	.	.	+
„ <i>bacillum</i> DEFR. var. <i>minor</i> HANTK.	+	.	.	.	.
<i>Lagena sulcata</i> W.-J.	+	.	.	.	.
<i>Globulina gibba</i> d'ORB.	+	.	.	.	+
<i>Guttulina problema</i> d'ORB. var.	.	.	.	.	.
„ <i>deltoidea</i> Rss.	+	.	.	.	.
„ <i>soraria</i> (Rss.)	+	.	.	.	.
<i>Nonion commune</i> (d'ORB.)	+	+	.	.	.
„ <i>soldanii</i> (d'ORB.)	.	.	.	.	+
<i>Nodogenerina badenensis</i> (d'ORB.)	+	.	.	.	.
<i>Bulimina elongata</i> d'ORB.	+	+	.	.	.
„ <i>truncana</i> GUMB.	.	.	.	.	+
<i>Globobulimina pacifica</i> CUSHMAN	gy.	+	.	.	.
<i>Virgulina schreibersiana</i> CZJZ.	n.r.	.	.	+	.
<i>Bolivina punctata</i> d'ORB.	+	.	.	.	+
„ <i>beyrichi</i> Rss.	.	+	.	.	+
<i>Uvigerina pygmaea</i> d'ORB.	+	.	.	.	+
<i>Angulogerina angulosa</i> (WILL.)	.	+	.	.	.
<i>Discorbis rosacea</i> (d'ORB.)	+	.	.	.	+
<i>Gyroidina soldanii</i> d'ORB.	.	.	.	.	+
<i>Eponides haidingeri</i> (d'ORB.)	+	.	.	.	.
<i>Siphonina reticulata</i> (CZJZ.)	.	.	.	.	+
<i>Baggina</i> (?) <i>allomorphinoides</i> (Rss.)	.	.	.	.	+
<i>Cassidulina laevigata</i> d'ORB.	+	+	.	.	.
<i>Allomorphina macrostoma</i> KARR.	n.r.	+	.	.	.
<i>Globigerina bulloides</i> d'ORB.	+	+	.	+	.
<i>Anomalina cryptomphala</i> Rss.	+	.	.	.	.
<i>Planulina osnabrugensis</i> (MÜNST)	+	.	.	.	.
<i>Cibicides lobatulus</i> W.-J.	+	.	.	.	+
„ <i>ungerianus</i> (d'ORB.)	+	.	.	.	+
„ <i>dutemplei</i> (d'ORB.)	+	.	.	.	+
<i>Dyocibicides variabilis</i> (d'ORB.)	.	.	.	.	+

¹ T. Roth K. (3. p. 5.) szelvényén a legelső „t”-val jelzett réteg.

² Középső „a” réteg.

³ T. Roth K. „k” rétege.

⁴ Felső, vékony „a” réteg.

ben, az utóbbit pedig a Sósartyán környéki agyagos kattien üledékekben találtam meg. Ez a forma sem fedti teljesen a „kiscelli agyag“-ból ismerteket, mert a rupélienben sokkal durvábbak a héj díszítései, jóval kiugróbbak a kamrák válaszfalai, míg a sósartyániak, ha a nagyság tekintetében megegyezők is velük, de a héj sokkal finomabb, és sokkal simább díszítésű. Az egri példányok még hozzá mind apró alakok is.

A többi faj, — bár mindegyikük előfordul az idősebb oligocén üledékekben, sőt legtöbbjük az eocénből, mások pedig már az egyes mezozoós rétegekből is ismeretesek, — hasonló együttesben a fiatalabb oligocén rétegek sajátosságát képezik. Legközelebb áll faunánk azokhoz a kattiai rétegek faunájához, melyeket Budapest környékéről mint kövületes homokos agyagokat ismertettem (11. p. 1065). Hasonló a sós- és kishartyánkörnyéki agyagokéval is (12.). Többek között feltűnő, hogy pl. nem ritka bennük s mindegyikben megtalálható a *Virgulina schreibersiana* CZJZ., *Bolivina punctata* d'ORB., *Discorbis rosacea* d'ORB., *Cibicides lobatulus* W.-J., *Nonion commune* (d'ORB.). Leggyakoribb e kattiai rétegekben a *Discorbis rosacea* d'ORB., mely faj mindenütt megtalálható és néhol (Rákosszentmihály-Annatelep, csomádi téglavető, nógrádverőcei Fenyveshegy talpa) megközelíti 100 gr réteganyagban a 200-as egyedszámot is. Itt kell megemlítenem a *Guttulina*-génusz szerepét. Igen érdekes, hogy e génuszba sorozható fajok eddigi ismereteink szerint hazánkban legtöbb alakkal a torton és a kattien rétegekben vannak képviselve. Egyes formáik, pl. *G. sororia* Rss. majdnem mindenütt, ha nem is gyakori előfordulásban, megtalálható. Még a csomádi mélyfúrás kattien rétegei között is megtaláltam (13.) s e fúrás többi *Guttulina*⁴ is szoros kapcsolatot mutatnak a budapestkörnyéki felsőoligocén felszínre kibukkanó rétegeivel.

Amint már említettem, két faj kivételével, melyek közül a *Planulina osnabrugensis* MÜNST. bélyegeinek különbözőségével eléri a faji szétválasztás határát, a fauna inkább neogén jellegű s a miocén felé mutat összehasonlíthatatlanul nagyobb rokonságot. Azt hiszem, hogy hazánkban a kattiennek vett idő elején már jelentkező kéregmozgások következtében⁵ a foraminifera-fauna is megváltozik. Litológiaiilag még nagy lehet a hasonlóság a rupélikummal, de mikrofaunisztikailag már nagy a különbség, amennyiben a paleogén formák eltűnnek s helyet adnak az úgynevezett ubiquista fajokon kívül egy újabb, az előbbinél fiatalabb, igen sok fajával jelenleg is élő faunának. Ezek a fajok azután a miocén különböző emeletei során fejlődnek tovább, a már említett idősebb képződményekben is megtalálható, mondhatnók ubiquista fajokkal együtt, mivel ezek a változásokat úgylátszik alkalmazkodó-képességük révén átvészelték.

A kattien s ennél fiatalabb üledékekben a rupélikumból ismert fajokból álló faunát eddig nem ismerünk, Viszont azt vesszük észre, hogy a

⁴ Előbbi munkáimban e fajok még a régi nomenklatura Polymorphinák genusába vannak sorozva.

⁵ Hasonló s a korra nézve is megegyező mozgást említ Schréter Z. (10. p. 523.) is.

kattien elején már kiszitálódnak a típusos paleogén fajok s megindul egy miocénképű, a fáciéseknek megfelelő fauna kialakulása, mely a neogén torton emelet sekélyebb vizeiben ér el egy hasonló virágzási fokot, mint más fajok a paleogén rupélikumának mélyebb tengerében. Vagyis leszögezhetjük, hogy a foraminiferák a rupélien-kattien határon egy nagy és általános kiterjedésű faunisztikai diszkordanciát mutatnak.

Ami a Wind-féle téglagyári feltárás említett rétegeinek sztratigrafiai helyzetét illeti, erről a következő vélemények ismeretesek. Schrétér Z. munkái (4., 10.) szerint felsőoligocén korúak. ld. Noszky J. (8. p. 97.) a kattien felső szintjába helyezi, mely nem hasonlítható össze a törökbálinti, pomázi stb. ú. n. pectunculus obovatusos rétegekkel, ugyanis ezek már mélyebb szintet képviselnek. A fauna pedig típusos példája az átmeneti faunának (8. p. 95.). T. Roth K. (3. p. 125.) a felsőoligocén legmagasabb részébe sorozza e kövületes egri rétegeket, míg az alatta fekvő, vele kapcsolatos agyagrétegeket már a kiscelli agyagnak nevezett rétegcsoport legmagasabb részének tartja. Másik munkájában (5. p. 62.) így ír: „Nem könnyű dolog arra a kérdésre pontosan felelnünk, hogy milyen korú az egri fauna.“ Majd a vizsgálatok eredményeként kimondja, (5. p. 66.) hogy „az egri fauna egyrészt az oligocént és miocént, másrészt az északi és déli fiatalabb harmadkori faunákat áthidaló, kevert faunának kitünő példája.“ T. Roth K. e véleményét fogadja el Gábor R. (6.) is. Gaál I. (9. p. 13—18.) módosítja Noszky statisztikai adatait s megemlíti, hogy egy kivételével az egri faunában csak eocénhez közelálló fajokról beszélhetünk. Az oligocén fajok és változatok száma Noszky szerint 115, melyből 25 csak változat és 15 cfr.-re határozott. Vagyis 75 faj maradna tisztán. Ezek közül pedig 35 faj csupán ritkaságszámba menő egy-két egyeddel fordul elő, mutatva azt, hogy már számukra idegen környezetben „egy letűnt világ utolsó mohikánjaként, mint eleven ősmaradványok tengődtek.“ (9. p. 15.). Így folytatva Gaál I. megállapítja, hogy a faunát magukba záró rétegek kora csakis oligocénnél fiatalabb, vagyis miocén, és pedig a miocén emelet kezdetét jelentő rétegződés lehet.

Felfogásom szerint a szóbanforgó, az egri kövületes rétegek az alattuk fekvő agyaggal egy fiatalabb kattien szintet képviselnek, mely foraminiferafaunája révén már nem az oligocénhez, hanem a miocénhez sorozandó. De ez mondható nemcsak az egri, hanem a már említett rákosszentmihályannatelepi, sós- és kishartyáni és egyéb kattienbe helyezett rétegekre is az ezekből előkerült foraminiferák alapján. Vagyis a paleogén és neogén határát foraminifera fauna diszkordancia miatt ezen rétegződések alatt vonhatnók meg, úgy hogy a „kiscelli agyag“-gal záródnék az idősebb harmadkor. Véleményemet alátámasztani látszik T. Roth K. megállapítása is, bár T. Roth K. a kövületes homok alatti agyagot már a középoligocén kiscelli agyag felső részletének tartja, eltekintve attól, hogy a kövületes homokrétég csupán betelepülést képez az agyagban. T. Roth K. mindkét munkájában (3. p. 122. és 5. p. 64.) kifejezésre jut a gazdag makrofauna pontos vizsgálata alapján az a vélemény, amit én a foraminifera-vizsgálataim során megfigyeltem: „A Magyar Medence harmadidőszaki faunájában

igen jó határ a középső oligocén." A déli típusú eocén fauna, vagyis a nummulinás mészkő felett következő bryozoumos márga, budai márga faunája a kiscelli agyagban vész el s a kattien rétegei már egészen új faunát zárnak magukba, amelyben a miocén faunáink gyökereznek. Majd megjegyzi T. Roth K., hogy a pectunculussal homok és cyrenás agygrétegeink — különösen olyan faunával mint az egri — méltóan képviselik a neogén kezdetét." Azután még továbbmegy s megjegyzi, hogy a legtermészetesebb beosztást akkor nyernénk, ha az 1853-ban Beyrich-től összetoldott oligocén emeletet egyszerűen elhagynánk. Hasonló véleménye van Mottl M.-nak (24., 25.) is, ki a harmadkort törzsfajlódási alapon három részre osztja. T. Roth K. majd ismét megemlíti, hogy „a kiscelli agyagban kivesző eocén fauna és a pectunculussal homokban gyökerező fiatalabb harmadkori fauna között adódó természetes határnál jobbat a Középhegység paleogénjének és neogénjének elkülönítésére nem is kereshetnénk."

Ehhez hasonló G a á l l. (15. p. 65. és 16. p. 145.) régebbi beosztása is a paleogén és neogén határának kérdésében. „Ilyenformán — írja G a á l l. — tehát az oligocént csak egyszerű szintáj rangja illetné meg, hacsak esetleg a vele amúgyis szorosan összefüggő, felsőeocén rétegekkel kiegészítve újra az eocénnel egyenlőrangú földtani egységgé nem válnék." Legújabb munkájában G a á l l. (9. p. 26.) a paleogén és neogén határát már a ligurien felett vonja meg és annak a nézetnek ad kifejezést, hogy az oligocén egy jó részében hiányoznak azok az elemek, melyek ezt paleogén tagnak minősíthetnék s G a á l l. itt már az oligocént kirekeszti a paleogén sorozatából (9. p. 31.). Megjegyezni kívánom még Mottl M. (18.) a m. kir. Földtani Intézet szakülésén elhangzott előadásában nyilvánított véleményét, melyben az egysejtű foraminifera-kutatásaim eredményével megegyező eredményhez jut a jóval magasabbrendű szárazföldi gerinces-ösmaradvány vizsgálatai alapján. Itt Mottl M. a paleogén-neogén határát szintén a kattien alsó részében vonja meg.

A kattien neogénba való helyezésével ellentétben áll több kutatónk véleménye, melyek közül F e r e n c z i L. a cserhádi *felsőoligocén* „stampien” sórozsztban említi a mélyebb tengeri, általa foraminiferásnak jelzett agyagfáciest, fokozatos regresszió révén a síres, homokos-homokkőves, majd az ú. n. cyrenás fáciest s a kattient egy teljesen szárazföldi *Helix*-es réteggel zárja le, melyet 1937-ben társaságában a mohorai vasúti bevágás K-i részén szintén volt szerencsém megfigyelni.

A szentendrei rétegsorozat Wein-féle *kattien-aquitani*-je pedig a következő: cyrenás agyag, pectunculussal obovatusos-potamidéses rétegek, melyre édesvízi faunát (*Melania*, *Paludina*, *Unio* sp.) tartalmazó lerakódás következik. Ez utóbbira Wein-nek már 1934-ben felhívtam a figyelmét s szerintem ez megegyezhet az újabban megfigyelt mohorai *Helix*-es fáciessel.

De ha végignézzük e két változatos rétegsorozatot, megállapíthatjuk a kattien tengerének erősen regressziós tendenciáját. A faunák ennek megfelelően gyorsan változnak. Mindez ellenkező képet mutat, mint a rupélien transzgressziós, mindent elborító időszak, melynek az eddig süllyedő tendenciájú medencerészek süllyedésének szünetelése s az emiatt beálló fel-

töltődés vetnek véget s megkezdődik egy változatos fáciesű rétegsorozat lerakódási ideje. Ezek a változások okozzák azután a csupán lokális értékű faunákat s az ú. n. aquitan kérdését, az átmeneti oligo-miocén, a *Pectunculus obovatus*-ok hol kalliien, vagyis oligocén, hol pedig aquitan, vagyis miocén szintekbe való helyezését. Hasonló a helyzet az úgynevezett anomiás homokokkal is. Így adódott azután, hogy az oligocén-miocén, illetve a paleogén-neogén határának problémája olyan régóta viták tárgyát képezi s mondhatók a feltárások gyarapodásával s ezek faunáinak vizsgálatával még kevésbé jut nyugvópontra, hanem újabban inkább mindjobban kiszélesedik. Nagyobbreszt evvel a kérdéssel foglalkozott a m. kir. Földtani Intézet 1939—40. évi szakülés-sorozatának nagyobb része. Az irodalomban pedig id. Noszky J. (21. p. 287—294.) és Gaál I. (9. p. 18—31.) munkái sorolják el igen pontosan a különböző kutatók felfogásait, melyek más és más megállapításokból, szempontokból indultak ki a kormegállapítás kérdésében. Így azután a végső konkluziók nem fedhetik sem egymás, sem az én véleményemet, melyhez legközelebb állnak T. Roth K., Gaál I. régebbi (16.) és Mottl M. fentebb ismertetett felfogásai.

Foraminifera-vizsgálataim eredményeit azért igyekeztem beállítani a kormegállapítás szolgálatába, mivel a kérdéses üledékekben nem mindenütt található makrofauna s így a makrofossziliákra nézve meddő rétegek azután bizonyos fokig mindig kiestek a pontos értékű beosztás mértéke alól. Csupán litológiai alapon igyekeztek korukat megállapítani, ez pedig, mint erre már több helyen is reá mutattam, nem lehet egészen elfogadható (12., 22., 23.). Azt, hogy makrofauna nem minden rétegben található, nem kell erősebben állítanom, hiszen egyik helyen pl. a kalliien homokos üledékei kagylókat és csigákat igen nagy számban zárnak magukba, (Eger, Törökbálint, Leányfalu-i Boldogtanya tárócskája, Helemba-Kovácspatak stb.), addig másutt alig — akkor is előfordulhat, hogy a meghatározás szempontjából a rossz megtartásuk miatt nem jöhetnek ezek számításba, — vagy egyáltalán nem is találunk bennük kövületet. De ugyanígy vagyunk az idősebb, a rupélien jóval finomabb szemű, agyagos üledékeivel is. Csak a bükkszéki kincstári mélyfúrásokkal feltárt elég nagy terület teljes és hiánytalan rupélien lerakódásaira gondolok itt, ahol az eddigi 65 fúrás rétegminta anyagának átvizsgálása után még egy csiga- vagy kagylótörmelék sem volt található a fúrásminták rétegtanyájában. Ezzel szemben a különböző helyekről származó s különféle emeleteket harántoló fúrások, ezenkívül a földtani felvételi munkák során begyűjtött, makrofossziliamentes marin keletkezésű rétegminták majdnem mindig tartalmaztak foraminiferákat. Végeredményben tehát ezek sem mondhatók fosszilia-nélkülieknek, csupán a bennük előforduló foraminiferák a kicsiny termet miatt azonnal nem vehetők észre és a megfigyelésük így körülményesebb módszereket kíván. Úgy ez, mint az újabb külföldi felfogás, mely a foraminiferáknak sztratigrafiai értéket, sőt egyes fajoknak a régi Hantken-féle megállapítások alapján vezérvölvületszerű fontosságot tulajdonít (26. p. 797), készített arra, hogy ezeknek pontos és igen sok helyről származó rétegminta-faunájának vizsgálata alapján egy újabb, az eddigiektől eltérő alapról kiindulva, szóljak hozzá a határkérdés problémájához.

Szem előtt tartva ezeket s hozzáfűzve azt az elgondolást, hogy a faunák változását végeredményben a lakóhely fizikai viszonyainak⁶ és paleogeografiai helyzetének megváltozása okozza, melyeket a földkéreg mozgásai idéznek elő, tehát a fauna kell, hogy jelezze a földtörténeti változásokat is. Ezt persze a foraminiferák is híven — talán eddig nem is eléggé méltányolt hűséggel — visszatükrözik. Természetesen mindig figyelembe kell venni a határos fáciesviszonyoknak a gyengébb oscillációk miatti kis elmosódását is. Ezenkívül a fáciesek regionális és korbelt eltolódása számára bizonyos intervallumot tételezhetünk fel. Ugyanis a mozgások nem minden területen és nem egyidőben léptek fel s változtatták meg a már meglévő helyzetet. Így pl. elképzelhetjük, hogy az egyik helyen még a rupélien foraminifera-gazdag agyamárgák lerakódása folyik, mikor a másik helyen már a kattien szintjeit képező rétegek ülepednek le. Mindez attól függ, hogy milyen volt a mozgásnak az illető helyen megnyilvánuló ereje és a paleogeografiai helyzet. A mozgások hatása másképen mutatkozhatott a szűkebb, mondjuk öbölserű részeken, mint az alaphegységtől távolabb fekvő medencékben. Az előbbieken feltételezhetjük, hogy a fiatalabb, kattien üledékek s velük kapcsolatban kattien fauna kifejlődése várható, míg az utóbbiakban még az idősebb habitusú, a paleogénhez nagyobb hasonlóságot mutató faunát találunk s még tovább is nyugodt lerakódású, finomabb szemű üledékek felhalmozódása folyik.

E dolgozatomban leszűrt eredményemhez rendelkezésemre állottak úgy a kincstári, mint mások révén vizsgálatok számára beküldött fúrások tízezreket kitevő mintái, a felszíni kibukkanásokból származó saját és kollégáim gyűjtéseivel együtt. Úgy ezeknek a vizsgálatoknak, valamint a m. kir. Földtani Intézet igazgatóságának, mely mindig megértő figyelemmel és támogatással kísérte úgy a felvételeim során begyűjtött és a mélyfúrásokból előkerülő rétegmintákból származó faunák révén leszűrt eredményeimet, köszönhető, hogy a paleogén-neogén határkérdéshez foraminifera-vizsgálaton alapulva igyekeztem hozzászólni.

(Készült a m. kir. Földtani Intézet mélyfúrási laboratóriumában.)

IRODALOM. — SCHRIFTTUM.

1. Böckh J.: Die geologischen Verhältnisse des Bükk-Gebirges und der angrenzenden Vorhänge. (Jahrb. d. k. Geol. R. A. XVII. p. 225. 1867.) — 2. Szabó J.: Heves- és Külső Szolnok megyék földtani leírása. (Magy. Orv. és Term. vizsg. Munk. XIII. p. 76. 1869.) — 3. Roth K.: A Magyar középhegység északi részének felsőoligocén rétegeiről, különös tekintettel az egervideki felsőoligocénre. (Koch Emlékkönyv. p. 111. 1912.) — 4. Schréter Z.: Eger környékének földtani viszonyai. (M. kir. Földt. Int. Évi Jel. 1912-ről. p. 130.) Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Eger. (Jahresb. d. k. Ung. Geol. R. A. für 1912. p. 144. 1913.) — 5. Roth K.: Felső-oligocén fauna Magyarországból. (Geol. Hung. I. köt. 1. füz. 1914.) Eine oberoligozäne Fauna aus Ungarn. (Geol. Hung. Bd. I. 1914.) — 6.

⁶ Ezekkel kapcsolatban jár a tengervíznek, mint oldatnak a mész- és sótartalmának megváltozása is. Ezekre ugyanis, amint a barackvizi rétegeknél látjuk, igen jelentősen reagálnak a foraminiferák.

- Gábor R.: Újabb adatok Eger felső oligocén molluszkafaunájához. (Kézirat, 1923.) — 8. Gábor R.: Újabb egri felső oligocén gasztropodák. (Annales Musei Nat. Hung. Pars Min. Geol. Paleontologica, XXX. p. 1. 1936.) — 8. Id. Noszky J.: Az egri felső chattien molluszkafaunája. (Annales Musei Nat. Hung. Pars Min. Geol. Paleont. XXX. p. 53. 1936.) Die Molluskenfauna des Oberen Cattiens von Eger in Ungarn. (Annales Musei Nat. Hung. Pars Min. Geol. Paleont. XXX. 1936.) — 9. Gaál I.: Az egriekkel azonos harmadkori puhatestűek Balassa-Gyarmaton és az oligocén-kérdés. (Annales Musei Nat. Hung. Pars Min. Geol. Pal. XXX. 1937—38.) Über die mit egerer gleichalterige Tertiäre Molluskenfauna von Balassa-Gyarmat und des Oligozän-Problem. (Annales Musei Nat. Hung. Pars Min. Geol. Pal. XXXI. 1937—38.) — 10. Schrëter Z.: A Bükk-hegység délkeleti oldalának földtani viszonyai. (M. kir. Földt. Int. Évi Jel. 1933—35 évekről, II. köt. p. 511. 1939.) Geologische Verhältnissen der SO-lichen Seite des Bükk-Gebirges. (Jahresb. der. Kgl. Ung. Geol. Anst. über die Jahre 1933—1935. Bd. II. p. 536. 1939.) — 11. Majzon L.: Budapestkönyéki chattien rétegek foraminiferái. (M. kir. Földt. Int. Évi Jel. 1933—35. évről, II. köt. p. 1047. 1939.) Foraminiferen der Chattien-Schichten in der Umgebung von Budapest. (Jahresb. der Kgl. Ung. Geol. Anst. über die Jahre 1933—1935. Bd. II. p. 1087. 1939.) — 12. Majzon L.: Újabb adatok Sósartyán és Szécsény vidékének oligocénkorú rétegeihez. (M. kir. Földt. Int. Évi Jel. 1936—38. évről. Kézirat.) — 13. Majzon L.: Foraminifera-vizsgálatok a mélyfúrási laboratóriumban. (M. kir. Földt. Int. Évi Jel. 1937—38. évről. Kézirat.) — 14. Kubacska A.: Paleobiológiai vizsgálatok Magyarországból. (Geol. Hung. Series Paleont. 10. p. 14. 1933.) Paläobiologische Untersuchungen aus Ungarn. (Geol. Hung. Series Paleont. 10. p. 41. 1933.) — 15. Gaál I.: A magyar neogén-korú rétegek legújabb tagozása. (Term. tud. Közl. LIV. Pótfüzetek, p. 65. 1922.) — 16. Gaál I.: A Föld története. (Tud. Gyűjtemény, 1923.) — 17. Majzon L.: A bukkszéki mélyfúrások. (M. kir. Földt. Int. Évkönyve, XXXIV. 2. füz. 940.) Die Tiefbohrungen von Bükk-szék. (Mitt. aus d. Jahrb. der Kgl. Ung. Geol. Anst. Bd. XXXIV. Heft 2. 1910.) — 18. Mottl M.: Pliocén problémák és a plio-pleisztocén határkérdés. (Vonatkozásal az oligo-miocén határkérdésre. Kézirat, 1940.) — 19. Ferenczi I.: Oligocén és miocén üledékeink elhatárolásának kérdése. (Debreceni Szemle, 1940.) — 20. Wein Gy.: Szentendre környékének földtani viszonyai. (Földt. Közl. LXIX. p. 26. 1939.) — 21. Id. Noszky J.: A Magyar Középhegység ÉK-i részének oligocén-miocén rétegei: I. Az oligocén. — A Miocéntől való elhatárolás kérdése. (Annales Musei Nat. Hung. XXIV. p. 287. 1926.) Die Oligocen-Miocen Bildungen in dem NO Teile des Ungarischen Mittelgebirges: I. Oligocen. Die Frage der Abgrenzung vom Miocen. (Annales Musei Nat. Hung. XXIV, 1926.) — 22. Majzon L.: Bükk-szék és környéke oligocén rétegeinek foraminiferákon alapuló szintezése. (M. kir. Földt. Int. Évi Jel. 1938-ról. Kézirat.) — 23. Majzon L.: Oligocén és miocén foraminifera-faunák kiértékelése. (M. kir. Földt. Int. 1939. dec. 22-én tartott felolvasás. Kézirat.) — 24. Mottl M.: On the causes and double biological significance of the glacial periods. (Földt. Közl. LXV. p. 15 1935.) — 25. Mottl M.: A gödöllői vasúti bevágás középső pliocénkori emlősfáunája. (M. kir. Földt. Int. Évkönyv. XXXII. köt. 2. füz. 1939.) Die Mittelpliozäne Säugetierfauna von Gödöllő bei Budapest. (Jahrbuch der Kgl. Ung. Geol. Anst. Bd. XXXII. Heft 2. 1939.) — 26. Barton, D. C. és Sawtelle, G.: Gulf Coast Oil Fields. (London, 1936.)

ADATOK A DUNÁNTÚLI NEOGÉN TEKTONIKÁJÁHOZ.

Irta : *Dr. Strausz László.*

A Dunántúl középső és DK-i részein 12000 km² területet térképeztem geológiailag. Az innen nyert sztratigrafiai és paleontológiai anyag igen gazdag, sőt megsokszorozta az egyes területrészekről azelőtt bírt adatokat. Ellenben a hegyszerkezeti viszonyokról igen kevés újat tudok kimutatni s még ennek is sajnálatosan nagy része negatívum.

Húsz évvel ezelőtt, míg a Böckh Hugó féle dunántúli kutatások első megállapításai a köztudatba nem kerültek, a neogén rétegeket hatalmas táblákban, lényegileg nyugodt településben, de a völgyek (s egyéb felszíni formák) által jelölt fő vonalak mentén törve, kis mértékben kibillentve képzeltük. Ezt a felfogást egy évtized alatt Böckh követőinek (főleg Pávay Vajna F.-nek) sikerült annyira megváltoztatni, hogy az egész dunántúli neogént 5–15 km átmérőjű dómokkal, brachiantiklinálisokkal tömöttnek tartottuk. Míg azonban a töréses szerkezet hívei nem is állították, hogy sok erős bizonyíték áll mellettük, Pávay-ék szerint a rengeteg dómot mérhetetlen mennyiségű ténylegesen megfigyelhető dőlési adat bizonyítja.

Nyolc évi dunántúli felvételi munkám azzal a megállapítással kezdődött, hogy jelentősebb tektonikai zavarodásokat a neogén rétegek csak a mezozoi középhegységek peremén mutatnak, a hegységtől távolabb vagy vízszintes településük vagy pedig településük egyáltalán nem figyelhető meg s csak elenyésző kis részben mutatnak különböző zavarodásokat, de dómokat sehol. Pedig magam közvetlen előző geológiai munkám után (amikor a Villányi hegység pikkelyesen áttolódott szerkezetű mezozoikumát és a Szikszó környéki dómokba, brachiszinklinálisba gyűrt pannónt térképeztem) épen annyira el voltam készülve pannón dómok látására, mint főnököm, Papp Simon, geológiai munkám irányítója, aki a történelmi Magyarország területén mindaddig csakis gyűrt harmadkori területeken dolgozott. Nem elfogultság, hanem a megfigyelések komolysága és kritikus értékelése vezetett tehát arra a sajnálatosan sok negatív eredményre, melyeket a Dunántúl középső és DK-i részeinek (1 : 75000-es térképekre készült felvételeim eredményeit összefoglaló) tektonikai vázlatára feltüntet (l. mellékelt vázlat). Hozzátehetem, hogy más a helyzet a Dunántúl DNY-i sarkában, de erre a területészre vonatkozó megfigyeléseimet s a Maort többi szakemberének megállapításait érthető okokból nem közölhetem.

1. A Mecsek hegység környéke.

A most tárgyalandó területeken legváltozatosabb tektonikai viszonyokat a Mecsek neogén előhegysége mutat. Hat nagyobb egységbe foglalom ezt a részt :

1. neogén monoklinális lejtő a Mecsek DK-i lábánál.
2. Magyaregregytől Horváthertelendig az erősen gyűrt mediterrán.
3. Magyaregregy és Kisvaszar közt zavarodott pannon.

4. vízszintes pannon Kisvaszartól Simonfáig.

5. pannon által vékonyan borított alaphegység Ibfától Bükkösdig.

6. a hegység DNY-ig szegélyén enyhe délies dülésű pannon, keskeny sávban Cserditől Bécig.

Az első egységre vonatkozó megfigyeléseim egyáltalán nem újak, Böckh J. (1), Vadász E. (2) és saját régebbi (3) eredményeimmel egyeznek, a másodikra vonatkozóan sem minden adatom új, főleg a Háromhástól Magyarhertelendíg húzódó szinklinális és a tőle északra levő antiklinális elsősorban Pávay Vajna F. (4) és Vadász E. megállapításai.

1. Pécestől Pécsváradig (ill. Zengővárkonyig) a Mecsek és Zengő DK-i lábánál a neogén rétegek a helvétől a pannonig csökkenő szögben D és DK felé dőlnek. Feltűnő, hogy a pannon homokrétegeken belül sok helyen jelentkezik kisebb diszkordancia és pedig a fedőbb helyzetű rétegek 2—3 fokkal kisebb (de hasonló irányú) dölést mutatnak, mint az alsóbb rétegek. A Mecsekszabolcs és Püspökbogád közötti nagy homokbányákban azonban a pannonon belül 50 fok düléskülönbség is van; itt tehát e képződmény lerakódása idején (valószínűleg a felső pannon alsó részén) történt a neogénben a legerősebb kimozdulás, míg utána (de valószínűleg még mindig a felső pannon időszak folyamán) már csak csekély mértékben emelkedett tovább a medencéhez képest a hegység.

Pécs nyugati szélénél Ferenczi I. (8) a pannonon belül szintén kimutatott feltűnő diszkordanciát, de az illető feltárás ma már nem látható. Pávai Vajna F. szerint a triász Pécselt a pannonra és a pleisztocénre rátolódott. A pannonra való rátolódás kétségkívül megfigyelhető, (de nem a pannon legfiatalabb szintje van itt jelen!), ellenben a pleisztocénra való rátolódás nem állapítható meg.

2. Az alaphegységtől közvetlenül északra teresztrikus, kevésbé tovább tengeri mediterrán és szarmata rétegek települnek. Ezeket az észak felé előre nyomuló mezozoi hegység erősen meggyűrte. Ez a meggyűrtség nyugatról kelet felé fokozódik s igen valószínű, hogy ez arányos (párhuzamos) az alaphegység északra való előretolódásának fokával. Legnagyobb intenzitású a neogén gyűrődése Komlótól É-ra Egregyig, ahol a mezozoi-kum határa hirtelen kiszögelik messze északra.

Legnagyobb szerkezet ezen a területen az az antiklinális, mely kb. kelet-nyugati irányban húzódik Horváthertelendőtől Egyházbérig 13 km. hosszan és 2—3 km szélességben. Tulnyomó részét édesvízi mediterrán homok és homokkő, néhol konglomerát, illetve agyagos homok alkotja. Csak keleti részén jelenik meg a slir és a torton lajtmész, sőt az északi szárnyban kis darabon a szarmata is. A déli szárny dölései elég enyhék (4—12 fok), az északi meredekebb, Mindszenttől délre 55 fokot is elér. Nyugat felé a vonulat elég jól záródik, Horváthertelend körül a mediterránban 17^h 12 fok, a pannonban (melybe pedig általában nem megy át ez a szerkezet) 20^h 12 fok és 20^h 7 fok dölésekkel. Kelet felé Egyházbérnél alluvium és lösz alatt tűnik el az antiklinális gerince és északi szárnya (kétes, hogy eróziós vagy tektonikai okból), míg a déli szárny Magyarhertelendíg húzódik.

Itt lép fel területünk második legszebb szerkezete: Háromházról Magyarhertelendig tartó, az előbbi vonulattal párhuzamos (kelet-nyugati) szinklinális, kb. 6 km hosszú, 1—2 km széles. A szinklinális tengelye dombháton fut és legnagyobbbrészt lösz borítja, míg a szárnyak a meredek völgyoldalon feltártak. Mind az északi, mind a déli szárnyban legalul slirt találunk, felső határán a jellemző Turritellás-Corbulás réteggel, felette lajta-meszet és homokot, majd szarmata meszet. V a d á s z térképén az északi szárnyban Egyházbértől Hertelendig végig jelöl egy keskeny pannon sávot. Én ezt csak az egregyi nyugati homokbányánál találtam jól feltárva, de mérni itt sem tudtam benne. Az északi szárnyban a szarmata dőlés 20—30 fok, a déli szárnyban valamivel kevesebb. Itt azonban nagyon jól megfigyelhető, hogy felette a pannon diszkordáns, hasonlóan északi irányú, de csak 3 fok dőlést mutat. Kelet felé a szinklinális záródására utal Magyarhertelenditől északra délnyugati, tőle délre északnyugati dőlés. Nyugat felé ez a szinklinális nem követhető pontosan, lehet, hogy Háromházon túl is megvan Kánig, a hollófészki antiklinálistól közvetlenül délre. Ez esetben teljes hossza 14 km.

Magyarhertelenditől délkeletre édesvizi mediterrán homok, agyag és homokkőben, valamint a felsőmediterrán slirben jó döléseket mértem; ezek egy dél felé nyitott (a triászra támaszkodó) féldómot sejtetnek.

Husztóttól nyugatra, Abaligetttől északra és Orfű körül nem tudtam pontosabb képet alkotni az adatok szórványossága miatt. Bános és Magyar-szék közt van sok feltárás, jól mérhető dölésekkel, de ezek sem egyesülnek nagyobb szerkezetben. Baráturtól délre és Németszéktől délre szinklinálisokat jeleznek az ellentétes dölések, Sikondától délnyugatra egy kicsi antiklinálisnak a teteje is fel van tárva s látszik a dőlés fokozatos megfordulása — azonban összefüggést nem találtam az egyes apró szerkezetek közt.

Innen keletre egy nagy teknőt figyeltem meg. Jól jelzik ezt mind a dölések, mind a rétegek elhelyezkedése. Mediterrán homok és kavicsban Sikondánál keleti, Mánfánál északi, Budafától keletre északnyugati, Komlónál délnyugati dölések három oldalról körülveszik a mélyedést, melyben középütt vízszintesen települ a fedő slir. E szerkezetnek déli folytatása a Vágot, Kozári-örház és a budafai régi nagy homokkőbányáig (a mezozoikum határáig) mindenütt északi dölést mutató édesvizi mediterrán terület.

Komló, Magyarszék és Pölöske közt sok dölést mértem a neogén rétegsor valamennyi tagjában, de ezeket nem tudtam egységbe foglalni. Elég zavarosak a dölések innen ÉK-re Magyaregregyig is, azonban egy feltűnő zavarodási vonalat Pölöskétől majdnem egészen Egregyig követhetünk. A pölöskei Hochkopf DNY-i tövében lévő árok felső részén a budafaihoz hasonló homokkő és fedőjében slir agyag délnyugat felé dől, közvetlenül északabbra $22\frac{1}{2}^{\circ}$ 20 fok a dölése s ebben az északi szárnyban tovább a torton és a szarmata is megjelenik. Hogy azonban ez antiklinális-e vagy csak törés van a két nagyjából ellentétes dőlés közt, az kétes. Innen ÉNy-ra a vasút kanyarodójánál csak az északi szárny van meg; homokkő, slir és lajta-mész északnyugati 55—75 fokos döléssel. A

Vajda hegytől Ny-ra levő nagy árokban mindkét szárny megvan, főleg az északiban szép a rétegsor a szarmatától a mediterrán aljáig. Igen szépen nő itt a dőlés foka kb. 20-tól 90 fokig; a tengelyben függélyesen állanak az alsó mediterrán homokkőrétegek, majd délkelet felé gyorsabban elsimulnak egészen 8 fokig. Talán ezen antiklinális tengelyének folytatását jelzi: 3 km-rel tovább ÉK-re a Nagyerdőhegytől D-re (szintén slirben és édesvízi mediterrán homok és agyagban) hasonló irányú antiklinális.

3. Kisvaszartól keletre az erős gyűrődés nemcsak a mediterránt érte, hanem a pannont is. A vaszari erdő és Szalatnak körül jelentős dölések vannak, azonban e vidék tektonikai viszonyainak megítéléséhez nincs elég adat.

4. Kisvaszartól Csebényig és Simonfáig (keletről nyugatra) kb. 5—10 km széles sávban elég jól feltárt pannon rétegeket találunk. Ezen a területen 27 általában igen jól mérhető biztos vízszintes rétegzést figyeltem meg, míg köztük elszórva csak 6 kis fokú (2—4 fokos) dölést találtam. Eszerint tehát a mediterrán gyűrődése a Mecsektől ÉNy-ra levő pannon legnagyobb részét már háborítatlanul hagyta. Igaz ugyan, hogy a megfigyelt rétegzések elég szórványosak, hiszen 6—8 km²-re jut csak egy-egy tektonikai adat.

Ettől a területtől északra a Kapos völgyéig a lösz és pleisztocén homok alól alig bukkan elő a pannon és a kevés feltárás alapján tektonikai viszonyairól nem alkothatunk képet. Valószínűnek látszik, hogy ezen vidék pannonja is teljesen nyugodt településű, mint a tőle közvetlenül délre lévő és a legközelebb északra (Felsőmocsolád, Somogyacsa körül) levő pannon képződmények. Meg kell jegyezni, hogy a geofizikai vizsgálatok errefelé a mélységben szerkezetet (törés vagy antiklinális) tételeznek fel, lehet azonban, hogy ez pannon előtti s így a felszínen nem kimutatható.

5. Ibafa, Almáskeresztúr, Bükkösd és Hetvehely közt részben a felszínen, részben pedig csekély mélységben megvan a triász és perm alaphegység, azon kavicsos-konglomerátos mediterrán, felette elég vékony pannon homok települ. A feltárások jók és elég sűrűn is vannak s a pannonban vízszintes rétegzést mutatnak. Sajnos a mediterrán itt nem jól rétegzett, így csak annyi állapítható meg, hogy ez a terület a felső pannon óta nem gyűrődött, legfeljebb emelkedett. Arra pedig nincs adatunk, hogy a mediterrán és felső pannon kor közt voltak-e tektonikai változások ezen a mezozoikummal alátámasztott területen.

6. Szentlőrinc-től Vásáros-Bécig a pannon általában délies kis fokú dölést mutat. Szentlőrinc-től északra 15^h 3 fok és 11^h 3 fok, Helesfánál 14^h 2 fok és 10^h 1/2 1^h 1/2 fok, Nyugatszenterzsébet-től északra 15^h 1 fok (vagy vízszintes?), Nyugatszenterzsébet-től Ny-ra 15^h 1 fok, Mozsgónál igen kétes dél-nyugati, Szulimánál kétes 17^h 6 fok és 9—12^h 5—10 fok, Magyarlukafánál 9^h 6 fok, Béc-nél 13^h 1 1/2 fok dölést találtam. Ezek az eredmények ugyan nem teljesen egyezők, mégis jelzik itt a Mecsektől délre levő területnek a pannon után történt relatív süllyedését — amire Pécs körül s még keletrebbre is sokkal jobb adatok is vannak. Gyűrődést azonban nem lehet itt sem kimutatni.

Boldogasszonyfa, Antalszállás és Szt. Lukapuszta körül van még néhány dőlés a pannonban. Ezek csatlakozni látszanak a szóban lévő déli dőlésű sávhoz. A Rapolyhegy körül pedig jó vízszintes rétegzéseket találtam, ez az előbbi (4. számú) tektonikai területegységhez tarthat, ha közvetlenül összefüggést azzal nem is mutat.

A geofizikai vizsgálatok Kadarkuttól kevéssel délre egy nyugat-keleti irányú antiklinális vonulatot tételeznek fel. Ennek nem mondanak ellent a geológiai megfigyelések, bár számottevően nem is támogatják. Ami kevés mérés lehetséges volt itt a pannonban, az a feltételezett antiklinális tengelyének irányában vízszinteséget mutat, tőle délre délies döléseket. Északabbra pleisztocén alatt tűnik el a pannon, azonban ennek oka nemcsak északi dőlés lehet, hanem esetleg csak régebbi, pleisztocén előtti erózió által létrehozott térszíni különbség.

A Zengő mezozoikumával É-on és K-en érintkező neogén képződmények erősen zavart településűek, ezekben a zavarodásokban nagyobb rendszert kimutatni ill. V a d á s z ezekre vonatkozó megállapításait lényegesen bővíteni nem sikerült. A Zengő csoport ÉK-i szélén a felső pannon rétegeket is erősen kimozdult helyzetben találjuk. Kárásznál 22—24^h, 10—15°, Szászvárt 23^h 12°, Császtán 4 és fél^h 8—18°, Váralján É 15°, Nagymányoktól D-re általában északias 15—20 fokos (csak egy helyen, a szénbánya mellett 9^h 6—7°), Kishidason 3^h 5° dölést mértem. Általában tehát a kiemelkedett mezozoi alaphegység felől el dőlnek a pannon rétegek. Dölésüket nem kell okvetlenül gyűrődéssel magyaráznunk, hanem esetleg csak a hegység kiemelkedésével s a szélső részek megbillenésével. Csak egy helyen, Kismányoknál figyeltem meg tényleges gyűrődést: itt a falutól ÉNy-ra a pannon a dombhát északi részén É felé dől, a déli lejtőn a falu széle felé K-re fordul, míg a templom mellett már déli 12 fokos dőlésű. Ez tehát egy kis, kb. fél km. széles antiklinális.

II. A Mecsektől DK-re levő vidék.

A Mecsektől távolabb D-re és DK-re eső dombvidéken, valamint a fazekasbodai alacsony gránithegység területén már kevesebb adatunk van a neogén képződmények tektonikájáról.

A gránit vonulat és a Zengő mezozoikuma között a miocén rétegek elég jelentősen kimozdultak, de egységes tektonikai képet nem mutatnak, a pannon itt majdnem teljesen hiányzik. Az Ófalutól K-re eső részen előbb a jurának, majd a gránitnak abrasált felületére már csak a pannon települ (valószínűleg csak felsőpannon) vízszintes helyzetben, itt a mediterrán rétegek hiányoznak.

A gránitvonulattól D-re eső neogén képződmények egy DNy—ÉK csapású szinklinális képeznek, melynek ÉNy-i szárnya jól fel van tárva Kékesd és Szebény között, kevésbé jól felismerhető innen tovább ÉK felé. A DK-i szárnyat képviseli a Kéménd—Szabar közti alsópannon és jura vonulat, tovább ÉK-re a bátai triász rög. A szinklinális tengelyében pedig a fiatalabb pannon rétegeket találjuk vízszintes helyzetben. Ezt a kb. 20

—23 km hosszú és 15 km széles szinklinálist a gravitációs mérés a felszíni geológiai vizsgálat eredményével teljesen megegyezően mutatta ki.

Ennek a szinklinálisnak végződése DNy, illetve Ny felé nincsen tisztázva. Lehetséges, hogy a mélyben kb. hasonló csapással folytatódik, de az is lehet, hogy ellaposodva beleolvad a Villányi hegység és Mecsek közti szélesebb teknőbe, mely a pannonban már valószínűleg nem szenvedett számottevő kimozdulást.

Pécs és a Villányi hg. közt igen kevés a pannon kibuvás, ezt a területet túlnyomóan pleisztocén képződmények fedik, ezért az itteni neogén tektonikáját egyelőre ismeretlennek kell mondanunk. A Villányi hegységtől délre pedig neogén nem is bukkan elő, csak pleisztocén s abban szerintünk gyűrődés kimutatható nyomairól nem is lehet szó.

III. A Mecsek és a Kapos közti terület.

A Bátaszék—Hidas—Szászvár—Sásd vonaltól É-ra és ÉK-re Simon-tornyaiig ill. Szekszárdig majdnem $2\frac{1}{2}$ ezer km² területen vízszintesnek tartom a felső pannont; idősebb képződmények nincsenek a felszínen. Vaszar és Sásd között elég jók a feltérési viszonyok s a rétegzések is megbízható méréseket tesznek lehetővé (itt csatlakozik területünk az I. 4. alatti részhez). Vaszartól Döbröcközиг a mérési adatok igen szórványosak, Csibráktól Csernyédig, Alsópél és Uzd között, valamint Beláctól Mőcsényig a szekszárdi dombvidék nyugati oldalán még kevesebb az adat, de itt is nyugodtnak látszik a pannon települése. Szekszárd, Kurd, Kistormás, Závod körül, valamint Gerenyás pusztától Tolnanémediig azonban bőven mérhettem vízszintes rétegzéseket. Így a szóban lévő vidék tektonikai képe megalkotásához közvetlenül mérési adatokból csak negatívumokat nyerünk: területünkön pannon utáni gyűrődések nincsenek. Kurd körül brachiantiklinálisnak nyoma sincs, itt nagy területen kifogástalan vízszintes rétegzést találunk. A Kapos balpartján egy állítólagos északi szárny kimutatásáról szó sem lehet, hiszen ott a lösz és homokos lösz nem eredetileg vízszintes rétegekbe rakódott képződmények, azokban dölések mérése tektonikai szempontból irreleváns. Szárazd körül sem tartom kimutathatónak a gyűrődést, bár itt a faluban D-i 1 fokos, a gyönki vasutállomástól DK-re a 171-es pont alatt kétes $2^h 2^0$ dőlés a feltételezett domba beleillene. Ezzel szemben Gerenyás körül és tőle É-ra csupa vízszintest mértem, ott ahol az Anglo-Hungarian (illetve kincstári földgázkutatás) térképei a brachiantiklinálisnak megfelelő jelentős döléseket tüntetnek fel.

Ha a dölésekből nem is, a pannon rétegek elterjedéséből vonhatunk tektonikai következtetéseket. A szekszárdi dombvidék pannonja olyan magasra kiemelkedő, É és K felé meredek oldalakkal határolt egységes tömböt képez (vízszintes rétegzés mellett), hogy azt hosszú, egyenes törésvonalak mentén kiemelkedettnek kell tartanunk. Ezen a területen kívül majdnem mindenütt élesen határolja É, ill. Ny felől egy-egy folyó vagy patak völgye a pannon foltokat, melyek ezektől az elég szabályos vonalaktól D, ill. K felé a dombok lösztakarója alatt tűnnek el, míg az említett határoló

völgyek É, ill. Ny-i oldalán hasonló térszíni magasságban nyoma sincs a pannonnak. E jelenség legegyszerűbb magyarázata természetesen az lehet, hogy a terület apróbb táblákra töredezett s ezek nagyjából hasonló közép-magasság mellett DK-re dőlnek. Ez kb. megfelelhet K a d i c felfogásának is (Földt. Int. Évi jel. 1922). A feltételezett vetők ugrómagasságát nem ismerjük, de a pannonnak ilyen térszíni elhelyezkedését táblánként (2—10 km távolságonként) 40—50 m levetődés már előidézhette. Ez átlag $\frac{1}{2}$ fok, maximálisan is csak másfél fok dőlést jelentene. Természetesen a felemelt és lesülyedt részek közti magasságkülönbséget az erózió is befolyásolhatta, de éppúgy mélyíthette tovább a depressziókat, mint ahogy elpusztíthatta a tetőket, ez tehát részletes adatok híján számításon kívül hagyható. Bizonyíthatók csak akkor lennének ezek a törések, ha a D-i, ill. K-i partok felszínen feltárt rétegeinek kétségtelen folytatását az illető völgyek É, ill. Ny-i oldalán a mélyben megtalálhatnók; ez pedig nem történt meg, részben a fúrások kis száma, részben a parallelizálás lehetetlensége következtében. Mint sztratigrafiai dolgozatomban (10) leírtam, a kurdi templom melletti kútfúrás gazdag kövületes réteget ért el 20—30 m mélység közt. Mivel az ennek megfelelő réteg a Kapos tulsó partján (a falu D-i végénél) nem lehet több, mint 20 méterrel magasabban s ott kétségtelen vízszintes helyzetű, Kurdnál a Kapos völgye még csak akkora vetőt sem képviselhet, mint amekkorát fentebb jeleztem. Elképzelhető persze az is, hogy itt a fő törés nem a kanyargó völgygel esnék egybe, hanem ettől kevéssel eltérő (itt északnyugatabbra eső) egyenes vonal mentén húzódnék, pl. a következő vonalon: Döbrököz — 129-es kereszt Kurdtól közvetlen Ny-ra — Kurd és Csibrák közt a műút 118-as pontja. Ez esetben Kurd falunál és tőle D-re csak az erózió okozta volna a pannon felszín bemélyedését.

Mindez azt mutatja, hogy területünkön a pannon igen nyugodt településű és ha vetődéseket, töréseket egyes patak völgyek mentén feltételezhetünk is, azokat nem kell nagyméretűeknek tartanunk. Hogy az említett feltételezhető átlag fél fokos D-i, illetve DK-i dölések a pannonban valóban megvannak-e, annak megállapítására a bányászkompassz nem elég pontos műszer.

IV. A Kapos és a Balaton közti terület.

A Kapos és a Balaton közti területen felsőpannonnál idősebb képződményeket nem találunk.

1. Kaposvár környékén nincsenek feltárva pannon rétegek, se a Kapos völgyétől É-ra a Szöcsénypuszta—Marcali—Pamuk—Polány—Ecseny—Igal—Várong—Pári vonalig. Ennek a nagy területnek tektonikájáról közvetlen felszíni megfigyelések, dőlés-mérések alapján nem állapíthatunk meg semmit. A Gadány, Bize és Négyföldes puszta közt feltételezett dóm nem figyelhető meg, a pannoniai képződmények itt nem bukhatnak elő a pleisztocén homokos agyagos rétegek alól, ez utóbbiak pedig szabályos rétegződést nem mutatnak s bennük tektonikai értékkel bíró dölések nem mérhetők.

2. Az említett Marcali—Igal—Pári vonaltól É-ra a tamási 1 : 75000 lapon és a marcali lap K-i részén (a Látrány—Gamás—Somogyvár vonalig) már számos pannon kibúvási találunk, de megbízható, kifogástalanul mérhető rétegzéseket alig. Tamásitól D-re kisebb pannon kibúváásokat, Pári É-i részén vízszintes pannon homokot, a falutól D-re pleisztocén (átmosott) homokos agyagokat figyeltem meg.

Szakcs és Koppányszántó közt (homok és agyagbányában) jól feltárt vízszintes pannon rétegeket láttam. A tamási térképlap ÉK-i határán Magyarkeszi faluban bukkan elő a pannon feltűnően hasonló kőzetanyagokkal, mint a legdélibb részen. Itt is vízszintes rétegzést találtam, csak pár méterre kiterjedő helyi lezökkenések voltak láthatók a falu ÉNy-i részén.

Tabtól Ny-ra szintén vízszintes rétegzéseket találtam, a Böltse hegy É-i tövében és Csabapusztánál, sőt már Tabtól közvetlen DNy-ra az Öreghegy és Csabai hegy közti téglagyár gödrében is valószínűleg vízszintesek az agyagrétegek (a felszíni megfigyelés nem teljesen biztos adatait megerősíti egy kút alján talált vízszintes rétegzés [szóbeli közlés]).

Jó vízszintes rétegződéseket adott a lap ÉNy-i része, Karádtól É-ra, Költsetől D-re és Csicsal pusztánál. Csupán Nagycsepelynél láttam egy kicsi (fél méter mély és 1 m széles) agyaggödörben meredek DK-i dőlést, ami nyilván csak egy felszíni zavarodás volt.

Tab és Bábonymegyer között vannak kisebb tektonikai zavarodások. Bábonynál DDK-i csekély fokú bizonytalan dőlés, Tab keleti végénél a nagy téglagyárban lépcsős lezökkenésekkel kapcsolatos cca 20 fokos D-i dölések (l. Lóczy: „Balaton“ (5) is), a tab-kányai úton kb. ÉNy-i tendenciájú flexurák, az Öreghegy ÉK-i oldalán levő homokbányában hatalmas rogyás (8—10 m mélységig összetöredezett homokkötéblák), a legfelső agyagrétegekben É-i kb. 5 fokos dőlés volt megállapítható. Mindezek helyi zavarokra utalnak, nem pedig regionális szabályos gyűrődésekre.

A térképlap közepe felé Tabtól D-re a hatalmas lösztakaró alatt kevés helyen figyelhető meg a pannon. Magyarakénnél egy kis feltárásban bizonytalan D-i, Bedeg É-i részén elég jó K-i (4 fokos), Miklósi D-i végénél helyi rogyás jellegű 16^h 15^o dőlés alig adhatnak alapot egy É—D-i tengelyű antiklinális feltételezéséhez, Ny—K-i éhez pedig semmiképp. S jelentőségüket igen csökkenti az, hogy Miklósi K-i részén s Bedegtől D-re jó vízszintes rétegződéseket találtam. A vidék uralkodó tektonikai jellegét ezekben látom, nem az egymásnak többé-kevésbbé ellentmondó bizonytalan dölésekben.

Andocson és tőle 3 km-re É-ra vízszintes rétegzéseket mértem, bár utóbbi helyen a 15—20 m hosszú feltáráson belül kb. 1 fok ingadozást észleltem, az előbbinél pedig a feltárás szélénél egy egész kis helyi lezökkenést. A lap DNy-i részén Ecsenyen és Igaltól É-ra a Csucsos dombon jó, Bonnyapuszta felett és Derecskén kevésbé határozott vízszintes rétegzést, Gadács mellett igen kis fokú (1—15°) déli dőlést találtam.

A somogyvári lapon Felsőmocsoládtól É-ra jó, tőle D-re és Ny-ra bizonytalanabb vízszinteséget mértem. Geszti DNy-i végénél löszcsigákat tartalmazó, szabálytalanul rétegzett kissé agyagos homok, valamint Mer-

nyétől É-ra valószínűleg pleisztocén korú sárga homok, nem lehet komoly mérés alapja. Somogyvár körül sem találtam a pannonban mérésre jogosító feltárást. Kisbabod körül vastag lösz alatt az átmosott pannon agyagos homokok szabálytalanul rétegzettek, egy helyen azonban a szálban álló pannonban találtam rétegzést, vízszinteset.

A tamási lap területén kétségkívül kevés tektonikai adatom van. Azonban kevésbbé adhat ez hibás eredményt, mint a kritika nélkül való mindent mérés. Nem mértem negyedkori lejtőtörmelék-jellegű anyagokban (l. előbb), sem keresztarétegzett homokokban, sőt rétegzett agyagos pannonban sem, hogyha a réteglapok, illetve réteghatárok szabálytalanságának foka a feltételezhető általános dőlés fokát meghaladta.

Megerősíti megfigyeléseimet id. L ó c z y-nak (5) egy nagyfontosságú megállapítása. Ő a *Limnocardium vutskitsi*-s kővületes szint tengerfeletti magasságának fokozatos csökkenését mutatta ki Költstől Kapolypusztáig, 8 km távon 40 m esést (DK felé). Ez pedig $\frac{1}{3}$ foknak felel meg, vagyis praktikusán véve nyugodtan vízszintesnek mondható, bányászkompasszal ekkora dőlés nem mérhető.

Igy a félig részletes felvétel alapján is kijelenthetünk annyit, hogy nagyobb tektonikai szerkezetek, határozott gyűrődések ezen a területen nincsenek s ha valami minimális egyenlenségek egészen részletes felvétellel, aknázással esetleg kimutathatók is volnának, praktikusán véve az egész területet gyűrelennek kell tartanunk. Nagyobb vetődéseket sem tartok valószínűnek. Mind a Kiskoppány, mind a Nagyokoppány völgye morfológiájával felkeltheti K—Ny-i törés gondolatát. Azonban mindkét esetben az É-i alacsony völgyoldal teljesen lösszel fedett s így nincs mit összehasonlítanunk a déli völgyoldal jól feltárt pannonjával. Éppen ilyen bizonytalan a kb. É—D-i irányú mellékvölgyek keletkezése is, én ezeknek nem tulajdonítok tektonikus eredetet. Arról szó sem lehet, hogy ezeknek két oldalán különböző képződményeket találjunk, ami relativ elmozdulásra utalna.

3. A marcali lap É-i középső részén már kimozdult, zavarodott felső pannon rétegeket találunk.

K r e t z o i 1935. évi térképén (5359. lap) a Szöllősgyörök—Petend—Lengyeltóti közti területen 6 dőlési adatot tüntet fel, melyekből DNy—ÉK csapású gyűrődésre következtet. E dőlési adatokat aknázással általában megerősíthettem, de az adatok egy része a nagy területű szabályos gyűrődés helyett inkább szabálytalan, apró helyi kimozdulásokra, inkább törésekre, lezökkenésekre utal. A DNy—ÉK csapásirány azonban jól megfigyelhető s a somogyvári, lengyeltóti, gyugyi és lipóci völgyek irányában is kifejezésre jut. Mind e völgyek DK oldalán fel van tárva a pannon, míg az enyhébb lejtésű ÉNy oldalakat homokos lösz takarja.

Öreglaktól K-re az aknázás megerősítette a feltételezett délies dölést általánosságban, bár kisebb helyi zavarodásra is utalnak ellendölések (Hármaskútnál, Somogyvártól Ny-ra). Az Öreglag—Somogytur (ill. Karád) közti DNy—ÉK (vagy NyDNy—KÉK) vonaltól délre nem található a felső pannon (*L. vutskitsi*-s) faunák, szerintem itt a kővületdús szint már a mélybe süllyed és a legfelső pannon kővületmentes rétegek (valamint vastag pleisz-

tocén) takarják. Ez is a feltételezett délies dőlési tendencia mellett szól. Mezőkomárom, Enying és Lepsény környékén nem találtam kimutatható rétegzavarodásokat.

4. Rád psz-tól É-ra, Telekinél és Kerekitől DNy-ra egy vonalban, egy csapásban 3 délies dőlést mértem a felső pannonban; ez, ha kis súlyú adat is, déli monoklinális mellett szól, ami elég plauzibilis. Ezenkívül a síófoki lapon csak vízszintes rétegzéseket találtam, így Köröshegynél, Szántódon, a bálványosi malomnál, Ságvárt, Nagyberényben, Adándon, Enyingen, Enying és Mezőkomárom közl. Az adatok száma a terület nagyságához képest sajnos elenyészőnek mondható.

V. A Balaton környéke.

1. Akarattyánál a Balaton ÉK-i szögletében közvetlen egymás mellett 4^h 1 fok és $8-9^h$ 3-8 fok düléseket és apró vetődéseket figyeltem meg. A magaspárt itt valószínűleg annak a fiatal (pleisztocén korú) törésnek az eredménye, amely mentén a Balaton medencéjének ÉK-i része beszakadt. Lóczy itt Akarattyánál egy lapos boltozatot tételez fel; a fentebb említett düléseket nem a boltozattal, hanem a töréssel kapcsolatosnak tartom.

2. Zamárdiútól közvetlen DDNy-ra a Kőhegy előtti völgy K-i oldalán ÉÉK-i egy—másfél fokos, a völgy Ny-i oldalán DK-i 3 fokos dülést mértem. Ezek is a Balaton medencéjét kialakító feltételezhető törésvonal közelében vannak; talán a két dülés közti völgy mentén (Zamárdi falu és a Kőhegy közl.) a Balatonpartra merőleges irányú kisebb törést is feltételezhetünk, jóllehet a völgy mindkét oldalán ugyanazon képződményeket találjuk.

3. Berhida körül kb. 4 km hosszúságban figyeltem meg a Séd jobb partján másfél fokos D-i, DK-i dülést. Itt joggal feltételezhetjük, hogy ÉNy felé a Séd széles völgye levetődött s a déli oldalon magasan fennmaradt pannon tábla kissé megbillent. Ez a dülés azonban nem terjedhet nagyon messzire: Csajág és Sándorka psz. körül már újra vízszintesek a felső pannon rétegek.

Csóránál a falu Ny-i szélén felső pannon agyag és kövüledús homok egy nagyobb feltárásban északnyugatias 2-8 fokos, nem állandó dülést mutat. E helytől K-re 2 km-re biztos, Ny-ra 1 km-re valószínű vízszintes a pannon rétegzése. A mondott helytől É-ra a triász alaphegység távolsága a felszínen is csak 1 km, a felszín alatt nyilván még kisebb. Valószínű tehát, hogy itt egy, az alaphegység határát képező nagy törés mentén történt elmozdulásnál billent meg a pannonnak kis darabja.

Fűzfő, Kenese, Csajág, Balatonfőkajár, Lepsény és Nádasdladány körül több helyen mérhető a felsőpannon rétegek vízszintesége, a kajári és fülei paleozoi rögök közelében is. Papkeszi, Küngös, Ősi és Jenő közt azonban nagyon nagy területről egyetlen dőlésadatom sincsen.

4. Várpalota környékének neogén rétegei mind kimozdult helyzetben találhatók, Bánta psz-tól É-ra fellűnően egységes DK-i dőlést mutatnak a mediterrán rétegek. Várpalota közvetlen környékén mind törések, mind apróbb gyűrődések ismeretesek (I. T e l e g d i R ó t h, 6.)

5. A tapolcai medencében és környékén nem annyira mért dőlés-adatokból, mint inkább a neogén egyes szintjeinek felszíni elrendeződéséből (É-ről D felé mindig fiatalabb szinteket találunk) egységes, igen enyhe délies dőlésre következtethetünk. A Balaton déli partján a tapolcai öböllel szemben felső pannon kövületes rétegekben $1/2$ — 3^0 déli-délkeleti dőlést mértem, tovább D-re a kövületes rétegek már nincsenek a felszínen.

VI. A Bakonytól ÉNy-ra levő vidék.

1. Hasonlóan inkább a pannon egyes szintjeinek elterjedése utal ÉNy-i dőlési tendenciára Pápa környékén. A Bakonyhoz legközelebb eső sávban, Kup, Tapolcafő, Bakónyszentlászló körül találunk alsó pannon rétegeket, azután Dáka—Pápa—Csót—Bakonytamási—Románd vonalában a felső pannon aljának megfelelő *C. ungula caprae* — *Melanopsis impressa*-s rétegeket, ettől ÉNy-ra pedig Nyárádon, Vaszar környékén és Tarján pusztánál kétségtelenül fiatalabb felső pannon kövületes rétegeket (az ugyane vonalba eső kövületmentes előfordulásokat is egész fiatal pannonnak tarthatjuk). Itt tehát igen valószínű a mezozoi hegységtől el, ÉNy felé való csekély dőlés, ezt támogatja valamelyest a Borsosgyőrnél, Pápanál, Nagygyimóton, Szerecsenben és Lovászpatonán mért néhány ÉNy és Ny-i dőlésadat is.

2. Több dőlésadatot mértem már 1933-ban Pápateszér környékén s azokból kifokú helyi gyűrődésekre következtettem (1—1 km széles, DNy—ÉK-i csapású redőket tételeztem fel). 1939-ben aknázással vizsgáltam meg részletesebben ezt a környéket.

Az aknák adatai alapján nem tételezhetek fel messzebb terjedő, szabályos lefutású redőket, mert Pápateszértől DNy-ra és É-ra csak egységes ÉK-i dőlést (1— 3^0) találtam, ellendölések nélkül. A falutól K-re levő első völgy mentén azonban az aknák megerősítették, sőt DK felé bővítették is a gyűrődésre utaló adatokat. A dölések váltakozása ÉNy-ról DK felé haladva a következő: ÉK—DK—K—ÉNy—K—DNy—ÉK (kb. 4 km távolságon), tehát három kiemelkedés (antiklinális?) között két sülyedésnek (szinklinális?) felel meg. A távolabbi környéken a pannon rétegek általában Pápateszértől elfelé dőlnek, így a terület relative emelkedettnek látszik. Ezen kis kiemelkedéssel együtt járhatott csekély DNy—ÉK csapású, de kis kiterjedésű redőzés, esetleg még DK—ÉNy csapásirányú töredezés is, amire a völgyek lefutása utal.

3. A sokorópátkai—pannonhalmi dombvidék tektonikájára vonatkozóan is elég kevés pozitív adathoz jutottam.

A dombor északibb részén sűrűn vannak feltárások, de itt a pannon olyan kevésbé szabályosan rétegezett, hogy a mérések nagyon bizonytalan adatokat szolgáltatnak. A pannonhalmi dombon Vid (7) számos dőlést mért és rajzolt be térképére. Az egyes homokkő táblákat valóban igen különböző irányok felé látjuk dőlni 2—4 fokkal, azonban ezeknek a döléseknek nem tulajdoníthatunk értéket, ha megfigyeljük, hogy néha ugyanazon feltárásban pár méterrel magasabban már 5—10 fok szöveget zárnak be a

homokkötőablák az alattuk levőkkel. A nagyobb rétegösszletek fekvése mindenütt igen közel áll a vízszinteshez. Gyűrődéseket egyáltalán nem tudtam kimutatni benne, sem pedig azokat a vetődéseket, melyeket Vid térképén és szelvényein is feltüntet. A szintek ill. rétegek állandótlansága következtében párhuzamosításukat még kis távolságra is lehetetlennek tartom. Ha homok és agyagrétegek váltakozását találjuk a dombtetőn is és a völgyben is, az még egyáltalán nem bizonyítéka annak, hogy ugyanazon rétegek vannak meg fenn és lenn. Hiszen néhol 40—50 méter vastagságban folyton ugyanezen rétegeket láthatjuk váltakozni egy-egy szinte egysegesen feltárt hegyoldalon. S ha a homok, agyag, homokkő padok háromszor-négyszer ismétlődhetnek egy kétségkívül zavartalan, megszakítás nélküli rétegsorban, akkor még egyszer vagy kétszeri ismétlődésük (a feltárást közben megszakító lösztakarón túl) sem bizonyítéka a vetődésnek. Tényleges törésvonalakat vagy lapokat sehol sem láttam. A lösznek pártás vagy lépcsős elrendeződése a domboldalakon többféleképpen is magyarázható, főleg az egykori (denudáció által okozott) felszínhez való alkalmazkodás által. Szerintem a mai morfológia magyarázatához nincs szükségünk nagyobb vetődések, a völgyek mentén árkos sülyedések feltételezésére. Mind a legmagasabb dombtetőkön, mind a síkságból kiemelkedő apróbb halmok tetején egy-egy feltűnő homokkősapkát (védőlapot) találtam, mely ezeket az eróziótól óvta s így mai kiemelkedettségük oka. Cholnoky szerint a defláció hozta létre itt a DDK—ÉÉNy-i fővölgyeket; ezt a megálapítást teljesen plauzibilisnek tartom.

VII. A mozgások kora.

A tektonikai elmozdulások idejét legtöbb esetben nem határozhatjuk meg pontosan. Mint már Vadasz is megállapította, a Mecsek É-i részén a gyűrődések nagyobb része az alsó szarmata után keletkezhetett, de csak a felső pannon után fejeződött be teljesen; Pécestől K-re a monoklinális keletkezése is a szarmata utánra tehető, itt azonban a pannon alsóbb és felsőbb rétegei közti nagy diszkordancia jelentős intrapannon mozgásra utal, de kimozdult még a felsőpannon is. Több fázisban (vagy folyamatosan) keletkezhetett a Bakony DK-i és ÉNy-i oldalán megfigyelhető neogén monoklinális, csak a pannonon belül utal itt relatív nyugalomra egyes pannon szintek konkordanciája. Nem rögzíthető azoknak a kimozdulásoknak a kora se, melyeket a felsőpannonban találunk Szigetvártól É-ra, Lengyeltóti, Tab, Szárazd és Pincehely körül; ezek kétségtelenül felsőpannon utániak, de a dáciénhez és (fiatalabb) levantei kavicsokhoz nem viszonyíthatók. Ahol pedig vízszintes felsőpannon foglalja el a felszint (a Mecsektől ÉNy és ÉK-re, a Koppány mentén és a Balatontól ÉK-re), ott nem tudhatjuk, hogy mióta áll ez a nyugalom; fúrási eredmények (alsópannon hiánya) utalnak csak arra, hogy csupán az alsópannon után szüntek meg a nagyobb mozgások.

Konkordancia megfigyelhető a felsőpannon felső és alsó szintje közt Tapolca távolabbi környékén, a felsőpannon alsó szintje és az alsópan-

non felső szintje közt Kupnál; valószínű a konkordancia a torton és szarmata közt (helyenkint a helvét és torton közt is) a Mecsekben. A többi egymásra-települések diszkordánsak.

A Dunántúl fiatal üledékekkel borított részének szerkezeti képét nem annyira a felszíni geológiai, mint inkább a fiatal rétegek alatti képződményekre vonatkozó geofizikai megfigyelések alapján lehet megrajzolni.

IRODALOM — LITERATUR,

1. Böckh J.: Pécs városa környékének földtani és vízi viszonyai. Földt. Int. Évk. IV. 1876. (Geolog. und Wasserverhältnisse d. Umgebung der Stadt Fünfkirchen. Mitt. aus dem Jahrbuch d. k. ung. geolog. Anstalt Bd. IV, 1876.) — 2. Vadasz E.: Mecsekhegység. Magy. Tájak Földt. Leírása 1935. — 3. Strausz L.: Das Mediteran des Mecsekgebirges. Geol. Pal. Abhandl. N. F. Bd. 15. — 4. Pávay V. F.: Magyarország hegységeinek szerkezeti vázlata. Skizze des Baues der Gebirge Ungarns. Földt. Közöny LX, 1930. — 5. Lóczy L. sen: A Balaton környékének geológiai képződményei. Die geologischen Formationen der Balatongegend. A Balaton tud. tan. eredm. I. 1. 1913. — 6. Telegdi Róth K.: A várpalotai lignitterület. Über das Lignitgebiet von Várpalota. Földt. Közl. LIV, 1924. — 7. Vid G.: Pannonhalma földtani viszonyai. Die geologischen Verhältnisse von Pannonhalma. Földt. Közl. 1918. — 8. Ferenczi I. Adatok a Pécs-környéki medencerész földtani viszonyainak ismeretéhez. Beiträge zur Kenntnis der geologischen Verhältnisse des tertiären Beckenabschnittes in der Gegend von Pécs. Földt. Int. Évi jelent. 1929—32. Jahresber. d. k. Ung. Geol. Anst. 1929—32. — 9. Schréter Z.: Hidrogeológiai vizsgálatok a Balaton ÉK-i partján lévő fürdőhelyek és községek vizellátása érdekében. Földt. Int. Évi jelentése 1929—32. — 10. Strausz L.: Das Pannon des mittleren Westungarns. Ann. hist.-nat. Mus. Hung. XXXV, 1942.

SZEGEDI ÉS SZEGEDKÖRNYÉKI ÁRTÉZI KÚTAK KÖZETANYAGÁNAK PLEISZTOCÉN PUHATESTŰ FAUNÁJA.

Irta: Dr. Rotarides Mihály.

A Nagy Magyar Alföld pleisztocén képződményeinek puhatestű faunáját ma még nagyon fogyatékosan ismerjük. Csupán a Maros alföldi szakaszának vidékéről rendelkezünk több szerzőtől adatokkal, ú. m. (időrendben): Pap J., Lóczy L. (Hazay meghatározásai), Halaváts J., Treitz P. (Kormos meghatározásai), Horusitzky H., Schlesch H. és jelen sorok írója. Noha a szegedi és szegedvidéki artézi kútak kőzetanyagának megvizsgálása ugyancsak az említett vidék pleisztocénjének malakológiai megismerését öregbíti, mégis örömmel kell köszöntenünk Dr. Sümégly József főgeológus, kedves barátomnak azt az ötletét, hogy vizsgálók meg ezeket a kőzetanyagokat a puhatestű fauna tekintetében is, hátha ily módon több helyről származó és vertikális irányban igen kiterjedt rétegsor alapján sikerülni fog a pleisztocén szintezésében is bizonyos eredményeket elérni. Sümégly összegyűjtötte a régi szegedi fú-

rások kőzetmintáit, a puhatestű anyagot részben ki is válogatta és ezeket további feldolgozás céljából nekem átadta, amiért őt részemről is hálás köszönet illeti meg.

Hasonló kőzetanyagot pleisztocén puhatestű fauna tekintetében még alig vizsgáltak meg. Halaváts-ot kell felemlítenünk, mint aki egyik szegedi ártézi kút (Tisza Lajos körút) kőzetanyagából ismertet nem nagyon népes faunát. Ez azonban még úgyszólván felszínen levő képződményből, löszszerű sárga agyagból származik. Schmidt E. R. a mezőberényi fúrások faunáját az én meghatározásaim alapján közölte s erre a faunára jelen közleményemben is ki fogok térni. Ez utóbbi fúrások 30 m mélységig tárják fel a kőzetet, ez azonban csak a magasabb szintekben tartalmaz meghatározható puhatestű anyagot. Ezzel szemben némelyik szegedvidéki ártézi kút anyaga kb. 250 m mélységig teszi lehetővé a puhatestű fauna megvizsgálását s közülök egyik, a királyhalmi (kőzetpróbáit 179 m-ig vizsgáltam át) némelyik, bár aránylag magas szintjében igen gazdagnak nevezhető faunát tartalmaz.*

A felszíni képződmények, löszök és löszszerű üledékek faunája tekintetében a szerzők nagy része (Treitz, Horusitzky, Murányi, V. Faragó, Petrbok és jelen sorok írója is) megegyezik abban, hogy ezek a fauna alapján is egy felső és egy alsó szintre különíthetők el. A felső szint túlnyomóan szárazföldi csigákat, az alsó pedig túlnyomóan édesvízi csigákat és kagylókat tartalmaz, emellett az alsó szint faunája többnyire gazdagabb és itt a példányok száma is nagyobb. Mivel a fúrás-
mintákból származó anyag egy része allochthon eredetűt árul el (vízhordta és szélhordta) előre kell bocsátanom, hogy a felszíni löszképződményeké-
kéhez hasonló szintezés itt alig vihető keresztül. Mégis tudományos értéket képvisel az ártézi kútak kőzeteinek puhatestű anyaga, hiszen a magyar pleisztocén puhatestű fajainak regionális, ill. horizontális elterjedését — tekintettel az adatok (gyűjtések) ritkaságára — ma még nagyon fogyatékosan ismerjük. Nagy területek pleisztocén fauna tekintetében ma még az Alföldön is teljesen ismeretlenek. Másrészt a mélyebb szintek faunája bizonyos facies-jelleget árulhat el. Végül pedig az ártézi kútak kőzetanyagának puhatestű faunája is bizonyítja, hogy noha a pleisztocénben nagyjában ugyanazok a fajok éltek, mint a jelenben, mégis az alföldi pleisztocén fauna nemcsak összetételére, de az egyes fajok sűrűségére nézve is erősen különbözik a mai faunától. E megállapítások szempontjából teljesen közömbös, hogy a fauna helyi karakterű, vagy pedig odahordott. Különös értéket képvisel a pleisztocén fauna azért is, mert a fajok ökológiai viszonyait a jelenben többnyire igen jól ismerjük s hogy ez a fauna azonos területen közvetlen elődje a mai faunának. Nézetem szerint későbbi,

* Ártézi kútjaink adatait Halaváts ismertette, munkájában azonban az általam feldolgozott kúttalra vonatkozólag nem találtam adatot. E kútak tehát az 1896. utáni időből származnak és még valószínűleg a Zsigmondy cég fúrásai. Lásd: Halaváts Gy.: A magyarországi ártézi kútak története, terület szerinti eloszlása, mélységök, vizök bőségének és hőfokának ismertetése. Az 1896. évi ezredéves kiállítás alkalmából. Budapest, 1896.

régekenkénti alapos és nagyobb területekre kiterjedő gyűjtések lehetővé fogják majd tenni, hogy a pleisztocénben finom faciesbeli (ökológiai, környezeti) különbségeket állapíthassunk meg.

Térjünk ezek után rá az egyes példák ismertetésére. A rétegsort csak olyan mértékben ismertetjük, amennyire ez a tárgy szempontjából fontossággal bírhat.

Szeged. I. sz. ártézi kút. 12 m mélységig sárga löszszerű agyag van, mely lefelé sötétedik, barnásabb lesz; faunát nem tartalmaz. Ezentúl 50 m-ig kék agyag és homok rétegek váltakoznak. 50 m-nél a homok a következő fajokat tartalmazza: *Succinea oblonga* D r a p., *Clausiliida*-töredékek, *Fruticicola hispida* L., *Tropidiscus planorbis* L., *Lithoglyphus naticoides* P f r., *Bithynia leachi* S h e p p., *Valvata piscinalis* L., *V. pulchella* S t u d., *Sphaerium* sp. töredék. Ezután újra kék agyag váltakozik kék és szürke homokkal. 150 m-nél az agyag sárga színűvé válik. 164'40 m-nél a finom homok levantei csigák és *Unio* sp. töredékeit tartalmazza. 170 és 180 m között újra sárgás agyag és homok jelenik meg. 197—253 m között kék és szürke, majd finomabb, majd durvább homok van, mely 223, 224 és 243 m-nél csigahéjak meghatározhatatlan törmelékét tartalmazza.

Hasonló, de fauna szempontjából még szegényesebb a szegedi IV. sz. (1906) ártézi kút anyaga. 40 m mélységig az üledék löszszerű, azontúl „szürke agyag és éles homok“ váltakoznak (az eredeti cédulák szerint). A 128 m mélységből származó anyag „zsiros agyag kövületekkel“ jelzésű, azonban héjat nem találtam benne. A 150'50 m-ről származó anyag „fadarabok csigával“ megjelölést visel, azonban ebben sem láttam meghatározható példányokat. A 151 m mélyen fekvő rétegben levantei héjtöredékek jelennek meg, valamint *Lithoglyphus naticoides* P f r. és *Sphaerium corneum* L. 237—238 m-nél a szürke homok („csigahomok“) a *Viviparus ?hungaricus* H a z a y és *Lithoglyphus naticoides* P f r. fajokat tartalmazza, továbbá levantei fajok töredékeit.

A szegedi V. sz. ártézi kút üledékszelvénye az előbbihez egészen hasonló. 158'35 m-nél a *Vallonia tenuilabris* A. B r., *Bithynia tentaculata* L. és *Lithoglyphus naticoides* P f r. fajok mutatkoznak, 211 m-nél levantei fajok töredékei. 271 m-nél a szürke homok (agyag) a *Theodoxus transversalis* P f r. recens fajhoz nagyon hasonló példányt tartalmazott.

A szegedi VI. sz. ártézi kút anyagában csak nagyobb mélységben találunk meghatározható faunát, melyet nagyrészt meghatározva vettem át. 216 m-nél *Viviparus* sp., 223 m-nél *Planorbis corneus* L., *Valvata piscinalis* M ü l l., *Microcolpia acicularis* F é r., *Amphistegina haueri* d' O r b., *Unio* sp., 226 m-nél kvarchonok *Lithoglyphus naticoides* P f r., *Bithynia leachi* S h e p p., *B. tentaculata* L. és *Valvata pulchella* S t u d. csigákkal. 229 m-nél *Anisus septemgyratus* B i e l z, 240 m-nél kicsiny *Planorbida*-k töredékei és *Bithynia leachi* S h e p. 243—246 m-nél *Gyraulus* sp. és *Valvata piscinalis* M ü l l.

Szegedi VII. sz. ártézi kút. 198—199 m: *Melania holandri* F é r., és *Valvata cristata* M ü l l. 223 m: *Bithynia tentaculata* L., és *Val-*

vata ?pulchella Stud. 228—230 m: *Succinea oblonga* Drap., *Theodoxus* aff. *transversalis* Pfr. és levantei fajok töredékei. 230 m: kisebb-nagyobb fajok töredékei, *Planorbis*-k, *Lithoglyphus naticoides* Pfr., *Valvata pulchella* Stud., *?Sphaerium* sp., levantei fajok töredékei. 232—235 m: *Succinea oblonga* Drap., *Planorbis corneus* L., *Tropidiscus planorbis* L., *Bithynia leachi* Shepp., *Valvata pulchella* Stud., *V. cristata* Müll.

Szeged, Öthalom, Feltámadás utcai ártézi kút rendelkezésre álló anyagából csak a 87 m-en alulról származó kék homokban találtam csigákat: *Anisus spirorbis* L., *Lithoglyphus naticoides* Pfr., *Valvata pulchella* Stud. (87—135 m), *Unio* töredékek azonban 65—87 m között is előfordultak, valamint 135—167 m-ig. (A minták 222 m-ig terjednek).

Szeged, Debrecen utcai ártézi kút. Az 1.80—14.20 m-ig terjedő agyagos löszből (mocsárlösz?) a következő fajok kerültek elő: *Stagnicola palustris* Müll., *Tropidiscus planorbis* L., *Anisus spirorbis* L., *A. septemgyratus* Bielz, *Hippeutis riparius* West. l., *Bithynia leachi* Shepp., és *Valvata pulchella* Stud. 46 m-ig a kék homok (homokos agyag) nem tartalmaz héjakat, a 46—54 m között települt szélkás tőzegből azonban a következő fajok kerültek elő: *Eulota fruticum* Müll. (csúcs) *Succinea oblonga* Drap., *Punctum pygmaeum* Drap., *Anisus spirorbis* L., *Valvata pulchella* Stud., *V. cristata* Müll. *Pisidium obtusale* Pfr. (Az *Eulota fruticum* meghatározását úgy végeztem, hogy más helyről származó ép példányt addig a nagyságig tördeltem le, amilyen a jelen anyagban előfordult példány volt). Az 54—84 m-ig terjedő tarka agyagtörmelékben *Jaminia tridens* Müll. (szájadékrész). *Limnaea stagnalis* L., (csúcs) és meghatározhatatlan héjtörmelék fordultak elő. 84 m-től 222 m-ig szürke homok és agyagrétegek váltakoznak, melyekből *Tropidiscus planorbis* L., *Anisus spirorbis* L., *A. septemgyratus* Bielz és *Unio* sp. töredékek kerültek elő.

A szegedi népkerti vígadó ártézi kútjának szelvényél is nagyobbára váltakozó szürke és tarka agyagrétegek és homokrétegek alkotják. A 70—107 m-ig terjedő tarka agyag szint a következő fajokat tartalmazza: *Succinea pfeifferi* Rm. *Planorbis corneus* L., *Tropidiscus planorbis* L., *Lithoglyphus naticoides* Pfr., *Theodoxus* aff. *transversalis* Pfr., *Sphaerium corneum* L. (1/2 héj), *Sphaerium solidum* Norm. (1/2 héj), valamint levantei fajok töredékei. Ez a réteg általában sok törmeléket tartalmaz.

A szegedi Gizella-téri és Csongrádi-sugárúti ártézi kút anyagából csak kevés és meghatározhatatlan héjtörmelék került elő.

Makón a Kalvin-Csokonai-utcai ártézi kút anyaga 12 m-ig sárga agyag és homok, azontul szürke (kék) agyag és homok váltakoznak. Az agyag 101—117 m között a következő fajokat tartalmazta: *Succinea oblonga* Drap., *Tropidiscus planorbis* L., *Anisus spirorbis* L., *Bithynia leachi* Shepp., *Valvata piscinalis* Müll., *V. pulchella* Stud.,

V. cristata Müll., *Pisidium obtusale* Pfr., *P. cinereum* Ald. Kimondott édesvizi fauna.

A Református Kovácsházai ártézi kút anyagában a sárga homok és agyag ugyanúgy uralkodik, mint az alább ismertetendő Szeged-Királyhalmi kútéban, azonban az utóbbival ellentétben csak kevés és meghatározhatatlan héjtörmelék tartalmaz.

Az eddigi példákból általánosságban megállapítható, hogy eltekintve a legfelső rétegektől, inkább a mélyebb szintekben található fauna, mely teljes egészében, vagy legalább is túlnyomó többségben édesvizi fajokból van összetéve. Mint érdekeseket kell megemlítenünk a *Hippeutis riparius* Westerl. fajt, melyet eddig csak Horusitzky mutatott ki Szegedről (1911) és Kormos Balatonszabadiból (1911), továbbá a *Sphaerium solidum* Norm. édesvizi kagylófajt, melyet Dajapusztáról Güll közölt 1904-ben. Ez adat helyességében magam korábban (1931) kételkedtem, azonban a népkerti vigadó anyagában talált lelet megerősíti a *Sphaerium solidum* előfordulását a hazai pleisztocénben.

A Szeged-Királyhalmi ártézi kút rétegsora. Az előbb ismertetett példakkal ellentétben csaknem minden réteg tartalmaz csiga- és kagylóhéjakat. Ezért itt az egész rétegsort feltüntetjük s csillaggal jelöljük meg azokat a szinteket, amelyekben meghatározható példányok vannak. Az egyszerűség és összehasonlíthatóság kedvéért külön táblázatban (lásd az I. táblázatot) állítottam össze az egyes szintek faunáját.

A rétegsor a következő:

0.00—0.90 m. Finom barna (kissé elhumuszosodott) homok.

0.90—1.60 m. Finom összeálló (löszszerű) világosbarna homok.

1.90—8.60 m. Finom sárga homok.

*8.60—14.80 m. Az előbbinél kissé sötétebb és durvább homok, kevés csigával és kagylóval.

*14.80—19.10 m. Csigákban és kagylókban rendkívül gazdag réteg, mely az összes királyhalmi rétegek közül a legtöbb fajt tartalmazza. Mind kicsiny, legfeljebb közép nagyságú fajok, de az utóbbiakból csak kezdő kanyarulatok vannak jelen. (A fajok felsorolását lásd az I. táblázatban.)

19.10—24.80 m. Sárgásszürke homok, kevés anyagból aránylag sok fajjal.

24.80—27.50 m. Sárga, homokos, löszszerű, de durva agyag, igen kevés, meghatározhatatlan héjtörmelékekkel.

27.50—28.70 m. Mint előbbi.

*28.70—37.30 m. Finom összeálló, sárga löszszerű homok.

*37.30—62.10 m. Durvább sárga homok.

*62.10—64.90 m. Világosbarna (tarka) agyagrögök és humusz. Kevés anyagban aránylag sok csigafaj, fogyatékos megtartásban.

*64.90—66—60 m. Igen finom összeálló sárga homok.

*66.60—69.90 m. Barna és szürke agyag héjtöredékekkel; nagyobb fajok meghatározhatatlan töredékei is.

*69.90—81.20 m. Sárga, löszszerű homok és agyag héjtörmelékekkel.

81.20—87.80 m. Kemény, különmemű részekből összetett sötétszürke agyag.

87.80—92.80 m. Sárgászöld színű durva agyag.

*92.80—93.70 m. Sárga homok és kavics, igen kevés fajjal

*93.70—100.00 m. Sárgásszürke agyag, kavics.

*100.00—103.90 m. Sárga agyag és homok, agyagdarabkák, kavicsok, sok héjtörmelék, sok *Clausiliida*-töredék.

103.80—108.10 m. Finom löszszerű sárga homok és agyag.

*108.10—116.20 m. Sárgásszürke homok. Nagyobb csigafajok töredékei is.

*116.20—116.80. Sárgásszürke homok növényi törmelékkal. Aránylag sok, de rossz megtartású csiga (nagy részt töredék); sok *Clausiliida*-töredék.

*116.80—128.00 m. Szürke homok és apró kavics. Ez a réteg már levantei fajokat is tartalmaz.

*128.00—128.70 m. Kavics, apró csigák. *Tropidiscus* és *Unio* töredékek. E réteg faunája szegényes.

*128.70—134.60 m. Szürke homok és határozhatatlan héjtörmelék.

*134.60—138.70 m. Szürke homok, kavics, fadarabkák, kevés csigahéj, levantei csigák törmeléke is.

*138.70—140.20 m. Kavics. *Tropidiscus* és levantei fajok törmeléke.

*140.20—144.40 m. Szürke homok agyagdarabkákkal, kavicsokkal, kevés csigával, levantei fajok töredékei, *Viviparus* sp., operkulumok.

144.40—152.30 m. Kemény sárga agyag.

152.30—154.50 m. Sárgásszürke finom összeálló homok (agyag).

154.50—161.90 m. Szürke homok.

*161.90—162.40 m. Szürke homok és apró kavics. Nagyobb *Limnaea*-féle töredékei, *Unio* sp. töredék.

*162.40—163.50 m. Szürke homok és kavics. Levantei fauna, nagyobb fajok töredékei.

163.50—170.50 m. Durva sárgaszínű, rögös homokos agyag.

170.50—173.20 m. Előbbihez hasonló, zöldesszürke összeálló homok.

173.20—179.00 m. Keményebb, szürke, különemű részekből összetett agyag.

I. táblázatunk szerint a királyhalmi fúrásmintákból mintegy 45 faj került elő, közöttük 2 kagyló. Legnagyobb fajszámmal szerepel a 14.80—19.10 m-es szint. A mélyebb szintekben jóval kevesebb a csigahéj és a fajszám is alacsony, azonban 116.80—128.00 m-nél, ahol levantei fajok is megjelennek, ismét valamivel több fajjal találkozunk. Ezen alul nincs számottevő fauna. A gazdag héjréteg fedője és fekvője finom sárga, ill. sárgásszürke homok. Lennebb a homok agyagrögöket tartalmaz és általában agyaggal váltakozik, még lennebb pedig ismét a homokrétegek rejtenek magukban valamivel számosabb fajból összetett faunát.

Az előbbi példákkal összehasonlítva feltűnik, hogy a királyhalmi ártézi kút kőzete nagyrészt homok és homokos agyag és uralkodó színe a sárga. Másik feltűnő tulajdonságuk a fúrásmintáknak az, hogy csaknem kizárólag apró fajokat tartalmaznak. Az apró fajok nagyon gazdagon vannak képviselve. (Lásd a táblázatban a *Vertigo*, *Pupilla*, *Vallonia*, stb. nemzetségeket.) Ezzel szemben még közép nagyságú fajok is (mint pl. az alföl-

I. táblázat.

A királyhalmi ártézi kút közetpróbáinak csigái és kagylói.

Fajok :	8 60—14 80 m	14 80—19 10 m	19 20—24 80 m	28 70—37 30 m	37 30—62 10 m	62 10—64 90 m	64 90—66 60 m	66 60—69 90 m	69 90—81 20 m	92 30—93 70 m	93 70—100 00 m	100 00—103 80 m	108 00—116 20 m	116 20—116 80 m	116 80—128 00 m	128 00—128 70 m	134 60—138 70 m	138 70—140 20 m	140 20—141 45 m	161 90—163 50 m	Sűrűség
	1. Succinea pfeifferi RM.		+																		
2. Succinea oblonga DRAP.	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+					igen sok
3. Cochlicopa lubrica MÜLL.		+		+	+	+									+						sok
4. Abida frumentum DRAP.			+								+				+						igen kevés
5. Vertigo angustior JEFFR.		+	+																		igen kevés
6. Vertigo antivertigo DRAP.		+	+																		igen kevés
7. Vertigo pygmaea DRAP.		+	+	+	+																igen sok
8. Vertigo substriata JEFFR.		+																			igen kevés
9. Columella columella G. v. MART.					+																igen kevés
10. Pupilla muscorum L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+		+	+	+	+	+				igen sok
11. Pupilla bigranata RM.											+										igen kevés
12. Pupilla sterri v. VOITH.					+																igen kevés
13. Vallonia tenuilabris A. BR.					+	+									+						kevés
14. Vallonia pulchella MÜLL.		+		+	+										+						sok
15. Vallonia costata MÜLL.	+	+	+	+	+	+	+				+				+						igen sok
16. Jaminia tridens elongata CLESS.		+			+							+		+							kevés
17. Iphigena ?tumida RM.					+						+			+	+						igen kevés
18. Lacinaria sp.										+		+		+	+						igen kevés
19. Ruthenica sp.																	+				igen kevés
20. Punctum pygmaeum DRAP.		+		+	+																kevés
21. Goniodiscus ruderatus STUD.				+	+																kevés
22. Retinella radiatula ALDER.		+			+	+															sok
23. Vitrea crystallina MÜLL.		+			+																sok
24. Euconulus trochiformis MONT.		+		+	+	+															sok
25. Zonitoides nitidus MÜLL.		+		+	+															+	kevés
26. Eulota fruticum MÜLL.		+																			igen kevés
27. Fruticicola striolata PFR.		+												+							igen kevés
28. Fruticicola hispida L.		+		+	+							+	+								sok
29. Carychium minimum MÜLL.	+	+	+																		igen sok
30. Stagnicola palustris fusca PFR.		+													+						kevés
31. Galba truncatula MÜLL.		+													+	+					kevés
32. Aplexa hypnorum L.		+																			igen kevés
33. Tropidiscus planorbis L.		+								+	+	+		+	+	+	+				sok
34. Anisus septemgyratus BIELZ.		+																			kevés
35. Anisus spirorbis L.	+	+	+	+	+		+	+		+		+	+	+	+						igen sok
36. Gyraulus laevis ALDER.		+		+										+							igen kevés
37. Bathymorphalus contortus L.		+																			kevés
38. Hippeutis riparius WESTERL.		+																			igen kevés
39. Segmentina nitida MÜLL.		+									+										kevés
40. Bithynia tentaculata L.		+																			ig-n kevés
41. Bithynia leachi SHEPP.		+		+							+	+	+	+							sok
42. Valvata pulchella STUD.		+																			kevés
43. Valvata cristata MÜLL.		+	+	+														+			igen kevés
44. Pisidium obtusale PFR.	+	+												+							kevés
45. Pisidium cinereum ALDER.	+	+	+											+	+						sok
Fajok száma az egyes szintekben :	7	3	11	12	15	14	5	3	3	2	10	5	3	15	14	5	5	1	3	2	

di pleisztocénben igen elterjedt *Jaminia tridens elongata*) csak töredékekben vannak jelen, vagy pedig (mint a pleisztocén egyik legelterjedtebb csigája a *Fruticicola hispida*) néhány kezdő kanyarulatból álló héjak alak-

jában. Ez a jelenség világosan arra utal, hogy valami kiválókató erő válogatta ki, illetőleg rakta össze a faunát, amely tehát nem helyi jellegű, hanem másodlagos. Ha ezt a tényt egybevetjük a szegedi hordalekelemzések (Czóglér és Rotarides) eredményeivel, teljes határozottsággal következtelhetünk arra, hogy a királyhalmi pleisztocén fauna folyómederből származik. Itt azonban még tömegesebben lépnek fel apró fajok, mint a recens hordalékban. A nagy fajok nem transzportképesek, mert a folyóvízben lesülyednek, a kicsinyek ellenben fenn úsznak és arra alkalmas helyeken tömegesen rekednek meg vagy sodortatnak ki a partra. A recens folyóhordalékban is gyakori jelenség, hogy nagyméretű fajok csak kezdő kanyarulatokkal vannak jelen. A kicsiny és könnyű héjakat a szél a folyómeder száraz részéről kifújja, szélárnyékban terakja és ezzel a munkával tovább válogatja a faunát. Csak ez lehet a magyarázata a királyhalmi fauna feltűnő összetételének. A löszökben s más felszíni képződményekben ezzel szemben mindig megtaláljuk a nagyobb fajokat is (pl. Öt-halom, lásd a II. táblázatot), még pedig kifejlődött, teljes héjak alakjában is. Mindamellét a királyhalmi fauna úgy összetételét, mint pedig az egyes fajok példányszámát (sűrűségét) illetőleg is igazi pleisztocén fauna; egyes a pleisztocénre igen jellemző fajok azonban, mint a *Vallonia tenuilabris* A. Br., továbbá a *Goniodiscus ruderatus* Stud., mélyebben fordulnak elő. Ezen az alapon tehát itt is meg volna állapítható egy mélyebb, másféle szint. A *Columella edentula columella* G. v. Mart. faj néhány példányban már 14.80—19.10 m között megjelenik, tehát a csigahéjban feltűnően gazdag rétegben, azonban Nagykörösről is ismeretes, úgy a felső, mint az alsó szintből (löszből).

Megtekintve az I. táblázatot, azt látjuk, hogy az egyes szintek között igazán jellemző faunisztikai különbség nem áll fenn. A nagyobb mélységekben vízi fauna van túlsúlyban, ami megegyezik a többi ártézi kútaknál tett tapasztalatokkal. *Clausilia*-félék nagyobb mennyiségben 92.80—128.70 m-ig lépnek fel, ez a jelenség azonban, tekintve, hogy a fúrás horizontális irányban nem szolgáltathat fauna-képet, pusztá véletlen is lehet. A pleisztocén időszak közönséges fajai (*Succinea oblonga* Drap., *Cochlicopa lubrica* Müll., *Pupilla muscorum* L., *Vallonia costata* Müll.) végigkísérik csaknem az összes rétegeket. A pleisztocénre egyébként jellemző és gyakori *Fruticicola hispida* nyilván a fauna hordalék jellegénél fogva került aránylag kevés rétegből elő.

A királyhalmi rétegsornak említésreméltó palaeofaunisztikai eredménye is van. Előkerült innen néhány példányban a *Vertigo substriata* Jeffr., faj, még pedig a csigahéjakban gazdag rétegből. Ez a faj a magyar pleisztocénból nem volt eddig ismeretes. Említésre méltók még a *Vertigo angustior* Jeffr., melyet eddig csak Kormos közölt Rontórol (Püspöklördő mellől), továbbá a *Pupilla bigranata* Rm., mely csak kevés helyről ismeretes, a *Pupilla sterri* v. Voith (*P. cupa* Jan.) fajt pedig eddig csak Petrbok közölte a magyar pleisztocénból (Pélmonostorról). Kár, hogy a faunában a *Clausilia*-félék csak olyan töredékekben vannak jelen, melyek a meghatározást csak bizonyos fokig teszik lehetővé.

II. táblázat.
Pleisztocén csigák és kagylók.

Fajok és változatok :	Királyhalom	Óhalom	Nagykőrös	Mezőbetyén	Gyakorisága a magyar pleisztocénben
<i>Succinea putris</i> L.		+	+	+	gyakori
<i>Succinea elegans</i> RISSO				?	ritka
<i>Succinea Pfeifferi</i> RM	+	+			gyakori
<i>Succinea oblonga</i> DRAP.	+	+	+	+	igen gyakori
<i>Succinea oblonga elongata</i> A. BR.				+	gyakori
<i>Cochlicopa lubrica</i> MÜLL.	+	+	+		gyakori
<i>Abida frumentum</i> DRAP.	+	?			ritka
<i>Vertigo angustior</i> JEFFR.	+				igen ritka
<i>Vertigo antivertigo</i> DRAP.	+		+		ritka
<i>Vertigo pygmaea</i> DRAP.	+	+	+	+	gyakori
<i>Vertigo substriata</i> JEFFR.	+	+	+		igen ritka
<i>Columella edentula columella</i> G. v. MART.	+		+		ritka
<i>Pupilla muscorum</i> L.	+	+	+		igen gyakori
<i>Pupilla bigranata</i> RM.	+		?		igen ritka
<i>Pupilla sterri</i> v. VOITH.	+				igen ritka
<i>Vallonia tenuilabris</i> A. BR.	+	+	+		ritka
<i>Vallonia pulchella</i> MÜLL.	+	+	+	+	gyakori
<i>Vallonia costata</i> MÜLL.	+	+	+	+	igen gyakori
<i>Jaminia tridens elongata</i> CLESS.	+	+	+		igen gyakori
<i>Mastus reversalis alpestris</i> BIELZ		+			gyakori
<i>Clausilia dubia</i> DRAP.		+			gyakori
<i>Iphigena ? tumida</i> RM.	+	+			igen ritka
<i>Laciniaria ? cana</i> HELD			+		igen ritka
<i>Laciniaria aff. turgida</i> RM.		+			ritka
<i>Laciniaria</i> sp.	+				—
<i>Ruthenica</i> sp.	+				—
<i>Punctum pygmaeum</i> DRAP.	+	+	+	+	gyakori
<i>Goniodiscus ruderatus</i> STUD	+	+			gyakori
<i>Retinella radiatula</i> ALD.	+	+	+		gyakori
<i>Vitrea crystallina</i> MÜLL.	+	+			igen gyakori
<i>Euconulus trochiformis</i> MONT.	+	+	+		gyakori
<i>Zonitoides nitidus</i> MÜLL.	+	+	+		ritka
<i>Eulota fruticum</i> MÜLL.	+	+	+		gyakori
<i>Helicella costulata</i> PFR.		+	+	+	gyakori
<i>Fruticicola striolata</i> PFR.	+	+	+		ritka
<i>Fruticicola hispida</i> L.	+	+	+	+	igen gyakori
<i>Fruticicola hispida terrena</i> CLESS.		+	+		gyakori
<i>Fruticicola hispida nebulata</i> MKE.		+			ritka
<i>Perforatella bidens</i> CHEMN		+			gyakori
<i>Arianta arbustorum</i> L.		+			gyakori
<i>Carychium minimum</i> MÜLL.	+		+	+	gyakori
<i>Limnaea stagnalis</i> L.				+	ritka
<i>Limnaea palustris</i> MOLL.		+	+	+	igen gyakori
<i>Limnaea palustris diluviana</i> ANDR		+	+		gyakori
<i>Limnaea palustris fusca</i> PFR.	+		+		gyakori
<i>Radix peregra</i> MÜLL.		+			ritka
<i>Radix ovata</i> DRAP.				+	ritka
<i>Galba truncatula</i> MÜLL.	+	+	+	+	igen gyakori
<i>Physa fontinalis</i> L.				+	ritka
<i>Aplexa hypnorum</i> L.	+		+		ritka
<i>Planorbis corneus</i> L.				+	gyakori
<i>Tropidiscus planorbis</i> L.	+	+	+	+	igen gyakori
<i>Spiralina vortex</i> L.		+			ritka

Fajok és változatok :	Királyhalom	Öthalom	Nagykörös	Mezőberény	Gyakorisága a magyar pleisztocénben
<i>Anisus septemgyratus</i> BIELZ.	+	+	+		gyakori
<i>Anisus leucostomus</i> M.LLET				+	ritka
<i>Anisus spirorbis</i> L.	+	+	+	+	gyakori
<i>Gyraulus albus</i> MÜLL				+	ritka
<i>Gyraulus taëvis</i> ALD.	+	+		?	ritka
<i>Bathyomphalus contortus</i> L.	+	+	+	+	gyakori
<i>Armiger crista</i> L.		+		+	gyakori
<i>Hippeutis riparius</i> WESTERL.	+				igen ritka
<i>Segmentina nitida</i> MÜLL.	+	+		+	gyakori
<i>Lithoglyphus naticoides</i> PFR.				+	ritka
<i>Bithynia tentaculata</i> L.	+				ritka
<i>Bithynia leachi</i> SHEPP.	+	+		+	igen gyakori
<i>Valvata piscinalis</i> MÜLL.				+	ritka
<i>Valvata pulchella</i> STUD.	+	+	+	+	gyakori
<i>Valvata cristata</i> MÜLL.	+	+	+	+	ritka
<i>Pisidium obtusale</i> PFR.	+	+	+	+	ritka
<i>Pisidium cinereum</i> ALD.	+	+	+	+	igen gyakori
Fajok és változatok száma összesen :	45	47	37	32	

A hazai löszök faunájáról szóló összefoglaló tanulmányom megjelentése óta az Alföld több pontjáról jutottam hozzá pleisztocén puhatestű anyaghoz. Ez lehetővé teszi, hogy a királyhalmi faunát több más helyi faunával összehasonlítsuk. Az ilyen összehasonlítás eddig az Alföldre vonatkozólag még alig volt lehetséges. Kiviláglik a II. táblázatból, hogy a királyhalmi faunát Szeged-Öthalom több alkalommal és igen alaposan begyűjtött löszfaunája csak két fajjal, illetőleg alakkal haladja meg. Ha pedig az alakoktól eltekintünk (finom különbségek u. i. a királyhalmi fauna számbajöhető fajainál töredékesek voltak miatt nem állapíthatók meg), úgy leszögezhetjük, hogy a királyhalmi fauna még valamivel gazdagabb az öthalminál, ami ismét allochthon jellegre utal. A nagykorösi löszfauna fajszáma már jóval alatta marad a királyhalminak. Korábban megállapítottam (lásd V. Faragó Mária cikkét), hogy elég lényegesen különbözik úgy a szegedi, mint általában a marosmenti löszökétől, de a dunántúli típusos löszökétől is. Az előbbieknél relative szegényebb, az utóbbiakénál jóval változatosabb. Az előbbiektől megkülönbözteti a *Mastus reversalis* Bielz hiánya, viszont a szegediekénél löszre jellemzőbb fajokat tartalmaz: *Columella edentula columella* G. v. Mart., *Vallonia tenuilabris* A. Br., *Helicella costulata* Pfr., melyek Nagykorösön gyakoriaknak látszanak, Szegeden azonban — legalább is a löszben — ritkák. Ugy az öthalmi, mint a nagykorösi faunát megkülönbözteti a királyhalmitól az, hogy ott nagy fajok is vannak és a közép nagyságúak is ép példányokkal vannak képviselve, amiből a királyhalmi faunával szemben autochthon voltakra következtethetünk. Meg kell jegyeznem, hogy a II. táblázatban feltüntetett nagykorösi fauna több fajból áll, mint amennyit a V. Faragó Mária-tól meghatározás végett első alkalommal átadott anyag tartalmazott: V. Faragó

Mária felsorolása is kevesebb fajt tüntet fel. A szerző azonban szíves volt kérésemre pótlólag nagykorösi anyagot küldeni. Ebből került ki a II. táblázatból kiolvasható többlet. Palaeofaunisztikai szempontból itt is a legérdekesebb faj, akár a királyhalmi anyagban, a *Vertigo substriata* Jeffr., mely, mint már fentebb említettük, a hazai pleisztocénből eddig nem volt ismeretes. Végül feltüntetjük a Schmidt E. R. mezőberényi fúrásaiból származó anyagot. A fúrások mintegy 30 m-ig hatolnak le, a héjak azonban inkább a felsőbb szintekből valók. A szegényes fauna nagyrészt édesvízi fajokból áll és inkább állóvízi jellegű.

A II. táblázatban feltüntetett 4 fauna tehát merőben különböző. Ez a jelenség arra utal, hogy az Alföld faunisztikai tekintetben jóval változatosabb volt a pleisztocén időszakban, mint amilyen a jelenben; de amint a dunántúli löszök szegényes faunájából látjuk, faunája a Dunántul pleisztocén faunájánál is nagyrészt változatosabb. Az alföldi pleisztocén fauna változatos, egyben pedig nedves miliőt tételez fel. Ez a változatlanság pedig azt jelenti, hogy érdemes volna az alföldi pleisztocén fauna egyes fajainak regionális elterjedését tanulmányozni, illetőleg az itt felsorolt példákhoz hasonlóan minél több helyi faunát összehasonlítani egymással.

IRODALOM — SCHRIFTTUM.

1. Czögler K. u. Rotarides M.: Analyse einer vom Wasser angeschwemmten Molluskenfauna. Die Auswürfe der Maros und der Tisza bei Szeged. A Maros és a Tisza vízhortja puhatestű faunája és annak tanulságai. (M. Biol. Kutatóint. Munkái 10, 1938.) — 2. Halaváts Gy.: A szegedi két artézi kút. Die zwei artesischen Brunnen von Szeged. (Földt. Int. Évk. 9, 1891.) — 3. Horusitzky H.: A szegedi diluviális faunáról. Über die diluviale Fauna von Szeged. (Földt. Köz. 41, 1911). — 4. Kormos T.: Vorläufiger Bericht über eine interessante pleistozäne Molluskenfauna aus Südungarn. (Nachrichtsbl. d. D. Malak. Gesellsch. 39, 1907.) — 5. Lóczy L.: Jelentés az 1885. év nyarán a Marosvölgyben és Temes megye északi részében eszközölt földtani részletes fölvételről. Bericht über die geologische Detailaufnahme im Maros-Thale und im nördlichen Theile des Temeser Komitates im Sommer des Jahres 1885. (Földt. Int. évi jelent. 1885.) — 6. Lóczy L.: Jelentés az 1886. év nyarán Arad, Csanád és Temes megyékben eszközölt földtani részletes felvételekről. Bericht über die geologische Detailaufnahmen im Arader, Temeser und Csanáder Komitate im Sommer des Jahres 1886. (Földt. Int. évi jelent. 1896.) — 7. Murányi J.: A váci löszképződmények rétegtani viszonyai. Die stratigraphischen Verhältnisse der Lössbildungen von Vác. (Barlangkutatás, 1922—1925.) — 8. Pap J.: Szeged város birtokterületének földtani- és talajviszonyai. (Szegedi Városi Főgimn. Ért. 1887—1878.) — 9. Petrbok J.: Ein Beitrag zur Kenntnis der pleistozänen Mollusken aus dem Banat. (Arch. Moll. kunde, 56, 1924.) — 10. Rotarides M.: A lösz csigafaunája, összevetve a mai faunával, különös tekintettel a szegedvidéki löszökre. (A Szegedi Alföldkutató Bizottság könyvtára. VI. Állatt. Közlem. 8. sz. Szeged, 1931.) — 11. Rotarides M.: Ueber die pleistozäne Molluskenfauna von Szeged und Umgebung. (Arch. Moll. kunde, 64, 1932.) — 12. Rotarides M.: Untersuchungen über die Molluskenfauna der ungarischen Lössablagerungen. (Festschr. Strand, II. 1936—1937.) — 13. Schlesch, H.: Vorläufige Mitteilung über ein interessantes Vorkommen von Lössmollusken in der Umgebung von Szeged. (Arch. Moll. kunde, 61, 1929.) — 14. Schmidt E. R.: Adatok Mezőberény környékének földtani

viszonyaihoz. Beiträge zu den geologischen Verhältnissen von Mezőberény. (Mezőberény 5266 3. sz. térképlap magyarázójából. Budapest, 1940.) — t5. V. F a r a g ó M á r i a : Nagykörös környékének felszíni képződményei. Die oberflächlichen Gebilde der Umgebung von Nagykörös. (Földt. Közl. 68, 1938.)

(Részletes irodalmi tájékoztatást nyújt a 10. és 12. szám alatt felsorolt munka.)

ADATOK A MAGYARORSZÁGI FÖLDGÁZ ÉS FÖLDOLAJ KUTATÁSOKHOZ

Írta : *Dr. Papp Simon.*

(IX—XVII táblával, 2—t6 térkép melléklettel és földtani-szelvénnel,
5 fúrászelvénnel.)

Amióta a Magyar Amerikai Olajipari R. T. sikeres mélyfúrásainak következtében Magyarország is komoly eredményeket ért el a nyersolajtermelés terén, azóta mind a magyar állam, mind egyes külföldi vállalatok fokozottabb érdeklődést tanúsítanak földgázt és nyersolajat tartalmazó területeink iránt. Ezt a körülményt tekintetbe véve úgy gondolom, hogy hasznos szolgálatot tehetek Csonka-Magyarországhoz visszacsatolt és még visszacsatolandó területeink újra való földtani térképezésével foglalkozó szaktársaimnak és közvetve nemzetgazdaságunknak, ha a m. kir. pénzügyminisztérium megbízásából 1913. és 1918. évek között, valamint a későbbi években más vállalatok és a m. kir. iparügyi minisztérium részére készített földtani jelentéseimel és előterjesztéseimet nyilvánosságra hozom.

Tartalom :

1. Reambulációm az Erdélyi Medencében 1913-ban.
2. Adatok a nyitravármegyei Egbell környékének tektonikai és geológiai viszonyaihoz. (Jelentés a földgáz- és petróleumkutatás érdekében 1914. júliusától 1915. márciusáig végzett felvételemről).
3. Jelentés a nagyilondai járásban levő állítólagos olaj-, kátrány- és szénelőfordulások megvizsgálásáról. 1916.
4. Jelentés Mezőszengyel-, Nagyiklánd-, Mezőbodon-, Marosbogát községek környékén 1918. év március hó első felében végzett geológiai felvételeimről.
5. Előzetes jelentés a mezőzáhi boltozat földtani viszonyairól. 1926.
6. Geológiai jelentés a báznai gázdómról és annak további feltárását célzó munkálatokról. 1926.
7. Előterjesztés az Erdélyrészi Medencében ismét megkezdődő földgázkutatás ügyében. 1940.
8. Előterjesztés a vasasszentgotthárdi reménybéli földgázmező megfúrására. 1940.

9. Előterjesztés a nyárádszeredai boltozaton lemélyítendő második számú mélyfúrásra vonatkozólag. 1941.

10. Fúrópont kijelölése a ravai boltozaton.

1. Reambulációm az Erdélyi Medencében 1913-ban.

Az Erdélyi Medencében folyamatban levő földgáz és petróleum kutatások geológus-vezetője, B ö c k h H u g ó főbányatanácsos, főiskolai r. tanár úr, az 56268/1913. számú pénzügyminisztériumi rendelet értelmében, 1913 nyarára a lavalyi és tavalyelőtti felvéleli területem,¹ valamint az attól északnyugatra és északra eső szomszédos területek reambulálását tette feladatommá.

Eszerint reambulációmnak a következő 1: 75000-es katonai térképekre: 21. z. XXXI. kol. (Erzsébetváros), 20. z. XXXI. kol. (Nyárádtő—Nagykend), 19. z. XXXI. kol. (Marosvásárhely), 19. z. XXXII. kol. (Szováta), 18. z. XXXI. kol. (Szászrégen), 18. z. XXXII. kol. (Görgényszentimre), 17. z. XXXI. kol. (Beszterce), 17. z. XXXII. koll. (Marosborgó), kellett kiterjednie. Sajnos, hogy ezt a szép feladatot a rendelkezésemre álló 5 hónap alatt nem fejezhettem be teljesen. Gátolt ebben egyrészt az a körülmény, hogy felvételi időből fél hónapot az Erdélyi Érchegységben és egy hónapot a Radnai Havasokban más irányú geológiai megfigyelésekkel kellett eltöltenem, másrészt az állandó esőzés. Ezen okokból kifolyólag a besztercei és marosborgói lapokon egyáltalán nem, a szászrégeni és görgényszentimrei lapokon csak helyenként eszközölhettem megfigyeléseket.

A reambulált területen földgázkutatás szempontjából kívülem többen végeztek megfigyeléseket.² Így a nagykend-nyárádlői lapon Magyarsáros környékén, majd a Kisküküllő és a Nyárád folyók közötti területen L á z á r V a z u l m. kir. bányamérnök úr; a marosvásárhelyi lapon a Marostól Ny-ra eső területen és a szászrégeni lap DNy-i részén Fazék Gyula főiskolai tanársegéd úr közösen Rozlozsnik Pál m. kir. geológus úrral; a marosvásárhelyi lap Ny-i részén Gaál István főreáliskolai tanár úr; a szászrégeni lap ÉNy-i részén Vitális István dr. liceumi tanár úr; az ÉK-i részén Pantó Dezső m. kir. bányamérnök úr; a mezősámsondi boltozat lufáinak egy részét Szádeczky Gyula dr. egyetemi tanár úr tanulmányozta; végül B ö c k h H u g ó dr. főbányatanácsos urat kell itt felemlítenem, aki már az egész terület általános terület általános bejárásánál elsőnek ismerte fel a mezősámsondi, maroszentgyörgyi és magyarsárosi boltozatokat.

Tektonikai viszonyok. Területem eddigi felvételeink szerint megállapított tektonikai viszonyai főbb vonásaikban nem, csak egyes részleteikben módosulnak. A legtöbb változás a marosvásárhelyi lapnak a Maros

¹ Lásd: Dr. Papp Simon: Adatok a Maros és Nagyüküllő folyók közének, valamint a szentágotai sóskút környékének földtani viszonyaihoz.

² Jelentés az Erdélyi Medence földgázelfordulásai körül eddig végzett kutatómunkálatok eredményeiről. I. rész 1911, II. rész 1913. Kiadja a m. kir. Pénzügyminisztérium.

vonaltól Ny-ra eső részére és a szászrégeni lap DNy-i sarkára esik.

A sármás-bázna-újegyházi redőnek már két jól ismert kiszélesedése esik területemre. Ezek egyike a mezősámsondi, másika a magyarsárosi boltozat. Ezen redőtől keletre eső szinklinális, melyet én Nagyszöllős és Oláhsolymos között nyomoztam ki, áthúzódik Vámosudvarhelyen, Teremi-újfalun, Egerszegen, Mezőszabadon, míg végre folytonosan kiemelkedve Mezőcsávástól É-ra lezáródik.

A marosszentgyörgy-egrestő-segesvár-rukkori antiklinális É-felé nem húzódik egyfolytában Bethlennnek, hanem Marossárpatak és Póka községek környékén lezáródik. Ugy látszik, hogy ez a redő Koronka környékén is kiszélesedik, de ezt a suvadásos területen, kézi aknák mélyítése nélkül nem tudom dőlésekkel kimutatni.

Valószínű, hogy ezen utóbbi redő újból való szétnyílásának kell azt a boltozatot tekintenünk, melyet Böckh főbányatanácsos úrral közösen tett kirándulásunk alkalmával figyeltünk meg Septér és Mezőújlakról K-re eső területen. Ebben a boltozatban erős gázömlést észleltünk a Septértől K-re levő nagy völgyben (Valea Sopteruluj), a 362-es ponttól K-re, vagy fél km-re levő házak közelében. Ugyanezen völgy K-i részén, az árok D-i oldalán egy nagyobb fortyogót is megfigyeltünk.

A szinklinálisoknak és antiklinálisoknak Mezőkirályfalva és Póka községek közé eső területen való megszakadását a mezősámsondi boltozat ÉK-i irányú erős kiszélesedésére és kiemelkedésére vezethetjük vissza.

A marosszentgyörgy-segesvári redőtől K-re eső terület tektonikáját már előbbi felvételeim alkalmával megállapítottam, s ez évben csak a marosjáromi, marosteleki és nyárádszeredai boltozatokat dolgoztam ki részletesebben. Ezért itt a részletek mellőzésével, csak a már idézett jelentésemre utalok.

A szászrégeni lapon a Bátostól K-re levő nagy árok felső részében, a 467-es ponttól É-ra figyeltem meg egy szép antiklinális. Itt a kavics-konglomerátumos rétegeknek 65—80 fokos dőlésük van 15, illetve 3 óra felé. Végül alkalmam volt meggyőződést szerezni a marosvécsi antiklinálisról is.

Általános földtani viszonyok. Területem felépítésében felsőmediterrán, alsószarmata és pannóniai emeletbeli lerakódások vesznek részt, melyek csúszásaikkal, suvadásaikkal igen jellegzetes képet nyújtanak.

1. A felsőmediterrán kori képződményekkel Görgényszentimre, Görgénysóakna, Marosvécs és Bátos környékén találkozunk. Részletesen nem foglalkoztam velük s így nem is különíthettem el azokat a reájuk települő fiatalabb képződményektől.

2. A reambulált terület legnagyobb részét alsószarmata korú lerakódások borítják. Ezekkel találkozunk a szászrégeni lap DNy-i felében; a marosvásárhelyi lap egész területén; a nyárádtő-nagykendi lapon a Nyárád—Maros vonaltól É-ra eső területen, a lap ÉK-i részén, végül a lap DNy-i részén, Magyarsáros környékén.

Ezen utóbbi üledékek kékes színű márga, homokos márga, finomabb és durvább kavics-konglomerátumos rétegeknek egymással váltakozó sorozatából állanak. A kavicsrétegek Mezősámsond környékén kezdődnek,

s innen ÉK-felé mind gyakrabban és gyakrabban lépnek fel. A kavics-konglomerátumos padok vastagsága változó, Bátos környékén pl. néhány cm-től kezdve 60—80 m vastagságot is elérnek. A márgás, homokos rétegek között vékony szénzsinórokat, s csaknem minden feltárásban bőven találunk homokkő konkréciókat. Ez utóbbiak helyenként tetemes nagyságúak, így Mezőbánd ÉNy-i végén a most épülő keskenyvágányú vasút számára készített bevágásból 2 m átm. gömbök is előkerültek. Nagyon jellemző ezekre a szarmata lerakódásokra — különösen a marosvásárhelyi lap Ny-i részén — a bennük előforduló sok gipszkristály és keserűsó kivirágzás.

Számtalan sós forrás is fakad ezekből a szarmata rétegekből. Én a következő helyeken találtam még most is használatban levő sós kutakat, vagy sós forrásokat:

Nagyercsén a községtől K-re, vagy 3 km-re a V. de Guncean és a község Ny-i szélén, a Balára vezető út kezdeténél; Balától Ny-ra 3 km-nyire, a Ticuiul hegy Ny-i oldaláról lefutó völgyben: Bazédttól K-re 1 km-nyire a bazédi völgy felső részében; Mezőrűcstől délkeletre a Bazédra vezető út kezdeténél; Mezőkölpénytől egy km-nyire, a kölpényi völgyben; Mezősámsondon a falu Ny-i szélén; Mezősámsondtól D-re, a Csóva hegy északi oldalán levő völgyben, a mezősámsondi tótól Ny-ra egy km-re. Ezen utóbbi helyen kezdetleges sósfürdő is van. A fürdő és a 330-as pont között a völgyben 5 fortyogót figyeltem meg. Legnagyobb közülük a legnyugatibb, mely 6—8 m széles és 70—80 cm magas. Ez ottlétemkor intenzívan működött, bőven szállottak el belőle gázbuborékok, melyek kékesszínű iszapot hoztak fel magukkal. A fürdő nyugati oldala mellett két kicsi fortyogó volt, melyből ökölnyi nagyságú gázbuborékok szállottak fel.

Sós kútak és források vannak még: Mezőmadaras Ny-i végélől egy km-nyire az árok baloldalán; Száltelek községben a patak balpartján; Széksós-pataktól ÉK-re egy km-re, a Kigyós t. Ny-i végében a völgyben; Kerelőszentpáltól DNy-ra a vasútállomástól 2 km-re a vasútvonal mellett; a Vámosgálfalva és Bogács közötti völgyben 3 sós kút is van; Koronkától K-re a Sós-kút patakban, a két nagyobb árok összefolyása közelében, Maros-szentgyörgy É-i szélén, Nagyernyétől D-re vagy másfél km-nyire, a Tófalva felől jövő völgyben, végül Marossárpatakon, a Pökakeresztúr felé vezető úton Marosán György udvarán volt egy sósvízű kút, amely most már be van tömve.

Ezen üledékekbe némi változatosságot hoznak s a tektonikai viszonyok kinyomozását is könnyebbé teszik a helyenként fellépő és kinyomozható dacittufarétegek.

Területem legmélyebben fekvő tufarétege az, amelyik a mezősámsondi boltozat alakját is visszaadja. A mezősámsondi Pusztá nevű helytől ÉNy-ra a Bábakúton 400 m magasságban fellépő tufaréteget már Szádeczky Gyula egyetemi tanár úr jelentéséből³ ismerjük. Ezen tufaréteg folytatását megtaláltam a Pusztától K-re levő fővölgy K-i oldalán, a

³ Szádeczky Gyula: Jelentés az 1912-ik évi felvételről. M. kir. Pénzügymin. kiadv. 1913.

gémeskúttal átellenben 380 m körüli magasságban. A tufaréteg vastagsága egy méter. Innen kezdve a felületen eltakarva, hasonló csapásirányban tovább húzódik ez a tufaréteg, mert a Mezősámsond Ny-i oldalán levő temető domb Ny-i részén, a kavicsrétegek alatt is találtam ugyanilyen tufadarabokat. A mezősámsondi boltozat D-i részén, a Határhegy déli oldalán körülbelül 400 m magasságban egy méter átmérőjű tufás homokkő bukkanik ki és itt még igen erősen horzsaköves tufadarabok is hevernek, amelyek Nagy Samu szántóföldjéről kerültek ki. A Határhegytől ÉNy, majd Ny-ra, a Pogányhegy DNy-i oldalán 360 m magasságban, a Mezőmadarashoz tartozó tanyai ev. ref. elemi iskola felett akadtam ugyanilyen tufadarabokra. Ez utóbbi helyen is találtam egészen tiszta, aprószemű tufát és horzsaköves, homokos darabokat.

Egy másik, az előbbinél magasabb szintet jelző tufavonulat lép fel területemen a Szádeczky professzor úrtól a bazédi Cigla hegyről felmentett homokos, tisztátalan tufával. Hasonló tufadarabokat találtam a Bazéd és Szabéd közti gerinc D-i peremén, a m. kir. erdészeti kísérleti telep felett. Innen kezdve D-i irányban 5—6 km-nyire, 480 m körüli magasságban sikerült kinyomoznom ezt a tufavonulatot. Ennek a tufapadnak vastagsága alig 20 cm, amiről legjobban meggyőződhetünk Mezőkölpénytől K-re, a Csücsülő hegy Ny-i oldalának vízmosásaiban.

A Csücsülő hegytől DNy-ra eső területen jó darabig nyoma vész ennek a tufának úgy hogy csak a Mezősámsondtól DNy-ra levő Omláshegyen jelenik meg összefüggő vonulatban. Itt az Omlás hegy ÉNy-i peremén 15—20 cm vastagságú finomszemű dacittufa réteget tárt fel egy friss szakadás 400 m magasságban. Ezen a részen több tufaréteg is van, mert az Omláshegy déli lejtőjén 380 m-ben egy 1 m-es tufapad van feltárva, mely a hegytől DK-re levő Tiszetó patak mindkét oldalán végigkövethető.

Mezőbánd közvetlen környékén ismét nem találtam meg ezen tufavonulatot, amely Mezőuraly és Székelyuraly környékén összefüggően nyomozható. A Sós-pataki hegy, a D.-Vaii Seusii és a Ticuiul DNy-i oldalán levő vízmosások felső részében van legjobban feltárva itt az aprószemű biotitos dacittufa. Jó feltárásokat láttam még ebben a tufában Székelyuralytól ÉK-re a második nagyobb árok É-i oldalán és Mezőuralytól É-ra a D.-Pesterii late Ny-i oldalán 400 m-nyi magasságban. A tufavonulat csapásiránya itt ÉNy—DK-i, vastagsága egy méter. Ugyanezen vonulathoz tartoznak Mezőbánd és Mezőgerébenes között, a Komlód patak jobb oldalán fellépő tufarétegek is. Itt ugyanis a Hirtope és a D. Poduluj közötti gerinc DNy-i oldalán 360 m magasságban húzódik végig egy m vastag dacittufa pad, mely felett vagy 10 méterrel magasabban, egy vékonyabb, 40 cm átmérőjű dacittufa réteg is van. Minden bizonnyal ezen tufarétegek valamelyikéből származnak azok a tufa darabok is, melyek a D. Poduluj K-i oldalán és a Valea Draguluj ÉK-i oldalán, a Csepnő tető legdélibb nyulványán hevernek a szántóföldeken.

Hogy az eddigiekben leírt két tufa vonulathoz milyen viszonyban vannak azok a dacittufák, melyek a szászrégeni lap területén lépnek fel, még nem sikerült megállapítanom. Itt ugyanis Mezőkirályfalvától DK-re, a

Da supra Pelrii nevű hegy D-i részén 469 m körüli magasságban van egy finomabb és egy durvább szemcséjű dacitlufa pad, mely fél m vastag. Faragó község Ny-i végében, a 370-es ponttól É-ra levő hegyoldalon 30—35 cm vékony dacitlufa réteg látható. Valószínű, hogy ezen réteghez tartoznak azok a tufa darabok is, amelyek Faragóban a Szokolra vezető út kezdelénél és Faragó ÉK-i részén a serpentin úttól kissé É-ra fordulnak elő. Dacitlufa darabok hevernek a szántáson ÉK-re, a Weimerscham D-i végén levő om-lások körül.

A marosteleki boltozat ismételt bejárásakor sikerült az előbbi felvételeim alkalmával megtalált 3-4 m-es dacitlufa előfordulást a Marostelektől D-re levő 458-as pont É-i és K-i oldalán is kinyomozni 430 m körüli magasságban. Ezen tufaréteg felett még 4 vékonyabb, kékes márgarétegekkel váltakozó lufaréteggel figyelhettem meg a Marostelek ÉNy-i végében levő árok Ny-i oldalán, a temető háta megett. A legmagasabb tufaréteg vastagsága 40 cm, a többieké 10—20 cm. Márgás dacitlufa darabokat találtam még a Marostelektől DNy-ra levő D. Crengii oldalán és tőle Ny-ra a Farkashejtető 505-ös pontjától K-re kinyúló gerinc D-i aljában.

Végül a dacitlufa előfordulások ismertetését befejezve megemlítem, hogy a magyarsárosi boltozatban, Bogácstól D-re, a Medgyesre vezető úton a 460-as ponttól Ny-ra levő árokban kékes agyag és homokrétegek között egy 5—10 cm vékony, igen könnyű homokos dacitlufa réteget figyeltem meg.

Területemnek ez a részét elborító tenger úgy látszik nem kedvezett a szerves életnek, mert lerakódásai között csak igen kis számban találunk szerves maradványokat, melyekből e rétegek alsó szarmata korára következtethetünk. A Mezőség ezen részén Szászrégentől ÉNy-ra, Szászbanyicától É-ra, az 567-es domb oldalában Böckh főbányatanácsos úr talált először szarmata kövületeket. És pedig: *Potamides mitralis* Eichw., *Cerithium rubiginosum* Eichw., és *Tapes* töredékeket.⁴ A Gál tanár úrtól felemlített kövületes helyeket⁵ Szászludvégen, a monori Par. Máreban és Marosvécsen magam is meglátogattam s rövid ott időzésem alatt főképen a következő alsószarmata fajokat gyűjlhettem: *Potamides mitralis* Eichw., *Cardium obsoletum* Eichw., *Tapes gregaria* Partsch, *Ervilia podolica* Eichw., *Murex* sp.

Nagysajótól D-re a Paszmos felé vezető út hídja mellett az árokban, a homokkal váltakozó kékes színű márgában *Potamides mitralis* Eichw. és *Cardium obsoletum* Eichw. töredékeit figyeltem meg.

Kásva község ÉK-i végében, a görgényüvegcsúri úttól K-re levő konglomerátumos lerakódásokból ugyancsak *Tapes gregaria* Partsch, *Ervilia podolica* Eichw. és *Potamides mitralis* Eichw. gyűjtöttem.

Területemnek a marosvásárhelyi és nyárádtő-nagykendi lapra eső része még szegényebb szarmata kövületekben. Itt csak Mezősámsonttól ÉNy-

⁴ Böckh Hugó: Az Erdélyi Medence földgázt tartalmazó antiklinálisairól. Péntügymin. kradv. 1911.

⁵ Gál István: Szászrégen és Batos környékének földtani viszorjai. A m. kir. földt. int. évi jelentése 1910-ről. Budapest, 2912.

ra, a Csipkés hegyről lejövő legnagyobb árokban egy rossz megtartású *Potamides mitralis* Eichw. és Bogácstól DNy-ra, a leghosszabb árok felső részében egy *Cardium obsoletum* Eichw., azonkívül két *Ervilia podolica* Eichw. töredékét sikerült találnom.

3. Pannoniai lerakódások. A Kisküküllő folyó völgyétől D-re lévő pannoniai üledékek É-felé tovább húzódnak s ezek borítják legnagyobb részben a Nyárad és Kisküküllő folyók közének, a Szentgericét és Gyulakutát összekötő vonaltól Ny-ra eső részét. Konkordánsan telelepülnek ezek a szarmata üledékekre. Legmélyebb részükön olyan fehér színű márga rétegekkel kezdődnek, melyeket távolról dacittufának hajlandó tartani a felületes szemlélő. Legjobban Buzásbesenyő, Kiscserged, Teremiújfalu és Somosd környékén vannak ezek feltárva, s csaknem mindig sok kövület van bennük. Egyebekben teljesen megegyeznek ezen lerakodások az előbbi jelentésben leírt pannoniai rétegekkel.

Nagycserged és Kiscserged között, az országúttól K-re levő gerincen kékes agyag rétegek váltakoznak fehér márga és laza, sárga homok rétegekkel. A fehér márgából sok *Congerina banatica*-t, *Limnocardium lenzi*-t és *Ostracoda*-kat gyűjtöttem. A sárgás homokban pedig gyakori egy erősebb bordájú *Limnocardium* sp. *Congerina banatica*-t és *Limnocardium* fajokat gyűjtöttem még Abosfalvától ÉNy-ra, a Lackodra vezető úton; Somosd község ÉNy-i végében; Korodszentmártontól ÉK-re a gerincen és Göcstől ÉK-re levő feltárásokban.

Terraszok. Amennyiben a földgázkutatás érdekében végzett más irányú kutatásaim megengedték, területem nagyobb folyó völgyeinek terrasz maradákeit is kijelöltem térképeimen.

Ilyen irányú vizsgálataim arra az eredményre vezettek, hogy a Maros, Nyárad, Kisküküllő és Nagyküküllő folyóvölgyek területemre eső részén a pliocén időszak végéig négy határozott jellegű terrasz mutatható ki. És pedig a mai folyómeder felett 10 m (ó holocén), 20 m (városi terrasz, fiatal pleisztocén), 40 m (középső pleisztocén) és 60 m (fellegvári terrasz, idősebb pleisztocén) átlagos magasságban.

A 10 m-es tarrasz legszebben kifejlődve Sáromberke és Gernyeszeg között találjuk, rajta halad végig a vasúti vonal is.

A városi terraszok legjobb megtartásban vannak Szászrégentől DNy-ra, Vajdaszentivány környékén. Eléggé összefüggő vonulatban követhetjük ezeket a Maros baloldalán Sáromberkétől Kerelőszentpálig, a Maros jobbpartján Egerszeg és Kisfalud között.

Szép 40 m-es terraszok vannak Marossárpatak környékén, Marosszentgyörgy és Marosvásárhely között, Lőrincfalvánál, Buzásbesenyőtől ÉK-re a Nyáradtőre vezető úttól D-re, Nyáradszereda és Nyáradgálfalvától Ny-ra eső területen. A marossárpataki Mocsárdülön lévő kavicsbányából, mely ezen a terrazon van, pár év előtt mammut agyar töredékek és zápfogak is kerültek ki.⁶

⁶ Szentpétery Zsigmond: *Elephas primigenius* Blb. maradványok Marossárpatakról és Akmárról. Múzeumi Füzetek. Az Erdélyi Nemzeti Múzeum Ás-

A 60 m-es, vagy fellegvári terraszok Marossárpatak és Udvarfalva között, Kisfaludtól É-ra, Maroskeresztúrtól DK-re, Búzásbesenyő környékén, majd Deményházától és Búzaházától ÉNy-ra maradtak meg legjobb állapotban.

Az eddig felsoroltakon kívül számtalan helyen találkozunk területemen még magasabb terraszokkal is, melyeknek keletkezése a pliocén időszak végére, vagy talán még régebbi időre tehető. Ilyeneket a mai folyómedertől számítva állandóan 80, 110, 140, 170 és 200 m magasságban figyeltem meg. A 200 m-es terrasz kivételével ezek igen jól követhetők a Maros balpartján emelkedő dombokon Petele, Marosvásárhely és Búzásbesenyő között. Ezek a terraszok is jó részben kavicsstakaróval vannak borítva. A kavicsok anyagában a különböző régebbi kőzetek között elég bőven vannak amfibolos andezit darabok is, miről könnyen meggyőződhetünk a Marosvásárhelytől K-re levő hegygerinc tetején végighúzódó 170 m-es terrazon.

200 m-es terrasz maradványokat a Kisküküllő folyó jobboldalán végighúzódó gerincen, a D. Paucii-n (486△), a D. Croculujon (486-os pont), a Hegyes tetőn (505-ös pont) figyelhettem meg.

Amint az eddigi ilyen irányú vizsgálódásokból kitűnik,⁷ valószínű, hogy ezek a terraszok az Erdélyi Medence többi folyóölgyei mentén is kimutathatók.

Hálával tartozom Böckh Hugó-nak azért, hogy Frederick G. Clapp pittsburghi, elsőrangú olaj- és gázzakértő mérnököt kalauzolhatam az Erdélyi Medencében és a földgáz és olajkutatás terén szerzett ismereteimet ezáltal is bővíthetem.⁸

2. Adatok a nyitravármegyei Egbell környékének tektonikai és geológiai viszonyaihoz.⁹

Befejezve az egrespataki boltozat részletes kidolgozását, jul. hó 4-én azt az írásbeli megbízalást kaptam Böckh Hugó miniszteri tanácsos úrtól, hogy a morvavölgyi olaj- és gázterületen dolgozó Lázár Vazul ványtárának Értesítője. I. kötet. I. sz. 33. lap. Kolozsvár, 1911.

Az Erdélyi Nemzeti Múzeum Ásványtárában a nagyernyei terraszokból több mammut és rinocerosz maradvány van, de pontos lelőhelyüket nem lehet tudni; ugyanott vannak *Equus caballus* fossilis zápfogak is Nyárádszeredáról.

⁷ Pávai Vajna Ferenc: Az Erzsébetváros-Héjjasfalva, Fogaras-Rukkor közötti terület tektonikai, stratigraphiai és morphologiai viszonyai. 147-ik lap.

Vitális István: Adatok az erdélyrészi Medence délkeleti részének földtani felépítéséhez. Mindkettő a m. kir. Pénzügymin. már idézett kiadványának II-ik részében.

Pávai V. Ferenc: A Marosvölgy kialakulásáról. Földt. Közl. XLV-ik kötet 3—4. füzet. 256-ik lap.

⁸ Kelt Selmezbányán 1914 januárius kavában, a m. kir. bányászati és erdészeti főiskola földtan-telepismerettani intézetében.

⁹ Jelentés a földgáz és petróleumkutatás érdekében 1914 jul.-tól 1915 márciusig végzett felvételemről.

m. kir. bányamérnök úrtól vegyem át az ottani geológiai kutatásokat.¹⁰

Egbellre utazva tájékozódás szempontjából előbb azokat a helyeket kerestem fel, amelyeken már B ö c k h H u g ó min. tanácsos és L á z á r V a z u l bányamérnök urak eddigi megfigyeléseiket végezték.¹¹

Ezekből már ismeretes volt, hogy az Egbelltől közvetlenül D-re és K-re lévő dombok pannoniai agyagokból és alárendeltbben homokokból állanak, melyek meg vannak gyűrve. Úgy látszik, hogy itt a bécsi medence alsópannoniai agyagrétegeinek — a F u c h s-féle hármass beosztást tartva szem előtt — legfelső, vagyis 3-ik szintjével van dolgunk, mert az egbelli téglavetőkben *Congeria subglobosa* P a r t s c h, *Congeria spathulata* P a r t s c h, *Melanopsis vindobonensis* F u c h s példányait nagy számban gyűjthettem. Az Egbell környéki alsópannoniai anyagok bőven tartalmazzanak *Ostracodá*-kat, s helyenként gipszkristályokat.

Az alsópannoniai üledékekből álló dombok aljától Ny-felé az egész területet pleisztocén takaró borítja, mely főképen sárga, vörös, vagy fehér színű kvarchomokból áll.

Miután az első (I. sz.) mélyfúrás a pleisztocén takaró alatt szarmata korú márga- és homokrétegekben haladt, s nyilvánvalóvá lett az a körülmény, hogy itt ez utóbbi homokrétegek az olajlárolók, az volt a legelső feladatomban, hogy azoknak elterjedését és tektonikáját megállapítsam. A homokkal borított sík területen ez csak aknák mélyítésével és kézifúrásokkal volt keresztülvihető.

Az aknamélyítés azonban a legtöbb esetben nem vezetett célra, mert igen erős vízbetörésekkel küzdöttünk, amelyek teljesen lehetetlenné tették a dőlésmérést. Így csak az adamhofi majortól D-re, vagy fél km-nyire elhelyezett aknában, 5 m mélységben sikerült megállapítanom, hogy a szarmata korú márgák 8° alatt dőlnek 20° felé.

A kézifúrások segítségével, a valóságot majdnem megközelítő pontossággal megállapíthattam a szarmatakorú rétegek elterjedését és azoknak

¹⁰ A geológiai kutatások a háború kezdetén, 1914 aug. 4-től szept. 13-ig szüneteltek. A Nagymélt. m. kir. Pénzügyminisztérium 202059/1914. sz. magas rendeletével kívánatosnak találta, hogy a morvamezei terület geológiai felvétele ismét folytassák, s ez okból 1914 szept. 13-tól okt. 12-ig ismét Egbell környékén dolgoztam. Ekkor tanársegédi kötelezettségeim és azon megfizetendő megbízatás, hogy a téli félévben B ö c k h H u g ó miniszteri tanácsos, főisk. r. tanár urat helyettesítsem a telepísimertani előadások tartásában, visszaszólítottak Selmezbányára. Az Egbell környéki földtani viszonyok megismerését célzó kézifúrások késő ősszel és télen át is folyamatban voltak. Ez utóbbiak ellenőrzését az 122954/1914. sz. pénzügyminisztériumi rendelet alapján havonként egyszer, vagy ha a szükség kívánta, B ö c k h H u g ó min. tanácsos úr szóbeli megbízására többször is, magam végeztem.

¹¹ Lásd a 10. lábjegyzetet. H u g ó v o n B ö c k h: Einige Bemerkungen über das Vorkommen fossiler Kohlenwasserstoffe in der Marchniederung und in der grossen ungarischen Tiefebene. (Zeitschrift des Internationalen Vereines der Bohr-ingenieure und Bohrtechniker. 1914. XXI. Jahrg. No 5.) — B ö c k h H u g ó: Rövid összefoglaló jelentés az Erdélyi Medence földgázlefordulásainak az 1911—12. években történt tanulmányozásának eredményeiről. 34—36. old. Budapest, 1913.

az alsópannoniai rétegektől való elhatárolódását. Nagyon szerencsés körülmény ezen a területen az, hogy úgy a szarmata, mint a pannoniai lerakódások bőven tartalmaznak kövületeket. A megtelepített kézifúrások közül, habár a legelőbb fúróluk átmérője csak 169 mm volt, csak a 10-ik és 23-ik számából nem került ki semmiféle szerves maradvány.

Sajnos, hogy a kőzetek lágysága következtében a fúrólukakból nyert magok mindig eicsavarodtak, s így a rétegek települési viszonyait sztrata-méter segítségével sem határozhattam meg.

A boltozatos szerkezetre azonban így is kétségtelenül következtethetünk, mert az alsópannon lerakódások körülzárják a szarmataképződményeket.¹² Igaz, hogy ezen utóbbi körülményt kétféleképpen is magyarázhatjuk. Vagy úgy, hogy a szarmatarétegek lerakódása után eróziós periódus volt, s a fiatalabb alsó pannon rétegek amazok mélyedéseiben rakódtak le, vagy pedig a szarmata és alsópannon rétegek boltozatba gyűttek, s a későbbi erózió (pleisztocén és holocén) a boltozat tetején lévő alsópannon rétegeket teljesen elhordta, s ennek következtében körülbelül 21—25 négyzetkilométernyi területen a szarmatarétegeket találjuk a pleisztocén takaró alatt.

Az előbbi magyarázatot ezen a területen nem támogatja semmi, mert mint alább látni fogjuk a szarmatarétegek folytonos átmenetet mutatnak az alsópannon rétegekbe. Az utóbbi felfogást megerősítik az Egbell környékén mért dölések, továbbá az ismeretes gázömlések és kénhidrogénes források.

Mint a mellékelt 4-ik sz. térképen is látható, a szarmatarétegek az adamhofi és kojatini erdők területét borítják, a nyilvánvalóan ÉÉK—DDNy-i irányú, tehát a Morva folyóval párhuzamos, brachiantiklinális búbján jelennek meg. Ez a brachiantiklinális és a Böckh min. tanácsos úrtól megállapított KÉK—DDNy-i irányú egbelli brachiantiklinális körülbelül azon a tájon futnak egymásba, ahol az eddigi produktívus olajkutak vannak.

A térképen kijelölt szarmatakorú képződmények minden valószínűség szerint egyúttal a produktívus olajterület nagyságát is megadják. Így az olajterület feltárását célzó, legközelebbi mélyfúrásokat is elsősorban a szarmatakorú lerakódásokkal borított területen kell megtelepíteni.

A kézifúrások és az eddig befejezett mélyfúrások próbáit részletesen átvizsgálva azokról a következő szelvényeket állítottam össze.

A KÉZIFÚRÁSOK SZELVÉNYEI.¹³

1-ső sz. kézifúrás.

0'00—1'80	m-ig	sárga kvarchomok.
1'80—4'80	"	tarka agyag.
4'80—8'10	"	homok és kavics (pleisztocén).
8'10—39'95	"	kékesszürke márga, mely helyenként igen vékony homok rétegekkel váltakozik. A 13-ik métertől lefelé gyakoriak a <i>Potamides mitralis</i> Eichw. és a <i>Tapes gregaria</i> Partsch töredékei.

¹² A boltozatot É-i részén még ez ideig nem határozhattam el egymástól a szarmata- és alsópannon rétegeket, de a kézifúrások helyét már itt is kijelöltem.

¹³ A fúrások helyére vonatkozólag lásd a mellékelt térképet.

2-ik sz. kézifúrás.

0'00—1'40	m-ig	homokos termőföld.
1'40—1'90	"	durvább és finomabb szemű kvarchomok.
1'90—4'00	"	diónyi nagyságú kavics, sok vízzel.
4'00—17'95	"	kékes színű plasztikus márga. 13'30 m-ből egy <i>Congerina ornithopsis</i> Brus. búb került ki.
17'95—21'80	"	márgás homok. Sok <i>Melanopsis vindobonensis</i> Fuchs és <i>Melanopsis bouéi</i> Fer.
21'80—25'70	"	kvarchomok <i>Melanopsis vindobonensis</i> Fuchs és <i>Melanopsis impressa</i> Krauss példányaival.
25'70—26'90	"	homokos márga.
26'90—27'75	"	homok.
27'75—28'00	"	kvarchomok.
28'00—28'30	"	homokos márga.
28'30—30'60	"	homok.
30'60—31'60	"	homokos márga <i>Potamides mitralis</i> Eichwald és <i>Melanopsis imaresa</i> Krauss példányokkal.
31'60—35'15	"	finom homok.
35'15—35'25	"	márgás homok.
35'25—39'00	"	finom homok.
39'00—39'60	"	homokos márga.

3-ik sz. kézifúrás.

0'00—3'28	m-ig	aprószemű, szürke kvarchomok.
3'28—4'16	"	ökölnyi nagyságú kavics és homok.
4'16—4'83	"	kavicsos, kissé márgás homok.
4'83—7'44	"	kékes színű, plasztikus márga.
7'44—8'89	"	kevésbé homokos márga sok szarmata kövülettel. (<i>Cerithium rubiginosum</i> Eichw. <i>Érvilia fodolica</i> Eichw. <i>Bryozoa</i> sp.)
8'89—9'00	"	finom szemű, szürke kvarchomok.

4-ik sz. kézifúrás.

0'00—4'30	m-ig	aprószemű kavicsos homok.
4'30—18'00	"	plasztikus, kékesszürke márga <i>Tapes</i> töredékekkel.

5-ik sz. kézifúrás.

0'00—1'00	m-ig	Sárga kvarchomok.
1'00—3'10	"	kavicsos homok, diónyi nagyságú kavicsokkal.
3'10—10'15	"	kékes színű, plasztikus márga sok szarmata kövülettel. (<i>Tapes gre-garia</i> Partsch, <i>Bulla lajonkairéana</i> Bast., <i>Buccinum duplicatum</i> So w., Foraminiferák).

6-ik sz. kézifúrás.

0'00—2'20	m-ig	sárga, kvarchomok.
2'20—3'70	"	márgás homok.
3'70—11'00	"	sárga homok.
11'00—27'00	"	homokos márga. 20 m-ben nagy, vastaghéjú <i>Congerina</i> töredékek. 22 m-ben egy kicsi halcsigolya.

7-ik sz. kézifúrás.

0'00—1'00	m-ig	szürke kvarchomok.
1'00—2'00	"	sárga kvarchomok.
2'00—4'00	"	homokos márga.
4'00—6'00	"	vasrozsdától sárgára festett homok.
6'00—7'00	"	homokos márga.
7'00—7'50	"	fekete színű, márgás homok.
7'50—9'60	"	szürke kvarchomok.

9'60—13'00	„	kékes színű plasztikus márga.
13'00—23'30	„	kissé homokos, kékesszürke márga <i>Congeria</i> héjtöredékekkel.
23'30—24'00	„	szürke homok.
24'00—27'20	„	homokos szürke márga.
27'20—27'50	„	homok.
27'50—40'00	„	kékesszürke, plasztikus márga.

8-ik sz. kézfúrás.

0'30—0'30	m-ig	sárgásbarna homok.
0'30—1'00	„	sárga homok.
1'00—1'80	„	kavicsos homok.
1'80—2'50	„	fekete, apró kavicsos homok.
2'50—6'00	„	kékesszürke, plasztikus márga <i>Tapes gregaria</i> Partsch példányokkal.
6'00—12'00	„	összeálló, márgás homok sok szarmata kövülettel. (<i>Cerithium rubiginosum</i> Eichw., <i>Potamides mitralis</i> Eichw., <i>Cerithium disjunctum</i> Sow., <i>Cardium plicatum</i> Eichw., <i>Cardium cf. obsoletum</i> Eichw., <i>C. cf. conjugens</i> Partsch, <i>Bulla lajonkaireana</i> Bast., Foraminiferák.)

9-ik sz. kézfúrás.

0'00—2'50	m-ig	kavicsos homok.
2'50—2'60	„	fekete, földes homok.
2'60—2'70	„	vörösbarna színű homok.
2'70—2'90	„	apró kavics.
2'90—19'15	„	homokos szürke márga. 11'10 m-ben <i>Congeria ornithopsis</i> Brus búbokkal és más <i>Congeria</i> töredékekkel: 16'20—19'15 m-ig ismét <i>Congeria</i> töredékek:
19'15—20'75	„	apró szemű homok.
20'75—35'15	„	kékesszínű, plasztikus márga.

10-ik sz. kézfúrás.

0'00—0'30	m-ig	szürke homok.
0'30—0'80	„	fehér, kvarchomok.
0'80—1'10	„	vasrozdás homok.
1'10—3'30	„	aprószemű, sárga, kvarchomok.
3'30—3'50	„	tarka, agyagos homok.
3'50—11'70	„	sárgásbarna, plasztikus márga.
11'70—12'35	„	„
12'35—12'85	„	homokos márga
12'85—13'80	„	kékes és sárgásbarna márga.
13'80—15'40	„	kékesszürke, aprószemű, márgás homok.
14'40—15'00	„	sárgásbarna márga.
15'00—16'25	„	szürke, plasztikus márga.
16'25—17'70	„	tarka márga.
17'70—18'20	„	aprószemű homok.
18'20—19'60	„	tarka márga.
19'60—22'10	„	kékesszürke, márgás homok.
22'10—24'20	„	tarka márga.
24'20—25'60	„	kékesszürke, márgás homok.
25'60—26'50	„	tarka márga.
26'50—26'80	„	kékesszürke, márgás homok.
26'80—27'00	„	tarka agyag és kékes homok váltakoznak.
27'00—27'30	„	kékesszürke, márgás homok.
27'30—27'60	„	tarka márga.
27'60—32'70	„	mészkonkréciós, tarka márga.
32'70—34'80	„	tarka márga.

11-ik sz. kézfúrás.

0'00—1'30	m-ig	sárga kvarchomok.
1'30—3'50	"	fehér, márgás homok.
3'50—5'70	"	sárga homok.
5'70—10'10	"	"
10'10—10'30	"	barna színű, plasztikus márga.
10'30—13'65	"	plasztikus márga.
13'65—17'80	"	kissé homokos márga.
17'80—18'20	"	aprószemű homok.
18'20—36'70	"	kékes, plasztikus márga. 32 m-ben <i>Congeria subglobosa</i> P a r t s c h búb- és héjtöredékeivel.

12-ik sz. kézfúrás.

0'00—0'35	m-ig	húmoszos homok.
0'35—0'70	"	fehér színű, plasztikus márga.
0'70—1'80	"	összeálló, vasrozsdás homok.
1'80—6'00	"	márgás homok.
6'00—13'85	"	kékes színű, plasztikus márga, mely helyenként homokossá válik. 7—13'85 m. mélységből <i>Tapes gregaria</i> P a r t s c h, <i>Bulla lajonkaireana</i> B a s t. példányokkal és foraminiferákkal.

13-ik sz. kézfúrás.

0'00—0'50	m-ig	húmoszos homok.
0'50—1'20	"	fehér, kvarchomok.
1'20—2'05	"	sárga, kvarchomok.
2'05—2'50	"	márgával kevert homok.
2'50—3'50	"	durvább szemű, sárga homok.
3'50—4'50	"	homokos, szürke márga.
4'50—6'50	"	durvább szemű, sárga homok.
6'50—7'50	"	homokos márga.
7'50—9'35	"	igen finom szemű homok.
9'35—11'80	"	homokos márga.
11'80—12'20	"	kékesszürke, plasztikus agyag, vastaghéjú <i>Congeria</i> -k búbjaival, (<i>Congeria</i> cf. <i>ornithopsis</i> B r u s.)
12'20—27'50	"	kékesszürke, plasztikus agyag.
27'50—27'90	"	igen finomszemű, márgás homok.
27'90—34'20	"	kissé homokos, kékes színű márga.
34'20—35'20	"	kékes színű, plasztikus márga.

14-ik sz. kézfúrás.

0'00—1'50	m-ig	laza, sárga kvarchomok,
1'50—3'00	"	összeálló, sárgásbarna homok.
3'00—3'30	"	fekete színű, kvarcos homok.
3'30—4'50	"	sárgásbarna színű, kvarchomok.
4'50—6'20	"	durvább szemű, aprókavicsos homok.
6'20—8'30	"	durva kavicsos homok.
8'30—8'40	"	márgás, kavicsos homok.
8'40—15'40	"	szürke márga.
15'40—16'00	"	kissé homokos, kékesszürke márga <i>Congeria</i> cf. <i>ornithopsis</i> B r u s. búbokkal.
16'00—21'10	"	plasztikus márga.
21'10—25'15	"	homokos, szürke márga, vastaghéjú pannon kövületekkel. (<i>Unio</i> sp. töredékek, <i>Congeria</i> cf. <i>ornithopsis</i> B r u s. búbja, <i>Melanopsis bouei</i> F e r. <i>Melanopsis vindobonensis</i> F u c h s.)
25'15—26'25	"	plasztikus márga.

15-ik sz. kézifúrás.

0'00—1'50	m-ig	szürke és sárga kvarchomok.
1'50—2'15	„	sárgásbarna, homokos agyag.
2'15—6'30	„	sárga agyag.
6'30—7'50	„	sárgásbarna kvarchomok.
7'50—9'50	„	szürke színű kvarchomok.
9'50—10'00	„	kékesszürke, plasztikus márga.
10'00—13'80	„	kissé homokos, kékes színű márga.
13'80—14'20	„	homokos szürke márga.
14'20—17'80	„	kevésbé homokos márga.
17'80—18'65	„	márgás homok.
18'65—23'40	„	kékesszürke márga.
23'40—35'30	„	kékesszürke márga kövületekkel. (<i>Hydrobia</i> sp., <i>Ostracoda</i> -k. A márga repedéseiben és a kövületek belsejében markazit kristálykával.)

16-ik sz. kézifúrás.

0'00—1'00	m-ig	sárga kvarchomok.
1'00—3'20	„	összeálló kvarchomok.
3'20—4'20	„	fekete színű kvarchomok.
4'20—7'50	„	összeálló, sárga homok.
7'50—10'90	„	szürkés homok.
10'90—11'20	„	márgás homok.
11'20—12'30	„	szürke homok.
12'30—31'25	„	szürke márga.
31'25—32'00	„	szürke homok.
32'00—34'60	„	homokos márga.
34'60—35'60	„	plasztikus márga.
35'60—40'00	„	plasztikus márga, <i>Limnocardium</i> töredékekkel és <i>Ostracoda</i> -kal.

17-ik sz. kézifúrás.

0'00—1'00	m-ig	sárga kvarchomok.
1'00—3'00	„	kavicsos homok.
3'00—4'15	„	durva kvarchomok.
4'15—14'15	„	kékesszürke márga, <i>Congeria ornithopsis</i> Brus. búb- és héjtöredékeivel.
14'15—19'30	„	aprószemű márgás homok. 16'50 m-től lefelé sok pannon kövülettel (<i>Congeria</i> cf. <i>ornithopsis</i> Brus. és <i>Congeria subglobosa</i> Partsch búbok, <i>Melonopsis vindobonensis</i> Fuchs.

18-ik sz. kézifúrás.

0'00—0'35	m-ig	humuszos homok.
0'35—1'00	„	aprószemű, sárga kvarchomok.
1'00—1'10	„	dúrvább, összeálló homok.
1'10—3'80	„	kavicsos homok.
3'80—7'00	„	kékes, plasztikus márga, szarmata kövületekkel.
7'00—		(<i>Tapes gregaria</i> Partsch, <i>Bulla lajonkaireana</i> Bast. és igen sok foraminifera.)
7'00—12'00	„	finomabb, szürke homok, kevés kvarc kavicsal és sok szarmata kövülettel. (<i>Tapes gregaria</i> Partsch töred., <i>Buccinum duplicatum</i> Sow., <i>Cerithium minutum</i> Brugg., <i>Cerithium disjunctum</i> Sow., <i>Cerithium nodoso-plicatum</i> Hörn., <i>Potamides mitralis</i> Eichw.)

19-ik sz. kézifúrás

0'00—0'25	m-ig	húmszós homok.
0'25—1'40	„	sárga, kavicsos kvarchomok.
1'40—1'90	„	diónyi nagyságú kvarckavics.

1'00—2'30	m-ig	diónyi nagyságú kvarckavics.
2'30—4'00	"	kavicsos homok.
4'00—4'20	"	sárgásbarna plasztikus agyag.
4'20—9'00	"	kékesszürke, plasztikus márga. 6-ben <i>Maetra podolica</i> Eichw. és <i>Ervilia podolica</i> töredékek.
9'00—11'00	"	aprószemű homok, sok szarmata kövülettel: <i>Potamides mitralis</i> Eichw. (Néhány 100 drb.), <i>Cerithium nodoso-plicatum</i> Hörrn (cca 80 drb.), <i>Cerithium rubiginosum</i> Eichw. (12 drb.), <i>Cardium obsoletum</i> Eichwald, <i>Maetra</i> sp. töredékek.
11'00—13'20	"	homokos márga.

20-ik sz. kézfúrás.

0'00—0'25	m-ig	húmoszos homok.
0'25—1'00	"	aprószemű, sárga, kvarchomok.
1'00—2'00	"	összeálló, sárga homok.
2'00—4'80	"	diónyi nagyságú, kvarckavics.
4'80—5'10	"	kavicsos homok.
5'10—29'80	"	kissé homokos, plasztikus márga, szarmata kövületekkel. (<i>Ervilia podolica</i> Eichw., <i>Bulla</i> sp., foraminiférák.)

21-ik sz. kézfúrás.

0'00—0'60	m-ig	fekete, húmoszos homok.
0'60—2'50	"	aprószemű homok.
2'50—5'00	"	durva, kavicsos homok.
5'00—5'50	"	összeálló kvarchomok.
5'50—10'80	"	kékes plasztikus agyag.
10'80—12'50	"	homokos márga, sok <i>Melanopsis impressa</i> Krauss-al.
12'50—14'50	"	tarka márga.
14'50—18'60	"	kissé homokos, szürke márga.
18'60—20'30	"	aprószemű homok.

22-ik sz. kézfúrás.

0'00—0'25	m-ig	húmoszos homok.
0'25—1'10	"	sárga, aprókavicsos homok.
1'10—2'80	"	szürkésfehér, kvarchomok.
2'80—5'00	"	szürke homok, diónyi nagyságú kavicsokkal (kvarcit és homokkő).
5'00—5'50	"	szürke kvarchomok.
5'50—5'90	"	kékes, plasztikus márga.
5'90—7'00	"	finom kvarchomok.
7'00—8'10	"	kékes, plasztikus márga.
8'10—9'75	"	szenes pala, helyenként lignit darabkákkal.
9'75—11'00	"	" " " " " "
11'00—12'70	"	kékes, plasztikus márga.
12'70—13'00	"	szenes pala.
13'00—18'00	"	homokos márga.
18'00—18'70	"	szürke, márgás homok.
18'70—23'00	"	szürke homok, helyenként márga gumókkal.

23-ik sz. kézfúrás.

0'00—0'40	m-ig	húmoszos homok.
0'40—1'00	"	fekete, kavicsos homok.
1'00—2'00	"	kavicsos, szürke homok.
2'00—2'10	"	kavicsos, márgás homok.
2'10—6'80	"	kékesszürke, plasztikus márga
6'80—8'45	"	aprószemű, szürke homok.
8'45—8'60	"	összeálló, szürke homok.
8'60—0'20	"	aprószemű, szürke homok.
20'20—20'50	"	szürke márga.
20'50—28'80	"	homokos márga.

- 28'80—29'00 m-ig szürke márga.
29'00—30'00 „ homokos márga.

24-ik sz. kézifúrás.

- 0'00— 0'40 m-ig hűmuszos homok.
0'40— 1'30 „ aprókavicsos, sárga homok.
1'30— 2'00 „ szürke kvarchomok.
2'00— 5'80 „ apró kavics.
5'80— 6'10 „ kavicsos homok.
6'10— 7'40 „ meszes kötőanyagú, összeálló, kavicsos homok, igen sok szarmata kövülettel. (*Tapes gregaria* P a r s c h, *Buccinum duplicatum* S o w., *Trochus podolicus* D u b., *Potamides mitralis* E i c h w., *Potamides disjunctus* S o w., *Cerithium nodoso-plicatum* H ö r n., *Modiola marginata* E i c h w., *Bulla lajonkaireana* B a s t., *Cardium obsoletum* E i c h w., *Maetra podolica* E i c h w., férgék (*Serpula* sp.), *Bryozoa*-k (*Cellepora*).
7'40—10'50 „ aprószemű, szürke homok.

25-ik sz. kézifúrás.

- 0'00— 0'50 m-ig hűmuszos homok.
0'50— 2'00 „ sárga, kavicsos homok.
2'00— 6'60 „ „ „ „
6'60— 7'60 „ homokos márga „
7'60— 8'00 „ szürke homok.
8'00—10'50 „ homokos márga.
10'50—12'80 „ kevésbé homokos, helyenként kékes, plasztikus márga. *Congeria ornithopsis* B r u s. héj- és búttörédekkel, azonkívül *Ostracoda*-kal.
12'80—13'10 „ márgás homok.
13'10—13'50 „ fekete színű, márgás homok.
13'50—14'40 „ márgás homok.
14'40—14'70 „ szürke márga.
14'70—18'20 „ kékes, plasztikus márga.
18'20—18'40 „ szürke márga.
18'40—28'00 „ kissé homokos márga, pannon kövuletekkel (*Congeria* töredékek, *Ostracoda*-k).
28'00—28'40 „ szürke homok.

A MÉLYFÚRÁSOK SZELVÉNYEI.

I-ső számú mélyfúrás.

- 0'00— 0'50 m-ig barna, földes homok.
0'50— 1'50 „ fehér, kvarchomok. Másodpercenként 0'5 lit. vízzel.
1'50— 4'60 „ finom, homokos, szürke agyag.
4'60— 5'50 „ agyagos, kemény homok.
5'50— 11'65 „ durva, kvarchomok, diónyi nagyságú kavicsokkal. Másodpercenként 3 lit. vízzel.
11'65— 28'50 „ szürke, zsíros márga.
28'50— 35'80 „ szürke színű, igen finom homok, *Cerithium* töredékekkel.
35'80—116'00 „ szürke márga kövuletekkel (*Maetra podolica* E i c h w.
116'00—120'50 „ *Tapes gregaria* P a r t s c h, *Potamides mitralis* E i c h w. és 80 m-ben 2 drb. *Melanopsis impressa* K r a u s s.) *Tapes* töredékeket tartalmazó szürke márga váltakozik finom homokrétégekkel. Gáznyomok.
120'50—144'20 „ szürke márga *Potamides mitralis* E i c h w. töredékekkel.
144'20—146'20 „ szürke, homokos márga finom homokrétégekkel; olajos vízzel és napi 17000 m³ gázzal.
146'20—160'30 „ szürke, homokos márga vékony homokrétéggel.
160'30—163'30 „ szürke kvarchomok. Gáz- és homokerupció.
163'30— „ olajos homok.

A szelvényekből kitűnik, hogy a Morva folyó és Egbell közötti terület 2'50—11'65 m vastagságban kvarchomokból, mogyoró-diónyi nagyságú kvarcit kavicsokból és homokból álló, pleisztocén korú folyami lerakódások borítják.

A pleisztocén lerakódások alatt kövületekben bővelkedő, alsó-pannoniai és alsó-szarmata képződményeket tártak fel a fúrások.

Az alsó-pannoniai üledékek kékes színű, pasztikus márga, homokos márga és kvarchomok egymással váltakozó rétegeiből állanak, melyek között egyes helyeken vékonyabb lignit rétegek is előfordulnak. Ezekből az alábbi kövületek kerültek ki: *Congeria ornithopsis* Br u s., *Congeria subglobosa* P a r t s c h., *Unio* sp. töredékek, *Limnocardium* sp. töredékek, *Hydrobia*-k, *Melanopsis vindobonensis* F u c h s, *Melanopsis bouéi* F e r., *Melanopsis impressa* K r a u s s, *Ostracoda*-k, egy hal csigolya.

A felsorolt kövületek világosan mutatják, hogy az alsó-pannon lerakódások itt is ugyanazt a faunát tartalmazzák, mint a szomszédos morvaországi Göding, Czeikowitz, Scharditz, Millotitz, Bisentz környékén, vagy a bécsi medence más pontjain. Hogy a bécsi medence alsó-pannon emeletének F u c h s féle beosztása teljes egészében érvényes-e erre a területre, azt itt nem is lehetett eldönteni.¹⁴

Hiszen a kézifúrások a meggyűrt terület különböző pontjain voltak megtelepítve, s így az általuk feltárt rétegsorozat egymásutánja csak megközelítőleg ismeretes. Az tény, hogy a 2-ik sz. kézifúrásból, mely a pannon rétegek alatt 30'60 m-ben elérte a szarmata lerakódásokat, továbbá a 21-ik kézifúrásból, amely igen közel van a szarmata képződményekhez, elég nagy számban kerültek ki az alsó-pannon emelet alsó szintjét jellemző *Melanopsis impressa* K r a u s s példányai. A szarmata és alsó pannon rétegek határától távolabb, az alsó-pannon üledékekben telepített fúrásokból pedig főképen az alsó-pannon felső szintjére utaló *Melanopsis vindobonensis* F u c h s példányai és *Congeria sugglobosa* P a r t s c h búbjai kerültek ki nagyobb számban.

Ezen alsó pannon üledékek vastagsága az Egbell és Szomolánka közötti szinklinálisban 5^o-os közepes dőléssel számítva, közel 300 m (pontosabban 284'33 m, ha 3250 m a szinklinális tengelye és a szarmata rétegek közötti távolság). Tietze¹⁵ szerint a Göding melletti Nimmersat majornál levő mélyfúrásban 123 és 192 m közötti mélységben kell keresni a szarmata

¹⁴ F. T o u l a „Über die Kongerien-Melanopsis Schichten bei Mödling“ című dolgozatában (Jahrbuch d. k. k. geol. R. A. 1912. Bd. LXII. Heft. I.) ismételtlen kétségét fejezi ki az iránt, hogy a melanopsisok alapján szintezni lehetne a bécsi medence alsó-pannon rétegeit. Kétségének bizonyítására felhossa, hogy a mödlingi Eichkogel K-i lábánál *Melanopsis vindobonensis* F u c h s, *Congeria subglobosa* P a r t s c h, *Unio* cf. *atovus* társaságában, egy és u.-azon rétegben igen sok olyan *Melanopsis*-t talált, melyek közül egyesek biztosan a *Melanopsis mortiniáno* F e r. alakkörébe tartoznak, mások pedig a *Melanopsis impresso* K r a u s s-ra emlékeztetnek.

¹⁵ E. T i e t z e: Über eine Bohrung in den Neogensichten bei Göding in Mähren. (Verhandl. d. k. k. geol. R. A. 1901. Seite 43.)

és pannon rétegek határát, mert a 123 m mélységben lévő, 30 cm vastag lignit még minden bizonnyal a pannon lerakódásokhoz tartozik, míg 190 m mélységben már *Cerithium pictum*-ot és *C. disjunctum*-ot tartalmazó homokok vannak. Erre a fúrásra vonatkozólag meg kell azonban jegyeznünk, hogy miután az nem fekszik egy szinklinális legmélyebb pontján, nem is adhatja a teljes rétegvastagságot.

A szarmata lerakódások közettani jellege csaknem ugyanolyan, mint a pannon üledékeké. Kővületekben azonban még amazoknál is gazdagabbak. A fúrásokból, mint a szelvényekből kitűnik, a következő fauna került ki: foraminiferák, férgék (*Serpula* sp.), bryozoák (*Cellepora* sp. és mások), *Modiola marginata* Eichw., *Modiola volhynica* Eichw. *Unio* sp., *Cardium obsoletum* Eichw., *Cardium plicatum* Eichw., *Gardium conjugens* Partsch, *Tapes gregaria* Partsch, *Donax dentiger* Eichw. *Ervilia podolica* Eichw., *Mactra* töredékek, *Trochus podolicus* Dub., *Melanopsis impressa* Krauss, *Potamides mitralis* Eichw., *Cerithium rubiginosum* Eichw., *Cerithium-nodoso-plicatum* Hörn., *Potamides disjunctus* Sow., *Cerithium* cf. *minutum* Brug. *Buccinum (Borsanum) duplicatum* Sow., *Bulla (Tornatina) lajonkaireana* Bast.

Ezzel csaknem megegyező faunát sorol fel Uhlig¹⁶ a Morva folyótól, ÉNy-ra eső Kostel, Bilowitz, Brumowitz és Czeitsch környéki szarmata rétegekből, majd újabban dr. Vitális¹⁷ a nyitramegyei Büdöskő (Szmrák) környékéről.

Amint látható, ez a fauna egészben véve olyan alakokból áll, melyek az oroszországi alsó-szarmata rétegekre jellemzők. A mélyebb szintekben főképen *Tapes gregaria* Partsch, *Buccinum (Tornatina) duplicatum* Sow. és a foraminiferák, a magasabb szintekben pedig a *Cerithium*-ok fordulnak elő tömegesebben.

Sajnos, hogy vizsgálataim itt ezideig csak kis területre terjedtek ki, s így nem tehetek összehasonlítást a grázi öböl szarmata rétegeivel. Ezeket az utóbbi időben Winkler¹⁸ tanulmányozta, s kimutatta, hogy a Gleichenberg környéki szarmata képződmények alsó-, középső- és felső-szintre tagolhatók. Szerinte a középstájerországi alsó- és középső szinttel az oroszországi erviliás (alsó-szarmata), a felső szint pedig az oroszországi nubesulariás (közép-szarmata) szinttel párhuzamosítható.

A már említett 2-ik sz. kézifúrásban a kővületes pannon rétegek alatti, 30'60 m-ből olyan homokos márgából álló magot emeltünk ki, melyből a sok *Potamides mitralis* Eichw. mellett ép *Melanopsis impressa* Krauss példányokat is gyűjtöttem. Minthogy a fúróluk magasabb részében, 21'80

¹⁶ V. Uhlig: Bemerkungen zum Kartenblatte Lundenburg-Göding Z. 10. C. XVI. (Jahrb. d. k. k. geol. R. A. 1892 Bd. 42. I. Heft.

¹⁷ Vitális István: A nyitravármegyei Büdöskő környékének geológiai viszonyai. tekintettel a morvamezei földi olaj kutatására. (A Bányászati és Kohászati Lapok 1815. évf. 5-ik számában.)

¹⁸ A. Winkler: Das Eruptivgebiet von Gleichenberg in Oststeiermark. Továbbá: Untersuchungen zur Geologie und Paläontologie des steirischen Tertiärs (Jahrb. d. k. k. geol. R. A. 1913. LXIII. Bd. 3. Heft. 435. u. 609. S.

–25–70 m között is voltak *Melanopsis impressa*-t tartalmazó rétegek, arra is gondolhatnánk, hogy innen hullottak le azok a mélyebb részekbe. Ezt azonban kizárt dolognak tartom, mert a 60 cm hosszú fúrómag alsó részéből kerültek ki kövületek.

Ugyancsak *Potamides mitralis* Eichw., továbbá *Maetra* sp. és *Tapes gregaria* Partsch töredékek társaságában két jó megtartású *Melanopsis impressa* Krauss került ki 80 m mélységből, a kizárólag szarmatarétegekben haladó I-ső sz. mélyfúrásból.

Mindezekből nyilvánvaló, hogy Egbell környékén az alsószarmata rétegek magasabb részei már olyan alsó-pannon formákat is tartalmaznak, melyek még magasabban uralkodó szerepet játszanak, s így a két rétegcsoport között fokozatos átmenet van.

Egbell környékén az irodalomban már eddig felsoroltakon kívül még két helyen figyeltem meg természetes földgázömlést.¹⁹ Az egyik Egbell Ny-i részén, a falutól a telep felé vezető úton Martinkovics Michael udvarán levő kútban észlelhető; a másik ugyancsak a faluban, a piaci kénhidrogénes kúttól K-re levő kert kútjában figyelhető meg.

Meglátogattam télen is 8^o-os hidegben a már Pettkó,²⁰ selmecbányai akadémiai tanártól leírt kojatini kénhidrogénes kútát. Ez a kút a kojatini erdő északi részében, a gázlós—holicsi úttól Ny-ra vagy 300 méternyire, a czunini patak hídjától DDNy-ra mintegy 700 méternyi távolságban van. (A 10. z. XVI. r. jelzésű, göding-lundenburgi 1 : 75000-es katonai térképen egy gémeskút van berajzolva erre a helyre). A kút ekkor sem volt befagyva, s ügyszólván megszakítás nélkül, sokszor öklönyi nagyságú buborékok alakjában távozott el belőle a kénhidrogénnel kevert földgáz.

Kénhidrogénes pocsolját Gázlóstól északkeletre, a Kadubek erdész-házlól délre, vagy 200 m-re és kénhidrogénes forrást a Lettenőc községben levő nagy kút mellett volt alkalmam megfigyelni.

Jelentésem végén hálásan mondok köszönetet igen tisztelt főnökömnek Böckh Hugó miniszteri tanácsos úr Őméltóságának egyrészt azért, hogy a kutató munkálatokban ezúttal is részt veheltem, másrészt azért, hogy az ő szíves kalauzolása mellett alkalmam volt megismerni Egbell távolabbi, nevezetesen Holics, Büdöskő, Dévény és Dévényújfalu környékének általános földtani felépítését.²¹

¹⁹ Lásd Böckh Hugó-nak már idézett 1911—1912-ik évi jelentését, továbbá az „Einige Bemerkungen über das Vorkommen fossiler Kohlenwasserstoffe in der Marchniederung und in der grossen ungarischen Tinebene” című közleményét.

²⁰ Jelentés Magyarországnak a March folyóval határos részéről, melyet a Magyarhoni Földtani Társulat megbízásából 1852 ősszel vizsgálat alá vett. A Magyarhoni Földtani Társulat Munkái. I-ső füzet. Pest, 1856.

²¹ Kelt Selmecbányán 1915 április havában, a m. kir. bányászati és erdészeti főiskola földtan-telepismerttani intézetében.

3. Jelentés a nagyilondai járásban lévő állítólagos olaj-, kátrány- és szénelőfordulások megvizsgálásáról.

A nagyméltóságú m. kir. Pénzügyminisztériumnak 1915 évi 13476 szám alatt kelt rendelete értelmében megvizsgáltam a *Mittelmann Mendel* nagyilondai gyógynövénykereskedő által bejelentett olaj-, kátrány- és szénelőfordulásokat.

A kérdéses szénelőfordulás Nagyilondától délre az első nagyobb árok déli ágának felső részében, körülbelül 2½ km-re KDK-re a vasúti állomástól, a *Lázuluj Andrej*-nak nevezett helyen van. Az árok felső részén oligocén kőületekben (főképen *Cerithium margaritaceum Brocc* és *Cerithium plicatum Brug.*) bővelkedő mészkövek és meszes márgák lépnek fel, melyeket révkörtvélységi rétegek néven ismerünk a geológiai irodalomban. Az említett helyen ezen rétegek között, az árok fenekén, egy 20 cm vastag, levelesen széteső, palás szénréteg jelenik meg. A szénréteg 23^h felé dől 20° alatt. Ugyancsak 23^h felé dőlnek 26° alatt a fedőben lévő mészkő padok is. Csapásmentén mintegy 20 méternyi hosszúságban van feltárva ez a szénréteg.

Az előfordulás a fentiek szerint igen jelentéktelen és így miként a miniszteri rendelet is kifejezi, nem érdemli meg a vele való foglalkozást.

Mittelmann Mendel által felfedezett, állítólagos olaj- és kátrányelőfordulás a nagyilondai járásban, Létka község vasúti állomásától északra lévő domboldalon van.

Mittelmann itt egy feltáráshoz vezetett, melyben a középoligocén legmagasabb rétegei, az úgynevezett nagyilondai halpikkelyes palák bukkannak a felszínre. Ezek a palák bitumenesek lévén, melegítve kátrányhoz hasonló szagot adnak. Ezeket a palákat gondolta *Mittelmann* kátránynak. Így szó sincs ezen a helyen a szénhidrogéneknek folyékony, vagy oxidált állapotban való jelenlétéről.

4. Jelentés Mezőszengyel—Nagyiklánd—Mezőbodon—Marosbogát községek környékén 1918 év március hó I-ső felében végzett geológiai felvételemről.²²

Mellékelt 2. sz. térképemen feltüntetett adatok szerint Kisiklánd, Nagyiklánd, Mezőszakál és Mezőszengyel között egy piskótaszerűen záródó, erősen gyűrt boltozattal van dolgunk. A DK-i rész (Mezőkeménytelkétől K-re) erősebben gyűrt, s így az itt felszínre kerülő rétegek mélyebb szintet képviselnek, mint a boltozat ÉNy-i részén levők. A boltozatban fellépő dacitufarétegek is ezt igazolják. A bejárt területen a felszínen csak ott figyeltem meg dacitufarétegeket, vagy az eke által kivetett tufa darabokat, ahol azokat a térképen összefüggő piros vonallal kijelöltem. A boltozat tengelyében több helyen, gyengén működő sárvulkánokat figyeltem meg. Sok fortyogót találtam a marosludasi boltozat ÉK-i szárnyában is. Ezekben a fortyogókban gázömlést nem láttam.

²² 33297/197. X. főszt. 1918. P. M. sz.

A földgáznak mélyfúrással való feltárására kiválóan alkalmas hely a Mezőszengyeltől ÉK-re levő első nagyobb völgy, továbbá Nagyiklándtól ÉNy-ra, a Sándor völgy felső részének DNY-i irányú ága.

5. Előzetes jelentés a mezőzáhi boltozat földtani viszonyairól.*

Bevezetés. 1925 július havában a kényszergondnokság alatt álló Magyar Földgáz Részvénytársaság (röviden U.E.G.) ezzel a feladattal bízott meg, hogy Mezőzáh környékéről készítsék részletes geológiai felvételt, mert még ez év folyamán meg akarja ott kezdeni a földgáznak több fúrással való feltárását.

Én a megbízásnak eleget teendő, 1925 július 24-ik napján meg is kezdtem a terület bejárását, de feladatomat nem végezhettem be, mert már augusztus hó 4-ikén — előltem ismeretlen okokból — visszahívtak munkaterületemről.

Miután az előltem itt járt kutatók még ilyen részletességgel sem dolgoztak, úgy vélem, hogy az U.E.G. így is még hasznát fogja venni jelentésnek és térképeimnek.

A boltozat földrajzi fekvése és az ottani gázmező története. Mezőzáh Torda-Aranyos megyében, a marosludas-besztercei vicinális vasútvonal és országút mentén fekszik.

Az első kutatók, akik észrevették 1912-ben, hogy Mezőzáh körül antiklinális szerkezet van, Böckh Hugó professzor és Böhm Ferenc urak voltak. Utánuk Strömpl Gábor, majd Lázár Vazul dolgoztak itt ugyancsak 1912-ben. Lázár Vazul volt az első, aki közelebbről is meghatározta a boltozat helyzetét.

Az itt megemlített kutatók adatait használta fel 1913-ban Clapp amerikai petroleum mérnök, az erdélyi földgázmezőkről készített jelentésében.²³

Tudomásom szerint a legutóbbi években Jion Athanasiu és Erik Jekélius urak, a bukaresti állami Földtani Intézet geológusai is dolgoztak ezen a területen, de az ő itteni munkálataik eredményéről, sajnos nem áll rendelkezésre semmi adat.

1913-ban a magyar kincstár egy fúrást is végeztetett itten. A fúrásra vonatkozó adatokat megismerhetjük a mellékelt I-ső számú fúrásiszelvényből. Itt csak azt említem meg, hogy a cca 304 m tengerszintfeletti magasságban megkezdett és 10342 m mélységig lefúrt lyuk költsége 54578 korona volt.

A fúrólukból nyert gáz Budai Ernő úr elemzése szerint a következő összetételű:

Methan	97.46 %
Nehéz szénhidr. 2'20 „	
Oxigén	0.44 „
Kalória	8637.

²³ Lásd: Jelentés az Erdélyrészi Medence Földgázfelőford. Körül Eddig Végzett Kutató Munkálatok Eredm. II. rész. I. Füzet. Kiadja a M. Kir. Pénzügymin. Budapest, 1913.

Report On The Known Natural Gas Fields Of Hungary. By Frederick G. Clapp. Sept. 27. 1913. Pittsburgh.

* Medgyes, 1926 jan. 22.

1913-ban ezt a kutat lezárták és így az ott feltárt gázok ezen idő alatt nem mentek veszendőbe. A 24 óránkénti gázszolgáltatás 108.200 m³ volt, 15'8 légméri telepnymással.

Földtani viszonyok. Mezőzáh környékén a Mezőségnek más pontjain is jól ismert és kőzettani kifejlődésük szerint azokkal teljesen megegyező s z a r m a t a korú üledékek borítják a felszínt. Ezek itt is kékes színű, vagy barnás agyagból, finom laza homokokból, homokkögömbökből, homokkőpadokból és alárendelt mértékben vékony dacittufa-padokból állanak. Nagyon sok itt az agyagba beágyazott, vagy az egyes rétegek között megjelenő gipsz kristály. Jellemző erre a területre a kőületek teljes hiánya. Ezeknek egy töredékét sem találtam a bejárt területen.

Az erózióknak jobban ellenálló, homokkőpadokkal váltakozó rétegek sok helyen kitűnő „feature“-ket formálnak itt. Ezeknek a lefutásából már szabad szemmel is észre lehet venni, hogy egy jól kifejlődött boltozattal van dolgunk.

A boltozat jelenlétét igazolják a lemért dölések is. Ezen boltozat alakját itt csak megközelítőleg lehet meghatározni, mert az egyforma kifejlődésű rétegek között egyetlen egy sincs, amelyet azonosítani lehetne és amelynek lefutását pontosan követni is tudnánk.

L á z á r V a z u l ugyan említ itt a V. Botiei mari északkeleti oldalán egy dacittufaréteget, amely a 433, 455, 393 és 428-as magassági pontok alatti hegyoldalon végighúzódva, lemerülne a mezőzáhi nagy tó alá. Szerinte ez a tufaréteg záródik a felszínen és így, teljesen megadná a boltozat tetejének helyzetét. Ez a körülmény azt bizonyítaná, hogy a boltozat közepe a V. Botiei mari középső szakasza táján lenne és hogy az első fúrás már a boltozat tetejének délkeleti lehajlásán állana.

Én a L á z á r V a z u l által említett tufarétegből semmit sem láttam számban. Mindössze néhány tufadarabot láttam heverni a 393-as magassági ponttól délkeletre vezető út mentén. Észleltem azonban két, egy deciméter vastagságú márgás-tufaréteget a záhi tó délkeleti oldalán levő egyik fel-tárásban. Lefutását azonban ennek sem lehetett követni.

A boltozat szerkezete. A mellékelt 2-ik sz. térképről kitűnik, hogy Mezőzáhon egy északnyugat-délkeleti irányban elnyúlt boltozat, vagy helyesebben megjelölve egy brachiantiklinális fejlődött ki. Ennek hossz tengelye cca 11 km. Szőlessége szinklinálistól szinklinálisig ugyancsak 11 km.

Bár vizsgálataimat nem tudtam teljesen befejezni, mégis azt az impressziót szereztem, hogy ez egy teljesen különálló boltozat, amely nem tartozéka semmiféle antiklinálisnak. A boltozat úgy északnyugati, mint délkeleti végén lehajlik és mindkét iránybani folytatásában csak keletnek, vagy északkeletnek dülő rétegeket figyelhetünk meg.

A boltozat kissé aszimmetrikus, mert a délnyugati szárnya rövidebb, mint az északkeleti. A boltozat legmagasabb része a mezőzáhi tó északnyugati szélén, körülbelül a térképen is feltüntetett 301-es magassági pont környékére esik. A délnyugati szárnyon 4°—21°, a boltozat tetején 3°—7° és végül az északkeleti szárnyban 4°—12°-os döléseket mérhetünk.

A déli és délnyugati oldalon, a hosszanti tengelytől már 2600 méter-

nyire egy igen pregnánsan kifejlődött szinklinális választja el ezen boltozattól attól a brachiantiklinálistól, amelyiknek tengelyvonalát a D. Curmaturi, a Fata dela Buna (337), a Borza hegy (515 Δ), Mezőbodon, a Sándorvölgy felső szakasza és a D. Mare jelölik.

Az északkeleti oldalon egy hatalmas vápa fejlődött ki, amelyik a záhi boltozattól elválasztja a sármási és sámsondi boltozatoktól. Ezen vápának a legmélyebb pontja a záhi boltozat tengelyétől mintegy 8—9 km távolságban van Mezővelkér környékén.

Mezőzáhtól nyugatra, tehát Mezőcikud, Mezőkók és Mezőtóhát közötti területen a település vagy szintes, vagy pedig igen enyhék a dőlések; igen sok itt a csúszás és suvadás.

Az említett okok következtében még nem sikerült tisztáznom, hogy vajjon tovább húzódik-e ezen a területen a mezőbodoni rédő, vagy pedig ez a terület már egy nagy vápának a tartozéka.

A *produktív terület*. A mezőzáhi első fúrásban megállapított gázon és a tóban észlelhető gázömlésen kívül, ez alkalommal nem találtam a gáz jelentétének újabb bizonyítékát a boltozaton belül.

Mint hogy a záhi boltozat gyűjtőterületének nagysága körülbelül 120 km², azt hiszem nem sokat tévedek, ha az itteni produktív terület nagyságát legalább 13 km²-re becsülöm.

E szerint a mezőzáhi boltozat produktív területe, nagyságra nézve megközelíti a bálnait és a sármásit.

Miután a gáztartó rétegeknek a száma és vastagsága ezen a területen egyáltalán nem ismeretes még, azért a boltozatban lévő gáz mennyiségéről mindaddig nem is beszélhetünk, míg néhány kutatófúrást le nem mélyítettünk. Mindenesetre az nagyon kedvező körülmény, az első fúrásból víztartalmú rétegeket nem jelentettek.

A *geológiai kutatás további feladatai*. Az eddig rendelkezésünkre álló geológiai adatok alapján még nem tudjuk biztosan eldönteni, hogy a Mezőzáh környéki üledékek, melyik színjébe tartoznak a szarmata emeletnek.

Abból a körülményből, hogy a szarmataemelet bázisán ismeretes vastag dacitufapadok itt a közelben sehol sem kerülnek a felszínre, azt következtethetjük, hogy a szarmata rétegsor magasabb tagjaival van itt dolgunk. Viszont ennek ellentmond az a körülmény, hogy a záhi boltozat tetején kibukkanó rétegeket a mezővelkéri szinklinálisban, 7^o-os átlagos dőlés mellett csak 1200 méter mélységben várhatjuk; ez ugyanis azt jelenti, hogy ebben a szinklinálisban a Záhon ismeretes rétegsor felett még 1200 m vastag üledéksorozat fekszik.

Az egyes sztratigrafiai szinteknek a pontos ismerete igen nagy fontosságú, már csak abból a szempontból is, hogy megmondhassuk, vajjon az egyik boltozatban már ismert gázhorizont meg van-e a másikban, vagy nincs.

Ezért a további geológiai kutatások folyamán néhány pontos keresztelvényt kell készítenünk az Aranyos folyó és Mezősámsond, továbbá Kolozs és Nagysármás között. Fontos feladat az is, hogy a záhi brachiantiklinális hossz tengelyének pontos lefutását megállapítsuk. Ezért néhány kézi akna segítségével meg kell állapítani a 402, 393, 455, 375, 467 és az 509-

es magassági pontok környékén a rétegdőléseket. Ha ezt megtesszük, arról is meggyőződhetünk, hogy tényleg megvan-e a boltozat tetején a Lázár Vazul által említett dacittufa réteg.

A *lemélyítendő kutatófúrások*. A létesítendő első kutatófúrások a produktívnak remélhető területen akárhol lemélyíthetők, de mégis hogy nagyobb területet vizsgáljunk át, én bátor vagyok a következő pontokat ajánlani;

a 2-ik fúrópont : az 1-estől DK-re, az országút és a tó Ny-i szegélye között.

a 3-ik fúrópont : az 1-estől DK-re, a tó DK-i szélén.

a 4-ik fúrópont : a V. Botiei mari-ban, az országúttól egy km-re.

az 5-ik fúrópont : a V. Botiei mari felső részében a 4-ik ponttól 1,5 km-e ÉNy-ra.

a 6-ik fúrópont : a záhi gör. kath. templomtól ÉNy-ra lévő völgyben, attól 1 km-re.

Nincs kizárva azonban, hogy a megfúrt kutak eredményeihez képest ezt a sorrendet meg kell változtatni. Az első fúrás mélységét legfeljebb 400 m-e kell előíranyoznunk. Eddig a mélységig átfúrhatjuk itt a szarmata emelet valamennyi gázsintjét, sőt minden valószínűség szerint bejutnánk már a felsőmediterrán rétegekbe is.

6. Geológiai jelentés a báznai gázdómról és annak további feltárását célzó munkálatokról.

Geológiai szerkezet. A báznai dóm az eddigi irodalomból és az egyes szakértői véleményekből úgy volt ismeretes, mint a Sármás-Ugra-Sáros-Kiskapus-i antiklinálisnak egyik integráló része.

Vizsgálódásaim azonban arról győztek meg, hogy a magyarsárosi boltozat, illetve antiklinális nem húzódik Bázna felé, hanem Balázstelke és Pocstelkétől északra lehajlik a felszín alá. A magyarsárosi és báznai dómokat egy jól megállapítható szinklinális választja el egymástól. Ennek a szinlinálisnak a tengelye Dicsőszentmárton nyugati végén, a Darvas patak völgyén, Völczön át Balázstelkéig húzódik. Balázstelkétől délre ezen szinklinális felemelkedve megszűnik.

Ez a szinklinális itt azért is érdekes, mert benne a Darvas patakban, a Völcsi tótól kissé délre egy erős felgyűrődést láthatunk. A patak itt legalább 150 m hosszúságban egy meredek antiklinális tengelyében folyik. Ezen antiklinális csapásiránya 1^h-13^h ; a legszebb feltárásban $35^\circ-42^\circ$ döléseket mértem a szárnyain; a legmeredekebb észlelt dőlés 65° volt $18^h 10^\circ$ irányban. Az antiklinálisban összeálló szürke homok és szürke márga rétegek vannak feltárva szenesedett növényi maradványokkal és homokkő gömbökkel. Ezt az antiklinálist mutatja a XII-ik tábla 2-ik és a XIII-ik tábla 1-ső fényképe.

Az általános szinklinálisos szerkezet mellett ez az antiklinális csak másodrangú jelenség, de mégis bizonyítékot szolgáltat arra, hogy ilyen erősebb gyűrődések a boltozatok belsejében is felléphetnek és ez esetben a fúrások eredményei nem olyanok, mint aminők várhatók lettek volna.

A báznai antiklinális tengelye Medgyestől délnyugatra, a 411-es pont-

tal jelölt hegyen, a Hagymás hegyen (517-es pont), a 402-es magassági pont környékén délkelet-északnyugati irányban húzódik Bázna község közepe tájáig. Innen erősebben nyugat felé fordulva a Hirsch Gr. alsó szakaszán és Alsóbajom északi végén áthaladva a Valea Baltei-ben Küküllővár irányába húzódik tovább.

Bázna és Alsóbajom között semmi bizonyítékát sem találtam annak a szinklinálisnak, amely az eddigi térképeken ott ki volt jelölve. Ezen Bázna-Küküllővár-i antiklinális tengely közelében jelennek meg az Alsóbajom északi végén és a Küküllővár közelében ismeretes sósvizű kutak és az alsóbajomi kicsi fortyogó.

Ez az antiklinális Bázna környékén egy boltozattá szélesedik ki, amelynek teteje a báznai fürdő és a 402-es pont közé esik.

Ezen boltozat jelenlétének bizonyítékai a pontusi és szarmata üledékek megjelenési módja, a lemért dölések, továbbá egyes homok és homokkőből álló, részben záródó rétegek. Ez utóbbiak oly karakterisztikus „feature“-ket szolgáltatnak, hogy már a vidék topografiája is elárulja a boltozatot.

A dóm teteje északnyugat-délkeleti irányban kissé megnyúlt. Északkeleti szárnyán 2° – 9° -osak, délnyugati szárnyán 3° – 6° -osak a dölések, míg a déli részén a 402-es pont és a Steinberg között 10° – 18° -os döléseket mérhetünk.

A dóm egészben véve aszimmetrikus. A dóm tengelyétől, amely egyzersmind az antiklinális tengelye is, északkeleti irányban alig 3 km távolságra találjuk a balázstelkei szinklinális; a délnyugaton levő szinklinális legalább is 6 km távolságban, Karácsonyfalva környékén fejlődött ki. Az eddig ismert erdélyi gázboltozatok közül ez az első, amelynek nem a nyugati, hanem a keleti szárnya a rövidebb.

A báznai dóm gyűjtőterülete (8×9) 72 km^2 . Ebből a területből, amennyire sejteni lehet, körülbelül 16 km^2 nyi terület lesz produktív.

Hogy a boltozat centrumától távolabb eső helyeken is tartalmaznak egyes rétegek gázt, annak kézzel fogható bizonyítékait is találjuk. Nevezetesen a Hirsch Gr.-ben, a 331-es ponttól északra, vagy 250 m-re, az árok keleti oldalán egy működő fortyogó látható. Ebből egészen sűrű, finom, kékes iszap ömlik ki, amely igen alkalmas volna fúrólukak eliszapolására. A megkeményedett iszapkéreg felületén apró kúpocskákat látni, amelyekből elég bőven szállanak fel földgázbuborékok. Valószínűleg ugyanebből a rétegből fakadnak azok a gázömléses és igen gyengén sós vizű források is, amelyek Báznáttól északra a Ziegel Gr.-ben levő léglavetők környékén ismeretesek.

Sztratigrafia. A báznai boltozat centrumában, kiváltképpen a völgyekben szarmata korú lerakódásokat találunk. Az eddigi összes fúrások kizárólag ezen rétegcsoport legfelső részét tárták fel. A boltozat centrumát körülvevő magasabb hegyek, mint a D. Colibilor, Hagymás, Steinberg, a Hohe Warte már kétségtelenül pontusi üledékekből állanak. A két emelet üledékei között pontos határt vonni úgyszólván lehetetlen, mert itt egy folytatódólagos üledékképződési folyamat lehetett, amelyet sem eróziós periodusok, sem tektonikai jelenségek nem szakítottak meg.

Az erősen gipszes, szarmata korú üledékek fokozatosan mennek át a pontusi kor üledékeibe. Ezek alsóbb részükben igen sok vékonyabb (2—10—20 cm) fehér színű, meszes-márga réteget tartalmaznak, amelyek már messziről magukra vonják a szemlélő figyelmét. Az ilyen mészmárgás helyeken a legtöbbször kövületeket is találni. A talált kövületek közül itt csak a *Congerina banaticat*, *Limnocardium lenzit* és az *Ostracoda*-kat említem, mint olyanokat, amelyek már rövidebb keresés után is szem elé kerülnek. Ki kell emelnem itt azt a körülményt is, hogy a kövületes pontusi rétegek között is találunk úgy szekundér, mint primér gipszkristályokat, sőt vékony gipsz-rétegeket is (Buchels Berg.). A pontusi homok, homokkő és szürke vagy fehér márga rétegek közé sok helyen (Buchels B. déli oldala, Mittelburg nyugati oldala) mogyoró-ökölnyi nagyságú kavicsokból álló rétegek is közbeiktatódnak. Vékony lignit zsinórok, vagy elszenesedett növényi maradványok egészítik ki némely helyen az említett pontusi rétegsorozatot.

Az eddigi fúrási eredmények rövid ismertetése geológiai vonatkozásban. Eddig a báznai mezőn 1912 és 1923 évek között 8 kutat fúrtak. Mind a nyolc kút a boltozat tetőrégiójában van elhelyezve és általuk cca 1'4 km²-nyi terület táratott fel. Az összes itteni fúrások a szarmata emelet felső szintjeiben mozognak.

A Magyar Földgáz R. T. műszaki osztályának vezetője R o e s s l e r J e n ő igazgató úr által rendelkezésemre bocsátott fúrási szelvények továbbá a még meglévő néhány fúróminta átvizsgálása alapján és a felszíni megfigyelések tekintetbe vételével összeállítottam a 9—11 sz. szelvényekben a boltozat szerkezetét.

Bármilyen vékonyak is a fúrási szelvényekben feltüntetett daccitufa rétegek, mégis a sósvizes és gázos rétegek mellett csakis ezek nyújtanak támaszpontot az egyes rétegeknek a mélységben való azonosításánál. Én magam személyesen csak az 5-ös számú fúrás 149'19—149'31 m és a 8-as számú fúrás 217'15—217'45 m. mélységeiből kikerült igen finom szemű daccitufa mintákat láttam.

Szelvényeim bizonyos eltérést mutatnak a Jekelius és Atanasiu urak által készített szelvényektől. Ugyanis én sehogy sem tudom konstatálni a 7-es és 8-as fúrások között feltüntetett szinklinálist. Valószínű, hogy ez a körülmény abban leli magyarázatát, hogy nekem R o e s s l e r igazgató úr egy újabb 1 : 10000 méretű térképet bocsátott rendelkezésemre, amelyen a fúrópontok helye pontosabban van kijelölve és így szelvényeimben a 7-es és 8-as sz. kutak projekciója is más helyre esik.

A mellékelt 2-ik és 3-ik számú szelvényekből az tűnik ki, hogy a boltozat teteje a 7-es számú kút környékére esik. A többi fúrásokban feltárt gáz, sósvíz és daccitufa szintek kivétel nélkül alacsonyabb tengerszint feletti magasságban értek el.

Ezen kutak által feltárt rétegsorozatban nagy általánosságban 3 gázos horizontot különböztethetünk meg — mindenikben több gázréteggel.

A felső gázos szintben, amely a 7-es fúrásban mintegy 260 m tengerszint feletti magasságig tart, 5 sósvizes réteget és 7 gáztartalmú réteget jelölnek az üzemi fúrási szelvények. Ezen rétegek nagyon minimális

mennyiségű gázt adnak, úgy hogy egyik sem érdemes kitermelésre.

A középső gázoszint, amely cca 50 m vastagságú, bőségebb gáz mellett tekintélyesebb mennyiségű sósvizet tartalmaz. Ebben a szintben végződik a 2-es, 3-as és 4-es számú kút. A fúrási szelvények itt legalább 3 gázt tartó réteget mutatnak és úgy látszik, hogy a sós vizek is ugyanazon rétegekből jönnek. A 2-es számú kút 120—140 m mélységből 16·7 atm nyomás mellett 38160 m³, a 7-es sz. kút 123·34—137·28 m mélységből 59616 m³, a 3-as 157 m-ből 23·5 atm. nyomás mellett 80000 m³, a 4-es 158 m-ből 7·6 atm. nyomással 5000 m³ gázt szolgáltatott naponként. Ebben a horizontban a 8-as kút 202·49—205·25 m közötti rétegei szolgáltattak a legtöbb sósvizet — percenként 40·2 litert.

Az alsó horizont a 7-es számú kútban cca 216 m tengerszint feletti magasságban kezdődik. Ebbe a horizontba belejutottak az 1-es, 5-ös, 6-os, 7-es és 8-as számú kutak. Szelvényeim szerint az 5-ös sz. kút cca 78, a 8-as és 7-es sz. kutak cca 54 métert tártak fel ebből a horizontból. A 6-os, amely 190·39 m mélységből 21 atm. nyomással 80000 m³ és az 1-es, amely 140 m mélységből 21·5 atm. nyomással 55000 m³ gázt adtak, — elvizesedtek. Amint Roessler igazgató úr velem közli, az 5-ös sz. kút, amely 195 m mélységből 284600 m³ gázt szolgáltatott, — szintén ad kevés vizet, ha erősebben kihasználják.

Az 5-ös kúton kívül a 7-es és 8-as számú kutak azok, amelyek a báznai boltozatban jelenleg gázt termelnek. A hetes 188·10 m-ből 24·7 atm. mellett 311381 m³ és a 8-as 258·8 m-ből 33·5 atm. mellett 536400 m³ száraz gázt szolgáltatott.

Miután az egyes kutak által szolgáltatott gázmennyiség pontos megállapítása, a gáznyomás változásának pontos megfigyelése csak most vannak tanulmányozás alatt, azért ezen jelentésem keretében nem térhetek ki az ezen jelenségekkel kapcsolatos kérdésekre.

A kutak tanulsága szerint az kétségtelen, hogy báznai gázmezőben eddig feltárt rétegek már a boltozat legmagasabb részeiben is vizet tartalmaznak. Ez a körülmény nagyon kedvezőtlen a kutak élettartamára vonatkozólag.

Viszont kedvező körülmény az, hogy a báznai mezőben még egyik fúrás sem érte el azt a sztratigrafiai szintet, amelyikből a sármási mező 2-ik sz. kútja 17 év óta állandóan nagymennyiségű gázt szolgáltat.

Javaslatok a további feltérési munkálatokra. Hogy a Medgyes környéki folytonosan fejlődő földgázipar gázszükséglete ebből a mezőből fedezhető legyen, mulhatatlanul szükséges a boltozat további feltérása. A feltérési munkálatoknál két célt kell szem előtt tartani:

Az egyik cél az, hogy a jelenleg produktívnak ismert területen annyi gázkút legyen, hogy azok zavartalanul fedezhessék a jelenlegi gázszükségletet, — anélkül, hogy azokból a megengedettnél több gázt kelljen elvonni. A másik cél pedig az, hogy a produktívus szintek kiterjedését úgy szintes, mint függőleges irányban kutatófúrásokkal megállapítsuk.

Ezen célok elérése érdekében ajánlom a következőket:

1. A 9-ik termelő fúrás helyüül alkalmasnak látszik az a pont, amelyet

már 1926 febr. hó 27-ikén a helyszínen is kijelöltünk. Ez a hely a 2-es kúttól K 10° D irányba, a 6-os és 8-as sz. kutak közötti hegygerinc keleti oldalára esik. Tengerszintfeletti magassága aneroiddal lemérve 448 m volna²⁴ Ez a magasság azonban az akkor uralkodó folytonos légnyomás-változás miatt nem lesz megbízható. Távolsága úgy a 7-es, mint a 8-as sz. termelő kúttól 360 m körül van.

Szelvényeim szerint ez a fúrás szintén a boltozat legmagasabb részeit fogja feltárni, de már kissé a dóm rétegeinek délkeleti lehajlásába esik. A 8-as sz kút talpán feltárt rétegeket ennek a fúrásnak cca 250 m mélységben kell elérni.

Nagyon fontos azonban, hogy ne a 7-es és 8-as sz. kutak által már megnyitott gázrétegből termeljük itt ezen új kútban a gázt, mert a kutak nagyon nagyon közel lévén egymáshoz telepítve, — rohamosan kimerítenők a készletet. Ezért okvetlenül szükséges, hogy a 240 m feletti rétegeket elcementezve 20—30 méterrel mélyebbre fúrva új gáztartalmú rétegeket nyissunk meg itt. Természetesen a cementezés pontos helyének a megállapítását a fúrás folyamán szerzett észlelésektől kell függővé tenni.

Miután a 7-es és 8-as sz. kutakban sikerült keresztüljutni a 3-as által elviesített rétegeken, igen valószínűnek látszik, hogy a 9-es fúrásban is nagyobb nehézségek nélkül keresztülhatolhatunk azokon.

2. A báznai mező nem termelő kútjait tökéletesen el kell iszapolni, ha ez még eddig nem történt volna meg.

Ez azért szükséges, hogy a 11-ik C-C szelvényemtől északnyugatra eső boltozatrészben is nagyobb biztonsággal lehessen kutakat fúrni a mélyeb szintek kitermelésére.

3. A fentebbiekben ismertetett szerkezeti viszonyokra való tekintettel, egyelőre két kutatófúrás helyét jelölöm ki.

I-s ő k u t a t ó f ú r á s. A báznai völgytől nyugatra levő első, Hirsch Gr. nevű völgyben, az országúttól 400 m távolságra, a 309 m-es szintvonal magasságában.

Ez a pont az 1-es sz. fúrólyuktól északnyugatra 1'5 km távolságban fekszik. Miután a felszínen levő rétegek átlagban 5° alatt dőlnek északnyugati irányban, — itt azzal kell számolnunk, hogy az 1-es kútban feltárt alsó gázos szintet 280—300 m mélység körül lehet majd elérni. Ennél a mélységnél azonban mélyebbre kell hatolni, mert ez a szint az egyes kútban már vizet is adott a gázokkal együtt. Ennélfogva ezt a kutatófúrást úgy kell előkészíteni, hogy megfelelő méretű csövekkel 350 méterig le lehessen jutni.

11-ik k u t a t ó f ú r á s. Ez a báznai boltozat délkeleti szélén, a 3-as kúttól cca 1 km távolságban, ugyancsak az antiklinális tengelyében volna lemélyítendő. Ebben a fúrásban cca 390 m. mélységben érhető el a jelenlegi 8-as kút által feltárt gáztartó réteg.

Erre a kutatófúrássra vonatkozólag még közelebbi támpontokat is nyerhetünk, ha az ajánlott 9-es számú termelő-fúrás is elkészül.

²⁴ A valódi magasság 410'90 m.

Több termelő, vagy kutatófúrás helyének kijelölése mindaddig nem időszerű, amíg a most kijelölt fúrólukak tudományos és gyakorlati eredményeit nem ismerjük.

Hogy a jövőben a fúrópontok kijelölése pontosabban történhessen, szükséges, hogy előkészítsük a báznai dóm produktívusnak ígérkező részének 1 : 10000 méretű geológiai és szerkezeti térképét. A szelvények megszerkesztéséhez még több dőlési adatra van szükségünk, amelyet csak aknák ásásával lehet megszerezni. Ugyanezen okból feltétlenül szükséges, hogy a műszaki osztály a fúrólukaknak egymástól való távolságát minél előbb pontosan felmérse.

Mulhatatlanul szükséges továbbá a báznai mezővel szomszédos területeknek is a részletes geológiai felvétele, mert az eddigi munkálatok szerkezeti és rétegtani szempontból csak nagyon általános tájékoztatót nyújtanak.²⁵

7. Előterjesztés az Erdélyrészi medencében ismét megkezdendő földgáz kutatás ügyében.²⁶

Nagyméltóságú dr. V a r g a J ó z s e f m. kir. iparügyi miniszter úr 1940 évi szeptember hó 22.-én szóbelileg, majd október hó 2.-án kelt 87.355 X. sz. rendeletében megbízott a Magyarországhoz visszacsatolt erdélyi területeken végzendő földgáz kutatások vezetésével és felkért, hogy vonatkozó előterjesztésemet haladéktalanul megtegyem. E megtisztelő megbízatásnak eleget teendő a következőket bátorkodom előterjeszteni:

A magyar királyi államkincstár és a berlini Deutsche Bank által létrehozott szindikátus között 1915. november 26.-án létrejött szerződéshez mellékelt 12-ik sz. térképen megjelölt gázmezők közül 1940. szeptember havában Magyarországhoz visszacsatolt erdélyi területekkel együtt tizenkettő, nevezetesen a vasasszentgotthárdi, mezőveresegyházai, budatelkei, septéri, sáromberekai, marosjára-oláhteleki, nyárádszeredai, koronkai, csókfalva-nyárádszentsimoni, ravai, székelykeresztur-nagygalambfalvai és székelyudvarhelyi potenciónalis gázmező csaknem teljes egészében visszakerült. A mezősámsondi nagyterjedésű gázmezőnek a keleti fele szintén magyar területre esik.

E gázmezők értéke még nincs megállapítva, mert ezek vagy egyáltalán nincsenek megfúrva, vagy pedig csak kevés és minden valószínűség szerint nem helyesen telepített fúrólukat mélyítették meg rajtuk.

A felsorolt gázmezők közül csak a mezősámsondi mezőben tárt fel a Magyar Földgáz R. T. és a román Sonametan három, 365 m, 230 m és 460 m mély fúrólukban összesen napi 149,904 m³ gázt. Egy 806·10 m és egy 2036 m mély fúrás ezen a mezőn meddőnek bizonyult.

A sáromberekinek nevezett mezőn a magyar kincstár Marosszent-

²⁵ Medgyes. 1926 februárius hó 10-ikén.

²⁶ 2967 M.—1940. Iparügyi Min. szám.

györgyön egy 863,3 m és Sonametán Nagyernyén egy 556,2 m mély fúrást mélyített, de ezek nem voltak eredményesek. Koronkán és Budatelkén a román Sonametán 692 m, illetve 280 mély fúrása sem adott gázyomokon kívül egyebet.

Böckh Hugó és munkatársai — akik közé előterjesztést tevő is tartozott — által 1910—1913-as évek folyamán készített szerkezeti térképek alapján a vizatért területen a görgényszentimrei, görgénysóaknai, alsóidecsi, malomárkai, szeretfalvai, sajószentandrásai, kolozsi, széli, désaknai, szentbenedeki és szászníyresi sót magukbazaró boltozatokon kívül még Magyarfülpös, Teke-Nagyida, Szentgotthárd és eselleg Szamosújvár környékén sejtethünk földgázt tartalmazó boltozatokat.

Nem szabad figyelmen kívül hagyni azt a körülményt, hogy Böckh Hugó és munkatársai a szóbanforgó nagy terület földtani felvételét 1910—1913 évek nyarán igen rövid idő alatt, csakis áttekintő módon végezték és kizárólag felszíni földtani módszereket alkalmaztak. Ebből önként következik, hogy főképpen a medence középső részén sem a szerkezeti, sem a rétegtani megállapítások nem egészen pontosak. Ezt maga Böckh Hugó is jól tudta, és ezért a világháború alatti években több ízben megbízott egyes mezőségi területek reambulálásával és egyes boltozatok részletesebb kidolgozásával. Ezeknek a későbbi vizsgálatoknak az alapján nyilvánvaló lett, hogy az Erdélyi Medence belsejében különálló boltozatokról van szó, amelyeket nem minden esetben lehet hosszánfutó antiklinálisokként összekötni. Mindezek ellenére az alkalmazott geológiai módszer 50%-ban helyesnek bizonyult, mert az ezek alapján megállapított, földgáztartalmúnak ítélt és megfúrt 15 — sámasi, báznai, magyarsárosi, mezősámsondi, kiskapusi, mezőzáhi, szásznádasi, szászdályai, szászbudai, maros-szentgyörgyi, budatelkei, újgyeházi, koronkai, nádpataki és székelykereszturi — boltozatok közül csak az utóbbi 7 nem szolgáltatott kitermelésre érdemes földgázmennyiséget. Az eredménytelen szászrégeni, marosugrai, vízaknai, szentbenedeki, maroskoppándi, nádpataki fúrásokat nem vehetjük itt tekintetbe, mert ezek vagy nem voltak a boltozatok tetőrészein megtelepítve, vagy pedig a felszín alatt rejlő sötetek megvizsgálására voltak szánva.

Azonnali megfúrássra tekintetbe jöhető boltozatok. A m. kir. iparügyi miniszter úr elgondolása az, hogy elsősorban a visszatért két erdélyi nagyváros, Kolozsvár és Marosvásárhely közelében kíséreljük meg új földgázmezők feltárását. Ezek közül is Marosvásárhely földgázellátásáról kell elsősorban gondoskodni, mert ez a város már be is rendezkedett földgáz használatra, csak hogy a földgázt a román területre eső magyarsárosi mezőről kapja egy 37,45 km hosszú vezetéken és ez állandó függőséget jelent.

Marosvásárhelytől délkeletre, keletre, északkeletre és északnyugatra nem nagy távolságban a következő reményteljes boltozatok térképezettek:

1. Nyárádszerdai	távolsága Marosvásárhelytől légvonalban	20 km
2. Oláhteleki	"	23 "
3. Marosjára	"	18 "
4. Havadtői	"	24 "

(másképpen ravai boltozat)

5. Szentsimoni	távolsága Marosvásárhelytől légvonalban	23 km
6. Csókfalvai	”	27 ”
7. Mezősámsondi	”	20 ”
8. Koronka-Nyárádszentbenedeki	”	10 ”
9. Marosszentgyörgy-Sáromberkei	”	10 ”

Ezen boltozatok közül az utolsó kettő nincs olyan biztosan kimutatva, hogy feltárásukat nyugodt lelkiismerettel ajánlani lehessen.

A feltétlenül szükséges földtani előmunkálatok jelenlegi állása mellett Marosvásárhelynek földgázzal való ellátására a nyárádszeredai és a marosjára-oláhtealeki boltozatok, Kolozsvár földgázzal való ellátására pedig a Kolozsvártól északkeletre légvonalban 38 km-nyire lévő szentgotthárdi boltozat megfúrását ajánlom. Marosvásárhely részére szám-bajöhet még a mezősámsondi boltozat keleti fele is, ha politikai és biztonsági okokból nem lenne ellenvetés a határ közvetlen közelében megtelepített fúrások ellen.

A *nyárádszeredai boltozat*. Az 1911—13. években kinyomozott Szászrégen—Oláhtealek—Nyárádszereda—Szentsimon—Csókfalván áthúzódó antiklinálison, a Nyárad völgyében Nyárádszentadrás és Nyárádszentmárton között egy észak-déli irányban megnyult, minden irányban záródó felboltozódást figyeltem meg. Ez a boltozat aszimmetrikus, mert a tőle nyugatra lévő szinklinális tengelye csak 6 km távolságban, ellenben a keletre levő szinklinális tengely 18 km távolságban húzódik. Gyűjtőterülete megközelítőleg $24 \times 10 = 240$ km². A felszínen megfigyelhető rétegdőlések 2° és 8° között ingadoznak és csak a keleti szinklinális felé közeledve mutatnak 9—16°-ot. A környék domborzati viszonyai is sejtetik az itteni felboltozódást.

A boltozat közvetlen környékén és a nyugati szinklinálisban kövület nélküli szarmata korú agyagok és homokok vannak a felszínen. Kelet felé Márkod, Bere és Nyárádszentimre vonalától kezdve már kövületes pontusi rétegek borítják a felszínt. Tompa község határában és a seprődi fogadónál sósforrások jelentkeznek a szarmata rétegekben. Ez utóbbi helyen mindkét sóskútban gyenge metán-gáz buborékolást figyeltem meg. Kendőben működő fortyogókat láttam, melyekből metán-gáz buborékok szálltak el.

Ezen a Szászrégen—Nyárádszereda—Csókfalva—Bözöd—Székelyudvarhely-i antiklinálison annak idején a Magyar Kincstár Szászrégenben és Székelykeresztur közelében mélyfúrásokat is végeztetett. A szászrégeni kutat 1911. III. 8.—X. 24-ig fúrták; 894 m mélységet ért el, gázra fúrták. Székelykeresztur közelében 1913-ban kezdték meg a fúrást Székelykeresztur és Alsóboldogasszonyfalva között. Mindkét fúrólyuk szarmata rétegeken haladt keresztül, de csak jelentéktelen gáznyomokat szolgáltatott.

A nyárádszeredai felboltozódásban a tetőn mintegy 10 km²-nyi területen lehet gázos rétegeket várni. A szarmata, vagy gázformáció felső része ezen a környéken is erodálódott, úgy, hogy minden valószínűség szerint úgy mint Kissármáson, Mezősámsondon és Mezőzähon csak az alsó 600—

800 m vastag szarmata rétegsor maradt meg. Ebben az alsó rétegsorozatban, különböző mélységekben több gáztartalmú homokot várhatunk. A fúróluk mélységét ezért legalább 800 m-re kell előirányozni és ennek megfelelőleg kell megválasztani a fúróluk átmérőjét és a bélészsöveget. Első fúrási pont gyanánt a nyárádszeredai Nyárád hídtól É-ra 1 km-re, az országút és a Nyárád folyó közé eső pontot ajánlom. Ez a pont légvonalban 20 km, országúton 24 km-re keletre esik Marosvásárhelytől. Az ajánlott fúrási pont a Nyárád-völgyi keskenyvágyányú vasútvonal mentén és a nyárádszeredai vasúti álmástól mintegy 25 km távolságban fekszik.

Javaslatok. 1. Ha nem volna mulhatatlanul sürgős a javaslatba hozott területek megfúrása, akkor kívánatos volna előbb az egyes földtani módszerekkel megállapított boltozatok jelenlétének geofizikai módszerekkel való ellenőrzése is. Erdélyben eddig nincs tapasztalatunk arra nézve, hogy milyen geofizikai módszer volna a legalkalmasabb. Ezidőszerint a m. kir. iparügyi minisztériumnak csak egy, három Eötvös-ingával dolgozó geofizikai csoportja állhat e célból rendelkezésre. A X-ik szakosztály vezetőjével, telegdi Róth Károly miniszteri tanácsos úrral egyetértésben érintkezésbe léptem Fekete Jenő úrral, a báró Eötvös József Geofizikai Intézet igazgatójával és még október 1-én megbeszéltem vele a munkatervet. Azóta ez a geofizikus csoport meg is kezdte a felvételeket Nyárádszereda környékén.

2. Az Erdélyrészi Medence erősen szaggatott, dombos terület lévén, a torziós mérleges módszer többnyire csak a szélesebb völgyek mentére szorítkozhat. A dombos területek tanulmányozására sokkal alkalmasabb a graviméter. Miután nagy területek tanulmányozásáról van szó, tisztelettel ajánlom, hogy a M. Kir. Kincstár rendeljen meg már most egy a berlini Askania gyár által előállított Graf-féle modern gravimétert.

3. Ha későbbben a M. Kir. Kincstár nem is saját maga kívánja a fúrási munkálatokat végezni, akkor is ajánlatos legalább egy modern rotary fúróberendezés azonnali megrendelése, vagy a meglévő rotary berendezés azonnali kiegészítése és személyzet kiképzése.

A M. Kir. Kincstár jelenlegi régi fúróberendezéseivel aligha érheti el azt a főcél, hogy rövid idő alatt tárjon fel gázmezőket. A M. Kir. Kincstár által Erdélyben fúrt sekélymélységű kutak megfúrása és gáztermelésre való előkészítése hónapokat velt igénybe, így pl. a nagysármási 9744 m mély 3-A kút fúrását megkezdték 1910. június 1-én és befejezték 1911. október 30-án; a 2204 m mély kissármási 21-ik fúrást megkezdték 1912. július 23-án és befejezték 1912. december 13-án. A román földgáz társaság is már éveken ezelőtt áttért a Rotary fúrási módszer alkalmazására és utolsó kútjait német Rotary berendezésekkel fúrta.

4. Az erdélyi földgázmezőkben a gáz nyomása a mélység szerint változik, az eddig mért legmagasabb nyomás 62 atm. Ezért az esetleg feltárandó földgáz biztosabb elzárása szempontjából az első legnagyobb átmérőjű bélészsövet teljes hosszában, az utolsó bélészsövet pedig a megelőző bélészső sarujáig kellene becementezni és a szükséges helyeken lyukasztatással megnyitni. A régi elzáró szerkezet helyett modern „Karácsonyfa” szerkezetet kellene alkalmazni.

5. Arra kell törekedni, hogy már a nyáradszeredai mélyfúrásnál alkalmazandó fúrómester és az üzemvezető altiszt olyan egyén legyen, akinek már gyakorlata van földgázutak megfúrásában.

8. Előterjesztés a vasasszentgothárdi reménybeli földgázmező megfúrására.²⁷

Szolnok-Doboka vármegye kékesi járásában Vasasszentgothárd és Pujon községek területén állapított meg Fazék Gyula az 1910-ik évi, Böckh Hugó által vezetett földtani felvétel alkalmával egy antiklinális szerkezetet. Ezt az antiklinálist úgy értelmezte Böckh Hugó és Fazék Gyula, hogy ez része a Szentmargitta—Szásznýires—Ördöngösfüzes—Vasasszentivány—Pujon—Szentgothárd—Gyeke—Nagysármás—Mezősámsond—Magyarsáros—Bázna—Kiskapus-inak nevezett és több mint 150 km hosszúságban kinyomozott redőnek.

Az 1911. és 1912-ik évek folyamán végzett felvételek jelentéseihez csatolt térképen ezen említett redő lefutása Gyeke és Vasasszentivány között megszakad és csak Vasasszentgothárd és Pujon környékén van kijelölve egy kelet-délkelet—nyugat-északnyugati irányú rövid antiklinális tengely. Az 1913-ik év szeptember 27-én kelt Frederick G. Clapp féle jelentés pedig azt a nézetet vallja, hogy a szentgothárd-pujoni redő nyugat-északnyugat felé befut a közelben lévő, só által átdöfött, széki boltozatba.

Saját magam 1917. november 6-a és 11-e közötti időben jártam be ezt a környéket. Tapasztalataim a mellékelt 15-ik sz., 1 : 75.000-es térképvázlaton vannak feltüntetve.

A felszínen alsó-szarmata korú homokokat, homokköveket, igen gyakran gömbös kifejlődésű homokköveket, agyagokat és leveles agyagrétegeket látni a feltárásokban. Közöttük elég sok helyen megjelennek márgás, homokos és horzsaköves dacittufa rétegek is. Ez utóbbiaknak sokszor csak a törmelékét láthatjuk a felszínen, de egyes helyeken, mint pl. Magyarlégentől északra a Dimbu Ciresului-on (489 Δ) $1\frac{1}{2}$ m, a szentgyedi fogadótól ÉNy-ra a Kisszékre vezető völgy É-i oldalán 1 m, az Újtó ÉNy-i oldalán emelkedő hegyoldalon a 485-ös ponttól D-re 0'8—1 m vastag dacittufa padok is megjelennek. Ezek a tufák minden valószínűség szerint még az alsó-szarmata magasabb rétegeit jelölik. Kövületeket nem láttam ezen a területen és így a kormeghatározás csak az üledékek közettani jellegén alapul.

A felszínre bukkannó rétegeken mért dőlésekből, valamint a helyszínradij alakulatokból világosan megállapítható, hogy Szentgothárd és Pujon között, továbbá Szentgyedtől ÉNy-ra az Újtó környékén egy olyan földtani szerkezet fejlődött ki, amelyen két, minden irányban zárt boltozat ül. Az átlag dölések 2—8' között váltakoznak.

A Szentgothárd—Pujon közötti boltozat hossz tengelyének iránya kelet-nyugati, míg a szentgyedié északnyugat-délkeleti irányú. Az egész szerkezet mintegy 200 km²-nyi területre terjed ki, de a környező szinklinálisok

²⁷ 2967/M.—1940. Iparügyi Min. szám.

helyezete még nem ismeretes. A Szentgothárd—pujoni boltozat gáz szempontjából produktív területe mintegy 10 km², a szentgyedie pedig 6—8 km² lehet.

Magam nem figyeltem meg gázömléseket e szerkezet területén, de Fazék Gyula szerint a Hódos tóban több helyütt észlelhető gázömlés. Gyengén sós vizű kutak vannak Vasasszentivány és Császári határában és egy sós vizű kút van Szentgothárdtól D-re az ombuzi völgy szájánál. Ezek az indikációk bizonytalanok ugyan, de a jó szerkezet arra vall, hogy itt is remélhetünk bő földgáz felhalmozódást.

Ezen szerkezet megfúrására a pujoni völgy déli oldalán, a Szentgothárd—szamosújvári országúton lévő 286-os magassági ponttól 2400 m-re nyugatra lévő pontot ajánlom.

A kiválasztott pont a kissármási gázmező közepétől északnyugati irányban, mintegy 20 km távolságban, a jelenlegi magyar-román határtól pedig 4 km távolságra fekszik.

Az ajánlott fúróponthoz legközelebb eső vasúti állomás Szamosújvár, ahonnan azt automobillal járható köves úton, 25 km távolságban, lehet elérni.²⁸

9. Előterjesztés a nyárádszeredai boltozaton lemélyítendő második számú mélyfúrásra vonatkozóan.²⁹

A m. kir. iparügyi minisztériumnak a nyárádszeredai boltozaton lemélyítendő második számú mélyfúrás helyének kijelölésére a következő előterjesztést tettem.

1. Második fúrópontként elsősorban azt a pontot ajánlom, amelyik az 1-ső sz. fúróponttól nyugat-északnyugatra lévő völgyben, a 359 magassággal megjelölt országúti hídtól 1200 m távolságban van.

Ezt a pontot az 1940-ik év őszén végzett torziós mérleges felvételek alapján jelöltem ki, azért, mert ezek szerint egy szerkezeti terrasz van kifejlődve és így mindenesetre magasabb szerkezeti helyzetű, mint az 1-ső számú fúrópont. Ha ez a megállapítás helyes, akkor itt az 1-ső fúrásban feltárt gáztartalmú szint magasabban fog jelentkezni és valószínűleg kiadósabb is lesz.

2. Ha az első pontban ajánlott fúrópont technikai szempontokból nem felelne meg, azaz, ha a gőzkazánok fűtéséhez szolgáló földgázvezetéket vagy a vízvezetéket csak nagyobb költséggel lehetne megépíteni, vagy külön út építése válnék szükségessé, akkor a Jobbágyfalváról Mosonfaluba vezető út mentén, a 375-ös magassági ponttal megjelölt hídtól mintegy 400 m-nyire keletre fekvő ponton kellene lefúrni a második lyukat. Ez utóbbi pont az eredeti földtani felvételek alapján megállapított boltozat északi részén, ugyancsak a tetőn fekédné. Könnyen megközelíthető, mert a Jobbágyfalván áthaladó országút közelében fekezik.

A második fúrás mélységét is 800—1000 m mélységre kell előirányozni.

²⁸ Budapest. 1940. november hó 7.

²⁹ 1941. április 5.

10. Fúrópont kijelölése a ravai boltozaton.³⁰

A ravai boltozat északi része Marostorda vármegye nyárádszeredai járásában, déli nagyobbik része Udvarhely megye székelykeresztúri járásában fekszik és kelet-nyugati irányban a Kisküküllő folyó völgye halad át rajta.

A ravai boltozat annak a mintegy 80 km hosszú antiklinálisnak az északi végén fejlődött ki, amely a régebbi irodalomban havadtő-nádpataki redő néven szerepel. E redőnek csak az északi, mintegy 20 km hosszú szakasza esik jelenleg magyar felségjog alá tartozó területre.

Itt a terület részletes földtani leírásától eltekintek és csak Vitális István és jómagam 1911—1912-ik évi felvételi jelentéseire³¹ utalok. A ravai boltozat tengelyében szarmata, szárnyain pannon üledékek találhatók. E két képződmény egymástól való pontos elhatárolása még a jövő feladatai közé tartozik.

A szerkezeti viszonyokat a mellékelt 16-ik sz. térkép tünteti fel. Havadtő és Rava táján, a Kosok patak völgyében fut végig északnyugat-délkeleti irányban az antiklinális gerince, amelytől délnyugat és északkeleti irányban 2° — 8° alatt eldőlnek a redő szárnyait alkotó rétegek. A redő aszimmetrikus, mert az északkeleti szárny szélessége a szinklinálisig csak fele a délnyugati szárnynak. Délnyugat és északkelet felől jól meghatározható szinklinálisok határolják a ravai boltozatot. A két szinklinális a Nyárád völgyében, Nyárádszentlászló táján összefut és délkeleten a Kosok patak felső részén kiemelkedő Istvánmező telőn és a Budabérc magaslatokon mérhető dőlések szerint szintén záródik a boltozat. Ezek szerint a ravai boltozat gyűjtőterülete 7 km átlag szélesség és 20 km hosszúság mellett 140 négyzetkilométerre becsülhető.

Javaslatomra az 1940. év őszén a M. Kir. Iparügyi Minisztérium X-ik szakosztálya a Báró Eötvös Lóránd Geofizikai Intézettel torziós mérleges felvételeket is végeztetett a Kisküküllő folyó völgyében. Ezek a nehézségi mérések a külszíni földtani munkálatokkal megállapított antiklinális tengelytől 15 km-re nyugatra Gyalakuta és Havadtő között jeleznek egy gravitációs maximumot, amely északnyugat felé még emelkedik.³² Teljes képet ezek a geofizikai mérések csak akkor fognak adni, ha alkalom lesz ezen nagyon dombos területnek graviméterrel való felmérésére.

A ravai boltozat első ízben való megfúrására Erdőszentgyörgy községtől DNY-ra a Kosok patak völgyében, a vasútvonaltól D-re 2 km távolságban lévő pontot ajánlom.

A megfelelő földtani szerkezet jelenlétén kívül javaslatomat még a következő körülmény is indokolja:

³⁰ (95064/X./1941. Iparügyi Min. szám.) 1941 aug. 12.

³¹ Jelentés az Erdélyi Medence földgáztelefordulásai körül eddig végzett kutató munkálatok eredményeiről. II. rész, 1. füzet, 19, 71, 123 és 225. oldal.

³² Fekete Jenő: Jelentés a M. Kir. Báró Eötvös Loránd Geofizikai Intézet működéséről az 1940. évben. 29. old. és az utolsó térképmelléklet.

Fúrásokkal bebizonyosodott, hogy a ravai boltozat tengelyétől dél-nyugatra 14 km távolságban lévő és általam kinyomozott szászsnádasi boltozat nagymennyiségű gázt tartalmaz. Itt a románok az 1929/31 évben fúrt kútban 215'3 m mélységből napi 916,700 m³, 50'3 atm. nyomású földgázt tártak fel; egy másik 1936/37 évben fúrt kút 1024'4 m mélységből napi 300,000 m³ 49 atm. nyomású gázt szolgáltat, ugyancsak szarmata rétegekből.

A ravai boltozaton kitűzött fúróponttól délre, ugyancsak ezen a havadtő—rava—szászsnádasi redőn, a Szász-Dálya környékén kifejlődött boltozaton, a románoknak van egy 1930/31. években fúrt kútjuk, amely 542 m mélységből, szarmata rétegekből napi 200,000 m³ 21 atm nyomású gázt ad. A román földgáztársaság egyik fúrása ezen boltozatban 900 m körüli mélységben már a sótestbe is behatolt.

Itt megemlíthetem, hogy a kolozsvári m. kir. Kutató Bányahivatal az 1914—18. évi világháború utolsó évében ezen redő déli végén Nádpatakon is lemélyített egy fúrást, amely azonban sekély mélysége ellenére szintén behatolt a mediterrán sótestbe.

A ravai boltozaton kitűzött első számú mélyfúrás a Kisküküllő folyó völgyében lévő Erdőszentgyörgy vasúti állomásától 3—4 km távolságban fekszik. Erdőszentgyörgyre azonban ezidőszerint csak nagyon körülményesen juthat el nehéz vasúti teherárú. Magyarországból odaszállítandó teljes nehéz Rotary fúróberendezés vasúti állomása Szeretfalva, Szeretfalváról Szászrégenen és Marosvásárhelyen át (120 km) teherautomobilokon, vagy traktorokkal vontatott pótkocsikon juthat el országúton a rakomány. A könnyebb alkatrészek szállítására igénybe lehet venni a Szászlekence—Koloznagyida—Marosvásárhely—Szováta—Parajd keskenyvágányú vasutat; ebben az utolsó esetben kétszer is, és pedig Szászlekencén és Parajdon kellene átrakodni, amely körülmény lényegesen meghosszabbítaná a szállítást.

Végül még azt jegyzem meg, hogy a ravai boltozaton kiválasztott fúrópont légvonalban 26 km-re esik Marosvásárhelytől és 7 km-re a jelenlegi román határtól.

NECROTEUTHIS N. G. A KISCELLI OLIGOCÉN BÓL.

(A német szöveg kivonata, a XVIII. táblával.)

Irta: Dr. Kretzoi Miklós.

Magyarországból eddig 9 tintahal-fajt ismerünk L ő r e n t h e y, S z ö r é n y i és W a g n e r idevágó dolgozatai alapján. Ezek:

A középső eocénből (lutecium):

1. *Archaeosepia naefi* S z ö r é n y i 1933. — Tatabánya, operculinás márgából.

2. *Belosepia szörényiae* W a g n e r 1938 (= *B. n. sp.* S z ö r é n y i 1933). — ugyanott.

A felső eocénből (ludium):

3. *Archaeosepia hungarica* (L ő r e n t h e y 1898). — Piszke.

4. *Sepia* (?) *agriensis* W a g n e r 1938. — Eger-Kiseged.

Középső oligocénből (rupelium):

5. *Sepia harmati* S z ő r é n y i 1933. — Tömegesen a kiscelli agyagban.

6. *Sepia kiscellensis* W a g n e r 1938. — Kiscelli agyag.

7. *Spirulirostra bellardii* d'O r b i g n y 1842. — Ugyanonnan.

Felső oligocénből (chattium):

8. *Sepia oligocaenica* S z ő r é n y i 1933. — Eger, Sikhegy.

Felső középmiocénből (tortonium):

9. *Sepia lörentheyi* n. nom. (= *S. mediterranea* L ő r e n t h e y 1911 nec N i n n i 1885). — Budapest, lajtamészből.

Ezt a sort, melynek tagjai az egy *Spirulirostra* kivételével valódi *Sepi*inák, v i t é z K i s - V á r d a y G y u l a igazgatótanító úr szíves ajándéka-ként egy a csillaghegyi téglavető kiscelli agyagjából előkerült tizedik fajjal egészíthetem ki. Ennek azonban egyebek mellett az ad különös fontosságot, hogy leletünk valószínűleg nem a szépiák, hanem a tintahalak *Teuthoidea*-csoportjának eddig ismeretlen képviselője, nemcsak az első magyarországi kihalt *Teuthoidea*, hanem a csoport eddig ismert első harmadkori előfordulása is.

Az új lelet, amelynek részletesebb leírását a német szövegben közlöm, típusra a mezozoikum jellegzetes tintahalaira emlékeztet nagy, széles, pajzsszerű, tehát minden tekintetben szépia-szerű héj-alkattal, mindazonáltal a valódi szépiáktól igen határozottan elkülöníthető. Mindezek alapján a csillaghegyi leletet *Necroteuthis hungarica* n. g., n. sp. néven vezetem be az irodalomba és mint a *Necroteuthidae* család egyetlen ismert képviselőjét, a *Leptoteuthidae* és *Geoteuthidae* családok közt helyezem el a tintahalak rendszerében.

Az evvel kapcsolatban a tintahalak rendszerében ajánlott változtatásokat, valamint a Cephalopodák fejlődéstörténetének néhány általános vonatkozású sajátosságát a németnyelvű szöveg tárgyalja.

(Készült a Magyar Nemzeti Múzeum Földtani és Őslénytani tárában.)

III. RÖVID KÖZLEMÉNYEK.

XANTHOPSIS QUADRILOBATA DESMAREST
A KOLOZSVÁRI EOCÉN DURVAMÉSZÉBŐL.

(XIX. tábla, 1.—3. kép.)

Írta: K. Szöts Endre dr.

Koch Sándor dr. egyetemi tanár úr szívéssége folytán a Magyar Nemzeti Múzeum Föld- és Őslénytani Tárának gyűjteményébe egy igen szép megtartású *Xanthopsis*-faj került a kolozsvári durvamészből. Ez a faj sem Bittner (Decapoden d. pann. Tert. I. Sitzber. d. k. Akad. d. Wiss. Wien. Bd. CII. Abt. I. 1893.), sem pedig Koch Antal (Erd. med. harmadk. képz. I. Földt. Int. Évk. X. k. 6. f. 1894.) felsorolásában nem szerepel s így az erdélyi eocénre nézve új előfordulást jelent.

Példányomon megmaradt csaknem teljesen a cephalothorax, a két olló, mely közül a jobb az erősebb (az index és a pollex vége letörött, a képen viasszal kiegészítve látható, szintúgy a cephalothorax hiányzó, háti része), megmaradt a jobb 2.—5. járóláb femurja (valószínűleg megmaradt a rák összes végtagja, de a hiányzó részek a kőzetben maradtak), a rágószervek és a rövid abdomen, melyet az állat szorosan maga alá húzott.

Lőrenthey erről a fajról kimerítő leírást adott (Lőrenthey—Beurlen: Foss. Decapod. d. Länd. d. Ung. Krone. P. 208. T. IX. F. 3.—4. T. X. F. 7. Geol. Hung. Ser. Pal. Fasc. 3. 1929.) s kiemelte annak rendkívüli változékonyságát. Egyúttal több fajt vont be ebbe a fajba, így a *X. kressenbergensis* H. v. Meyer-t is (H. v. Meyer: Tert. Decapod. aus d. Alpen P. 156. T. XVI. F. 12.—14. Palaeontographica. X. 1861).

Az általam megvizsgált, jól fejlett hím példány legjobban az Airaghi által *X. kressenbergensis* H. v. Meyer-nek meghatározott alakkal egyezik. Airaghi leírása tökéletesen jellemzi az én példányomat is (Brachyuri nuovi. P. 206. T. IV. F. 4—5. Att. d. Soc. It. d. Sc. Nat. XLIV. 1905.) s ehhez csak kevés hozzáfűzni valóm van. A típusos *X. quadrilobata* Desm.-tól a *X. kressenbergensis* H. v. Meyer főleg abban különbözik, hogy a cephalothorax kevésbé domború s a mellső oldalperemen nem négy tüske van, hanem csak kettő s ezek közül is csak a hátsó erősebb. Sőt Airaghi példányán és az enyémen is ez a hátsó tüske is jelentéktelen (az erősebb hátsó tüske úgy látszik, hogy a kisebb, fiatalabb alakokra jellemző). A kolozsvári példányon azonban a két hátsó tüskén kívül a jobb mellső peremen felismerhető még két teljesen elcsökevényesedett, illetőleg ki sem fejlett tüske. Ez megerősíti Lőrenthey azon eljárásának helyességét, midőn a *X. kressenbergensis* H. v. Meyer-t bevonta a *X. quadrilobata* Desm. fajba. A hátsó oldaltüske gyenge volta miatt mind Airaghi példányán, mind pedig az én példányomon a hátsó oldalperem lefutása elűt a *X. quadrilobata* Desm. típustól, sőt a *X. kressenbergensis* H. v. Meyer-től is. Ugyanis utóbbiakon a hátsó oldalperem először kissé homorúan fut s csak azután

lesz domború, míg példányainkon rögtön az oldaltüskétől domborúan fut le a hátsó peremig.

Mé r e t e k : Cephalothorax hossza : 76 mm, szélessége : 65 mm. Jobb olló hossza : kb. 60 mm, vastagsága : 18 mm, bal olló hossza : kb. 50 mm, vastagsága : 15 mm.

(Készült a Magyar Nemzeti Múzeum Földtani és Őslénytani Tárában.)

A BUDAPESTI BELVÁROSI PLÉBÁNIAATEMPLOM HARANGOLVADÉKÁBÓL KELETKEZETT KUPRITKRISTÁLYOK.

Irta : *Wlassich Felicián Béla.*

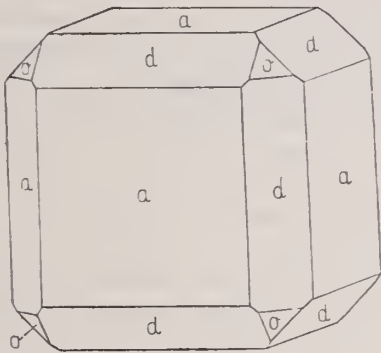
1684-ben zajlott le Pest ostroma, amikor is a várost felszabadították a török uralom alól. Az ostrom alkalmával Pest templomai, házai jórészt leégtek. Leégett a belvárosi plébániateplom is és mázsás harangja a kriptákba zuhant, ott darabokra törött. A templomot a XVIII. század első felében újraépítették és elhordták a harang értékes bronztörmelékét. Egy darab, alig ökölnyi göröngy azonban ottmaradt a kriptában. Pár évvel ezelőtt a templomot műtörténeti szempontból rekonstruálták. Ekkor, pontosan 1939 júniusában a munkálatok irányítója, Dr. L u x K á l m á n műegyetemi m. tanár meglelte az említett bronzdarabot és mivel rajta kristályokat talált, azt közelebbi vizsgálat céljából a budapesti Tudományegyetemi Ásvány-Kőzettani Intézetnek volt szíves átadni.

A fémgöröngyön vastag, tömör, földes malachit bevonat található. Itt ott, egyrészt a bronzon, másrészt a darabba ágyazott faszén törmelékeken feltűnően szép, bíborvörös, gyémántfényű kristályos bevonat köti le a figyelmünket. A csillogó kristálykák kupritnak (Cu_2O) bizonyultak. A kuprit négy legnagyobb kristályát (átmérőjük 1'00—0'20 mm) óvatosan kiszabadítottam a malachit tömegből és megtisztítva goniométeren megmértem. A kristályokon a hexaéder (100), a rombdodekaéder (110) és a \pm tetraéder (111) jelenlétét állapítottam meg. E formákból a kristályoknak két típusa alakult; az egyiken uralkodó a hexaéder (1. kép), a másikon a rombdodekaéder (2. kép). Legjobban fejlett a legnagyobb kristály, mely az 1. ábrán látható hexaédes típus tökéletes képviselője. A többi három kristály erősen torzult, bár lapjaik kitűnően fejlettek. A megvizsgált kristályok lapjai simák, igen kitűnően tükröztek, legfeljebb egyes parányi lapok tükrözése volt gyengébb kicsinségük miatt. Feltűnő, hogy ezek a kristályok még a természetes kupritoknál is jobb, egyenletes és zavarásmentes lapokkal rendelkeznek. Más megkülönböztetés is tehető kristályainkon a természetesekkel szemben. Az utóbbiakon — az idevágó irodalom tanúsága szerint¹ — általában az (111) és (110) formák lapjai uralkodnak, mind gya-

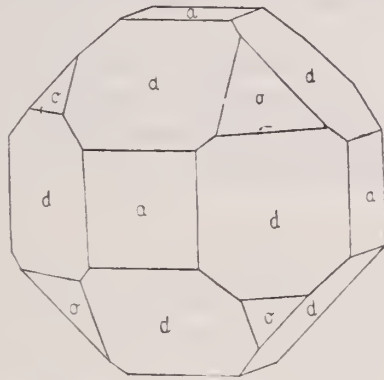
¹ W. Kleber und R. Schroeder: Über die morphologischen und strukturellen Verhältnisse des Kuprit. — N. Jahrb. f. Min., etc. Beil.-Band. 69. 1935. 364—387.

koriság, mind nagyság szempontjából, míg az (100) forma lapjai harmadrangúak. A harang bronzanyagából létrejött kupritokon, mint a 2. kép is szemlélteti, a hexaéder és a rombdodekaéder majdnem egyenlően fejlett, de a hexaéder uralkodóan is kifejlődhet (1. kép). Mind a négy kristályon szerepel a tetraéder, melynek pozitív és negatív alakja a hexaédes típuson egyenlő nagyra fejlődött, vagyis oktaédernek látszik, míg a rombdodekaédes alakzatot kitűnően felismerhető, hogy a nagyranőtt +tetraéder és a háttérbe szorított —tetraéder a kuprit látszólagos plagiédes hemiédriájára, vagyis enantiomorf jellegére utal.

Ma is vitás, hogy ásványunk a szabályos rendszer holoédes vagy enantiomorf osztályába tartozik-e? Ezen a téren a szerzők véleménye nem egységes. A múlt század elején a kupritot holoédesnek gondolták. 1884-ben Miers vizsgálatai² a giroédes szimmetriát jelölték meg a kuprit szá-



1. kép



2. kép.

mára. Traube és Walléran étetési idomok alapján 1898-ban ismét holoédes ásványként említik.³ Ők ugyanis az idomok szimmetriájából a triakisoktaédert (112) vélték felismerni. Viszont döntöek az étetési eredmények csak akkor volnának, ha vagy a giroédes vagy a hexakistetraéder jelenne meg, mivel a triakisoktraéder a szabályos rendszer enantiomorf osztályában is fellelhető. Különben (mint Rošický a kőson bebizonyította⁴) ugyanazon ásványi anyag étetésekor kaphatunk magas szimmetriára utaló idomok mellett egészen torz, asszimmetrikus képződményeket is. Az optikai aktivitás hiánya szintén nem jelentős, mert sok enantiomorf ásványt ismerünk, mely nem aktív, viszont sok holoédes aktív lehet. A kuprit belső szerkezete holoédes szimmetriára utal. Bragg-ék véleménye szerint⁵ (melyet Kleber és Schroeder is alátámasztanak) ez az eredmény a vizsgálati módszer tökéletlenségének a következménye, mert a külalak he-

² H. A. Miers: *Phil. mag.* 18. 1884. 127.

³ H. Traube: *Min. Schless.* 1888. 128. Fr. Walléran: *Bul. soc. fr. min.* 21. 1898. 235.

⁴ V. Rošický: *Bull. intern. Acad. soc. Boh.* 37. 1906. 612.

⁵ W. H. and W. L. Bragg: *X-Rays and Crystal Structure.* London, 1915. 155.

miédriájának a belső szerkezetben is meg kell nyilvánulni. Ezért K l e b e r és S c h r o e d e r-rel együtt elfogadhatjuk, hogy a kuprit plagiédriája nagyon közel áll a holoéderes rácsszerkezethez, csakhogy tömegpontjai kissé eltolódtak, mégpedig a kocka átlói irányában. Így megmagyarázható az oktaéder szétbomlása $\underline{1}$ tetraéderre.

A vizsgált kristályok létrejöttét a következőkben vélem körvonalazni. Kuprooxid a rézből csakis kevés oxigén jelenlétében keletkezhetett. Egyértelmű ezzel az a helyzet is, midőn van elegendő oxigén, de vele együtt erőteljes redukáló tényezők (szerves anyagok, szén) hatnak. A tűzvész alkalmával keletkezett magas hőmérsékleten egyrészt a légkör oxigénje oxidálta a rézet, másrészt a ráhullott gerendatörmelék szene és az abból keletkezett szénmonoxid (CO) redukáló hatást fejtett ki. A két összejátszó folyamat eredményeként képződött kuprit gőzalakban volt jelen, majd lecsapódott, vagyis szublimáció játszódott le. Tanúsítja ezt az a megfigyelés is, hogy mind a bronzon, mind a kísérő faszénen és annak szövetében rendkívül apró kuprit kristályok tömege látható. A gyors képződés, vagyis szálladékból való lecsapódás mellett szól a kristálykák kicsinysége is.

Készült a Budapesti Pázmány Péter Tudományegyetem Ásvány-Kőzettani Intézetében.

SUPPLEMENT
ZUM
FÖLDTANI KÖZLÖNY

LXXII. Band

Januar—März 1942

1—3. Heft

I. GEDENKREDEN.

DR. KARL ZIMÁNYI.

Gedenkrede gehalten an der 92. ord. Generalversammlung der Ung. Geologischen Gesellschaft am 4. Februar 1942

von *Dr. V. Zsivny.*

(Nach dem ungarischen Original gekürzt vom Verfasser.)

Am 24. September 1941 zu Mittag verschied in seinem 80. Lebensjahre ein hervorragender Gelehrter, ein Mann von selten edlem Charakter: Dr. Karl Zimányi, Nestor der ungarischen Mineralogen, Ehrenmitglied der Ung. Geol. Gesellschaft.

Er wurde am 2. März 1862 als Sohn von Karl Zimányi* und Josefa Sztachó in Buda** geboren. Seine Mittelschulstudien absolvierte er ebendort zwischen 1871 und 1879. Von der Natur schon in seiner frühesten Jugend angezogen, widmete er sich nach seinem Abiturium entgegen dem Plane seines Vaters, der seinen Sohn gerne als Beamten mit juristischer Bildung sich betätigen gesehen hätte — naturgeschichtlichen, chemischen, geographischen, ausserdem da er sich für das Mittelschullehramt vorbereitetete, philosophischen und pädagogischen Studien an der Budapester Universität (1879—1884). Inzwischen liess er sich als ausserordentlicher Hörer auch am Josef-Polytechnikum für naturgeschichtliche Fächer immatrikulieren. Im Jahre 1884 erwarb er die Befähigung zum Lehramt für Geographie und Naturgeschichte. Ursprünglich von der Zoologie angezogen, wurde er doch dadurch zum Mineralogen, dass sein Lehrer, Josef Krenner, Professor der Mineralogie und Geologie am Josef-Polytechnikum, ihn im selben Jahre als Assistenten berief. In dieser Stellung begann er auf Anregung und unter Führung Krenner's seine fachliterarische Tätigkeit und erwarb im Jahre 1893 aus Mineralogie-Geologie als Haupt-, Botanik und Geographie als Nebenfächer „summa cum laude“ sein Doktorendiplom. Anscheinend befasste er sich ernstlich mit dem Gedanken, die Laufbahn eines Mittelschullehrers einzuschlagen, denn während seinen Assistentenjahren unterrichtete er mehrere Jahre hindurch als Praktikant, dann als stellvertretender-, etc. Lehrer in budapester Mittelschulen. Nachdem er nach 10-jähriger Tätigkeit als Assistent neben Krenner

* ging als Finanzrat in Ruhestand

** seit 1872 mit Pest zu Budapest vereinigt

im Jahre 1894 dieser Stellung entsagte, wurde er noch im selben Jahre zum Mittelschullehrer ernannt, aber nach 10 monatlicher Betätigung im Schuljahre 1894/95 wurde er auf Krenner's Vorschlag, der damals Leiter der Mineralogisch-Palaeontologischen Abteilung des Magyar Nemzeti Múzeum (Ungarisches Nationalmuseum) war, zu diesem Institute ernannt, wo er von 1895 bis zum Jahre 1932, als er in Ruhestand ging, also 37 Jahre hindurch, diente. Im Jahre 1919 wurde er mit der Leitung dieses Institutes betraut und 1922 zum Direktor ernannt.

1896 heiratete er Irma die Tochter des k. u. k. Generals Rudolf Ritter von Fries, die ihm als treue und feinfühlende Gattin bis zu seinem Lebensende verständnisvoll zur Seite stand.

Die Übernahme der Musealleitung erfolgte in der schweren Nachkriegszeit, aber es gelang ihm, mit seinem unvergleichlichen Pflichteifer, Fleiss und seiner Hingabe die Schwierigkeiten zu bekämpfen und dadurch die normale Entwicklung des Institutes wieder in Gang zu setzen und ein reges wissenschaftliches Leben darin zu schaffen.

Über die amtlichen Pflichten und die Forschung hinaus betätigte er sich auch anderseits im wissenschaftlichen Leben. Von 1892 bis Anfang 1899 war er Vizesekretär der Ung. Geol. Gesellschaft und nahm an der Redigierung deren Zeitschrift, des Földtani Közlöny teil.

Obzwar er Anerkennung nie erwartete, noch weniger suchte, brachte sein unermüdlicher Fleiss und seine hervorragenden Fähigkeiten mit unabwendbarer Notwendigkeit doch die wissenschaftliche Anerkennung und die Förderung auf seiner Laufbahn mit sich. So wurde er im Jahre 1904 zum korrespondierenden-, in 1921 zum ordentlichen- und in 1940 zum Ehrenmitglied der Ung. Akademie der Wissenschaften gewählt. Die Ehrenmitgliedschaft der Ung. Geol. Gesellschaft wurde ihm im Jahre 1928 zuteil. Gelegentlich seiner Versetzung in den Ruhestand erliess für ihn der Reichsverweser seine Anerkennung.

Zur Erweiterung seiner wissenschaftlichen und museologischen Kenntnisse unternahm er — durch den Staat und den unvergleichlich freigiebigen Mäzen, Andor v. Semsey finanziert — mehrere Reisen, die ihn nach Dänemark, Deutschland, England, Frankreich, Italien, Norwegen, Österreich, Schweden und in die Schweiz führten, wo bei er auch erfolgreiche Sammeltätigkeit für das Magyar Nemzeti Múzeum entfaltete. In dem Sammeln ungarischer Mineralien für das genannte Institut war er unermüdlich: er besuchte wiederholt alle wichtigeren Gruben, bzw. Mineralfundstellen seines Vaterlandes.

Er stand mit vielen hervorragenden ausländischen Mineralogen im regen Briefwechsel. Sie wendeten sich in Fragen über ungarische Mineralien oder Fundorte oft an ihn. Die zahlreichen warmen und seine wissenschaftlichen Verdienste anerkennenden Kondolenzschreiben an das Magyar Nemzeti Múzeum gelegentlich seines Ablebens, beweisen hinreichend, wie man ihn auch über die Grenzen seines Vaterlandes hinaus hochschätzte.

Die erste seiner zahlreichen wissenschaftlichen Arbeiten erschien im

Jahre 1888, die letzte mit L. Tokody gemeinsam verfasste, im Jahre 1934. Seine Forschungsarbeit gehört überwiegend in das Gebiet der beschreibenden Krystallographie; wo aber es geboten, bzw. erforderlich war, ergänzte er seine krystallographischen Untersuchungen mit optischen; an mehreren Mineralien unternahm er auch Ätzversuche. Er berichtet in seinen Arbeiten ausführlich auch über das Vorkommen und über die paragenetischen Verhältnisse der untersuchten Mineralien und teilt auch lagerstättenkundliche und sich auf den Bergbau beziehende Angaben mit. Seine exakten Forschungsergebnisse wurden zum Gemeingut der Mineralogie, man begegnet ihnen häufig so in wissenschaftlichen Handbüchern, als in Abhandlungen. Sein Hauptinteresse richtete sich naturgemäss auf die Mineralien Gross-Ungarns, deren genaue Kenntnis er ungemein förderte, liess aber dabei ausländische Vorkommnisse nicht ausser Acht. Ausser der Bearbeitung selbstgesammelten Materials (oft neue Vorkommnisse) verdankt ihm die Wissenschaft auch die erste genaue und eingehende Bearbeitung mancher bereits früher bekannten Vorkommnisse oder an der Hand reichlicherer, bzw. neuerer Aufsammlungen die Erweiterung unserer Kenntnisse über vorgenannte.

Der Hauptzug Zimányi's wissenschaftlicher Forschungstätigkeit ist die unbedingte Zuverlässigkeit seiner Angaben. Seine so inhaltlich, als formell abgerundeten Abhandlungen, bzw. seine Feststellungen, die sich auf über 200 Vorkommnisse repräsentierenden 81* Mineralarten und auf ein Kunstprodukt (Antipyrim) beziehen, gaben nie zu Berichtigungen Anlass.

Die Würdigung all seiner, während 48 Jahren seiner wissenschaftlichen Betätigung erschienenen, 43 wissenschaftlichen Arbeiten, muss hier unterlassen werden. Im folgenden sollen bloss einige wichtigere Ergebnisse hervorgehoben werden.

Zimányi gab als der erste die krystallographische Bearbeitung des durch die Mannigfaltigkeit seiner Formen bemerkenswerten Azurit von Laurion; unter 28 festgestellten Formen fanden sich 3 neue. Am Aragonit von Dognácska (eines der flächenreichsten Vorkommen dieses Minerals), welchen er eingehend beschrieb, beobachtete er an 26 Krystallen 43 Formen, darunter 17 neue. Er bestimmte an den herrlichen Krystallen des Apatites von Malmberget das Achsenverhältnis dieses Minerals, beobachtete daran 15, darunter 4 neue Formen. In seiner hervorragenden, exakten Abhandlung über den Zinnober von Alsósajó (sein Antrittsvortrag als korrespondierendes Mitglied der Ung. Wiss. Akademie), beobachtete er 37 Formen, darunter 6 neue; es wurde auch versucht, die Lage der trigonalen Pyramiden mit der Drehung der Polarisations ebene in Zusammenhang zu bringen, ausserdem die positiven und negativen Formen mittels Ätzung von einander zu unterscheiden. Zimányi untersuchte auch eingehend ein bereits bekanntes neues Vorkommen des Phenakites, nämlich Krystalle aus einem Pegmatitgange in der Nähe der Goldgrube San Miguel di

* eine Varietät inbegriffen

Piracicaba in Brasilien und fand 16 Formen, darunter 4 neue Rhomboëder³ III. Stellung. In seiner Abhandlung „Über den Hämatit vom Kakukberge“, einer seiner besten Arbeiten, gibt er die meisterhafte Beschreibung dieses wunderschönen Vorkommens vulkanischen Hämatites; fand 13 Formen, darunter 1 neues Skalenöeder; beschrieb die Wachstumsformen an den Basisflächen, befasste sich ausführlich mit den Kombinationen, deren 5 Typen unterschieden werden konnten, ausserdem mit den Zwillingen, wie auch mit den Verhältnissen des Vorkommens. Gelegentlich dieser Arbeit untersuchte er 450 Krystalle, von denen er 50 auch gemessen hat. In der Arbeit „*Mineralogische Mitteilungen aus dem Szepes-Gömörer Erzgebirge und den Südöstlichen Oberlande*“ (bloss ungarisch erschienen [1922]; Literaturverzeichnis No. 38, S. 15) veröffentlichte er eine Sammlung von kleineren, aber trotzdem wichtigen Beobachtungen. Z i m á n y i beschrieb das erste ungarische Vorkommen des Variscits (1908) und des Millerites (1932), beide von Vashegy und im Jahre 1909 ein neues kompaktes, äusserlich dem Meerschäum ähnliches, basisches Aluminiumhydrophosphat von der chemischen Zusammensetzung $4 \text{ Al}_2 \text{ O}_3 \cdot 3 \text{ P}_2 \text{ O}_5 + 30 \text{ H}_2 \text{ O}$, welches er nach dem Fundorte Vashegyit benannte, daneben ein Phosphat von der Zusammensetzung $3 \text{ Al}_2 \text{ O}_3 (\text{Fe}_2 \text{ O}_3) \cdot 2 \text{ P}_2 \text{ O}_5 + 17 \text{ H}_2 \text{ O}$ von ebendort. Auf Grunde seiner eigenen Aufsammlungen beschrieb Z i m á n y i als erster den Cerussit und Pyromorphit von Tarkaicza (Komitat Bihar), den Baryt von Sajóháza und von den Kupfergruben der Umgebung von Déva, den Rhodochrosit von Gömörákos und Krasznahorkaváralja, den Arsenopyrit, Bournonit und Galenit von Rozsnyó, das gediegene Kupfer und den Cuprit von Nandrás, den Galenit von Alsószalánk und noch andere Vorkommnisse.

Mit besonderer Vorliebe widmete er sich dem Studium des Pyrites; in 18 Abhandlungen beschrieb er 23 ungarische und 3 ausländische Vorkommnisse, 36 sichere und 28 unsichere, bzw. vizinale neue Formen. Seine Arbeit „Über den Pyrit von Kotterbach in Ober-Ungarn“, hauptsächlich aber seine Untersuchungen an den schön ausgebildeten und in komplizierten Kombinationen erscheinenden Krystalle aus der Grube Vinere Mare in Dognácska sollen besonders hervorgehoben werden. Mit letzterem Vorkommnisse befasst sich die Arbeit „*Krystallographische Untersuchungen an den Pyriten des Komitates Krassó-Szörény*“ (gekürzt mitgeteilt aus dem ung. Original), sein Antrittsvortrag als ordentliches Mitglied der Ung. Wiss. Akademie. Dieser letztgenannten Arbeit wurde im Jahre 1930 die Szabó József-Medaille der Ung. Geol. Gesellschaft zugesprochen. In einer kürzeren Arbeit beschreibt er interessante Krystalle von Csetnek (Komitat Gömör) mit vorherrschendem ϵ {10.3.0} und {110}. Als natürliche Konsequenz seiner Forschungen am Pyrit erschien im Jahre 1912 eine zusammenfassende Arbeit über „*Neue Formen am Pyrit und seine bisher bekannten sämtliche Formen*“ und später in Mitarbeit mit L. T o k o d y „*Pyritformen und -fundorte*“ (1931) und „*Fundorte der aus den Formen a* {100}, o {111}, e {210} s {321} bestehenden Kombinationen der Pyritkrystalle“ (1934).

Seine Arbeit „*Die Hauptbrechungsexponenten der wichtigeren gesteinsbildenden Mineralien bei Na-Licht*“, eine seiner hervorragendsten Leis-

tungen, die den Vitéz-Preis der Ung. Wiss. Akademie im Jahre 1892 erhielt, in welcher er seine Bestimmungen der Hauptbrechungsexponenten von 38 Mineralien (55 Vorkommnisse repräsentierend) mitteilt, ist nicht bloss infolge der exakten Daten, denen man in der Fachliteratur auf Schritt und Tritt begegnet, sondern auch methodisch eines der vorzüglichsten Werke der ungarischen mineralogischen Literatur. Zimányi befasste sich auch mit der Erforschung der optischen Eigenschaften des Antipyrens, des rosenroten Aragonites von Dognácska, des grünen Apatites von MalMBERGET, des Fluorapatites von Pisek und des Zinnobers von Almaden.

Es möge noch erwähnt werden, dass Zimányi einige wichtige, sich auf ungarische, zum Teile von Krenner entdeckte neue Mineralien beziehende Abhandlungen aus Krenner's Nachlass mit Notizen versehen im Zentralblatt f. Min. etc. und teils in Matematikai és Term.-tud. Értesítő (Budapest) publizierte. Auch veröffentlichte er im letztgenannten Organ einige Mineralanalysen aus A. Lóczka's Nachlass.

Zimányi referierte in der Zeitschr. f. Krystallographie und in den londoner Min. Abstracts die ungarische mineralogische und petrographische, im N. Jahrb. f. Min. etc. die ungarische mineralogische Literatur. Auch übersetzte er ins ungarische die 13. Auflage von Kobell's „*Tafeln zur Bestimmung der Mineralien*“, veröffentlichte einige wissenschaftliche Artikel für weitere Kreise und hielt einige populäre Vorträge im Magyar Nemzeti Múzeum.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass Zimányi's Wirken, hauptsächlich in der Erforschung ungarischer Mineralien, deren bester Kenner, nach J. Krenner, er war, so qualitativ, wie quantitativ hervorragende Stelle einnimmt. Seine verlässlichen, exakten Feststellungen sind wertvolles und unentbehrliches Quellenmaterial für die zukünftige Forschung und für die noch ausstehende Mineralogie Grossungarns.

Karl Zimányi muss nicht bloss als Gelehrter, sondern auch als Mensch von ausnahmsvoll edlem und festem Charakter und von vornehmer Gesinnung hervorgehoben werden. Sein ganzes Leben war ununterbrochene Pflichterfüllung. So den amtlichen, wie den freiwillig gewählten Pflichten kam er nach menschlicher Möglichkeit restlos nach. Seine Arbeitsfähigkeit war beispiellos. Die ihm teilgewordenen wissenschaftlichen Ehrungen fasste er im ernstesten Sinne auf; er fühlte, dass sie ihm neue Pflichten auferlegten und begnügte sich nicht mit der Annahme der Auszeichnungen, sondern war bemüht, mit gesteigertem Fleisse in der wissenschaftlichen Forschung und im Wirken wissenschaftlicher Institutionen, bzw. Gesellschaften teilzunehmen.

Er hing mit vollständiger Hingabe und Liebe an seinem Berufe, bzw. an seinem Amte; die Mühe der Arbeit war ihm unbekannt, er fühlte bloss die innere Freude bei der Arbeit und sie befriedigte ihn vollständig. Die wissenschaftliche Forschung war für ihn kein Mittel zur Erlangung materieller Vorteile oder einer Position, er trachtete ja niemals sich Geltung zu verschaffen, sondern pflegte die Wissenschaft bloss ihrer selbst willen. Wäre er sein ganzes Leben lang an der untersten Stufe der Amtsleiter geblieben, so hätte er seine geliebte Wissenschaft trotzdem mit unverän-

derter Begeisterung betrieben. Nebst seinen musterhaften Charaktereigenschaften ist zum Teile wahrscheinlich diesem Umstande zuzuschreiben, dass ihm kein Mensch feindlich gegenüberstand: er kreuzte niemanden die Wege, kein Mensch hatte Ursache, in ihm einen Rivalen zu erblicken.

Zimányi war die verkörperte Bescheidenheit selbst. Sein Lob zu hören oder sogar gutverdiente Auszeichnungen anzunehmen, waren für ihn eine Pein; er hielt seine Arbeit eben für seine Pflicht für deren Erfüllung er kein besonderes Lob zu erhalten hatte. Fremden oder ihm ferner stehenden mag sein Wesen verschlossen gewesen zu sein, mit seinen guten Freunden plauderte er aber gerne. Von sich selber sprach er so gut wie niemals. Die natürliche Folge dieser seelischen Einstellung war, dass er das entgegengesetzte Verhalten: das Selbsthervortun, die Selbstreklame, die Streberei aufs schärfste verurteilte, sogar verachtete.

Sein Wohlwollen den Fachkollegen, aber auch allen seinen Mitmenschen gegenüber war allgemein bekannt. Jedes ernsthafte Streben fand bei ihm Förderung und Achtung. Die Herzensgüte, Ehrenhaftigkeit, Offenheit, überhaupt jede Tugend waren für ihn so selbstverständlich, dass er in seiner Gutgläubigkeit von keinem Menschen Schlechtes voraussetzen konnte. Für menschliche Mangelhaftigkeiten, wenn diese nicht selbstverschuldet waren, erwies er unendliche Nachsicht, durch Unbekümmertheit oder Oberflächlichkeit entstandene Fehler verurteilte er dagegen auf das schärfste.

Die Zeit, die nach dem Erfüllen seiner Amtspflichten und der Forschungsarbeit ihm noch übrig blieb, widmete er seiner Familie und konnte die Freude erleben, die ihm eigene puritane Lebensauffassung, Fleiss und Verlässlichkeit in seinen beiden Kindern weiterleben zu sehen.

Er hatte grosses Verständnis für alle schönen und edlen Schöpfungen des menschlichen Geistes; hauptsächlich die ernste Musik fesselte ihn; in seinen jüngeren Jahren spielte er gerne Klavier und besuchte häufig Konzerte.

Karl Zimányi's Leben war mustergültig harmonisch und glücklich, weil er in seinen amtlichen, wissenschaftlichen und Familienpflichten ganz aufging, sein Streben, seine Wünsche sich in deren Rahmen bewegen und mit Freude die „alltäglichen Obliegenheiten“ seines Lebenslaufes erfüllte.

Von den Schicksalsprüfungen blieb auch er nicht verschont. Der Tod seiner Geschwister, die er innig liebte, erschütterte ihn aufs tiefste. Die härteste Prüfung jedoch, die er zu bestehen hatte, war, dass die schon in den zwanziger Jahren begonnene und allmähliche, aber stete Abnahme seines Sehvermögens ihn daran hinderte, die wissenschaftlichen und anderartigen Pläne, die er für den Ruhestand schmiedete, zu verwirklichen. Er trug aber mit bewunderungswürdiger Geduld und Ergebung dieses bittere Los und bewahrte bis zum letzten Atemzuge das Interesse für seine Fachwissenschaft und für das Magyar Nemzeti Múzeum.

Schon diese knappe Darstellung seiner Tätigkeit und Persönlichkeit wird es verständlich machen, dass jedermann seine Wirksamkeit anerkannte, jedermann Verehrung, Schätzung und Liebe dem hervorragenden

Gelehrten, charaktervollen und warmherzigen Menschen, treuen Freunde und mustergültigen Familienoberhaupt entgegenbrachte.

(Über seine literarische Tätigkeit sei auf den ungarischen Text [S. 12—17] verwiesen.)

II. ABHANDLUNGEN.

NEUERE UNTERSUCHUNGEN DER DEUTSCHEN REICHSANSTALT FÜR ERDBEBENFORSCHUNG ÜBER BAUTECHNISCHE ERDBEBENSICHERUNG.

Von A. Sieberg.

Vorbeugende Massnahmen zur Milderung der Wirkungen zerstörender Erdbeben lassen sich ausschliesslich durch bautechnische Erdbebensicherung erreichen. Der Baufachmann allein kann aber erfahrungsgemäss diese Aufgabe nicht befriedigend lösen, zumal hierzu auch Bauplanungen gehören, die die Finanzkraft der betroffenen Gegenden möglichst wenig belasten. Deshalb muss die Erdbebenforschung dem Baufachmann alle Unterlagen einschliesslich der Beurteilung der Erdbebentätigkeit der betreffenden Gegend und der Baugrundgefährlichkeit zur Verfügung stellen. Alle derartigen Massnahmen bleiben, aber Stückwerke ohne straffe, staatliche Organisation für Planung und Überwachung der Bauarbeiten in Gegenden, die durch zerstörende Erdbeben gefährdet sind, unter Ausschaltung aller Sonderinteressen und Auswüchse des Wettbewerbskampfes. Auch die Wiederinstandesetzung von Zerstörtem muss unter den gleichen Gesichtspunkten behandelt werden, weil sonst die ursprüngliche Widerstandsfähigkeit der Gebäude noch mehr verringert wird.

Die bisherige Forschung auf diesem Gebiet wies empfindliche Lücken auf. Zunächst wurden die Wirkungen von Erdbeben auf Bauwerke und ihre Teile der Einfachheit halber unter Gesichtspunkten theoretisch und experimentell untersucht, die dem tatsächlichen Charakter der Erdbebenstösse ungenügend Rechnung trugen. Ausserdem versäumte man es, die Gesetze zu erforschen, denen die Mechanik der Bauzerstörung unterworfen ist. Kurzgefasst: 1. bei den Erdbeben handelt es sich um Stösse, 2. Verformungen bewirken Änderung des Beanspruchungs- und Widerstandsplans, 3. infolge der gekoppelten Reaktionen aller Bauwerksteile genügt nicht die Untersuchung der Widerstandsfähigkeit einzelner Konstruktionsglieder, 4. die Gebäuderuinen zeigen bloss das Endergebnis der Stosswirkung, aber nicht die einzelnen Entwicklungsphasen des Heranreifens.

Diese Lücken auszufüllen ist eine der Hauptaufgaben der Deutschen Reichsanstalt für Erdbebenforschung. Die Erfahrungstatsachen hierfür lieferten eigene Studien in Zerstörungsgebieten schwerer Erdbeben des Auslandes, auch Ungarns.

Die Deutsche Reichsanstalt für Erdbebenforschung setzt Modellgebäude der verschiedensten Art und handwerksgerechter Ausführung auf einem sogenannten Stosstisch künstlich erregten Erschütterungen aus, die den Charakter natürlicher Erdbeben genau nachahmen. Der Verlauf dieser künstlichen Erdbeben wird mittels Sonderseismometern registriert, während kinematographische Zeitlupenaufnahmen alle Einzelheiten der Zerstörungsvorgänge im Bilde festhalten. Aus den Ergebnissen der Forschung werden eine Reihe von Folgerungen für die Praxis gezogen.

NEUERE BEITRÄGE ZUR FAUNA DER OLIGOZÄNSCHICHTEN VON EGER.

von Dr. László Majzon.

Mit den oligozänen Schichten der Umgebung von Eger, sowie der in Eger befindlichen Windt'schen Ziegelfabrik, haben sich mehrere Forscher befasst, so J. Böckh (1) im Jahre 1867, J. Szabó (2) und schliesslich K. Roth von Telegd (3) im Jahre 1912. K. Roth von Telegd schreibt, dass „sich im Liegenden der fossilienführenden Sandschicht der Tongrube der Windt'schen Ziegelfabrik der Verschlammungsüberrest des Tones befindet, der nur wenige Foraminiferen und Ostracoden, jedoch keine *Clavulina Szabói* enthält“. Roth nimmt an, dass dieser Ton die oberste Schicht der als kisceller Ton bezeichneten Gruppe bildet. Auch Z. Schréter (4) erwähnt in seinem Aufnahmebericht Foraminiferen aus dem kisceller Ton der Umgebung von Eger. K. Roth von Telegd (5) gibt an anderer Stelle einen eingehenden, zusammenfassenden Bericht über die Fauna, die in der Tongrube der Windt'schen Ziegelfabrik gefunden wurde. Dort schreibt er (5), dass in den tiefsten Schichten des Aufschlusses auch Foraminiferen vorkommen, jedoch werden die Arten von ihm nicht angeführt.

J. Noszky sen. (8) gibt im Jahre 1936 eine Zusammenfassung der Versteinerungen, die im Aufschluss der Windt'schen Fabrik gefunden wurden und erwähnt auch folgende Foraminiferen:

Cristellaria cf. osnabrugensis May.

Quinqueloculina sp.

Triloculina sp.

Z. Schréter (10, p. 514) erwähnt in seinem neueren Aufnahmebericht wieder den kisceller Ton von Eger und schreibt: „seine Schichten enthalten reichlich Foraminiferen. Unter anderen kommen auch *Clavulina Szabói* Hantk. in ihnen vor“.

Ich habe in dem *Rupélien* des kisceller Tones der bischöflichen Ziegelgrube von Eger die auf Seite 30. angeführten Arten gefunden. (Die Aufzählung der Arten erfolgte gemäss der Nomenklatur von Cushman, die frühere Benennung wurde daneben in Klammern angeführt. Z. Schréter

ter (4) erwähnt bereits die von mir angeführten Arten.)

Demnach bemerke ich, dass die Fauna des Rupélien-Tonmergels der bischöflichen Ziegelgrube von Eger eine gewisse Ähnlichkeit mit der Fauna des 4. Foraminiferen-Horizontes aufweist, die uns aus den Tiefbohrungen bei Bükkszék (17) bekannt ist. Sehr interessant ist eine zwischen *Cassidulina crassa* und *C. margareta* Kar. stehende Art. Die Anzahl ihrer Kammern beträgt immer 4. Dies würde eine Übereinstimmung mit der *C. margareta* zeigen, wenn die Kammern gleich gross wären, jedoch vergrössern sie sich nach den jüngeren Kammern zu, was wiederum für die *C. crassa* charakteristisch ist, doch weist diese Art meistens eine grössere Anzahl von Kammern auf. Die Mündung weicht sowohl von der *C. crassa* als auch von der *C. margareta* ab. Die Mündung unserer Art stimmt mit derjenigen der *C. subglobosa* überein. Auf Grund dieser abweichenden Merkmale könnte diese Form, die in Bükkszék, Eger und noch anderen Orten zum Vorschein gekommen ist, eventuell auch als eine neue Art bezeichnet werden. Diese Art ist für den Horizont der älteren Schichten des Rupélien, welche in Bükkszék in der Tiefe lagern und durch Bohrungen aufgeschlossen wurden, charakteristisch. Hier tritt die *Globigerina bulloides* d'Orb. häufig in grossen Mengen auf und ich habe beobachtet, dass diese Art in den nördlichen Ziegelgruben ebenfalls häufig vorkommt. Nur insofern besteht ein Unterschied, dass die Formen, die sich im 4. Horizont der Bükkszéker Tiefbohrungen befinden, sehr klein sind, während die Globigerinen von Eger etwas grösser gestaltet sind.

Sonst aber zeigen die Arten der Fauna eine völlige Übereinstimmung mit den Faunen des ungarischen Rupélien. Alle 80 Arten, die von hier zum Vorschein gekommen sind, sind aus den ungarischen rupélienischen Schichten bekannt.

In dem kaltischen Aufschluss der Windt'schen Ziegelgrube habe ich eher in den tonigen Schichten Foraminiferen gefunden, während in den höher gelegenen Schichten nur eine einzige Schicht sehr wenige Arten enthielt und auch nur in ein-zwei Exemplaren. Während meines dortigen Aufenthaltes waren die Aufschlussverhältnisse so geartet, dass selbst die von K. Roth von Telegd (5. p. 4) gemutmasste, dünne, ungefähr 5—10 cm starke, kleine Kohlschicht sichtbar war. Die mächtige untere Schicht des Aufschlusses wird durch gelblich-grauen Ton gebildet, der nach oben zu eine graublauere Färbung annimmt. Im Tone befindet sich eine schmale, feinkörnige Sandschicht.

Die Foraminiferen dieser Fundstelle sind auf Seite 33. (Tabelle) zusammengestellt.

Ausserdem kommen noch Spatangidenstacheln und Ostracoden vor. Aus dem fossilienführenden Sand des Sik-Berges sind nur Spatangidenstacheln zum Vorschein gekommen. Foraminiferen habe ich hier ebenso wenig gefunden, wie in den übrigen Aufschlüssen der Windt'schen Ziegelfabrik, die alle dem Kaltien zugeteilt wurden.

Wenn wir die in der Tabelle angeführten Formen der Fauna betrachten, so fällt uns entschieden auf, dass die paläogenen Formen, die

im Rupélien ihre Blütezeit erreichten, fehlen. Die *Bulimina truncana* G ü m b. und die *Planulina osnabrugensis* M ü n s t. kann man noch als solche Formen bezeichnen. Die zuerst erwähnte Art habe ich im Kattien bei Rákosszentmihály gefunden, die letztere hingegen in den tonigen Ablagerungen des Kattien in der Umgebung von Sósartyán. Diese Form stimmt auch nicht völlig mit derjenigen überein, die uns aus dem kisceller Ton bekannt ist, denn die Schalenverzierungen sind im Rupélien bedeutend derber und die Scheidewände der Kammern treten viel stärker hervor, während die Exemplare von Sósartyán zwar in Bezug auf Grösse mit ihr übereinstimmen, jedoch eine bedeutend schwächer verzierte und dünnere Schale aufweisen. Ausserdem sind die Exemplare von Eger alle sehr klein.

Die übrigen Arten zeigen, obwohl sie alle in den älteren oligozänen Sedimenten vorkommen, ja sogar grösstenteils aus dem Eozän und teilweise bereits aus einigen mesozoischen Schichten bekannt sind, in einer ähnlichen Faunengemeinschaft die Eigentümlichkeit der jüngeren oligozänen Schichten. Unsere Fauna steht der Fauna jener kattischen Schichten am nächsten, die ich aus der Umgebung von Budapest als fossilienführende, sandige Tone geschildert habe (11). Diese Tone ähneln denjenigen in der Umgebung von Sós- und Kishartyán (12). Unter anderen fällt es auf, dass die folgenden Arten in allen diesen Schichten und dazu nicht einmal selten zu finden sind: *Virgulina schreibersiana* Czjz., *Bolivina punctata* d'Orb., *Discorbis rosacea* d'Orb., *Cibicides lobatulus* W—J., und *Nonion commune* d'Orb. Am häufigsten finden wir in den kattischen Schichten die *Discorbis rosacea* d'Orb. Diese Art ist sehr verbreitet und an einigen Stellen, wie zum Beispiel in Rákosszentmihály-Annatelep, ferner in der Csomáder Ziegelgrube und am Fusse des Nógrádverőcer Fenyveshegy, finden wir sogar etwa 200 Exemplare in einer ungefähr 100 gr. schweren Probe. An dieser Stelle muss ich die Rolle der Gattung *Guttulina* erwähnen. Es ist sehr interessant, dass die Arten, die wir in dieses Genus einreihen können, nach unserer bisherigen Kenntnis in Ungarn am häufigsten in den tortonischen und kattischen Ablagerungen vertreten sind. Einige Formen, wie z. B. *G. sororia* R s s., sind beinahe überall zu finden, wenn auch oft nur in wenigen Exemplaren. Ich habe diese Form sogar noch in den Schichten des Kattien der Csomáder Tiefbohrung gefunden (13) und die übrigen *Guttulinen* dieser Bohrung zeigen ebenfalls eine enge Verbindung mit den an die Oberfläche tretenden Schichten der oberen oligozänen Schichten der Umgebung von Budapest.¹

Wie ich bereits erwähnte, zeigt die Fauna mit Ausnahme zweier Arten (eine von ihnen, und zwar die *Planulina osnabrugensis* M ü n s t. erreicht infolge der Verschiedenheit ihrer Merkmale die Grenze der Arten-trennung) eher einen neogenen Charakter, und die Verwandtschaft ist nach dem Miozän zu eine unvergleichlich grössere. Ich glaube, dass sich infolge der Krustenbewegungen, die sich im Karpatenbecken bereits am Anfang

¹ In meinen früheren Aufsätzen habe ich diese Arten noch entsprechend der alten Nomenklatur in das Genus *Polymorphina* gestellt.

des Kattien zeigten,² die Foraminiferen-Fauna ebenfalls verändert hat. Lithologisch dürfte die Ähnlichkeit mit dem Rupélien noch sehr stark sein. Jedoch ist der Unterschied in Bezug auf die Mikrofauna bereits gross und zwar insofern, als die paläogenen Formen verschwinden und ausser den sogenannten Ubiquisten eine neuere, jüngere Fauna auftritt, deren zahlreiche Arten heute noch vorkommen. Diese Formen entwickeln sich durch alle verschiedenen miozänen Stufen hindurch, gemeinsam mit den sogenannten Ubiquisten sind sie in den bereits erwähnten älteren Formationen ebenfalls zu finden, da sie die Veränderungen scheinbar infolge ihres Anpassungsvermögens überlebt haben. Aus dem Kattien und den noch jüngeren Sedimenten kennen wir bisher keine Fauna, die sich aus den aus dem Rupélien bekannten Arten zusammensetzt. Hingegen bemerken wir, dass sich zu Beginn des Kattien eine typische paläogene Tiergesellschaft heranbildet und allmählich setzt die Entwicklung einer der Fazies-Verhältnissen entsprechenden Fauna miozänen Gepräges ein. In den seichteren Wässern der neogenen tortonischen Stufe erreicht sie einen ähnlichen Grad der Blüte wie sie andere Arten im tieferen Meere des paläogenen Rupéliens erreichen, bezw. müssen wir feststellen, dass die Foraminiferen an der Grenze des Rupélien-Kattien eine starke und allgemein verbreitete, faunistische Diskordanz aufweisen.

In Bezug auf die stratigraphische Lage der erwähnten Schichten des Aufschlusses bei der Windt'schen Ziegelfabrik, sind die folgenden Ansichten bekannt: gemäss den Artikeln von Z. Schréter (4, 10) stammen sie aus dem oberen Oligozän. J. Noszkysen. (8. p. 97) ordnet sie etwa ins obere Kattien ein. Dieser kann nicht mit den *Pectunculus obovatus* — Schichten von Törökbálint, Pomáz usw. verglichen werden, da diese bereits einen tieferen Horizont vertreten. Hingegen ist die Fauna ein typisches Beispiel einer Übergangsfaua (5). K. Roth von Telegd (3) ordnet die fossilienführenden Schichten bei Eger in die höchste Stufe des oberen Oligozäns ein, während er annimmt, dass die darunter liegenden und in Verbindung stehenden Tonschichten bereits der oberste Teil der Schichtgruppe sind, die als Kisceller Ton bezeichnet wird. In einer anderen Abhandlung (5) schreibt er: „Es ist nicht so einfach, auf die Frage, aus welcher Periode die Fauna bei Eger stammt, eine exakte Antwort zu geben“. Endlich erklärt er auf Grund der Ergebnisse seiner Untersuchungen (5), „dass die Egerer Fauna ein ausgezeichnetes Beispiel für eine gemischte Fauna ist, die einerseits die oligozänen und miozänen, andererseits die nördlichen und südlichen jüngeren tertiären Faunen verbindet“. K. Roth von Telegd's Anschauung wird von R. Gábor (6) ebenfalls akzeptiert. I. Gaál (9) modifiziert Noszký's statistische Daten und erwähnt, dass wir in Bezug auf die Egerer Fauna mit einer einzigen Ausnahme nur von Arten sprechen können, die dem Eozän nahe stehen. Laut Noszký beträgt die Anzahl der oligozänen Arten und Varietäten

² Z. Schréter (10. p. 523) erwähnt ähnliche Bewegungen, die auch in Bezug auf den Zeitpunkt übereinstimmen.

115, davon sind 25 nur Varietäten und 15 sind als „cfr.“ bestimmt, so bleiben nur 75 Arten übrig. Von diesen kommen 35 Arten nur als Sellenheit in Betracht, da sie nur durch ein bis zwei Exemplare vertreten sind. Dies beweist, dass die Arten in einer ihnen nicht entsprechenden, fremden Umgebung, „als letzte Mohikaner einer untergegangenen Welt ihr Leben als lebendige Fossilien fristeten“ (9. p. 15). Weiterhin stellt I. Gaál fest, dass die die Faunen enthaltenden Schichten nur jünger sein können, folglich nicht in das Oligozän, sondern in das Miozän gehören und zwar dürfte es sich hier um Ablagerungen handeln, die den Anfang der miozänen Stufe darstellt.

Meiner Auffassung nach vertreten die in Frage stehenden fossilienführenden Schichten bei Eger zusammen mit dem unter ihnen gelegenen Ton einen *jüngeren Horizont des Kattien*, welches auf Grund seiner Foraminiferen-Fauna *nicht mehr zum Oligozän, sondern zum Miozän gerechnet werden muss*. Doch lässt sich dies nicht nur in Bezug auf die Egerer Schichten behaupten, sondern ebenso auf die bereits erwähnten Schichten bei Rákosszentmihály-Annatelep, Sós- und Kishartyán, sowie auch auf andere in das Kattien eingeordnete Schichten, und zwar ebenfalls infolge ihrer Foraminiferen-Fauna. Wir können daher die Grenze zwischen dem Paläogen und dem Neogen infolge der Diskordanz in der Foraminiferen-Fauna *unterhalb* dieser Schichten ziehen, so dass das ältere Tertiär mit dem kisceller Ton abgeschlossen wird. Meine Auffassung scheint durch die Feststellungen von K. Roth und I. Gaál auch unterstützt zu werden, obwohl K. Roth annimmt, dass der Ton, der sich unter dem fossilienführenden Sand befindet, ein oberer Teil des in das mittlere Oligozän gehörenden Kisceller Tones ist, abgesehen davon, dass die fossilienführende Sandschicht im Ton nur eingelagert ist. In beiden Abhandlungen von K. Roth (3, 5) kommt auf Grund der genauen Untersuchungen der reichen Mikrofauna jene Ansicht zum Ausdruck, die ich im Verlaufe meiner Foraminiferen-Forschungen dargelegt habe: „Im ungarischen Becken bildet das mittlere Oligozän eine sehr deutliche Grenze der tertiären Fauna“. Die eozäne Fauna, die einen südlichen Typus aufweist, oder vielmehr die Fauna, welche oberhalb des nummulinenführenden Kalksteins konkordant, ohne Unterbrechung und ohne scharfe Grenze nacheinander im bryozoenführenden Mergel und Ofener Mergel auftritt, verschwindet allmählich im kisceller Ton, und die Schichten des Kattiens schliessen bereits eine ganz neue Fauna ein, in welcher unsere miozänen Faunen wurzeln. Ferner bemerkt K. Roth, dass die „*Pectunculus* führenden Sand- und die Cyrenen führenden Tonschichten besonders mit einer Fauna, wie man sie bei Eger findet, den Anfang des Neogens deutlich vertreten“. Der Verfasser geht noch weiter und bemerkt, dass wir die natürlichste Einteilung so gewinnen würden, wenn wir die im Jahre 1853 durch Beyrich zusammengefügte oligozäne Stufe einfach wegliessen. M. Mottl (24, 25) vertritt eine ähnliche Ansicht, indem sie das Tertiär auf Grund der Stammesentwicklung in drei Teile einteilt. K. Roth erwähnt wiederholt, dass man auf Grund der sich natürlich ergebenden Grenze zwischen der aussterbenden eozänen

Fauna des kisceller Tons und der jüngeren tertiären Fauna, die im *Pectunculus* führenden Sand wurzelt, keine bessere Abgrenzung des Paläogens vom Neogen im Mittelgebirge finden könne.

Ähnlich ist auch die Einteilung von I. Gaál (15, 16) in Bezug auf die Grenzfrage des Paläogen und Neogen. „Demzufolge — schreibt I. Gaál — gebührt dem Oligozän nur der Rang eines einfachen Horizontes, wenn es nicht etwa dadurch, dass es durch die mit ihm ohnehin eng zusammenhängenden oberen eozänen Schichten ergänzt wird, mit dem Eozän zu einer gleichwertigen geologischen Einheit wird.“ In seiner neuesten Arbeit zieht I. Gaál (9) die Grenze zwischen dem Paläogen und Neogen schon oberhalb des Ligurien und gibt der Meinung Ausdruck, dass im grossen Teil des Oligozän jene Elemente fehlen, welche man als paläogene Glieder betrachten könnte und schliesst das Oligozän bereits aus der paläogenen Serie aus (9). An dieser Stelle möchte ich noch die Ansicht von M. Mottl (18) erwähnen, die sie in ihrem Vortrag in der kgl. Ungar. Geologischen Anstalt während einer Fachsitzung geäussert hat. Auf Grund ihrer Forschungen an bedeutend höher stehenden Festlandswirbeltier-Fossilien ist sie zu Ergebnissen gelangt, die mit meinen Untersuchungen an einzelligen Foraminiferen übereinstimmen. M. Mottl zieht die Grenze zwischen dem Paläogen und Neogen ebenfalls im unteren Teil des Kattien. Die abwechslungsreiche Schichtserie des Kattien im Cserhát wird von I. Ferenczi (19) und in der Gegend von Szentendre von Gy. Wein (20) geschildert. Hier kann man die starke Regressionstendenz des Meeres des Kattien beobachten. Die Faunen wechseln dementsprechend sehr rasch. All dies zeigt ein völlig entgegengesetztes Bild zur alles bedeckenden Transgressionsperiode des Rupelien. Dieser Periode wird dadurch ein Ende gesetzt, dass in der Bewegung des Beckenteiles, die bisher eine sinkende Tendenz zeigte, eine Pause eintritt und daher eine Auffüllung erfolgt. Es beginnt nun eine Ablagerungsperiode einer Serie mit wechselndem Fazies.

Diese Veränderungen bringen das Auftreten einer Fauna mit sich, die lediglich lokalen Wert besitzt. Ferner werfen sie die Frage über die Stellung des sog. Aquitaniens auf, weiter diejenige des Übergangs des Oligozän zum Miozän und schliesslich stehen wir vor dem Problem, ob wir *Pectunculus obovatus* einmal in das Kattien, oder vielmehr Oligozän, ein anderes Mal wieder ins Aquitanien oder vielmehr Miozän einordnen sollen. Ähnlich ist die Lage in Bezug auf den sog. Ancmien-führenden Sand. So hat es sich schliesslich ergeben, dass das Problem der Grenze zwischen dem Oligozän und Miozän, bzw. dem Paläogen und Neogen schon seit langem diskutiert wird. Diese Streitfrage ist trotz immer neuerer Aufschlüsse und den damit in Verbindung stehenden, faunistischen Untersuchungen nicht geklärt worden, sondern nimmt immer grössere Dimensionen an. Die Forscher sind in Bezug auf die Feststellung des Alters von den verschiedensten Standpunkten und Feststellungen ausgegangen. Folglich können die Schlussfolgerungen nicht miteinander übereinstimmen, sie decken sich auch nicht mit meiner Ansicht, zu welcher die früheren Ansichten von K. Roth und I. Gaál (16), noch am nächsten stehen, sowie die oben geschilderte Auffassung von M. Mottl.

Ich habe mich bemüht, die Ergebnisse meiner Foraminiferen-Untersuchungen in den Dienst der Zeitbestimmung zu stellen, weil wir in den in Frage stehenden Sedimenten nicht überall eine Makrofauna finden und daher die Schichten, die keine Makrofossilien enthalten, bisher immer bis zu einem gewissen Grade einer genauen Einteilung entfallen sind. Man hat versucht, nur auf Grund ihrer lithologischen Beschaffenheit ihr Alter zu bestimmen. Dies ist aber eigentlich nicht ganz akzeptierbar, worauf ich bereits verschiedentlich hingewiesen habe (12, 22, 23).

Demgegenüber enthalten die Tiefbohrungen, die an verschiedenen Stellen niedergelegt wurden und verschiedene Stufen durchbohren, ausserdem die Schichtproben, welche während der geologischen Aufnahmen gesammelt wurden und frei von Makrofossilien und marinen Ursprunges sind, beinahe immer Foraminiferen. Im Endergebnis lässt sich also nicht behaupten, dass diese Schichten keine Fossilien enthalten. Die in ihnen vorkommenden Foraminiferen sind infolge ihrer Kleinheit nicht leicht bemerkbar und zu ihrer Feststellung müssen wir uns umständlicherer Methoden bedienen. Diese Tatsache, sowie die neuere Auffassung des Auslands, die den Foraminiferen einen stratigraphischen Wert, ja sogar einigen Arten, gemäss der alten H a n t k e n'schen Feststellungen, die Bedeutung von Leitfossilien zuerkennt (25), hat mich bewogen, dass ich in Bezug auf das Problem der Grenzfrage meine Ansicht, indem ich einen von den bisherigen Forschungen abweichenden Standpunkt einnahm, darlege und zwar auf Grund eingehender Untersuchungen von zahlreichen, von verschiedenen Stellen stammenden Schichtproben.

Wenn wir uns all' dies vor Augen halten und die Überlegung hinzufügen, dass die Veränderung der Faunen schliesslich durch die Änderung der physischen Verhältnisse des Wohnortes, sowie derjenigen der paläogeographischen Lage hervorgerufen wird, die infolge der Krustenbewegungen entstehen, kommen wir zu dem Ergebnis, dass die Fauna die erdgeschichtlichen Veränderungen anzeigen muss. Diese Veränderungen werden natürlich auch durch die Foraminiferen mit bisher vielleicht nicht genügend gewürdigter Genauigkeit widerspiegelt; selbstverständlich muss man in Betracht ziehen, dass die angrenzenden Fazies infolge schwächerer Oszillationen kleine Verschwommenheiten zeigen. Ausserdem können wir voraussetzen, dass zwischen den regionalen und zeitlichen Verschiebungen der Fazies gewisse Intervalle stattgefunden haben. Die Bewegungen sind nämlich nicht in jedem Gebiete und nicht überall gleichzeitig aufgetreten, und haben die bereits bestehende Lage nicht überall verändert. So können wir uns z. B. vorstellen, dass an einer Stelle noch die Ablagerung des zahlreiche Foraminiferen enthaltenden, rupélischen Tonmergels stattfindet, während sich an einer anderen Stelle bereits jene Schichten ablagern, welche den Horizont des Kattien bilden. All dies hängt davon ab, wie stark die Kraft der Krustenbewegung an einer Stelle war und welche paläogeographische Lage sie besass. Die Wirkung der Bewegungen dürfte in engeren, sagen wir buchtartigen Teilen, eine andere gewesen sein, als in den Becken, die vom Grundgebirge weiter entfernt waren. Wir können anneh-

men, dass wir in den ersteren jüngere Sedimente des Kattiens und in Verbindung damit eine kattische Fauna finden, während wir in letzteren eine Fauna von älterem Habitus, die eine grössere Ähnlichkeit mit derjenigen des Paläogens zeigt, antreffen und auch weiterhin ist hier die allmähliche Ablagerung der feinkörnigeren Sedimente zu beobachten.

Um zu den in diesem Aufsatz dargelegten Ergebnissen gelangen zu können, standen mir sowohl die Proben des Ärars als auch diejenigen Proben — mehr als zehntausend — zur Verfügung, die mir aus Bohrungen anderer Forscher zugesandt wurden, ferner jene Proben, die ich oder meine Kollegen gesammelt haben. Ich habe mich bemüht, auf Grund der Faunenuntersuchungen, welche aus diesen Schichten stammen, in Verbindung mit einer eingehenden Prüfung der Foraminiferen zur Klärung der Grenzfrage des Paläogens und Neogens beizutragen.

ANGABEN ZUR TEKTONIK DES TRANSDANUBISCHEN NEOGENS.

Von *L. Strausz*.

Im mittleren und südöstlichen Transdanubien kartierte ich für die MAORT ein Neogengebiet von 12.000 Quadratkilometern; das paläontologische und stratigraphische Material habe ich bereits monographisch bearbeitet und veröffentlicht; nun möchte ich die tektonischen Ergebnisse zusammenfassen. Leider sind diese letzteren ziemlich spärlich und zum Teil nur negativ. (Das gefaltete, ölführende Neogen im SW-lichen Transdanubien kann hier nicht behandelt werden.)

I. Das Mecsekvorgebirge zeigt die abwechslungsreichste Tektonik im Transdanubischen Neogen. Ö von Pécs bilden Mediterran, Sarmat und Pannon eine grosse Monoklinale mit S und SO-Fallen; das Fallen der älteren Schichten ist grösser als das der jüngeren, Diskordanzen gibt es auch innerhalb des Oberpannons. Die W—O streichende Antiklinale und Synklinale im NW-Mecsek wurde zuerst von P á v a y (4) und V a d á s z (2) erkannt (s. auch 3); sie besteht aus Schlier, Leythakalk, Sarmatkalk und Pannonsand. Zwischen Magyaregry und Kisvaszar sind die Oberpannonschichten unregelmässig gestört; weiter nach N und W ist das Pannon schon ruhig, horizontal. Im W-Mecsek ist ein flacheres, stark denudiertes Triasstück mit horizontalem Oberpannon überlagert; N von Szigetvár (im W-lichen Mecsekgebirge) ist eine nicht sehr regelmässige S- und SW-fallende Pannonmonoklinale vorhanden.

II. Über die Tektonik der Pannonhügeln (S vom Mecsekgebirge) und des Mediterrans im Fazekasbodaer Granitgebiet (SO vom Mecsek) liegen weniger Angaben vor. Die Miozän-schichten befinden sich zwischen dem Mesozoikum des Zengő-Berges und dem Granitzug in gestörter Lagerung, die sich kaum in schematisierte tektonische Einheiten zusammenfassen lassen; das Pannon fehlt hier fast vollständig. Hingegen transgrediert hori-

zontales Oberpannon O von Ófalu auf die abradierte Oberfläche der Juraschichten, weiter östlich auf die des Granits. S vom Granitzug bildet das Neogen eine SW—NO streichende Synklinale, deren NW-Seite zwischen Kékesd und Szebény gut aufgeschlossen, weiter nach NO nur schwach angedeutet ist. Die SO-Flanke wird durch das Unterpannon von Kéménd und Szabar gebildet (hier tauchen auch die isolierten Jurakalkvorkommnisse zwischen Pannon und Pleistozänbildungen auf); in der Synklinalmulde lagert das Oberpannon horizontal.

III. Zwischen Bátaszék, Hidas, Sásd und Simontornya auf 2½ Tausend Quadratkilometern beobachtete ich beinahe ausschliesslich nur horizontales Oberpannon; ältere Schichten sind hier nicht aufgeschlossen. Bei Kurd gibt es keine Brachiantiklinale im Pannon, bei Szárzd sieht man zwar kleinere Störungen, aber auch schöne horizontale Schichtungen. Es ist nicht ausgeschlossen, dass die hiesigen kleineren Täler durch Brüche verursacht (präformiert) wurden, da das Pannon meistens nur an den steilen Südseiten zu finden ist, während die flachen Nordseiten der Täler von Pleistozän bedeckt sind; die Sprunghöhen dieser vorausgesetzten Verwerfungen (s. K a d i c) könnten aber sehr klein, die Neigungen mit einfachen Bussole nicht messbar sein.

IV. Zwischen Kapostal und Balaton liegt ein grosses, ruhiges, horizontales Oberpannongebiet, worin sich nur die unregelmässigen Störungen von Tab und die von Lengyeltóti, Gyogy und Öreglak (mit SW—NO-Streichen, SO-Fallen) einschalten. Im SW Balatongebiet kann man eine grosse, sehr flache S oder SO-fallende Monoklinale voraussetzen.

Das Vorhandensein zahlreicher 5—15 Km breiter Brachiantiklinalen in diesem mittleren Teile Transdanubiens (behauptet von P á v a y und von einigen seiner Mitarbeiter) muss ich bekämpfen.

V. NO vom Balatonsee ist das Grossteil des Pannons horizontal, doch bei Csór (nahe dem mezozoischen Grundgebirge) und am Ö-lichen Balatonufer etwas gestört. Bei Berhida fällt das Oberpannon am südlichen Séd-ufer nach S ein, was die Voraussetzung einer dem Séd-tal entsprechenden Verwerfung ermöglicht. In der Umgebung von Várpalota wurden Faltungen und Verwerfungen des Mediterrans durch K. R ó t h v. T e l e g d beschrieben; die Regionalneigung ist hier eine südöstliche.

VI., VII. SW und NW vom Bakony zeigt die Verteilung der Neogenhorizonte zwei, mit dem Grundgebirge parallel streichende Monoklinale, die aber kaum durch Fallenangaben verstärkt werden können. Bei Pápateszár sind die *Congeria ungula caprae*-Schichten in schmale, SW—NO streichende, nicht weit ziehende kleine Antiklinalen und Synklinalen gefaltet.

VIII. In den Hügeln von Pannonhalma ist das jüngere Pannon so unregelmässig geschichtet, dass man hier auf einige divergierende Sandsteintafeln oder auf kreuzgeschichtete Sande keine weitgehenden tektonischen Erwägungen gründen dürfte; die Unbeständigkeit der Gesteincharaktere der einzelnen Schichten erschwert die Erkennung der Schichtwiederholungen, durch die die Verwerfungen bewiesen werden sollten. So kann ich den von V i d beschriebenen Pannonverwerfungen von Pannonhalma

nicht beipflichten. Die Entstehung der hiesigen parallelen NNW SSO-lichen Haupttäler kann vorläufig am besten (nach Ch o l n o k y) der Deflation zugeschrieben werden.

Zeitlich kann die Mehrzahl der besprochenen Bewegungen nicht genau begrenzt werden. Im nördlichen Mecsek muss die Hauptfaltung des Neogens nach dem Untersarmat geschehen sein, dauerte aber die Faltung (wenn auch geschwächt) bis nach dem Oberpannon. Auch O von Pécs begann die Bildung der Neogenmonoklinale wahrscheinlich nach dem Mittelsarmat; Diskordanzen zwischen Unterpannon und Oberpannon, vielleicht auch Diskordanz im Inneren des Oberpannons beweist die späteren Bewegungen. In mehreren Phasen (oder nur zeitweise unterbrochen) konnten sich die Monoklinalen NW und SO vom Bakony gebildet haben; nur innerhalb des Pannons spricht für Ruhestände die Konkordanz einiger Pannonhorizonte. Das Alter der Störungen des Oberpannons N von Szigetvár, in der Umgebung von Lengyeltóti und Tab, von Szárazd und Pincehely kann nur insofern bestimmt werden, dass sie jünger als *Congeria balatonica*- und *rhomboidea*-Horizont sind, aber ihr Verhältnis zum Levantin des W und N-Dunántul bleibt fraglich. Wo die Oberfläche von horizontalem Oberpannon eingenommen wird (z. B. NW und NO vom Mecsekgebirge, in der Umgebung des Koppányflusses und NO vom Balatonsee), kann man kaum sagen, seit wie lange der tektonische Ruhestand (abgesehen von der einfachen Hebung des Terrains) dauerte; merkwürdig ist in diesen letztgenannten Gebieten das durch Tiefbohrungen bewiesene Fehlen des Unterpannons unterhalb des horizontalen Oberpannons.

Konkordanz sieht man zwischen Helvet und Torton, Torton und Sarmat im Mecsekgebirge, zwischen Unterpannon und Oberpannon bei Kup (N von Bakony), zwischen *Congeria ungula caprae*-Horizont und *C. balatonica*-Horizont im W-lichen Bakony.

Der tektonische Bau der von Pannonschichten bedeckten Teile des mittleren Dunántul kann bei weitem mehr aus (auf die Tiefen bezüglichen) geophysischen Angaben, als aus den (auf der Erdoberfläche gewonnenen) geologischen Beobachtungen erklärt werden.

Literatur s. im ungarischen Text.

DIE PLEISTOZÄNE MOLLUSKENFAUNA EINIGER ALTER ARTESISCHER BRUNNEN VON SZEGED UND UMGEBUNG.

Von M. Rotarides (Budapest).

Die Bohrproben einiger alter artesischer Brunnen von Szeged und Umgebung, welche das Sediment bis zu einer Tiefe von ungefähr 250 m aufschliessen, wurden von meinem lieben Freund, Herrn Obergeologen J. v. Sü m e g h y aufgesammelt und mir zur Bearbeitung ihrer Molluskenfauna überlassen, wofür ich ihm auch an dieser Stelle herzlichst danke. Die Boh-

rungen wurden mit der trockenen Bohrtechnik von der Firma Zsigmondy in den Jahren vor 1900 ausgeführt. Ähnliches Material dürfte noch kaum bearbeitet worden sein. Halaváts führte zwar die Fauna eines artesischen Brunnens von Szeged an, doch stammt die dem Pleistozän zugehörige Fauna der hierbei aufgeschlossenen Sedimente dieses Brunnens aus den obersten Schichten, aus „lössartigem gelbem Lehm“. Sonst fand er nur in grösserer Tiefe eine Fauna, die aber bereits levantinischen Charakter aufweist (Lit. im ungarischen Text: 2.). Die Fauna der in jüngster Zeit bei Mezőberény von E. R. Schmidt entnommenen Bohrproben wurden von mir bearbeitet (Lit. 14.). Diese Bohrungen reichten bis zur einer Tiefe von 30 m, ihr Sediment enthält aber meist nur in den oberen Schichten eine bestimmbare Fauna.

In vorliegender Arbeit konnte ich folgende, noch von Zsigmondy stammende Bohrproben aus Szeged und Umgebung untersuchen: Szeged Nr. I., Nr. IV. (1906), Nr. V., Nr. VI., Nr. VII., ferner die Bohrproben aus Szeged: Öthalom Feltámadás-Gasse, Szeged: Debrecener-Gasse, Szeged: Gizella-Platz, Csongráder-Strasse, Neuszegeder Volksgarten, Kalvin—Csonkai-Strasse in der Stadt Makó, sowie die Bohrproben von Református Kovácsháza und Szeged—Királyhalom.

Mit Ausnahme von Szeged—Királyhalom ist die Fauna dieser Bohrproben ziemlich arm. (Siehe die Aufzählungen auf Seite 58. im ungarischen Text.) Meist enthalten nur die tiefer liegenden Schichten eine Fauna, die aus wenigen Arten, überwiegend Süsswassermollusken zusammengesetzt ist. Als interessante Arten sind *Hippeutis riparius* West. (Szeged: Debrecener-Gasse) und *Sphaerium solidum* Norm. (Neuszeged: Volksgarten) zu erwähnen die bis jetzt nur an wenigen Stellen beobachtet wurden (Lit. 10.). Eine Fauna levantinischen Charakters tritt gewöhnlich von 150 bis 250 m abwärts auf, die Arten sind aber meist nur durch Bruchstücke vertreten. Das Sediment ist ziemlich eintönig. Oben lagert meist lössartiger, gelber Lehm, der bis zur einer Tiefe von 40 m reichen kann, dann folgen abwechselnd blaue Ton- und graue Sandschichten.

Einen schroffen Gegensatz zu diesen Bohrproben zeigen, sowohl was das Sediment, als auch was die Fauna anbelangt, die Bohrproben des Brunnens von Szeged—Királyhalom. Diese reichen bis zu einer Tiefe von 179 m. Das Sediment ist oben feiner, gelber Sand und Lehm, während unter 116 m gröberer grauer Sand und Kies überwiegen. Fast jede Bohrprobe enthält eine kleinere, oder grössere bis sehr grosse Anzahl von Molluskenschalen. Das Levantin erscheint in einer Tiefe von 116 m, also dort, wo die gröberen, grauen Sande auftreten.

Das faunistische Ergebnis der Bohrproben von Királyhalom ist in Tabelle I angeführt. Wie wir aus dieser ersehen, enthält die Schichte zwischen 14'80—19'10 m die reichste Fauna. Sehr auffallend ist die grosse Anzahl der kleinen Arten, während bereits mittelgrosse, wie z. B. die im ungarischen Pleistozän oft vorkommende *Jaminia tridens elongata*, nur in Bruchstücken vorhanden sind, oder aber, wie die allgemein verbreitete *Fruticicola hispida*, nur durch aus 2—3 Anfangswindungen bestehende

Schalen vertreten sind. Die gewöhnlichen Arten von kleinem Ausmasse, wie *Succinea oblonga*, *Pupilla muscorum*, usw., kommen in fast allen Proben vor. Da die alten Bohrungen von Szeged und Umgebung mit der trockenen Bohrtechnik ausgeführt worden waren, kann die merkwürdige Zusammensetzung der Fauna kaum darauf zurückgeführt werden, dass grössere Arten einfach zugrundegingen, wie dies bei Bohrungen mit Wasserspülung der Fall ist. Es handelt sich in diesem Falle allem Anschein nach um eine allochthone Ablagerung von Schneckenschalen, die von fliessendem Wasser angeschwemmt worden waren. Einen sehr schönen Beweis für diese Annahme bieten die an rezentem Anschwemmungsmaterial ausgeführten Untersuchungen von Czóglér und Rotarides (Lit. 1.), nach welchen im Spülsaum des Tisza-Flusses vornemlich Schneckenschalen von geringem Ausmasse vorkommen. Nun ist aber die Zusammensetzung des Materials aus kleinen Schneckenschalen im vorliegenden Beispiel noch viel stärker ausgeprägt. Deshalb müssen wir hier ausser mit der Arbeit des fliessenden Wassers auch noch mit dem Einfluss des Windes rechnen. Wahrscheinlich wurde das angeschwemmte Schalenmaterial durch den Wind weiter gesondert, der die kleinen und leichten Schalen aus dem Flussbett fortblies und dann im Windschatten ablagerte. Das Gebiet von Királyhalom ist heute von Flugsand bedeckt und das durch die Bohrung aufgeschlossene Sediment scheint, wenigstens in den oberen Lagen, ebenfalls äolischer Herkunft zu sein. Aus Tabelle I ist ferner ersichtlich, dass eine feinere stratigraphische Einteilung der Schichtenreihe (Horizontierung) auf Grund der Fauna nicht durchführbar ist.

In Tabelle II wird die Fauna von Királyhalom mit anderen, ebenfalls vom Verfasser bearbeiteten Faunen verglichen. Diese faunistischen Ergebnisse wurden bereits früher veröffentlicht, uzw. die Fauna von Öthalom von Rotarides (Lit. 12.), die von Nagykörös von Frau M. V. Faragó (Lit. 15.) und die von Mezőberény von E. R. Schmidt (Lit. 14.). Die früher veröffentlichte Fauna von Nagykörös wurde in Tabelle II durch die Untersuchung eines nachträglich erhaltenen Materials um einige neue Angaben ergänzt. Wir ersehen aus dieser Tabelle, dass alle vier Faunen verschiedene Zusammensetzung zeigen, was auf die Mannigfaltigkeit der Milieuverhältnisse des ungarischen Tieflandes (Alföld) in der Pleistozän-Periode hindeutet. Der Artenreichtum der Fauna von Királyhalom wird nur durch die Fauna von Királyhalom übertroffen. Wenn wir aber berücksichtigen, dass beim Material von Öthalom infolge der nur durch Bruchstücke oder unvollständige Schalen vertretenen mittelgrossen Arten, nicht möglich war besondere Formen, bzw. Varietäten zu unterscheiden, so können wir feststellen, dass die Fauna von Királyhalom die artenreichste aller bisher aus dem Gebiete des ungarischen Tieflandes untersuchten Faunen pleistozäner Herkunft ist, was aber ebenfalls für die sekundäre Lagerung des Mollusken-Materials spricht.

Als paläofaunistisch interessant ist das Vorkommen von *Vertigo substriata* Jeffr. bei Királyhalom und Nagykörös zu erwähnen. Diese Art war bis jetzt aus dem ungarischen Pleistozän nicht bekannt. Nur von ein-

zelenen Stellen waren bis jetzt folgende Arten angeführt: *Vertigo augustior* Jeffr. (Kormos von Rontó), *Pupilla sterri* v. Voith (*P. cupa* Jan., Petrbok von Pélmonostor) und *Pupilla bigranata* Rm. (zum letztenmal von Frau J. Murányi von Vác).

NECROTEUTHIS N. G. (CEPH. DIBR., NECROTEUTHIDAE N. F.)
 AUS DEM OLIGOZÄN VON BUDAPEST
 UND DAS SYSTEM DER DIBRANCHIATA.

Von M. Kretzoi.

Tintenfischreste aus der Gruppe der Dibbranchiaten gehören in Ungarn, wie auch anderswo, (ausser den *Belemnoidea*) zu den seltenen Fossilien. Abgesehen von einem einzigen Fall (das Massenaufreten der *Sepia harmati* Szörényi im „Kisceller Ton“ von Budapest) handelt es sich nur um vereinzelt Funde. Aus den Arbeiten von Lőrenthey (1, 2), Szörényi (3) und Wagner (4) sind uns aus Ungarn folgende neun Formen bekannt geworden:

Aus dem Lutetium (Mittelozeän):

1. *Archaeosepia naefi* Szörényi 1933. — Tatabánya, Operculinen-Mergel.

2. *Belosepia szörényiae*¹ Wagner 1938 (= *Belosepia n. sp.* Szörényi 1933). — Ebendort.

Aus dem Ludium (Obereozän):

3. *Archaeosepia hungarica* (Lőrenthey 1898). — Piszke.

4. *Sepia* (?) *agriensis* Wagner 1938. — Eger-Kiseged.

Aus dem Rupelium (Mittelozeän):

5. *Sepia harmati* Szörényi 1933. — Massenhaft im Kisceller Ton von Budapest.

6. *Sepia kiscellensis* Wagner 1938. — Budapest, Kisceller Ton.

7. *Spirulirostra bellardii* d'Orbigny 1842. — Budapest, Kisceller Ton.

Aus dem Chattium (Oberoligozän):

8. *Sepia oligocaenica* Szörényi 1933. — Eger, Sikhegy.

Aus dem Tortonium (oberes Mittelmiozän):

9. *Sepia lörentheyi n. nom.* (= *mediterranea* Lőrenthey 1911 nec Ninni 1885).² — Leythakalk von Budapest.

Sämtliche Formen sind mit einer Ausnahme (*Spirulirostra*) echte Sepiiden.

In diesem Aufsatz gebe ich die Schilderung einer aus wahrscheinlich älterem Kisceller Ton (Lattorfium) von Csillaghegy an der Nordgrenze von Budapest gesammelten neuen Form, die nicht nur als erster fossile Ver-

¹ bei Wagner (4. 190) *B. szörényii* geschrieben (lapsus calami).

² Ninni: Atti Soc. Ven.-Trent. Sc. N. Padova. 1885. p. 158.

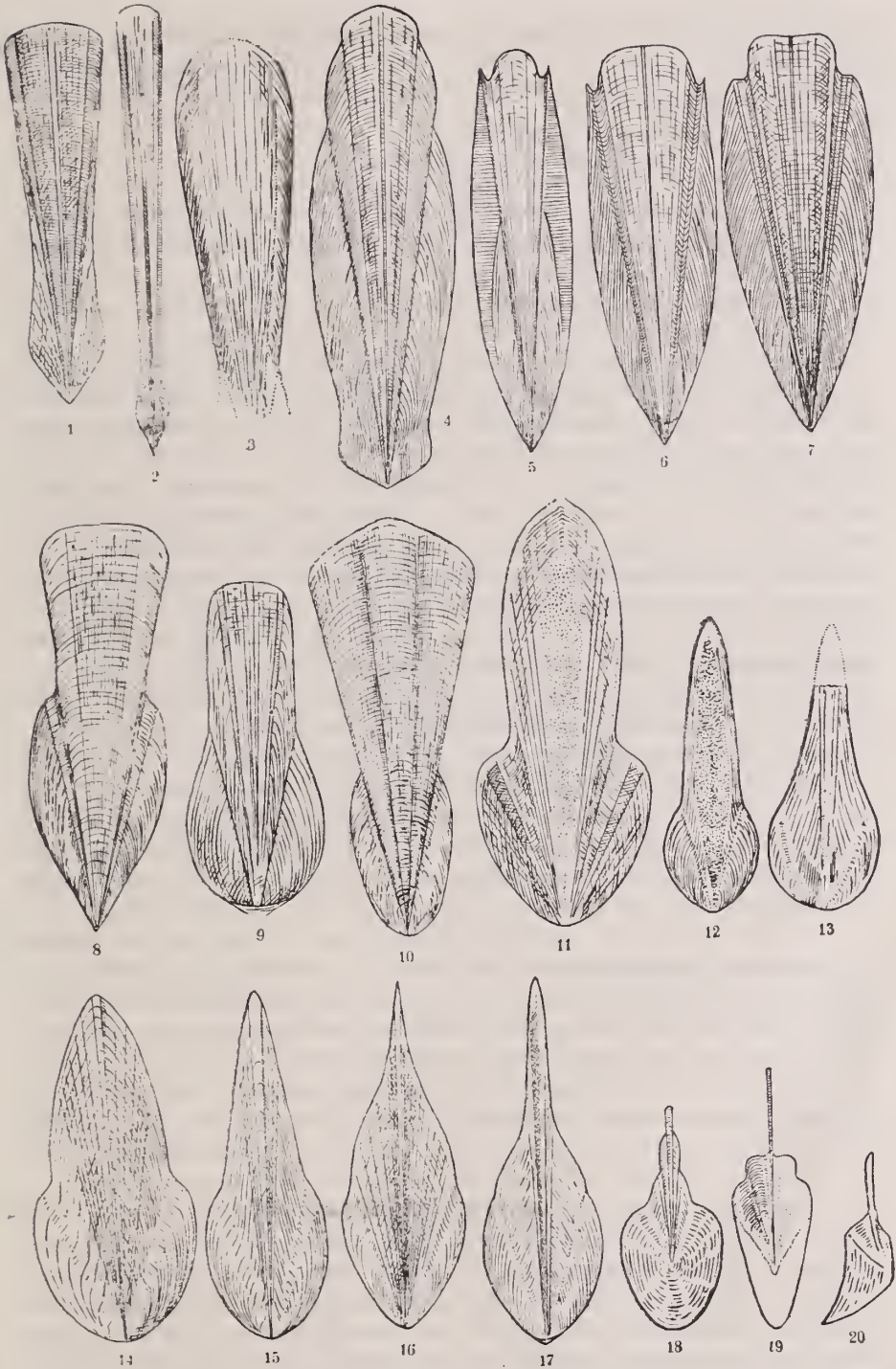


Abb. 1. *Paraplesioteuthis*, 2. *Plesioteuthis*, 3. *Lioteuthis*, 4. *Leptoteuthis*, 5. *Loliginites*, 6. *Belopeltis*, 7. *Parabelopeltis*, 8. *Geoteuthis*, 9. *Geoteuthinus* n. g., 10. *Necroteuthis* n. g., 11. *Trachyteuthis*, 12. *Libanoteuthis* n. g., 13. *Glyphiteuthis*, 14–16. *Beloteuthis*, 17. *Palaeololigo*, 18. *Celaeno*, 19. *Celaenoteuthis*, 20. *Listroteuthis*.

treter der *Teuthoidea* aus Ungarn, sondern vor Allem als wahrscheinlich überhaupt erstes nachmesozoisches Fossil dieser mannigfaltigen Gruppe auf unser ganz besonderes Interesse Anspruch erheben kann.

1. *Necroteuthis hungarica* n. g. n. sp.

Holotypus: Beschädigter Gladius, Geologische und Paläontologische Abteilung des Magyar Nemzeti Múzeum, Budapest (Geschenk d. Herrn Gy. Kiss-Várday).

Fundort: Ziegelfabrik von Csillaghegy, NNW.-Budapest; „Kisceller Ton“.

Geologisches Alter: Lattorfium (oder unteres Rupelium).

Das Fossil ist ein ohne dem abgebrochenen Vorderrand 13·7 cm langer Schulp, vorne, in der Mitte und an der rechten Seite stark beschädigt, ausserdem an der Oberfläche mehr-weniger ohne der obersten Schalenschicht. Das Objekt liegt mit der dorsalen Seite nach aussen. Die Schale scheint auch nach Abrechnung der Zusammendrückung durch das Gestein ziemlich flach gewesen sein. Sie war vorne 58 mm breit, von da an verschmälert sie sich nach hinten keilförmig, indem die Seitenränder vom breitesten Punkt der Schale geradlinig zum Hinterende ablaufen. Nur im hinteren Drittel wird diese Keilform durch die hinten abgerundete Conusfahne abgeändert. Selbst der Conus scheint, soweit es überhaupt noch festzustellen ist, weit offen gewesen sein, er könnte noch am leichtesten als eine leinahe löffelförmig geöffnete Tüte restauriert werden.

An der Schalen-Oberfläche ist eine verhältnismässig breite Mittelplatte und ebenfalls gut entwickelte Seitenplatten wahrzunehmen, zu denen sich im hinteren Drittel die Fahne mit Conusteil gesellt. Die hier aufgezählten Elemente sind besonders im hinteren Abschnitt gewölbt und durch deutliche, radial verlaufende Asymptoten getrennt, vorne schwer auseinander zu halten.

Ausser den bereits erwähnten Merkmalen ist noch die schwache Wellung des Vorderabschnittes der Schale zu erwähnen. Die Wellen verlaufen parallel den Zuwachsstreifen und sind in der Mitte der Schale nicht mehr wahrzunehmen. Von anderen strukturellen Besonderheiten, wie Körnelung, usw. ist an unserem Fossil nichts zu merken.

Die ganze Schale besteht aus einer einzigen, ausserordentlich dicken, hornigen Schicht. Ventral von dieser Schalenschicht ist von einem Septaltteil, wie Wulst, oder wenigstens Septen, nichts zu beobachten.

Ein Rostrum, wie bei echten Sepien üblich, fehlt diesem Fossil.

Aus dieser kurzen Beschreibung geht es schon klar hervor, dass unser Fossil nicht nur chronologisch, sondern auch taxonomisch ziemlich isoliert steht. Die einzige Gruppe, mit der es mitunter verglichen werden könnte, ist der *Geoteuthis*-Kreis, doch sind auch diesem gegenüber eine Reihe von besonderen Merkmalen zu beobachten, zu denen noch die Dickschaligkeit zu rechnen ist. Diese Merkmale machen es nötig, *Necroteuthis* von den übrigen bekannten Formen schärfer zu trennen, was ich

durch das Aufstellen einer besonderen Familie, *Necroteuthidae* n. fam. zum Ausdruck bringen möchte.

2. *Necroteuthis* im Dibranchiaten-System.

Das *Necroteuthis* ein ganz besonderer Typus ist, der mit keiner anderen Form verwechselt werden darf, ist nicht zu bezweifeln. Wir kennen überhaupt keine Dibranchiaten-Familie, der unsere Form zwanglos zugeteilt werden könnte. Zu lösen ist bloss die Frage, welcher höheren Gruppe dieser Typus angehört.

Hier können nur zwei Gruppen in Betracht kommen: die Sepien und die Teuthoideen. Eine ganze Reihe habitueller Eigenschaften spricht für die Sepien, doch weist das Tier zahlreiche Merkmale auf, die entschieden auf Teuthoideen, namentlich auf mesozoische Formen dieser Gruppe verweisen.

Unter den Merkmalen, die unser Tier in die Nähe der Sepien stellen, sind folgende die wichtigsten:

1. Allgemeine Form des Schulpes, was aber durch die *Sepia*-artige Form der meisten mesozoischen Teuthoiden-Schulpe entkräftet wird.

2. Schalendicke, nicht aber die Struktur, die wieder für einen Kraken spricht.

3. *Archaeosepia*-artige Wellung der vorderen Partie des Schulpes, die einzige wichtige Angabe gegen das Einreihen der Form in die *Teuthoidea*. Gegen eine Zuteilung zu den Sepien spricht folgendes:

1. An der Innenseite des Schulpes fehlt jegliche Spur einer vorhandenen Kammerung, oder Wulstbildung, ohne denen wir uns eine Sepioiden-Form schwer vorstellen können.

2. In Verbindung mit dem Fehlen des Wulstes fehlt hier auch die scharfe Gliederung in Wulstteil und Seitenkanten. An deren Stelle sind die typischen Elemente des Teuthoiden-Gladius, Mittelplatte, Seitenplatten, Conusfahne und Asymptoten gut zu unterscheiden.

3. Das Schalen-Hinterende weicht von demjenigen der Sepioiden prinzipiell ab, lässt sich aber ohne Weiteres zu den Teuthoideen einreihen.

4. Endlich ist die *Necroteuthis*-Schale für einen primitiven Sepioiden viel zu gross, nicht aber für einen Teuthoiden!

Auf Grund all dieser Eigenschaften ist *Necroteuthis* als ein mit mesozoischen Leptoteuthiden und Geoteuthiden am besten vergleichbarer echter Teuthoide anzusehen.

3. Über das System der Dibranchiata.

Während die Taxonomie der für Vierkiemer gehaltenen Aussenschaler trotz des lebenden *Nautilus* ein rein paläontologisches Problem ist, muss die Systematik der *Dibranchiata* als vorwiegend von Zoologen gefördert anerkannt werden. Versuche, das paläontologische Wissensgut mit dem zoologischen Gerüst des Systems in Einklang zu bringen, gelang noch nicht

in besonderem Masse (Abel, 5; Naef, 6). Die Hauptschuld daran tragen folgende Umstände:

1. Wo fossiles Material genügend vorliegt, dort gehört es ausnahmslos einer vollständig ausgestorbenen, dazu noch aberrant spezialisierten Entwicklungslinie an (Belemniten!).

2. Wo es sich um wirkliche Angehörige bereits noch lebender Gruppen (*Teuthoidea*, *Sepioidea*) handelt, liegen uns einerseits nur spärliche Reste vor, andererseits handelt es sich entweder um Formen, die dem Mesozoikum angehören und mit den rezenten Vertretern der Gruppe durch keine vermittelnde Formen verbunden werden können (*Teuthoidea*), oder um solche, die infolge ihrem tertiären Alters viel zu nahe dem rezenten Material liegen, deshalb nach unten entweder überhaupt nicht, oder nur sehr mangelhaft verbinden (*Sepioidea*).

3. Die Merkmale auf die das zoologische System begründet wurde, sind dem Paläontologen entweder nicht zugänglich (anatomische Einheiten der Augen, innere Anatomie, Saugnäpfe, Cirren, usw.), oder nur in besonders günstigen und seltenen Fällen zu beobachten (Zahl der Arme, Habitusbild, Flossen, u. a.).

In diesem Abschnitt wird es versucht, einerseits das zoologische und paläontologische System auf Grund der Schalen-Morphologie einigermaßen in Einklang zu bringen und andererseits die embryologischen und neurologischen Daten taxonomisch besser als bis jetzt zu berücksichtigen.

Embryologie. Hier ist die Frühentwicklung der Arme von besonderem Interesse. Wie bereits bekannt, treten die Arme nicht gleichzeitig in der definitiven Zahl auf, wenigstens bei den meisten Dibranchiaten. Diese Tatsache wurde recht verschieden gedeutet und infolgedessen auch ziemlich viel diskutiert: einige Forscher halten die embryonal-frühlarval geringere Zahl der Arme für ein Beweis dafür, dass die Vorfahren dieser Formen nur sechs Paar Arme hatten, während andere diese Annahme verwerfen. *Crick* (7) gelang es an mehreren gut erhaltenen Belemniten-Resten nachzuweisen, dass diese drei Paar Arme hatten, *Naef* erbrachte auf Grund anderer Belemniten den Nachweis, dass sie deren fünf haben mussten!

Fassen wir die Einzeldaten aus diesem Gebiet zusammen (8—14), so ergibt sich folgendes:

1. Bei den echten Sepien ist vom ersten Anfang an die Anlage von fünf Paar Armen zu beobachten.

2. Bei *Loligo* führt die erste Anlage der Arme an der Armleiste nur die Knospen der drei ventralen Armpaare, die zwei dorsalen Paare treten nur entschieden später auf, doch noch während der Embryonalentwicklung.

3. Bei einer Reihe von Oegopsiden (verschiedene Enoploteuthiden, Octopodoteuthiden, Onychoteuthiden, u. a.) führen die Larven nur drei Paar Arme und die weiteren treten nur später nacheinander auf, aber in ganz anderer Reihenfolge und an anderer Stelle als bei *Loligo*: erst ein Paar zwischen dem (von dorsal nach ventral gezählt) zweiten und dritten Paar und endlich das fünfte, ventrale Paar. Wenn auch das ontogenetisch viel spätere Auftreten des vierten und fünften Armpaares der Oegopsiden

(nur im Larvalleben und auch hier ziemlich spät) mit dem relativ kleinen Dottergehalt des Oegopsiden-Eies gegenüber den sehr dotterreiche Eier legenden Myopsiden einigermaßen noch erklärt werden kann, ist die Unhomologie der einzelnen Armpaare bei diesen Gruppen von besonderem taxonomischen Wert.

4. und 5. Zwei Oegopsiden-Familien, die Ommatostrephiden und Cranchiiden scheinen ihre Arme in einer von der vorigen Gruppe etwas abweichender Reihenfolge anzulegen, indem es nicht ausgeschlossen ist, dass auf die drei primär auftretenden Armpaare bei den Ommatostrephiden (sog. *Rhynchoteuthis*-Larve) als viertes das dorsale und als letztes das ventrale folgt, während bei den Cranchiiden entweder dieselbe Reihenfolge anzunehmen wäre, oder das ventrale Armpaar als viertes und das dorsale als letztes auftreten könnte. Doch wissen wir über diese Frage noch nichts sicheres.

6. Die Octopoden scheinen (aus *Polypus* und *Argonauta* geschlossen) von Anfang an die definitive Armzahl zu führen.

7. Die im Bezug auf Armzahl bekannten mesozoischen Teuthoidea sind deutlich zehnmarmig, die Belemniten zehnmarmig, bzw. sechsarmig, doch wird die Existenz sechsarmiger Belemniten besonders von Naef heftig bestritten.

Neurologie. Ergänzen wir das so gewonnene Bild mit den Daten der Neurologie (11, 15—17), die uns gegenüber den mehr auf die nähere Vergangenheit der Gruppe Aufschluss gebenden embryologischen Daten die ältere Phylogenie der Tiere aufhellt, können folgende weitere Daten festgehalten werden:

1. An sämtlichen neurologisch untersuchten Dibranchiaten entspringen dem Ganglion brachiale bedeutend mehr Nervenpaare als Arme es gibt.

2. Diese überzähligen Nervenpaare liegen bezeichnenderweise bei den Octopoden nur dorsal, vor dem Nervus brachialis des ersten Armpaares, bei den decapoden Formen (*Chiroteuthis*, *Spirula*, usw.) dagegen so vor dem ersten, wie nach dem letzten (ventralen).

3. Die Zahl dieser als Brachialnerven nicht mehr fungierenden Nervenpaare ist natürlich recht verschieden, sie schwankt bei den in dieser Hinsicht bekannten Formen zwischen 2 (*Eledonella*) und 8 (*Chiroteuthis*), oder noch mehr (*Sepia*).

4. An Formen, an denen die Arme nicht auf einmal embryonal angelegt werden, sondern 1—2 Armpaare nur später auftreten, ist dieser Umstand auch neurologisch festzustellen, indem wenigstens das Nervenpaar des zuletzt auftretenden Armpaares, des ventralen, nicht direkt vom Ganglion brachiale entspringt, sondern nur vom Nervenstrang des primär-embryonal angelegten vorletzten Armpaares (Tentakel). An Formen, die sämtliche Arme gleichzeitig primär anlegen, entspringen sämtliche Armnerven direkt dem Ganglion brachiale.

5. Solche Abzweigungen, bzw. Verwachsungen der Nerven sind auch bei den brachial funktionslos gewordenen Brachialnerven zu beobachten.

6. Bei Formen mit zurückziehbarem Tentakel (*Sepia*) ist der Tentakel-

nerv mit den Armnerven nicht durch Ringcommissur verbunden.

Das hier ganz kurz angeführte embryologische und neurologische Material scheint mir folgendes beweisen zu können:

1. Die ältesten Vorgänger der Dibranchiaten mussten eine bedeutend höhere Zahl Arme besessen haben als die bereits lebenden und diesbezüglich zugänglichen fossilen Formen.

2. Die ursprüngliche Zahl und das Reduktionstempo der Arme muss für die verschiedenen Gruppen als verschieden angenommen werden.

3. Die neurologisch beobachtete Höchstzahl beträgt für oegopside Teuthoideen 26—28 Arme, für *Spirula* 22, für Octopoden 12. Doch können diese Zahlen weit nicht als allgemein gültig und sicher angenommen werden, da uns die vorliegenden spärlichen Daten keinen breiteren Vergleich ermöglichen.

4. Die embryologisch und paläontologisch nachgewiesene stärkste Reduktion der Arme setzte ihre Zahl auf 6—10 ab (einige Belemniten nach Crick und vielleicht die Oegopsiden nach embryologischen und neurologischen Daten).

5. Es ist höchst bezeichnend, dass die geringste Armzahl bei primitiven benthonisch-beschalteten Formen (6 Arme bei Belemniten) und bei rezent benthonischen Formen (8 Arme bei sämtlichen Octopoden) aufzufinden sind, embryologisch-neurologisch nachweisbar 6—8 Arme dagegen die Verfahren solcher Formen führten, deren Schalenmorphologie sich eng an diejenige der benthonischen Belemniten anknüpft, die also trotz ihrer nektonischen Lebensweise als früher benthonisch und später (auch durch Erwerben sekundärer Arme beweisbar) zur nektonischen Lebensweise zurückgekehrt angesehen werden müssen (Oegopsiden). Formen, die schalenmorphologisch als primär nektonisch und jetzt primär-benthonisch gelten müssen (Sepien), sind auch embryologisch wie neurologisch primär zahnarmig.

Schale. Der Typus des urtümlichsten Cephalopoden ist aus dem Typus des generalisierten beschalteten Urmollusken leicht abzuleiten: die orocaudale Achse verkürzt sich, während die dorsoventrale eine Streckung erleidet. Dadurch wird die Körperachse eingeknickt, aus dem Rückenschaler wird allmählich ein Innenschaler; der Molluskfuß reduziert sich stark, um die an Umfang stark abgenommene ventrale Schalenöffnung vor Kopf, Kiemen und After nicht abzuschliessen. Auftürmung der Schale, Reduktion der Fusssohle, sowie asymmetrischer Bau des ganzen Tieres verursachten statische Instabilität, die das Tier nach hinten umwerfen musste.

Diese Neuorientierung der Körperlage brachte ein stärkeres hervortreten des Kopfes, weitere Reduktion des als Bewegungsapparat funktionslos gewordenen Fusses, der die Rolle eines pulsierenden Flossenpaares aufnahm und die Zirkulation des Atemwassers besorgte, dann erfolgte eine kräftige Entwicklung der Perioralcirren, die infolge der Unfähigkeit des Tieres, sich aktiv zu bewegen, durch Mobilität und Stärke geeignet waren, die Nahrung zu versorgen.

Weitere Höhenzunahme der Schale machten es nötig, den Anfangsteil derselben durch eine Wand abzusperren, womit das in Bezug auf Längsachse vorher schon einmal zusammengefaltete Tier nicht allzusehr gestreckt werden müsse. Diese auch bei manchen Gastropoden auftretende Kammerung der Schale verursachte eine weitere Instabilität: die abgeschlossenen und mit dem Tier durch den Siphon in Verbindung verbleibender Kammern sind mit einer Gasmischung gefüllt, die durch die auftreibende Kraft der Gasmischung die Schale wieder aufzurichten trachtet.

Auf dieser Stufe der Entwicklung werden von den Cephalopoden mehrere Richtungen der Spezialisierung eingeschlagen. Langsam wachsende Formen haben es natürlich viel einfacher: sie legen zu wenig Luftkammern und auch diese mit eng gedrängten Septen, so dass die geringe Gasmenge keine beträchtliche Auftreibkraft hervorbringt (*Gomphoceras*). Andere versuchen die auftreibende Kraft aus der terminalen Lage nach vorne zu verschieben und so eine Stabilität zu erreichen (Endoceraten, Ascoceraten). Ein grosser Teil, der sich als sehr einfache und radikale Lösung dieses Problems gut gewährt hat, wirft die Jugendkammern einfach ab, wodurch die Stabilität gerettet ist (Orthoceraten)! Die Mehrzahl der Formen schlägt einen ganz anderen Weg ein: sie leisten Widerstand, indem sie beim Weiterwachsen nicht die Richtung einhalten, die durch die Erhebung des Schalenendes entstanden ist, sondern sie wachsen in der Horizontalebene weiter, was am Ende eine dorsale Einrollung der ganzen Schale ergeben musste. So entstanden die Cyrtoceraten sowie die meisten Nautiloideen und Ammonoideen-Schalen, also die eingerollte Schale der überwältigenden Mehrzahl der Tetrabranchiaten. Sekundäre Auflockerung (*Crioceras*), Aufrollung in erwachsenem Zustand (*Lituites*, jugendliche Windungen eingerollt), zyklisch (*Scaphites*, *Hamites*), unregelmässig (*Nipponites*), stabartig (*Baculites*), oder in Schneckenspirale (*Turrilites*), usw. sind nur weiterentwickelte Formen ursprünglich dorsal eingerollter Typen.

Schon beim beginnenden Einrollen der Schale war das Tier in der Lage, sich durch Ausstossen des Atemwassers durch die Trichterlappen nach hinten fortzubewegen. Die totale Einrollung ermöglichte es schon, der Bewegung auch mehr-weniger die Höhenrichtung zu geben: die eingerollten Formen mit in die Mitte zurückgezogenem tiefem Schwergewichtspunkt konnten ein nektonisches Leben führen, während die *Cyrtoceras*-artigen Formen sich infolge ungünstiger Schwere-Verteilung nur am Boden vorschnellen konnten. Natürlich war auch diese nektonische Lebensweise der eingerollten Formen nur als ziemlich primitives, nur sehr grob gerichtetes Herumschwimmen, das dem Tier noch weit nicht so viel Mobilität geben konnte, wie es ein dem Beutetier nachjagendes Raubtier haben muss. So mussten auch die Perioralcirren nur sehr Zahlreiche, aber nicht armartige Gebilde gewesen sein.

Während sämtliche bis jetzt behandelte Typen die Grösse der Schale kennzeichnet, ist für nachfolgende Entwicklungslinien die nur im Jugendalter normale, später gehemmte Entwicklung der Schale charakteristisch. Eine natürliche Folge dieser Entwicklungshemmung war das mehr-

weniger starke Hervortreten des Weichkörpers aus der Wohnkammer der Schale, was endlich bei sämtlichen Gruppen zur pallealen Umwachsung der Schale, also zum Stadium eines Innenschalers führte. Eine weitere Folge dieser Reduktion scheint auch die Verminderung der Kiemenzahl auf zwei gewesen sein, indem einerseits der Peribranchialraum durch das Verlieren der festen Schalenstütze selbst viel Raum verlor, andererseits aber durch das Umwachsen der Schale durch den Mantel zur Luftresorption eine sehr beträchtliche Fläche entstand, die der Atemfunktion eines in den nicht stabilen Branchialraum eingepressten zweiten Kiemenpaares wenigstens gleichkommt.

Die grosse Gruppe der Innenschaler verhält sich in Bezug auf weitere Differenzierung sehr verschieden. Ein Teil reduzierte nach und nach den Phragmokon bis zu einer leeren Tüte und noch weiter, so dass nur der Dorsalteil der Wohnkammer (Proostrakum) erhalten blieb. Diese Gruppe, man könnte sagen: die Mittellinie der Cephalopoden-Evolution, scheint auf ganz primitive, kurze *Orthoceras*-ähnliche Formen zurückgeführt werden, bei denen der gaserfüllte, kurze Phragmokon nicht die auftriebende Kraft besass, die letzten Endes zur Dorsaleinrollung der Schale geführt hätte, sondern nur eine kleine Gewichterleichterung verursachte, die es dem Tier ermöglichte, durch die an Zahl ab-, an Stärke zunehmenden Arme, oder durch Trichterkontraktion vorwärts schwerfällig weiterzukriechen. Die benthonische Lebensweise führte zur weitgehenden Reduktion der ventralen Wohnkammerwand, dadurch mittelbar zum austreten des Körpers aus der Schale und zum umwachsen der Schale seitens des Mantels. Nach dem vollständigen Umwachsen der Schale durch den Mantel halfen sich die meisten Formen mit schlanker, langer Luftkammerpartie der Schale durch ein sekundäres anlegen eines Rostrums und Epirostrums, wodurch die auftriebende Kraft des Phragmokons ausgeglichen und wahrscheinlich eine Horizontale Ruhelage erreicht werden konnte (Belemniten). Die übrigen Formen, denen jegliche Rostral-Eprostralbildungen vollkommen fehlen, scheinen später ihre statische Ausbalancierung nur kinetisch durch nektonische Lebensweise erreicht haben (*Teuthoidea*), abgesehen davon, dass die bei diesen Formen herrschende weitgehende Reduktion der Phragmokons schon frühzeitig zum Gleichgewicht der Horizontallage geführt haben muss. Mit zunehmender verstärkung des Muskelmantels, bzw. Bildung der Seitenflossen wurden die Glieder dieser Gruppe frühzeitig zur aktiven Bewegung und zum Aufsteigen zur äusserst beweglichen nektonischen Lebensweise tauglich.

Die an Zahl weit geringeren weiteren Dibranchiaten-Formen haben etwas gemeinsam: die (in Gegensatz zu den Tetrabranchiaten) ventrale Einrollung der Schale, ein Merkmal, das hier etwas eingehender betrachtet werden muss.

Die dorsale Einrollung der Tetrabranchiaten-Schale kann durch die nicht axiale, sondern horizontale Weiterentwicklung der neu angelegten Wohnkammerabschnitte gut erklärt werden. Weniger einleuchtend ist die ventrale Einrollung der Dibranchiaten. Eins ist allerdings sicher: horizontal

am Boden liegende Formen konnten es nicht gewesen sein, deren Schale diese Einrollung erlitt. Dass diese Einrollung eine spätere Erscheinung sei, nach dem Umwachsen der Schale entstanden, wo sie bereits nur mehr ein Rudiment an Phragmokon trug, ist vollkommen unmöglich. Wenn diese Einrollung bloss als Reduktionserscheinung und als eine Anpassung an die Abrundungstendenz des hinteren Körperabschnittes gelten sollte, so ist es ganz unbegreiflich, warum sich bei den Sepien und sämtlichen Spirulirostreten ein sekundäres Rostrum in der Einrollung der Schalen-Spirale entgegengesetzter Richtung auf die Aussenfläche der Schalenspira ansetzen musste? Die einzige mögliche Erklärung dieser Erscheinung ist die Annahme einer primär, noch vor dem Funktionsverlust der Schale entstandene Einrollung. Eine solche ventral eingerollte Schale ist aber einzig und allein nur bei einem beträchtlich erhobenen Körperende vorstellbar. Das es wirklich so sein musste, beweist uns *Spirula* mit senkrecht auf die Körperachse gestellten Flossen und besonders die Angaben über die Körperhaltung des lebenden Tieres! Tiere mit ventral eingerollter Schale müssen also im Wasser als schräg bis senkrecht schwebend angesehen werden. Dass diese Annahme richtig ist, beweisen auch die Spirulirostreten und Sepien, die zum Erreichen einer horizontalen Körperlage ein sekundäres Rostrum anlegen mussten: die ersteren mit starkem, endständigem Phragmokon ein viel schwereres, die Sepiiden mit nach vorne verschobenem dorsalen Halb-Phragmokon ein bedeutend kleineres (ja auch hier *Belosepia* mit weniger nach vorne verschobenem Wulst ein viel kräftigeres als *Sepia* mit extrem nach vorne verlagertem Wulsteil!).

Bevor ich auf die systematische Zusammenfassung übergehen würde, sei noch einiges über den Zusammenhang der fossilen und rezenten Teuthoideen hervorgehoben. Was uns hier überraschen wird, ist die Spezialisationshöhe der mesozoischen Formen; wir finden keine einzige Form unter ihnen, die nur annähernd so primitiv gebauten Gladius besässe, wie beinahe die Hälfte der lebenden Formen. Phragmokon ist hier nicht mehr aufzufinden, wenigstens nicht im Sinn, wie wir von einem solchen bei *Chiroteuthis* oder *Gonatus* mit Recht sprechen können. Ausserdem sind die Gladien der mesozoischen Formen recht kompliziert, breit, meist schildförmig, mit weit ausgebreitetem Hinterende. Nur in einer Hinsicht verhalten sie sich durchwegs primitiver; sie sind viel weniger dekalciniert als die Gladien der lebenden Formen. Ein weiterer interessanter Unterschied gegenüber den lebenden Formen ist die beinahe gleiche Evolutionshöhe sämtlicher Formen des Mesozoikum gegenüber dem bunten Durcheinander bei den lebenden Vertretern dieser Gruppe (auch innerhalb einer Familie).

Nur eine einzige Gruppe gibt es unter den mesozoischen Teuthoideen, die in das System der lebenden Formen (18) zwanglos hineinpasst. Das sind die Plesiot euthiden, die ohne Weiteres als eine primitive Familie aus der Gruppe der *Ommatostrephidae*, ? *Valbyteuthidae*, *Brachiot euthidae* und *Bathyteuthidae* betrachtet werden können.

System. Alles in diesem Abschnitt behandelte nach Möglichkeit in Betracht gezogen könnten die Dibranchiaten folgendermassen gruppiert werden:

- Dibranchiata* Owen 1836 (*Acetabulifera* d'Orbigny 1841, *Antepedia* Gray 1849, *Endocochlia* Schwarz 1894, *Gamochonia* Haeckel 1896, *Metacephalopoda* Grimpe 1922).
- Decacera* Jeffreys 1869 (*Decapoda* Leach 1817 nec Latreille 1812, *Sephinia* Gray 1849, *Decabrachiata* Winchworth 1932).
- Spirulomorpha* n. so.
Spiruloidae n. spf. — *Spirulidae* Owen 1836.
- Sepiomorpha* n. so.
Sepiophora Gray 1849 (*Sepioidea* Naef 1916, *Sepiacea* Thiele), — *Sepiidae* Keferstein 1866.
Belopteroidae n. spf. — *Spirulirostridae* Naef 1921 (*Spirulirostrinae* n. sf. mit *Spirulirostrina*, *Spirulirostra*, *Spirulirostrella*, *Belemnosella*, und *Belemnosinae* n. sf. mit *Belemnosis* und *Spirulirostrina*) und *Belopteridae* Naef 1921 (*Belopterinae* n. sf. mit *Belopterella*, *Belopteridium*, *Belopterina* und *Beloptera*).
- Teuthomorpha* n. so.
Belemnoidea Zittel 1885 vel auct. vet.
Chondrophora Gray 1849 (*Teuthoidea* Naef 1912).
Sepioloidae n. spf. — *Sepiolidae* Keferstein 1866, *Sepiulariidae* Fischer 1887 und ? *Idiosepiidae* Fischer 1887.
- Loliginacea* Thiele 1935. — *Loliginidae* d'Orbigny 1841, evtl. auch andere Familien.
- Enoploteuthoidae* n. spf. — *Onychoteuthidae* Gray 1849, *Enoploteuthidae* Chun 1910, *Gonatidae* Hoyle 1886, *Lycoteuthidae*, sowie vielleicht andere.
- Ommatostrephoidae* n. spf. — *Plesioteuthidae* Naef 1921, *Ommatostrephidae* Gill 1871, *Brachyoteuthidae* Pfeffer 1908, vielleicht *Bathyteuthidae* Pfeffer 1912 und andere.
- Architeuthacea* Thiele 1935. — *Architeuthidae* Pfeffer 1900, und weitere Familien ?
- Cranchioidae* n. spf. — *Cranchiidae* Gray 1849.
- Trachyteuthoidae* n. spf. — *Belopeltidae* Naef 1921 (*Belopeltis*, *Parabelopeltis*, *Loliginites*), *Leptoteuthidae* Naef 1921 (*Leptoteuthis*), *Necroteuthidae* n. f. (*Necroteuthis* n. g.), *Geoteuthidae* Naef 1921 (*Geoteuthis* und *Geoteuthinus* n. g. für *Ommatostrephes münsteri* d'Orbigny 1846). *Trachyteuthidae* Naef 1921 (*Trachyteuthis*, *Libanoteuthis* n. g. für *Geoteuthis libanotica* Fraas und *Glyphiteuthis*), *Beloteuthidae* Naef 1921 (*Beloteuthis*, *Palaeololigo*, *Tusoteuthis*, ? *Phylloteuthis* und ? *Ptiloteuthis*), sowie *Celaenidae* Naef 1921 (*Celaeno*, *Listroteuthis* und *Celaenoteuthis*).
- Octopoda* Leach 1817 (*Octopia* Gray 1849, *Octocera* Jeffreys 1869, *Octobrachiata* Winchworth 1932).

Vampyromorpha Pickford 1938.

Cirrata Grimpe 1917.

Incirrata Grimpe 1917.

4. Allgemeine Betrachtungen über Evolutionsrhythmus der Cephalopoden.

Im vorigen Jahr versuchte ich in einer kurzen Zusammenfassung die Hauptphasen der Erdgeschichte mit denen der Entwicklung der Landwirbeltiere zu vergleichen (19). Es ergab sich als Resultat die Tatsache, dass den Entwicklungswellen des Erdgeschehens parallel verlaufende Wellen der landbewohnenden Pflanzen- und Wirbeltier-Evolution entsprechen. Dem rhythmischen nacheinander erdgeschichtlichen Geschehens, den drei Phasen der tektonischen Evolutionszyklen: Senkung, Hebung und kurzes Orogen, entspricht im Leben der Landwirbeltierfaunen ein ebenfalls dreistufiger Entwicklungszyklus, der mit einer explosiven Entfaltung der Formen, Riesenwuchs, usw. in der Orogenperiode plötzlich abbricht. Da diese dreiphasigen Entwicklungswellen augenscheinlich durch die klimatische Folgen der erdgeschichtlichen Geschehnisse hervorgerufen sein scheinen (Transgressions-Perioden sind warmhumid, epirogene Hebung verursacht kontinentales, also mehr arid-kälteres Klima, während auf die Orogenperioden grosse Hebungen, also kalt-aride, ja manchmal an geeigneten Stellen Glazialperioden fallen), zog ich hier vor, in mein Arbeitsprogramm die diesbezügliche Kontrolle einer phyletisch besser durchgearbeiteten marinen Invertebraten-Gruppe einzuschalten. Zu diesem Zweck eignen sich die Cephalopoden (22—25) besonders gut.

Nehmen wir die Cephalopoden-Gruppen nach einander in Betracht, so finden wir, dass die ältesten Formen der Nautiloideen im Kambrium auftreten; sie erreichen bis zum Obersilur die erste Blütezeit und gehen zurück, um vom Unterdevon an in einer moderneren Welle wieder aufzublühen. Diese Welle verschwindet im Unterperm bis auf einige Formen, die bis in die Oberkreide weiterleben, hier aber praktisch genommen vollkommen aussterben (ins Tertiär kommt nur *Aturia* und *Nautilus* hinüber, das Tertiär überlebt nur *Nautilus* als einziger Tetrabranchiat).

Die erste Nautiloidenwelle deckt sich haargenau mit meinem Kaledonidicum¹, die zweite Welle, die Hauptwelle mit dem Variscidicum, dem-

¹ Knapp drei Wochen nach dem Erscheinen meiner oben zitierten Zusammenfassung erschien aus der Feder von Prof. Bruno v. Freyberg ein kurzer Aufsatz (20. 432—436) als Antwort auf einen Artikel von Prof. Kurd v. Bülow (21. 423—432.), in dem er in Bezug auf die Grossperioden haargenau zu denselben Schlussfolgerungen kommt, wie ich (ja ganz bis zu den Benennungen: bei mir Kaledonidicum, Variscidicum, Alpidicum, bei ihm Kaledonische, Variscische, Alpidische Ära). Es ist allerdings nicht uninteressant, dass in dieser Frage zwei Forscher von ganz verschiedenem Arbeitskreis von einander ganz unabhängig auf verschiedenen Wegen zu genau demselben Resultat gekommen sind, dazu noch ganz gleichzeitig!

gemäss auch mit der amphibiotypen Welle der Wirbeltier-Evolution, die Nachwelle endlich in stufenweise abklingenden Etappen mit dem Alpidicum, an dessen Ende auch die Nautiloiden praktisch verschwunden sind (die Jetztzeit konnte nur noch Nautilus erreichen).

Bei den Ammoniten gestaltet sich die Frage etwas komplizierter. Sie erscheinen als Vorwelle nach dem Silur und schliessen ihre Entwicklung mit dem Unterperm ab (echte Palaeoammonoideen, d. h. Goniatiten), sie beschränken sich also genau auf das Variscidicum!

Aus einer Nebenlinie der Palaeoammonoideen, den Tornoceraceen entspringt die Entwicklungswelle der Mesoammonoideen, deren zeitliche Verbreitung hier etwas eingehender besprochen werden muss. Was wir als ihre untere Grenze annehmen, ist z. T. nur Konvention; am besten ist es, sie vom Unterkarbon an zu rechnen. Wichtig ist hier die obere Grenze. Es ist allgemein angenommen worden, dass die Grenze zwischen Obertrias-Lias einen gewaltigen Schnitt in der Geschichte der Ammoniten darstellt. Dass trifft auch vollkommen zu, aber nur unter Bedingungen; nehmen wir nur das in Betracht, dass am Ende der Trias noch eine stattliche Zahl verschiedener Ammoniten-Gruppen existiert, die aber die Grenze Obertrias-Lias nicht mehr überschreiten, so muss dieser scharfen Grenze eine ganz besondere stammesgeschichtliche Wichtigkeit zugesprochen werden. Halten wir aber auch den Umstand vor Augen, dass sich bis zum Ende der Untertrias die Stammlinien der Mesoammoniten beinahe auf Null herabgesetzt haben, so werden wir zwischen einem phyletischen und einem die Populationen selbst treffenden Rückgang, bzw. Tod schärfer unterscheiden müssen: es muss tatsächlich ein endogen wirkender phyletische Tod und ein exogen-katastrophal eingreifender Populationstod angenommen werden. Halten wir diese zwei Faktoren auseinander, so werden wir den scheinbar wichtigsten Schnitt im Ammoniten-Stamm am Ende der Trias für die Entwicklung der Gruppe für weniger wichtig halten als die Verengung der phyletischen Linien am Ende der Untertrias.

Ganz dasselbe finden wir im Fall der Neoammonoideen, die eigentlich nach der Untertrias beginnen und phyletisch in der Unterkreide stark zurückgehen, doch erst am Ende der Kreide, hier aber restlos und plötzlich verschwinden.

Nehmen wir nur die phyletischen Wellen der Ammoniten-Entwicklung, so laufen die Palaeoammoniten mit den nicht reptilotypen Stegocephalen, die Mesoammoniten mit der Vorwelle, die Neoammoniten mit der Haupt- und Nachwelle der reptilotypen Entwicklung parallel. Unabhängig von diesen Wellen setzen sich die katastrophalen Populationsgrenzen der Ammoniten-Entwicklung ein. Diese decken sich natürlich mit den allgemein angenommenen stratigraphischen Grenzen.

In Bezug auf meine Zeittafel sei nur kurz bemerkt, dass die Namen der zwei letzten Abschnitte des Alpidicum, das Gallicum und das Hungaricum mit *Nummuliticum* (H a u g) und *Magyaricum* (nov. statt Hungaricum; praeocc.!) ersetzt werden müssen.

Über die Geschichte der Dibranchiaten wissen wir sehr wenig. Allein die Belemniten sind etwas besser bekannt. Diese beginnen wahrscheinlich im oberen Perm mit Aulacoceraten, die mit dem Rhätikum plötzlich verschwinden. Die echten Belemniten sind bis in die Unterkreide hinein sehr formenreich, doch sind sie vom Cenoman an bis zum Ende der Kreide nur in einer lebensunfähigen Nachwelle vertreten, im Alttertiär endlich höchst fraglich (*Vasseuria*, usw.).

Über die Entwicklungs-Etappen der übrigen Dibranchiaten-Gruppen wissen wir leider zu wenig. So sind die zerstreuten Einzeldaten über die *Teuthoidea* noch nicht synoptisch verwertbar (höchstens kann soviel festgehalten werden, dass auf die mesozoische Welle mit breitem, schildförmigem Gladius eine Hauptwelle sehr beweglicher nektonischer Formen mit stark reduziertem Gladius in Tertiär-Jetztzeit erfolgte). Über *Octopoda* kann bloss soviel gesacht werden, dass sie einen ziemlich frühzeitig spezialisierten Seitenast repräsentieren, während die *Spirulomorpha* wahrscheinlich ein letzter Nachzügler einer längst erloschenen Gruppe darstellen (wie *Nautilus*). Über die Sepien wissen wir nur soviel, dass ihre primitivere Welle (mit terminalem Phragmokon) mit dem ausgehenden Oligozän praktisch verschwindet, die höher spezialisierte Welle der echten Sepien dagegen vom Eozän an bekannt ein langsames Aufblühen im oberen Tertiär und in unseren Zeiten erweisen.

Interessant ist endlich, dass Blütezeit und Abfall der Aussenschaler unter den Cephalopoden mit der Blüte und dem Verfall der beschuppten Wirbeltiertypen, diejenigen der Innenschaler mit der dominierenden Rolle der behaarten Wirbeltierformen zusammenfällt.

Zusammenfassend können wir soviel feststellen, dass die phyletischen Entwicklungswellen der Cephalopoden mit den grossen Entwicklungswellen der Landwirbeltiere und Landpflanzen zusammenfallen, während die auf Lebensraumänderungen zurückzuführenden Verbreitungsgrenzen, die der marinen Stratigraphie neben anderen Mollusken die wichtigsten Daten lieferten, mit diesen nicht übereinstimmen.

Das bedeutet soviel, dass einerseits im marinen Lebensraum an tektonisch z. T. nicht markanten Stellen der Erdgeschichte sehr bedeutende Änderungen stattgefunden haben müssen, andererseits die Entwicklungswellen der Meeresorganismen mit denen der Festlandorganismen weitgehend zusammenfallen, was verschiedentlich gedeutet werden dürfte. Die grösste Schwierigkeit liegt darin, dass bei den Landtieren und Landpflanzen eine endogen-phyletische (genetisch bedingte) und eine Umweltbedingte Entwicklungs-Gestaltung nicht so deutlich auseinander gehalten werden können als bei marinen Formen, bei denen die wenigen grossen Lebensraum-Umwälzungen in das langsame Rollen der phyletischen Wellen selten störend eingreifen, während das Festland sich in stetem Umwandeln befindet, deshalb auch die mehr-weniger katastrophale Einwirkung der Umweltfaktoren die Evolutionsrhythmen der Landtiere dominierend beeinflusst. Deshalb können wir behaupten, dass die Erdgeschichte in der Geschichte des Festlandlebens viel deutlicher widerspiegelt wird.

als in der Geschichte der marinen Organismen! Natürlich sogar hier gilt der Satz: Erdgeschichte und Stratigraphie (als dokumentarisch vorwiegend Geschichte der Lebewesen) können, doch müssen nicht unbedingt zusammenfallen.

SCHRIFTTUM.

1. Lőrenthey, I.: Math. und Naturw. Ber. aus Ungarn. 15. 1898. — 2. Lőrenthey, I.: ebendort. 29. 1911. — 3. Szőrényi, E.: Földtani Közlöny 63. 1933. — 4. Wagner, J.: Ann. Musei Nat. Hungar. 31. 1938. — 5. Abel, O.: Palaobiologie der Cephalopoden aus der Gruppe der Dibranchiaten. 1916. — 6. Naef, A.: Die fossilen Tintenfische. 1922. — 7. Crick, G. C.: Proc. malacol. Soc. London. 7. 1907. — 8. Grenacher, H.: Z. f. wiss. Zool. 1874. — 9. Verrill, A. E.: Trans. Conn. Ac. 5. 1880. — 10. Vialleton, L.: Ann. sc. nat. 6. 1888. — 11. Chun, C.: Wiss. Erg. d. Deutschen Tiefsee-Exp. 18. 1910. — 12. Pfeffer, G.: Erg. d. Plankton-Exp. 2. 1912. — 13. Naef, A.: Fauna und Flora v. Neapel. 35. 1928. — 14. Korschelt und Heider: Vergl. Entwicklungsgeschichte der Tiere. N. Aufl. 2. 1936. — 15. Chun, C.: Wiss. Erg. d. Deutschen Tiefsee-Exp. 18/2. 1915. — 16. Hillig, R.: Z. f. wiss. Zool. 100. 1912. — 17. Richter, K.: ebendort. 106. 1913. — 18. Thiele, J.: Handb. d. syst. Weichtierkde. 2. 1936. — 19. Kretzoi, M.: Ann. Musei Nat. Hungar. 34. 1941. — 20. v. Freyberg, B.: Z. d. Deutschen Geol. Ges. 93. 1941. — 21. v. Bülow, K.: ebendort. — 22. Schindewolf, O.: Abh. preuss. Geol. L. A. 115. 1929. — 23. Schmidt, M.: Fortschr. d. Geol. u. Pal. 10. 1925. — 24. Hennig, E.: Wesen u. Wege d. Palaont. 1932. — 25. Roman, F.: Les Ammonites Jurassiques et Crétacés. 1938.

AUSLÄNDISCHE SÄUGETIERFOSSILIEN DER UNGARISCHEN MUSEEN. (5—6.)

Von M. Kretzoi (Budapest).

Als Fortsetzung der unter diesem Titel im vorigen Band dieser Zeitschrift (S. 170—176) veröffentlichten ersten vier Mitteilungen gebe ich hier die kurze Beschreibung eines interessanten Mastodonten-Fundes von Sansan (Mittelmiozän) und eines Arynodontiden-Schädels aus dem Nordamerikanischen Oligozän, die in der Geologisch-Paläontologischen Abteilung des Magyar Nemzeti Múzeum aufbewahrt sind.

5. Neuer Proboscidiertypus aus Sansan im Magyar Nemzeti Múzeum (Geol.-Palaeontol. Abteilung).

Das hier zu beschreibende Objekt ist ein Unterkieferfragment der linken Seite mit dem vorne beschädigten M_3 eines kleinen Proboscidiertypus aus Sansan, Gers, das durch die Geologisch-Paläontologische Abteilung von der Firma Dr. F. Krantz, Bonn angekauft wurde. Der Zahn befindet sich in einem ziemlich angekauften Zustand, ausserdem fehlt ihm der Vorderrand. Übrigens ist er gut erhalten und lässt die Eigentümlichkeiten, die dem Tier im System eine Sonderstellung sichern, gut erkennen. Ich beschreibe das Objekt unter dem Namen

Hemilophodon osborni n. g. n. sp.

Holotypus: Unterkieferfragment mit M_3 sin. (Protolophid-Vorderwand abgebrochen); im Magyar Nemzeti Múzeum.

Fundort: Sansan, Gers.

Geologisches Alter: Helvetium.

Diagnose: M_3 klein, aber sehr schlank, brachyodont, mit massiv-konischen Haupthügeln (die besonders labial stark aneinander gerückt sind und deshalb die Quertäler sehr zusammendrücken), deutlichen einzelnen Zentralhöckern, nur aus je einem kräftigen, rund-konischen, in die Zahnmitte gerückten Labialhügel bestehenden Tetarto- und Pentalophid, wogegen die Lingualhügel nur durch eine schwache Basalwulst am Lingualrand angedeutet sind. Hexalophid orientär.

Dimensionen: Länge des M_3 ca. 143 mm, Breite am Protolophid 54, am Metalophid und am Tritolophid gleich 53,5, am Tetartolophid 48, am Pentalophid 39 mm, Länge der einzelnen Querjoche: Protolophid 40, Metalophid 32, Tritolophid 26, Tetartolophid 21, Pentalophid 15, Hexalophid 7 mm.

Vergleiche: Abgesehen von der hinteren Partie erinnert der Zahn so in seinen Abmessungen, wie im allgemeinen Bau sehr an *Trilophodon angustidens*, doch ist die Form des Tetartolophid-Hexalophid-Abschnittes grundverschieden, wie auch gegenüber sämtlichen anderen Mastodonten (1). Die Form der Hügel stimmt im Grundriss mit derjenigen von *Trilopho-*

don connexus ziemlich gut überein, doch sind dort die Joche weit nicht so gedrängt und auch entschieden höher. Alles in Allem: abgesehen von der ganz eigentümlichen Ausbildung des hinteren Abschnittes könnte der betreffende Zahn unter Umständen als besonders atypisches und kleines Exemplar dem *Trilophodon angustidens* einverleibt werden. Da aber diese Unterschiede von einem grundverschiedenen Bauplan der hinteren Zahn-

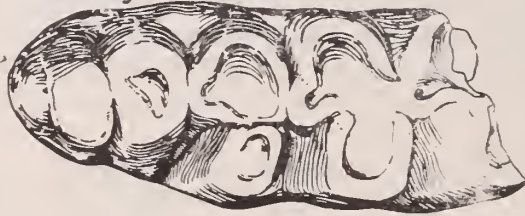


Abb. 1. *Hemilophodon osborni* n. g. n. sp., M_3 sin. von Sansan. (Gez. L. Andor)

elemente begleitet auftauchen, empfiehlt es sich, diese merkwürdige Form als einen aberranten, seltenen Seitenzweig zur Geltung zu bringen. Natürlich könnte nur auf Grund weiterer Belege entschieden werden, ob hier wirklich mit einer selbständigen taxonomischen Gruppe gerechnet werden soll, oder nicht. Aber letzten Endes: läuft man ja ziemlich oft Gefahr, einen individuellen Varianten als taxonomische Einheit zu behandeln, wo man mit Einzelfunden sich begnügen muss; würde man das nicht riskieren, würden auch unsere Kenntnisse über fossile Tiere jämmerlich aussehen!

6 Cadurcotheriinen-Fund aus Dakota im Magyar Nemzeti Múzeum (Geol.-Paläont. Abt).

Hier soll ein besonders schöner Amynodontiden-Schädel aus dem (? unteren) Oligozän von Süd-Dakota kurz geschildert werden, den Andor v. Semsey im Jahr 1893 von der Firma Dr. F. Krantz, Bonn für RM 1200 angekauft und dem Nationalmuseum geschenkt hat. Der Fund gelangt durch den Umstand, dass er nicht mit den aus Amerika üblichen Amynodontiden-Formen verwandt ist, sondern mehr in die Verwandtschaft der europäischen Cadurcotherien gehört, zu einer besonderen Wichtigkeit. Doch bestehen auch diesen gegenüber so grosse Unterschiede, besonders im Schädelbau, dass mir eine nicht nur artliche, sondern auch generische Trennung zwischen ihnen als gerechtfertigt erscheint. Dazu diene die Bezeichnung

Cadurcopsis dakotana n. g. n. sp.

Holotypus: Schädel ohne Unterkiefer, vorne (Prämaxillaria) und am rechten Jochbogen beschädigt, seitlich etwas verdrückt. (Gekauft von Dr. F. Krantz, Bonn als „*Melamynodon planifrons*.“)

Fundort: „Bad lands, S. Dakota“.

Geologisches Alter: Oligozän (unteres oder mittleres).

Abmessungen: Länge des Schädels vom Vorderrand der C zum Hinterrand der Condyli 520 mm (Gesamtlänge um 550 mm), vom Vorderrand der Orbitae zum Condylus-Hinterrand 360 mm, C-M³ 285 mm, P²-M² 238 mm, M¹-M³ 181 mm; P²-P¹ 68 mm, Einzelzähne: C, axiale Länge 43, grösste Breite 37 mm, P² 19 und 24 mm, P³ 25 und 36·5 mm, P¹ 28 und 50 mm, M¹ 46 (laterale Länge 52) und 64·5 mm, M² 61·2 (69·8) und 72 mm, M³ 64·5 (64·8) und 62·5 mm.

Diagnose: Sehr grosse Arynodontidenform. Schädel kurz, Fazialabschnitt besonders hoch. Nasalia stark, infolge der nach vorne steil abfallenden Prämaxillen mit breiten, vertikal gestellten Flanken. Keine Präorbitalgrube. Jugalbogen ausserordentlich kräftig, sehr weit nach hinten reichend. Infolgedessen Oticalregion hinten sehr zusammengedrängt. Gebiss praktisch diastemlos. C sehr steil gestellt. P klein, nicht molarisiert. M vergrössert, mit gegen M₃ an Stärke abnehmenden alternierenden Lingualleisten, die mit zunehmender Abkautung das Quertal lingualwärts sperren.



Abb. 2. *Cadurcopsis dakotana* n. g. n. sp., Holotypus-Schädel. (Gez. L. Andor)

Vergleiche: Beim Vergleich fallen die primitiven Formen der Genera *Arynodon-Orthocynodon*, ebenso wie die abweichend spezialisierten Gruppen *Arynodontopsis* und *Paramynodon* ohne Weiteres weg; eingehender müssen nur die zu *Cadurcotherium* und auch *Metamynodon* gestellten Arten mit unserer Form verglichen werden.

Die unter *Cadurcotherium* zusammengefassten Arten verhalten sich in ihrem Zahnbau so verschieden, dass sie am besten einzeln betrachtet werden sollen. *Cadurcotherium cayluxi* Gervais, die genoholotypische Art weicht besonders im Bau des M³ ab: der Zahn ist weit nicht so breit und führt ein sehr schwaches Metaloph, dagegen ist an ihm Protoloph (besonders im abgekauten Stadium) nach hinten-innen weit ausgezogen, so dass es das Hinterjoch von der Innenseite auf die Hinterseite des Zahnes verdrängt. Durch diese eigentümliche Ausbildung bekommt der Zahn eine

Form, die eher einem aus zwei vorne verbundenen Längsjochen bestehenden Molaren als einen Amyndontiden-Molaren ähnelt.

Ebenso gut ist *Cadurcotherium nouleti* Roman et Joleaud durch seine viel mehr in die Länge ausgezogenen Backenzähne zu unterscheiden, an denen die für unsere Form so charakteristischen Lingualleisten nicht einmal angedeutet sind.

Dasselbe gilt für *Cadurcotherium minus* Filhol, das dem vorhergehenden am nächsten zu stehen scheint. Nur sind hier die Backenzähne, in Einklang mit dem auch durch geringere Abmessungen angedeuteten höheren geologischen Alter, weniger in die Länge ausgezogen.

Cadurcotherium indicum Pilgrim, die grösste und geologisch jüngste Amyndontidenform ist durch längere Backenzähne (ohne einer Spur der Lingualleisten), bedeutend höher molarisierte P, usw. ebenfalls gut von der hier als neu beschriebenen Form zu unterscheiden.



Abb. 3. *Cadurcopsis dakotana* n. g. n. sp., Zahnreihe des linken Oberkiefers, von der Kaufläche. (Gez. L. Andor).

Das kleine *Cadurcotherium ardynense* Osborn ist endlich gegenüber unserem Typus durch abweichenden Schädelbau, stark nach vorne gerichtete, abweichend gebaute C, mit den Molaren verglichen grosse Prämolaren (besonders P²), einfach gebaute, primitivere M, usw. gekennzeichnet.

Vergleichen wir unsere Form mit den *Metamynodon*-Arten, so wird es sich ergeben, dass die Ähnlichkeit zwischen ihnen rein äusserlich ist; plumpe, massive Gestalt, breite sehr kräftige Jochbogenform, nach hinten verdrängte Oticalregion, usw. sind alles, was an gemeinschaftlichen Merkmalen angeführt werden kann. Dagegen muss ich auf die gleichmässige Verkürzung des *Cadurcopsis*-Schädels gegenüber langem Postorbital-Abschnitt bei *Metamynodon*, ziemlich gerade Schädelachse und Saggitalprofil gegenüber der auffallenden Einsenkung des *Metamynodon*-Schädels in der Frontalgegend, besonders aber auf die Höhe des Gesichtschädels, abweichende Nasenbeine, steiler gestellte, schlankere Eckzähne, diastemlose Zahnreihe, sehr verkürzte Prämolaren und abweichend gebaute, viel breitere Molaren hinweisen.

Alles in allem: unsere Form kann mit keiner bekannten Gattung identifiziert werden.

Bemerkungen zum System der Aynodontiden.

Die aberrante und damit verbunden auch ziemlich geschlossene Rhinoceroideen-Familie der Aynodontiden ist nicht besonders Formenreich. Z. z. sind folgende 20 Arten als zu dieser Gruppe gehörig beschrieben und artlich benannt:

1873. *Cadurcotherium cayluxi* Gervais (einzelne Zähne; Phosphorite, Quercy).

1875. *Diceratherium advenum* Marsch (M³; Uinta-Obereozän, Utah).

1880. *Cadurcotherium minus* Filhol (P₁; Phosphorite, Quercy).

1883. *Orthocynodon antiquus* Scott et Osborn (Schädel etc.; Mittelozän, Washakie).

1887. *Metamynodon planifrons* Scott et Osborn (Schädel, usw. Mitteloligozän—Brule, S. Dakota).

1890. *Aynodon intermedius* Osborn (Schädel, usw.; Uinta-Obereozän, Utah).

1909. *Cadurcotherium nouleti* Roman et Joleaud (P³-M³; Oberoligozän, Isle-sur-Sorgues, Vaucluse).

1910. *Cadurcotherium indicum* Pilgrim (P¹-M³, usw.; Gaj-Oberoligozän, Bugti hills).

1916. *Metamynodon birmanicus* Pilgrim et Cotter (Pondaung-Obereozän, Burma).

1921. *Metamynodon rex* Troxell (Schädel; Unteroligozän, Süd-Dakota).

1921. *Aynodon erectus* Troxell (Schädel; Uinta-Obereozän, White River, Utah).

1922. *Metamynodon bugtiensis* Forster Cooper (Oberkiefer mit Backenzahnreihen; Gaj-Oberoligozän, Bugti hills).

1923. *Cadurcotherium ardynense* Osborn (def. Schädel; Ardyn Obo-Unteroligozän, Mongolien).

1925. *Metamynodon cotteri* Pilgrim (Pondaung-Obereozän, Burma).

1930. *Aynodon sinensis* Zdansky (Ober- und Unterkieferfragm. mit Zähnen; ?Obereozän, Shansi).

1932. *Mesamynodon medius* Peterson (Unterkieferfragment mit P₃-M₂; Duchesne-Unteroligozän, Utah).

1933. *Aynodontopsis bodei* Stock (Schädel; Sespe-Obereozän, Simi Valley, California).

1936. *Aynodon mongoliensis* Osborn (Skelet mit Schädel; Shara Murun-Obereozän. Ula Usu, Innermongolien).

1937. *Metamynodon chadronensis* Wood (Unterkieferpaar mit Backenzähnen; Chadron-Unteroligozän, Quin Draw, S. Dakota).

1940. *Aynodon hungaricus* Kretzoi (M₂-M₃; ?Obereozän, ?Tápiószele, Ungarn).

Zu diesen kommt noch, als 21-ste Form:

1941. *Cadurcopsis dakotana* n. g. n. sp. (Schädel; Oligozän, S. Dakota).

Für die hier angeführten Arten wurden folgende Gattungen aufgestellt:

1873. *Cadurcotherium* Gervais (Holotypus: *C. cayluxi* Gervais 1873).

1877. *Amynodon* Marsh (H.: *Diceratherium advenum* Marsh 1875).

1883. *Orthocynodon* Scott et Osborn (H.: *O. antiquus* Scott et Osborn 1883).

1887. *Metamynodon* Scott et Osborn (H.: *M. planifrons* Scott et Osborn 1887).

1929. *Paramynodon* Matthew (H.: *Metamynodon birmanicus* Pilgrim et Cotter 1916).

1932. *Mesamynodon* Peterson (H.: *M. medius* Peterson 1932).

1933. *Amynodontopsis* Stock (H.: *A. bodei* Stock 1933).

Aus dieser Zusammenstellung ist es ersichtlich, dass während Nordamerika darin mit 10 Arten und 6 eigenen Gattungen vertreten ist, auf Europa, Südasien und Mongolien-Nordchina 11 Arten fallen mit zusammen bloss zwei eigenen Gattungen, zu denen drei europäische und zwei indische Arten gerechnet werden, die restlichen sechs Arten wurden einfach auf nordamerikanische Gattungen bezogen, womit aber ziemlich auffallende Fehler begangen worden sind. Allerdings muss es zugestanden werden, dass so die europäischen wie asiatischen Funde mit den nordamerikanischen Prachtexemplaren verglichen ziemlich dürftig belegt waren, so dass es ziemlich anhanden war, die altweltlichen Formen einfach den gut begründeten amerikanischen Typen anzuknüpfen. Damit entstand ein System, in dem wir uns über eurasiatische Formen falsche Vorstellungen machten und dazu noch die anfangs scharf umrissene amerikanische Gattungen mit einem heterogenen Element belasteten. Um diesen Übelstand zu beseitigen, nehme ich mir vor, das einseitig auf amerikanisches Material gestützte System einer kurzen Revision zu unterwerfen, umsomehr, da unsere Kenntnisse über altweltliche Formen in letzter Zeit manchen Fortschritt verbuchen konnten.

Die Bekannten Formen könnten folgendermassen gruppiert werden:

Ihrer allgemeinen Organisation und Entwicklungsrichtung nach können die Amynodontiden in vier getrennte phyletische Linien eingeteilt werden, die evtl. als Unterfamilien betrachtet werden sollten. Diese sind:

1. „*Amynodontinae*“ n. sf. — Kleine bis mittelgrosse, verhältnismässig leicht gebaute Formen mit schrittweise zunehmender Präorbitalgrube und Gesichtschädelhöhe, verkümmern dem, oder wenigstens nicht an Grösse zunehmendem Schnauzenteil und Vordergebiss, mässiger Reduktion der P, bzw. Verlängerung der M. An Beispielen sind vorerst *Amynodontopsis* und *Amynodon mongoliensis* zu nennen, doch sind die angeführten Merkmale an *Amynodon erectus*, oder *A. intermedius* noch immer gut zu erkennen. — Nur eozäne Formen bekannt.

2. *Cadurcotheriinae* n. sf. — Mittelgrosse, bis sehr grosse, in den grossen Exemplaren plump gebaute Formen mit hohem, kurzem Schädel, verkürzter Schnauze, praktisch lückenloser Zahnreihe, rasch zu hoher Spezialisierung gelangten Backenzähnen, stark verkürzten P, verlängerten M, starken, hauerartigen C. — Zu dieser Gruppe sind sämtliche zu *Cadurco-*

therium gestellten Formen, sowie *Cadurcopsis* zu stellen. — Obereozän bis Oberoligozän (? Untermiozän).

3. *Metamynodontinae* n. sf. — Wenigstens in den bekannten Formen grössere, massive Tiere mit beinahe flachem Schädel, verkürzter, aber kräftiger Schnauzenpartie, starken Hauern, mässigem Diastem, mässig spezialisierten Backenzähnen. — Die Gruppe zählt derzeit drei zu *Metamynodon* stellbare Formen, aus unterem-mittlerem Oligozän.

4. *Paramynodontinae* n. sf. — Mittलगrosse Tiere mit langem primitivem Gesichtschädel, sehr langem Postcanindialem, nach hinten zu bedeutend verlängerten, sonst mässig spezialisierten Backenzähnen. — Zwei zu *Paramynodon* gestellte Arten aus dem indischen Obereozän.

Auf die einzelne Gattungen übergegangen muss ich gleich am Anfang bemerken, dass die für die ganze Familie als typisch geltende Gattung *Amyndodon* eigentlich nicht zu identifizieren ist. Es ist sogar unter Umständen zu befürchten, das *Amyndodon advenus* (10), die Genoholotypus-Art (11), mit der Zeit zu *Amphicaenopus* gestellt werden könnten, was eine ganze Reihe nomenklatorischer Umwälzungen verursachen würde. Wie es aber mit dieser Sache auch stehen mag, bleibt eine weitere taxonomische Schwierigkeit noch immer zu lösen: ist *Amyndodon* doch ein Amyndontine, so ist noch immer nicht gelöst, wie er sich gegenüber *Orthocynodon* verhält, oder in welchem Verhältniss es zu *Amyndontopsis* steht? *Amyndontopsis* konnte ja nur unter der Voraussetzung aufgestellt werden, das *Amyndodon* mit „*Amyndodon*“ *erectus* congenerisch sei; bei einer Congenerität des *Amyndodon advenus* mit „*Amyndodon*“ *intermedius* (12) würde aber *Amyndontopsis* schon in die Synonymie des *Amyndodon* fallen, usw. Doch ist das eine Frage, die (wenn überhaupt) so nur in Amerika befriedigend gelöst werden kann. Eben deswegen nehme ich provisorisch an, dass die primitivste Form mit Recht den Namen *Orthocynodon antiquus* (13, 14) führt, sowie dass nicht besonders differenzierte Formen, wie unter den bekannten Arten *erectus*, wenigstens als „*Amyndodon*“ bezeichnet werden könnten. Dann bleibt uns für den stark differenzierten Typus *bodei* die Bezeichnung *Amyndontopsis* bestehen, dem wir *Stock* folgend provisorisch auch *Scotti* und *Osborn's A. intermedius* zurechnen können. Sind wir so weit gekommen, so bleibt uns nur mehr *Amyndodon mongoliensis* zu behandeln übrig.

Sehen wir von einer Reihe kleinerer Merkmale ab, so zwingt uns die von *Amyndontopsis* prinzipiell abweichende Lage und Form der Präorbitalgrube, oder der Nasalia, stark reduzierte Prämaxillar-Region, sowie die ganz kleinen Vorderzähne (die C nicht ausgenommen), usw. zu einer scharfen Trennung von dieser Gattung, ebenso, wie von „*Amyndodon*“-*Orthocynodon*, die mit ihren z. T. primitiven, z. T. indifferenten mongolischen Typus recht ferne stehen. Diese deutlichen Unterschiede gegenüber den übrigen Amyndontinen möchte ich auch im System mit dem Aufstellen einer besonderen Gattung hervorheben, weshalb ich für *Amyndodon mongoliensis* *Osborn* die generische Bezeichnung *Sharamynodon* n. g. vorschlage.

Unter den *Cadurcotheriinen* können vier getrennte generische Linien

unterschieden werden. Die erste Linie ist *Cadurcotherium* selbst. Dieser Gattung kann nur die typische Art *C. cayluxi* Gervais zugeschrieben werden. Charakterisiert ist die Gruppe durch die bereits schon erwähnte eigentümliche linguale Verlängerung des Protoloph gegen die Hinter-Innenecke des Zahnes.

Vom typischen *Cadurcotherium* sind die Arten *minus* Filhol, *nouleti* Roman et Joleaud und *indicum* Pilgrim durch offenes Quertal der oberen Molaren, stärkere Ausbildung des Metaloph am M^3 , usw. leicht zu trennen. Ich schlage vor, die europäischen Formen *minus* und *nouleti* vom aberranten *Cadurcotherium* unter der Bezeichnung *Cadurcamynodon* n. g. (Holot.: *Cadurcotherium nouleti* Roman et Joleaud) generisch zu trennen und die indische Art provisorisch dieser Gruppe anzugliedern.

Die dritte Linie ist *Cadurcopsis*, die ich weiter oben ausführlicher besprochen habe.

Eine vierte Linie ist endlich *Cadurcotherium ardynense* Osborn. Von *Cadurcotherium* im engeren Sinn unterscheidet sich diese Form auf ersten Blick durch die geringere Evolutionshöhe der Backenzähe, Form der C, während *Cadurcopsis*, abgesehen von den dimensionellen Unterschieden, einen ganz verschiedenen Schädelbau, verschiedene Lage und Form der C aufweist. Unter solchen Umständen halte ich es für besser, diese Form als *Cadurcodon* n. g. getrennt zu halten.

Die Metamynodontinen beschränken sich auf die einzige Gattung *Metamynodon*, mit den drei nordamerikanischen Formen *planifrons*, *rex* und *chadronensis*, von denen allein *chadronensis* auf dürftigeres Material begründet worden ist, woher auch ihre generische Zugehörigkeit noch nicht als vollkommen bewiesen erklärt werden kann.

Die *Paramynodontinae* bilden auch eine monogenerische Gruppe, mit den zwei indischen obereozänen Formen *Paramynodon birmanicus* und *cotteri*.

Ausserhalb dieses Systemes sind fünf Einheiten geblieben. Von diesen ist eine, *Metamynodon bugtiensis* Forster Cooper (26) mit *Acerotherium bugtiense* spezifisch vollkommen ident, ausserdem gehört es überdies noch als *Paraceratherium bugtiense* (Pilgrim) zu den Baluchitheriiden (27, 28).

Die zweite Form, der in diesem System kein Platz gesichert werden konnte, ist selbst *Amynodon advenus* (Marsh), die auf einen oberen M^3 begründet, nicht näher indentifiziert werden kann. Wie bereits oben schon erwähnt, ist diese Art zu unserem Unglück auch noch Typus der Gattung *Amynodon* und als solcher auch Typus der Familie!

Eine dritte Art, sogleich auch Gattung, die ebenfalls nicht unterbracht werden konnte, ist Peterson's *Mesamynodon medius* (29), eine dürftig belegte kleine, besonders für ihrem geologischen Alter sehr primitive Form, die evtl. zu den Amynodontinen gestellt werden dürfte, doch lässt sich vorderhand nichts auch annähernd sicheres aussagen.

Die vierte Form, mit der beiläufig besser nichts angefangen werden soll, ist *Amynodon sinensis* Zdansky (30), aus dem chinesischen Ober-

eozän, allerdings die kleinste bekannte Amynodontiden-Art. Sie ist höchstwahrscheinlich als Vertreter einer besonderen Gattung zu betrachten, doch darf auf ein so dürftiges Material keine höhere taxonomische Einheit begründet werden.

Ebenso wenig lässt sich enlich über *Amynodon hungaricus* (31.) aussagen; es ist eine Form, die dimensionell dem *Amynodon erectus* gleichkommt, morphologisch zwischen *Amynodon* und *Paramynodon* steht, doch näher dem ersteren, dazu noch auf zwei defekte Unterkieferzähne belegt und endlich von einem sekundären Fundort bekannt ist!

Das hier gesagte, ebenso wie der Umstand, dass ein *Cadurcopsis* im verhältnismässig sehr gut durchforschten nordamerikanischen Oligozän bis jetzt unentdeckt bleiben konnte, beweisen es zur Genüge, dass unsere Kenntnisse die Naturgeschichte der meisten grossen Ungulaten-Gruppen betreffend noch immer recht lückenhaft ist. Wood's angekündigte Amynodontiden-Monographie wird (falls sie nicht bereits schon erschienen ist) grosse Lücken ersetzen müssen!

(Geologische und Paläontologische Abteilung des Magyar Nemzeti Múzeum; Budapest, VIII. Múzeum-krl. 14—16.)

SCHRIFTTUM.

1. Osborn, H. F.: *Proboscidea*. 1. 1936. — 2. Troxell, E. L.: New Amynodont in the Marsh Collection. — Amer. Journ. Sci. (5)2. 1921. — 3. Wood 2nd, H. E.: A new, lower Oligocene, Amynodont *Rhinoceros*. — Journ. Mammalogy. 18. 1937. — 4. Stock, Ch.: An Amynodont Skull from the Sespe Deposits, California. — Proc. Nat. Acad. Sci. U. S. A. 19. 1933. — 5. Stock, Ch.: *Perissodactyla* of the Sespe Eocene, California. — Proc. Nat. Acad. Sci. U. S. A. 22. 1936. — 6. Roman, F. et L. Joleaud: Le *Cadurcotherium* de l'Isle sur-Sorgues et Revision du genre *Cadurcotherium*. — Arch. Mus. Lyon. 10. 1909. — 7. Pilgrim, G. E.: The Vertebrate Fauna of The Gaj Series in the Bugti Hills and Punjab. — Pal. Indica. (N. S.) 4/2. 1912. — 8. Colbert, E. H.: Fossil Mammals from Burma in The American Museum of Natural Science. — Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 74. 1938. — 9. Osborn, H. F.: *Amynodon mongoliensis* from the Upper Eocene of Mongolia. — Amer. Mus. Novitates. 895. 1936. — 10. Marsh, O. Ch.: Notice of new Tertiary mammals. IV. — Amer. Journ. Sci. (3) 9. 1875. — 11. Marsh, O. Ch.: New vertebrate fossils. — Amer. Journ. Sci. (3) 14. 1877. — 12. Osborn, H. F.: The mammalia of the Uinta formation. Part III. The *Perissodactyla*. Part IV. The evolution of the ungulate foot. — Trans. Amer. Philos. Soc. 14. 1890. — 13. Scott, W. B. and H. F. Osborn: *Orthocynodon*, an animal related to the rhinoceros, from the Bridger Eocene. — Amer. Journ. Sci. (3) 24. 1882. — 14. Scott, W. B. and H. F. Osborn: On the skull of the Eocene rhinoceros, *Orthocynodon*, and the relation of this genus to other members of the group. — 15. Filhol, H.: Bull. Soc. Philomat. Paris, (7) 4. 1879—1880. — 16. Gervais, P.: C.-R. Ac. Sci. Paris. 75. 1873. — 17. Gervais, P.: Zoologie et Paléontologie générales. 2. 1876. — 18. Pilgrim, G. E.: Notice of New Mammalian Genera and Species from the Tertiaries of India. — Rec. Geol. Surv. India. 40. 1910. — 19. Osborn, H. F.: *Cadurcotherium* from Mongolia. — Amer. Mus. Novitates. 92. 1923. — 20. Osborn, H. F.: *Cadurcotherium ardynense*, Oligocene, Mongolia. — Amer. Mus. Novitates. 147. 1924. — 21. Scott, W. B. and H. F. Osborn: Preliminary account

of the fossil mammals from the White River formation, contained in the Museum of Comparative Zoology. — Bull. Mus. Com. Zool. 13. 1887. — 22. Osborn, H. F.: The extinct Rhinoceroses. — Mem. Amer. Mus. Nat. Hist. 1/3. 1898. — 23. Pilgrim, G. E. and G. P. Cotter: Some newly discovered Eocene Mammals from Burma. — Rec. Geol. Surv. India. 47. 1916. — 24. Pilgrim, G. E.: The Perissodactyla of the Eocene of Burma. — Pal. Indica. (N. S.) 8/3. 1925. — 25. Matthew, W. D.: Critical Observations Upon Siwalik Mammals.—Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 56. 1929. — 26. Forster Cooper, C.: *Metamynodon bugtiensis*, sp. n., from Dera Bugti Deposits of Baluchistan. Preliminary Notice. — Ann. Mag. Nat. Hist. (9) 9. 1922. — 27. Forster Cooper, C.: On the skull and dentition of *Paraceratherium bugtiense*. — Philos. Trans. Zool. Soc. 212. 1924. — 28. Abel, O.: in M. Weber: Die Säugetiere. II. 1928. — 29. Peterson, O. A.: New Species from the Oligocene of the Uinta. — Ann. Carneg. Mus. 21. 1932. — 30. Zdansky, O.: Die alttertiären Säugetiere Chinas nebst stratigraphischen Bemerkungen. — Pal. Sinica. (C) 6/2. 1930. — 31. Kretzoi, M.: Alttertiäre Perissodactylen aus Ungarn. — Ann. Mus. Nat. Hungar. 33. 1940.

III. KLEINERE MITTEILUNGEN.

KUPRIT-KRISTALLE AUS EINER GLOCKENSCHMELZE DER KIRCHE DER INNEREN STADT VON BUDAPEST.

Von F. B. Wlassich.

Im Jahre 1684 wurde die Stadt Pest von der türkischen Herrschaft befreit. Bei der Belagerung ist auch die Kirche der inneren Stadt von Pest abgebrannt und die Glocke stürzte in die Kripten hinunter. Aus dem Kupfer der Glocke sind einerseits in reduzierendem Medium, andererseits durch die oxidierende Wirkung des Sauerstoffes Kuprit-Kristalle entstanden. Die Ausbildung der Kristalle ist von derjenigen der natürlichen verschieden. Die untersuchten Kristalle besitzen einen hexaedrischen und einen rhombendodekaedrischen Typus. Das Tetraeder tritt auch auf, entsprechend der plagiédrischen Hemidrie des Kuprits.

Mineralogisch-petrographisches Institut d. Kgl. Ung. P. Pázmány Universität zu Budapest.

TÁBLAMAGYARAZAT. — TAFELERKLÄRUNG.

Sieberg August: A Német Birodalmi Földr. Kut. Int.-ben végzett építésműszaki vizsgálatok a rengéskárok elleni védekezés érdekében. — *Neuere Untersuchungen der Deutschen Reichsanstalt für Erdbebenforschung über bautechnische Erdbebensicherung.*

Tafel I. tábla, Abb. 1. kép. A Sieberg-féle rázóasztal. — Der Stosstisch nach Sieberg. — *Abb. 2. kép.* Igen karcsú épület, hajlító erő hatására megrongálódik és rombadől. — Verformung und Zerstörung eines überschlanken Bauwerks durch Verbiegung.

Tafel II. tábla. Habarccsal, kötőanyag nélkül mintaház szétrombolása, ha a lökés merőleges az oromfalra. — Zerstörung eines Modellhauses mit Mörtel und Trockenmauerwerk durch Stoss auf die Giebelmauern.

Tafel III. tábla. Az épület pusztulása, ha a lökés a homlokzatra merőleges. — Zerstörung eines Modellhauses durch Stoss auf die Frontmauern.

Tafel IV. tábla. Az épület pusztulása, ha a lökés átlósirányú. — Zerstörung durch diagonalen Stoss.

Tafel V. tábla. Egynemű talajon álló, ugyanolyan felépítésű házakból alakított utcatorok épületei különböző mérvben sérülnek meg rengéslökés alkalmával. — Zerstörung durch Stoss in der Richtung einer Strassenzeile.

Tafel VI. tábla. Még nagyobbak a sérüléskülönbségek, ha a házak, melyekből a tömb felépült, különböző magasságúak. — Zerstörung einer Strassenecke, wenn die einzelnen Häuser verschieden hoch sind.

Tafel VII. tábla. Felhőkarcoló pusztulása. — Zerstörung eines Hochhauses.

Tafel VIII. tábla. Túl nehéz tető szétnyomta a falakat. — Völliger Zusammenbruch infolge übermässig schweren Daches.

Dr. Papp Simon: Adatok a magyarországi földgáz és földolaj kutatásokhoz.

Tafel IX. tábla, Abb. 1. kép. „Ahol a víz forr“. A legerősebb gázömlés Egbellen a vasúti töltéstől nyugatra. Balról L á z á r V a z u l, jobbról M e d l e n J á n o s szlovák földműves állanak és figyelik a gázömlést. Az Amerikát jart M e d l e n irányította a figyelmet Egbellre, azzal, hogy kezdetleges módon bevezette a gázt házának sütőkemencéjébe, amely egy napon felrobbant. 1913. — *Abb. 2. kép.* Az 500 tonnás olajtartály Egbellen. Ezt Izaszacsáról hozta ide a m. kir. kutató kirendeltség. 1915.

Tafel X. tábla, Abb. 1. kép. Az ebelli földtani kutatásoknál használt kézfűró berendezés. — *Abb. 2. kép.* Trautzl-féle öblítéses fűróberendezés az ebelli első számú fűróponton. Ez a fűrés tart fel 163,5 m. mélységben egy olajtartalmú, laza homokréteget, amelyből az ebelli olajtermelés megindult. Jellemző az akkori fűrési módszerre, hogy ezt a kis mélységű kutat három hónapig fűrták.

Tafel XI. tábla, Abb. 1. kép. Az ebelli 59-ik számú kút gázkitörésével kapcsolatban keletkezett tűz. — *Abb. 2. kép.* A mezőzáhi tó délkelet felől nézve, háttérében a boltozat északnyugati felét alkotó dombvidékkel.

Tafel XII. tábla, Abb. 1. kép. Lesuvadt, koporsó-alakú halmok Mezőcikudtól délre a hegyoldalon. — *Abb. 2. kép.* Pannon korú, összeálló homok, homokos szürke márga és gömbös homokkövekből álló antiklinális a Darvas-patakban, a völzsi tótól kissé délre.

Tafel XIII. tábla, Abb. 1. kép. A Darvas-patakban lévő antiklinális kissé távolabbról felvéve. — *Abb. 2. kép.* A báznai kráter, amely a 3-as

számú mélyfúrás helyén keletkezett és amely 1914 őszén mindjárt a keletkezésekor teljesen elnyelte a fúróberendezést az összes gépekkel együtt. A háttérben szarmata homokokból és gipszes márgákból álló „feature” látszik.

Tafel XIV. tábla. Abb. 1. kép. A nyárádszeredai 1-ső számú kincstári mélyfúrás. E fúrólyuk 116—150 méter közötti szakaszából mintegy napi 10—12000 köbméter földgáz jön fel. A fúrásnak 8237 méterig való lemélyítésénél a gőzkazánokat már ezzel a földgázzal fűtötték. 1941. június 2. — Abb. 2. kép. A nyárádszeredai 2-ik számú kincstári mélyfúrás 167'50—202 és 215'3—229'6 méter közötti szakaszából napi 140—150 ezer köbméter földgáz jön fel, percenként 2'6—8'5 liter erősen sósvíz kíséretében. A legmagasabb nyomás itt 20 atm. 1941 november 1.

Tafel XV. tábla. Abb. 1. kép. A nyárádszeredai 2-ik számú kincstári mélyfúrás. Ezzel a Trautzl-féle fúróberendezéssel fúrták meg ezt a gázkutat. 1941 november 1. — Abb. 2. kép. A nyárádszeredai 2-ik számú földgázkút egyszerű elzárószervezete. A háttérben álló urak balról jobbra: Kiss István m. kir. bányatanácsos, a kolozsvári m. kir. kutató kirendeltség vezetője, telegdi Roth Károly miniszteri tanácsos, egyetemi ny. r. tanár, a m. kir. ipariügyi minisztérium bányászati osztályának vezetője, Faludi Béla, m. kir. főbányatanácsos és Kiss László m. kir. bányahatósági tanácsos, a marosvásárhelyi m. kir. bányakapitányság vezetője. 1941 november 1.

Tafel. XIV. tábla. Abb. 1. kép. A vasasszentgothárdi 1-ső számú kincstári mélyfúrás elzáró és vízleválasztó szervezete. Ez a fúrólyuk 432—442 m. mélységből napi 12.654 köbméter gázt szolgáltat, kevés sósvíz kíséretében. A második számú mélyfúrás kazánjait már ennek a gáza fűtötte. 1941 október 31. — Abb. 2. kép. A vasasszentgothárdi 2-ik számú kincstári mélyfúrás. Jelenleg még csak 72 m. mély. Jobbról a háttérben Pujon falu temploma látszik. 1941 október 31.

Tafel XVII. tábla. Abb. 1. kép. 1911 évi október hó 29-én kitört földgáz égése Kissármáson. — Abb. 2. kép. Szabadon álló sótest Szovátán a Medve tó partján. 1941 június 2. — Abb. 3. kép. A kissármási gázkitörés alkalmával keletkezett egyik fortyogó. Ennek működését figyelik balról jobbra: Böhm Ferenc, Mr. Frederick G. Clapp, Mr. Allen S. Miller, Szmolka Nándor és Vnutskó Ferenc. 1913.

Dr. Kretzoi Miklós: *Necroteuthis n. g. a kiscelli agyagból — Necroteuthis n. g. (Ceph. Dibr., Necroteuthidae n. f.) aus dem Oligozän von Budapest und das System der Dibranchiata.*

Tafel XVIII. tábla. — *Necroteuthis hungarica n. g. sp.,* hégymaradvány a csillaghegyi kiscelli agyagból. — *Necroteuthis hungarica n. g. n. sp.,* Schulp aus dem oligozänen Kisceller Ton von Csillaghegy bei Budapest.

Dr. K Szöts Endre: *Xanthopsis quadrilobata Desm. a kolozsvári eocén durvamészből.*

Tafel XIX. tábla. *Xanthopsis quadrilobata Desmarest.* Abb. 1. kép. Felülnézet kb. 2/3 nagys. — Abb. 2. kép. Alulnézet az ollók nélkül, kb. term. nagys. — Abb. 3. kép. Alulnézet az ollókkal, kb. 2/3 nagys.

Felelős kiadó: Tasnádi Kubacska András.

KERTÉSZ JÓZSEF KÖNYVNYOMDÁJA KARCAJ.

Sieberg August: A Német Birodalmi Földr. Kut. Int.-ben végzett építésműszaki vizsgálatok a rengéskárok elleni védekezés érdekében. — *Neuere Untersuchungen der Deutschen Reichsanstalt für Erdbebenforschung über bautechnische Erdbebensicherung.*



Fig. 1. kép.

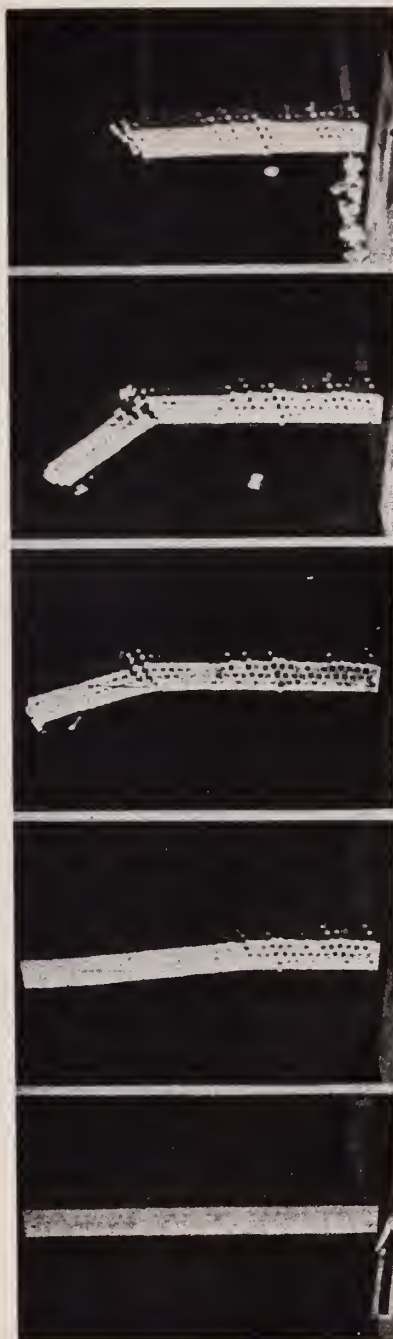
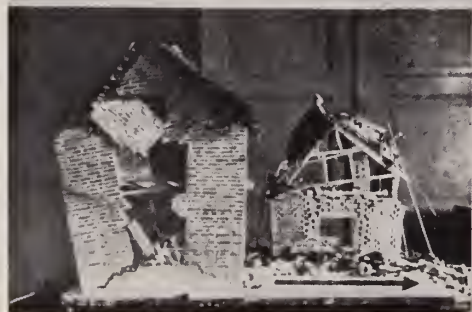


Fig. 2. kép.

Sieberg August: A Német Birodalmi Földr. Kut. Int.-ben végzett építésműszaki vizsgálatok a rengéskárok elleni védekezés érdekében. — *Neuere Untersuchungen der Deutschen Reichsanstalt für Erdbebenforschung über bautechnische Erdbebensicherung.*



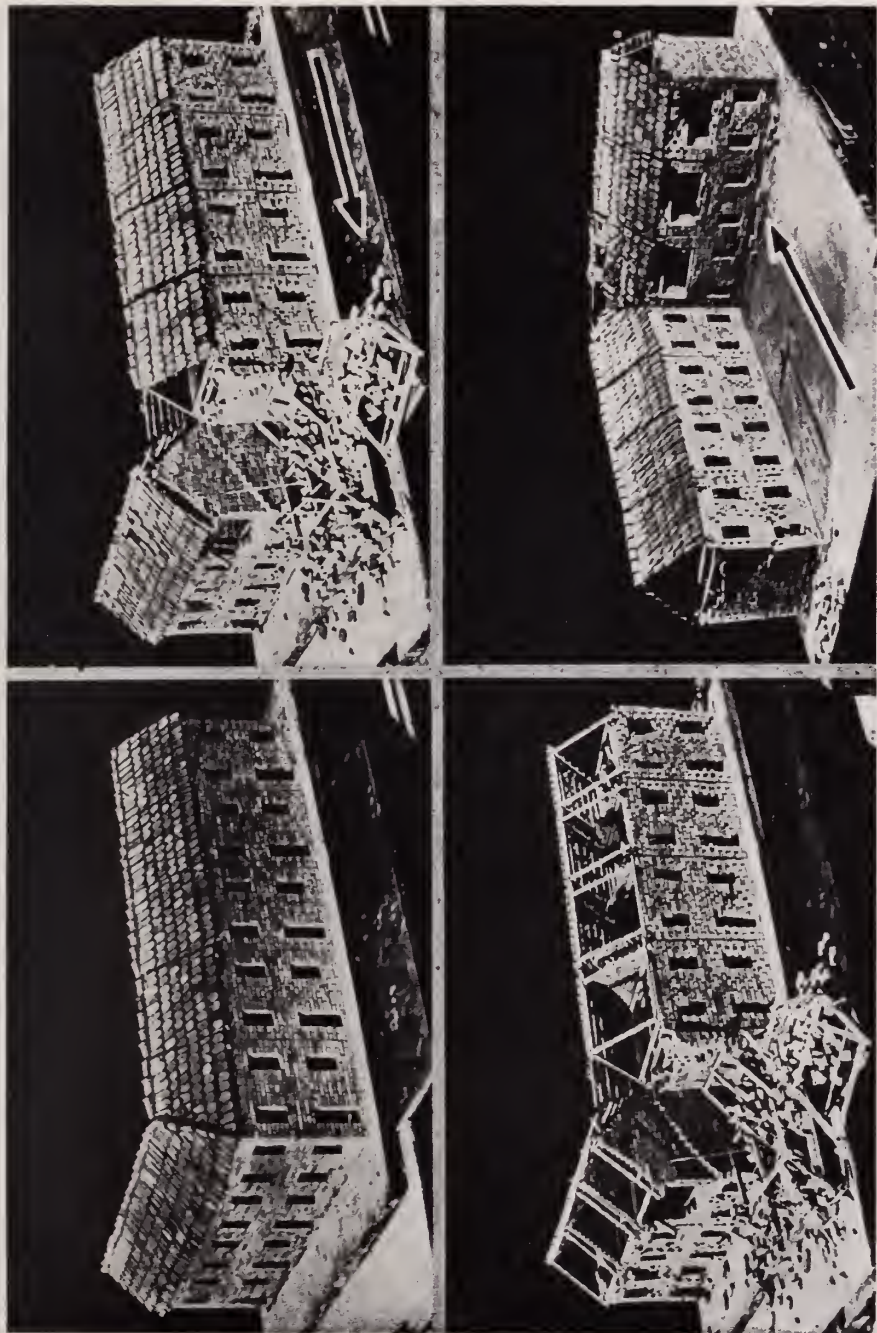
Sieberg August: A Német Birodalmi Földr. Kut. Int.-ben végzett építészeti vizsgálatok a rengéskárok elleni védekezés érdekében. — *Neuere Untersuchungen der Deutschen Reichsanstalt für Erdbebenforschung über bautechnische Erdbebensicherung.*



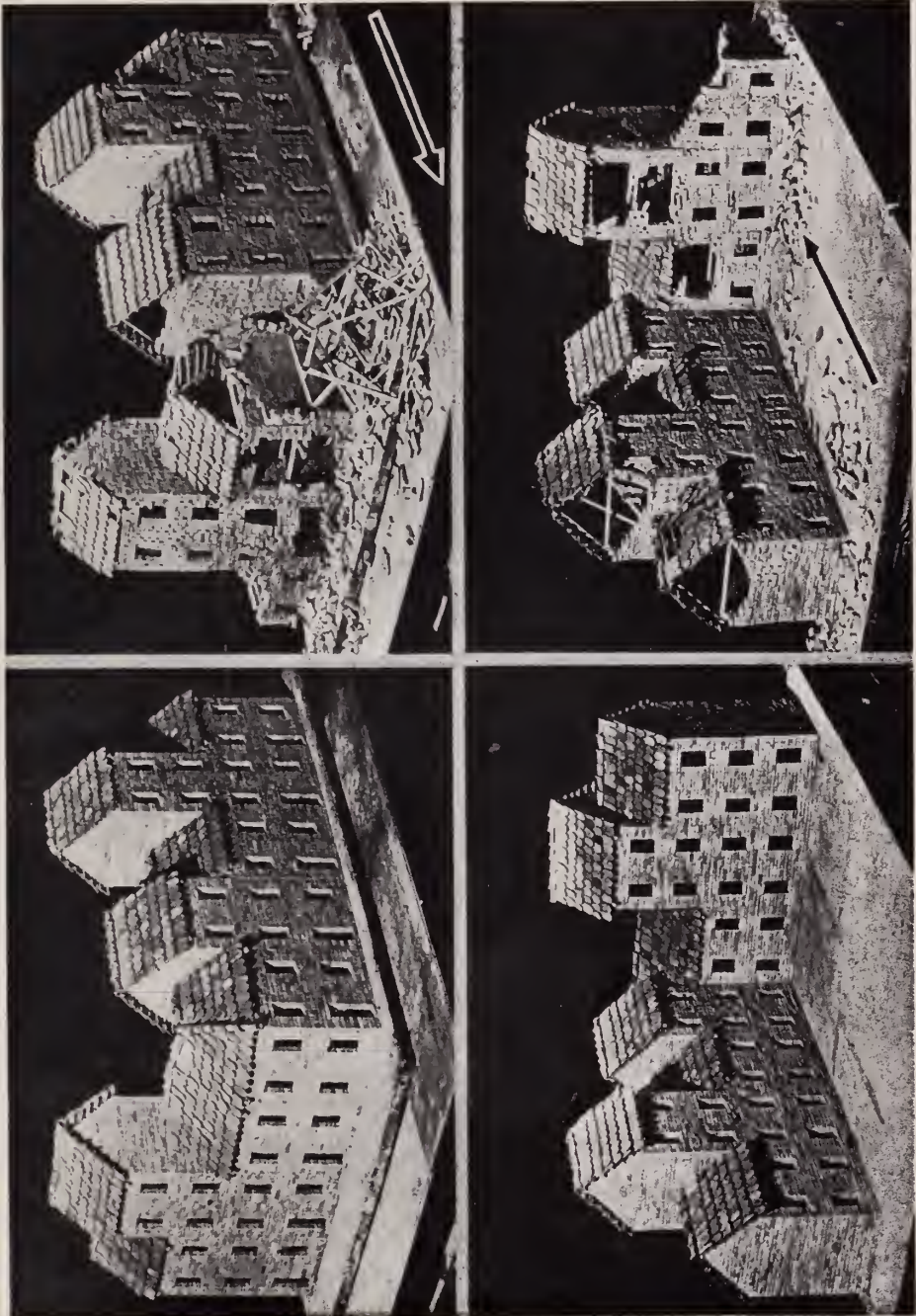
Sieberg August: A Német Birodalmi Földr. Kut. Int.-ben végzett építészeti vizsgálatok a rengéskárok elleni védekezés érdekében. — *Neuere Untersuchungen der Deutschen Reichsanstalt für Erdbebenforschung über bautechnische Erdbebensicherung*



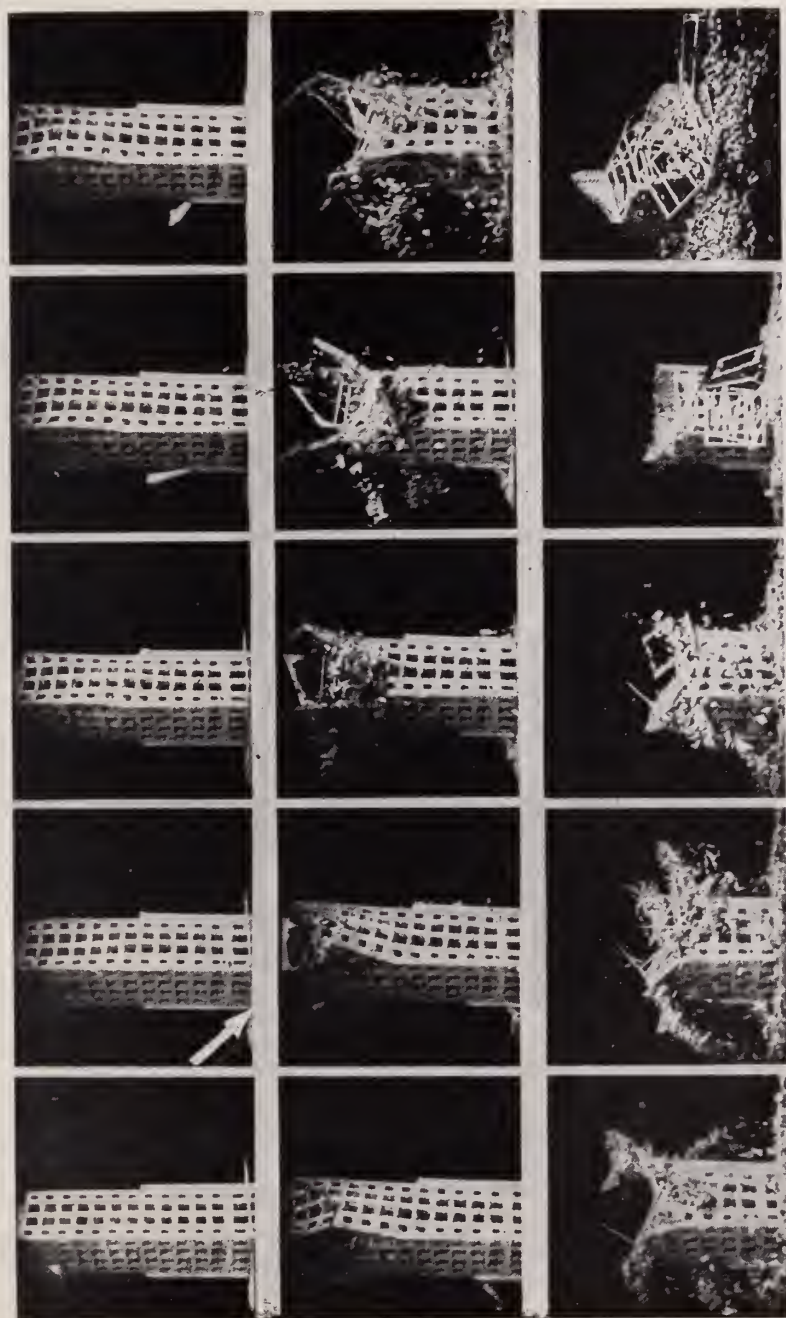
Sieberg August: A Német Birodalmi Földr. Kut. Int.-ben végzett építészeti vizsgálatok a rengéskárok elleni védekezés érdekében. — *Neuere Untersuchungen der Deutschen Reichsanstalt für Erdbebenforschung über bautechnische Erdbebensicherung.*



Sieberg August: A Német Birodalmi Földr. Kut. Int.-ben végzett építészeti vizsgálatok a rengéskárok elleni védekezés érdekében. — *Neuere Untersuchungen der Deutschen Reichsanstalt für Erdbebenforschung über bautechnische Erdbebensicherung.*



Sieberg August: A Német Birodalmi Földr. Kut. Int.-ben végzett építésműszaki vizsgálatok a rengéskárok elleni védekezés érdekében. — *Neuere Untersuchungen der Deutschen Reichsanstalt für Erdbebenforschung über bautechnische Erdbebensicherung.*



Sieberg August: A Német Birodalmi Földr. Kut. Int.-ben végzett építészeti vizsgálatok a rengéskárok elleni védekezés érdekében. — *Neuere Untersuchungen der Deutschen Reichsanstalt für Erdbebeforschung über bautechnische Erdbebensicherung.*





1



2



1



2

Dr. PAPP SIMON: Adatok a magyarországi földgáz és földolaj kutatásokhoz. —
Beiträge zur ungarischen Erdgas- und Erdölforschung.



1



2

Dr. Papp Simon: Adatok a magyarországi földgáz és földolaj kutatásokhoz. —
Beiträge zur ungarischen Erdgas- und Erdölforschung.



1



2

Dr. Papp Simon: Adatok a magyarországi földgáz és földolaj kutatásokhoz. —
Beiträge zur ungarischen Erdgas- und Erdölforschung.



1

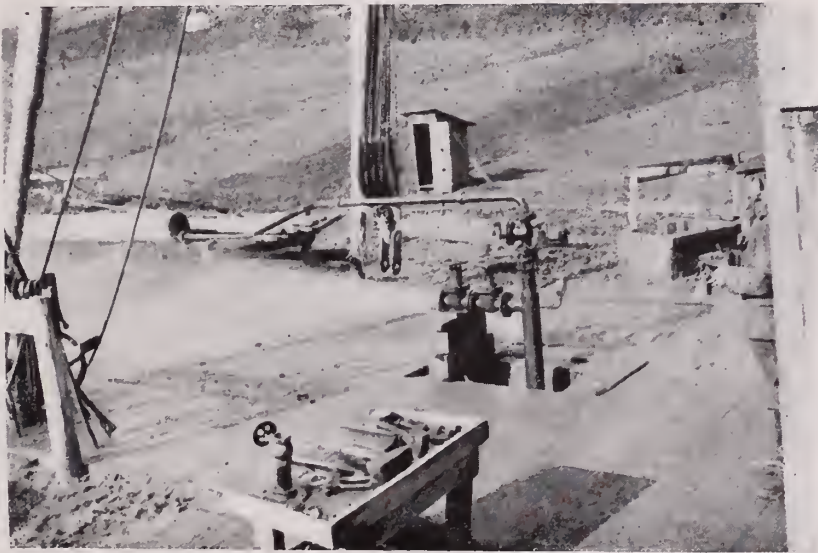


2

Dr. Papp Simon: Adatok a magyarországi földgáz és földolaj kutatásokhoz. —
Beiträge zur ungarischen Erdgas- und Erdölforschung.



1



2

Dr. Papp Simon: Adatok a magyarországi földgáz és földolaj kutatásokhoz. —
Beiträge zur ungarischen Erdgas- und Erdölforschung.





1



2



1



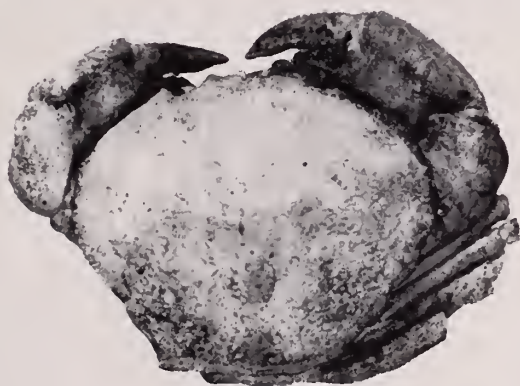
2



3

Dr. Kretzoi Miklós: *Necroteuthis* n. g. a kiscelli oligocénből. — *Necroteuthis* n. g. (Ceph. Dibr., *Necroteuthidae* n. f.) aus dem Oligozän von Budapest und das System der Dibranchiata.





1



2



3

