

QE
266
F65
v.62

CORNELL UNIVERSITY LIBRARY



3 1924 062 420 389

ANNEX
LIBRARY

B

088287

QE
266
F65
v. 62



088287

CORNELL
UNIVERSITY
LIBRARY



CORNELL UNIVERSITY LIBRARY



3 1924 062 420 389



Digitized by the Internet Archive
in 2016

FÖLDTANI KÖZLÖNY

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT FOLYÓÍRATA

EGYSZERSMIND

A M. KIR. FÖLDTANI INTÉZET HIVATALOS KÖZLÖNYE

„ZIMÁNYI KÁROLY JUBILEUMI KÖTET“.

SZERKESZTIK

REICHERT RÓBERT ÉS SZTRÓKAY KÁLMÁN

TÁRSULATI TITKÁROK

HATVANKETTEDIK (LXII.) KÖTET

2 TÉRKÉP-, 1 SZELVÉNYRAJZMELLÉKLETTEL, 4 TÁBLÁVAL
ÉS 32 SZÖVEGKÖZÖTTI ÁBRÁVAL

FÖLDTANI KÖZLÖNY

(GEOLOGISCHE MITTEILUNGEN)

ZEITSCHRIFT DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

ZUGLEICH

AMTLICHES ORGAN DER KÖNIGL. UNGAR. GEOLOGISCHEN ANSTALT

„KARL ZIMÁNYI FESTBAND“.

UNTER MITWIRKUNG VON

E. v. MAROS

REDIGIERT VON

R. REICHERT UND K. v. SZTRÓKAY

SEKRETÄRE DER GESELLSCHAFT

ZWEIUNDSECHZIGSTER (LXII.) BAND

MIT 2 KARTEN, 1 PROFILSKIZZE-BEILAGE, 4 TAFELN UND 32 TEXTFIGUREN

BUDAPEST, 1933

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT TULAJDONA
EIGENTUM DER UNG. GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

*A cikkek tartalmáért és nyelvezetéért
a szerzők felelősek.*

*Für Inhalt und Stilisierung der Abhandlungen
sind die Verfasser verantwortlich.*

31113C
213

lw

TARTALOMJEGYZÉK. — INHALTSVERZEICHNIS.

Értekezések. — Abhandlungen.

	Oldal Seite
FÖLDVÁRI ALADÁR: A Bakony-hegység mangánércetelepei.	15
Die Manganerzlagerstätten des Bakony-Gebirges in Ungarn.	15
FÖLDVÁRI ALADÁR: A tervezett újabb városligeti artézi kút előkészítő furásai.	65
Die Forschungsbohrungen des geplanten, neuen artesischen Brunnens in Budapest.	79
GEDEON TIHAMÉR: A gánti bauxit-telep fedőrétegéről.	205
Über die Hangendschicht des Gánter Bauxitlagers.	206
KOVÁCS LAJOS: Néhány középső-liászkori ammoniteszfaj az Északkeleti- Bakonyból.	41
Einige mittelliassische Ammonitarten aus dem Nordöstlichen- Bakony.	51
vitéz LENGYEL ENDRE: Adatok a magastátrai gránitok petrokémiai ism- retéhez.	5
Beiträge zur petrochemischen Kenntnis der Granite der Hohen Tatra.	6
LÓCZY LAJOS: A keletcelebeszi Északboengkoe és Bongkavidék földrajzi és földtani viszonyai.	150
Zur Geologie des Nordboengkoes und des Bongkagebietes von Ostcelebes.	157
PAPP FERENC: Néhány hazai érc mikroszkopi vizsgálata.	57
Neuere Angaben über ungarische Erze.	57
PAPP FERENC: A Börzsönyi-hegység andezit és dácit kontaktusai.	122
Über die Andesit- und Dacit-Kontakte im Börzsöny-Gebirge.	122
REICHERT RÓBERT: Radaconyi aragonit.	195
Ein neuer Aragonitfund vom Radaconyberg (Balatongebiet).	196
SZÁDECZKY-KARDOSS ELEMÉR: Adatok Északnyugati-Erdély mediterrán konglomerátjainak ismeretéhez.	165
Zur Kenntnis der mediterranen Konglomerate von NW-Sieben- bürgen.	168
SZTRÓKAY KÁLMÁN: A budai márga kőzettani vizsgálata.	81
Petrographische Untersuchungen am Budaer Mergel.	115
TOKODY LÁSZLÓ: Néhány újabb hazai ásványelőfordulásról.	187
Neuere Vorkommen einiger ungarischen Mineralien.	187

Rövid közlemények. — Kurze Mitteilungen.

HORUSITZKY FERENC: A „mocsárlösz“ terminológiájáról	213
Zur Terminologie des „Sumpflösses“	217
HORUSITZKY HENRIK: Budapest székesfőváros geológiai viszonyairól (I. közlemény)	207
Die geologischen Verhältnisse der Haupt- und Residenzstadt Budapest (I. Mitteilung)	209
SZALAI TIBOR: Magyarországi teknősök jegyzéke.	220
Verzeichnis der ungarischen Testudinaten	220
TOKODY LÁSZLÓ: A hessit röntgenogrammainak aszterizmusa	209
Asterismus der Hessit-Röntgenogramme.	212

Ismertetések. — Referate.

CRAMER, Internationaler Geologen- und Mineralogen Kalender für die Jahre 1933—34. (Ref. R. R.)	223
KALJUVEE, Die Grossprobleme der Geologie. (Ref. BOGSCH LÁSZLÓ)	223
KOBER, Das Weltbild der Erdgeschichte. (Ref. BOGSCH LÁSZLÓ)	223
POLIAK, Geologische Untersuchungen über das Endstück des Ostbalkans. (Ref. KUBACSKA ÁNDRÁS)	224
ROTARIDES, A lösz csagafaunája. (Ref. KUBACSKA ÁNDRÁS)	224
WILSER, Lichtreaktionen in der fossilen Tierwelt. (Ref. BOGSCH LÁSZLÓ) ...	224

Társulati ügyek. — Gesellschaftsangelegenheiten.

Közygülés.	226	Generalversammlung.	230
Szakülések.	228	Fachsitzungen.	233
Választmányi ülések.	229	Ausschuss-Sitzungen.	234
A „Földtani Közlöny“ jelen 62. (1932. évi) kötetének támogatására érkezett adományok. — Beiträge zur Ausgabe des 62. Bandes			
— vom „Földtani Közlöny“			234

FÖLDTANI KÖZLÖNY

LXII. kötet.

1932. január—december.

1—12. füzet

ÉRTEKEZÉSEK. — ABHANDLUNGEN.

ADATOK A MAGAS-TÁTRAÍ GRÁNITOK PETROKÉMIAI ISMERETÉHEZ.

Írta: VITÉZ LENGYEL ENDRE dr.*

BEITRÄGE ZUR PETROCHEMISCHEN KENNTNIS DER GRANITE DER HOHEN TÁTRA.

Von E. v. LENGYEL.**

Magas Tátra-i gránitok vegyi összetételére vonatkozó első adatokat Morozevicz közölt. Ismertetett 2 gránitváltozata sokáig, mint a tátraí gránitok prototipusa szerepelt. Később a lengyel petrografusok egész sora ismertetett Tátragránitokat, melyek közzétételül az első két típustól merőben különböznek.

Jelen értekezésben ismertetett 4 gránit a Magas-Tátra centrális tömegéből származik. Elemzésükért a m. kir. Földtani Intézet Igazgatóságának mondok ezúton is hálás köszönetet.

Az I. táblázatban összefoglaltam savanyúsági sorrendben az eddigi elemzések mol. %-os adatait. 4 újabban vegyelemzett Tátragránitunk az Ornak-i és Koscielec-i gránittípusokhoz áll közel.

Osann rendszerében kőzeteink — a típusértékek és paraméterek alapján — bázikusabb biotitgránitokhoz, granodioritokhoz és kvarcmonzonitokhoz állanak közel. (L. II., III. táblázat.)

A Niggli-féle értékek alapján még mélyebb betekintést nyerhetünk gránitos kőzeteink kémizmusába.

Mivel a *si*-szám 300 felett van és az *fm-c* értéke 10-nél magasabb, de távolról sem éri el a 35-öt, gránitjaink a *Yosemite* ill. *Yosemitgránitos* magmacsoporttal rokonságban állanak. (L. IV. táblázat.)

A magas *si*-szám egyes kőzetek aplitos jellegével kapcsolatban közel hozza kőzeteinket a *trondhjemites* magmatípushoz is, mely-

* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1931. évi április hó 8-i szakülésén.

** Vorgetragen in der Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellschaft am 8. April 1931.

ben az *fm* érték nem emelkedik a 20, a *c*-érték a 16 fölé. (L. V. táblázat.)

Tátragránitjaink projekció-pontjai túlnyomólag a 6-ik metaszetbe esnek, s a californiai Yosemite-völgy, valamint a Gotthard-masszivum gránitjaival tüntetnek fel közeli rokonságot.

Első 2 gránitunk (7, 8) magas *si* és *c* értéke révén rokonságba kerül a Niggli-féle *plagioklászgránitos* magmával is, hol az *al*-érték 40 fölé áll, az *alk*-szám 24-nél, az *fm-c* értéke 10-nél magasabb. Mivel pedig az *al/alk*-viszony igen magas értéket ad (>15), a kőzetben bőséges Ca-dús plagioklász is megjelenik. (L. VI. táblázat.)

De közel állanak egyes gránitjaink a *granodioritokhoz* is, melyektől magasabb *si-al-alk*-értékcsoport s kissé alacsonyabb *fm-c* érték különbözteti meg.

A Tátragránitok genetikai kapcsolata még szembetűnőbb, ha mol. %-ok összehasonlítása révén kísérjük figyelemmel az analízisek szerkezetét. Ujabbi 4 gránitfajtánk, a Trzydimiowiański-i, Őrnák-i és Koscielec-i gránittípusokkal tüntetnek fel közeli rokonságot. (L. VII. táblázat.)

In der vorliegenden, knapp bemessenen Abhandlung möchte ich Daten zur chemischen Kenntnis der granitischen Gesteine der Hohen Tatra liefern. Die ungarische Literatur¹ enthält bezüglich dieser Gesteine keine ausführlicheren Angaben. Die erste deskriptive petrographische Darstellung des Granits vom Lomnicer Gipfel stammt von Gy. Szádeczky, die ersten Angaben bezüglich der chemischen Zusammensetzung der Tátraer Granite wurden aber von Morozevicz (7) mitgeteilt.

Morozevicz stellte in seiner Abhandlung zwei Granittypen auf, namentlich den *Kosysta*- und den *Goryczkoma*-Typus, die lange Zeit hindurch als die Prototypen der Tátragrane galten. Diese Typen wurden durch eine relative Armut an Alkalien und einen gewissen Ca-Reichtum gekennzeichnet, was sich petrographisch in der untergeordneten Rolle des Orthoklas und im Übergewicht der Plagioklas-Feldspate offenbart.

Nach der Veröffentlichung der Mitteilung Morozevicz' befasste sich eine ganze Reihe der polnischen Petrographen — Kreutz, Weiberg, Pawlica, Jaskolski, Rozena, Tokarski u. Andere — mit den Tátragesteinen, darunter mit den Graniten. Die übereinstimmenden Resultate der Untersuchungen erbrachten den

¹ Literaturverzeichnis am Schluss des Aufsatzes.

Nachweis, dass die beiden Granittypen von Morozevicz nicht als allgemeine und ausschliessliche Typen der Tátragranite betrachtet werden können und dass an verschiedenen Fundorten verschiedene Granite vorkommen, die von diesen beiden Typen petrographisch grundverschieden sind.

Die untersuchten Granite stammen aus dem zentralen Massiv der Hohen Tára, u. zw. aus dem Tal des Zöldtö bei Késmárk und den oberen Abschnitten des Felkaer und Tarpataker Tales. sowie auch vom Grat her.

Von den chemisch analysierten Graniten wurden mehrere von Prof. Dr. Stephan Gyórfly gesammelt und unserem Institut geschenkt. Für die Analysierung der Gesteine spreche ich der Direktion der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt auch bei dieser Gelegenheit meinen verbindlichsten Dank aus.

Abgesehen von den Gneisen und den Gangfazien sollen hier bei dieser Gelegenheit 4 typische Tátragranite petrochemisch eingehender behandelt werden. Von den 4 Graniten wurden zwei (7, 8) von Stephan Finály, zwei von Tibor Szelényi analysiert, wofür ich den genannten Herrn auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank ausspreche.²

Mol. %-ische Werte von Graniten aus der Hohen Tára.

I. TABELLE.

Mol. %	Uhrocie Kasprowe	Kosysta	Goryczkovy Posredni	Rostoka	Trzydniówanski	Ornak	Zöldtö (grüner See) bei Késmárk	Felka-Tal	Köscielec ciemny	Hunfalvy-Pass	Köscielec stary	Zöldtö bei Késmárk
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Si O ₂	73.83	74.74	74.90	75.88	76.01	76.62	76.64	76.84	77.04	77.21	78.88	79.09
Al ₂ O ₃	10.83	10.56	10.35	9.44	10.58	8.98	11.32	11.52	11.38	10.79	10.20	10.09
Fe O	2.52	2.13	3.21	3.71	2.71	3.26	2.38	2.47	1.66	2.78	0.91	2.16
Mg O	2.40	1.42	2.20	1.59	1.07	1.58	0.00	0.34	1.33	0.00	1.18	0.31
Ca O	4.41	4.43	3.71	4.04	3.80	3.73	3.58	3.36	2.49	2.62	2.55	2.14
Na ₂ O	4.72	5.41	4.19	4.19	4.67	4.26	4.84	2.78	3.93	3.74	4.38	4.33
K ₂ O	1.29	1.31	1.44	1.15	1.16	1.57	1.24	2.69	2.26	2.69	1.90	1.79

² Die physiographische Beschreibung der granitischen Gesteine der Hohen Tára mit Analysen in einer gemeinsamen Abhandlung von Lengyel-Finály-Szelényi steht vor der Veröffentlichung.

Zur Ermöglichung eines Vergleiches habe ich die molekularprozentischen Werte der in den Arbeiten der polnischen Autoren bisher beschriebenen 8, sowie der von mir bekannt zu machenden 4 Tátragranite in eine Tabelle zusammengefasst.

Es lässt sich beobachten, dass der SiO_2 -Gehalt der in Rede stehenden 12 Tátragranite zwischen 73—79% wechselt, wobei die übrigen Werte mehr oder weniger parallel steigen, resp. sinken.

Die mol. %-ischen Werte der neueren 4 Granite (7, 8, 10, 12) weichen von den beiden Morozevicz'schen Typen (2, 3) ab und zeigen mit den in den Arbeiten Jaskolski's (9) und Tokarski's (10) publizierten Granitvarietäten (5, 6, resp. 9, 11) nahe Beziehungen. Sie sind demnach bedeutend saurer, wie die Typen Morozevicz'; Hand in Hand mit dem höheren SiO_2 -Wert steigen die Werte von Al_2O_3 sowie der Alkalien und fallen jene vom MgO und CaO.

Petrographisch offenbart sich diese Erscheinung in der zunehmenden Rolle des Quarzes und der Alkalifeldspate, sowie im relativen Zurücktreten des Biotits und der Alkalikalkfeldspate.

Der Tátragranit vom Kosysta-Typus enthält nach den Angaben Morozevicz' nur 2% Orthoklas und 58.6% Plagioklas von der Zusammensetzung $\text{Ab}_{75}\text{—An}_{25}$. Dieses Verhältnis ändert sich in den hier veröffentlichten Graniten ebenso, wie auch in den Graniten No 6, 9 und 11 bereits stark zu Gunsten der Alkalifeldspate.

Wie schon aus dem bisherigen erhellt, kann der plagioklasreiche Granittyp Morozevicz' keinen Anspruch auf Verallgemeinerung erheben. Es kommen in petrographischer und chemischer Hinsicht abweichende Granitvarietäten vor, die auch nach dem Zeugnis der neueren Analysen (7, 8, 10, 12) durch allmähliche Übergänge verbunden sind.

Im System Osann's stellen die hier untersuchten 4 Granite auf Grund ihrer Typenwerte *Alkali-Kalk-Granite* dar, in denen bekanntlich die relative Verteilung der Alkalifeldspate und der Plagioklase überaus veränderlich ist. Neben dem hohen SiO_2 -Gehalt ist für sie die untergeordnete Rolle der femischen Bestandteile bezeichnend.

In einzelnen Granitvarietäten kann die Rolle des Biotits als minimal bezeichnet werden. Demzufolge ist der MC-Wert Osann's und die Mg-Zahl Niggli's manchmal ungemein niedrig.

Nicht allein nach den Osann'schen Typenwerten, sondern auch nach den Parametern stehen unsere Granite im System Osann's den basischeren Biotitgraniten, Granodioriten und

Typenwerte nach Osann.

II. T A B E L L E.

Fortlaufende Nummer nach Osann	Gestein und Fundort	s	A	C	F	a	c	f	n	Reihe	T	SiO ₂
151.	Biotitgranit Kosysta, H. Tátra	74·65	6·71	3·85	4·13	13·5	8	8·5	8·0	α		67·84
147.	Granodiorit Bre-manger, Norwegen	76·27	6·39	3·49	3·97	14	7·5	8·5	8·0	α		70·23
23.	Mittel der Granit-typen	76·32	6·50	3·48	3·68	14·5	7·5	8	7·0	β		69·72
—	Biotitgranit Zöldtő bei Késmárk	76·64	6·08	3·58	2·38	15	9	6	7·9	α	1·66	68·44
145.	Granodiorit Teather River, Cal.	76·69	6·36	3·54	3·47	14	8	8	8·1	α		70·36
—	Biotitgranit Felkaer-Tal	76·84	5·47	3·36	2·81	14	8·5	7·5	5·1	γ	2·61	69·20
144.	Biotitgranit Rosenhaim, Lausitz	77·10	6·10	3·54	3·61	14	8	8	7	β		70·88
—	Biotitgranit Hunfalvy-Pass	77·21	7·00	2·62	3·78	15·5	6	8·5	5·3	γ	0·77	68·90
142.	Biotitgranit El Capitan, Cal.	77·47	6·55	3·34	2·75	15·5	8	6·5	5·7	β		71·08
141.	Quarzmonzonit Mokelumne River, Cal.	77·50	6·13	3·64	2·93	14·5	8·5	7	5·0	γ		70·75
180.	Granodiorit Bald Mt. Oregon	77·87	5·55	3·81	3·34	13	9	8	7·6	α		71·23
—	Biotitgranit Zöldtő bei Késmárk	79·09	6·12	2·14	2·47	17	6	7	7·7	α	1·92	71·80

Parameter nach Osann.

III. T A B E L L E.

		S	Al	F	Al	C	Alk	NK	MC	SiO ₂
7.	Tátragranite	24·5	3·5	2	16	5	9	7·9	0·0	68·44
8.		24·5	3·5	2	17	5	8	5·1	0·9	69·20
10.		24·5	5·5	2	15·5	4	10·5	5·3	0·0	68·90
12.		25	3·5	1·5	16·5	3·5	10	7·7	1·3	71·80
41.	Biotitgranit El Capitan, Cal	25	3	2	15·5	4·5	10	5·7	2·2	71·08
42.	Biotitgranit Woodstok My.	25	3	2	15	4·5	10·5	4·9	2·2	71·79
54.	Quarzmonzonit Indian Valley, Cal.	24	3·5	2·5	15	5·5	9·5	8·0	3·7	68·65

Quarzmonzoniten nahe, welche letztere nach Brögger Orthoklas und Plagioklas in nahezu gleichem Verhältnis enthalten.

Einzelne Granite bilden auf Grund ihrer höheren *c*- und *f*-Werte Übergänge gegen die Quarzdiorite und stehen somit an der Grenze zwischen den Alkali-Kalkgraniten und den Quarzdioriten.

Werte nach Niggli.

IV. TABELLE.

	Magmentypus	si	al	fm	c	alk	k	mg	Schnitt
13.	Medelser granit Gotthard	318	43·5	11·5	14	31	·50	·37	6
7.	Biotitgranit Hohe Tátra	327	48·5	10	15·5	26	·20	·00	6
8.	Biotitgranit Hohe Tátra	331	50	12	14·5	23·5	·50	·12	6
3.	Biotitgranit Yose- mite Valley, Cal.	343	45·5	12	13·5	29	·43	·34	6
6.	Biotitgranit Tou- lumme River, Cal.	346	45	11·5	14·5	29	·55	·23	6
10.	Biotitgranit Hohe Tátra	363	45·5	12	11·5	31	·47	·00	5
12.	Biotitgranit Hohe Tátra	376	48·5	12	10·5	29	·29	·13	5
3.	Fibbiagranit Gotthard	380	44·5	10·5	13	32	·50	·15	6

Unsere Granite lassen sich im System Niggli's einestells in die *yosemitische*- resp. *yosemitgranitische*, anderenteils in die *trondhjemitische* und *plagioklasgranitische* Magmengruppe genau einfügen.

Für die yosemitische Magmengruppe ist es bezeichnend, dass die *si*-Zahl noch über 300 steht, die Werte von *fm* und *c* zwar höher als 10 sind, jedoch bei weitem nicht 35 erreichen, ja sogar nahezu in allen Fällen sich an der unteren Grenze (10—15) bewegen. Der 35-er Wert von *fm* und *c* ist nämlich bereits eine Eigenschaft des dioritischen Magmentypus.

Der *alk*-Wert sinkt auf 30, der *al*-Wert hingegen auf 40-45 den bedeutend höheren Werten der sauren Magmentypen gegenüber, so dass diese Magmengruppe eigentlich nur durch den höheren *k*-Wert vom *si*-reicheren dioritischen Magmatypus getrennt wird.

Die Projektionspunkte unserer Tátragranite fallen sämtlich in den 5-6, vorwiegend aber in den 6. Schnitt und zeigen eine nahe Verwandtschaft mit den Biotitgraniten des Yosemite-Tales in Kalifornien, sowie mit den Graniten des Gotthardmassivs.

Die hohe *si*-Zahl (>300) bringt unsere Gesteine im Zusammenhang mit dem aplitischen Charakter einzelner Varietäten auch dem trondhjemitischen Magmentypus nahe, bei dem der *fm*-Wert nicht über 20, der *c*-Wert nicht über 16 steigt.

Die vorherrschende Feldspatart ist in diesen Graniten der Na-reiche Plagioklas, weshalb $al > alk$ ist.

V. T A B E L L E.

	Magmentypus	si	al	fm	c	alk	k	mg	Schn.
16	Trondhjemit, Dragaasen, Norv.	300	43	12·5	15·5	29	·13	·56	6
—	Mittelwert der 4 neuen Tátragranite	349	48	12·5	13	27·5	·36	·13	5—6
13	Typus des trondhjemitischen Magmas	350	42	12	11	35	·23	·27	5

Der hohe *Ca*-Gehalt unserer beiden ersten Granite im Verband mit dem relativ hohen *si*-Wert stellt unsere Gesteine auch mit dem *plagioklasgranitischen* Magma Niggli's in verwandtschaftliche Beziehungen, wo der *al*-Wert über 40 steht, die *alk*-Zahl höher als 24 ist, die *fm*- und *c*-Werte aber grösser, als 10 sind. Da das Verhältnis al/alk einen sehr hohen Wert ergibt (> 15), tritt im Gestein der *Ca*-reichere Plagioklas (Oligoklasandesin) reichlich auf.

VI. T A B E L L E.

	Magmentypus	si	al	fm	c	alk	k	mg	Schn.
2.	Plagioklasgranit Enterprise, Buttle Co;	327	42·5	14·5	16	27	·19	·42	6
7.	Biotitgranit	327	48·5	10	15·5	26	·20	·00	6
8.	Hohe Tátra	331	50	12	14·5	23·5	·50	·12	6

Doch stehen einzelne unserer Granite — als an K-Feldspat arme Plagioklasgranit-Varietäten — auch den Granodioriten nahe, von denen sie sich durch die höheren Werte der *si—al—alk*-Gruppe und den etwas niedrigeren Wert von *fm—c* unterscheiden.

Die Verwandtschaft mit den Graniten von Trzydniowiansk. Ornak und Koscielec wird noch augenfälliger, wenn man nach

dem Vorgehen Prof. Szentpétery's die Analysen durch den Vergleich der Molekularprocente überprüft.

Eine Ausnahme bildet nur der Granit des Felka-Tales, der sich auf Grund seines mol. %-Verhältnisses den Werten des Kosysta-Typus nähert.

VII. T A B E L L E.

	Bas. : SiO ₂	(MgFe)O CaO+Alk	CaO : Alk	CaO : Na ₂ O	K ₂ O : Na ₂ O	Alk : Al ₂ O ₃
1	1 : 2·8	1 : 1·3	1 : 1·3	1 : 1·1	1 : 3·7	1 : 1·8
2	1 : 2·9	1 : 3·1	1 : 1·5	1 : 1·2	1 : 1·1	1 : 1·6
3	1 : 3·0	1 : 1·7	1 : 1·5	1 : 1·1	1 : 2·9	1 : 1·8
4	1 : 3·2	1 : 1·8	1 : 1·3	1 : 1·0	1 : 3·6	1 : 1·8
5	1 : 3·2	1 : 2·5	1 : 1·5	1 : 1·2	1 : 4·0	1 : 1·8
6	1 : 3·3	1 : 2·0	1 : 1·5	1 : 1·1	1 : 2·7	1 : 1·5
7	1 : 3·3	1 : 4·1	1 : 2·6	1 : 1·4	1 : 3·9	1 : 1·9
8	1 : 3·4	1 : 4·2	1 : 2·7	1 : 1·4	1 : 1·1	1 : 1·5
9	1 : 3·4	1 : 2·9	1 : 2·4	1 : 1·6	1 : 1·7	1 : 1·8
10	1 : 3·3	1 : 3·2	1 : 1·6	1 : 0·8	1 : 1·0	1 : 2·1
11	1 : 3·7	1 : 4·2	1 : 2·5	1 : 1·7	1 : 2·3	1 : 1·6
12	1 : 3·8	1 : 3·3	1 : 2·9	1 : 2·0	1 : 2·4	1 : 1·7

In der chemischen Zusammensetzung der Granite vom Zöldtő bei Késmárk und vom Hunfalvy-Pass zeigt sich kein tiefer greifender Unterschied. Am meisten fällt noch der Unterschied im Verhältnis von CaO: Alk und K₂O: Na₂O in die Augen, was petrographisch im Auftreten der verschiedenen Feldspatarten zum Ausdruck gelangt. Das Schwanken des gegenseitigen Verhältnisses der Alkali- und Alkalikalkfeldspate lässt sich meist schon mit unbewaffneten Augen feststellen. Mit zunehmendem CaO-Gehalt sinkt der SiO₂-Gehalt und das Verhältniss der femischen Gemengteile und der Alkalikalkfeldspate steigt.

Zusammenfassung.

Aus der Untersuchung des Chemismus der Granite von der Hohen Tatra lassen sich die nachfolgenden Resultate ableiten.

1. Die Granite repräsentieren keinen einheitlichen Typus. Mit zunehmender Zahl der in verschiedenen Richtungen durchge-

führten und auf verschiedene Fundorte bezüglich den Gesteinsuntersuchungen wird es immer offenkundiger, dass innerhalb des scheinbar einheitlichen Massivs der Hohen Tatra — wie im allgemeinen bei eruptiven Körpern von grossen Dimensionen — an der Hand verschiedener physikalischer und im Zusammenhang hiermit auch chemischer Prozesse Gesteinsvarietäten zustande kamen, *die nicht bloss in ihrer Struktur und Erscheinung, sondern innerhalb gewisser geschlossener Grenzen und Möglichkeiten auch in ihrer chemischen Zusammensetzung verschieden sind.*

2. Es ist noch eine sehr grosse Anzahl von Detailuntersuchungen zur Ausgestaltung eines zusammenfassenden, treuen Bildes über die Petrogenetik des imposanten Massivs der Hohen Tatra erforderlich. Die Tatsache, dass jede neue Analyse den Prozess des Werdeganges von einer neuen Seite beleuchtet, beweist zur Genüge, dass *die bisher veröffentlichten Untersuchungen bei weitem nicht zur Erkenntnis allgemein gültiger Gesetzmässigkeiten ausreichen, noch weniger aber zur Aufstellung allgemeiner Typen berechtigen.*

3. Viele Anzeichen sprechen dafür, dass auch die Hohe Tatra nicht vom allgemeinen Schicksal der petrogenetischen Einheiten verschont blieb, namentlich dass sich auch in ihrem riesigen Körper gewisse vielleicht nicht besonders intensive *Differenzierungsprozesse* abspielten, die nur deshalb weniger in die Augen fallen, weil der Mantel, der das riesige Massiv umhüllte, im Laufe der Zeit stärker abgetragen und vernichtet wurde, wie bei anderen ähnlichen eruptiven Massen, die aber unter geschützteren geologischen Umständen ruhten und somit in einem unversehrteren Zustand erhalten blieben.

4. Unsere untersuchten Tátragranite sind interessante, *an der Grenze zwischen den Graniten und Granodioriten stehende Gesteine*, die neben einem verhältnismässig hohen Kieselsäuregehalt durch reichliches Vorhandensein von Ca, ferner durch das Schwanken des Verhältnisses der Alkali- und Alkalikalk-Feldspate innerhalb einer breiten Skala gekennzeichnet werden, und deren Granitcharakter zwar nicht abgestritten werden kann, immerhin aber in petrogenetischer Hinsicht noch viele, den benachbarten Magmentypen nahe stehende oder mit denselben sogar consanguinite Abarten erkennen lassen wird, deren Klärung von den zukünftigen Untersuchungen zu erwarten ist.

*

Mineralogisch-Petrographisches Institut der Universität Szeged, im Mai 1931.

IRODALOM. — LITERATUR.

1. 1868. G. Stache: Die Sedimentärschichten der Nordseite der Hohen Tatra. Verhandl. d. geol. R. A. 1868.
2. 1874. S. Roth: Notizen aus d. H. Tatra. Földtani Közlöny, IV. p. 280. Budapest, 1874.
3. 1874. Gy. Szádeczky: Der Granit der Hohen Tatra. Földtani Közlöny IV. p. 103. Budapest, 1874.
4. 1897—99. v. Uhlig: Geol. d. Tatragebirges I—III. Denkschr. d. math. nat. wiss. Cl. d. Akad. d. Wiss., Wien, 1905.
5. 1909. L. Sawiczki: Die jüngeren Krustenbewegungen in den Karpathen. Mitt. d. Geol. Ges., Wien, 1909, p. 61—117.
6. 1915. S. Kreutz: Der Granat- und Sillimanit-führende Biotitschiefer in der Tatra. Bull. int. Akad. Soz. Cracowie 1915.
7. 1914. J. Morozewicz: Über die Tatragranite. N. Jahrb. f. Min. Bull. Bd. 59—1914.
8. 1925. I. Partsch: Die Hohe Tatra zur Eiszeit. Leipzig, 1925.
9. 1924. S. Jaskolski: Les Amphibolites des Monts Tatra et leur origine. Bull. intern. de l'Acad. Polon. d. Scien., Cracowie, 1924.
10. 1925. J. Tokarski: Granit z. Koscielka Malego w. Tatrach, „Kosmos“ Czasopismo Polsk. Towarz. Przyn. ins Kopern. R. L. R. 1925. Lwów.
11. 1928. E. Lengyel: Der genetische Zusammenhang zwischen den Graniten und Gneisen der Hohen Tatra. Acta Litt. ac Scient. Tom. I. f. 1. Szeged. 1928

*

Die hier angeführten Werke erschöpfen bei weitem nicht die Literatur der Hohen Tatra.

A BAKONY-HEGYSÉG MANGÁNÉRCTELEPEI.

Írta: FÖLDVÁRI ALADÁR DR.*

— Az 1—5. ábrával és egy táblamelléklettel. —

DIE MANGANERZLAGERSTÄTTEN DES BAKONY- GEBIRGES IN UNGARN.

Von A. FÖLDVÁRI.**

— Mit den Figuren 1—5. und Tafel No. 1. —

Az eddig ismert adatok szerint a Bakony-hegység mangánérc telepei egyrészt a júra és kréta határán, másrészt közvetlenül az eocén előtt képződtek. A mezozoi mészkövek mállásánál, illetve oldódásánál a bennük eloszlott mangán az oldási maradékban koncentrált. Lehetséges, hogy az idősebb érctelep törmeléke is részt vett a fiatalabb telep képzésében. A fiatalabb telepben található konkréciószerű ércdarabok azonban kétségtelenül helyben képződtek. Az érc képződését valószínűleg baktériumok közvetítették.

A hasonlókorú és ugyancsak szárazföldi mállás folytán képződött bauxit telepek és a mangán telepek közt heteropikus fácies viszony van.

A bauxit száraz területeken, a mangánérc vízzel borított helyeken képződött, ugyanazon az egykori szárazulaton.

*

I. Beschreibung der Fundorte.

1. *Úrkút.* Die Lager von Úrkút wurden im Laufe des Weltkrieges aufgeschlossen. Das Erz zeigt hier zwei verschiedene Lagerungstypen. Der erste Typ, der sich als dünne oder mächtigere Inkrustation diskordant auf die Lias-Kalksteine lagert, wird von den Autoren als primäres Lager bezeichnet. (14. 15.) Dieses Vorkommen kenne ich nicht aus eigener Erfahrung, bei der Beschreibung stützte ich mich auf die Literatur (14. 15. 18. 20.) und auf die wörtlichen Mitteilungen des Herrn E. V a d á s z. Der untere

* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1932. évi május hó 4.-én tartott szakülésén.

** Vorgetragen in der Fachsitzung der Ungarischen Geol. Gesellschaft am 4. Mai 1932.-

Teil dieser Lagerstätte ist 0.2—0.6 m., der obere 1.5—3.2 m. mächtig. Die zwei Erzlager werden durch eine Mergelbank von 0.5 m getrennt. Das Lager wird durch eine 6—7 m mächtige Mergel-, Ton- und Sandschicht bedeckt. Das Alter der hangenden Schichten wird von den Autoren nicht erwähnt. Der petrographischen Ausbildung nach kann man auf die in der Umgebung sehr verbreiteten eozänen Schichten schliessen. Nach den Angaben von E. Vadász ist das Liegende ein roter Cephalopoden-Kalkstein aus dem Mittellias. (*Amaltheus margaritatus* Zone.) Zwischen den Schichten des Hangenden hat man in den neuen Bohrungen Kalksteine aus der unteren Kreide gefunden. (Die Hangendschichten einiger Bauxite sind auch unterkretazischen Alters) (28). Diese Manganerze sind nördlich von Úrkút zu finden und wurden durch Bohrungen, sowie durch einen heute nicht mehr zugänglichen Stollen in einem 1500 m² weiten Areal aufgeschlossen. Die von hier stammenden Stücke der Sammlungen sind krustenartig, oft von Mergelstreifen durchquert. (Fig. 1.) Am Kontakt mit dem Erzlager ist



Fig. 1. ábra. Krustenförmiges Manganerzstück aus dem „primären“ Lager von Úrkút. (Aus der Sammlung des Min. u. Geol. Inst. d. Technischen Hochschule, Budapest.)

der Jurakalk bis auf eine Mächtigkeit von 0.1—0.2 m mit Mangan durchtränkt und seine Spalten sind mit Mangan ausgefüllt. Unterhalb dieser Zone ist der Kalkstein unverändert.

2. *Úrkút, Csárdaberg*. Der zweite Typus der Lager ist im Tagbau am Westabhang des Csárdaberges noch immer gut zu

sehen. (Taf. I, Fig. 1—4.) Dieser ist von mehreren Autoren als sekundäres Lager beschrieben worden. (14, 15.) Am Aufbau des Csárdaberges beteiligen sich liassische Schichten alpinen Charakters, von unten nach oben in folgender Reihenordnung: (27.)

Lias α	{	Dachsteinkalk-ähnlicher Liaskalkstein (<i>Psiloceras planorbis</i> -Schichten)
		Feuersteinführende Rhynchonellen-Kalke (<i>Schlotheimia angulata</i> - und <i>marmorea</i> -Schichten)
		Roter Brachiopoden-Kalk (<i>Arietites Bucklandi</i> -Schichten)
Lias β	}	Roter Brachiopoden-Crinoiden-Kalk (<i>Oxynotoceras oxynotum</i> -Schichten)*

Im Aufschluss des Manganbergwerkes sind die zwei letzteren Schichtenkomplexe zu beobachten, in deren trichterartigen Höhlen das Manganerz im schwarzen Ton eingebettet zu finden ist. (Taf. I, Fig. 1—4.) Das Erz ist nicht in einer zusammenhängenden Masse, sondern in kleineren oder grösseren Stücken zu finden und zwar von Erbsengrösse, bis zu Blöcken von 100 kg. Unter den kleineren gibt es auch echte Bohnerze, die an der Trichterwand, unmittelbar an der Oberfläche des Kalksteines vorkommen. Die Oberfläche der grösseren Stücke ist abgerundet, tropfsteinartig, nierenförmig, oft durch eine dünne ockergelbe Kruste überzogen. Bei einigen Stücken sind im Inneren die noch nicht umgewandelten Brocken des „Ursprünglichen Mergels“ wahrzunehmen. Bei der Beurteilung dieser nicht umgewandelten ursprünglichen Gesteinsrelikte ist meiner Ansicht nach eine gesteigerte Vorsicht sehr begründet. Diese Erscheinung diente als eine der Beweise für den metasomatischen Ursprung des Erzes. Die mir zugegan-

* Eine strenge Abgrenzung des Brachiopoden-Kalkes vom Brachiopoden-Crinoiden-Kalk ist selbst im guten Aufschluss des Csárdaberges nicht möglich. Ich habe solche Brachiopodenkalk-Bänke beobachtet, in deren Fortsetzung Crinoidenkalk auftritt. Immerhin sind die unteren Schichten vorwiegend Brachiopodenkalk, in denen Ammoniten äusserst selten vorkommen; die oberen Schichten dagegen überwiegend Crinoiden-Brachiopodenkalk, die häufig kleine Hierlatzammoniten enthalten. An der Grenze beider Schichtenkomplexe sind hier und da breccienartige Kalksteine zu beobachten. Die nur wenig abgerundeten, eckigen Stücke des Brachiopodenkalkes werden durch den weisslichen Crinoidenkalk zusammengekittet. Diese Erscheinung spricht dafür, dass das Gebiet nach der Ablagerung der Brachiopodenkalk etwas gehoben und dadurch in die Brandungszone versetzt wurde, wo die Brandung die schon abgelagerten Schichten bearbeitete und zum Aufbauen der Crinoidenkalk verwendete.

genen Exemplare, die zum Teil aus dem vorher erwähnten primären Lager, zum Teil vom Csárdaberg stammen, sind keine Stücke eines nicht umgewandelten ursprünglichen Gesteins, sondern gleichzeitig mit den Erzen gebildete mergelige Schlieren. Ihre Orientierung ist derjenigen des Erzes gleich, kann daher keinesfalls als Beweis für den metasomatischen Ursprung betrachtet werden. Der manganerzführende schwarze Ton enthält in seinem oberen Teil kein Erz mehr, sondern ein 1.2 m mächtiges Braunkohlenflöz. Die überlagernden Schichten sind bunte Tone (Farberden) von verschiedener Farbe und Mächtigkeit, auf die graue Sande mit eozänen Brackwassermollusken folgen. (Fornaer Typ.) Nach oben wird die Schichtenfolge durch nummulinenführende Tone und Mergel geschlossen. Diese Schichtenfolge bildet eine vollkommene, zusammenhängende, konkordante Serie. (Taf. I, Fig. 1.) Aus dem engen Verband der Mangan führenden Schichten mit dem Hangenden ist zu folgern, dass diese Lagerstätte am Anfang des Eozäns oder unmittelbar vor dem Eozän gebildet wurde, E. V a d á s z betrachtet sogar das Erzvorkommen vom Csárdaberg für ein Abbrasionsprodukt der eozänen Transgression, dessen Masse aus der Zersetzung und Bearbeitung des primären Lagers entstanden ist. Dieser Auffassung widersprechen die das Lager bedeckenden bunten Tone, welche ohne Zweifel terrestrischen Ursprungs sind. Nur nach der Ablagerung dieser Schichten kam es zur Bildung brackischer und mariner Sedimente. Ich halte die Lager des Csárdaberges eher für das Resultat einer terrestren Denudation und darauf folgenden Akkumulation in den Trichtern des verkarsteten Kalksteines. (Geologische Skizze des Csárdaberges Fig. 2.)

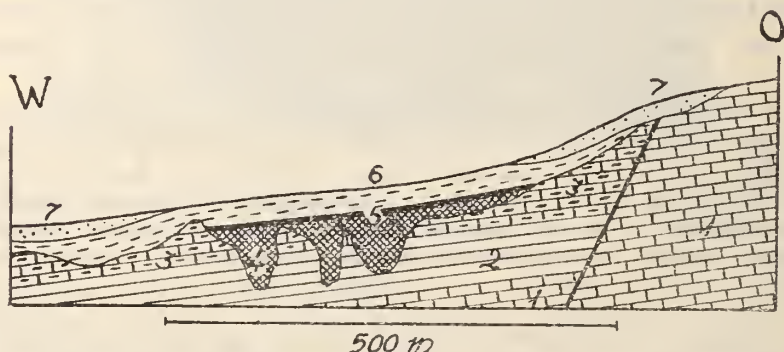


Fig. 2. ábra. Geologische Skizze des Tagbaues im Manganbergwerk von Úrkút (Csárdaberg). 1. Feuersteinführender unterliassischer Kalkstein. 2. Brachiopoden führender roter unterliassischer Kalkstein. 3. Crinoidenführende rote unter- und mittelliassische Kalksteine. 4. Manganerz und Begleitgesteine. 5. Braunkohlenflöz. 6. Eozäne Schichten. 7. Gehäuseschutt.

5. *Eplény*: Die Manganerze von Eplény wurden erst im Laufe der letzten 4—5 Jahre aufgeschlossen. Bei Eplény, östlich vom Kávásberg, parallel mit dem Rücken des letzteren, ziehen zwei niedrige Bergrücken im grossen ganzen in der Richtung N—S. Der östliche Bergrücken wird vom Tunnel von Eplény durchbohrt. Zum grössten Teil besteht dieser Bergrücken aus verkieselte Holzstämme enthaltenden miozänen Schotter-schichten. Das Liegende ist höchstwahrscheinlich Jura, da man oft Feuerstein führende Kalkstücke findet. Die Manganerzlager sind auf der östlichen Seite des westlichen Bergrückens zu finden. Dieser Bergrücken besteht aus Liasschichten. Am südlichen Ende des Bergrückens, bis zum südlichen Ansläufer des Waldes, stehen dachsteinkalkähnliche Liasschichten an, dann folgen Feuerstein führende Kalke, Crinoiden-Brachiopoden-Kalke und endlich Cephalopoden-Kalke. Diese Schichtenfolge zeigt ein approximative nördliches Einfallen. Die Einfallrichtung und die Schichtenfolge stimmt mit dem Verhältnissen des Kávásberges überein. Das Tal zwischen den zwei Bergen ist längs einer Bruchlinie entstanden. Dem Anscheine nach haben die Schollen längs dieser Bruchlinie, im Vergleich zueinander, eine horizontale Verschiebung erlitten.

Die Manganlager liegen diskordant auf roten Liaskalksteinen am östlichen Fusse des Bergrückens. Die Diskordanz offenbart sich einesteils in der Tatsache, dass nicht immer derselbe Lias-Horizont, sondern die verschiedensten Liaskalksteine das Liegende der durch Stollen aufgeschlossenen Erzlager bilden. Andererseits zeigt auch der Umstand auf Diskordanz, dass das Erzlager nur am Fuss des Berges vorzufinden ist, und sich nicht im Streichen auf den Bergrücken hinauf, zwischen die Liasschichten fortsetzt. Die westliche Grenze des Manganlagers wird durch die steile Steigung des Abhanges bezeichnet, wo auch die Liasschichten zum Vorschein kommen. In den Stollen hebt sich das Manganlager gegen diese Grenze zu plötzlich. Diese Hebung lässt das Erzvorkommen als beckenförmige Lagerung erscheinen. Die südliche Grenze des Lagers bildet ungefähr 150 m südlich vom Stolleneingang ein kleiner Hügel, wo die Liascrinoidenkalksteinbänke mit nördlichem Einfallen unter dem die Manganlager enthaltenden Schichtenkomplex an die Oberfläche hervortreten. Auch hier ist die plötzliche Erhebung des Manganlagers in den Stollen zu beobachten. Dieser kleine Hügel bezeichnet morphologisch eine Verwerfung von ost-westlicher Richtung. (Parallele Verwerfung hat man auch im Stollen beobachtet. Die Verschiebung des Manganlagers längs der Verwerfung beträgt nicht mehr als 1 m) Das bis-

her aufgeschlossene Lager reicht vom Stolleneingange 120 m gegen Süden, 50 m. gegen Norden, 75 m gegen Westen. Der beckenförmigen Lagerung entsprechend ist das Lager nach Süden und Westen von geringer Ausdehnung. Die nördliche Grenze ist unbekannt. Östlich bildet das Tal zwischen den zwei Bergrücken die wahrscheinliche Grenze (Bruchlinie). Die Schichtenreihe ist folgende: Auf die Liaskalke lagert sich stellenweise unmittelbar, anderwärts mit Zwischenlagerung von Tonschichten, das Erzlager. Wo das Erz direkt auf den Kalksteinen lagert, zeigen diese verschiedene Metamorphosen. So z. B. sind die oberen 10—20 cm des Crinoidenkalkliegenden, so zu sagen in Kalzitsand zerfallen, da das Bindemittel der (durchschnittlich 1 mm grossen) Kalzitkristalle des Crinoidenkalkes aufgelöst wurde. Anderorts dringt das Erz in die Spalten des Liegendkalksteins ein: in solchen Fällen wird der obere Teil in einer Breite vom 10—20 cm direkt impregniert. Etwa 10—20 cm vom Erzlager entfernt hört diese Impregniierung und auch die Ausfüllung der Spalten durch das Manganerz auf. Das Manganlager besteht auch hier nicht aus einer zusammenhängenden Masse, sondern aus kleineren oder grösseren, konkretionartigen Erzstücken, die ganz wie am Csárdaberg in einem schwarzen Ton gebettet liegen. (Fig. 4.) Die Mächtigkeit des Lagers beträgt im Durchschnitt 1 m, erreicht aber stellenweise auch 3 m. Am unteren Teile des Lagers liegt eine mit Kieselsäure impregnierte Zone, die sogenannte „Harterzzone“. In dieser sind sehr interessante Geoden zu finden, die eine Aufklärung über die Paragenesis der Erze geben.

Die Begleitgesteine der Manganerze sind bunte Tone. In grösster Menge sind ockergelbe farbenbeständige Tone zu finden. An vielen Stellen sind diese Ockererden auch unter dem Manganlager zu finden. Die schwarzen Tone werden an der Luft grau und es bilden sich auf ihnen weisse Tüpfeln. In geringerer Quantität findet man auch silbergraue Tone unter den Begleitgesteinen der Manganlager. Diese Tone neigen zum Gleiten und besonders der ockergelbe Ton zerfällt in lauter eckige Stücke mit glänzenden Oberflächen (=Gleitflächen), bezeugend, dass diese Schichten tektonisch sehr stark in Anspruch genommen wurden. Die linsenartige Lagerung der Begleitschichten deutet auf eine kontinentale Bildung.

Der Eingang des Stollens zeigt eine sehr interessante Erscheinung (Taf. I, Fig. 5.). Hier verdoppelt sich das Manganerzlager. Das obere Lager enthält weniger Mangan und hört bald auf. In Anbetracht seiner starken Fältelung dürfte dieses obere Lager dem

oberen Flügel einer kleinangelegten Falte, respektive eine solche Flexur darstellen, deren Mittelflügel gänzlich verquetscht ist. Dieser stark gefaltete Charakter des Lagers gibt sich in den unterirdischen Aufschlüssen, im fortwährenden Steigen und Sinken des Lagers kund. Im allgemeinen fällt das Lager gegen Norden ein, da es in dieser Richtung immer tiefer anzutreffen ist. Andererseits finden wir an der westlichen Grenze des Lagers, wegen seiner plötzlichen Erhebung, ein östliches Einfallen. Diese zwei Einfallrichtungen verleihen dem Lager seinen beckenartigen Charakter. Gleichfalls am Eingang des Stollens kann man auch beobachten, dass im Liegenden des Erzlagers die Oberfläche des roten Liaskalksteins durch einen roteisenerzhaltigen roten Ton bedeckt ist, dessen kleinere oder grössere Spalten und Schichtenoberflächen Manganerz enthalten. Solcher roteisenerzhaltiger roter Ton ist auch bei der Bauxitgrube von Eplény, an der östlichen Seite der Eisenbahnlinie am Dachsteinkalk, sowie auch am westlichen Fusse des Mészaberges bei Eplény vorhanden. An diesen letzteren Orten ist aber nur sehr wenig Manganerz zu finden, nur in den haarfeinen Spalten sehen wir Manganspiegel mit nicht grösseren Mengen, als wie sie an der Oberfläche der Gesteine Dendrite zu bilden pflegen. Diese eisenerzhaltigen roten Tone wurden bei der Verwitterung und Verkarstung der mesozoischen Kalksteine gebildet. Ihr Vorkommen im Liegenden des Manganlagers ist ein wichtiger Wegweiser bei der Erklärung der Bildung der Manganlager.

Auch vom Standpunkte der Beurteilung des Alters der Lager ist der Aufschluss beim Eplényer Stolleneingang, wie auch die Schichtenfolge der nördlich davon liegenden Schurfschächte wichtig. Vormalis wurden aus den weniger günstigen Aufschlüssen, im Hangenden der Manganlager oberliassische kieselsäurehaltige Mergel erwähnt. Das hätte auf die Bildung der Manganlager vor dem Oberlias hingewiesen, nachdem aber im Liegenden jüngere Schichten wie Mittellias nirgends vorgekommen sind, so wäre es möglich gewesen, die Zeit der Bildung der Manganlager ganz enge zu begrenzen. Aber schon damals schien diese Annahme unwahrscheinlich, da sie eine grössere kontinentale Periode zwischen Mittel- und Oberlias bedeutet hätte, wogegen im Bakonygebirge innerhalb der ganzen Juraperiode eben nur die Liasschichtenfolge auf einen kontinuierlichen marinen Sedimentations-Zyklus hindeutet. Überdies hat sich das Manganlager im Streichen zwischen den Schichten des mittleren und oberen Lias nicht auf den Kávásberg und seine Nebenbergrücken hinaufgezogen. Ausserdem steht das Lager vom Úrkúter Csárdaberg, das denselben Typus zeigt,

mit den hangenden eozänen Schichten in so enger Verbindung, dass das Liasalter des Eplényer Lagers zweifelhaft erschien. Die neuen Aufschlüsse beweisen es dann deutlich, dass der verkieselte Mergel im Hangenden des Erzlagers nicht anstehend, sondern ein aus lauter abgerundeten Stücken bestehender und mit Stücken anderer Gesteine vermischter Gehängeschutt ist (Taf. I, Fig. 5), der von den höheren Stellen des Abhanges, vom Rande des Manganerz führenden Beckens her stammt, und wahrscheinlich nicht älter als alluvial ist.

Das Manganerzlager von Eplény stimmt mit dem sogenannten sekundären Lager des Csárdaberges von Úrkút überein. Das Becken von Eplény wird (nach Angaben E. Szörényi's) von den eozänen *Cardium Wiesneri*-Schichten ausgefüllt, deren Lagerung auf die Bauxite anzunehmen ist. Oberhalb des Erzlagers sind diese Schichten zwar nicht gefunden worden, da aber die eozänen Schichten in der Nähe des Lagers mit den Liasschichten in Berührung kommen, dürfte es angenommen werden, dass sie einst auch im Hangenden des Manganerzlagers nicht fehlten. (Geologische Skizze des Beckens von Eplény, Fig. 3.)

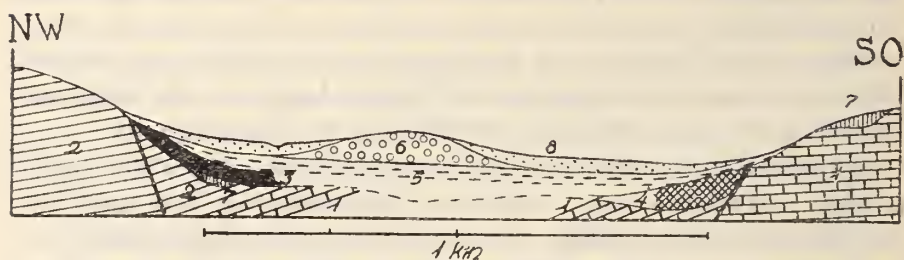


Fig. 3. ábra. Geologische Skizze durch das Becken von Eplény. 1. Dachsteinkalk. 2. Liasschichten. 3. Manganerz mit Begleitschichten. 4. Bauxit. 5. Eozäne Schichten. 6. Miozäner Schotter und Sand. 7. Roteisenerzführender roter Ton. 8. Gehängeschutt.

II. Qualität, begleitende Mineralien und Paragenesis der Erze.

Die vom Úrkúter Csárdaberg stammenden Erze sind von F. Papp erzmikroskopisch untersucht worden. Die Erze sind aus Polyanitkristallen bestehende, metallglänzende Adern, die in eine matte schwarze Psylomelangrundmasse eingebettet sind. Oft sind im Psylomelan isolierte Polyanitnadeln zu sehen.

Auch die Erze von Eplény bestehen nach F. Papp aus Psylomelan und Polyanit. In den Spalten des Erzes sind auch feine Polyanitkristalle vorhanden. An Exemplaren aus Eplény (gesammelt von R. Reichert und K. Sztróka y) wurde angeblich auch

Pyrolusit beobachtet. In dem von T. G e d e o n erhaltenen Material kommt als Seltenheit auch Wad vor. Die Erzstücke enthalten auch gelbe, mergelige, oder vollkommen verkieselte Bestandteile, die meines Erachtens mit den Erzen syngenetische Gebilde sind. Die Erze der sogenannten primären Lager von Úrkút sind krustenartig. (Fig. 1) Die Erze der sekundären Lager sind abgerundete, fladenartige Konkretionen, oder tropfsteinartige, nierenförmige Stücke. (Fig. 4) An der Oberfläche sind sie oft mit einer dünnen, ockergelben Kruste überzogen.



Fig. 4. ábra. Eine Manganerzkonkretion von 1 m Grösse aus dem schwarzen Ton. (Eplény, Manganbergwerk.)

Solche bröckelige Erze, wie diejenigen der sogenannten sekundären Lager des Bakonygebirges, nennt H u m m e l „Bröckelerze“ und hält sie für unterirdische Bildungen. (13.)

Von grossem Interesse sind die mit dem Erzlager in Berührung stehenden Liaskalksteine, die bis zu einer gewissen Tiefe mit Manganerz impregniert sind. Das Erz scheidet sich in den feinen Spalten des Gesteins, sowie auch zwischen den Fossilien und ihrer umhüllenden Matrix aus und verschwindet allmählich mit zunehmender Entfernung vom Erzlager. Bei anderen Kalksteinstücken, die eine breccien- oder konglomeratartige Struktur haben, also als Reibungsbreccien einer Verwerfung aufgefasst werden können, bildet das Manganerz das Bindemittel der Breccie.

Auch hier ist es zu beobachten, dass der Erzgehalt mit zunehmender Entfernung vom Lager abnimmt, respektive ganz verschwindet.

Zwischen den Manganbohnerzen sind auch eingeschwämmte

Jurafossilien zu finden: diese sind abgerollt und mit Manganerz durchtränkt.

In Bezug auf die chemische Zusammensetzung der Erze verweise ich auf die einschlägige Literatur. (14—15.)

Es ist von Wichtigkeit, dass nach den Analysen sich die Erze als Mg- und P-haltig, ausserdem stark verkieselt erweisen. All-diese Daten deuten auf die terrestrische Bildungsweise mit nach-folgender Dolomitisierung und Verkieselung der Erze hin.

Die Dolomitisierung tritt nach H u m m e l in der letzten Phase der Wirkung der durch Verwitterung entstandenen Lösungen ein. (15)

Die Begleitmineralien des Erzlagers sind besonders im unteren Teil desselben, in der sogenannten „Harterzzone“ zu finden. Die Begleitmineralien sind: ein graulichweisser, dichter, massiger Quarz und wasserklare Quarzkristalle in sehr guter Ausbildung. In einer anderen Generation der wasserklaren Quarze sind auch geätzte Kristalle zu finden. Die Auffallendsten sind die schwarzen, sehr gut entwickelten Quarzkristalle. Die Quarzkristalle erscheinen in den Kombinationen $M \{10\bar{1}0\}$, $R \{10\bar{1}1\}$ und $Z \{01\bar{1}1\}$, von denen die zwei letzten im Gleichgewicht ausgebildet sind. Endlich ist an der Wand einiger Geoden auch ein weisser und blauer Chalzedon zu finden.

Die Reihenfolge der Ausscheidung der in der Harterzzone vorkommenden Mineralien der Geoden ist:

1. Dichter graulichweisser Quarz, 2. blauer Chalzedon, 3. weisser Chalzedon, 4. wasserklare Quarzkristalle.

Ein anderer Fall: 1. dichte, graulichweisse Quarzkristalle, 2. bläulicher Chalzedon, 3. kristalline dichte Manganerzschicht (Polyanit), 4. dichte graulichweisse Quarzschicht, 5. weisse, weniger klare Quarzkristalle.

In weiteren Geoden: 1. dichte, graulichweisse Quarzschicht, 2. bläulicher Chalzedon, 3. dichte, kristalline Manganerzschicht (Polyanit), aus der in den Hohlraum der Geode Polyanitkristalle hineinragen.

1. Dichte, graulichweisse Quarzschicht, 2. schwarze, sehr gut entwickelte Quarzkristalle.

1. Dichte, grauweisse Quarzschicht, 2. blauer Chalzedon, 3. weisser Chalzedon, 4. blauer Chalzedon, 5. weisser, dichter Quarz.

1. Manganerzkristalle (Polyanit), 2. Durchsichtige, weisse Quarzkristalle mit geätzter Oberfläche.

1. Dichte, weissgraue Quarzschicht, 2. blauer Chalzedon, 3. Manganerzkristalle (Polyanit), 4. sehr schön entwickelte Quarzkristalle.

Aus diesen Daten geht hervor, dass zu allererst die Ausscheidung der Kieselsäure stattfand. Wahrscheinlich fällt die Bildungszeit der unteren verkieselten Harterzzzone in diese Periode. Darauf folgte die Ausscheidung des Manganerzes und endlich nochmals die Kieselsäure. Diese letztere Ausscheidung der Kieselsäure erfolgte vielleicht durch das Einsickern des älteren Quarzmaterials in das Innere der Geode.

Bemerkenswert ist das Vorkommen der schwarzen, allem Anscheine nach durch Mangan gefärbten Quarzkristalle. Diese entstanden zumeist in Geoden, in denen keine Manganerzschicht zur Ausbildung kam. Es scheint, dass der schwarze Quarz das Manganerz an solchen Stellen vertritt, wo der geringe Mangangehalt nicht zur Bildung einer selbständigen Schicht und von Kristallen genügte und nur als färbende Substanz wirkte.

Die Rolle des Mangans als Färbstoff zeigen diejenigen Geoden, in denen die schwarzen Quarzkristalle auf der Manganerzschicht sitzen. Bei diesen ist die erste Quarzgeneration grauweiss; hierher konnte der Manganfärbstoff noch nicht eindringen. Dann folgte die Bildung des Manganerzes und die darauf folgende, zweite Quarzgeneration konnte schon aus der Erzschicht Mangan aufnehmen; daraus ist die schwarze Farbe zu erklären.

III. Entstehung der Manganerzlager.

Die Manganerzlager des Bakonygebirges sind in der Literatur als primäre Lager und als durch Zertrümmern des Primärlagers entstandene, sekundäre Lager unterschieden worden (14—15.). Das primäre Lager beschrieb man als metasomatisches, (14—15.) während die sekundären von anderen Forschern (18—20.) für manganreiche Sumpferzlager angesehen worden sind.

Es muss zuerst die Frage beantwortet werden, ob die Erze des sekundären Lagers wirklich durch Zerbröckelung des Primärlagers entstanden sind, oder wenigstens zum Teil, — eventuell in ihrer Gesamtmasse. — an Ort und Stelle primär ausgeschieden wurden. Sogar der Standpunkt, dass die Erzlager durch Eisenbakterien ausgeschieden wurden, kann nicht widerlegt werden, da ja in dem ohne Zweifel durchkristallisierten, sogar in neue Mineralien umgewandelten Lager die positiven Beweise: charakteristischen Spuren der Bakterien voraussichtlich nicht aufzufinden sind. Zur Übersicht des ganzen Fragenkomplexes habe ich es für das Beste gehalten, alle in Betracht kommenden Bildungs-

weisen mit Erwähnung sämtlicher pro - und kontra - Umstände zu diskutieren.

1. Diese Manganlager können weder als aus einer Tiefsee ausgeschiedene Pelagite, noch als eine Strandbildung aufgefasst werden (Mangankruste), da die diskordante Lagerung bei syngenetischen marinen Manganerzen undenkbar ist. Es widerspricht weiters dieser Bildungsweise der terrestrische Charakter der begleitenden bunten Tone.

2. Für die metasomatische Herkunft sprechen wenige Beweise, dagegen widersprechen ihr viele Umstände. Eigentlich kann von einem chemisch bedingten Umbau der aufsteigenden Lösungen, — das heisst einer richtigen Metasomatose, die sich in einem Austausch der Bestandteile chemisch ähnlich gebaueter Verbindungen äussert, nicht die Rede sein. Im Falle einer echten Metasomatose müsste die unmittelbare Fortsetzung der Lager in die Tiefe, oder zu mindest die Spalte der aufsteigenden Erzlösungen festgestellt werden können. Andererseits ist es schwer zu verstehen, warum sich bloss eine krustenartige obere Lage der Jurakalke umwandelte, die diskordant zu den Kalksteinen selbst verläuft, und eine ehemalige Erosionsfläche bedeckt? Im Falle einer Metasomatose müssten ganze Gesteinsblöcke umgewandelt werden, die eine Fortsetzung auch in die Tiefe haben. Sogar die Qualität der Erze spricht gegen eine metasomatische Auffassung. Sie sind nämlich weder Karbonate, noch Silikate, sondern Oxyde. Es könnte zwar angenommen werden, dass die ursprünglichen Karbonate oder Silikate sich in Oxyde verwandelt hätten. Dies ist aber unmöglich. Es haben sich nämlich die mit den Granitinjektionen zusammenhängenden metasomatischen karbonatischen Manganerze in dem paläozoischen Kalkstein der unweit gelegenen Szár- und Somlyó-berge (30) ebenfalls nicht in Oxyde verwandelt, trotzdem dies bei diesem bedeutend älteren, der Menge nach viel geringeren Vorkommen viel eher zu erwarten wäre, als bei den Manganlagern des Bakony.

Die Bildung der Manganerze muss jedenfalls vor dem Eozän stattgefunden haben, kann daher nicht mit den benachbarten pliozänen Basalteruptionen in Verbindung gebracht werden.

Deszendente Lösungen können bei der Bildung der Erzlager schon eine Rolle gespielt haben, doch ist auch dies keine echte Metasomatose, sondern bloss eine Impregnierung. Von der metasomatischen Umwandlung verschonte Einschlüsse des ursprünglichen Gesteins sind im ersten Kapitel dieses Aufsatzes schon erwähnt worden.

3. Weiters können die Manganerzlager des Bakony auch als bei der Verwitterung der Gesteine gebildete und auf irgendeine Art konzentrierte Verwitterungsprodukte aufgefasst werden. Die Möglichkeit der Bildung solcher Lager ist sowohl in Bezug auf Eruptive, wie Karbonatgesteine bereits nachgewiesen worden. In Bezug auf die einschlägige reiche Literatur verweise ich auf die Witte'sche Arbeit. (52.)

Für eine solche Bildungsart der Lager spricht vor allem die Lagerung. Die Erze liegen auf der erodierten, stark verkarsteten Oberfläche der Liaskalke, also auf der Oberfläche eines ehemaligen Festlandes. Die Begleitschichten sind terrestrischen Ursprungs. Die grosszügigen Karstphänomene beweisen eine hochgradige Verwitterung, die genug Rohmaterial zum Aufbau der Lager lieferte. Überraschend ist die Übereinstimmung der Profile und Schichten der Csárdaberger Lager mit den Verhältnissen verschiedener Bohnerzlager der Schwäbischen Alb und Fränkischen Jura. Hier muss ich hauptsächlich auf das Profil des Ludwigestales (4. II. p. 386—395.) und einige Vorkommen von Mittel-Frankreich und der Schweiz hinweisen. (21. p. 155 und 12. I. p. 659. Taf. XXVII.)

Die Erze sind alle für die durch Verwitterung gebildeten Manganlager charakteristisch. (24.) Diese Lager bezeichnen die Verfasser mit verschiedenen Namen, z. B. Vadose Lagerstätten. (51.) Elluviale Lagerstätten. (Klockmann: Stahl und Eisen 1908. No. 55.) Die bei den ähnlichen Lagern vorkommenden Veränderungen, namentlich Verkieselung, Dolomitisierung, geätzte Oberfläche der Quarzkristalle sind auch hier zu finden. (13. p. 25.) Auch die Zeit der Bildung des Erzlagers stimmt mit den bereits früher nachgewiesenen terrestrischen Perioden überein. So z. B. das vor der unteren Kreide gebildete primäre Lager von Úrkút mit der an der Grenze von Jura und Kreide nachgewiesenen kontinentalen Periode. Das vor dem Eozän gebildete Lager vom Úrkúter Csárdaberg und von Eplény fällt mit der grossen voreozänen kontinentalen Periode zusammen. (25., 28.)

All diese Erscheinungen bestätigen den kontinentalen Ursprung der Manganerzlager, wie aber die Bildung der Erzlager vor sich ging, das lässt sich schwieriger bestimmen.

Aus der Literatur sind auf anorganischem Wege und unter Mitwirkung von Organismen gebildete Erzlager bekannt. Zwischen den beiden Bildungsweisen stehen gewissermassen als Übergang die mit Vermittlung von Humusmaterial entstandenen Lager.

Anorganische Bildungsweisen.

a) Die Mangan- und Eisenerze können aus den durch Verwitterung entstandenen dünnen Mangan- und Eisen-Lösungen, wenn diese mit der Luft in Berührung kommen, durch einen einfachen Oxydationsprozess als Oxyde abgeschieden werden. Diese Bildungsweise kann in solchen Schotterseichten beobachtet werden, wo der Horizont des Grundwassers nicht beständig ist. Die Zone oberhalb des Grundwassers ist gelblich braun, dagegen sind die ständig unter Grundwasser stehenden Teile grau. Diese Erscheinung kann in den oberen Sand- und Schotterseichten der Wasserwerke von Budapest (Megyer) beobachtet werden. Diese einfache Bildungsweise kann für die Erzlager vom Bakony nicht angenommen werden, da die Erze des Bakony aus solchen Lösungen abgeschieden wurden, wo der Eisengehalt 5—10-mal so gross war, als der Mangangehalt. Wo Mangan mit Eisen gemeinsam vorkommt, geht das Mangan leichter in Lösung, und kann schwerer abgeschieden werden, als das Eisen. Aus den hier in Frage kommenden eisenreichen Lösungen konnte auf diesem Wege ein den Bakonyer Erzen entsprechender, manganreicher Niederschlag nicht abgeschieden werden.

b) Nach *Pfaff* enthalten die bei der Verwitterung der Jurakalksteine entstehenden Farbenerden das in den Kalksteinen verteilte Eisen (in unserem Falle auch das Mangan) in Adsorption. Beim weiteren Fortschritte der Verwitterung stellt das von den Kalksteinen und Dolomiten herunterrinnende, Kalzium- und Magnesiumkarbonate enthaltende Niederschlagswasser die Adsorption ein, und führt die Eisen- und Mangansalze in Lösung über. Diese in Lösung gebrachten Eisen und Mangansalze scheiden sich, wenn sie in sandige (oder Silikat-) Gesteine geraten, infolge der Wirkung der Kieselsäure aus und bilden Erzlager. All diese Prozesse hat *Pfaff* durch Experimente bewiesen. (19.)

Behrend erklärt die ausscheidende Wirkung der Kieselsäure durch Elektrolyse: in wässriger Lösung haben die festen Quarzkörnchen und Kieselsäure-Teilchen eine negative Ladung, das Eisenhydroxyd dagegen eine positive (6. 17.). Die Manganabscheidung ist auf diesem Wege nicht zu erklären, da das Manganhydroxyd in wässriger Lösung eine negative Ladung hat. (6.)

In Bezug auf die Erzlager vom Bakony wird diese Erklärung dadurch unterstützt, dass die Erze tatsächlich in Verbindung mit einer Verkieselung vorkommen. Bei der Untersuchung der in der Harterzzone befindlichen Geoden haben wir gesehen, dass der

Erzbildung eine Durchtränkung mit Kieselsäure vorausgeht. Es ist höchst wahrscheinlich, dass die bei der damaligen oberflächlichen Verwitterung in kolloider Form in Lösung geratene Kieselsäure die Gesteine durchtränkte, und diese gelartige Kieselsäure die Mangan- und Eisenerze abschied.

Die Auffassung von P f a f f wird auch dadurch unterstützt dass bei den Bakonyer mezozoischen Kalksteinen, deren Verwitterung das Rohmaterial zur Bildung der Erzlager lieferte, der grösste Teil des Mangans und Eisens auch tatsächlich in dem tonigen Lösungsrückstand zu finden ist.

Für diese Bildungsweise spricht auch eine Erscheinung, welche in der Eplényer Bauxitgrube zu beobachten ist (Fig. 5).

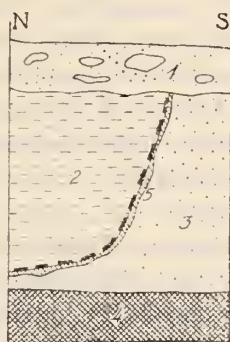


Fig. 5. ábra Geologische Skizze im Tagbau des Bauxitbergwerkes von Eplény. 1. Gehängeschutt (lössartig). 2. Eozäner Ton. 3. Eozäner Sand. 4. Bauxit. 5. Neben der Verwerfung ausgebildeter und mit Manganerz verkitteter Sandstein.

Hier besteht das Hangende des Bauxits aus Sand und Tonschichten. An einer Stelle, längs einer kleinen schiefen Verwerfung gerieten die Ton- und Sandschichten mit einander in Berührung. Aus der Verwerfung sickert ständig ein wenig Wasser hervor. Längs der Verwerfung wird nun der Sand in der Mächtigkeit von 1—2 cm zu einem Sandstein mit Manganerz als Bindemittel verzementiert.

Bei dieser rezenten Manganerzbildung sehen wir ebenfalls die ausschheidende Wirkung des Quarzsandes.

Es widerspricht der Vorstellung von P f a f f, dass die Manganerze auf Jurakalk zwischen Tonen zu finden sind. Sand in grösseren Mengen wurde erst nach der Bildung der Erze abgelagert und konnte somit bei der Erzbildung keine Rolle spielen. So können wir bei der Erzausscheidung nur der der Erzbildung vorausgegangenen Ver kieselung eine Rolle zuschreiben.

c) Nach D u n n i n g t o n werden die Manganoxyside durch

Ferrosulfatlösung gelöst und aus dieser Lösung werden sie in der Gegenwart von Magnesium- und Kalziumkarbonaten und Luft wieder abgeschieden. (8. III. 2. p. 922.) Durch diesen Vorgang können die Eisen- und Mangansalze aus ihren Lösungen abgeschieden werden und so ist es möglich, dass auch aus relativ eisenreichen Lösungen Erze mit bedeutendem Mangangehalt abgeschieden werden. Diese Ansicht wird dadurch unterstützt, dass die Erze auf den ehemaligen Oberflächen der Kalksteine zu finden sind, wo sie genügend Luft zur Verfügung hatten. Es widerspricht aber die Tatsache, dass Sulfate im Zusammenhang mit dem Erzlager nicht zu finden sind. Wenn Ferrosulfat-Lösungen, mit Kalksteinen zusammenreffen, müssen Gipskristalle entstehen. Diese Gipsbildung ist in einem Tagbau von Dorog gut zu sehen, wo das eozäne Kohlenflöz auf einem verkarsteten Jurakalk lagert. Da hat sich der Pyrit der Kohle in Berührung mit Luft und Wasser in Eisensulfat verwandelt, und diese Eisensulfatlösungen haben an der Oberfläche der Jurakalke mächtige Gipskristalle, so zu sagen eine wahrhafte Gipskruste zustandegebracht.

Diese voreozäne, verkarstete Jurakalkoberfläche ist den ebenfalls voreozänen verkarsteten Jurakalk-Oberflächen des Bakony, auf welche sich die Manganerzlager lagern, analog; man hätte also auch dort Gipskristalle finden müssen, wenn dort Ferrosulfatlösungen gewirkt hätten.

Die organischen Bildungsweisen.

d) Die Entstehung der finnländischen Teicherze hat man auf die Einwirkung von Humussäure zurückgeführt. (1. 3. 29.) Diese Teicherze sind hauptsächlich in der Nähe von eruptiven Gebieten zu finden, sie werden in Teichen auf sandigem Boden abgeschieden. All diese Umstände fehlen im Bakony und sind dort nicht rekonstruierbar. Auf dem stark verkarsteten Kalksteingelände kann eine ausgiebigere Humusbildung nicht angenommen werden, so dass es nicht begründet ist, bei der Entstehung der Bakonyer Erzlager eine solche Bildungsweise vorauszusetzen.

e) In letzterer Zeit wird bei der Entstehung der Eisen- und Manganerzlager den lebenden Wesen immer mehr eine wichtige Rolle zugeschrieben. Besonders ist's die Gruppe der Eisenbakterien, die bei der Bildung zahlreicher Eisen- und Manganerzlager nachweislich eine Rolle spielen. In jungen fossilen Sumpfeisenerz- und Raseneisenerz-Lagern ist es auch gelungen, die Spuren der Bakterien nachzuweisen. (7. p. 139. Fig. 7.)

Bei älteren Lagern kann man wegen der Umkristallisierung solche Spuren nicht entdecken. Die Bakterien sind im Stande aus sehr dünnen Lösungen die Erze (Hydroxyde) abzuscheiden. Am besten gedeihen sie in solchen Mineralwässern, welche 10—50 mgr/l Ferrohydrokarbonat enthalten. (7. p. 124.) In vielen Fällen ist das Optimum ihrer Wirkung an ganz dünne Konzentration gebunden (unter 0.01 %) (7. p. 95.). Einzelne können ihre Tätigkeit zwischen recht weiten Konzentrationsgrenzen ausüben, in einem Ferrohydrokarbonat-Intervallum von 0.2—0.5 mgr/l bis 100 mgr/l. (7. p. 124.) Die Bakterien scheiden die Mangan- und Eisenhydrokarbonate in Gestalt von Hydroxyden ab. Einige Arten (*Gallionella*, *Spyrophyllum*) können nur Eisen, andere (*Crenothrix*, *Leptothrix*) Eisen und Mangan ausscheiden. (7. p. 96.) Das Dasein solcher, die nur Mangan ausscheiden, ist zweifelhaft.

Behufs Entscheidung, welche Konzentrierung die Eisen- und Manganbakterien in manganhaltigen Sedimenten hervorrufen können, habe ich zwei unzweifelhaft durch Bakterien abgeschiedene Produkte untersucht. Das eine verdanke ich Herrn Privatdozenten E. D u d i c h. und es stammt aus der Höhle von Aggtelek. In der Höhle sind in roten Ton eingebettete Quarzgerölle zu finden, die z. T., mit einem glänzenden schwärzlichbraunen Lack (ähnlich dem Wüstenlack) überzogen sind. (9.) Es gibt Gerölle, wo nur jene Seite mit dem Lack überzogen ist, welche nicht in Schlamm eingebettet war. Bei anderen Kieselsteinen ist dieser Lack dünn, oder fehlt ganz auf der Seite, wo der Stein liegen muss, um sein Gleichgewicht erhalten zu können. Stellenweise ist dieser Lack auch an der Wand der Höhle zu finden, in der Höhe des alten Wasserstandes. Dieser Lack musste sich also ohne Zweifel aus dem Wasser der Höhle ausscheiden.

Hier kann die ausscheidende Wirkung der Kiekselsäure bei der Entstehung des Lackes auf den Geröllen nicht in Frage kommen, weil der Lack auch auf einem in der Höhle gefundenen Knochen vorhanden ist.

Bei der mikroskopischen Untersuchung sieht man in dem Lack eckige, isoliert stehende Quarzsandkörnchen, die in das noch weiche, gallertartige Gel aus den schwebenden Sinkstoffen des Wassers hineingeraten sind. Da D u d i c h aus der Höhle die rezenten Eisenbakterien nachgewiesen hat (*Leptothrix*) (10.), scheint es wahrscheinlich, dass diese Bakterien das Material zu dem Lack lieferten, das sich im Laufe der Zeit durchkristallisierte. In meinen Dünnschliffen habe ich keine Spuren einer organischen Struktur gefunden. D u d i c h züchtete im Aquarium die aus der Höhle

stammenden rezenten Bakterien, die auf den Kieselsteinen des Aquariums einen sehr dünnen, violettbraunen, doch nicht glänzenden Überzug gebildet haben.

Ich habe den Eisen- und Mangangehalt des Lackes bestimmt.*

Unlöslicher Rest	2.57 %
Fe ₂ O ₃	58.72 „
MnO	26.56 „

Nach der Analyse R. Maucha's zeigt das Wasser der Lache des „Armensünderhauses“, wo die rezenten Bakterien hausen:

Fe ⁺⁺	1.4 mgr/l
Mn ⁺⁺	5.24 „

Als zweites Beispiel habe ich den Eisen- und Manganoxýdhaltigen Schlamm der einen Hauptleitung der Wasserwerke von Budapest (Megyer) untersucht.

Unlöslicher Rest	27.90 %
Fe ₂ O ₃	16.28 „ (bei der Kontrolle 16.57 %)
MnO	19.75 „

Der unlösliche Rest war ein feiner grauer Quarzsand, mit kleinen Glimmerschuppen.

An der Techn. Hochschule habe ich von der Wasserleitung am 27. IV. 1952. 10 l Wasser genommen, nach dem ich das Wasser ½ Stunde lang laufen liess. Ich habe diese Wassermenge am Wasserbade eindampfen lassen. Dann habe ich:

Fe ₂ O ₃	1.65 mgr/l
MnO	0.017 „ gefunden.

Folgende Daten habe ich durch die Liebenswürdigkeit der Direktion der Wasserwerke von Budapest erhalten:

„Im Mischwasser der am meisten Eisen- und Manganhaltigen Brunnengruppe der Hauptanlage ist der Eisengehalt 1.2 mgr/l, und das Mangan 2.6 mgr/l. Im Absatz dieses Wassers im Leitungsnetz innerhalb der Anlage war das Verhältnis des Eisens zum Mangan 2.2:1.8. Im Wasser einer anderen Brunnengruppe war der Eisen-

* Ich habe den Stein bei 110° C austrocknen lassen, habe ihn abgewogen und den Lack am Wasserbade in Salpetersäure aufgelöst, dann den Stein wieder gut abgewaschen, austrocknen lassen und abgewogen. Die Differenz ergab das Gewicht des Lackes. Nach der Filtrierung der Lösung sind die Sandkörnchen am Filter geblieben. Nach der Verbrennung des Filters hat das Gewicht des Restes das Quantum des unlöslichen Teiles ergeben. Aus der Hälfte der Lösung habe ich das Eisen mit Hypermanganat titriert, aus der anderen Hälfte das Mangan auf kolorimetrischem Wege bestimmt. Der unlösliche Rest stammt von den in den Lack eingebetteten Quarzkörnchen.

gehalt 0.05 mgr/l. und das Mangan 0.09 mgr/l. Aus dieser, vom Ende des ersten 5 km langen Abschnitts der Leitung genommenen Ablagerung war das Verhältnis des Eisens zum Mangan 2.2:2.5.

Da die Verhältniszahl der einzelnen Arten der Eisenbakterien in den verschiedenen Brunnen verschieden ist, so ist auch das Verhältnis des von ihnen abgeschiedenen Eisens und Mangans verschieden."

All diese Daten beweisen es, dass auch durch die Tätigkeit der Bakterien sich manganreiche Ablagerungen bilden können. Es ist noch zu bemerken, dass bei der Bildung dieser Ablagerungen auch die oxydierende Wirkung der Luft eine Rolle spielt.

Der Mangangehalt dieser rezenten Ablagerungen erreicht nicht den Mangangehalt einzelner Manganerzarten. Bei den Manganerzlagern müssen wir auch mit einer starken Diagenese rechnen, wobei der Mangangehalt der Manganerze durch Konzentration gesteigert werden kann.

Einzelne Erscheinungen weisen darauf hin, dass die Eisenbakterien während ihrer Lebensfunktionen auch Kieselsäure abscheiden (z. p. 146.), in diesem Falle könnte auch die die Manganerzlager begleitende Verkieselung auf das Wirken der Bakterien zurückgeführt werden.

IV. Der Mangan- und Eisengehalt der mesozoischen Kalksteine des Bakony-Gebirges.

Ich musste mich auch mit der Frage befassen, woher der Mangan- und Eisengehalt der Erzlager stammt und in welchen Gesteinen er verteilt war. In erster Reihe kommen die Mangankongregationen führenden Liaskalke in Frage: die Masse und Mächtigkeit dieser Gesteine ist aber zu gering dazu, dass aus deren Verwitterung sich Erzlager bilden könnten. Die Manganhaltigen Feuersteine sind ebenfalls nicht dazu geeignet, Manganlager zu bilden, teils ihrer geringen Menge wegen, andererseits weil sie schwer verwittern und das in ihnen verteilte Mangan schwer in Lösung übergeht. Wahrscheinlicher ist es, dass die roten Jurakalksteine das Material zur Bildung der Manganlager geliefert haben. Schon die Farbe dieser Kalksteine verrät viel Färbematerial (Fe. Mn). Überdies wurden im Bakony-Gebirge Manganlager nur auf roten Jurakalken gefunden. Besonders die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Eplény sprechen für diesen Ursprung der Erze (Fig. 3.)

Hier sind Manganerz- und Bauxitlager ähnlicher Lagerung und

selben Alters von einander ungefähr 800 m weit anzutreffen. Die Bauxite überlagern die weissen Dachsteinkalke, die Manganerze dagegen die roten Jurakalke. Hieraus ergäbe sich von selbst die Annahme, dass die Manganerze aus gefärbten (an Fe und Mn reichen), die Bauxite dagegen aus hellen (also an Fe und Mn armen) Kalken gebildet worden sind.

Doch rechtfertigen die Analysen diese Vermutung nicht, da die weissen Dachsteinkalke ebensoviel Mangan enthalten wie durchschnittlich die Jurakalke; bloss der Eisengehalt der Jurakalke übertrifft denjenigen des Dachsteinkalkes bedeutend. *Unter solchen Verhältnissen kann der Umstand, dass an der voreozänen Oberfläche an einer Stelle Bauxit, an der anderen (bloss 800 m weiter) Manganerz gebildet wurde, nicht auf die chemische Zusammensetzung des Untergrundes zurückgeführt werden.*

Mit meinem Kollegen T. T a k á t s haben wir den Eisen- und Mangan Gehalt mehrerer Kalksteine des Bakony untersucht, die ich mit den Eisen- und Mangan-Werten einiger von T. G e d e o n mitgeteilten Bauxitanalysen ergänzt habe (siehe Tabelle Seite 35.).

Die Kalksteine wurden in dünnen Säuren gelöst und dabei erhielten wir einen rotbraunen, gallertigen Rückstand. Nachher verlor der im Wasserbad mit konzentrierter Säure eingedampfte Lösungsrückstand die intensive rote Farbe und wurde weiss oder wenigstens sehr blass. Inzwischen erhielt die Lösung eine intensiv gelbe Farbe. Der Lösungsrückstand wurde filtriert und ausgeglüht gewogen. Nach der Ausglühung nahm der Rückstand eine mehr oder weniger gelbliche Farbe an. Dies beweist, dass durch dieses Verfahren aus dem Lösungsrest nicht der ganze Eisen- und Mangan-Gehalt extrahiert werden kann. Da der überwiegend grösste Teil des Eisen- und Mangan-Gehaltes doch gelöst werden konnte, gelangten wir auch mit dieser Methode zu einer unserem Ziele entsprechenden Genauigkeit. Die mehrmalige Eindampfung mit Salzsäure extrahierte den ganzen Eisen- und Mangan-Gehalt, der ausgeglühte Rückstand wurde ganz weiss. Da der Chloridgehalt bei der Feststellung des Eisens und Mangans störend wirkte, wurde die Auflösung in Salpetersäure durchgeführt.

Nach den Daten der chemischen Analyse enthält 1 m³ (2700 kgr) Kalkstein von der Dichte 2.7 bei einem durchschnittlich 0.02 %-igen Mangan Gehalt, 0.54 kgr, rund 0.5 kgr Mangan. Demnach liefert:

1 km ² Fläche des Kalksteins bei	1 m Dicke	500 t Mangan.
1 „ „ „ „ „	50 „ „	25000 „ „
10 „ „ „ „ „	50 „ „	25000 „ „

Fundort	Unlös- lich %	Fe ₂ O ₃ %	Mn O ₂ %
Eplény, weisser Dachsteinkalk	*	0·05	0·016
Úrkút, Csárdaberg, Manganbergwerk. Roter, Brachiopoden führender unterliassischer Kalkstein.	0·67	0·18	0·015
Bergrücken südlich von Úrkút. Hellroter, weiss gespränkelter Crinoidenkalk. Unterlias.	0·85	0·54	0·03
St. Gál. Grosser Steinbruch bei der Eisenbahnstation. Violettroter Liaskalk.	0·56	0·20	0·008 0·009
Öst. Ende von Úrkút, roter, Cephalopoden führender mittelliassischer Kalkstein.	1·22	0·37	0·04
Olaszfalú, Eperkésberg, hellroter, weiss gespränkelter Crinoidenkalk. Lias.	*	0·26	0·04
Kardosrét, roter, Cephalopoden führender Oberlias-Kalkstein.	1·40	0·55	0·02
Borzavár, nördlicher Abhang des Kopaszberges. Roter, Brachiopoden Führender oberliassischer Kalkstein.	*	0·65	0·05
Zirc, Pintérberg, Steinbruch. Roter, Cephalopoden führender Doggerkalk.	1·52	0·28	0·07
Borzavár, roter, Crinoiden führender Diphyakalk. Tithon.	8·54	0·69 0·61	0·06
Die Mittelwerte der obigen 10 Analysen		0·55	0·05
Desgleichen auf Metall Mn und Fe gerechnet		0·25	0·02

Eplény, Bauxit		21·54	0·55
Gánt, Bauxite im Mittelwert		57·82—4·42	0·50—0·11
Gánt, manganarmer violetter Bauxit		10·00—9·50	0·05—0·02
Gánt, manganreicher violetter Bauxit		57·90	0·22
Gánt, manganreicher Bauxit		25·80—20·70	8·80—1·65

* Diese Kalksteine wurden in Schwefelsäure gelöst, der unlösliche Teil konnte aber wegen des entstandenen Kalziumsulfat-Niederschlages nicht bestimmt werden.

Ein Blick auf Lóczy's geologische Karte der Umgebung des Balaton-Sees zeigt, dass die Jurakalke im Verhältnis zu den Triaskalken und Dolomiten ein sehr beschränktes Areal bedecken. In den meisten Fällen transgredieren die eozänen Schichten auf die triassischen. Die ganze Jura-Schichtenfolge ist von der Oberfläche der Triasschichten während der voreozänen Festland-Periode erodiert worden.

Der 0.02%-ige Mangangehalt so ausgedehnter Gebiete war im Fall einer Konzentration reichlich genug zur Bildung der Manganerzlager des Bakony-Gebirges.

Die Genese der Manganerzlager stelle ich mir folgendermassen vor. Am voreozänen Festland ist aus den durch Verkarstung der Kalksteine entstandenen Zersetzungsprodukten vorerst der Mangan-, dann in bedeutend geringerem Masse der Eisen-Gehalt herausgelöst worden. (In Kalksteinen ist das mittlere Verhältnis zwischen Eisen und Mangan wie 10:1, in den Bauxiten 20:1; demnach scheinen die Bauxite eine Demanganisation durchgemacht zu haben. Dies scheint auch mit dem Umstand, dass Mangan bedeutend leichter in Lösung übergeht, im Einklang zu stehen.)

Aus den dünnen Manganlösungen des abfliessenden Niederschlagswassers haben die Eisen-, Mangan-Bakterien in dazu geeigneten Mulden die Manganerze ausgeschieden.

Besonders günstig für die Bakterien war die sehr dünne Lösung. Am Manganerzlager von Eplény sind zwei Phasen der kontinentalen Verwitterung besonders gut zu beobachten: Die an der Oberfläche der Liaskalke verbreiteten, roten, eisenführenden Tone sind Zersetzungsprodukte einer trockenen Periode. Erst, als das Gebiet des Manganbergwerkes von Eplény infolge Denudation vertieft wurde und unter Wasser geriet, konnte die erzabscheidende Tätigkeit der Bakterien beginnen. Ohne diese Erklärung wäre es schwer zu verstehen, warum sich auf dem Liaskalk erst eine Roterde, später aber Manganerz bildete. Später gelangte das so ausgeschiedene Sumpferz durch Wasserverlust und Durchkristallisation zu seiner jetzigen Gestalt.

Die ganze Genese des Erzes ist daher nichts anderes, als ein mit Hilfe lebender Organismen hervorgegangener Verdichtungsprozess. Es wäre von Interesse auch in der Hinsicht nachzuforschen, ob diese Erfahrung mit in künstlichen Bassins gezüchteten Bakterien, — dort, wo manganreiches Wasser zur Verfügung steht, — nicht auch industriell verwertet werden könnte.

Die Bauxite sind vielleicht, ebenso wie die Manganerze, aus dem Lösungsrelikt mesozoischer Kalksteine hervorgegangen und

zwar in Fällen, wo das Niederschlagswasser nicht nur den Mangangehalt, sondern auch Eisen und zum Teil noch andere Verunreinigungen herauslöste. Unzweifelhaft ist es, dass die Bauxite ebenfalls einigermassen umgelagert worden sind; für eine solche Umlagerung sprechen die auch im Eplényer Aufschluss vorkommenden abgerundeten Bauxitgerölle, die G e d e o n (11) aus Gánt als Riesenpisolite beschreibt.

V. Geologie der Manganerzlager.

Die Manganerz-Aufschlüsse des Bakony sind auch erdgeschichtlich von grosser Bedeutung. Da sehen wir die wohlerhaltene Oberfläche: das einstige Karstgebiet des im Ungarischen Mittelgebirge festgestellten, vorcozänen Festlandes (23, 28).

Diese Oberfläche wurde in der ganzen Ausdehnung des Mittelgebirges durch die eoazäne Transgression erst mit Süsswasser-, dann mit brackischen und endlich mit marinen Schichten überlagert. Bei Eplény ist der östliche und westliche Rand des Beckens wahrscheinlich schon durch kretazische Bewegungen ausgestaltet worden (22, 25). Den westlichen Rand des Beckens bildet der grosse Bakonyer Querbruch. Die zwischen den beiden Horsten gelegene, tiefere Depression bildet das Eplényer Becken. In dieser Mulde häuften sich Bauxite auf und in den wasserbedeckten Teilen des Beckens entstanden die Manganerze. Die paläogeographische Bedeutung der Manganerze liegt darin, dass sie die wasserbedeckten Flächen des einstigen Festlandes zeigen. Die eoazäne Transgression überschwemmte schon diese präformierten Mulden. Tektonisch ist die gefaltete Form des Eplényer Lagers von Wichtigkeit. Der aus relativ weichen Gesteinen bestehende, manganerzführende Schichtenkomplex erlitt zwischen harte Kalkschollen eingepresst eine Faltung, ja er wurde sogar einigermassen nach Süden überschoben. Dabei ist in den benachbarten Kalkmassen keine Spur von einer Faltung, sondern bloss eine Bruchstruktur zu beobachten. K. R o t h v o n T e l e g d erwähnt aus dem Bakony horizontale Dislokationen (22). Die geringe Überschiebung des Eplényer Erzlagers kann auch eine Folge der horizontalen Dislokation der benachbarten Schollen sein.

Im Verlauf des Csingertales ist eine mehrfache Umschwemmung des Manganlagers und nach Grösse erfolgte Separation der Erzstücke zu beobachten (14). Dies ist allenfalls eine mit der Ausbildung und Einschneidung des Csingertales in Verbindung

stehende Erscheinung und erfolgte in geologisch ganz jungen Zeiten. Diese durchschwemmten Erzvorkommnisse sind als sekundäre Lager anzusehen und scharf von den vor dem Eozän gebildeten anstehenden Lagern von Csárdaberg und Eplény zu trennen, die in der Literatur ebenfalls als sekundäre Vorkommen erwähnt worden sind. (14).

Solche jüngere Umschwemmungen sind bei Eplény im Lössaufschluss des Manganbergwerkes zu beobachten. Hier kommen sogar zwei, bis 15 cm dicke eingeschwemmte Manganerzschichten im Löss vor.

Kurz zusammengefasst lassen sich aus den bis jetzt zur Verfügung stehenden Daten die folgenden Tatsachen feststellen:

1. Die Manganerzlager des Bakonygebirges wurden in einer vorkretazischen und in einer jüngeren, voreozänen Periode gebildet. (In der Literatur wurden die ersteren als „primäre“ die letzteren als „sekundäre“ Lager erwähnt). Möglicherweise hat an der Bildung der jüngeren Lager das zerbröckelte Material der älteren Lager teilgenommen. Die konkretionsartigen Blöcke der jüngeren Lager bildeten sich jedoch anstehend.

2. Die Lager sind Verwitterungsprodukte einer Festlandperiode. Meine Untersuchungen bestätigen die Auffassung von Prof. K. v. P a p p (18—20). Er hielt die Bakonyer Manganerze für Sumpferze. Bei der Bildung der Lager spielten die Eisenbakterien eine Rolle.

3. Zwischen den Bauxiten und Manganlagern besteht ein heteropisches Faciesverhältnis.

*

Ausgearbeitet im Mineralogischen und Geologischen Institut der Technischen Hochschule, Budapest.

Erklärung zur Tafel I. am Ende des Bandes.

1. Úrkút, Csárdaberg. Tagbau des Manganbergwerkes.
 - j. = Jura- (Lias-) Kalkstein.
 - m. = Manganerz und schwarzer Ton (4—5 m)
 - k. = Braunkohlenflöz. (1.2 m)
 - s. t. = Schwarzer Ton (2 m)
 - g. t. = Gelber Ton (Farberde) (1 m)
 - n. m. = Nummulinen führende Schichten
 - t. = Gehängeschutt.
2. Úrkút, Csárdaberg. Tagbau des Manganbergwerkes. Der grösste voreozäne Karsttrichter nach dem Abbau des Manganerzes.
3. Úrkút, Csárdaberg. Tagbau des Manganbergwerkes. Voreozäner Karst nach dem Abbau der Manganerze und der eozänen Schichten.

4. Ürkút, Csárdaberg. Tagbau des Manganbergwerkes. Kleine Karsttrichter im Jurakalk, z. T. mit Manganerz erfüllt.
5. Eplény. Eingang zum Manganbergwerk.
m. = Manganerz und schwarzer Ton.
o. = Ockererde = gelber Ton.
g. = Gehengeschutt. (Abgerollte verkieselte Oberliasmergel.)
b. = Boden.

IRODALOM. — LITERATUR.

1. B. Aarniö: Om sjömalmerne i nagra sjöar i Pusula Pyhäjärvi Loppis, Somerniemi och Tamella socknar, Geologiska Kommissionen i Finland geotekniska meddelanden No. 20. Helsingfors 1918. Referate: Zeitschrift für praktische Geologie 28. 1920. No. 7. p. 114.
2. I. Ahlburg: Über die Eisernerze und Eisen-Manganerze des Lahngebietes und ihre Beziehungen zu Eruptivgesteinen. Zeitschrift für praktische Geologie 25. 1917. No. 2—5. p. 29—38 und 49—56.
3. O. Aschan: Die Bedeutung der wasserlöslichen Humusstoffe (Humussole) für die Bildung der Sec- und Sumpferze, Zeitschrift für praktische Geologie 15. 1907. p. 56—62.
4. R. Beck: Lehre von den Erzlagerstätten 1909.
5. R. Beck—G. Berg: Abriss der Lehre von den Erzlagerstätten 1922.
6. F. Behrend: Ueber die Bildung von Eisen- und Manganerzen durch deren Hydroxydsole auf Verwitterungslagerstätten. Zeitschrift für praktische Geologie 32. 1924. No. 7—8. p. 81—89 und p. 102—108.
7. Chodolny: Eisenbakterien, Pflanzenforschung 4 H. Herausgegeben von Prof. Kolkwitz Berlin—Dahlem 1926.
8. C. Doelter: Handbuch der Mineralchemie III. 2. p. 560—965. (weitere Literatur Angaben.)
9. E. Dudich: Az Aggteleki cseppkőbarlang és környéke. Népszerű Természettudományi Könyvtár No. 12. 1952.
10. E. Dudich: Biologie der Aggteleker Tropfsteinhöhle „Baradla“ in Ungarn. Speläologische Monographien No. 15. Speläologisches Institut Wien 1952.
11. T. Gedeon: A pisolitos bauxitok keletkezése. — Die Entstehung pisolithischer Bauxite. Földtani Közlöny, 61. 1951. p. 95—102.
12. A. Heim: Geologie der Schweiz 1952.
13. K. Hummel: Ueber die Eisenmanganerze der Lindener Mark bei Giesen und des Lahngbietes im allgemeinen. Zeitschrift für praktische Geologie 32. 1924. No. 3—4. p. 17—25. und p. 40—46.
14. B. Marschalkó: Az úrkúti mangánérc előfordulás és jelentősége. Magyar Mérnök és Építész Egylet Közlönye Havi Füzetei 5. No. 1—5. 1926. p. 23—28.
15. W. Meinhardt: Manganerzlager bei Ürkút in Ungarn. Stahl und Eisen 41. II. 1921. p. 1117—18.
16. J. Orcel—St. Pavlovitch: Les caractères microscopiques des oxydes de manganèse et des manganites naturels. Bulletin de la Société Française de la Minéralogie 54. 1951. p. 108—179.
17. W. Olszewsky: Chemische Technologie des Wassers. Sammlung Göschen No. 909. 1925.

18. K. Papp: Die Eisenerz- und Kohlenvorräte des Ungarischen Reiches I. p. 509. 1919.
19. F. W. Pfaff: Zur Entstehung einiger Eisenerzvorkommen auf dem Fränkischen Jura. Zeitschrift für praktische Geologie 28. 1920. No. 11. p. 165—172.
20. I. P o b o z s n y: A Vértes hegység bauxit telepei. Földtani Szemle 1. 1929. No. 5.
21. L. Rollier: Die Bohnerzformation oder das Bohnerz und seine Entstehungsweise. Vierteljahresschriften der naturforschenden Gesellschaft Zürich 50. 1905. No. 1—2. p. 150—162.
22. K. Roth, v. Telegd: Magyarország geológiája. 1929.
23. P. Rozlozsnik—Z. Schréter—K. Roth, v. Telegd: Az esztergomvidéki szénterület bányaföldtani viszonyai. 1922.
24. S c h n e i d e r h ö h n—R a m d o h r: Lehrbuch der Erzmikroskopie. II. Berlin. 1951.
25. H. Taeger: Der Westausgang des eigentlichen Bakony und neue Skizzen aus seinem Centralteil. Jahresbericht der königlich ung. geologischen Reichsanstalt für 1914. p. 387—405.
26. Ch. Thirion: Le gîte de manganèse de Saphoz près Faucogney (Haute-Saone) Notes de métallogenie, Compte Rendu Sommaire des Séances d. la Soc. Géol. de France 1952. fasc. 13. p. 183.
27. M. E. V a d á s z: Die Juraschichten des südlichen Bakony. Resultate der Wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees. Anhang; Palaeontologie der Umgebung des Balatonsees III. Band. 1911. p. 1—89.
28. M. E. V a d á s z: Szénképződés, hegyképződés és bauxit keletkezés Magyarországon. Bányászati és Kohászati Lapok 65. 1950. No. 10 p. 215—220.
29. J. H. L. V o g t: Über Manganwiesenerz und über das Verhältnis zwischen Eisen und Mangan in den See- und Wiesenerzen. Ein Beitrag zur Kenntnis der Bildung der Manganerzlagertstätten. Zeitschrift für praktische Geologie 14. 1906. p. 217—235.
30. A. V e n d l: Über die geologischen Verhältnisse der Somlyó- und Szárhegy-Berge und ihre einstigen Thermen. Hidrológiai Közöny 4—6. 1924—1926. p. 124—155.
31. W. W e r n a d s k y: La Géochimie 1924.
32. W. Wite: Die Eisen- und Manganerzlagertstätten bei Oberrosbach, Prov. Oberhessen. Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. Beilage Band 55. A. 1926. p. 271—322. (weitere Literatur Angaben).
33. F. Papp: Examen microscopique des minerais métalliques de Hongrie. Bulletin de la Société Française de Minéralogie. Tome 55. 1932. p. 93—99.

NÉHÁNY KÖZÉPSŐ-LIÁSZKORU AMMONITESZFAJ AZ ÉSZAKKELETI BAKONYBÓL.

Irta: KOVÁCS LAJOS DR. *

— A 6—8. ábrával. —

EINIGE MITTELLIASSISCHE AMMONITARTEN AUS DEM NORDÖSTLICHEN BAKONY.

von L. KOVÁCS. **

— Mit den Figuren 6—8. —

E dolgozat keretében feldolgozott néhány ammonitesz-faj ugyanarról a lelőhelyről származik, melynek középső-liászkorú rétegeiből már nagyobb fajszerű ammonitesz-faunát ismertettem (8, 9).

Az Északi-Bakony területén a Tés községtől ÉK-re fekvő kis Hamuházai hegyen találjuk eddigi ismereteink szerint az Északi-Bakony területén azt az egyetlen pontot, ahol teljes liász-profil konstatálható. Az egyes szintek üledékeinek egymásra településében diszkordancia sehol sem észlelhető, azonban egyes szintek kövülethiány miatt elkülöníthetetlenek.

A liász-sorozat a dachstein-típusú liázmészkővel kezdődik (α_1 *Psiloceras planorbis* öve), melynek kifejlődése jellemző brachiopoda-faunával típusos. Az erre következő, szegényes brachiopoda-faunával rendelkező, crinoideás mészkövön (α_2 *Schlotheimia angulata* öve) jellemzően, tulnyomólag arietiteszekből álló, ammonitesz- és alárendelten brachiopoda-faunát tartalmazó mészkő (α_3 *Arietites Bucklandi* öve) fekszik, amelyre minden átmenet nélkül a liász β és γ , az alattuk fekvő mészkővel kőzettani faciesben is azonos kövületmentes mészkőkomplexus üledékei települnek. Majd vörös, mangános, gumós cephalopodás mészkő következik (δ_1 *Amaltheus margaritatus* öve), melynek fejlett fajokból álló cephalopoda-faunája van. (*Rhacophyllites stella* Sow., *Rh. Frechi* Meist., *Rh. libertus* Gem., *Rh. eximius* Hau., *Phylloceras Hantkeni* Schloenb., *Ph. Bonarellii* Bett., *Ph. pseudocalais* Pia.

* Bemutattatott a Magyarhoni Földtani Társulat 1932. évi május 4-i szakülésén.

** Vorgelegt der Fachsitzung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft am 4. Mai 1932.

Ph. tenuistriatum Mgh., *Ph. Capitanei* Cat., *Ph. Emeryi* Bett., *Lytoceras fimbriatum* Sow., *Aegoceras* (*Amblycoc.*) *Telegdi-Rothi* Kov., *Coeloceras italicum* Mgh., *C. intermedium* Fuc., *Harpoceras boscense* Reyn. stb.). E mészkőre vékonyan rétegezett, mangános, tömött, de világos sárgás-szürke, márgás mészkő települ, melynek érintkezése amazzal a felszínen közvetlenül ugyan nem konstatálható, településében azonban konkordanciát tételeztem fel s ez alapon a liász δ magasabb, *Amaltheus spinatus* (δ_2) övébe soroztam. Ebből a rétegből származik a következőkben tárgyalandó három ammonitesz-faj. E három alakból álló ammonitesz-faunula feldolgozásával, melyekhez még egy *Belemnites* sp. is járul, a megnevezett mészkőnek a liász δ említett magasabb övébe való tartozását kívánom bizonyítani.

A fajok leírása.

Rhacophyllites bucovinicus Uhl. var. *hungarica* nov. var.

2R — 49.6 m/m	Uhlig: 2R — 33 m/m
R — 18 „ — 36%	R — 12 „ — 36%
Sz — 15 „ — 26%	Sz — 8 „ — 24%
M — 15 „ — 26%	Kb — 12 „ — 36%
Kb — 17 „ — 34%	

A hamuházai liász-üledéksor legfiatalabb tagjából e fajnak csak egy példánya került elő, mint kőbél. Megtartása csak egyik oldalán elég jó ahhoz, hogy faji sajáttságainak felismerése rendszertani beosztását lehetővé tegye.

Példányomról tüzetesebb megvizsgálás nélkül is megállapítható annyi, hogy az főbb sajátágaiban a *Rhacophyllites eximius* Ha u. sp.-hez igen közel áll (8, 21. l.). A szóban forgó példányon is meg van a jellemző tarajképződmény, azonkívül kedvező meg-



Fig. 6. ábra. *Rhacophyllites bucovinicus* Uhl. var. *hungarica* nov. var. kanyarulatkeresztmetszete. — Windungsquerschnitt.

világítás mellett, a *Rh. eximius* Ha u. jellegzetes héjdiszítmányét képező bordák elmosódott nyomai is felismerhetők, melyek a si-

phonális oldalon a túloldaliakkal hegyes szög alatt találkoznak. Ezen sajátságok mellett azonban, feltűnő eltérések is észlelhetők. A leírt példány ugyanis tágabb köldökű, a köldökperemnek éle nincs, utóbbi teljesen lekerekített, kanyarulatai kissé laposabbak. A fiatalabb kanyarulatok teljesen lekerekítettek s a tarajképződmény csak az utolsó légkamrán túl, a lakókamrán kezd kiemelkedni; a siphonális oldal itt sem széles, keskenyebb, mint a *Rh. eximius* Ha u.-nál (8, 28. l. 2. á. l.) s annak háztetőszerű lejtése (5, 50. l.) sem tűnik szembe (6. ábra).

Előző dolgozatomban leírt *Rh. eximius* Ha u.-ról (8, 27. l.) szintén megemlítettem köldökátmérőjének a típustól eltérő nagyobb voltát, azonban egyéb jellegeiben a típus faji sajátságaival teljesen megegyezik. A köldökperem éle határozottan ott sem volt észlelhető, de a köldökperem világos tendenciát mutat az él kialakulására, különösen az utolsó kanyarulaton. Rosenberg is megemlíti, hogy a köldökperem éle a belső kanyarulatokon jobban lekerekített s csak idősebb stádiumban fejlődik ki teljesen (14, 224. l.). A siphonális oldal tetőszerű ferdesége, amit Geyer megemlíti, a fentnevezett példányon határozottan kifejezésre jut. Befűződések nem észleltem rajta, azonban ez a körülmény nem különíti el a *Rh. eximius* Ha u. típusától. Geyer a rendelkezésre álló anyag gazdagsága ellenére is csak ritkán észlelte a befűződések jelenlétét. Hasonlóan Schröder a lahngرابeni foltos márgából származó példányok egyikén sem észlelt befűződéseket, míg más lelőhelyről származó példányán a befűződések már megvannak (15, 148. l.).

A vizsgált példány a típustól való fentemlített eltérései alapján egy másik közel rokon fajhoz, a *Rh. bucovinicus* Uh l. sp.-hez jut közelebb. Példányom a *Rh. eximius* Ha u.-tól eltérően megegyezik a *Rh. bucovinicus* Uh l. sp.-el nagyobb köldökátmérőjében, köldökperemének lekerekítettségében és kanyarulatainak laposabb voltában. Összehasonlítás végett Uhlig-nak a *Rh. bucovinicus*-ról közölt ábráját (16, T. I. Fig. 2a.) lemértem s méretadatait mellékeltem, melyekkel példányom adatai jól megegyeznek.

A tarajképződmény a *Rh. bucovinicus* Uh l. sp.-en a lakókamra elő részén kezd mutatkozni s ezzel együtt a finom bordák is felépnek. A taraj példányomon is itt kezd feltűnni, mint fentebb említettem, míg a *Rh. eximius* Ha u. sp.-en, mint Geyer mondja s utána Uhlig is megemlíti, a lakókamrákon is jóval visszanyúlik. A típus finom bordázata azonban példányomon nem észlelhető, a bordák sokkal vastagabbaknak, durvábbaknak tűnnek fel.

Uhlig a *Rh. bucovinicus* Uhl. sp.-en széles, előreívelő befűződésekről tesz említést, melyek a belső kanyarulatokon is jól követhetők. Példányomon a befűződések teljesen hiányzanak s ezeknek hiánya elválasztja azt a bukovinai fajtól. Azonkívül példányom valamivel szűkebb köldökű és szélesebb kanyarulatú, azonban az idevágó méretadatok közti különbség oly csekély, hogy az az egyéni növekedés folyamán is előállhatott. Azonban a bordázat minőségében mutatkozó különbség és a befűződések hiánya alapján példányomat az Uhlig által megjelölt típustól mint *fajváltozatot* különítem el *Rhacophyllites bucovinicus* Uhl. var. *hungarica* nov. var. néven.

Az a körülmény, hogy Uhlig munkájában a *Rh. bucovinicus* Uhl. az alsó-liász magasabb részében szerepel, míg példányom a középső-liász legmagasabb emeletéből került elő, nem jogosít fel a két alak faji elválasztására irányuló következtetésekre. Uhlig a *Rh. bucovinicus* Uhl.-t egy, a Geyer által leírt (16, 18—19. l.) másik hierlatz-alakkal együtt, mely utóbbit sajátosságai alapján Uhlig a bukovinai fajjal azonosított, a *Rh. eximius* Hau. alsó-liászkorú előfutárjaként jelölte meg. Ez a *Rh. eximius* Hau. pedig a vele közel rokon *Rh. lariensis* Mgh.-vel együtt főként a középső-liászból ismeretes, de előfordul ritkán a felső-liászban is. Itt annyiban szenvedne módosulást a dolog, hogy a *Rh. bucovinicus* Uhl., mely fejlődésmenetében kiindulópontját képezte a középső-liászban fellépő *Rh. eximius* Hau.-nak, az alsó-liász végén nem halt ki. hanem tovább fejlődve a középső-liász fiatalabb időszakaiban is élt és egy-két kisebb eltérés mellett a típus legfőbb, determináló sajátosságaival mindenben megegyezést mutatott.

A *Rh. eximius* Hau.-el szintén közeli rokonságban álló *Rh. lariensis* Mgh. és példányom közti különbség főként az előbbi tarajának bütyökképződményeiben és köldökátmérőjének szűkebb voltában mutatkozik (5, 51—52. l., 16, 19. l.).

Phylloceras Bonarellii Bett. var. anatolica Meist. em. Gug.

1928. *Ph. Bonarellii* Bett. var. *anatolica* Meist. em. Gugenberger: Beiträge zur Geologie Kleinasiens... p. 268.

1929. *Ph. Bonarellii* Bett. var. *anatolica* Meist. em. Gugenberger: Paläont. — stratigr. Stud. über d. anatol. Lias. p. 268.

1951. *Phylloceras* sp. ind. Kovács: Adatok az Északi-Bakony juraképződményeinek ismeretéhez. p. 34.

2R	— 80	m/m	
R	— 47	"	— 59%
Sz	— 29	"	— 36%
M	— 32	"	— 40%
Kb	— 6	"	— 7.5%

2R	— 65	m/m	
R	— 38	"	— 58%
Sz	— 24	"	— 37%
M	— 25	"	— 38%
Kb	— 5	"	— 7.6%

E fajt csak egy példány képviseli. Megtartása a faji sajátságok felismerését lehetővé teszi. A példánynak csak egyik oldala mondható jó megtartásúnak, azonban a varratvonalból itt is csak a siphonális lobus és az első oldallobus egymáshoz való viszonya konstatálható; a másik oldal teljesen megkopott. A példány légkamra-sorozata teljes, csekély rész még a lakókamrából is megmaradt.

Példányom magas kanyarulatú, erősen becsavarodott, ennek következtében igen szűk köldökű alak. Az oldalak laposak, ívelést nem mutatnak, a siphonális oldal felé kis mértékben tartanak össze, úgyhogy a siphonális oldal szélesen lekerekített. A kanyarulat legnagyobb szélessége alig valamivel a köldökperem felett van, úgyhogy a kanyarulatkeresztmetszet, e sajátságoknál fogva, megnyúlt, lekerekített trapéz alakú (2. á.). A köldökperem lekerekített, a köldökfal meredeken esik le a mély köldök felé. Példányom e felsorolt sajátságaiban megegyezik Meister *Ph. anaticum*-



Fig. 7. ábra. *Phylloceras Bonarellii* Bett. var. *anatica* Meist. em. Gug. kanyarulatkeresztmetszete. — Windungsquerschnitt.

ával, méretadatai is megközelítőleg egybevágnek azéval, csak némi eltérés észlelhető itt a kanyarulat-magasságot és szélességei illetőleg. Ugyanis példányomon kisebb, 65 mm-es átmérőnél az „R” értéke 38 mm, ami 58%-ot tesz ki, míg Meister speciesén 62 mm-es átmérő mellett ér el 38.5 mm-t, ami nagyobb, 62%-os eredményt ad. Azonkívül a kanyarulat szélességében is eltérés mutatkozik, mert Meister speciesén ennek értéke 34%-ot tesz ki. Ezek szerint tehát Meister példánya valamivel magasabb és keskenyebb kanyarulatú alak s így kanyarulat-keresztmetszete is karcsúbbnak tűnik fel (10, 524. l.), mint példányomé.

Meister megemlíti, hogy az utolsó kanyarulat kezdeténél három gyenge barázda látható, amelyek előreívelődve áthaladnak a háton s a növekedés előrehaladottságával teljesen eltűnnek. Ilyen barázdák jelenléte példányomon nem mutathatók ki. Píá

11 példányt sorol e fajhoz (11, 363. 1.), amelyek közül a három legkisebb befűződésekkal tűnik ki. Arról, hogy a többi példányon észlelhetők-e a befűzések nyomai, nem szól Pia.

Meister a *Ph. anaticum* Meist. kamravarratáról többek közt azt mondja, hogy az igen komplikált, emlékeztet a *Ph. Zetes Orb.* sp.-ére; a nyeregszárak erősen elhajlottak, különösen feltűnő ez a két levélben végződő siphonális nyereg esetében, az oldalnyergek két levélben végződnek. Példányom kamravarrata, eltekintve attól a kis részlettől, melyet fent említettem, nem ismerhető fel. Az első oldallobus erősen fejlett külső ága a siphonális nyereg, részben a siphonális lobus alá nyúlik s felkanyarodik a siphonális oldalra, ahol közel kerül a túloldali megfelelő elágazás végéhez. Ennek következtében a siphonális nyereg szára megtörve kifelé erősen elhajlik, hasonlóan, mint Meister észlelte. Ő ugyan az első oldallobus külső ágának fentemlített sajátságáról nem szól, azonban a siphonális nyereg szárának elhajlása csakis annak következtében jöhetett létre. Pia is megemlíti (11, 363. 1.), hogy az első oldallobus külső ága különösen erősen fejlett és a külső nyereg alá nyúlik annak egész szélességében. Meister speciesétől példányom a fentemlített befűzések hiányán kívül eltér abban is, hogy a siphonális nyereg határozottan négylevelű, míg Meister példányán ez kétlevelű.

Gugenberger (6. 268. l.) 11, egymással alapvető faji sajátságaiban megegyező, egyes sajátságokban azonban variáló anatóliai példányt vizsgált meg, amelyek az általa végzett beható fejlődéstani vizsgálatok eredménye alapján egy fajhoz tartozóknak bizonyultak. A variabilis sajátságok megfelelő osztályozása alapján példányait négy csoportra osztotta.

Példányom a IV. csoport (*Ph. anaticum* Meist. an *Bonairellii* Bett.) egyedeivel mutat legtöbb megegyezést. A kanyarulatkeresztmetszet alakja ezeknél is megnyúlt trapéz, az oldalak ívletlenek, az első oldallobus külső ágának fentemlített sajátsága itt is megvan, melynek következtében a siphonális nyereg szára elhajlik, azonkívül a siphonális nyereg négylevelű. Eltérés csak a kanyarulatok magassági növekedésében mutatkozik, amennyiben mint Guengerer írja, a példányok magassági növekedése nagyobb Meister speciesénél s így annál karesűbbnek tűnnek fel, ami azáltal is kiemelkedik, hogy az oldalak kevésbé tartanak össze a siphonális oldal felé. Guengerer példányainak magassági növekedése példányommal szemben így erősebben jut kifejezésre tekintettel példányomnak Meister specieséhez való fentemlített viszonyára.

Abból a körülményből kifolyólag, hogy a *Gugenberger* által megvizsgált példányok a varratvonal tekintetében fajelkülönítő különbséget nem árulnak el, illetve, hogy annak eltérése inkább csak a különböző fokon álló fejlettség eredménye, valamint, hogy az összes megvizsgált példány külső alakjában jelentékeny különbség nem észlelhető, legfeljebb olyan, mely a fejlődés fokozódásával áll elő, *Gugenberger* azokat egy fajhoz csoportosítja s *Ph. Bonarellii* Bett. var. *anatolica* Meist. em. *Gug.* névvel jelöli meg. Ezek alapján példányom faji sajátágaiban kétségtelenül megegyezik *Gugenberger* jellemzésével s faji azonosítása indokolt.

Itt kívánom megemlíteni, hogy az előző dolgozatomban (8, 34. l.) szereplő, *Phylloceras* sp. ind.-ként felsorolt, alak sajátágaiban teljesen megegyezik a *Ph. Bonarellii* Bett. var. *anatolica* Meist. em. *Gug.* sp.-el. Jellemző sajátságait ott már megadtam, csak a kanyarulat-szélesség arányszámát változtatom meg az utólagos megvizsgálás alapján, 29%-ról 34%-ra. A varratvonal kifejlődésére vonatkozólag csak annyit kívánok megjegyezni, hogy, bár az a példány megkopottsága miatt nem ismerhető fel teljesen, a legnagyobb átmérőnél (62 mm.) a siphonális nyereg határozott négylevelűsége észlelhető. Visszamenőleg a közvetlen következő légkamrák varratain a négyosztatúság fokozatosan veszít jellegéből, míg kisebb átmérőnél már kifejezett kétlevelűség konstatálható. E jelenség jól összhangzásba hozható *Gugenberger*-nek azzal a megállapításával (6, 273. l.), hogy a varratvonal kialakulásában tapasztalható és lépésről-lépésre történő változás párhuzamosan halad az egyéni fejlődéssel. A kezdetben két levélben végződő nyergek mindinkább komplikáltabbakká válnak és fokozatosan négylevelűvé alakulnak át.

Lytoceras Francisci Opp. var. *baconica* nov. var.

2R — 194 m/m
R — 89 „ — 46%
Sz — 75 „ — 39%
Kb — 56 „ — 29%

2R — 159 m/m
R — 62 „ — 45%
Sz — 54 „ — 39%
Kb — 46 „ — 33%

2R — 105 m/m
R — 46 „ — 44%
Sz — 40 „ — 38%
Kb — 35.5 „ — 33%

2R — 95 m/m
R — 59 „ — 41%
Sz — 56 „ — 38%
Kb — 32 „ — 33%

2R — 65 m/m
R — 26 „ — 40%
Sz — 22.4 „ — 34%
Kb — 22.5 „ — 34%

2R — 55 m/m
R — 23 „ — 42%
Sz — — — — —
Kb — 19 „ — 34%

A hamuházai liász-üledéksor legfiatalabb tagjából egyetlen példány került elő. Ez is kőbél. Megtartási állapota, meglehetősen nagyfokú korrodáltsága miatt, amely főként csak a külső kanyarulatra szorítkozik, nem mondható a legkedvezőbbnek, mégis e példány legfőbb faji sajátosságai felismerhetők, mert a belső kanyarulatok összefüggőbb részletei aránylag jól megőrzöttek.

A szóbanforgó példányon feltűnik a kanyarulatok, főként a legidősebb kanyarulat úgy abszolút, mint relatív értelemben vett jelentékeny magassága, azonkívül más *Lytoceras* fajokhoz viszonyított köldökátmérőjének csekélyebb volta, amely valószínűleg a gyors növekedés következménye. Kanyarulatainak gyors növekedésére jellemző, hogy az utolsó kanyarulat magassága úgy aránylik az előtte valóéhoz, mint 89 : 26, vagyis az előbbi megközelítőleg 3.5-szer magasabb az utóbbinál. A fenti mérés eredményekben feltüntetett átmérőkön az egyes kanyarulatmagasságok további aránya a következő: 139 mm. átmérőnél 62:23, 105 mm-nél 46:15, 95 mm-nél 39:12. A kanyarulatok növekedése sokkal nagyobb fokú idősebb, mint fiatalabb stádiumban. A növekedés előrehaladottabb szakain a kanyarulatmagasságnak nemcsak abszolút, hanem relatív értelemben vett lényeges növekedése is feltűnő. A belső fiatalabb kanyarulatokon a magassági és szélességi értékek közti különbség még nem oly nagy, úgyhogy a kanyarulat keresztmetszete még közel áll a körhöz. A növekedés folyamán azonban a két érték közti különbség mindjobban nő, ennek következtében a kanyarulat-keresztmetszet alakja is fokozatosan eltér a körtől, tojásdad alakúvá változik, amennyiben az oldalak az antisiphonális oldal felé kisebb szög alatt tartanak össze, mint a siphonális oldal felé (3. á). E tojásdad keresztmetszet-alak, melynek legnagyobb szélessége alig valamivel esik a középvonal fölé, különösen az utolsó kanyarulaton tűnik erősen szembe. A kanyarulat alakmutatója itt 84%, ki-

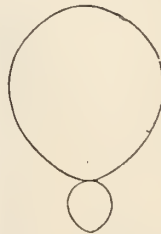


Fig. 8. ábra. *Lytoceras Francisci* Opp. var. *baconica* nov. var. kanyarulatkeresztmetszete. — Windungsquerschnitt.

sebb átmérőknél; 159 mm.-nél 87%, 105 mm.-nél 87%, 95 mm.-nél 92%. Az oldalak erősen ivelték, a siphonális oldal kissé szélesebben lekerekített. A köldökátmérő relatív nagysága, mely aránylag feltűnően háttérbe szorul a genus többi tagjával szemben, a növekedés folyamán szintén változáson megy át, mert az alak fiatalabb stádiumban tágabb köldökűnek mutatkozik, mint idősebb korban. A kanyarulatok nem borítják egymást, csak érintkeznek.

Példányomon a héjdiszítésnek semmi nyoma sem ismerhető fel. A külső kanyarúlaton ezt a körülményt a nagyfokú megkopottság rovására írhatnám; csak a köldök felé erősen beívelődő oldalon, a köldök felett sejthető kedvező megvilágítás mellett alig észrevehető rovátkoltság-nyom. Azonban a helyenként jól megőrzött belső kanyarulatokon sem észlelhető semmi bordázat, teljesen simák. Erősebb bordák, vagy befűződések teljesen hiányoznak.

E határozottan felismerhető fajbélyegegek alapján — egyelőre egy-két sajáttságban való kisebb eltérés figyelembe vétele nélkül — a kanyarulatok becsavarodását, keresztmetszetének alakját, növekedésének mértékét, köldökbősségét tekintve, példányom a *Lytoceras Francisci* Opp. sp.-hez áll legközelebb.

Schröder a leírásában szereplő (15, 151. l.) *Lytoceras Francisci* Opp.-ről megemlíti, hogy a kőmagon a finom héjdiszítésből hiányos, de mégis jelentős nyomok maradtak meg. Ilyen diszítéseknek példányomon nyoma sincs.

Példányom azonkívül kissé magasabb és szélesebb kanyarulatú ugyanazon átmérőnél is, valamint szűkebb köldökű, mint a Schröder által leírt alak, úgyhogy ez eltérések figyelembe vételével példányomat *Lytoceras Francisci* Opp. var. *baconica* nov. var. néven különítem el a típustól. Az a körülmény tehát, hogy e fajt előző dolgozatomban (8, 21. l.) új fajként tüntettem fel, annyiban fog módosulást szenvedni, hogy ez alakban szigorúbb kategórizálással csak új fajváltozat ismerhető fel.

Schröder példányát a *L. Viktoriae* Bett.-val is összehasonlítja, mely a *L. Francisci* Opp. var. *baconica* nov. var.-hoz hasonlóan szűkebb köldökű és magasabb szájnnyílású az övéénél, azonban laposabb s így az enyémnél is jóval kisebb szélességű, ennek következtében a keresztmetszet alakja is eltér.

A varratvonal a külső kanyarúlaton annak korrodáltsága miatt erősen megkopott s még így sem ismerhető fel összefüggően, csak jelentéktelenebb részleteiben. A belső kanyarulat jól megőrzött részein azonban hiánytalanul kivehető.

A *L. fimbriatum* Sow.-tól példányom különbözik kanyarulat-keresztmetszetének alakjában, az előbbié kerek, vagy a körtől alig tér el, mint *Pia* (11, 356. l.) és *Schröder* (15, 149. l.) megemlíti. A *L. fimbriatum* Sow. kanyarulatainak növekedése nem oly gyors, mint példányomon tapasztalható, azonkívül példányom jóval szűkebb köldökű, mint az említett faj. A *L. fimbriatum* Sow. sp.-en befűződések vannak, míg példányomon nincsenek; e különbséget *Schröder* is felemlíti a *L. Francisci* Opp. sp.-el kapcsolatban.

Példányom főbb jellegeiben közel áll a *Vadász* leírásában szereplő (18, 66. l.) *L. fimbriatum* Sow. var. *alta* Vad. var.-hoz, melyet *Schröder* a *L. Francisci* Opp. synonymái közé vont be. *Vadász*-nak e faja ugyancsak gyors növekedésű kanyarulata, az idősebb kanyarulatoknak mindinkább elliptikus alakja, szűk köldökátmérője által tűnik fel; a kanyarulatok ennél is csak érintkeznek egymással. Példányom azonban eltér tőle oldalainak erős íveltségében és kanyarulat-keresztmetszetének alakjában. Mint *Schröder* is megemlíti, héjdiszítésről, valamint befűződések jelenlétéről nem tesz *Vadász* említést, azonban ezek az ábrán sem láthatók. *Schröder* kijelenti a *Vadász* leírásában szereplő *L. fimbriatum* Sow. var. *alta* Vad. var.-ról, hogy az felismerhető bélyegeiben teljesen megegyezik a *L. Francisci* Opp. sp.-el. *Schröder* megállapításából annyi kétségtelennek látszik, hogy *Vadász* varietását befűződéseinek hiánya, fajjellegei, melyek nem egyeztethetők össze a *L. fimbriatum* Sow. jellegeivel, a *L. Francisci* Opp. alakkörébe utalják. Azonban ez utóbbival mégsem egyeztethető össze mindenben, mert elkülöníti tőle héjdiszítésének hiánya, kanyarulat-keresztmetszetének alakja és szűkebb köldökátmérője. Ezek szerint talán célszerűbb lett volna a *L. fimbriatum* Sow. var. *alta* Vad. var.-t, mint a *L. Francisci* Opp.-től elkülönített fajváltozatot feltüntetni. *Schröder* is csak fenntartással sorolta a szóbanforgó alakot a *L. Francisci* Opp. synonymái közé.

A *L. Sutneri* Gey. (5, 52. l.) majdnem radiális irányban futó héjbordázata fejlett, még a legbelső kanyarulatokon is; a kanyarulat keresztmetszetének alakja kerek, magassága majdnem akkora, mint szélessége. Ezekben a jellegekben nagyban eltér példányom, azonkívül a *L. Sutneri* Gey. jóval tágabb köldökű és alacsonyabb kanyarulatú alak.

Példányom méretadatainak százalékarányai nagyjából megközelítik a *L. ovimontanum* Gey.-éit (5, 55. l.), amely alakról *Geyer* megjegyzi, hogy jellegzetes alakja folytán még a *Lyto-*

ceras családba való tartozása sem tűnik azonnal szembe. Azonban feltűnő az említett faj kanyarulat-keresztmetszetében mutatkozó eltérés: a kanyarulat magassága jóval nagyobb, mint szélessége, az oldalak gyengén íveltek, majdnem laposaknak mondhatók, a kanyarulat legnagyobb szélessége a köldök közelébe esik, úgy-hogy a köldöknek határozott pereme van. Lényeges különbség mutatkozik a *L. ovimontanum* Gey. kanyarulatainak feltűnő bo-rítkozásában is.

E dolgozatom anyagát dr. telegdi Róth Károly egye-temi tanár úrral tett kirándulás alkalmával gyűjtöttem, ki e cél-ra a „Széchenyi Tudományos Társaság”-tól kapott anyagi támo-gatást.

(Gr. Tisza István Tudományegyetem Ásvány-földtani Intézete, Debrecen).

* * *

Die im Rahmen dieses kleinen Aufsatzes bearbeiteten Am-monitenarten stammen von demselben Fundort, aus dessen Mittel-liasschichten ich in einem meiner früheren Aufsätze schon eine aus mehreren Arten bestehende Ammonitenfauna veröffentlichte (8, 9). Es scheint mir immerhin notwendig, das dort Gesagte auch in diesem Zusammenhange kurz zu wiederholen.

Auf dem Gebiete des nördlichen Bakony macht uns der kleine Berg von Hamuháza (NO von der Gemeinde Tés) die Un-tersuchung einer vollständigen, schön entwickelten Reihe von Liassedimenten möglich. In der Übereinanderschichtung der Se-dimente ist keine Diskordanz zu bemerken, einige Schichten las-sen sich jedoch wegen Petrefaktenmangels nicht absondern.

Auf dem typisch entwickelten Liasdachsteinkalk, mit dem die Schichtenreihe beginnt, und welcher eine charakteristische Bra-chiopodenfauna enthält (α_1 Zone des *Psiloceras planorbis*), lagert sich ein rosenfarbiger Crinoidenkalk mit dürftiger Brachiopoden-fauna (α_2 Zone der *Schlotheimia angulata*). Auf diesen lagert sich ein vorwiegend aus Arietiten bestehender Ammonitenkalk mit dürftiger Brachiopodenfauna (α_3 Zone des *Arietites Bucklandi*), worauf dann ohne jeden Übergang die Sedimente des Lias β und γ als Kalksteinkomplexe ohne Versteinerung folgen, die mit dem unter ihnen liegenden Kalkstein in petrographischer Fazies iden-tisch sind. Danach folgt ein roter, manganhaltiger, knolliger Ce-phanopodenkalk (δ_1 Zone des *Amaltheus margaritatus*), welcher eine Cephalopodenfauna von gut entwickelten Arten enthält. Da-rauf lagert sich ein dünngeschichteter, manganhaltiger, dichter,

gelblich-grauer Mergelkalk. Die Berührung desselben mit dem Kalk der vorigen Zone ist zwar an der Oberfläche nicht zu beobachten, doch habe ich ihn in der Annahme einer konkordanten Lagerung in die höhere Zone des Lias (δ_2 Zone des *Amaltheus spinatus*) gestellt. Aus dieser Zone stammen die Ammoniten, die im folgenden beschrieben werden. Durch die Bearbeitung dieser aus drei Arten bestehenden Ammonitenfauna, der sich auch noch eine *Belemnites* sp. anschliesst, möchte ich beweisen, dass der erwähnte Kalkstein tatsächlich in die erwähnte höhere Zone des Lias δ gehört. Die Beschreibung der Arten folgt:

Rhacophyllites bucovinicus Uhl. var. *hungarica* nov. var.

Aus dem jüngsten Glied der Liasreihe von Hamuháza ist nur ein Exemplar dieser Art zum Vorschein gekommen, deren charakteristische Eigenschaften ohne jede Schwierigkeit erkennbar sind. Ihre nahe Verwandtschaft mit dem *Rh. eximius* Ha u. (8, S. 27, 52) ist ohne weiteres zu konstatieren. Bei gründlicher Untersuchung stellt sich aber heraus, dass sie nicht hierher, sondern in die Formgruppe des *Rh. bucovinicus* Uhl. einzureihen ist. Mein Exemplar hat nämlich im Gegensatz zum *Rh. eximius* Ha u. einen weiteren Nabel. Sein Nabelrand ist nicht scharf, sondern ganz abgerundet, seine Windungen sind etwas flach. Die jüngeren Windungen sind vollständig abgerundet, und die Kielbildung erhebt sich erst hinter der letzten Luftkammer auf der Wohnkammer; die syphonale Seite ist auch hier nicht breit, schmaler sogar, als bei dem *Rh. eximius* Ha u. (8, S. 28, Fig. 2 l) und die Abdachung derselben (5, S. 50) ist auch nicht auffallend (Fig. 1). Mein Exemplar stimmt also mit dem *Rh. bucovinicus* Uhl. — im Gegensatz zu *Rh. eximius* Ha u. — in seiner grösseren Nabelweite in der Abrundung des Nabelrandes und der Flachheit der Windungen überein (15, S. 148. u. 16, S. 16). Mein Exemplar ist vom *Rh. bucovinicus* Uhl. — abgesehen von dem bedeutungslosen Unterschied in der Breite der Windung und dem Mass der Nabelweite — durch sein gröberes Gerippe und den Mangel der Einschnürung zu unterscheiden. Aus diesem Grunde habe ich es als Varietät vom Typus getrennt.

Der Umstand, dass nach Uhlig der *Rh. bucovinicus* Uhl. erst in der höheren Zone des unteren Lias vorkommt, demgegenüber aber mein Exemplar aus der höchsten Zone des mittleren Lias zum Vorschein kam, berechtigt uns noch nicht, die beiden als abweichende Arten voneinander zu trennen. Es lässt sich nur soviel behaupten, dass der *Rh. bucovinicus* Uhl., der im Ent-

wicklungsgang den Ausgangspunkt des im mittleren Lias auftretenden *Rh. eximius* Hau. bildete, am Ende des unteren Lias noch nicht ausgestorben ist, sondern weiterentwickelt auch in den jüngeren Perioden des mittleren Lias fortlebte und neben einigen kleinen Abweichungen die ausschlaggebenden Eigenschaften des Typus beibehielt. (Grössenangaben siehe S. 42.)

***Phylloceras Bonarellii* Bett. var. *anatolica* Meist. em. Gug.**

Literatur- und Grössenangaben siehe im ungar. Text, Seite 44.)

Diese Art wird in der Faunula der oben angegebenen Schichten nur durch ein Exemplar vertreten, bei dem aber die charakteristischen Zeichen der Art, wie dieselben bei *Gugenberger* angegeben werden (7), nicht zu verkennen sind (Fig. 7).

Hier möchte ich erwähnen, dass die in meinem vorhergehenden Aufsatz (8, S. 34) als *Phylloceras sp. ind.* angeführte Form in ihren Eigenschaften mit denen des *Ph. Bonarellii* Bett. var. *anatolica* Meist. em. Gug. vollkommen übereinstimmt. Die charakteristischen Eigenschaften habe ich dort angegeben, nun muss ich aber die Verhältniszahl der Windungsbreite auf Grund der späteren Untersuchung auf 34% statt 29% berichtigen. In Bezug auf die Lobenlinie erwähne ich, dass die anfangs im Zweiblatt endenden syphonalen Satteln nach und nach komplizierter werden und sich allmählich ins Vierblatt umwandeln. Diese Erscheinung lässt sich mit der Feststellung *Gugenbergers* (7, S. 273), dass die stufenweise Veränderung in der Entwicklung der Lobenlinie mit der individuellen Entwicklung parallel vorschreitet, sehr wohl vereinbaren.

***Lytoceras Francisci* Opp. var. *baconica* nov. var.**

Grössenangaben siehe im ungar. Text, Seite 47.)

Von dieser Art steht mir nur ein an den Windungen stark abgenutztes Exemplar zur Verfügung. Auffallend ist das in den Windungsformen sich kundgebende, überaus schnelle Wachstum der Art und besonders die bedeutende Höhe — in absolutem und auch relativem Sinne — der ältesten Windung. Der Unterschied in den Höhe- und Breitezahlen der Windungen wächst mit der Entwicklung infolge der bedeutenden Vergrößerung der Höhe in geradem Verhältnis. So wird die anfangs kreisförmige Querschnittsform der jüngeren Windungen bei den älteren Windungen nach und nach eiförmig, indem die Seiten nach der anti-syphonalen Seite in kleinerem Winkel als nach der syphonalen

Seite konvergieren (Fig. 8). Der Formzeiger der Windungen ist bei dem grössten Durchmesser 84%, bei 95 mm. 92%. Die Seiten sind stark gebogen, die syphonale Seite etwas breit abgerundet. Die relative Höhe des Nabeldurchmessers — der gegenüber anderen Gliedern der Gattung auffallend in den Hintergrund tritt — verändert sich gleichfalls im Laufe der Entwicklung: der Nabel der Form wird immer schmaler, so dass sich die Windungen eben nur berühren. An meinem Exemplar ist keine Spur einer Schalenverzierung zu erkennen, selbst an den stellenweise wohl erhaltenen inneren Windungen nicht. Stärkere Rippen, oder Einschnürungen fehlen überhaupt. Auf Grund dieser bestimmt erkennbaren Gattungsmerkmale und mit Hinsicht auf den Verlauf der Windungen, die Querschnittsform, das Mass des Wachstums und die Nabelbreite steht mein Exemplar dem *L. Francisci* Opp. am nächsten (15, S. 151). Von diesem wird es aber durch das für den Typus charakteristische Fehlen der Schalenverzierung, durch die grössere Höhe seiner Windungen und durch seinen engeren Nabel abgetrennt. In meinem vorhergehenden Aufsatz (8, S. 52.) habe ich es als neue Spezies beschrieben, hier muss ich aber aus obrigen Gründen meine ursprüngliche Auffassung revidieren und die Form bloss als neue Variation dahinstellen.

Der *L. Viktoriae* Bett. (15, S. 152) hat eine weit geringere Windungsbreite und auch die Form des Querschnitts ist eine andere. Von dem *L. fimbriatum* Sow. wird mein Exemplar gleichfalls durch den Windungsquerschnitt, das abweichende Wachstum der Windungen, den weit schmaleren Nabel und den Mangel an Einschnürungen getrennt. Mein Exemplar steht in seinen wichtigsten Merkmalen dem *L. fimbriatum* Sow. var. *alta* Vad. (18, S. 66) nahe, der durch Schröder zu den Synonymen des *L. Francisci* Opp. gereiht wurde. Von diesem weicht es aber in der starken Biegung der Seiten und der Form des Windungsquerschnitts ab. Nach Schröder's Feststellungen scheint es zweifellos, dass die Varietät von Vadasz wegen des Mangels an Einschnürungen und verschiedener Gattungszeichen in den Formkreis von *L. Francisci* Opp. zu reihen ist. Mit diesem stimmt sie aber doch nicht in jeder Hinsicht überein, sondern wird von ihm durch den Mangel der Schalenverzierung, die Form des Windungsquerschnitts und den engeren Nabeldurchmesser getrennt. Es wäre praktischer gewesen, auch diese Form als eine Varietät des *L. Francisci* Opp. anzunehmen. Schröder selbst hat sie mit Vorbehalt eingereiht. Mein Exemplar wird vom *L. Sutneri* Gey. (5, S. 52) durch das entwickelte Schalengerippe, den run-

den Windungsquerschnitt, den weit engeren Nabel und die flachere Windung getrennt.

Das Material zu dieser Arbeit sammelte ich gelegentlich einer Exkursion mit Prof. K. Roth v. Telegd, unternommen mit der finanziellen Unterstützung der „Széchenyi Wissenschaftlichen Gesellschaft“.

(Mineralogisch-geologisches Institut der Gr. Tisza István Universität, Debrecen).

IRODALOM. — LITERATUR.

1. Fucini A. Ammoniti medoliane dell'Apennino. Pisa 1908.
2. Fucini A. Cephalopodi liassici del Monte di Cetona. Parte prima. Palaeontografia Italica, VII. Pisa 1901.
3. Fucini A. Fauna del lias medio del Monte Calvi presso Campiglia Marittima, Pal. Italica, II. Pisa 1896.
4. Fucini A. Fauna del lias medio di Spezia. Bollettino della Societa Geologica Italiana, XV. Roma 1896.
5. Geyer G. Die mittelliassische Cephalopoden-Fauna des Hinterschafberges in Oberösterreich. Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, XV. Band. Wien 1895.
6. Gugenberger O. Beiträge zur Geologie Kleinasiens mit besonderer Berücksichtigung des anatolischen Lias. Sitzungsber. der Akad. der Wiss. in Wien, Mathem.-naturw. Klasse, Abt. I. Bd. 157. Wien 1928. S. 268. I.
7. Gugenberger O. Paläontologisch-stratigraphische Studien über den anatolischen Lias. Neues Jahrbuch für Min. Geol. und Paläont. LXII. Beilage-Bd. Abt. B. Stuttgart 1929. S. 268. I.
8. Kovács L. Adatok az Északi Bakony juraképződményeinek ismeretéhez. Közl. a debreceni Tisza István tud. egyet. ásv.-földtani intézetéből, Debrecen 1951.
- Beiträge zur Kenntnis der Jurabildungen des Nördlichen Bakony. (Auszug). Abhandl. aus dem mineral. geol. Institut der kgl. ung. Stephan Tisza Univ. in Debrecen. 1951.
9. Kovács L. Adatok az Északi Bakony juraképződményeinek ismeretéhez. A debreceni Tisza István Tud. Társaság II. (orvos-term. tud.) osztályának Munkái. IV. kötet, Debrecen 1951.
- Beiträge zur Kenntnis der Jurabildungen des Nördlichen Bakony, (Auszug. des vorstehenden ung. Aufsatzes ebendort).
10. Meister E. Über den Lias in Nordanatolien etc. Beiträge zur geologischen Kenntnis von Anatolien. Stuttgart 1915. Neues Jahrbuch für Miner. Geol. und Pal. Beilage-Bd. XXXV.
11. Pia J. Über eine mittelliassische Cephalopodenfauna aus dem nördlichen Kleinasien. Annalen des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums, XXVII. Bd. Wien 1915.
12. Pompecký J. F. Paläontologische und stratigraphische Notizen aus Anatolien. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. XLIX. München 1897.
13. Prinz Gy. Az északkeleti Bakony idősb jurakori rétegeinek faunája. A m. kir. földtani intézet évkönyve, XV. kötet. Budapest 1906—1907.

Die Fauna der älteren Jurabildungen im nordöstlichen Bakony. Mitteil. aus dem Jahrb. der kgl. ung. geol. Austalt, Bd. XV, Budapest 1906—1907.

14. Rosenberg P. Die liassische Cephalopodenfauna der Kratzalpe im Hagegebirge. Beitr. zur Paläont. und Geol. Österreich-Ungarns u. des Orients, XXII, Bd. Wien u. Leipzig 1909.

15. Schröder J. Die Ammoniten der jurassischen Fleckenmergel in den Bayrischen Alpen. Palaeontographica, LXVIII, Bd. Stuttgart 1926—1927.

16. Uhlig V. Über eine unterliassische Fauna aus der Bukowina. Abhandl. deutsch. naturw. mediz. Vereines für Böhmen „Lotos“, II, B. Prag. 1900.

17. Vadász E. A déli Bakony jurarétegei. A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei. I. kötet, I. rész, függelék; a Balatonmellék palaeontológiája III. 9. közl. Budapest 1911.

Die Juraschichten des südlichen Bakony. Resultate der wissenschaftl. Erforschung des Balatonsees, Bd. I. T. II. Anhang: Paläontologie Bd. III, Abhandl. IX, Wien 1911.

18. Vadász E. A nagyküüllő-megyei Alsórákos alsóliászkorú faunája. A m. kir. földtani intézet évkönyve, XVI. kötet, Budapest 1908.

Die unterliassische Fauna von Alsórákos im Komitat Nagyküüllő. Mitteil. aus dem Jahrb. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. Bd. XVI, Budapest 1907—1909.

NÉHÁNY HAZAI ÉRC MIKROSZKOPI VIZSGÁLATA.

Írta: PAPP FERENC DR.*

— A IV. táblamelléklettel. —

NEUERE ANGABEN ÜBER UNGARISCHE ERZE.

Von F. PAPP.**

— Mit der Tafel IV. —

A szerző Vaskő-Dognácska-Oraviczabánya, Ujmoldova, Rézbánya és a Börzsöny-hegység magnetit, hematit, pirit, pirrhotin, kalkopirit, bornit, bizmutin, szfalerit, ludwigit, galenit, dognácskait, cosalit, chalkosin, covellin, malachit, rézbányit és wehrlit érceit írja le, különös tekintettel a paragenesisre, valamint az optikai tulajdonságokra és a mikrokémiái reakciókra.

*

Im Folgenden möchte ich die Aufmerksamkeit auf die Erze lenken, die in der Umgebung von Vaskő-Dognácska seit dem XVIII. Jahrhundert abgebaut werden. In einer mächtigen Synklinale von kristallinen Schiefern (Glimmerschiefern und Phylliten), deren Streichen N-S ist, sind rote Perm-Konglomerate, ferner Jura- und Kreide-Kalksteine eingelagert, die durch Granodiorit in einer Länge von 78 km und maximalen Breite von 300 m metamorphisiert und gleichzeitig mit Erzen befruchtet wurden. Die Erze: grösstenteils Magnetit, untergeordnet Eisenglanz und verschiedene Sulfide, bilden linsenartige Lager in der Nähe vom Kalkstein, Granodiorit und Glimmerschiefer. Ausführliche Literaturangaben findet man in den Jahresberichten von F. Schafarzík, J. Halaváts und A. Liffa. K. Zimányi's Monographie führt die Abhandlungen an, die vom kristallographischen Gesichtspunkt eine Bedeutung haben.

Das untersuchte Material stammt aus der sorgfältigen Sammlung Prof. F. Schafarzík's. An Menge überwiegen zwar die Oxyde die Sulfide, doch haben die letzteren durch ihre Mannigfaltigkeit eine besondere Bedeutung erworben.

* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1932. évi október 5-i szakülésén.

** Vorgetragen in der Fachsitzung der Ungar. Geol. Gesellschaft am 5. Oktober 1932.

Die Untersuchungen wurden teils mit Hilfe des Polarisations-Ermikroskops nach den üblichen Methoden durchgeführt, teils mit einer Photozelle nach dem Entwurf J. Or cel-S ca d.

Vor allem wurde ein allgemeines Bild über die Lage des Vorkommens, über die Struktur der Erze, sowie über die Paragenese und Sukzession gegeben, dann folgte eine ziemlich ausführliche Beschreibung der in Frage kommenden Minerale, mit den wichtigen Werten der auf den Diamant bezogenen Reflexion des weissen Lichtes.

Die allgemeine Lage in Betracht ziehend, kann man feststellen, dass in der Gegend von Vaskő, wo der Granodiorit fast zutage kommend, die mesozoischen Kalksteine metasomatisch tiefgreifend metamorphisierte, die Oxyden vorherrschen, wogegen in der Umgebung von Dognácska, wo der Granodiorit in einer grösseren Tiefe nachweisbar ist, die Sulfide reichlicher vertreten sind.

U. d. M. wurden: Magnetit, Eisenglanz, Pyrit, Magnetkies, Kupferkies, Buntkupfererz, Wismutglanz, Zinkblende, Ludwigit, Bleiglanz, Dognácskait, Cosalit, Chalkosin, Covellin, Malachit und Limonit festgestellt.

All diese Angaben beweisen, dass in der Nähe des Kontaktes die Oxyde, weiter vom Kontakt entfernt die sulfidischen Erze überwiegen, jedoch findet man beiderseitige Übergänge.

Der *Magnetit* war u. d. M. vollkommen isotrop. Spuren einer Spaltbarkeit oder eines lamellaren Aufbaues waren nicht nachweisbar. Zwar ist eine zonare Struktur beim Magnetit von metasomatischem Ursprung weit verbreitet, an den untersuchten Exemplaren war sie jedoch nicht wahrnehmbar. Häufig wurde die Martitisierung beobachtet, die dünnen Tafeln vom Eisenglanz ordnen sich nach den Oktaederflächen. Weit verbreitet finden wir eine Verdrängung durch Pyrit. In diesem Fall ist der Pyrit idiomorph, und befindet sich in den Poren des Magnetits als Beweis seiner epigenetischen Entstehung. In den Lücken des Magnetits ist auch *Wismutglanz* als automorpher Gemengteil anzutreffen. Der Magnetit war widerstandsfähig gegen die Ätzmittel: nur konz. HCl bewirkte nach 5' eine Ätzung, H_2O_2 gab eine schwache Färbung ohne Ätzung. Das Reflexionsvermögen wurde an einem ziemlich geeigneten Stück vom Archangel-Stollen geprüft, u. zw. in weissem Licht in Vergleich mit dem Eisenglanz vom Huszárhegy. Es ergab sich der Wert: $R = 0.187$.

Der *Eisenglanz* vom Markus-Stollen wurde vom kristallographischen Gesichtspunkt bereits ausführlich untersucht u. zw. von Melczer, Kleinfeld und Tokody. Die mir zur Verfügung stehenden Exemplare stammen vom Julianna-Schacht. Die nach

der Basis tafelig ausgebildeten Kristalle sitzen auf gelben Granaten und dringen teilweise zwischen die Granate ein. Sie verhielten sich allen Reagenten gegenüber negativ. U. d. M. deutlich anisotrop, rötlich-stahlgrau, senkrecht zu dieser Richtung grau, mit einem blauen Stich. Der untersuchte Eisenglanz ist seiner Entstehung nach ein kontaktpneumatolithisches Produkt.

In einem Fall kam der Eisenglanz im *Bleiglanz* vor. Spärlich, aber allgemein ist der *Bleiglanz* in idiomorphen, selten in zerhackten Individuen vorhanden. Korrodierte Flächen wurden auch wahrgenommen.

Die mit dem *Pyrit* dieser Gegend sich befassenden kristallographischen Abhandlungen beweisen einen mannigfaltigen Formenreichtum. U. d. M. zeigen weder die aufgewachsenen, noch die mit den Erzen vermengten *Pyrit*-Kristalle optische Anomalien. Eine zonare Struktur wurde jedoch öfters festgestellt, was auf Unterbrechungen im Wachsen hinweist. Eine zonare Struktur auf Grund der mit dem Wachstum zusammenhängenden Einlagerung von fremden Einschlüssen wurde gleichfalls beobachtet.

Der *Pyrit* kommt entweder in massigen Lagern, selten mit abzweigenden Adern und Gängen in die Nebenerze eindringend, oder in aufgewachsenen Kristallen vor. Als Verdrängung in *Magnetit* sieht man den *Pyrit* meistens in idiomorpher Ausbildung, wonach er in der Reihe der Sukzession nach dem *Magnetit* entstanden ist, doch wurde in einem Erz vom Fürstenbau auch eine mikropegmatitische Verwachsung mit *Magnetit* beobachtet. Untergeordnet findet man ihn auch als Einschluss in *Bleiglanz*.

Magnetkies vom Polycarpus St. erwies sich gegen *Magnetit* und *Kupferkies* idiomorph. Er verdrängt den *Magnetit*, stellenweise auch den *Kupferkies*.

Den *Magnetkies* kennzeichnet eine deutliche Anisotropie, u. zw. bläulich-grau und gelb mit einem warmen rosa Farbenton. Oft sind an ihm Risse und Spriinge wahrnehmbar.

Der *Kupferkies* fand sich in unbedeutender Menge als Verdränger im *Magnetkies*, als Einschluss in Zinkblende und *Bleiglanz*, manchmal in der Nähe von *Pyrit*; in allen diesen Vorkommen ist er xenomorph. Die untersuchten Exemplare lassen zwei Generationen unterscheiden: grössere Individuen und winzig kleine Einschlüsse.

Es entstehen nach *Kupferkies*: *Kupferglanz*, *Covellin* und *Brauneisen*. *Kupferglanz* ist in der blauen, regulären Art und in der rhombischen Varietät vorhanden, stets untergeordnet, Risse erfüllend. Der *Covellin* ist ebenfalls selten und kommt in feinen Adern vor.

Buntkupfererz wurde schon vor langer Zeit konstatiert, seine Anwesenheit hat aber nur vom mineralogischen Gesichtspunkt eine Bedeutung. U. d. M. erwies er sich isotrop; Covellin und Kupferglanz entstehen auch nach ihm.

Ausser den obenerwähnten sulfidischen Erzen tritt auch *Zinkblende* neben Magnetit und Eisenglanz auf. Sie findet sich reichlich in selbständigen Gängen, oder oft als Verdränger in Magnetit neben Bleiglanz, Kalkspat und Quarz. Die Zinkblende enthält regellos, manchmal nach {110} geordnete Einlagerungen von Kupferkies. Nach dem letzteren findet man Kupferglanz und Covellin als Verwitterungsprodukte desselben. Es soll hier bemerkt werden, dass in der Nähe vom Pyrit dieser Vorgang viel häufiger zu beobachten ist.

Ich habe Gelegenheit gehabt, den *Ludwigit* von Vaskő zu untersuchen. Nach den Angaben F. Schafarzik's findet sich der Ludwigit nicht selbständig, sondern mit Magnetit zusammen. Es wechseln sich vielfach Gangmasse, Ludwigit und Magnetit in einem 80 m hohen Aufschlusse des jurassischen Kalksteines neben dem Magnetit-Schurf in der Nähe der Jupiter-Mine ab. Die Begleitminerale des Ludwigits, die man schon makroskopisch unterscheiden konnte, sind: Pyrit, Kupferkies, Bleiglanz, Zinkblende und Magnetit, ferner Kalkspat. Der faserige Ludwigit erscheint in massiger Ausbildung, völlig kristallinisch. U. d. M. ist er deutlich anisotrop, in einer Richtung graublau, grauweiss, senkrecht dazu grünlich blau-violett, mit einem roten Stich. $R_a = 0.128$, $R_\gamma = 0.165$ in weissem Licht auf Eisenglanz bezogen. Gegen die Reagenten erwies er sich sehr widerstandsfähig, sogar H_2O_2 griff die Oberfläche der Kristalle nur sehr schwach nach 3' an.

Es wurden gleichzeitig auch seltenere Mineralien untersucht, da die Herren: Professor B. Mauritz, Museumdirektor V. Zsiny und Priv. Doz., Custos S. Koch so liebenswürdig waren, ihr Material mir zur Verfügung zu stellen. So konnte ich dem *Dognácskait*, *Cosalit*, *Rézbányit* von demselben obenerwähnten Revier, wie auch den *Wehrilit* vom Börzsöny-Gebirge näher untersuchen.

Vom *Dognácskait* wurde ein 2 mm langer, 0.5 mm breiter prismatischer Kristall, ohne terminale Flächen, untersucht. Die Spur einer Spaltung nach (001) war deutlich zu beobachten. Härte B/C. U. d. M. crème-weiss, bei + Nicols stark anisotrop, gelbviolett, mit einem rosafarbenen Stich. Sein $R_a = 0.204$ — $R_\gamma = 0.279$, auf Diamant bezogen. Gegen die Reagenten erwies er sich sehr widerstandsfähig, nur H_2O_2 ätzte ihn; konz. HCl gab einen schwachen Dampfbeslag.

Der untersuchte *Cosalit** war ebenfalls ein isolierter Kristall. Sein Reflexionsvermögen in Luft war hoch: bleiglanz-weiss, deutlich anisotrop, rosa-violett-blänlich. $R\alpha = 0.511$. $R\gamma = 0.411$. Konz. HCl und KCN verursachen vorübergehend Dampfbeschlag.

Der untersuchte *Rézbányit* befand sich mit Kupferkies im Kalkstein, als ein Gangstück. Den Rézbányit kennzeichnet bei + Nicols starke Anisotropie: blau mit einem rosafarbigem Stich. \perp dazu gelblich, rosa-violett-blänlich. $R\alpha = 0.548$. $R\gamma = 0.445$. Der Kupferkies umrandet ihn. Als Einschluss scheint Wittichenit vorhanden zu sein. Er ist sehr widerstandsfähig gegen die Reagenten, nur HNO_3 gibt einen Dampfbeschlag ohne Ätzung.

Aus einer ganz anderen Gegend, u. zw. vom Börzsöny-Gebirge, aus dem Stollen im Kovácspatak-Tal kam seinerzeit als grosse Seltenheit ein *Wehrilit-Pilsenit* genanntes, Bi, Te und Ag enthaltendes Erz zum Vorschein. Seine Benennung ist allerdings nicht einwandfrei, da der Name Wehrilit seit langen Zeiten für eine Peridotit-Abart beschlagnahmt ist, eine Gemeinde Pilsen aber in dieser Gegend nicht existiert. Infolgedessen wäre es begründeter, das Erz *Börzsönyit* zu nennen. Das Nebengestein ist ein Andesit, das Handstück war zu einer näheren Bestimmung nicht geeignet, auf ihm sitzen die Kristalle. Es sind gegenwärtig 5 Exemplare von diesem Mineral in den Sammlungen von Budapest vorhanden: zwei im National Museum, eins in der mineralogischen Sammlung der Universität. Ein Exemplar ist ein vollkommener Kristall, die 2 anderen sind nach der Basis tafelig ausgebildet. Nach der Basis konnte eine vollkommene Spaltbarkeit festgestellt werden. Der Habitus erinnert an den Eisenglanz, das Reflexionsvermögen an Molybdenglanz. Da das Mineral weich ist, sind seine Kristalle empfindlich gegen physikalische Einwirkungen, dagegen erwiesen sie sich mehr widerstandsfähig gegen die Reagenten: bloss HNO_3 , H_2O_2 und FeCl_3 haben eine bleibende Ätzung gegeben. U. d. M. crème-weiss, bei + Nicols deutlich anisotrop, u. zw. gelb mit einem bläulichen Ton. Auf der Basis war eine trigonale Zwillings-Verwachsung wahrnehmbar.

Es ist mir eine angenehme Pflicht den Herrn Professoren Aladár Vendl und Béla Pöschl meinen innigsten Dank auszudrücken, die mir das Material und die Hilfsgeräte zur Verfügung stellten, sowie auch meinen Kollegen Herrn I. Ferencz und Dr. J. Urbánek, die mir bei den photometrischen Untersuchungen behilflich waren.

Im folgenden soll die Paragenese der einzelnen ausführlicher untersuchten Fundstellen kurz zusammengefasst werden:

* Von Vaskő.

Vaskő:

Peter-Paul Stollen: Pyrit, Galenit, Magnetit, Kalzit. Das volumprozentische Verhältnis zwischen den erwähnten Erzen und dem Ganggestein ist bei dem untersuchten Material im Mittel: 8,6 : 1,4, wo auf das Ganggestein 14%, auf den Pyrit 46% und auf den Magnetit 40% fallen.

Simon-Juda Stollen: Magnetit mit Martit, Chalkopyrit, Bornit, Covellin, Chalkosin, Galenit, Sphalerit, Pyrit, häufige Begleitminerale: Kalzit, Chaledon. Als Mittel der Volumverhältnisse findet man im untersuchten Gangstücke 65% Magnetit, 30% Chalkopyrit und Bornit, 5% Pyrit, 2% Kalzit, in einem anderen Fall steigt Magnetit bis auf 96% empor (1% sulfidische Erze, 3% Ganggestein), wieder anderswo wurde ein 100%-iger Sphalerit hervorgebracht.

Paulus-Eleonora Stollen: Magnetit, Bornit, Chalkopyrit, Pyrit, Sphalerit, Galenit. Die Proportion der einzelnen Erze im Durchschnitt: Magnetit 94%, 6% Pyrit, anderwärts 70% Magnetit, 25% Bornit, 3% Chalkopyrit, 2% Ganggestein. In einem Handstück sieht man Sphalerit im Granodiorit reich verteilt (60% Sphalerit!)

Carolus-Stollen: Magnetit (fast vollkommen rein).

Archangel Stollen: Magnetit (es wurde das Reflexionsvermögen eines von hier herstammenden Erzes bestimmt $R = 0.187$). Hämatit.

Theresia Stollen: Magnetit mit Martit, Granat, Kalzit, Schweitzerit (?).

Theresia, grosser Trichter: Magnetit 94%, 6% gelber Granat.

Paulus Stollen: Magnetit mit Martitisierung und Bismutin. Magnetit vorwiegend, im Mittel 96%, Bismutin 4%. Der Bismutin bildet feine Adern und kleine Nester im Magnetit.

Paulus, N-lich liegender kleiner Trichter: Magnetit (martitisiert) zwischen Glimmerschiefer und Marmor.

Marcus I. Stollen, Peter Paul Erzstock: Pyrit, Chalkopyrit.

Marcus Stollen: Magnetit, Sphalerit, Chalkopyrit, Galenit, Pyrit.

Der Sphalerit hat einen blauen Schimmer, enthält in Reihen geordnete Chalkopyrite. Das volumprozentische Verhältnis zwischen den Mineralen: Sphalerit 88%, Pyrit 10%, Chalkopyrit 1%, Quarz 1%. Sphalerit erreicht auch 100%.

Marcus II. Magdalena Stollen: Magnetit, Sphalerit, Galenit, Pyrit, Chalkopyrit, Bornit, Covellin. Die Proportion der einzelnen Erze ist unbeständig: Magnetit 92%, Galenit 5%, 2% Kalzit, 1% Chalkopyrit, in einem anderen Fall: Sphalerit 90%, Galenit 10%, wieder anderswo 86% Sphalerit, 13,5% Galenit, 0,5% Chalkopyrit.

Marcus Hilfsstollen: 98% Bornit (mit rhombischem Chalkosin, Covellin, Galenit), 2% Kalzit.

Reichenstein, fester Erzstock: Magnetit 99%, Chalkopyrit 1%, auf dem Magnetit Chaledon.

Reichenstein-Stollen III.: Magnetit, Sphalerit, Pyrit, Chalkopyrit, Galenit, Ludwigit, Kalzit, Diopsid (?). In einzelnen Handstücken ist der Magnetit vorwiegend (sogar 100%!), dabei kommt in ihnen auch Galenit, Pyrit und Chalkopyrit vor; in einem Fall fielen auf Magnetit 70%, auf Pyrit 26%, auf Galenit und Chalkopyrit 2—2%; wieder anderswo trat Sphalerit in den Vordergrund u. zw. 97% Sphalerit, 5% Pyrit und Chalkopyrit.

Den Ludwigit findet man in dem 80 m hohen Aufschlusse zwischen dem Reichenstein-Stollen und Magnetit-Schurf, in der Nähe vom Jupiter-Abbau. Der Ludwigit kommt mit Magnetit von einigen cm Dicke bis 2 m Mächtigkeit vor, das Nebengestein ist Kalkstein, er bildete sich an seinem Kontakt. Der Magnetit durchquert den Ludwigit mit unregelmässigen Adern.

Dognácska:

Helen-Stollen: Magnetit und Pyrit.

Ferdinand-Stollen: Magnetit, Pyrit, Sphalerit, Galenit, Chalkopyrit. Im Mittel in einem untersuchten Handstück 60% Sphalerit, 40% Galenit.

V. Ferdinand-Erbstollen: Galenit, Sphalerit.

Regina-Schacht: Galenit.

Magdalena-Stollen: Magnetit, Sphalerit, Galenit, Pyrit, Chalkopyrit, Covellin. Das volumprozentische Verhältnis zwischen den untersuchten Erzen ist im Mittel 90% Magnetit, 8% Sphalerit, 2% Chalkopyrit. Der Sphalerit hat einen dunkelbraunen Schimmer.

Julianua-Stollen: 100% Pyrit, ferner Bornit mit Kalzit und Hämatit mit Granat.

Uj moldova:

Fürstenbau-Stollen: Magnetit 98%, Pyrit 1.5%, Galenit 0.5% im untersuchten Handstück.

Fürstenlauf-Stollen: Pyrit, Chalkopyrit und Kalzit.

Surarow-Stollen: Magnetit 99%, Pyrit 1%. Der Pyrit dringt in den Magnetit ein.

Surarow-Zubau: Pyrit 75%, 2% Chalkopyrit, Quarz 25%, ausserdem manchmal auch Pyrrhotin.

Surarow-Oberbau: Nach den Angaben auch Pyrrhotin.

Persida Graben: Magnetit 99%, Chalkopyrit 1%.

Oravicabánya:

Polycarpus-Stollen: 55% Pyrit, 45% Pyrrhotin, untergeordnet auch Chalkopyrit, in dem untersuchten Gangstück.

Florida-Stollen: Hämatit.

Am NW-Abhänge vom Tilva Mik: Magnetit.

(Mineralogisch-geologisches Institut der Technischen Hochschule zu Budapest.)

ERKLÄRUNG ZU TAFEL IV.

1. *Vaskő*, Reichenstein-Stollen. L = Ludwigit. p = Pyrit.
2. *Dognácska*, Magdalena-Stollen. p = Pyrit. szf = Sphalerit. kp = Chalkopyrit.
3. *Dognácska*, Marcus-Hilfsstollen. kp = Chalkopyrit. ke = Chalkosin. szf = Sphalerit.
4. *Dognácska*, V. Ferdinand-Stollen. g = Galenit. kp = Chalkopyrit. szf = Sphalerit.
5. *Rézbánya*. rb = Rézbányit. kp = Chalkopyrit.
6. *Börzsöny-Gebirge*. Wehrlit.

IRODALOM. — LITERATUR.

J. OrceI: Les méthodes d'examen microscopique des minerais métalliques. Bull. Soc. Franc. Min. 1925. p. 276—361.

J. OrceI: Notes sur les caractères microscopiques des minéraux opaques, principalement en lumière polarisée. Bull. Soc. Franc. Min. 1928. p. 197.

K. Zimányi: Kristallographische Untersuchungen an den Pyriten d. Komitates Krassószörény. Zeitschr. für Krist. Bd. 62. Heft 5—6. p. 506.

Schneiderhöhn-Ramdohr: Lehrbuch der Erzmikroskopie.

S. Koch: Einige Wismutminerale aus dem Banater Kontaktgebiet. Centr. f. Min. 1950. p. 49—56.

L. Tokody: Neue Beiträge zur Kenntnis des Eisenglanzes von Dognácska. Centr. f. Min. 1924. p. 521—551.

G. Melczer: Ü. die Symmetrie und das Achsenverhältnis d. Hämatits. Zeitschrift f. Krystallogr. 1905. p. 596.

E. Kleinfeld: Studien am Eisenglanz v. Dognácska. Neues Jbuch für Min. 1907. p. 525—589.

Tóth Mike: Magyarország ásványai. (Ungarisch.)

Reichert—Zeller—Koch: Ásványhatározó. (Ungarisch.)

M. N. Short: Microscopic determination of the ore minerals. Geological Survey, Bulletin. 825. 1951.

F. Schafarzik: Die geologischen Verhältnisse d. Umgebung v. Borlova und Pojana-Mörul. Jhrbericht d. K. Ung. Geol. Anst. 1897. p. 129.

F. Schafarzik: Ü. die geol. Verhältnisse der Umgebung Lunkány und Pojén, sowie d. Kornya-Tales b. Nadrág. Jhrbericht d. K. Ung. Geol. Anst. 1905. p. 125.

F. Schafarzik: Ü. die geol. Verhältnisse d. SW Pojana-Ruszkagebirges im Komitat Krassószörény. Jhrbericht d. K. Ung. Geol. Anst. 1905. p. 98.

G. Bene: Befahrung einer mutmasslich römischen Edelmetallgrube bei Neumoldova. Österr. Zeitschrift f. Berg und Hüttenw. 1897. p. 198.

A. Liffa: Geologische Notizen ü. d. Kontaktzug von Vaskő-Dognácska. Jhrbericht d. K. Ung. Geol. Anst. 1910. p. 181.

A. Liffa: Notizen ü. d. Kontaktzug von Oravica-Csiklovabánya und Száskabánya-Ujmoldova. Jhrbericht d. K. Ung. Geol. Anst. 1911. p. 174.

A. Codarcea: Étude géologique et pétrographique de la région Ocna de Fer-Bocsa Montana. Annuarul Inst. Geol. Al României. Vol. XV. 1950.

A TERVEZETT ÚJABB VÁROSLIGETI ARTÉZI KÚT ELŐKÉSZÍTŐ FÚRÁSAI.

Írta: FÖLDVÁRI ALADÁR DR.*

— Egy szelvényrajz melléklettel. —

DIE FORSCHUNGSBOHRUNGEN DES GEPLANTEN, NEUEN ARTESISCHEN BRUNNENS IN BUDAPEST.

VON A. FÖLDVÁRI.**

— Mit einer Profilskizze als Beilage. —

Budapest Székesfőváros a Széchényi fürdő megnövekedett melegvízszükségletének fedezésére új artézi kútfúrást tervezett. A kút tervezési munkálataival foglalkozó bizottság egy szűkebb-körű, geológusokból álló bizottságot kért fel a szükséges geológiai előtanulmányok elvégzésére. A bizottság tagjai: Pálffy Móríc főbányatanácsos, Pávai Vajna Ferenc főbányatanácsos, Rozlozsnik Pál főgeológus, Vendl Aladár műegyetemi tanár (a bizottság elnöke) és Vitális István soproni bányamérnöki és erdőmérnöki főiskolai tanár voltak. A Székesfővárosi Vízművek részéről a bizottság munkáját Mihálkovics Miklós igazgató támogatta. Schréter Zoltán főgeológus szintén részt vett a munkában, amennyiben több fúrás minta foraminifera faunáját volt szíves meghatározni. Engem a bizottság elnöke osztott be a fúrás minták feldolgozására Pálffy főbányatanácsos úr mellé; ezt a munkát Pálffy halála után is folytattam. A bizottság munkájának eredménye volt a Székesfővároshoz benyújtott szakvélemény.

A Földtani Társulat szakülésén Pávai Vajna Ferenc ismertette azokat a redőződéseket, melyeket az említett szakvélemény munkálatai során kimutatott.

E dolgozat célja, minden messzebbmenő következtetést mellőzve, csupán a fúrások szelvényeinek és a belőlük levonható geológiai eredményeknek az ismertetése. Nem foglalkozik tehát azal, ami a bizottság munkájának szakvéleményi részére vonatko-

* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1952. évi október 5.-i szakülésén.

** Vorgetragen in der Fachsitzung der Ungar. Geol. Gesellschaft am 5. Oktober 1952.

zik. A főváros belterületének geológiai szerkezetéről Schafarzik klasszikus szelvénye óta újabb átnézetes szelvény nem jelent meg. Ezért nem lesz felesleges munka, ha az artézi kút bizottság által végzett fúrások szelvényeit bemutatjuk. Ebben az ismertetésben azok az adatok is szerepelnek, melyeket a bizottság tagjai állapítottak meg.

A fúrásokban feltárt rétegek.

A legidősebb rétegek oligocén koriak és a kiscelli agyag fáciesében találhatók a II. és IV. fúrásban. Ezek kékesszürke finom homokos agyagok, gazdag foraminifera-faunával. Az agyagrétegek közt igen vékony homokkő- és márgaréteg is található. A fauna eloszlására jellemző, hogy felfelé a *Clavulina Szabói* Hantk. mennyisége fogy és végül az iszapolási maradékban egyáltalán nem található.

A felső oligocén rétegek a III. fúrásban voltak meg. Ezek a rétegek nem azonosíthatók azzal a biztonsággal, mint a többiek. A feltárt kőzetek: homok, kissé agyagos homok és vékony homokkő rétegek. A rétegek lefelé agyagosabbak lesznek. A felső rétegekben sok apró piritkonkrécio van. Mikrofaunát csak a legalsó rétegekben lehet találni. A fauna alapján a fúrás rétegei a kiscelli agyag felső, *Clavulina Szabói* Hantk. fajt nem tartalmazó részéhez kapcsolódnak. A magasabb rétegekben helyenkint igen vastag héjú nagy termetű kagylók széteső, meghatározhatatlan töredékeit lehet találni. Ilyen kagylók a felső oligocén *Pectunculus obovatus* rétegekben vannak. (Pl. *Cyprina rotundata*.) A rétegek település szerint is a kiscelli agyag közvetlen fedőjébe tartoznak.

Az alsó miocén rétegek az északi szelvényben teljesen hiányzanak és előfordulásuk a déli szelvényben sem mutatható ki. Ez egyezik Zsigmondy leírásával, amely szerint a városligeti artézi kút rétegei közt az alsó miocén tengeri rétegek nem mutathatók ki. Zsigmondy a közép miocén és felső oligocén rétegek között egy 18.1 m. vastag zöldszínű édesvízi agyagréteget tekint alsó miocén korinak, melyben *Chara Escheri* Braun és ostracodák találhatók. (33. réteg 345.66—363.76 m.)

Megjegyzendő, hogy Zsigmondy táblázatában a *Chara Escheri* Braun előfordulását a 32. rétegben jelzi, valószínűleg sajtóhiba folytán. A szövegben határozottan a 33. rétegre írja, hogy egy mocsárnövény magjait és egy édesvízi ostracoda-fajt, a táblázat szerint *Candona* sp.-t, tartalmaz.

Az alsó miocén rétegek hiánya, illetve édesvízi kifejlődése

paleogeografiai szempontból fontos, amennyiben a Dunántúli Középhegységben kimutatott alsó miocén szárazulat elterjedéséhez szolgáltat adatot. (9. és 11.)

A közép-miocén rétegek alkotják az összes eddig fel nem sorolt fúrások kőzetét. Igen változatos kifejlődésű homok, agyagos homok és homokos agyag-rétegek ezek. Színük kékes szürke, zöldes szürke, sárgás zöld (érett olajbogyó színű) alárendelten sárga. A rétegek lencsés kifejlődésűek, ez a szerkezet megnehezítette, sokszor egyenesen lehetetlenné tette volna a dőlésirány megállapítását, ha két jól követhető vulkáni tufaréteget nem találunk a fúrásokban. E két vezető réteg dőlésével jól egyezik azoknak a réteglencséknek a dőlése, melyek maximálisan két-három fúráson át követhetők. A két tufaréteg közti távolság változik, pl. az északi szelvényben kelet felé közelebb kerülnek egymáshoz. A két egymáshoz közel lévő vulkáni tufa-réteg képezné a közép-miocén két emelete, a helvetien és tortonien közti határt. A vulkáni tufa alatti rétegek az északi szelvényben csak kis mértékben vannak feltárva. A déli szelvény VII. XIV. VIII. és XII. fúrásaiban azonban nagy vastagságban és változatos kifejlődésben találhatók. A VII. XIV. és VIII. fúrások homok, sőt kavicsos homok rétegei miatt ezekben a rétegekben kellene az alsó miocént látni. Azonban több körülmény arra utal, hogy még ezek a rétegek is a közép miocén alsó részébe (helvetien) tartoznak. E rétegekben csupán néhány koptatott és bekérgezett foraminiferát és a VII. fúrásban egy emlőscsont töredéket, valamint egy ős pelle fogat találtunk.

Budapest környékén a vulkáni tufa alatt közvetlenül a helvetien rétegek következnek, e fúrások szelvényében is a vulkáni tufa közvetlen fekvőjét helvetien korinak kell tartani. A XII. fúrásban, mely a déli szelvény legnyugatibb fúrása és így a legmélyebb rétegeket tárja fel, közép miocén fauna található. Sőt e fúrás legalsó rétegeiben a miocén kori briozoás mészkő koptatott darabjait lehet találni. A briozoás mészkő stratigrafiai helye Budapest környékén az újabb vizsgálatok szerint a helvetienben de mindenesetre az alsó miocén rétegek felett van (4. 7. 9.). Az a kőzet amely a briozoás mészkő bemosott darabjait tartalmazza, nem lehet a helvetienél idősebb. Ezek szerint a vulkáni tufa alatt lévő rétegeket helvetien korinak kell tartani. Lehetséges, hogy a déli szelvény nyugati meghosszabbításában az alsó miocén rétegek is megtalálhatók.

A vulkáni tufa-rétegek anyaga az északi szelvényben sötét kékeszöld kővelőszerű agyag, amelyben helyenkint igen sok biotit pikkely és sok, valószínűleg a földpátok mállásából képződött

fehér folt található. A tufa színe néha majdnem feketés zöld, más-kor világosabb. Sok esetben a biotit és mállott földpát egészen eltűnik és csupán a kővelőszerű agyag marad meg. A fúrásminták néhány hónapig száraz helyen állva elvesztették jellemző kékes zöld színüket és kifehéredtek. Ilyen állapotban nagyon hasonlítanak a Rákos környéki fehérszínű tufákhoz. A déli szelvényben csak az alsó tufa-réteg folytonos, a felsőt nem lehet minden fúrásban megtalálni, úgy látszik, hogy a már lerakodott réteg anyagát a tenger elhordta. A déli szelvényben e sötét zöld színű tufákon kívül már eredetileg fehér színű tufákat is hozott ki a fúró. Érdekes, hogy e jellemző tufák feldolgozott apró darabjait a magasabb rétegekben néhol megtaláltuk. Így például a IX. fúrásban.

A vulkáni tufák felett lévő (tortonien) rétegek inkább agyagosak. Közvetlenül a tufa-rétegek felett egy kövületgazdag réteg ismerhető fel, melyből különösen az apró csigák jó megtartású példányait hozta fel a fúró. A kagylók és a nagyobb kövületek azonban széttörték.

Végül az összes fúrásokban megtalálható az előbb felsorolt rétegekre diszkordánsan települő homok-kavics rétegekből álló takaró. Mivel ezekben a rétegekben csupán néhány *Unio* héjtöredék volt, a Duna régi lerakódásainak tekinthetők. Koruk a levantikumtól az alluviumig terjedhet. Legáltalánosabban diluviálisnak tartják ezeket a rétegeket. Érdekes, hogy helyenkint fekete agyag (láp föld) és tőzeg közbetelepülés is található a homok, iszap és kavics rétegek közt.

A bizottság fúrásainak szelvényét sikerült Zsigmondy szelvényével összekapcsolni, mivel sikerült egyes rétegeket azonosítani. A városligeti artézi kúttal szomszédos XV. fúrás két tufa-rétege azonosítható Zsigmondy 6. számú, 5.98 m. (59.55—65.53 m.) vastag sárga és zöld zsiros agyag rétegével. A szelvényben Zsigmondy ebben az 5.98 m. vastag rétegben két sötéten színezett pontosan megadott helyzetű réteget rajzol. Ezeket tartom a XV. fúrás sötét zöld színű kővelőszerű tufa-rétegével azonosnak. Megerősíti e felfogást, hogy mind a Zsigmondy-féle szelvényben, mind a XV. fúrásban a tufa-rétegek felett kövületgazdag rétegek vannak, melyekben több közös faj található. Így az *Adeorbis Woodi* Hörn. *Bulla Lajonkaireana* Bast. *Bulla miliaris* Brocc. *Lucina dentata* Bast.

A feltárt rétegek tektonikáját illetőleg egyrészt az oligocén-rétegek kelet felé való erős lehajlása, másrészt a miocén-rétegek enyhe redőkbe való gyűrődése látható.

A miocén-rétegek gyűrt voltát Budapest környékén az iroda-

lomban többen megemlítik: Schafarzik az Illés-utcai szelvényben rajzolja a közép-miocén rétegeit gyűrtnek (2.) Halaváts Kőbányán az artézi kútak szelvényeiben rajzol szinklinálist. (5.) Vendl Aladár Cinkota és Nagymaros vidékén rajzol gyűrődéseket. (8. és 9.) Horusitzky Henrik a székesfővárosi geológiai térképen rajzolja gyűrűt tektonikának megfelelően a réteg határokat. (10.)

Kétségtelen, hogy kisebb-nagyobb törések is fellépnek ezekben a rétegekben. Így Alag mellett a Budapest Székesfővárosi Vízművek Duna alatti alagútjának a készítésekor a pesti oldal végaknájában a közép-miocén rétegekben mintegy 1.5—2.0 m-es vetődést figyeltem meg.

A vízművek alagútjainak fúrásaiban a közép-miocén rétegek a Duna medre alatt két hullámszerű emelkedést mutatnak. Az egyik hullám tetőpontja a meder közepére esik, itt a fedő kavics és homok rétegek teljesen elvékonyodnak, úgy hogy a Duna fenéken csaknem kibukkannak a miocén rétegek. Mindkét alagútban megfigyelhető a miocén-rétegek két hulláma, csak az északi alagútban kissé kelet felé eltolódnak a déli alagúthoz képest. Ezek az adatok is a közép-miocén rétegek gyűrődöttségével magyarázhatók.

Kérdés, hogy mennyiben lehet a Duna balpart gyűrűt tektonikáját a Duna jobbparti Budai hegység uralkodó töréses szerkezetével összekapcsolni. A gyűrődések mechanikáját illető alábbi elgondolás talán közelebb visz a kérdés megoldásához.

Kétségtelen, hogy a Budai hegység és az Alföld altalajának a rögei ma is mozognak. (6. és 12.) Ez a mozgás nem csak lefelé, hanem felfelé is irányulhat. Ilyen felfelé való mozgást mutat a Gelért hegy diapir-szerű horsztja. (9.)

A pesti oldal altalajának szerkezetét olyanféle módon képzelhetjük, mint azt Schafarzik tömbszelvénye ábrázolja. (5.) Ha egy dolomitrög a többihez képest relatíve emelkedik (ami azáltal is létrejöhet, hogy e rög lefelé való mozgása lassúbb, mint a környező rögöké) a felette lévő rétegek is követik a mozgást. Mivel a plasztikus oligocén és miocén-rétegek törés nélkül is képesek a lassú mozgást követni, előállnak az altalaj dolomit rögeinek megfelelően medenceszerű besüllyedések és boltozatszerű kiemelkedések. Arra vonatkozólag, hogy azonos erő hatására különböző kőzetek különböző tektonikai formákat hozhatnak létre, felemlíttem Eplény környékét, ahol a dolomitok és mészkövek töréses szerkezetet, a plasztikus mangántelegek pedig gyűredezettséget mutatnak.

Feltehető, hogy a mozgások a harmadkor folyamán bizonyos ritmikus erősödések és gyengülésekkel, esetleg megszakításokkal

máig folytatódtak. (6. és 12.) Ebben az esetben a fiatalabb rétegeknek kisebb hajlásúnak kell lenni, mint az idősebbeknek, melyek már hosszabb idő óta követik az emelkedő, illetve súlyedő rögök mozgását. Ezzel lehetne magyarázni azt, hogy míg az oligocén-rétegek aránylag nagy esést mutatnak az Alföld felé, addig a középmiocén-rétegek aránylag csak kicsiny hajlású redőket mutatnak.

Az északi szelvényben a városligeti artézi kút látszólag az antiklinális szárnyában van. Azonban figyelembe kell venni, hogy a szelvénynek ez a része közelítőleg merőleges a szelvény többi részéhez viszonyítva. A valóságban az artézi kút az antiklinális tengelyén helyezkedik el. A harántszelvényen jól látszik, hogy az antiklinális tengelye is hullámos, vagyis az antiklinális tengelyén több apró brachiantiklinális és szinklinális van.

Az északi szelvény fúrásai.

Nyugatról kelet felé haladó sorrendben: II. IV. III. XIII. VI. V. I. XV.

II. fúrás *Ferdinánd-tér*. (Bulcsu-utca 18. számú telken.) A fúrás helyének a Duna 0 pontja feletti magassága + 8.11 m., talajvíz szintje + 3.11 m. (A fúrás száma a Székesfővárosi Vízműveknél 2398.)

1—6. *Alluvium és diluvium*: 1. 0.0—2.2. m barnásfekete humuszos homok, törmelék. 2. 2.2—4.0 m. szürke iszapos homok. 3. 4.0—4.2 m. szürkés barna homok. 4. 4.2—6.0 m. barnás szürke durva homok kevés kavicsal. 5. 6.0—7.0 m. barnás szürke durva homok sok kavicsal. 6. 7.0—9.6 m. barnás szürke homok sok nagy kavicsal.

7—12. *Közép oligocén*: 7. 9.6—17.6 m. kékesszürke homokos agyag. 8. 17.6—30.6 m. sötétebb kékes szürke homokos agyag. 9. 30.6—30.9 m. sötétebb kékes szürke márga. 10. 30.9—40.8 m. világos kékes szürke homokos agyag. 11. 40.8—41.8 m. sötétebb kékes szürke homokos agyag. 12. 41.8—47.0 m. világos kékes szürke homokos agyag.

Az iszapolási maradék vizsgálata:

8. számú rétegben 18.6—23.6 m. közt a köv. fauna volt:

Cornuspira polygyra Rss. *Gaudryina Reussi* Hantk. *Glandulina laevigata* D'Orb. *Haplophragmium acutidorsatum* Hantk. *Haplophragmium rotundidorsatum* Hantk. *Polymorphina* cfr. *acuta* Hantk. *Robulina arcuato-striata* Hantk. *Robulina Kubinyii* Hantk. *Truncatulina Dutemplei* D'Orb. *Truncatulina propinqua* Rss. *Uvigerina pygmaea* D'Orb. *Vulbulina pectinata* Hantk.

8. réteg 27.6—32.6 m. csak kevés és kicsi foraminiferát tartalmazott.

10. réteg. 36.48—40.80 m. közt: *Bigennerina capreolus* D'Orb. *Clavulina Szabói* Hantk. *Cornuspira polygyra* Rss. *Cristellaria Kubinyii* Hantk. *Cristellaria nummulitica* Gümb. *Dentalina intermedia* D'Orb. *Gaudryina Reussi* Hantk. *Gaudryina siphonella* Rss. *Haplophragmium acutidorsatum* Hantk. *Pulvinulina lobata* Hantk. *Textularia carinata* D'Orb.

12. réteg. 42.9—45.5 m. közt: *Clavulina Szabói* Hantk. *Cornuspira polygyra* Rss. *Gaudryina Reussi* Hantk. *Haplophragmium acutidorsatum* Hantk. *Haplophragmium rotundidorsatum* Hantk.

IV. fúrás. Dévai-utca 15 b.

A fúrás hely magassága a Duna 0 pont felett +8.18 m, talajvízszintje + 5.46 m. (A vízművek 2400. fúrása.)

A II. fúrástól 4^b 7½' felé. 240 m-re van.

1—6. *Alluvium és diluvium*: 0.0—1.0 m. kövezet és töltés 1. 1.0—1.5. m. feketés barna humuszos homok. 2. 1.5—3.5 m. világos barnás szürke homok. 3. 3.5—5.7 m. sötétebb szürkés barna iszapos homok. 4. 5.7—4.25 m. sötétebb szürkés barna homok. 5. 4.25—6.0 m. barnás szürke durva homok apró kavicsal. 6. 6.0—10.0 m. barnás szürke durva homok sok és nagy kavicsal.

7—12. *Középoligocén*: 7. 10.0—18.0 m. világos kékes szürke homokos agyag. 8. 18.0—20.0 m. sötétebb kékes szürke homokos agyag. 9. 20.0—25.7 m. világosabb kékes szürke homokos agyag. 10. 25.7—25.8 m. szürke finom szemű homokkő. 11. 25.8—31.3 m. sötétebb kékes szürke homokos agyag. 12. 31.3—34.0 m. világos kékes szürke homokos agyag.

Az iszapolási maradék vizsgálata:

7. réteg 10.0—17.0 m. közt: *Haplophragmium acutidorsatum* Hantk. *Haplophragmium rotundidorsatum* Hantk. *Heterolepa* sp. Hantk. *Uvigerina pygmaea* D'Orb.

8. és 9. réteg 18.0—25.0 m. közt. *Cristellaria arcuata* Phil. *Cornuspira polygyra* Rss. *Haplophragmium acutidorsatum* Hantk. *Haplophragmium rotundidorsatum* Hantk. *Uvigerina pygmaea* D'Orb.

11. réteg 25.8—30.0 m. közt: *Anomalina ariminensis* D'Orb. (= *Truncatolina osnabrugensis*) *Bolivina pectinata* Hantk. *Clavulina Szabói* Hantk. *Cristellaria arcuata* Phil. *Cristellaria gladius* Phil. *Cristellaria Kubinyi* Hantk. *Dentalina elegans* D'Orb. *Dentalina* sp. *Haplophragmium acutidorsatum* Hantk. *Haplophragmium rotundidorsatum* Hantk. *Gaudryina rugosa* D'Orb. *Glandulina* sp. *Heterolepa simplex* Franzénau, *Heterolepa simplex* Franzénau és *costata* Franzénau közti alak. *Nodosaria* sp. *Robulina* sp. *Textularia carinata* D'Orb. *Truncatulina propinqua* Rss. *Uvigerina pygmaea* D'Orb.

*

III. fúrás. A Lőportár-utca vakon végződő végén, a Nyugati p.-u.-ra vezető vasút mellett. (Vízművek 2399. fúrása.)

Magasság + 8.05 m. Talajvíz + 3.77 m.

A IV. fúrástól 8^b felé. 298.5 m-re van.

1—6. *Alluvium és diluvium*: 1. 0.0—1.0 m. fekete salak. 2. 1.0—3.0 m. sötét barnás szürke homok apró kavicsal. 3. 3.0—3.5 m. fekete homokos iszapos réteg (tözeg nyomok). 4. 3.5—6.25 m. világos barnás szürke finom homok. 5. 6.25—9.0 m. szürkés barna durva homok kevés apró kavicsal. 6. 9.0—12.44 m. szürke durva homok sok és nagy kavicsal.

7—24. *Felső oligocén*. 7. 12.44—17.45 méter szürke agyagos homok. 8. 17.45—17.76 méter szürke homokkő. 9. 17.76—19.5 méter szürke homokos agyag. 10. 19.5—25.0 m. szürke homok. 11. 25.0—25.0 m. szürke agyagos homok. 12. 25.0—27.1 m. sötét szürke nagy csillámos homok, csak kissé agyagos, kövület nyomokkal. 13. 27.1—27.59 m. szürke homokkő. 14. 27.59—27.7 m. szürke agyagos homok. 15. 27.7—28.0 m. szürke homokkő. 16. 28.0—38.27 m. szürke agyagos homok. 17. 38.27—38.42 m. szürke homokkő. 18. 38.42—38.82 m. szürke kissé agyagos homok. 19. 38.82—39.07 m. szürke homokkő. 20. 39.07—55.4 m. szürke agyagos homok. 21. 55.4—55.55 m. szürke homokkő. 22. 55.55—58.46 m.

szürke agyagos homok. 23. 58.46—58.87 m. szürke finom szemű homokkő. 24. 58.87—59.87 m. szürke agyagos homok.

Az iszapolási maradék vizsgálata:

12.44—44 m.-ig nincs foraminifera, csak sok apró pirit konkreció. 47—49 m. közt egy *Lucina* féle kagyló töredéke jött elő. 10. rétegben kövület nyomok. 15—16. rétegben 27.54—30.0 m. közt sok pirit konkreció. 16. rétegben 33—36 m. közt nincs foraminifera. 16. rétegben 36—38.27 m. közt nincs foraminifera. 20. rétegben 39.0—41.0 m. közt 1—2 foraminifera töredék. 20. rétegben 41.0—42.2 m. közt nincs foraminifera. 20. rétegben 44.0—45.5 m. közt kevés apró és kopott foraminifera. 20. rétegben 47.—49.5 m. közt kevés foraminifera és brioza. 20. rétegben 54.8—55.4 m. közt *Cristellaria arcuata* Phil. *Haplophragmium acutidorsatum* Hantk. *Margulinina subbullata* Hantk. *Robulina arcualostriata* Hantk. *Lingulina* sp.

22. rétegben 55.55—56.50 m. közt *Glandulina laevigata* D'Orb. *Textularia carinata* D'Orb. *Cristellaria* sp.

22. rétegben 56.50—57.68 m. közt: *Cristellaria arcuata* Phil. *Cristellaria calcar* L. var. *cultrata* D'Orb. *Cristellaria gladius* Phil. *Glandulina laevigata* D'Orb.

*

XIII. fűrés. Szabolcs-utca 19. sz. telken, a telek vasút felőli oldalán a 21. sz. telek felé eső sarokban.

Magasság + 8.32 m. Talajvízszintje + 3.94 m. (Vízművek 2451. fűrése.)

A III. fűrástól 3h 8' felé 91.8 m.-re van.

1—7. *Alluvium és diluvium*: 1. 0.0—0.2 m. salak. 2. 0.2—1.05 m. barna humuszos finom homok, törmelék. 3. 1.05—3.78 m. szürkés barna homok. 4. 3.78—6.58 m. szürkés barna homokos kavics. 5. 6.58—9.78 m. sárgás szürke homok finom kavicsal. 6. 9.78—12.5 m. barnás szürke homok apró és nagy kavicsal. 7. 12.5—15.0 m. szürke homokos agyag, kevés kavicsal.

8—21. *Közép miocén (tortonien)*: 8. 15.0—15.55 m. barnás szürke homokos agyag. 9. 15.55—15.72 m. zöldes szürke homokos agyag. 10. 15.72—16.5 m. zöldes sárga agyag. kékes szürke homokos csíkokkal. 11. 16.5—19.2 m. barnás szürke agyagos homok. 12. 19.2—19.55 m. kékes szürke agyagos homok. 13. 19.55—21.0 m. feketés kékes zöld kövelőszerű tufás agyag és világos zöldes szürke kövelőszerű agyag. Felső tufa réteg. 14. 21.0—22.74 m. zöldes sárga homokos agyag. 15. 22.74—25.25 m. zöldes sárga kissé agyagos durva homok. néhol kevés murvával. 16. 25.25—25.0 m. zöldes sárga és kékes szürke homokos agyag. 17. 25.0—26.07 m. zöldes sárga agyagos homok. 18. 26.07—26.5 m. zöldes sárga homokos agyag. 19. 26.5—27.47 m. zöldes sárga agyagos homok. 20. 27.47—28.69 m. zöldes sárga homokos agyag. 21. 28.69—29.7 m. kékes zöld homokos agyag. 22. 29.7—30.25 m. kékes zöld kövelőszerű tufás agyag. Alsó tufa réteg.

23—28. *Közép miocén (helvetien)*: 23. 30.25—30.95 m. zöldes sárga homokos agyag kékes zöld csíkokkal. 24. 30.95—32.1 m. zöldes sárga homokos agyag. szürke csíkokkal, a 25. rétegnél agyagosabb. 25. 32.1—33.05 m. zöldes sárga homokos agyag. 26. 33.05—34.0 m. zöldes sárga homokos agyag kékes szürke csíkokkal. 27. 34.0—36.12 m. zöldes sárga homokos agyag. 28. 36.12—36.85 m. zöldes sárga kissé agyagos homok.

A 27. réteg iszapolási maradékában egy kopott *Textularia* volt.

A 28. réteg iszapolási maradékában: *Cristellaria* cfr. *arcuata* Phil. *Cris-*

ÉSZAKI SZELVÉNY

NY.

II.

+8.11

IV.

+8.18

III.

+8.03

XIII. VI.

+8.32 +8.60

V.

+7.44

K/NYÉNY

I.

+10.81

KDK/E

XV.










+9.30

D

VÁROSLIGETI ARTEZI KÚT

+10.52

JELMAGYARÁZAT

-  ALLUVIUM ÉS DILUVIUM
-  KÖZEP MIOCÉN [TORTONIEN]
-  VULKÁNI TÚFA
-  KÖZEP MIOCÉN [HELVÉTIEN]
-  ALSÓ MIOCÉN
-  FELSŐ OLIGOCÉN
-  KÖZEP OLIGOCÉN
-  FELSŐ EOCÉN
-  FELSŐ TRIASZ

MÉRET 1:4000
HOSSZÚSÁG: MAGASSÁG 1:1



DELI SZELVÉNY

DNY

XII.

+7.76

VIII.

+7.81

XIV.

+8.13

VII.

+8.32

XI.

+10.36 +9.20

IX.

E/K

X.

+10.57

HARÁNT SZELVÉNY

E'

XV.

+9.30

VÁROSLIGETI ARTEZI KÚT

+10.52

D

X.

+10.87

A
TERVEZETT
VÁROSLIGETI
ARTEZI KÚT
ELŐRE SZÍTÓ
FURÁSAINAK
SZELVÉNYEI

SZÉN

tellaria calcar L. var. *cultrata* D'Orb.? *Textularia carinata* D'Orb. *Truncatulina* cfr. *granosa* Hantk. *Bulinina* sp. és szivacsstűk.

*

VI. fúrás. Szabolcs-utca 23—25. számú telken a vasút mellett, a telek déli sarkán.

Magasság + 8.60 m. Talajvíz szintje + 5.95 m. (Vízművek 2402. fúrása.)

A XIII. fúrástól 5^b 7' felé 40.8 m.-re van.

1—6. *Alluvium és diluvium*: 1. 0.0—0.6 m. barna humszos homok, törmelék. 2. 0.6—2.5 m. szürke homok. 3. 2.5—6.0 m. szürke homok apróbb-nagyobb kavicsal. 4. 6.0—7.4 m. sárgás szürke homok sok kavicsal. 5. 7.4—9.4 m. sárgás szürke homok apró kavicsal. 6. 9.4—12.46 m. szürke homok kavicsal.

7—15. *Közép miocén (tortonien)*: 7. 12.46—22.0 m. zöldes sárga kékes szürke csíkos agyagos homok. 8. 22.0—25.46 m. szürke homok és agyag. 9. 25.46—50.7 m. zöldes szürke agyag. 10. 50.7—50.85 m. sárgás szürke kissé agyagos homok. 11. 50.85—57.4 m. zöldes sárga homokos agyag. 12. 57.4—57.55 m. szürke homok. 57.55—40.4 m. kékes zöld kövelőszerű tufás agyag. *Felső tufa réteg*. 14. 40.4—47.1 m. zöldes sárga homokos agyag és agyagos homok. 15. 47.1—48.55 m. szürke és zöldes sárga homokos agyag. 16. 48.55—50.5 m. zöldes szürke agyag kevés tufával. *Alsó tufa réteg*.

17—19. *Közép miocén (helvetien)*: 17. 50.5—51.5 m. zöldes sárga homokos agyag. 18. 51.5—52.0 m. zöldes sárga és kékes szürke homokos agyag. 19. 52.0—53.15 m. zöldes sárga agyag kékes szürke csíkokkal.

*

V. fúrás. Aréna-út és Vágány-utca sarkán, az Aréna-úti vasuti aluljáró északi oldalán.

Magasság + 7.44 m. Talajvíz szintje + 5.82 m. Vízművek 2401. fúrása.)

A VI. fúrástól 4^b 9' felé 158.1 m.-re van.

1—5. *Alluvium és diluvium*: 1. 0.0—1.5 m. feketés szürke humuszos homok. 2. 1.5—5.97 m. szürke iszapos homok. 3. 5.97—5.5 m. szürke iszapos agyag kevés kavicsal. 4. 5.5—5.5 m. szürke iszapos agyag kevés kavicsal. 5. 5.5—12.71 m. barnás szürke homok sok és nagy kavicsal.

6—15. *Közép miocén (tortonien)*: 6. 12.71—15.1 m. zöldes sárga homokos agyag. 7. 15.1—15.5 m. zöldes sárga agyagos homok. 8. 15.5—18.0 m. zöldes szürke homokos agyag kevés rozsda-sárga foltal. 9. 18.0—18.9 m. kékes szürke kissé agyagos homok. 10. 18.9—21.0 m. zöldes sárga homok, nagyon kevésé agyagos. 11. 21.0—25.0 m. zöldes szürke agyag, benne sötétzöld kövelőszerű tufás agyagdarabkák, valamelyik tufa-réteg behemott darabjai. 12. 25.0—34.0 m. kövületes kékes szürke kissé agyagos homok. 13. 34.0—39.71 m. zöldes sárga kissé agyagos homok.

14. 39.71—42.41 m. feketés zöld kövelőszerű tufás agyag, igen sok biotit és mállott földpáttal. *Felső tufa réteg*. 15. 42.41—46.2 m. zöldes sárga kissé agyagos homok. 16. 46.2—47.7 m. kékes zöld kövelőszerű tufás agyag, igen sok biotit és mállott földpáttal. *Alsó tufa réteg*.

17. *Közép miocén (helvetien)*: 17. 47.7—48.7 m. zöldes sárga agyagos homok.

Az iszapolási maradékot vizsgálva:

A 12. rétegben 25.0—34.0 m. közt: *Cristellaria calcar* L. var. *cultrata* D'Orb. *Polystomella crista* L. m. *Rotalia Beccarii* L. ? *Uvigerina pygmaea* D'Orb.

*

I. fúrás. Az állatkerti tó és a Nyugati p.-u.-ra vezető vasút között.

Magasság + 10.51 m. Talajvíz szintje + 6.29 m. (Vízművek 2597. fúrása.)

Az V. fúrástól 8^h 4' felé 205.5 m.-re van.

1—5. *Alluvium és diluvium*: 1. 0.0—0.5 m. barnás fekete humuszos homok
2. 0.5—3.0 m. világos barnás szürke homok. 3. 3.0—4.4 m. fehéres szürke iszapos
homok. 4. 4.4—15.64 m. barnás szürke homok sok nagy kavicsal. 5. 15.64—
16.89 m. szürke durva homok.

6—17. *Közép miocén (tortonien)*: 6. 16.89—23.5 m. zöldes sárga homokos
agyag kékes szürke csíkokkal. 7. 23.5—24.7 m. zöldes szürke homokos agyag.
8. 24.7—27.54 m. kékes szürke kövületes agyagos homok. 9. 27.54—27.7 m. kékes
szürke homokkő. *Ostrea* töredék. 10. 27.7—28.2 m. zöldes sárga agyagos homok.
11. 28.2—29.52 m. sötét kékes szürke agyagos durva homok. 12. 29.52—34.98 m.
zöldes sárga igen kevés agyagos finom homok. 13. 34.98—35.5 m. *kékes zöld
kövelőszerű tufás agyag, sok biotit és mállott földpáttal. Felső tufa réteg.* 14.
35.5—38.3 m. zöldes sárga, kékes szürke csíkos homokos agyag. 15. 38.3—38.8 m.
világos sárgás zöld agyag. 16. 38.8—41.8 m. zöldes sárga agyagos finom homok.
17. 41.8—42.7 m. sárgás zöld, szürke csíkos homokos agyag. 18. 42.7—44.2 m.
*sötét zöld kövelőszerű tufás agyag, sok biotit és mállott földpáttal. Alsó tufa
réteg.*

19—20. *Közép miocén (helvetien)*: 19. 44.2—46.2 m. zöldes sárga agyagos
finom homok. 20. 46.2—47.54 m. sárgás zöld, kékes szürke csíkos homokos agyag.

Az iszapolási maradék vizsgálata:

8. rétegben 24.7—27.54 m. közt: *Cerithium bidentatum* Defr. *Cerithium
disjunctum* Sow. *Cytherea*, *Lucina*, *Nerita*, *Ostrea* és *Polystomella crispa* Lam.

*

XV. fúrás. A Szépművészeti Múzeum északkeleti sarka mellett az Állat-
kerti-út déli oldalán.

Magasság + 9.30 m. Talajvíz szintje + 3.92 m. (Vízművek 2433. fúrása.)

Az I. fúrástól 7^h 3' felé 237.1 m.-re van.

1—6. *Alluvium és diluvium*: 1. 0.0—0.8 m. barnás fekete humuszos homok.
2. 0.8—1.9 m. fehéres szürke iszapos homok. 3. 1.9—2.37 m. élénk sárga homok.
4. 2.37—5.0 m. világos barnás szürke homok. 5. 3.0—6.3 m. világos barnás szürke
homok apró kavicsal. 6. 6.3—16.15 m. szürke homok sok nagy kavicsal (10
cm. átmérőjű is volt.)

7—25. *Közép miocén (tortonien)*: 7. 16.15—16.45 m. kékes szürke agyagos
homok. 8. 16.45—17.58 m. zöldes sárga homokos agyag kevés kékes szürke csí-
kal. 9. 17.58—17.87 m. zöldes sárga agyag, kékes zöld csíkokkal, kövületnyo-
mokkal. 10. 17.87—18.2 m. zöldes szürke agyag. 11. 18.2—19.29 m. zöldes sárga
kissé homokos agyag kövületnyomokkal. 12. 19.29—19.7 m. kékes szürke homo-
kos agyag. 13. 19.7—20.79 m. zöldes sárga homokos agyag, kövületnyomokkal
(száradás és oxidáció előtt kékes szürke színű volt). 14. 20.79—21.25 m. szürke
agyagos homok, kövületnyomokkal. 15. 21.25—21.7 m. sötét szürke homokos
agyag. 16. 21.7—22.1 m. világos kékes szürke agyagos homok. 17. 22.1—23.1 m.
sötét kékes szürke agyagos homok, széncsíkokkal, kövületnyomokkal és néhány
kavicsal. 18. 23.1—25.82 m. sötét szürke homokos agyag széncsíkokkal és igen
sok kövületnyommal. 19. 25.82—26.22 m. világos szürke agyagos homok (fris-
sen zöldes árnyalatú). 20. 26.22—29.95 m. zöldes sárga homokos agyag (frissen
zöldes kék) lefelé agyagos homokba megy át. 21. 29.95—31.1 m. sárgás barna

kaviesos homok. 22. 31.1—31.7 m. zöldes sárga homokos agyag, kékes szürke csikokkal. 23. 31.7—33.27 m. zöldes sárga agyagos homok. 24. 33.27—34.1 m. *kékes zöld kövelőszerű tufás agyag, benne fehéres szürke homokkő darabkák. Felső tufa réteg.* A tetején egy kékes zöldes-szürke, sárga csíkos agyagos homok rétegecske volt, melyben zöld kövelőszerű agyag és biotitos, földpátos tufa darabkák voltak. Mivel nem különíthető el a szálban álló tufa rétegtől és csak pár cm. vastag lehet, itt említem meg. 25. 34.1—35.77 m. zöldes sárga homokos agyag (frissen kékes zöld). 26. 35.77—36.04 m. *kékes zöld kövelőszerű tufás agyag, benne sok biotit és mállott földpát. Alsó tufa réteg.*

27. *Közép miocén (helvetien):* 27. 36.04—36.14 m. zöldes sárga homokos agyag szürke csikokkal.

Az iszapolási maradék vizsgálata:

14. rétegben 20.79—21.25 m. közt: *Lucina columbella* Lam. *Pecten*, *Ostrea*:

18. rétegben 23.1—25.09 m. közt: *Adeorbis Woodi* Hörn. *Bulla Lajonkaireana* Bast. *Bulla miliaris* Broce. *Caecum trachea* Mont. *Chemnitzia* cfr. *Reusii* Hörn. *Lucina dentata* Bast. *Natica millepunctata* Lam. *Paludina immutata* Frauenfeld. *Turritella turris* Bast. *Venus* cfr. *plicata* Gmel. *Polystomella crispa* Lam. *Arca*, *Nerita*, *Ostracodák*.

A XV. fúrástól a városligeti artézi kút 11^h 6' felé 240 m.-re van.

* * *

A déli szelvény fúrásai.

A déli szelvény fúrásai nyugatról kelet felé: XII. VIII. XIV. VII. XI. IX. X.

XII. *fúrás. Hunyadi-tér.* A Csengery- és Hegedüs Sándor-utcák kereszteződésénél lévő sarokban.

Magasság + 7.76 m. Talajvíz szintje + 2.38. (Vízművek 2408. fúrása.)

1—7. *Alluvium és diluvium:* 1. 0.0—0.7 m. humuszos barna homok, kavicsokkal. 2. 0.7—2.6 m. szürke göröngyös kilúgzott homok. 3. 2.6—3.0 m. feketés barna göröngyös, humuszos agyagos homok. 4. 3.0—5.33 m. szürke iszapos homok. 5. 5.33—6.0 m. iszapos tőzeg. 6. 6.0—6.6 m. iszapos homok. 7. 6.6—12.0 m. kavics kevés barnás szürke homokkal.

8—18. *Közép miocén (helvetien):* 8. 12.0—14.06 m. sárga és szürke homokos agyag. 9. 14.06—14.95 m. zöldes szürke agyagos homok. 10. 14.95—15.45 m. sárgás barna durva homok kevés kavicsal. 11. 15.45—17.0 m. világos szürkés színű homok, *Ostrea* töredék. 12. 17.0—21.0 m. szürke kissé agyagos laza homok, helyenkint széncsíkok és *Ostrea* töredékek. 13. 21.0—33.0 m. az előbbinél agyagosabb homok, laza homok csikokkal; széncsíkok. 14. 33.0—35.0 m. a 13. rétegnél is agyagosabb, szilárd összeállású agyagos homok, széncsíkok. 15. 35.0—40.0 m. kékes szürke kissé homokos agyag, *Corbula*-féle kagyló töredéke. 16. 40.0—42.5 m. a 15. rétegnél homokosabb agyag. 17. 42.5—44.7 m. kékes szürke homokos agyag sok kövülettel. 18. 44.7—46.4 m. sötétebb kékes szürke homokos agyag sok kövülettel, *Ostrea* töredékek.

Az iszapolási maradék vizsgálata:

12. és 13. rétegben 17.0—26.0 m. közt: *Turritella subangulata* Broce. *Pectunculus*, kopátott *Cristellaria*, *Rotalia* és szívacstűk.

17. rétegben 42.5—44.7 m. közt: Az iszapolási maradék túlnyomólag víz-tiszta kvarc szemekből, ugyancsak igen tiszta calcit kristályokból, melyeken kristálylapok is megfigyelhetők és egy tengeri eredetű durva mészkő törmelékéből áll. A szerves maradványok két generációban fordulnak elő. Az idősebb, erősen koptatott darabok a durva mészkőből származnak, ezek: *briozoák*, *Pecten* töredékek, *echinida* tüskék, *cardium* és *spondylus* kagylók embrionális példányai. Azonkívül *Heterostegina costata* D'Orb. *Quinqueloculina* cfr. *pulchella* D'Orb.

A fiatalabb generációban, mely az agyagban volt, előfordulnak sima felületű *Pecten* töredékei, melyek csak a belső oldalukon viselnek bordákat és így a *Pecten cristatus* Bronn. fajhoz tartoznak. (A szakvéleményben ez a faj tévesen *Pecten* cfr. *burdigalensis* Lam. néven szerepelt.) *Dentalium entalis* L. *Pecten varius* L.? töredékei. Féregcsövek, ostracodák héja. Azonkívül *Globulina spinosa* D'Orb. *Polystomella crispa* Lam. *Rotalia Beccarii* L.

Ezek szerint a bemosott durva mészkő darabok a helvetienben vagy az alsó miocén végén képződött briozoás mészkőből származnak. Az agyag saját faunája és a briozoás mészkő zárványok miatt e rétegek a helvetiennél idősebbek nem lehetnek.

A calcit kristályok minden valószínűség szerint a briozoás mészkő hasadékaiban képződtek és onnan kerültek az agyagba.

*

VIII. fúrás. Izabella-utca 46. sz. az iskola udvarán. (Hegedüs Sándor-utca sarkán.)

Magasság + 7.81 m. Talajvíz szintje + 2.81 m. (Víz művek 2404. fúrása.) A XII. fúrástól 5^h 10' felé 178.5 m.-re van.

1—7. *Alluvium és diluvium*: 1. 0.0—2.56 m humuszos homok. 2. 2.56—5.5 m humuszos agyag és iszap. 3. 5.5—4.0 m. szürkés fehér lösz szerű iszapos homok. 4. 4.0—4.4 m. szürkés sárga iszapos homok. 5. 4.4—5.5 m. kékes szürke iszapos homok. 6. 5.5—8.57 m. szürke durva homok kevés kavicsal. 7. 8.57—11.04 m. kavics kevés sárgás szürke homokkal.

8—22. *Közép miocén (helvetien)*: 8. 11.04—15.69 m. zöldes sárga agyagos homok szürke foltokkal. 9. 15.69—14.02 m. szürke homokkő. 10. 14.02—16.2 m. sárgás barna homokos agyag. 11. 16.2—16.58 m. kékes szürke homokos agyag. 12. 16.58—16.65 m. szürkés barna agyagos homok. 13. 16.65—19.88 m. zöldes sárga homokos agyag. 14. 19.88—21.18 m. élénkebb zöldes sárga homokos agyag kevés szürke folttal. 15. 21.18—22.08 m. zöldes sárga homokos agyag. 16. 22.08—22.68 m. sárgás barna homok. 17. 22.68—24.85 m. zöldes sárga homokos agyag. 18. 24.85—25.05 m. sárgás barna homok. 19. 25.05—27.5 m. zöldes sárga homokos agyag. 20. 27.5—28.15 m. élénk sárgás zöld homokos agyag szürke csíkokkal. 21. 28.15—28.5 m. kékes szürke homok. 22. 28.5—29.5 m. sárgás barna homok.

A 10. és 11. rétegben kopott foraminiferák, *Rotalia*, *Cristellaria*? voltak.

*

XIV. fúrás. Rózsa-utca 55. sz. Rigler-gyár telkén.

Magasság + 8.15 m. Talajvíz szintje + 2.89 m. (Víz művek 2452. fúrása.) A VIII. fúrástól 5^h 6' felé 112.2 m.-re van.

1—5. *Alluvium és diluvium*: 0.0—0.15 m. kőcsocka burkolat. 1. 0.15—1.7 m.

humuszos homok. 2. 1.7—6.5 m. sárgás barna iszapos homok. 3. 6.5—11.0 m. durva homok apróbb és nagyobb kavicsal.

4—7. *Közép miocén (helvetien)*: 4. 11.0—11.5 m. zöldes kék homokos agyag. 5. 11.5—16.65 m. sárgás zöld homokos agyag. 6. 16.65—18.5 m. sárga homok. 7. 18.5—20.05 m. durva sárgás barna homok kavicsal.

Az 5. réteg iszapolási maradékában csillámos homokkő darabjai, kvarc, biotit, muszkovit és víztűszta kalcit kristályok uralkodnak. Igen kevés és kopottatott foraminifera és esiga maradvány volt. A foraminiferák *Rotalia* félék lehetnek.

Egy igen jó megtartású foraminifera is akadt, ennek a megtartási állapota annyira különbözik a többitől, hogy idegen szennyezésnek kell tartanunk.

*

VII. fúrás. *Lövölde-tér északi sarkán*, a Felsőerdősor-utca betorkolásánál. Magasság + 8.52 m. Talajvíz szintje + 2.42 m. (Vízművek 2405. fúrása.) A XIV. fúrástól 4^h 8' felé 178.5 m.-re van.

1—7. *Alluvium és diluvium*: 1. 0.0—2.15 m. szürkés barna humuszos homok. 2. 2.15—5.58 m. szürkés barna homok. 3. 5.58—5.6 m. szürkés fekete humuszos homok. 4. 5.6—3.9 m. sárga és szürke kavicsos homok. 5. 3.9—6.0 m. szürke homok. 6. 6.0—10.0 m. sárgás szürke homokos kavics. 7. 10.0—12.07 m. szürke homokos kavics.

8—18. *Közép miocén (helvetien)*: 8. 12.07—17.5 m. zöldes sárga homokos agyag szürke csíkokkal. 9. 17.5—19.98 m. zöldes sárga homokos agyag szürke csíkokkal, a 8. rétegnél homokosabb. 10. 19.98—25.88 m. zöldes sárga homokos agyag, szürke és zöldes szürke csíkokkal. 11. 25.88—25.99 m. sárgás szürke homokkő. 12. 25.99—28.75 m. zöldes sárga homokos agyag szürke csíkokkal. 13. 28.75—29.27 m. szürke homokos agyag, helyenkint sárga foltokkal. 14. 29.27—32.5 m. sárgás szürke agyagos homok. 15. 32.5—32.64 m. sárga rozsdás homokkő. 16. 32.64—34.5 m. sárgás barna homok. 17. 34.5—36.8 m. sárgás barna murvás homok. 18. 36.8—40.67 m. szürkés sárga homokos agyag.

Az iszapolási maradék vizsgálata:

12. réteg 26.0—27.0 m. közt: egy nagyobb emlős csontdarab és egy fog került elő, valamint egy nagyon kopottatott nummulina és néhány kopottatott foraminifera.

Az emlős fog Kretzoi Miklós meghatározása szerint a *Dyromys hamadryas* Forsyth Major ős pelle fajhoz áll közel, amely faj az alsó szarmatára vagy a tortonienre utal.

13—14—15. réteg 28.75—32.64 m. közt: igen kevés és kopott foraminifera, kopott *Polystomella crista* Lam, bekérgezett *Globigerina*.

*

XI. fúrás. *Vilma királyné-út 4. és 6. számú telek határán*, az úttest fasorja között.

Magasság + 10.56 m. Talajvíz szintje + 5.49 m. (Vízművek 2407. fúrása.)

A VII. fúrástól 4^h 5' felé 157.7 m.-re van.

1—7. *Alluvium és diluvium*: 1. 0.0—1.6 m. barna humuszos homok kevés kavicsal. 2. 1.6—3.67 m. szürkés barna homok. 3. 3.67—4.36 m. barna színű homokos agyag, sárga színű rozsdás foltokkal, lösszerű. *Helix* töredékek. 4. 4.36—

6.0 m. szürke iszapos homok. 5. 6.0—9.6 m. szürke durva homok. 6. 9.6—12.8 m. szürke homokos kavics. 7. 12.8—12.9 m. szürke agyag.

8—28. *Közép miocén (tortonien)*: 8. 12.9—16.45 m. zöldes sárga, szürke csíkos homokos agyag. 9. 16.45—16.96 m. zöldes sárga kissé agyagos durva homok. 10. 16.96—19.0 m. zöldes sárga agyagos finom homok. 11. 19.0—19.24 m. kékes szürke homokos agyag. 12. 19.24—20.05 m. zöldes sárga szürke csíkos homokos agyag. 13. 20.05—21.32 m. zöldes sárga agyagos homok. 14. 21.32—23.5 m. zöldes sárga szürke csíkos agyagos homok. 15. 23.5—24.36 m. zöldes sárga kissé agyagos homok. 16. 24.36—24.47 m. zöldes sárga kissé agyagos durva homok. 17. 24.47—25.7 m. zöldes sárga agyagos finom homok. 18. 25.7—27.28 m. zöldes sárga szürke csíkos homokos agyag. 19. 27.28—29.11 m. zöldes sárga agyagos homok. 20. 29.11—29.45 m. zöldes szürke homokos agyag. 21. 29.45—31.4 m. *kékes zöld kövelőszerű tufás agyag és fehér tufa. Felső tufa réteg.* 22. 31.4—32.67 m. zöldes sárga szürke csíkos homokos agyag. 23. 32.67—34.31 m. élénk zöldes sárga agyagos durva homok szürke csíkokkal. 24. 34.31—35.24 m. barnás sárga kissé agyagos durva homok. 25. 35.24—37.0 m. élénk zöldes sárga homokos agyag kevés szürke csíkkal. 26. 37.0—37.15 m. kékes szürke homokos agyag. 27. 37.15—38.81 m. élénk zöldes sárga homokos agyag, féregcsövekkel. 28. 38.81—38.91 m. kékes szürke homokos agyag. 29. 38.91—39.77 m. *szürkés fehér tufa. Alsó tufa réteg.*

30—35. *Közép miocén (helvetien)*: 30. 39.77—41.5 m. zöldes sárga homokos agyag. 31. 41.5—41.55 m. kékes szürke agyagos homok. 32. 41.55—42.33 m. zöldes sárga homokos agyag. 33. 42.33—42.68 m. zöldes sárga homokos agyag. 34. 42.68—43.04 m. zöldes sárga kissé agyagos homok. 35. 43.04—47.0 m. igen erősen összeálló zöldes sárga homokos agyag, kékes szürke csíkokkal.

*

IX. *fúrás. Vilma királyné-út 10—12. számú telkek közt, az úttest fasorja mellett.*

Magasság + 9.20 m. Talajvíz szintje + 4.24 m. (Vízművek 2405. *fúrása*.)

A XI. *fúrástól* 3^h 12' *felé* 96.9 m.-re van.

1—4. *Alluvium és diluvium*: 1. 0.0—4.66 m. világos barnás szürke homok. 2. 4.66—10.0 m. szürke durva homok kevés kavicsal. 3. 10.0—11.59 m. szürke iszapos agyag. 4. 11.59—15.04 m. szürke homok és kavics.

5—24. *Közép miocén (tortonien)*: 5. 13.04—15.54 m. sárgás szürke agyagos homok. 6. 15.54—15.05 m. zöldes sárga homokos agyag. 7. 15.05—16.43 m. élénk zöldes sárga agyag fehér és szürke foltokkal. 8. 16.43—17.29 m. sárgás barna kissé agyagos durva homok. 9. 17.29—19.50 m. zöldes sárga homokos agyag szürke csíkokkal. 10. 19.50—20.64 m. zöldes sárga agyagos homok. 11. 20.64—21.8 m. zöldes sárga homokos agyag szürke csíkokkal. 12. 21.8—22.53 m. zöldes sárga agyagos homok. 13. 22.53—23.93 m. sárgás barna durva homok kevés kavicsal és zöld kövelőszerű tufás agyag darabkaival. 14. 23.93—24.69 m. zöldes sárga agyagos homok. 15. 24.69—25.0 m. zöldes sárga a 14. rétegnél kevésbé agyagos homok, benne zöld kemény kőzet kavicsai. 16. 25.0—26.08 m. sárgás barna durva homok. 17. 26.08—26.26 m. sárgás barna agyagos homok benne kavics és zöld kövelőszerű tufás agyag darabkák. 18. 26.26—27.0 m. zöldes sárga agyagos homok szürke csíkokkal. 19. 27.0—28.5 m. zöldes sárga agyagos homok helyenkint erősen agyagos csíkokkal, kékes szürke színű foltokkal. 20. 28.5—31.0 m. zöldes sárga homokos agyag. 21. 31.0—33.5 m. zöldes sárga homokos agyag szürke csíkokkal. 22. 33.5—38.07 m. sárgás barna kissé agyagos homok,

Helyenkint szenes csíkokkal. 23. 38.07—39.0 m. zöldes sárga agyagos homok. 24. 39.0—45.5 m. élénk zöldes sárga homokos agyag, kékes szürke csíkokkal. 25. 45.5—45.7 m. szürkés fehér tömött tufa. Alsó tufa réteg.

Iszapolási maradék vizsgálatá:

6. és 7. réteg 15.54—16.45 m. közt: *Bulimina* cfr. *Buchiana* D'O'rb. *Cristellaria arcuata* Phil. *Cristellaria* cfr. *calcar* L. *Cristellaria Kubinyii* Hantk. *Textularia carinata* D'O'rb. *Glandulina*.

A fúrás rétegeiben helyenkint anomáliák töredékei és egy-két foraminifera is volt.

*

X. fúrás. Vilma királyné-út 26. számú ház előtt.

Magasság + 10.87 m. Talajvíz szintje + 5.95 m. (Vízművek 2406. fúrása.)

A IX. fúrástól 3^h 12' felé 239.7 m.-re van.

1—6. *Alluvium és diluvium*: 1. 0.0—0.5 m. barna humuszos homok. 2. 0.5—3.25 m. világos szürkés barna homok. 3. 3.25—6.4 m. világos sárgás szürke iszapos homok (löss szerű). 4. 6.4—7.05 m. szürke iszapos homok. 5. 7.05—12.5 m. kavics, szürke homokkal. 6. 12.5—13.74 m. szürke homok kevés kavicsal és kopott átmosott kövületekkel.

7—25. *Közép miocén (tortonien)*: 7. 13.74—15.2 m. zöldes sárga homokos agyag fehér foltokkal. 8. 15.2—17.05 m. zöldes sárga agyagos homok. 9. 17.05—18.0 m. kékes szürke agyagos homok. 10. 18.0—19.02 m. zöldes sárga homokos agyag. 11. 19.02—20.06 m. zöldes sárga agyagos homok. 12. 20.06—20.16 m. kékes szürke agyagos homok zöldes sárga csíkokkal. 13. 20.16—22.62 m. zöldes sárga agyagos homok. 14. 22.62—23.66 m. zöldes sárga homokos agyag szürke csíkokkal. 15. 23.66—27.66 m. zöldes sárga agyagos homok. 16. 27.66—28.21 m. zöldes szürke homokos agyag szürkés fehér tufa darabokkal. 17. 28.21—30.21 m. zöldes sárga agyagos homok. 18. 30.21—30.61 m. barnás sárga kissé agyagos durva homok. 19. 30.61—32.0 m. zöldes sárga homokos agyag. 20. 32.0—35.2 m. zöldes sárga agyagos homok. 21. 35.2—35.96 m. zöldes sárga homokos agyag szürke csíkokkal. 22. 35.96—36.2 m. zöldes sárga kissé agyagos homok. 23. 36.2—37.0 m. zöldes sárga homokos agyag. 24. 37.0—38.82 m. zöldes sárga kissé agyagos homok. 25. 38.82—40.5 m. kékes szürke homokos agyag. 26. 40.5—41.95 m. kékes zöld kövelőszerű tufás agyag és fehéres szürke tufa. Alsó tufa réteg.

27—34. *Közép miocén (helvetien)*: 27. 41.95—42.84 m. zöldes sárga homokos agyag szürke csíkokkal. 28. 42.84—44.0 m. zöldes sárga homokos agyag. 29. 44.0—45.5 m. barnás sárga kissé agyagos homok. 30. 45.5—47.56 m. zöldes sárga agyagos homok. 31. 47.56—48.2 m. barnás sárga kissé agyagos durva homok. 32. 48.2—50.15 m. zöldes sárga homokos agyag. 33. 50.15—50.5 m. zöldes sárga homokos agyag szürke csíkokkal, igen szilárdan összeálló. 34. 50.5—52.0 m. zöldes sárga agyagos homok, igen szilárdan összeálló.

A X. fúrás a városligeti artézi kúttól 12^h 1' felé 600 m.-re van.

Készült a Magyar Királyi József Műegyetem Ásvány- és Földtani Intézetében.

*

In Budapest wird die Bohrung eines neueren artesischen Brunnens geplant. Verfasser macht die Profile der gelegentlich der geologischen Orientierungsarbeiten durchgeführten Bohrungen be-

kannt. In den Bohrungen wurden Schichten des mittleren und oberen Oligozäns, des mittleren Miozäns und in diskordanter Lage darüber die sandigschotterigen Ablagerungen der Donau angetroffen. Das Alter der letzteren ist unsicher, möglicherweise setzte ihre Bildung bereits im Levantikum ein und hielt über das Pleistozän bis in die Gegenwart an.

In den Profilen lässt sich eine starke Neigung der oligozänen Schichten gegen das Alföld (grosse Ungarische Tiefebene) feststellen und die miozänen Schichten zeigen Falten mit sanften Einfallen.

*

(Mineralog.-geologisches Institut der Technischen Hochschule zu Budapest.)

IRODALOM. — LITERATUR.

1. 1878. Zsigmondy Vilmos: A városligeti artézi kút Budapestén.
2. 1905. Schafarzik Ferenc: Budapest harmadik főgyűjtőcsatornájának földtani szelvénye. Földtani Közlöny 55.
3. 1910. Halaváts Gyula: A neogén üledékek Budapest környékén. A magy. kir. Földtani Intézet Évkönyve 17.
4. Eugen Noszky: Geologische und entwicklungsgeschichtliche Verhältnisse des Zagyvatales und seiner Umgebung. Centralblatt für Mineralogie etc.
5. 1925. Schafarzik Ferenc: Budapest Székesfőváros ásványvízforrásainak geológiai jellemzése és grafikus feltüntetése. Hidrológiai Közlöny 4—6.
6. 1925. Pávai Vajna Ferenc: A földkéreg legfiatalabb tektonikus mozgásairól. Földtani Közlöny 55.
7. 1927. Hornsitzky Ferenc: Új adatok a Budapest környéki miocén sztratigrafiájához. Földtani Közlöny 56.
8. 1928. Vendl Aladár: Adatok a Duna Nagymaros-Szentendrei szakaszának ismeretéhez. Hidrológiai Közlöny 7—8.
9. 1929. Schafarzik—Vendl: Geológiai kirándulások Budapest környékén.
10. 1929. Budapest Székesfőváros területének földtani térképe.
11. 1929. Földvári Aladár: Adatok a Bia—Tétényi plató oligocén-miocén rétegeinek sztratigrafiájához. Annales Musei Nationalis Hungarici 26.
12. 1932. Gárdonyi Jenő: A régi szintezési pontok magasságának változásai. A magy. kir. Állami Földmérés Közleményei.

A BUDAI MÁRGA KÖZETTANI VIZSGÁLATA

Írta: SZTRÓKAY KÁLMÁN.*

— A 9.—13. ábrával és két táblával. —

PETROGRAPHISCHE UNTERSUCHUNGEN AM BUDAER MERGEL.

Von K. SZTRÓKAY.**

— Mit den Figuren 9.—13. und mit zwei Tafeln. —

BEVEZETÉS.

A budai márga a Budai-hegység üledékes kőzeteinek egyik sok vitára és tanulmányozásra alkalmat adó tagja. Vitás volt e képződmény keletkezésének ideje, a briozoás rétegekkel való rokonsága, valamint a hárshegyi homokkőhöz és kiscelli agyaghoz való viszonya. A magyar geologia legkimagaslóbb alakjai (Irod. 1., 2., 5., 6., 7., 8., 9., 11., 12., 16., 17., 24., 31., 32., 35., 39.***) foglalkoztak e kérdéssel, sőt H a n t k e n és H o f m a n n között heves irodalmi harcot váltott ki a probléma megoldása. Ma a kérdés már lezártnak tekinthető (31., 42., 43., 46.): a budai és briozoás márga-rétegek egyazon tengernek különböző mélységben képződött fáciesei. Koruk az eocén és oligocén határára tehető. A hárshegyi homokkő ezzel szemben egy újabb, a márga tengerének visszavonulása, illetve a szárazföldi periódus után beállt (közép-oligocén) transzgresszió partvonalát jelöli s eme tenger mélyülésével ülepedett le a kiscelli agyag.

Az a bő irodalom, mely e márga-képződménnyel foglalkozik, minden terjedelme mellett is hijával van a közettani ismertetésnek, mert csak sztratigrafiai, paleontologiai és tektonikai kérdéseket ölel fel, benne petrográfiai megfigyelések csak szórványosan találhatók. S z a b ó 1858-ban (1. 42.***) ezeket írja: „... Áll agyagos mész, márga, meszes homok s homokos agyag számos rétegből, melyek egymással ismételve váltakoznak olymódon, hogy a tömöttebb és szilárdabb mésztartalmúak uralkodnak... Friss állapotban a mészmárga kékesszürke, elmállva sárgásszürke; törése

* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1932. november 9-i szakülésén.

** Vorgetragen in der Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellschaft am 9. November 1932.

*** A dült számok a felhasznált irodalom jegyzékének sorszáma, az ezt követő rendes számjegyek az idézett munka lapszáma vonatkoznak.

földes, kicsiben egyenetlen, nagyban kagylós; tapintata érdes, alkatrészei általában: szénsavas mész, timföldhydrosilikát, quarc-homok, mihez gyakran fekete csillám is szegődik.“ Egy egyszerűbb kémiai-mechanikai (Wagner-től) elemzést is fűz a fentiekhez. Szabó megfigyelései után csak általános értékű petrográfiai megjegyzéseket találunk, mígnem 1898-ban Horusitzky H. Ó-Buda környékére vonatkozó agrogeológiai dolgozata már (14. 306.) egyes vizsgálati eredményeket is közöl: „A budai márga... mint kőpad, vagy mint agyag pad fordul elő: színe világossárga, fehéresszürke, helyenként kissé kékes. A talaj kötött és erősen összeálló. Mész mennyisége 50—60%, amely egyenesen van eloszolva... Nedves állapotban zsíros, könnyen gyúrható: fajsúlya 2.65, térfogat súlya 1.077, porozitása 40.61“. Majd lejjebb (p. 315.) három gyűjtési hely mechanikai összetételéről táblázatosan adatokat is közöl. Schafarik (17. 34.) 1902-ben ezt írja: „A budai márga kőzetei a márga, az agyagos márga és mészmárga. A képződmény fekszik felé, tehát közel a briozoás rétegekhez, amelyek fölött a jól rétegzett budai márgapadok konkordáns településben találhatók, inkább a mészmárga uralkodik... a lerakódás fedője felé a márga mindig agyagosabb lesz, sőt végre teljesen agyaggá fejlődik.“ A Vendl-Schafarik-féle (44. 16.) kézikönyvben ezeket találjuk: „A legüdőbb feltárásban a normális márga kékes-szürke színű, csak a víz és levegő hatására változik sárgás színűvé. A márga legtöbb darabja a vízben szétesik, sőt hosszabb időn át a levegő és fagy hatására is. Több CaCO_3 hozzájárulása keményebb és ellentállóbb márgapadokat hoz létre.“ Majd két elemzéssel egészül ki a jellemzés, az egyik a fent említett 1858-ból való Wagner-féle, a másik Emst Kálmán kémiai analízise 1908-ból.

Mindezek az adatok azok, melyek petrográfiai szempontból a budai márga ismeretére vonatkoznak. Az alábbi vizsgálatok célja tehát részint ez adatok kiegészítése, részint új adatokkal való kibővítése volt. Kiegészítést jelentenének a részletes mechanikai összetétel új vizsgálati adatai: ismereteink kereteit pedig az ásványos vizsgálat tágítja. Az eredmények alapján ezenkívül kísérlet történt a márga petrogenetikai és szedimentációs viszonyainak megvilágítására is.

I. A BUDAI MÁRGA MECHANIKAI ÖSSZETÉTELE.

a) Anyagelőkészítés.

A budai márga mai vizsgálati módszerekkel való feldolgozása csak megfelelő előkészítő eljárások igénybevételével volt keresztülvihető (v. ö. 53. 113.). Ismeretes, hogy ezen képződmény némely

feltárásban lazább, vékonyleveles, másutt kemény-pados, majd másutt egészen tömött, tagolatlan mészkő keménységű és kifejlődésű. (Általában a felfogás és tapasztalat az, — 1. fenti idézetek és 5., 17., 46., — hogy a feküttől a fedü felé a szilárdsága fogy, míg legfelül egészen agyagos sajátságú.) Vízben szétesik, de csak a lazább kötésű változata, keményebb tagjai csak a hosszabb levegőn való állás, de még inkább fagy behatására vesztek el nagy ellentálló képességüket.

Kőzettani vizsgálatokra csak friss feltárású és megtartású minták alkalmasak. Szükség volt tehát egy olyan előkészítő eljárásra, mellyel egyöntetűen az összes kőzetekből mechanikai analízis céljaira alkalmas diszperz rendszer volt előállítható. Mivel a márgaanyag diszpergálása sem vízben, sem alkoholban, sem egyéb oly közegben, mely elektrolit-mentességet biztosított volna — amint a kísérletek is bizonyították — nem volt keresztlvíphető: a karbonátos kötőanyagtól való mentesítés volt az egyedül célravezető út. Ezzel a budai márga karbonátos és egyéb gyenge savban oldódó alkatrészeinek vizsgálata a mechanikai és ásványos vizsgálati módszer keretein kívül esett.

A begyűjtött minták Buda területének és környékének 11 különböző, friss feltárású pontjáról valók. Ezek kb. É—D-i irányban haladva a következők: (Az alább következő sorszámok egyúttal a leírásokban az egyes minták jelölési számával azonosak).

I. Pusztaszeri-út. Alsó szakasz. Új útbevágás falából; 6 m mélységből. Erősen sárga, kemény-pados, törése kagylóshoz hasonló.

II. Bimbó-utca. Felső szakasz; utépítés falából. 5 m. Sárgás, nem pados, tömött, kagylós elválású.

III. Bimbó-utca. Alsó szakasz. Utépítésből; 4 m. A márgaképződmény fedőjéből. Agyagszerű, laza, bányanedvesen szétnyomható. Kékesszürke.

IV. Bogár-utca (6—10. sz. telek elől). Utépítésből. 5 m. Finom, vékonyleveles, hamuszürke, eléggé lágy.

V. Mész-utca. Földmunkákból. Kékesszürke színű, tömött. (Dr. Szörényi Erzsébet pár évvel ezelőtti gyűjtése.)

VI. Várhegyi alagút vízmentesítő tárája. Kékesszürke, kemény, esengőhangú, padosnak látszik. (A Nemzeti Múzeum kövületmentes darabja.)

VII. Kispellerthegyi kőfejtő DK-i pereme. 3 m. szürkéssárga, kemény. palás.

VIII. Kispellerthegyi kőfejtő Ny-i széle, Schweidel-u. felől. 2 m. Nem típusosan sárga, kissé szürkés, erősen kemény, pados.

IX. Tamás-utca (7. sz. telek mellől). Sárga, kemény palás, nem egészen friss; vékony (kb. 0.5—1 mm átm.) kalcit erekkel.

X. Csillebérci agyagbánya. Erősen sárga, kemény, tömött, pados.

XI. Törökugrató D-i oldal. Katonai gyakorló út készítésből. 5 m. sárga, erősen kemény, palás, csengő hangú.

A begyűjtött márgamintákat tehát — az előkészítés első lépéseként — híg savval való kezeléssel kellett szilárd kötőanyagától megfosztani s az így kapott maradék szolgáltatta a későbbi vizsgálatok tárgyát. A begyűjtési, légszáraz állapotú márga anyagának minden 100 gr-jához, — egy előzetes, minden mintából egyenlően bemért próba alapján — az egyenértéksúlyokból számított cca 1300—1500 cm³ 1 normál (3.5 %-os) sósavat adtam. Majd többszöri felkeveréssel 12—15 órai idő eltelte után a leült maradék feletti elbontott folyadékoszlopot eltávolítva, újabb félannyi 1 n HCl hozzáadása történt. Többszöri felkeveréssel, 8—10 óra eltelte után, tapasztalható volt a szemek diszpergálása és a karbonát teljes kipezgése. Természetesen az így kapott oldási maradék a mechanikai analízis céljaira még alkalmatlan. Belőle, mivel erősen elektrolitikus diszperz rendszert ad, nem állítható elő olyan szuszpenzió, mely bármelyik ülepítő vizsgálati módszernek alávethető volna (lásd 50. 39. és 163—164.). Az elektrolit-mentesség elérésére jó és alapos kimosásra volt szükség. Így az anyag az ú. n. ultra-, vagy membrán-szűrőre került, ahol azt a 15 cm átm.-jű, mélyített felületű szűrőn „grob“ vagy „mittel“ hárttyákon át, átlagban 3—4000 cm³ desztillált víz felhasználásával, több napon keresztül kellett mosni, mindaddig, míg a szüredék teljes klórmentességet áruolt el AgNO₃-tal szemben. Az átmosott anyagot, a szűrőhárttyáról való kvantitatív leválasztása után, vízfürdőn beszáritva, ½—1 napig pormentes levegőn állni hagytam. Ezt követte az eredetileg bemért márganyag súlyvesztésének megállapítása. Az így nyert súlycsökkenések az alábbiak:

I.	53.8 súly%	} m = 64.64 %
II.	60.5	
III.	5.9	
IV.	59.7	
V.	70.9	
VI.	75.7	
VII.	69.2	
VIII.	66.9	
IX.	75.5	
X.	54.9	
XI.	61.5	

Praktikus értelemben e súlycsökkenéseket a márga-minták cementáló karbonáttartalmának kell minősítenünk. Minősíthetjük annál is inkább, mert a híg sósavtól feloldott ásványos alkatrészek (pl. apatit, kevésbbé limonit stb.) kis mennyiségüknél fogva az eredményt lényegesen nem befolyásolják. Másrészt a kőzet diagenezise folyamán keletkezhetnek olyan ásványok, melyek a híg sósavtól megtámadott, vagy oldott elegyrészek mennyiségét kompenzálhatják. Az e módon bekövetkező egyensúly annál inkább érvényre jut, minél érettebb az üledék-anyag. (53. 113.)

Ezenkívül, ha összehasonlítást teszünk az irodalomban található eddigi eredményekkel:

Wagner 1858. (1. 42)

szénsavas mész	69%
agyag	28
kvarchomok	2
víz	3
	<hr/>
	102.0 %

Emst 1908. (44. 17)

SiO ₂	25.58%
TiO ₂	nyom.
Al ₂ O ₃	7.72
Fe ₂ O ₃	4.04
CaO	39.18
MgO	2.46
CaO ₂	23.52
	<hr/>
	100.50%

teljes összhangot találunk a karbonáttartalomra nézve. Ezek az értékek az előkészítés folyamán részleteredményként némileg rávilágítanak az eddigi feltevésekre márgánk karbonáttartalmát illetőleg. Ha a fenti, durva percentszámú értékek számtani közepét (64.6%) nézzük (természetesen a képződmény fedőjéből való III. sz. agyagos próba számításon kívül esik) beigazolva látjuk ezen üledék „mész-márga“ mivoltát (54. 284.).

Az ülepítéshez szükséges esési idők kiszámításában szükséges volt a sűrűség ismerete. Előzetesen — csak tájékoztatásul — az előkészítetlen márga szolgált vizsgálati tárggyul (alkoholban). Sűrűsége 2.52 értéket adott. E számadat Horusitzky (l. fent) vizsgálati eredményétől nem sokban tér el. Nagyobb pontosságot igényelt az előkészített, iszapolandó anyag sűrűségének meghatározása. Itt minden mintából vett 5 mérés középértékeként Winkler (56. 7—8.) féle piknométerrel és módszerrel 2.6676, azaz 2.67 sűrűség-értéket kaptunk. Folyadéknak a nagy sűrűségű, alacsony forráspontú, nem tűzveszélyes és a porozus anyaghoz jól tapadó tetraklórmetán szolgált.

b) Módszerek.

Az iszapolási eljárásnál — mint az alábbi eredmények is igazolják — teljesen mellőzhetőek voltak a szitáló berendezések (50. 132.). A költséges szedimentációs készülékek és eljárások helyett az egy-

szerűbb Atterberg, valamint Wiegner-féle módszerek nyertek alkalmazást. Minden mintából mindkét eljárással vizsgálat történt. A két módszer kölcsönös ellenőrző szerepet töltött be. Az ülepítési idők a fentebbi sűrűségérték segítségével a Stokes, valamint az Oseen-féle egyenletekből (50. 180.) voltak kiszámíthatók. Így a 0.0—0.05 mm átmérőjű szemekre nézve a Stokes-féle sebességegyenlet $V = 36.080 \cdot r^2$ (20° C-on) értéket adott, az Oseen-féle korrekciós formula (0.2 mm) $V = 2.047$ (20° C) alakot öltött. A szuszpenziók létrehozása lényegében a következőképpen történt: a pontosan lemért anyagot porcellán tálban hosszasan, kb. $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ órán át — hogy lehetőleg a legnagyobb diszperzitásfokot lehessen elérni — csupasz ujjal szétdörzsöltem, majd kevés ideig állani hagytam s így került be az iszapoló hengerekbe.

Az Atterberg-készülékekben a különböző koagulációs hibaforrások lehetőség szerinti elkerülése végett, a 20 cm magas és 5.7 cm átmérőjű hengerekben az optimumnak (50. 158.) megfelelő 2%-os koncentrációt 10 g márgaanyaggal állítottuk elő, desztillált vízben. Az ülepítés tehát 20 cm magas szuszpenzióból történt, kivéven a legdurvább frakciót, ahol 30 cm volt az esési magasság.

A szemnagysági osztályokat olyan számban és olyan átmérőhatárok között állapítottuk meg, ahogy az általában szokásos (45., 48., 50., 58.) és a mechanikai összetétel jellemzésére elegendő. Az öt kijelölt frakció ez: 0.0—0.002, 0.002—0.02, 0.02—0.05, 0.05—0.2, 0.2—2.0 mm. Az osztályok nem a tízes szorzószám szerinti periódussal növekednek, egy helyütt a sor folytonossága egy közbeiktatott, kisebb átmérőjű frakcióval megszakad. E módosítás szükségyszerűen egyrészt az esési idők kalkulációja (l. fent), másrészt az alább tárgyalandó ásványos vizsgálat követelményei szerint történt.

Jóllehet az Atterberg-féle eljárásnak egyik nagy előnye a szemnagysági frakciók effektív kinyerése, mégis, különösen az erősen finom szemű vizsgálati anyagoknál — mint ismeretes — kiküszöbölhetetlen hátrányai vannak: az eljárás roppant hosszadalmas és nagytömegű desztillált víz használatát követeli meg. Márgánkban az első, 16 órás ülepítést 60—62-szer kellett megismételni, ami egy minta első frakciójának leválasztásánál több, mint kéthónapi időt igényelt (50 liter deszt. vízzel). A második frakciónál 35—40, a harmadiknál 20—28, a negyediknél 14—19 lecsapolás vált szükségessé. (Ezenkívül minden lelőhely anyagából párhuzamosan még ellenőrzés is készült.) Az egyes frakciók beszáritását vízfürdőn, bemérését légszárazon végeztem.

A Wiegner-féle eljárással minden próbából három különálló mérést végeztünk. A készülék a Műegyetem ásvány-földtani tanszékén használatban levő mintáról készült, egyszerűbb kivitelű, nem a módosított fotografikus rendszerű. A mérések végrehajtásában Dr. Reichert Róbert adjunktus úr baráti segítségét vettem igénybe. Itt a szuszpenziók koncentrációja már magasabb volt: 40 g anyag kb. 4%-ra emelte azt fel. A magasabb koncentráció és az esési út nagysága (89.4—97.8 cm) miatt az ortokinetikus koaguláció (50. 51—65.), a kisebb csőátmérő folytán az edény falának fékező hatása olyan tényezők, melyek elkerülhetetlen hibaforrások. Ezért az ülepítés zavarainak lehetőség szerinti kiküszöbölése végett a szuszpenziót úgy állítottuk elő, hogy benne nagy hígításban, 0.03%-ban nátriumoxalát (50. 168.) szerepeljen stabilizátorként. E mérések eredményeit csak grafikus úton használtam fel. A 11 diagramm közül csak azokat közlöm, melyek az eredmények megvilágítására több szemléltető tartalommal rendelkeznek. A diagrammok részint a szerző, részint J. Stiny (45. 37.) módosításával készültek. (L. 9. ábra.)

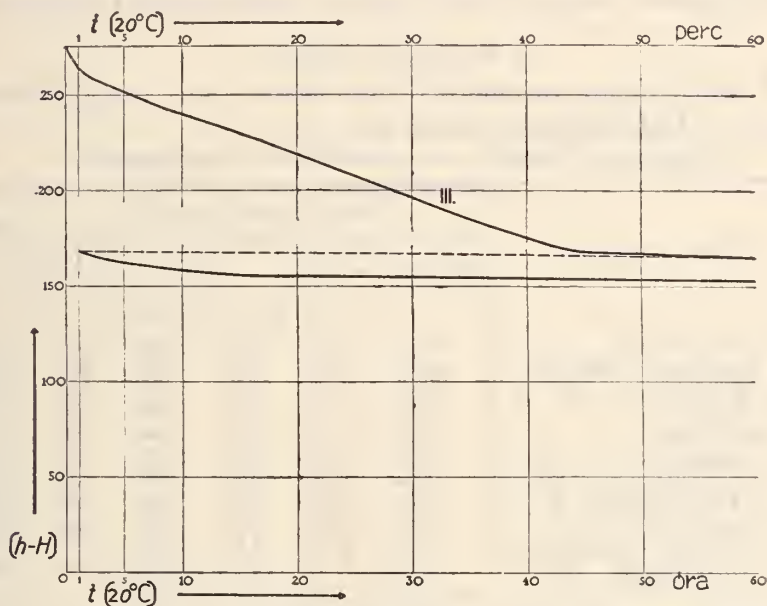


Fig. 9. ábra.

A szokásos ábrázolástól való eltérés abban nyilvánul, hogy az eloszlási görbe ketté van szakítva, első részlete, a felső, a kezdettől 1 óráig terjedő abszcisszához tartozik, míg a megszakítás utáni, alsó grafikon a további 59 óra ülepedésének képe. Ennek az ábrá-

zolásnak az az előnye, hogy a görbe értékesebb (első) fele a durvább frakciók súlypercentjének leolvasásában nagyobb részletességgel áll rendelkezésünkre, viszont a kolloid rész kimutatása a 60 órás ábrázolással nagyobb pontosságot enged meg. A szerkesztésnél a görbe interpolált 0 pontjának magasságát természetesen nem tapasztalatból, de számítás alapján kellett felvenni a diszperzitás-fok maximumnak megfelelő $h-H$ egyenlethől (50. 94.), mert az ülepedés kezdeti másodperceiben leolvasás nem eszközölhető.

Itt legyen szabad megjegyezni azt, hogy mivel a budai márga mechanikai analízise volt a feladat, e kis tanulmány nem terjedhetett ki a fentebbi két módszer összehasonlító vizsgálatára, a két eljárás előnyeinek és hibáinak bírálatára. Ez egyrészt az imént említett kereteken kívül esik, másrészt a feldolgozott anyag maga sem volna alkalmas erre. Csupán annyit jegyzünk meg, hogy mivel a két módszer merőben más kivitelű, tökéletes egyezés az eredmények közt nem is lehetséges. Nagyon közeli értékek mutatkoztak a nagyobb átmérőjű osztályoknál (átlagban 4–10%-nyi eltérés). W i e g n e r eljárásával a kolloid-tartalom meghatározása ugyanazon anyagon belül nagyon ingadozónak bizonyult.

c) Mechanikai összetétel.

A budai márga mechanikai összetételét, mint vizsgálati eredményt az alábbi táblázat tünteti fel:

Tabellarische Übersicht der mechanischen Zusammensetzung.

Lelőhely száma, neve.	frakció határok mm-ben					Ösz- szesen
	0.00—0.002	0.002—0.02	0.02—0.05	0.05—0.2	0.2—0.5	
	„Rohton“	„Schluff“	„Mo“		„Sand“	
súly p e r c e n t						
I. sz. Pusztaszeri-ut.	60.75	55.17	4.06	1.40	0.60	99.98
II. sz. Bimbó-utca, alsó sz.	60.60	55.80	5.95	1.20	0.55	99.80
III. sz. Bimbó-utca, felső sz.	54.96	59.45	5.11	1.86	0.61	99.99
IV. sz. Bogár-utca.	56.98	52.74	5.90	5.80	0.62	100.04
V. sz. Mész-utca.	59.10	29.20	6.20	4.60	0.90	100.0
VI. sz. Várhegy.	42.50	28.05	15.10	12.55	2.10	100.10
VII. sz. Kiscellérthegy, DK.	49.54	54.80	8.90	5.95	0.80	99.99
VIII. sz. Kiscellérthegy, Ny.	48.40	52.50	9.40	8.90	0.80	100.0
IX. sz. Tamás-utca.	65.75	50.65	2.20	1.10	0.40	100.10
X. sz. Csillebérci agyagbánya.	56.15	56.70	4.50	2.00	0.80	99.95
XI. sz. Törökugrató.	29.85	51.50	18.20	17.50	5.40	100.05
Középérték:	55.15	52.94	7.40	5.49	1.05	100.0

A kolloidok felső határául az általánosan elfogadott (55., 48., 50., 51., 52., 58.) 0.002 mm-t választottam. 2 mm-es, vagy ennél nagyobb szem nem fordult elő egy mintában sem.

Ha az itt feltüntetett analitikai táblázaton végig tekintünk, arra az észlelési eredményre jutunk, hogy az ú. n. „Rohton“, vagy

nyers-agyag (kolloid) igen magas percentszámban lép fel: a minták $\frac{3}{4}$ részében 50 %-nál magasabb értéket ad és az ú. n. „Schluff”-, iszap-frakcióval együttesen majdnem mindig 85—90 súlypercent körül mozog. A finom homok, a „Mo” és a „Sand” (homok) ehhez képest elenyésző percentszámú.

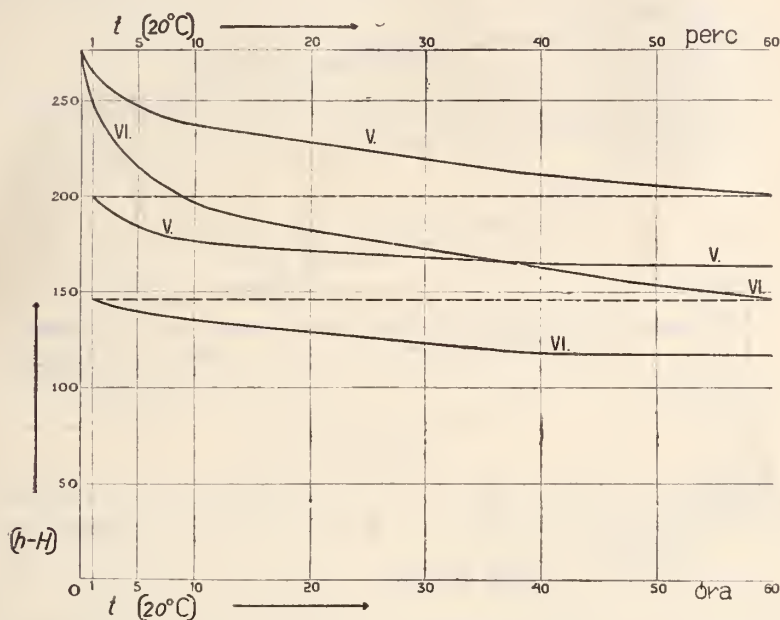


Fig. 10a. ábra.

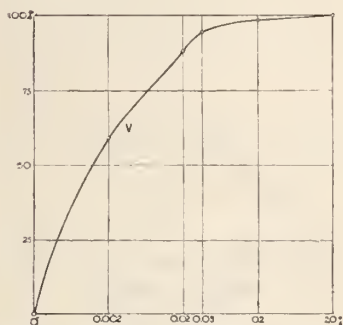


Fig. 10b. ábra.

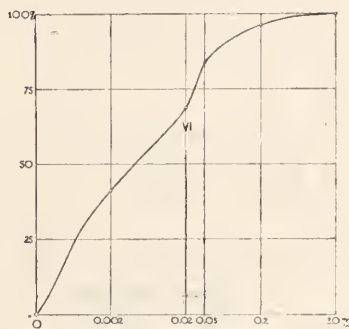


Fig. 10c. ábra.

A könnyebb áttekinthetőség végett a fenti eredményeket részint a Wiegner-eljárás alapján készült eloszlási görbékben, részint az Atterberg-értékek felhasználásával megszerkesztett, egyszerűbb kivitelű diagrammokban látjuk feltüntetve. A 10. ábra (a, b, c), az V. és VI. sz. minták eloszlási görbéjét, illetve mechanikai összetételét érzékelteti. Összehasonlításra alkalmas az

V-ös, mint a frakciók átlagos középértékeit megközelítő, valamint a VI-os, mint alacsonykolloidú, de nem a legszélső értékeket adó minta. A 11. ábra a szélső értékeket, a legfinomabb (Tamás-urcai, egyúttal — a kalcit-erekkel összefüggésben — a legmagasabb

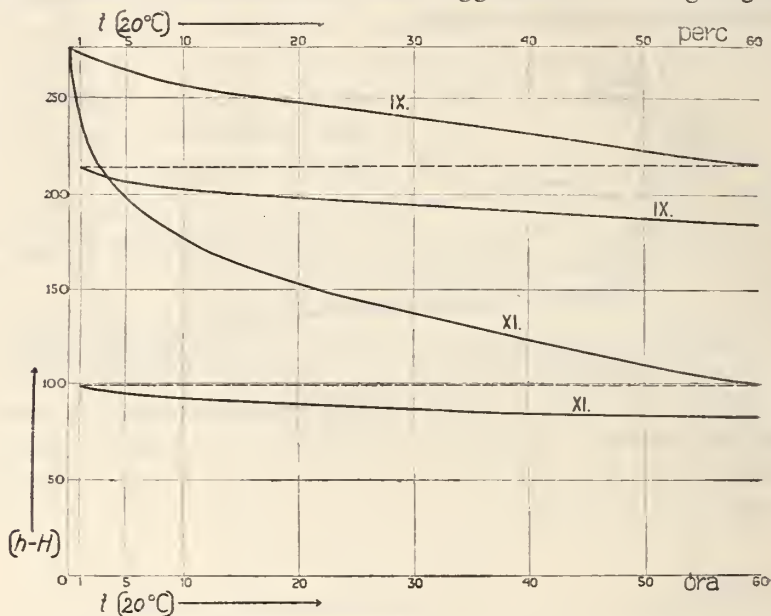


Fig. 11a. ábra.

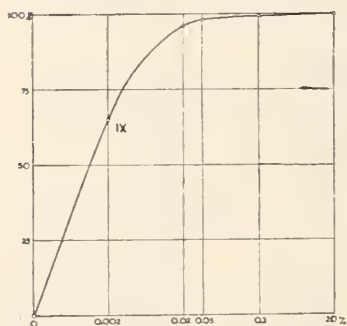


Fig. 11b. ábra.

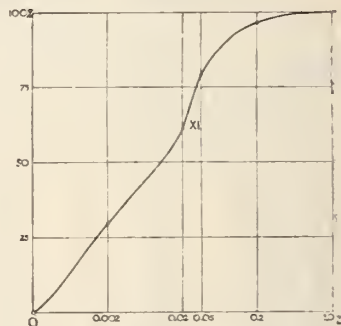


Fig. 11c. ábra.

CaCO_3 tartalmú) IX-es és a legdurvább XI-es sz. (törökugratói) összetételt mutatja egymás mellett. Azon mintákat, — II., VII., X., — melyeknek elemzési adatai legjobban jellemzik a márga szemmagysági összetételét, a 12. ábra állítja elének.

Mindezek után a 13. ábrán legegyszerűbb ábrázolásban a számított (l. táblázat) középértékeket mutatjuk be. Ez a diagramm állítja elének legszembeötlőbbben a savval kezelt márga összetételének képét.

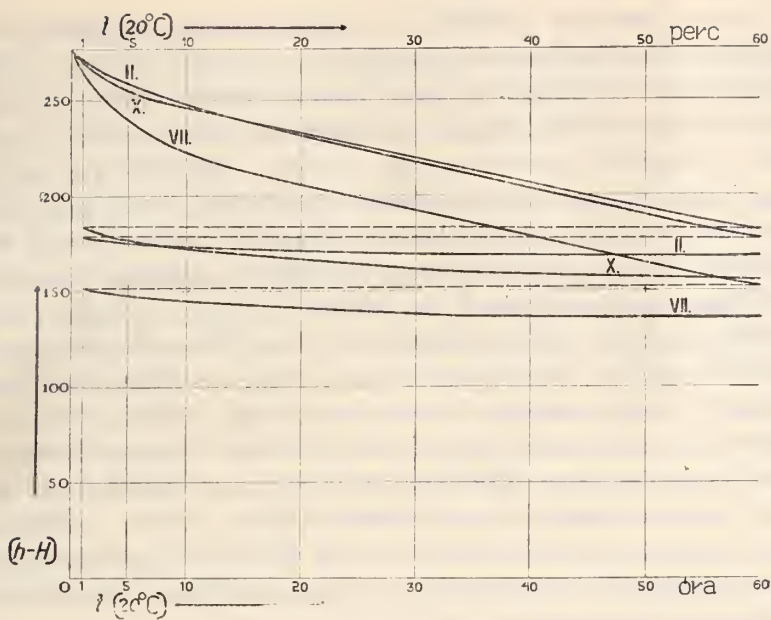


Fig. 12a. ábra.

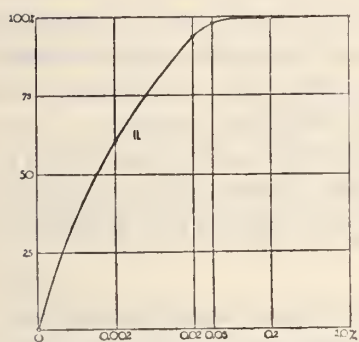


Fig. 12b. ábra.

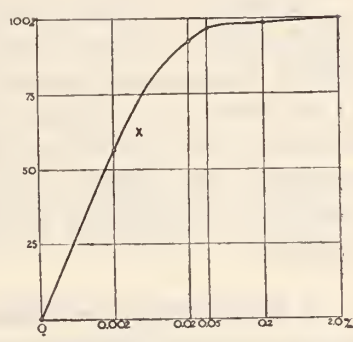


Fig. 12c. ábra.

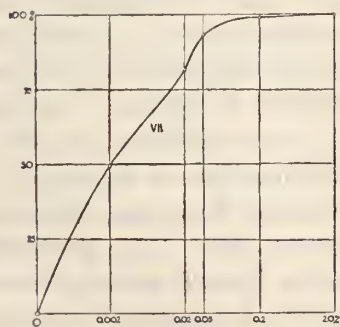


Fig. 12d. ábra.

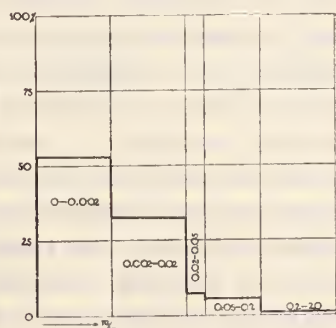


Fig. 13. ábra.

Ami a fentebbi analitikai eredményekből leginkább szembe tűnik, az a mechanikai összetétel nagy szortírozottsága, vagyis a szemnagyság tekintetében való homogénitása. Ahol a detritusz azaz a kőzet eredeti üledéke (jó megközelítéssel azonos a savval kezelt márgával) szemnagysági eloszlás tekintetében nagyobb kilengéseket mutat: az a kevésbé szortírozott, heterogén üledék. Az üledékes kőzeteket létrehozó tengereket illetően a mai récens analógiákból arra lehet következtetni, hogy a sziklás part, illetve fenéktípus szedimentjeinek az utóbbi, a lapos, csendes part- és fenéktípusnak az előbbi üledék felel meg. Vagyis amint az invariábilis (l. 53.) alkatrészek — ez is fedi az előkészített márga fogalmát — szortírozottsági foka erősen függ a parti, illetve a fenék sziklák távolságától, úgy a homogenitás a tengermélységgel áll szoros összefüggésben. Röviden: a szortírozott üledékeknél a közepes szemnagyságból következtetni lehet a tenger mélységére, mert rendszeres vizsgálatokból az tűnt ki, hogy a jelenkori sekély tengeri üledékek szemnagysága a tenger-mélység növekedésével szabályosan csökken.

Azonban a récens vizsgálatok eredményeit csak fenntartással fogadhatjuk el s kizárólag ezen az alapon való állásfoglalás az idősebb szedimentek genetikájára vonatkozólag szélsőséges volna. Az nyilvánvalóan látszik, hogy az üledékek terrigén — Szádeczky Károly E. egyik legutóbbi tanulmányában (53.) a diagenezisben invariábilis — alkatrészének természetét okvetlenül figyelembe kell vennünk, de ezenkívül még számos más fontos szempontot is.

A budai márga esetében a tenger-mélység megítélésénél, melyben az létre jött, tekintetbe vesszük azt is, hogy a nagymennyiségű szortírozott kolloidtartalom a cementálló anyag fellépésével koagulativ hatásnak lehetett kitéve, vagyis ami egyértelmű ezzel: nagyobb szemegységek jöhettek létre a kicsapódó Ca-, (Mg)-sók segítségével s a tengervíz szuszpenziójának szedimentációjára serkentőleg hatottak. Így nem azzal az általunk előállított — mesterségesnek mondható — savval kezelt, diszperz rendszer ülepedésével állunk szemben, hanem nála sokkal durvább — koagulált — szuszpenzióval. Természetes, hogy a szemek lebegése, ilyen körülmények között nem tarthatott addig, míg azok a nagyobb mélységek fölé kerültek. Elgondolásom szerint a kiscelli agyag (58. 11.) mechanikai összetételére kell gondolnunk, ha a megfelelő fázist rekonstruálni akarnók.

A kiscelli agyag (58.) analízise — kötetlen laza szediment lévén — minden vegyi beavatkozás nélkül történt, könnyen belátható, hogy így a mienknél jobban meg lehetett közelíteni az eredeti állapotot. Vizsgálatának eredményeképpen kiderült, hogy partközeli, sekély tenger üledéke.

A fentiek mérlegelése közben arra is gondolunk, hogy a budai márga-képződménnyel foglalkozó geológusok (51., 42., 55. stb.) egybehangzóan azon a véleményen vannak, hogy a márga annak a tengernek part előtti lerakódása, melynek lagunás szegélyén a brioza rétegek jöttek létre s csak a kéreg további süllyedésével települhetett konkordánsan ez utóbbiak fölé. Továbbá a kéregmozgás oszcillációja hozta létre benne azokat a durvább szemű, makroszkópos kövületekben dús, parti eredetű betelepüléseket, melyek már Hofmann közleményeiből is ismeretesek (12. 232). Ugyancsak eme megállapításokhoz csatlakozik némileg már Szabó óta ismeretes azon megfigyelés: „hogy a márga a magukat belőle kiütő magasabb dolomit hegyeket köpeny gyanánt veszi körül“ (1. 42.). Mindezek megfontolása után a budai márga genetikájára vonatkozólag megközelítő bizonyossággal tehetjük meg észrevételeinket. Ha még a paleozoológiai tanulmányokat és paleofitológiai megfigyeléseket is tekintetbe vesszük, felfogásunkat egybehangzóan a következőkép összegezhetjük:

A budai márga lapos partú, csendes mozgású, kis mélységű tengerből ülepedett le. Ez a magyarázata annak, hogy benne — a tengerfenék időszakos, kisebb-nagyobb oszcillációja miatt — durva szegélyüledék-padok és briozaokban gazdagabb rétegek találhatók.

Mivel a márga korának paleogeográfiai viszonyai kevésbé ismertek, nem függ a kérdéssel szorosan össze Wetzel-nek (55. 182.) a „Schelf“- és hemipelágikus-üledékekkel kapcsolatban tett ama megjegyzése, hogy finomszemű, agyagos lerakódások megfelelő földrajzi tényezők közrejátszása esetén közvetlenül a part közelében is létre jöhetnek. A későbbi vizsgálatok kapcsán, ha a domborzati kérdések tisztázására is sor kerülne, eme körülmény is figyelmet érdemelhet!

A szediment-képző főbb faktorok közül (55. 176) csak a tengermélység az, amelyre kellő óvatossággal eddig következtetnünk szabad; a part távolságának megítélésére csak helyes és alapos kutató munka alapján rekonstruált domborzat ismerete után gondolhatunk. A partot körülvevő szárazföldi tömegek minéműségére vonatkozólag pedig az alábbi ásványos vizsgálat vethet némi fényt.

II. ÁSVÁNYOS VIZSGÁLAT.

A budai márga ásványi összetételének vizsgálata nem terjedhetett ki, csak a két legnagyobb szemcseátmérőjű frakcióra, mert a 0.05 mm-nél kisebb átmérőjű szemek ilyenmű vizsgálat céljaira nem alkalmasak. Ezért kellett tehát a „Mo“ (fínom homok) frakciót szétválasztani a 0.02—0.05 és 0.05—0.2 mm részekre, hogy ennek durvább részét hozzáadhassuk az amúgy is kis súlypercentű „homok“-hoz. Tehát analizisünk két legdurvább frakcióját újra egymáshoz adva, a közös frakciómennyiséget nehéz folyadékkal, bromoformmal (sűrűsége 2.9) elkülönítettük (30. 20.; 37. 25.). Majd az említett 4. és 5. osztály egyiittes súlyát mintánként 100-nak véve, megállapítottuk ezen belül a 2.9-nél nehezebb és könnyebb sűrűségű frakciók súlypercentjét. Az eredmények táblázatos összefoglalása ez:

> 2.9 >			Az eredeti márga színe:
I.	47.5 %	52.7 %	erősen sárga
II.	21.7	78.3	sárgás
III.	16.0	84.0	kékesszürke
IV.	15.5	84.5	hamuszürke
V.	10.0	90.0	kékesszürke
VI.	1.2	98.8	kékesszürke
VII.	10.4	89.6	szürkéssárga
VIII.	12.7	87.3	sárga, kissé szürkés
IX.	16.6	83.4	sárga
X.	58.5	41.5	erősen sárga
XI.	1.1	98.9	szürke

Az értékek meglehetősen ingadozók, középértékként 19% a bromoformnál nagyobb sűrűségű ásványszemek súlypercentje.

A szétválasztás az ásványszemek vizsgálatát, illetve felismerését nagyon megkönnyíti, amennyiben fontos tájékoztatást ad a meghatározásoknál.

A 11 mintán belül meghatározásra kerültek a jellemzőbb és viszonylagosan nagyobb számban fellépő ásványok, főleg optikai tulajdonságaik alapján az alábbi felsorolt különböző fénytörésű folyadékok segítségével: benzol (tör. exp. 1.50), aethyljodid (1.515), monochlorbenzol (1.523), aethylenbromid (1.536), salicylsavas-methyl-ester (1.538), eugenol (1.543), nitrobenzol (1.552), monobrombenzol (1.559), anethol (1.561), benzo-savasbenzylester (1.569), bromoform (1.598), fahéj-olaj (1.602), mono-jódbenzol (1.618), α -monobromnaftalin (1.637), methylenjodid (1.740). Esetenként az elegyített folyadékok törésmutatóját a Pulfrich-féle totálrefraktométerrel, nátron-fényben állapítottuk meg.

Mikrokémiai reakciókra sajnos nem támaszkodhattam az egyes szemek szokatlan kicsisége miatt. A főcél tehát nem a különleges-ségek után való törekvés, de a gyakoriság, a külső alak, az optikai viszonyok és a koptatottság kivizsgálása volt.

Az alábbiakban az egyes mintákon belül, hozzátvetőlegesen az előfordulás mértékének megfelelő fogyó sorrendben találjuk az egyes ásványcsoportokról eszközölt megfigyeléseket.

1. Erősen sárga színű márga, a Pusztaszeri-út falából.

E lelőhely anyaga egyike a legdúsabb kolloidtartalmúaknak, ugyancsak magas a nehézsúlyú frakciójának percentszáma is (l. fenti táblázatok); utóbbiban sok, kb. 70—80% a vasas, opak részlet.

A *kvarcok* úgy itt, mint az összes mintákban uralkodólag szerepelnek. Üdék, frissek, éles szilánkos külsejűek; koptatott szem, még elvétve is ritka. Nagyság tekintetében nagy a változatosság. Találhatók néha automorf külsőt sejtető hegyikristályok, vagy ezek szilánkjai, melyeknek dihexaéderes forma-kombinációja ($\{10\bar{1}1\}$, $\{01\bar{1}1\}$, $\{10\bar{1}0\}$) itt-ott felismerhető. Általában víztiszták és szintelenek, de rózsaszínű, gyengén zöldes, májbarna, vagy egészen sötétszürke színű is előfordul. Fénytörésük a szegfűolajé (1.543) és a nitrobenzolé (1.552) között van (1.547); kettőtörés alacsony, az alak miatt a szem közepe felé erősen emelkedő interferencia színekkel. Nagyszámban találunk unduláló kioltású szemecskéket (kb. 10—15%). A zárványok különfélék; a víztiszta, szintelen szemecskék nagy ritkán kis folyadék-zárványt rejtenek magukba. Különböző elhelyezkedésű és alakú opak zárványok a leggyakoribbak. Néha nagyobb, kissé zavaros, de szintelen szemekben párhuzamosan egymás mellett, parányi kis csillám (klorit?) lemezekék figyelhetők meg.

A *csillám* a kvarc után a leggyakoribb ásvány. A bromoformmal kapott mindkét frakcióban egyaránt megtalálható. Főleg muszkovit, biotit és klorit alkotják e csoportot. A muszkovit szintelen, éles konturokkal, $n = 1.586$ (benzoesavasbenzylester 1.569 < bromoform 1.598). Kettőtörése igen alacsony. Tengelykép (001) lapon nagy tengelyszögre utal; tengely-diszperzió: $\rho > v$. A biotit szintelen, nagy ritkán gyengén sárgás. Széle gyűrött könyvszélehez hasonlóan felleveledző. Pleochroizmus nincs. Fénytörése 1.60 körül (bromoform 1.598 < szegfűolaj 1.602) mozog. Kettőtörés gyengébb a normálisnál, sőt néha mértéken alul alacsony, ilyenkor a kioltás erősen foltos. Tengelyszög alig észrevehetően nyílik szét. Diszperzió $\rho < v$. Zárványok: a szintelen lemezen is néha jól észlelhető barna pleochroós udvarban élénk interferencia-

színű, erős kontorú szemecskék (zirkon?). Általában a lemezkéken belül vasas, limonitos csomócskák, inkább baueritosodási maradványok, mint zárványok figyelhetők meg (II. tábla 11.). A harmadik gyakori csillámféleség a klorit. Nagy átalakulásnak lehetett kitéve, mert mindig teljesen szintelen, alacsony a kettőtörése, foltos a kioltása, $n = 1.58$ körül; limonitos zárványokkal.

A földpátok már relative alárendeltebb szerepűek. Majdnem mind erősen kaolinosodottak, mállottak. átlátszatlanok, zavaros, felhős megjelenésűek; a jó optikájú szem egészen ritka. A plagioklászok közül gyakoribbak a kvarc törési exponense körüli, vagy azon aluli szemek (albit-oligoklász-andezin). Néhány szemem M lapon mért $+6^\circ$ — $+8^\circ$ -os kioltás a savanyúbb. 20% An (40. 779) összetételű tagoknak felel meg. Ortoklász ritkább. törési exponense egészen közel áll a monochlorbenzoléhoz (1.525.). Hasadási irányok limonitos réteggel látszanak kitöltve lenni. Ehhez mért kioltás majdnem 0° (P?).

Rácsos kioltású mikrolin-szemecskéből egy került objektív elé. Ennek törés mutatója, $n = 1.527$ -nek bizonyult.

A limonit-pirit szemek tömege teszi ki a nehezebb részlet 70—80%-át. E szemek közt a legváltozatosabb alakok fordulnak elő. Gyakori köztük a rúd-, vagy pálcika-alak (II. tábl. 12.). mely fekete opak volta mellett is mintha kristályformákat árulna el.

A turmalint kell a következő helyen felemlítenünk, bár nehez volna e mintában a zirkon-rutil-turmalin szemek gyakoriságának sorrendjét megállapítani. Űde, szép oszlopocskák, jól kivehető hemimorfiával, mert a terminális formák nem ritkán mindkét póluson ki vannak fejlődve. Színük szerint kétfélék: gyakoribb a zöldesbarna, ritkább a kékes árnyalatú szem. Pleochroizmusuk e szerint: ω = sötét zöldesbarna, ϵ = világos sárgászöld; vagy: ω = szürkés-kék, ϵ = világos kékeszürke. $n = 1.655$ (monojódbenzol 1.618 < monobrómuafalin 1.657). Optikai karakter negatív. Zárványok igen gyakoriak. E zárványok apró fekete, opak elhintett szemecskék, melyek különösen az oszlop egyik vége felé koncentráltabb elhelyezkedésűek. Ha a kristályka rostozott. akkor hosszabb, pálcikaszerű opak behelyezkedéseket figyelhetünk meg.

A zirkon-szemek idiomorf megjelenésűek. Koptatottság nyomai igen ritkán fedezhetők csak fel. Kristályformák közül megfigyelhetők az egyensúlyban kifejlődött $\{110\}$ és $\{100\}$ prizmák. terminális formáik: $\{111\}$, $\{311\}$, $\{101\}$, sőt, $\{551\}$ sem ritka. Termet inkább zömök prizmás. tűs alak ritkább. Még a szilánkon is jól kivehető formák észlelhetők. Szín egészen víztiszta, pleochroizmus nincs. Fénytörés magas: $n = 1.95$ (> jódmethylen

1.741). $c = c$. Zárványok apró tűk, átlátszatlan opak gömbök. Egy szemén, $c \parallel$ -an orsó szerű gázzárvány volt látható (III. tábla 3.). (E kis zirkon-prizmácska a vizsgálat közben derékban ketté tört s a vizsgálathoz használt benzol a repedés mentén beszívárgott, amivel egyidejűleg kis gázbuborékok távoztak a kristály belsejéből).

A *rutil*-szemek leginkább látszanak legömbölyödöttnek. Sok szem köztük töredezett, szilánkos. Egy-két hosszú tű-alak is előfordult (II. tábl. 2/b). A szín nagyon változó, gyakoribb a sötét gyantasárga, de van átmenet a világosabb zöldessárgáig. Pleochroizmus alig észrevehetően gyenge. Fénytörése az összes ásványi alkatrészek közt a legmagasabb, erős konturjaival nagyon kiütözik. Kettőtörése igen magas, azonban saját színe miatt az interferenciaszíneket nem látni. Egynéhány szív-alakú iker (301) sz. is előfordult. Zárványok gyakoriak, néha az opak zárványok miatt alig átlátszó.

Meglepően alárendelt szerepűek a *gránátok*. A gránát-szemek nagyrésze éles szilánkokban, kisebb részük legömbölyödött alakban fordulnak elő. Víz tiszták, kissé rózsaszínű árnyalattal. Teljesen izotrópok. Fénytörésük 1.72 és 1.74 között ingadozik. Zárványoktól mentesek.

Az *amfibol*-fajták közül a zöldamfibol fordult elő kis számban. Külső alakra erősen rostozott, hasadás szerint szétkülönült, c tengely szerint nyúlt oszlopocskák. Hasadási felületük apró, limonitos gömböcskékkel van megrakva. Színük halvány barnászöld. Pleochroizmusuk gyenge: $a' =$ világos sárgászöld, $\gamma =$ világoszöld, kék árnyalattal. Fénytörése $= 1.64$ (monojódbenzol $1.618 < \text{monobrómnafalin } 1.657$). Kioltás: (9 szemén több mérés középértéke) 15° . Zárványok gyakoriak, köztük egyik jobb megtartású szemben pleochroos udvarú, erősebb fénytörésű, közelebből meg nem határozható zárvány is előfordult. A másik amfibol-fajta az *aktinolit*. Hosszú pálcikák, hosszanti hasadási irányokkal. Egészen színtelenek, pleochroizmus nélkül. Fénytörésük alacsonyabb, $n = 1.627$. A pálcikák oly vékonyak, hogy csak alacsony interferencia-szint adnak. Kioltásuk, (6 pálcikán mérve) $c : c = 14^\circ - 15^\circ$. Zárványok nincsenek.

A *magnetit*-szemek teljesen fekete színűek, fémfényűek, rozsdamentes külsejűek. Szép idiomorf oktaéder (—rombtizenkettős) alakkal itt-ott szembetűnők.

Ritkaság közé tartozik már az *augit*. Két szem akadtt csupán. Erős konturok, zavart relief jellemzik őket; széleiket vastag limonitos kéreg vonja be. Zömök prizmák. Fénytörés: $n = 1.71$ (mono-

brómnaftalin 1.657 < jódmethylen 1.741). Szín fakózöldes. Pleochroizmus: γ = almazöld, α' = fakó világoszöld. Főzőna karaktere pozitív. Kioltás $c : c = 39^\circ$. Egyik szemben érczárvány volt megfigyelhető.

Szintén ritka volt az *epidot*. Hosszú oszlopocskák. rostozottak, színük világos zöldessárga. Kioltás kissé zavart, de kivehetőleg egyenes. Tengelyképet nem kapunk. Fénytörés erős: 1.74-en felül. Az erős kettőtörés élénk, másod-harmadrendű színeket ad. Pleochroizmus: β = gyenge sárgászöld, γ' = halványsárga. A szemhez tapadt limonitos kéreg erős, éles határokkal lép fel.

II. Sárga színű márga a Bimbó-utca felső szakaszáról.

E minta is nagyon gazdag vasas-limonitos alkatrészekben, de annál szegényebb jól definiálható ásványi összetételben.

A *kvarc*-szemek hasonlóak a fent leírtakhoz, csak a vasas bekegezés még jobban szembetűnő.

A *csillámok* közül alárendeltebb lesz a *biotit* (ez is teljesen fakó; szintelen) s gyakoriság szempontjából még a *muszkovit* is háttérbe szorítja a *klorit* nagyobb tömegű fellépése. E kloritos csillámfajták közt ritkábbak azok a pikkelyek, melyeken még primér bélyeg van. Ilyenkor a fénytörés $n = 1.58$. Kioltásuk egységes, anizotropiájuk jól szembetűnik, néha gyengén zöldes színezetűek. A második nagyobb csoportot jellemzi, hogy mindig szintelen, nagyobb lemezekben lép fel, fénytörése valamivel alacsonyabb. Keresztezett nikolok közt igen gyenge kettőtörést és főleg mozaikhoz hasonló aprófoltos kioltást mutat. Emellett tengelyképet nem kapunk. A harmadik klorit-féleség már egészen a másodlagosság bélyegeit viseli magán. Inkább megnyúlt, orsóyszerű, erősen rostos szemek, halványszöld színükkel némileg a nagyon hasadozott amfibolokra emlékeztetnek. Kettőtörésük nagyon különböző: a legalacsonyabb rendű szürkétől a tarka II. r. színéig váltakozik az egyes szemek interferencia színe. Kioltásuk egészen szabálytalan. Mindig a könnyebb, kwardús frakcióban fordulnak elő.

A *földpátok* nagyon elbomlott stádiumban vannak. Köztük néhány ikerlemezes plagioklász még alkalmasabb volt a megvizsgálásra. Ezek törési exponense: 1.53—1.54 s az ikerlemezekhez mért kioltása $\pm 3^\circ$ — 4° , szintén a savanyúbb tagokra utal.

Magnetit szemek aránylag ritkák, de üde megtartásúak. A *zirkon* a *gránát*-tal körülbelül egyensúlyban lép fel. Rájuk a fentebb leírtak érvényesek.

A *turmalin*-ok közt nagyobb számban lép fel a kékes színű. Ilyenkor a pleochroismusa: ω = szürkés-kék, ϵ = szintelen. Fény-

törése, zárványai, külső alakja egyezik az előbbi lelőhely ásványával. A *rutil* feltűnően hiányzik. Néhány szem *epidot* is meghatározható volt. Tört szilánkok, hasadásoktól zavart oszlopocskák. Színük halványzöld, vagy szintelen. Fénytörésük $n = 1.74$ (= jódmethylen 1.74); kettőtörésük közepes. Pleochroizmus nem észlelhető, vagy nagyon gyenge. Optikai karakterük változó. Kioltasuk egyenes.

Augit szerepelt még e szegényes összetételű minta ásványai között, olajzöld, oszlopos, hosszanti hasadású szemekben. Fénytörése valamivel kisebbnek bizonyult a methylenjodidénál (1.74). Kettőtörés elég erős. Főzóna karaktere pozitív; gyenge pleochroizmussal γ = világoszöld, α' = sárgászöld. A hasadékhoz mért ferde kioltás szöge (3 szem 7 mérés középértéke): 51° . Szemek egészen zárványmentesek. Vasas bekéregzés és a hasadási rések limonitos kitöltése itt is szembeötlő.

III. Kéesszürke kötellen, agyagszerű márga a Bimbó-utca alsó szakaszáról.

E minta a márgaképződmény fedőrétegeiből való, CaCO_3 tartalma ennek megfelelően a legalacsonyabbnak mutatkozott (l. fentebbi táblázatot).

A szemek legnagyobb része *kvarc*. A szintelen kvarcselemek gyakran folyadékzárványokat tartalmaznak, mozgó libellával. Sok szemecske igen zavaros belsejű, néha teljesen átlátszatlan. Ilyenkor opak zárványok a jelenség okozói. Némelyik dilut, sárga, vagy vöröses színezésű. Unduláló kioltás, főleg a víztiszta, szintelen szemeknél, nagyon gyakori. A *földpátok* közül úgy látszik itt is csak a savanyúbb plagioklászokat találjuk túlsúlyban. Ortoklász, mikroklin. különösen az utóbbi igen ritka. Még a legüdebb földpát belseje is felhős zavarodást mutat. Zárványként magnetitet, vagy zöld színű, magasabb fénytörésű (amfiból?) szemet lehet itt ott felismerni. Földpátikrek e mintában meglehetősen ritkák.

E vizsgálati anyagban a *limonit* helyét inkább a *pirit* tölti be, de nem egészen üde megtartásban. A legkülönbözőbb alakulatokat, fűzer-, olvasó-, borsóalakú szemeket lehet megfigyelni. Különösen folyadékba ágyazás nélkül, levegőn a zöldes fémfény fel-felcsillanása nagyon gyakori. E szemek a frakció alsó átmérőhatárától 0.05 mm-től kb. 1 mm-ig változó nagyságot mutatnak.

A *csillámok* közül körülbelül egyenlő az előfordulási arány a *biotit* és a *muszkovit* között. A *muszkovit* lemezek szintelenek, üdék. Fénytörés közel $= 1.59$. Tengelyszög nagy, kb. 60° – 70° . Tengely diszperzió: $\rho > \nu$. Bennük szép, parányi zirkonzárványok nagyon gyakoriak. *Biotit* is az előbbi mintákban találtaknál sok-

kal épebb, néha teljesen üde: ilyenkor színes. Tengelyszög: 1° — 2° ; $n = 1.60$. Pleochroizmus: γ = halványzöld, kékes árnyalattal, a' = világossárga. Kis zirkon-zárványok, sötétebb pleochroós udvarokkal, nem tartoznak a ritkaságok közé. A *klorit* itt aránylag ritkább, de főleg ritkább az apróbb, szemecskés, aggregátumszerű kioltást mutató változata. Néhány kékes pleochroizmusú szem is előfordult köztük: γ = halványzöld, kékes árnyalattal, a' = igen halvány sárga, vagy szintelen. A következő helyen kell említenünk a *gránátot*. Egy-kettő köztük rózsaszínű, a többi szintelen. A szilánkok nagysága igen változó a két szélső frakció-határon belül; gyakoribb az egészen apró, nagyon repedezett megtartású szilánkokcska. Fénytörésük mindig a metylenjodidé (1.74) felett van. Optikai anomália nem tapasztalható. Gyakori színes elegyrész a *turmalin*. Itt is üde, szép prizmacskák, hosszanti rostozással, jó terminális formákkal, élénk interferencia színekkel. Fénytörésük: 1.655. Kékes pleochroizmus nagyon ritka. Majdnem mind kávébarna, zöldesbarna színárnyalatúak, sok elhintett opak zárvánnyal (II. sz. tábla 7. a, b). A *zirkon* sem tartozik a ritkaságok közé. Reá vonatkozóan ebben a mintában is a fentebb megfigyelték érvényesek (II. sz. tábla 1. a, b, c). Ugyanezt kell mondanunk az *amfibol*-ról is, csak hogy itt üdébb megtartást tapasztalhatunk. Prizmás habitus jól észlelhető, fénylő hasadási lappal. Kioltás középértékben, prizma lapon 17° . Néha közelebbről meg nem határozható, sötét, kissé áttetsző zárványok figyelhetők meg. Nagyritkán egy-egy *aktinolit*-amfibol is akad, hosszú, hasadozott, rojtoszélű s szintelen szemek alakjában. $n = 1.62$; pleochroizmus nincs; kettőtörés magas; ferdekioltás $c : c = 14^\circ$ — 15° . A *rutil* már ritkább. Ujabb megfigyelést rá vonatkozólag nem igen lehet tenni. Még néhány izometrikus kb. 0.1 mm nagyságú, fekete *magnetit*-szem felemlítésével e minta ásványainak leírását le is zárhatjuk.

IV. Hamuszürke színű márga a Bogár-utca bevágásából.

E próba anyaga külső alakra élesen elkülönül a többiektől finom, vékony-leveles megjelenésével és kékes, hamuszürke színével. Karbonáttartalma nem magas, nehéz frakciójának súlypercentje a normális körül (15.5%) mozog.

A *kvarcok* ugyanolyan karakterűek, mint fentebb, csak mintha több volna a buborékszerű (gáz?) zárvány bennük. A konturok élesek, szilánkosak, a koptatottság legescskélyebb jele nélkül. Unduláló kioltás nem ritka. A szemek közt vannak gyengén színesek is (rózsaszínű, sárga, néha gyengén zöldes is). Egy esetben 3 rutil tű

volt „sagenit“-szerűen beágyazva egy homogén, víztiszta szemben. Néha apró opak, pontszerű zárványokat is megfigyelhetünk. A földpátok váratlanul mállottak, erősen zavarosak, sárgásan átlátszatlanok. Néhol a hasadás jól kivehető. Törési exponensük: 1.54 és 1.55 közt van (amennyire még meghatározható). Kioltásuk nagyon bizonytalan. Albitikerlemezekhez mért kioltás szöge (2 szemmen) 4° – 5° -nak bizonyult szimmetrikusan. Általában kevés az iker (III. sz. tábla. 4.). Két mikroklinra emlékeztető szem is előfordult.

Csillámok közül vezető szerep a muszkovité; jellemzésére sok újat nem mondhatunk. Sok üde pikkelyke akad közte. Feltűnő a magnetit-zárványok nagyobb szerepe. A *biotit* és *klorit* körülbelül egyenlő arányban jelenik meg. Biotitok között sok a félig kifakult lemezke; ezeknek széle ujjasan rojtos, felleveledzett; felszínük karcolt. A szélek teljesen szintelenek, a középen kifelé bizonytalan határokkal mézsárga-zöldebbarna pleochroizmusú részlet látszik. Ez minden valószínűség szerint eredeti ásványrészlet, melyet a baueritosodási folyamat még nem alakított át. Fénytörés: $n = 1.58$, $2E = 2^{\circ}$ – 5° . Diszperzió: $\rho < \nu$.

A hamuszürke eredeti színeződés dacára nagyszámú limonites bekérgezésű elegyrészt találunk, míg önálló szemekként a limonit alárendeltebb mennyiségben lép fel. Prizmás habitusu, teljesen opak, limonites szemek mellett találunk olyan oszlopocskákat is, melyeknél a kéreg alól sötétebb színárnyalatok (sötétvörös, zöld, barna) áttetszően, átlátszóan kiütköznek, de a burkolt szem közelebről meg nem határozható.

Az *aktinolit*-amfibolt kell soron kívül kiemelni. Az aktinolit az üledékes kőzetek elegyrészei közt nem ritka (13. 41., 20. 28., 25. 35.), de emez amfibol-fajta fellépése itt olyan számottevő, hogy első pillanatra kifakult közönséges amfibolra lehetne gondolni. Azonban több érv alapján meggyőződhetünk arról, hogy aktinollittal, vagy legalább is hozzá közelálló amfibolféleséggel állunk szemben, mert erre utal különösen a törési exponens állandósága és alacsony értéke (1.625), a prizma, a hasadási, valamint a terminális lapok teljes hiánya, a hosszanti hasadásokra fellépő hátránt elválások jelensége. A kettőtörés szembetűnő nagysága a nagyobb vastagságú szemeken jól észlelhető. Kioltás $c : c = 9^{\circ}$ – 10° . Teljesen szintelenek, pleochroizmus nincs.

A *gránátok* az ismert külsővel és fénytöréssel lépnek fel. Több színezett (rózsaszínű) szem akad köztük; zárványoktól mentesek. A *turmalinok* is már ismertetett megjelenésűek. Kék színárnyalatú szem egy sem akadt köztük. Ezzel szemben gazdag, durvább és finomabb opak zárványok töltik meg, úgyhogy miattuk nem rit-

kán alig átlátszó. Egy-két tört oszlopocskán mintha koncentrikus-zónásság fordult volna elő. A *zirkonok* kissé legömbölyödötteknek látszanak; majdnem kivétel nélkül zömök, automorf prizmák, sok zárvánnyal.

Az *amfibolok* fénylő hasadási lappal, megnyúlt oszloposak: végükön csillagalakú, illetve ujjasan szétálló hasadási rostokkal. Pleochromizmusuk: γ = gyengén zöldes, α' = színtelen. Kioltásuk (6 szemén mérve): 18° — 19° . Általában kifakultnak látszanak. A *rutil*-szemek közt több a tű-alak (II. sz. tábla 2/b). Egy ilyen szemén észlelt ritka. aránylag erős pleochroizmus: ε = gyantasárga, ω = mézsárga, kissé zöldes árnyalattal: egyes fekete zárvány-szemecske tekintélyes nagyságú az anyaásvány méreteihez képest; legömbölyödés, mint eddig, itt is szembetűnő. Egy-két szem halvány fűzöld színű *epidot*-ot is sikerült találni. zömök, éles prizma, vagy szilánk alakjában. Hasadási irány jól megfigyelhető. A törésmutató nem sokkal a methylenjodidé felett van. Kettőtörés erős; kioltás egyenes. Egy szemecske nem mutatott homogén kioltást, inkább aggregátumszerűen viselkedett. Tengelykép csak ritkán tünt fel, pelochroizmus nem volt megfigyelhető.

Feltűnő, hogy az üledékekben oly sokszor gyakori, ellenálló ásvány a *disztén*, csak ritkán van itt képviselve. E mintában csak egy szemet sikerült találni, egy teljesen színtelen, kissé hajlott, inkább lépcsősen elferdült, nyúlt, élesszélű szemecskét. A kétféle hasadási irány, melyek közel derékszögben hajolnak egymáshoz, jól látható. Fénytörése 1.659 és 1.740 közt van, de az utóbbihoz jóval közelebb áll (1.725). Főzóna pozitív karakterű. Kioltás a hosszteneggellyel párhuzamosan futó, erősebb hasadáshoz: 28° .

V. Kékesszürke márga a mész-utcai földmunkákból.

A bromoformos elkülönítésnél aránylag kis frakció-percentet kaptunk. Ásványos vizsgálat szempontjából egyike az érdekesebb próbáknak.

A *kvarc*-szemecskéinek karakterében semmi újat nem találunk. Feltűnően elmarad az unduláló kioltás. A *földpátok* mintha üdébeknek látszanának. Konturjaik eléggé élesek; némely szemén a hasadás nagyon erőteljesen fellép, ilyenkor a repedés mentén kis olvasószemszerűen betelepült limonit-gumócskákat figyelhetünk meg. Fénytörésük a nitrobenzolénál (1.552) mindig alacsonyabbaknak bizonyultak. A *limonit*- — és részben elbontott *pirit*- — szemecskék kissé nagyobb mértékű fellépését a makroszkópos szürke színeződés világosítja meg. A szabálytalan alakú szemek aránylag apróméretűek.

A *muszkovit* teljesen üde lemezkéi gyakori elegyrészként fordulnak elő. Zárványként magnetitot, vagy zirkont tartalmaznak. *Gránát*-szemek éles szilánkok, vagy legömbölyödettek. Kétfélék: 1. halvány rózsaszínűek, ilyenkor mindig éles szilánkok (II. tábla 5/b); 2. teljesen szintelenek, sarkokon koptatottak. Az utóbbiakban kis oktaéderes magnetit-zárványok fordulnak elő. A *magnetit* nem ritka e mintában, legtöbbször gyengén gömbölyödött oktaéderekben figyelhető meg. (II. tábla 13., 14.) A *biotit* kétféle: a) Felülete karcolt, széleken felleveledzett, egyenletes kioltású, feltűnően erős pleochroizmus: γ = sötét vörösbarna, α' = világosabb zöldes-sárga; fénytörés a szokottnál tetemesebb: 1.65, optikai tengelyszög erősen szétnyílik: 12° — 15° (l. 40. 575.); tengelydiszperzió erős: $\rho < v$. b) A második fajta pleochroizmusára jellemző a kisebb színkülönbség: γ = piszkos zöldesbarna, α' = szürkészöld; tengelyszög itt kisebb: kb. 7° — 8° . Fekete, opak zárvány. mindkettőben gyakori. Az *amfibolok* gyengén zöldes árnyalatú, hosszanti hasadásoktól tagolt lécek. Pleochroizmust nem tapasztalhatunk, ellenben közel 90° -os tengelyszöget észlelhetünk, melyben: $\rho < v$. Fénytörés: 1.618 és 1.657 között (1.642); kettőtörés közepes; kioltás a hasadáshoz $14\frac{1}{2}^\circ$ — $15\frac{1}{2}^\circ$ (II. tábla 4.). Ikerösszenövés több szemén látszik, ikersík párhuzamos a hasadással. Másik fajta amfibol inkább *aktinolit*-karakterű: szintelen, kissé zöldesszürke, erősen rostozott, szálkás oszlopok, terminális formák nélkül. Pleochroizmus itt sem figyelhető meg, fénytörés előbbinél jóval alacsonyabb. Kioltás (5 szemén 12 mérés): 14° . A *tremolit* a legérdekesebb ásványa e mintának. Szintelen lécek, tűk, oszlopok. Fínom hosszanti hasadások éles haránt-elválásokkal vannak megszagatva, innen ered a szélek lépcsős elhatárolása (II. tábla 6. a, b). Fénytörés a monojódbenzol (1.618) s az α -monobrómnafthalin (1.657) 1.624 fénytörésű keverékével egyenlő. Szélesebb lécek tengelyképet adnak, nagy, 80° — 90° -nyi szöggel: diszperzió gyenge: $\rho < v$. Keresztezett nikolok között csak a nagyobb szemek adnak magasabb interferencia-színeket, a vékonyabbak elsőrendű, intenzív fehéres-szürkét. E színek mindig tej-, illetve opálszerű megjelenésűek. Főzóna pozitív karakterű, kioltás $c:c = (19 \text{ szemén}) 8^\circ$ — 11° .*) A *klorit* meglehetősen gyakori, szintelen, zöldes, sárgás pikkelyekben. Néha jól kivehető pleochroizmust is mutatnak: γ = halványzöld (kissé kékes), α' = igen halvány zöldessárga. Zárványként nagyon apró magnetitet figyelhetünk meg. A *zirkon* ritkább, sok közte a

* E tremolitok az egyetemi ásvány-közettani int. gyűjteményének egyik tirol (Sterzing) példányával hajzálányra megegyeznek.

szilánkos tört szem, mely így is pompásan mutatja a kristályforma kombinációt. Színes nem akad köztük.

A *rutil*-szemek zömök prizmák, vagy ezek részei. Terminális formák helyett símán legömbölyödettek. Térdalakú, (101) sz. ikrek is előfordultak (II. tábla 2. d). Sötét gyantasárga, vagy barna színűek. A *turmalin* nagyon alárendelt elegyrésze e mintának. Kékes, kékesszürke szemek is előfordulnak. A barnás színezetűek inkább koptatottak, úgy annyira, hogy néha sem piramis, sem prizma formának nyoma sincs már. Híntett, opak zárványok megjelenése szinte elmaradhatatlan jelenség.

VI. Kékesszürke márga a várhegyi alagút kísérő tárójából.

Igen magas oldási veszteség mellett (84. oldal) a mechanikai összetétele a durvábbak közé tartozik (88. old.); színes ásványainak súlypercentje a legkisebbek egyike (1.2%).

A *kvarc*-szemek relative az eddigieknél durvábbak. átlagban 0.1—0.5 mm átmérőjűek. Nagyon élesek, szilánkosak, víztiszták. Színes, zavaros köztük aránylag ritkább. Zárványok ellenben gyakoriak, főleg, mint fekete, opak csomócskák. *Csillámok*: muszkovit üde, szintelen, de felületen karcolt; egyébként ugyanaz, mint az előbbieken. átalakulás nyomai nélkül. A biotitok már nem egészen üdék, átalakulás nyomai látszanak. Többnyire sötétbarna, ritkábban zöldesbarna lemezkéi elég gyakoriak és a méreteikben nagyobbak elérik a 0.5—0.8 mm átmérőnagyságot is. Pleochroizmusuk: γ = sötét vörösbarna, α = világos (tea) vagy sárga, γ = szürkés zöldesbarna, α = sárgászöld. Tengelyszög elég nagy, kb. 4° — 5° . Pleochroós udvarú zirkonok, valamint fekete, kis hatszöges táblácskák a lemezekkel párhuzamosan, nem ritkák bennük. A *kloritra* itt jellemző, hogy hiányzik az alacsony interferencia-színű, szemecskés kioltású változata, mely a sárgára színezett márgamintákban oly gyakori. Kissé színesek, gyengén zöldes, vagy kékes színárnyalatokat mutatnak. Foltos kioltást azonban gyakran találunk. *Glaukonit* az ásványtani vizsgálatok folyamán csak ebben az egy mintában fordult elő. Alakja a legkülönbözőbb: pálcika-, vagy lécszerű (ilyenkor a hosszanti irány, amennyire megfigyelhető || c), négyzetes, oblongum-, nyelv-, kör-, bunkó- stb. alakú. Szemnagysága is tág (0.05—0.35 mm) határok között mozog. Színe világos olajzöld, kissé kékes árnyalattal és borsárga közt változik, néha egy szemem belül is fellép foltokban a kétféle szín. Fénytörése, több meghatározás középértékeként 1.625-nek bizonyult. Egy nikollal is, de különösen keresztezett nikolok közt látszik jól a finomszemecské, aggregátumszerű viselkedése: a kioltás

a szemecskéknek megfelelően mozaikszerű, de néha ezenfelül még foltos is. Kettős törése nagyon alacsony. Majd mindig hord magában gömböcskés, vagy oktaéderalakú fekete, opak zárványokat. Mindkét sűrűségű frakcióban egyaránt szerepel.

A földpát-csoport kissé alárendeltebb mennyiségben lép fel. Plagioklászok eléggé mállottak; optikájuk alapján, amennyire megfigyelhető volt, ugyancsak savanyúbb tagok vannak képviselve. Ikrek elég gyakoriak. néhány sűrű ikerlemezes szem is megfigyelhető volt, az ikerrovátkákhoz mért $\pm 15^\circ$ -os kioltással, a kvarc fénytörése körüli törési-exponenssel. Ortoklászok igen rossz megtartással, kevés számban találhatók, a hasadási elválásokban limonitos réteggel. A gránátok viszonylag gyakoriak, színtelenek, magas fénytöréssel ($n > 1.741$, metylenjodid), nagyon éles szilánkokban. Felületük plasztikus, reliefszerű. Optikai anomália nem tapasztalható, teljesen izotropok. — *Pirit*, illetve *limonit* a szokott megjelenésű. Piriteken szép, szabályos oktaéderes, néha hexaéderes alak figyelhető meg. A limonites szemek közt nagyon gyakoriak a tűs, oszlopos alakok, melyeknek szélein kissé zöldes szín mutatkozik, egyébként opakok. Már nagyon gyenge nyomásra határozott hosszanti, hasadási irányok szerint esnek szét, a szétvált részek azonban újra csak átlátszatlanok maradnak (?). A *rutil* legömbölyödött, szilánkos szemű. Feltűnően sötét színekben jelenik meg (sötét gyantasárga-vörösbarna), széles, fekete határoló vonalakkal. Néha a pleochroizmus éppen csak, hogy megfigyelhető: ω = világosabb, ϵ = sötétebb, a megfelelő fentebbi színekben. Nem ritkán ikreket is lehet találni köztük, főleg „szív-alakú“, (501) szerinti. egymáshoz 55° – 56° -kal hajló egyedekkel (6 mérés 3 szem) (II. tábla 6.). A *zirkon*-szemek az előző mintákéihoz egészen hasonlóak. Általában színtelenek, de köztük két szem kb. 0.1 mm mérettel rózsaszínűnek mutatkozott. Ezeken a zömök, zárványosabb oszlopocskákon intenzív koptatottság nyomainak voltak megfigyelhetőek. A turmalinok közt a kékes színű egyáltalán nem fordult elő. Erősen csorbultak, zárványosak, hosszanti irányban hasadásszerű repedezettséggel. — *Epidot* a ritkaságok közé tartozik. A hosszabb lécek, vagy zömök oszlopok erősen hasadozottan, terminális formák nélkül jelennek meg; majd mindig színtelenek, vagy kissé zöldes árnyalatúak. Főzőna karaktere változó, kioltás a hasadáshoz képest mindig egyenes. Fénytörés: 1.731. Tengelykép rosszul jelentkezik, főleg a hasadozottság miatt, de tág, kb. 60° – 70° -os szöget árul el. Kettőstörés erős, széleken intenzív interferencia színek jelennek meg. Zárványok nem láthatók. Nyomásra a szemek a hasadások mentén könnyen szétválhatnak. —

E mintában a *sztaurolit* is feltűnt, néhány zömök prizma, vagy izometrikus szem alakjában. Némelyiken legömbölyített, másokon egészen friss, egyenetlen felület figyelhető meg. A prizmás alak hosszanti hasadást árul el. Színe világosabb-sötétebb sárga. Fénytörése magas, közel egyezik a jódmetylénével (1.741), ezért erős konturokkal lép fel. Főzóna pozitív: $c = c$: kioltás egyenes, pleochroizmus gyenge: $\gamma =$ sötétebb sárga, $\alpha' =$ halványabb zöldes-sárga. Opak, apró zárványok figyelhetők meg. — Az *apatit* nagyon ritka, mindössze két oszlopocska került objektív elé. (II. tábla 10.) Végeiken kissé legömbölyödöttek. Zavaros sötétbarna kergük van, különben színtelenek. Fénytörés: 1.643-nak mutatkozott. kettőtörés igen alacsony, kioltás egyenes. Optikai karakter negatív. Apró, opak zárványok és a szélek felől bizonytalan végződésű haránt elválások a közép felé, voltak megfigyelhetők.

VII. Szürkéssárga, palás márga, a Kisgellérthegy kőfejtőjének DK-i pereméről.

Az egész mintán a roppant erős elbomlottság, mállottság az uralkodó vonás. A *kvarcok* jellemzéséhez a fentiek után csak annyit, hogy erősen limonites bevonatuak s ennek folytán nagy percent számban jellennek meg a nehezebb frakcióban. Néha kis színes, párhuzamos elhelyezkedésű csillám-pikkelyeket találunk bennük, esetleg hozzájuk tapadva. — A csillámok közül a *klorit*é, illetve a klorit-féléké az uralkodó szerep. Színtelenek, egészen vékony, pikkelyszerűek, majd kivétel nélkül foltos kioltásnak. Fénytörésük aránylag alacsony: 1.578. Tengelyszög nagyon változó: $8^\circ - 10^\circ$ -tól kb. 90° -ig. Tengelydiszperzió változó: $\rho \leq \nu$. Sok esetben meg sem határozható, mert majdnem izotrópok. E klorit-félék közt azonban a legnagyobb többségben vannak az 1.58 törési exponensű zárványmentes, zavaros, sokszor gömb-, vagy kör-alakú szemek. Keresztezett nikolállásnál szemecskés, aggregátumszerű, foltos kioltást mutatnak, nagyon alacsony kettőtöréssel. Egy nikollal vizsgálva, egységesen átlátszók, sokszor kis vérpiros, köralakú, határozott körvonalu, zárványszerű mezők láthatók bennük. (?). A *biotit* egészen színtelen, néha a lemezke egy-egy részlete még színeződést mutat világosbarna-sárgászöld színnel. Kioltásuk sokszor foltos. Fénytörés aránylag magas: 1.60; konturok élesek: kettőtörés elég magas; tengelyszög mindig közel 0° . Sok sugarasan elhelyezkedő, tű alakú zirkon zárvány van egy-egy szemben felhalmozva. A *földpátok* annyira elbomlottak, hogy a törési exponenseket is nehéz meghatározni. Csak két esetben sikerült: 1.534 és 1.530 értékkel. Hasadás még jól kivehető, különösen a résekbe települt limonit-rétegektől jelzetten. Néhány sűrű, vékony albit-

ikerlemezőség felfedezhető nem annyira a kioltás, mint inkább az ikerlemezeknek megfelelő zegzugos határoló vonalakból. — A *turmalin* a már fentebb leírt módon, inkább jó megtartású, éles prizmákban jelenik meg; ritkább köztük a kékes árnyalatú. Mindig zárványosak. — Az *amfibol*-szemek hosszú prizmászkák, kivethető formák nélkül, sötétebb barna kéreggel és a terminális végeiken, a hasadásoknak megfelelő karélyos elvégződéssel. Pár szemem a hosszanti irányban mintha fokozatos elszintelenedés volna megfigyelhető. A szemek törési exponense középértékben: 1.645-nek adódott. Kettőstörésük tetemes. Hasadási irányukba esik a nagyobb rugalmasság iránya (c), kioltásuk a hasadáshoz: $c : c$. (7 szemem mérve) $15\frac{1}{2}^\circ$. Akadt néhány sötétzöld színű, izometrikusabb szem is, de itt sem figyelhető meg terminális forma. Fénytörésük kb. az előbbi: 1.647. Interferencia színeik erősen a saját színekkel kevervék. Pleochroizmus gyenge: γ = tompa zöld, kissé kékes árnyalattal, α' = világosabb barnászöld. Kioltásuk nagyobb: (3 szemem 6 mérés) 19° – 20° . Egyik szemben apatit, vagy hozzá hasonló ásvány fordult elő zárványként. Nyomásra legtöbbje a hasadás szerint, rostokra esett széjjel. — A *zirkonok* közt kevés az ép szem, legtöbbször zúzott szilánkok, de prizma- vagy piramisformáik jól kivethetők; az ép alakok inkább nyúltak, hosszú, tűszerűek. Nem ritkán aránytalanul nagy, alakatlan, opak zárványokat tartalmaznak. — A *rutil* nagyon kevés. Világos, zöldes mézsárgától vöröses gyantássárgáig terjedő színekben jelenik meg. Iker is akad. Koptatottak. — *Magnetit*-szemek is akadnak az elegyrészek közt, néha limonit-csomókhoz vannak tapadva. — *Gránát* feltűnően kevés akadt. Fénytörés mindig magas: 1.741-en jóval felül; sok a gömbölyödött, repedezett szem. Szintelen, néha alig észrevehető rózsaszín árnyalattal. — E mintában lehetett először határozottsággal *gipszet* felismerni, közel rombus alakú. (010) szerint táblás, roncsolt lemezekében. Szintelen, zavaros kristálykák apró, pontszerű, barna (limonit ?) vagy át nem látszó szemecskékké vannak telehintve. Fénytörése: 1.520, az aethyljoid (1.515) és a monochlórbenzol (1.523) törésmutatói között foglal helyet. Kettőstörése a földpátokéhoz hasonló. Az egyik — nem orientálható — hasadásnak látszó irányhoz mért ferde kioltás 43° volt.

VIII. Sárga, kissé szürkésszínű márga a Kisgellérthegy köfajtójának Ny-i széléről.

A savas oldási veszteség, valamint a szemnagysági összetétel nagy rokonságot árul el az előbbi mintával. De nemcsak ezek az eredmények s a lelőhelyek nagyon közeliak, hanem az ásványos

összetétel is majdnem azonos. A mutatkozó különbségek röviden az alábbiak.

A *kvarc* koptatottabbnak látszik; mintha a vasas bekérgezés még erősebben lépne fel. Néhány színes, sőt majdnem opak szem is akadt köztük. A *limonit* szintén tetemes mennyiségben jelenik meg. Általában mint bevonatot más szemeken, kevés kivétellel, majd mindenütt megtaláljuk. A limonitgumócskák felülete érdes, lyukacsos, bibircses, a felületeken más szemek negatív lenyomatát lehet felismerni: nem ritkán apróbb, kissé legömbölyödött kvarc-szemecskék vannak limonittal szilárdan összecementálva. Sokszor a limonit-szemek egészen földes külsejűek, téglavörös színűek. A *biotit*-lemezek feltűnő nagyok, néha az 1 mm-t is eléri, mind kifakultak és színtelenek; nem ritkán limonit-füzerkével megrakottak. A *klorit* ugyanazon jelenségeket mutatja, mint az előbbi mintában. Több a foltos kioltású, igen alacsony kettőtörésű pikely, illetve a szemcsés kioltású szem, melyek mindig színtelenek. A *földpátokra* alig lehet ráismerni az elbontottság miatt. Ikret nem figyelhettünk meg. Sok a *gránát*-szem, néha az 0.5 mm-t is eléri, de ilyenkor nagyon koptatottak. Körülbelül a szemek fele gyengén rózsaszínű. A *turmalinok* remek ásványakkal vannak képviselve. Hosszanti elválási nyomokkal, melyek mentén limoniterecske települt be. Csak a zöldes-barnás színűeket lehet megfigyelni. A *zirkon* teljesen üde, zömök, majdnem mindig zárványos, víztiszta prizmákban, vagy ezeknek szilánkjában jelenik meg. Az előbbi mintával szemben kevesebbnek tűnik az *amfibolok* száma. Gyengén zöldesek, kifakultak, alig észrevehető pleochroizmussal. Hosszabb oszlopok, inkább nyálábok, mert a terminális végeik újjasan szétállók: kioltásuk (több szemén), 15° – 20° közt ingadozik. Epidotok zömök prizmák kagylós töréssel, vagy izometrikus jól legömbölyödött szemek. Fénytörésük közel a metylenjodidéval azonos (1.741). Hasadás csak ritkán látszik. Kioltás egyenes; tengelyszög igen nagy; pleochroizmus gyenge: β = halvány zöld, γ' = színtelen. Az izometrikus szemek jobban színezettek, de ott a hasadás hiánya miatt nehéz az optikai orientáció. Jól kivehető volt több *gipsz*-szem megjelenése. Sajátságai az előző mintáéval egyezők. Kioltást nem lehetett mérni.

Néhány *sztaurolit* gazdagította még a megfigyelés eredményeit. Köztük nagyon szép ikrek, (II. tábla 8) de csak a (032) szerinti ikertörvénnyel képződtek tűntek fel. Fénytörés pontosan: 1.741; színük tojássárga, zöldessárga, barnássárga közt változó. Pleochroizmus csak egy szemnek (iker) volt: γ = vörös barna, α' = világosabb, kissé zöldes barna. A felület erősen reliefszerű, ér-

des, egyenetlen. Még néhány *glaukonitra* emlékeztető szem is feltűnt, de azonosságukat még valószínű biztossággal sem lehet állítani.

IX. Sárga színű márga a Tamás-utcából.

E mintából kaptuk a legkisebb savas oldási maradékot, viszont nehéz frakciójának súlypercentje magasnak mondható. (l. 84., 94. oldalakon.)

A mikroszkópos vizsgálatnál azonnal feltűnik a sárgára színezett márgák jellegzetes képe. Az ásványos összetétel az előbbiekkel szemben úgyszólván semmi lényeges különbséget nem mutat. A meghatározott ásványok gyakorisági sorrendje kb. ez: kvarc; limonit, nagy ritkán üde pirittel; klorit; muszkovit, sok és remek apró zirkon-zárvánnyal; kifakult biotit; bomlott, savanyú plagioklászok; gránát; üde zirkon, rutil; epidot; magnetit. Gipszet nem sikerült felfedezni.

E sorozat tagjait, mint említettük, szinte teljesen a fentebiekben leírt megjelenés és sajátságok jellemzik.

X. Élénk sárga színű márga a Csillebérci agyagbányából.

A savas kezeléssel elért súlycsökkenés alacsonysága mellett, a mechanikai összetétele e mintának a középértékek körül mozog, míg a bromoformos elkülönítéssel meglepően felszökött a súlyosabb részlet súlypercentje (l. 94. old.). Ez utóbbi eredményre csak egy bepillantás a mikroszkópba azonnal rávilágít, t. i. az egész látómező opaknak, sárgának látszik a nagymennyiségű limonittól és ennek bekérgezésétől. Az előző minták közül egy sem mutat ilyen nagy fokú limonitosodást.

A *kvarc*-szemek mind limonitos kéreggel vannak bevonva, (sokszor kis limonit-csomókkal összetapadva). Mindkét sűrűségű frakcióban egyaránt szerepet játszanak. A koptatottság egészen változatos, a legélesebb szilánkoktól a gömbalakig minden változat megtalálható. Optikai viszonyok, zárványok egyezők a fentebiekkel. A *limonit* a legjellemzőbb ásványos elegyrész. A szemek igen különböző és változatos alakot vettek fel s sokszor egészen határozatlan a körvonaluk. Nagyságuk sokszor majdnem eléri az 1.5—1.8 mm nagyságot is. Az előző, sárgára színezett mintákban nem ritkán elég gyakori volt a fénylő, félig átalakult, kristályos, legtöbbször ágas-bogas, amorf megjelenésű pirit. Itt nem sikerült ennek észlelése, minden jel arra utal, hogy itt még nagyobb fokú a pirit limonitosodása.

A *csillámok* közt nem ritkák az 1.0—1.5 mm-es tábláeskák, lemezek. Mind teljesen színtelenek erősen foltos kioltással. Repedések, hasadások mentén sok limonittal. Zárványok közt több szem apatitot lehetett megfigyelni. A *földpátok* mértéken felül elbomlottak. Egyetlen hármas ikerből álló szem tartozott még a jobb optikájuk közé: $1.523 < n < 1.536$; az ikerrovátkákhoz mért szimmetrikus kioltás 3° . A szélektől a középpont felé a fokozatos elbomlottság, zavarosodás itt is szembetűnő. A körvonal az ikerlemezeknek megfelelően esipkézett. Általában a földpátok mérete szokatlanul nagy: kb. 0.7—0.8 mm. Az *amfibol*-szemek intenzív fénytörésűek ($n = 1.638—1.641$), de teljesen színtelenek; a hasadási részekben a limonit-erek csikozásszerű képet nyújtanak. Kettőtörés meglehetősen alacsony, (kvare-ék kompenzátor segítségével meghatározva) I.—II. rendű interferencia színeket adnak, kioltás majdnem egységesen (6 szem mérve) 17° . De az amfibolfajták közül még erősen képviselve van egy másik változat is. Ennek fénytörése az előbbinél jóval alacsonyabb, a monojódbenzoltól (1.618) csak kis mértékben tér el. Kettőtörés elég alacsony, tegfeljebb I. rendű sárga színeket észlelhetünk. Kioltásuk tág határok ($7^\circ—14^\circ$) közt változó. Alakjuk mindig hosszú tű, vagy páleika, gyengébb hosszanti hasadási nyomokkal, melyekre haránt irányban erős elválások lépnek fel. Ezeket a szemeket leginkább *aktinolit*nak, esetleg *tremolit*nak minősíthetjük.

Nagy gyakorisággal lép fel a *gránát*, érdekes rajzolarszerű, egyenetlen felülettel. Üde, színes nem igen akad közte. *Zirkon* az előzők alapján jól ismert megjelenésű. Szokatlanul nagy méretűek az egyes szemek. A nyúltabb, épebb alakok a 0.5 mm-t is elérik. A *turmalin* is már leírt tulajdonságokkal rendelkezik. Akad köztük olyan oszlop is, melynek két vége más színt, más pleochroizmust mutat: ω = sötét rozsdabarna. ε = teasárga és ω = sötét tompa kék, ε = világosszürke. A *rutil*-szemek nagy változatosságot mutatnak úgy színben, mint alakban. Hosszú, tűs alakok mindig sötétek, vérvörösén áttetszőek, egyébként uralkodólag a világosabb gyantasárga színű szemek szerepelnek. Akad köztük egészen bab-szem alakra gömbölyödött oszloposka is. Pleochroós szem nem fordult elő. Majdnem kivétel nélkül nagy, fekete zárványoktól megrakottak. Néhány, szép, éles, nem koptatott szívalakú, (301) sz. iker volt megfigyelhető; főtengelyeik (3 szem) 54° -os kioltást adtak, az egyik iker-egyen mindig sötétebb színárnyalatú volt a másikkal. A *magnetit*-szemek felismerését a nagyon sok limonit és limonitos, opak alkatrész megnehezíti. Szép oktaéderekben jelennek meg.

A *gipsz* sokszor roncsolt foszlányokban, vagy jól körülhatárolt, kristályos alakban már a ritkább elegyrészek közé tartozik.* Nem egészen színtelenek, gyakran földes, opak, igen apró szemekkel — melyek a szélektől a közép felé fogynak — vannak telehintve. Fénytörés 1.527-nek bizonyult. Kioltást, rugalmassági orientációt sajnos, biztos irányok hiánya miatt nem észlelhettem. Még egy-két egyenes kioltású, magas fénytörésű (1.6 körüli), majdnem izotróp, fekete zárványos, nyúlt oszlopos, végeiken legömbölyödött szemet kell megemlítenem, melyek *apatitra* emlékeztettek.

XI. Szürke színű márga a Törökugrató D-i feltárásából.

Az előző vizsgálatok folyamán e minta a legdurvább szemnagysági összetételt és a legkisebb mennyiségű nehéz frakciót adta. Feltűnő, hogy bár e két tulajdonságánál fogva elűt a többiektől, illetve a szélső határokon mozog, a szélsőségek az ásványos összetételére nézve nem éreztetik hatásukat:

A *kvarc*-szemek méretein jól megfigyelhető a durvább mechanikai összetétel, kissé a koptatottság is érvényre jut. Egyébként vizsgálatuk a leírtakon kívül különösebb érdekességet nem nyújt. A *csillámok* között sok a muszkovit. Néhol pleochroós, gyűrűformájú udvarokat, vagy ehhez hasonló világos-zöldes foltokat látunk, de ritkán van, illetve figyelhető meg közepükben zárvány. Zárványként szép, automorf, radiálisan elhelyezkedett zirkont (néha többet is) találunk; de ugyanilyen gyakori bennük a magnetit-oktaéder is. A biotitok részben kifakultak, szélükön rojtosak, csíngosak: foltos kioltásuk észlelhető. Pleochroizmus nem mutatkozik. Kettős-törés szokottnál alacsonyabb. Egyik halvány zöldesbarna pikkelykében szagenitszerű, tűs zárvány fordult elő. A kloritok is ismert megjelenésűek. Az előbbi csillámoknál kevésbé gyakoriak. Alakjuk néha rostos, legyező formában szétterülő. (III. tábla 2.) Bennük, főleg a mozaikosan foltos kioltásuakban, zárványként limonitot és párhuzamos sorokban opak szálakat lehet megfigyelni.

A *földpátok* viszonylagosan üdék. Az elbomlott szemek optikai viszonyai még itt-ott identifikálhatók. Fénytörésük a kvarcé körül van, vagy az alatt mozog; savanyú plagioklászok. Két szem 1.532 körüli fénytörést és bár rossz megtartásban, durva rácsos ikerlemezeséget lehetett észlelni: a hasadások és részek mentén fűzerszerűen benyomuló limonit az ismertebb jelenségek közé tartozik. A vasas, *limonitos* amorf elegyrészek — néha 1. — 1.5 mm átmérővel, — jelentékeny részét képezik a nehezebb sűrűségű

* Kis mértékben a savak, így a HCl is oldják.

frakciónak. Fémes piritet nem sikerült felismerni. A *gránát*-szemek üdék s főleg színtelenek, de rózsaszínű, néha kissé sárgás árnyalatú egyedek is akadnak köztük. Merész szilánkságuk, méginkább tetőcserépszerű, érdes felületűk (II. tábla 3a.) szembetűnő. A szemek mérete szokatlanul nagy, közel 0.5 mm nagyságú is akad köztük. E minta *zirkon*ban meglehetősen gazdag. A szemek üdék, mindkét végükön ideálisan fejlett, terminális formákkal. Koptatottság a legritkább jelenségek egyike. Néha kisebb prizmáschkák magnetit oktaéderekkel vannak összetapadva. Két szemben nagyon apró, fekete (magnetit?) szemecskék helyezkedtek el koncentrikusan, mintegy zónát alkotva, melyen belül gyengén rózsaszínű szineződés tűnt fel. Az *amfibol* körülbelül egyenlő számban fordul elő a *zirkonnal*. Majdnem mind lécek, oszlopok, a hosszanti hasadás elmaradhatatlan jeleivel. Színtelenek, vagy gyengén sárgás, zöldes barnák. Pleochroizmus nem tapasztalható. Kioltás a hasadáshoz (c:c) 14° – 18° . Gyakran a kioltás nem egységes. Erősebben koptatott, éles szilánkokban, számtalan repedéstől zavartan jelenik meg a *rutil*. Színe sötét gyantasárga, némi pleochroizmussal. Térdalakú ikrek kioltása (2 szem) 113° – 114° -nak bizonyult. A *turmalinok* majd mind barnászöldek, épek, üdék. Egyéb tulajdonságaik ismeretesek. Gyengén poláris-zónásság itt-ott tapasztalható. Néhány oszlopocska igen gyenge kettőtörésű, közepes (1.62) fénytörésű, egyenes kioltású, negatív karakterű; e tulajdonságok *apatitra* engednek következtetni. Végeiken koptattak, oldalukon limonitos kéreggel vannak bevonva.

A piroxéneket képviselve *bronzit* fordult még elő két szem alakjában. Az egyik szem ép, hosszú lécalakú, a másik kissé rongált, inkább izometrikus külsejű volt. Fénytörés: $n = 1.67$; kettőtörés élénk alacsony színekkel; főzóna karaktere pozitív, kioltása egyenes volt. Az ásvány színtelen, csak a prizma közepén, hosszanti irányban húzódó csatorna alakú üreg (19. 65.) volt részben zöldes-barna, áttetsző, kolloidális anyaggal kitöltve. (II. tábla 5.) Prizma szerinti hasadás nem látszott, ellenben haránt elválások, illetve repedések megfigyelhetők voltak.

A sorozatot még *disztén* egészíti ki. Sikerült egy parányi, alig 0.09 mm-nyi, víztiszta, színtelen szemet találni. Az ismert két irányú hasadás rajta szembetűnő. Éles, sarkos szélekkel és lépcsős határvonalakkal jelenik meg. Fénytörése: 1.71 körül van, kettőtörése jelentékeny, a kis méretek ellenére is magasabb rendű színeket ad. A nyúltabb hosszanti hasadáshoz mért ferde kioltás 31° -nak bizonyult. Apró fekete, opak zárványokat tartalmaz. (II. tábla 9.)

Az ismertetett ásványos vizsgálatokat még a binokuláris mikroszkóppal, szárazon, ráeső fényben végzett megfigyelések egészítették ki. E kiegészítő vizsgálatok csak az egyes mintákban található opak, rozsdás, illetve limonitos-pirites elegyrészekre irányultak, melyeknek megfigyelésére ez a módszer nagyon jól bevált.

Az ásványos vizsgálatokból levonható következtetés kettős. A két következtetés azonban nem jár töretlen úton, inkább csatlakozás már eddig kimutatott eredményekhez.

1. A budai márga ásványos elegyrészeinek származására vonatkozólag megállapíthatjuk, hogy két, petrogenetikailag különböző ásvány-csoporttal állunk szemben. Az ásványos összetételben gyengébben képviselt sztaurolit, tremolit, disztén oly metamorf kőzetek mechanikai mállásterméke, melyek a közelebbi területeken ismeretlenek; ellenben az előbbieket kivételével hátramaradó nagyobb csoport eredetére nézve csatlakoznunk kell Vendl A. (42. 14., 55. 454., 58. 51.) eredményeihez, illetve feltevéseihez. Ezek szerint a budai márga alsó-oligocén tengerének idején épűgy, mint a középoligocén transzgresszió idején, a budai hegyektől Ny-ra, a mai Zsámbék-biai neogén medence helyén nemcsak a mezozoikum rétegei (triász) voltak a felszínen, hanem ezen É—ÉNy felé izoklinálisan dűlő rétegek alatt D—DK irányban az alapkőzet — a mai Velencei hg. kőzeteivel egyező — intruzív tömegei is a felszínre bukkantak. Ezek a kelet felé kibúvó kristályos tömegek szolgáltathatták tehát a márga jellemző ásványelegyrészeit. A mechanikai összetétel meglehetősen egységes, ezért valószínű, hogy a kristályos kőzetfejek előtt elhúzódo partvonal strand-üledékei a tengermozgás szortirozó hatásának voltak kitéve.

A glaukonitnak elszigetelt, nagyobb tömegű fellépése a budavárhegyi alagút márgájában, összevetve e próba relative durvább szemű, kevésbbé szortirozott mechanikai összetételével, arra enged következtetni, hogy itt a transzgresszió sekélyebb fénékrégióját tételezzük fel.

2. A vizsgálatok másik része a kékes, szürke és sárgás színű márgák ásványos összetételének feltűnő különbségeire irányult. E kétféle mintákban az ásványos elegyrészek a fentebb leírtakból röviden a következőkben foglalhatók össze: a sárga színű márgák biotitja szintelen, kifakult, baueritosodott. Placchroizmus nincs, vagy egészen gyenge; interferencia-színe a szokottnál alacsonyabb; néha a fénytörés is gyöngébb. Hasadásuk mentén rozsdás erecskék, füzérszerű betelepülések vannak. Kioltásuk nem ritkán foltos. Kloritok egészen szintelenek, sokszor szemcsés aggregátum-

ként szerepelnek. Földpátok mértéken felül elbomlottak, többé-kevésbbé alakatlan, sárgás-felliős, nagyon bizonytalan optikájú szemek. Amfibolok majd mindig a felismerhetetlenségig elváltoztak, kifakultak, a hossz tengely irányában rostosak, kioltásuk sokszor foltos. Még a kevésbé elváltozott szemek pleochroizmus is gyenge. Mindezen ásványok nagyrészt sárgás, limonites kéreggel többé-kevésbbé burkoltak. De a limonit nemcsak mint kéreg, hanem mint külön szemecske is sokkal nagyobb mennyiségben fordul elő a sárga iszapolt próbákban, mint a kékben. E két tény, t. i. az önálló limonit-szemek felhalmozódása és különösen a bekérgezés jól rávilágít a bromoformos elkülönítés ingadozó értékeire (94. old.), mert a kisebb sűrűségű szemecske, ha csak kevésbé is van limonittel kéreggezve, vagy vasas-géllal szennyezve, már nem marad a bromoformban lebegve, hanem szaporítja a folyadék felületén leült részletet. Így azután — bár nem szigorú szabályszerűséggel, amennyiben egyéb körülmények is közrejátszhatnak — az elkülönítéssel kapott eredmények azt a tendenciát mutatják, hogy a nehéz részlet a sárga mintákban nagyobb, mint a kékes-kékesszürke próbákban (94. old.).

A kékszínű márgák ásványai sokkal üdőbbek, vagy legalább is nem mutatják a fenti nagy átalakulásokat.

E jelenségek észleléséhez még csatlakoznak a binokuláris mikroszkóppal tett megfigyelések: az iszapolt agyagokban a márga eredeti színeződésnek megfelelően több-kevesebb különböző alakú (fürtös, vesés, gömböcskés, ágas, buzogányszerű, szemölcszerű, olvasószerűen összetapadó) rozsdás-limonites alkatrészeket látunk. Csakhogy, míg a kék- vagy szürke-színű mintákban több e szemek közt a zöldessárga színű, fémes fényű, inkább kristályos, esetleg a trigonális csúcsokkal kifelé álló, parányi hexaéderek alkotta kristályhalmaz: a pirit, addig a sárga színűeknél csak az imént említett fantasztikus alakú rozsdá-(limonit)-szemeket látjuk. A görcsös, egyenetlen felületekhez nagy ritkán egy-egy parányi kis, rombusz-alakú gipsz-kristály lemezke van odatapadva. Ha ezeket a rozsdás gumócskákat szétnyomjuk, közéjük néha meg lehet találni a fémes fényű piritet.

Az ásványos vizsgálat eme észlelései szoros összefüggésben vannak a kiscelli agyag vizsgálatával nyilvánvalóvá vált (54., 58.) eredményekkel. A kék, illetve szürke színű, friss feltárásu márga az, mely üde, bomlatlan állapotú. Színét a benne finom eloszlásban lévő szingenetikus (58. 53.), fémes pirit adja. E pirit a levegő és víz hozzájárulására elbomlik, oxidálódik: $\text{FeS}_2 + \text{H}_2\text{O} + 7 \text{O} = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$. A bomlás termékei közül az erősen reakciós kén-

sav a szilikátok közül különösen a biotitot, kloritot, földpátokat, valamint az amfibol-fajtákat támadja meg. Innen van ezek nagy elváltozottsága. A nagyobb mennyiségű limonit pedig — a képződött ferroszulfát további oxidációja után keletkezett — sol állapotú ferrohidroxid koagulációjából jött létre. A több sárgás mintában észlelt gipsz kizárólag másodlagos képződmény, mely a kén-sav és a jelenlevő Ca CO_3 cserebomlásának terméke.

A kékes és sárgás színű márga ásványos képe tehát, ezek szerint abban tér el egymástól, hogy a sárgaszínű márgában a pirít oxidáció folyton limonittá és kénsavvá alakult. Az előbbitől kapta a márga a sárga színeződést, utóbbi pedig a könnyebben bomló szilikátokat támadta meg és részben átalakította: a cementáló anyag és a szerves maradványok héjának kalciumkarbonátjából gipsz keletkezett.

*

Munkám befejeztével a legmélyebb tisztelettel és hálával mondok köszönetet professzoromnak, Dr. Mauritz Béla egyet. ny. r. tanár urnak, aki e vizsgálati témát számomra kitűzte, az összes segédeszközöket és költséges felszereléseket beszerezni szíves volt, azonkívül munkámat mindenkor, különösen a mikroszkópos vizsgálatokat a legnagyobb figyelemmel kísérte, utbaigazító tanácsaival támogatott.

Ugyancsak kedves kötelességemnek tartom, hogy köszönetet mondjak különösen Dr. Földvári Aladár műegy. tanársegéd, valamint Dr. Szádeczky K. Elemér főisk. adjunktus és Dr. Endrédy Endre m. k. földtani intézeti vegyész uraknak, akik munkámat, annak kísérleti részére vonatkozó szíves és baráti tanácsaikkal megkönnyítették.

A budai várhegyi alagút oldaltárája márgamintájának rendelkezésemre bocsájtásáért Dr. Noszky Jenő nemz. muzeumi igazgató-őr urnak, a mész-utcai próba átengedéséért Dr. Szörényi Erzsébet kisasszonynak tartozom hálás köszönettel.

A dolgozat a M. Kir. Vallás- és Közoktatásügyi Minisztérium által 1930—31. tanévre adományozott belföldi kutatási ösztöndíj támogatásával, a bpesti Kir. Magy. Pázmány Péter Tudományegyetem ásvány-közzettani intézetében készült. 1932.

* * *

Der unteroligozäne Budaer Mergel ist ein in der Umgebung von Budapest (an der Budaer Seite) vorkommendes Sedimentgestein. Die hier mitgeteilten sedimentpetrographischen Angaben dienen gewissermassen zur Ergänzung der Kenntnisse, die wir bezüglich dieser Gebilde besitzen.

Der Mergel ist dicht und fest, deshalb konnte die Untersuchung seiner mechanischen und mineralogischen Zusammensetzung nur mit Zuhilfenahme entsprechender Vorbereitungsmethoden durchgeführt werden. Seine feste Bindesubstanz wurde mit 1 n HCl entfernt. Dadurch fielen die karbonatischen und sonstigen, in schwacher Säure löslichen Bestandteile des Mergels aus dem Rahmen dieser Untersuchungen. Die als Folge der Behandlung mit Salzsäure eingetretene Abnahme des Gewichtes darf — aus verschiedenen annehmbaren Gründen — annähernd dem Kalciumkarbonat-Gehalt des Mergels gleichgestellt werden: 64.6%.

Der nach der Behandlung mit Salzsäure zurückgebliebene Rückstand musste — um die Herstellung einer elektrolytfreien Suspension zu ermöglichen — mittels eines Membranfilters in chlorfreien Zustand versetzt werden. Erst aus dem in dieser Weise gründlich durchgewaschenen Material wurden nach vorhergehender Bestimmung der Dichte nach Winkler (siehe Lit. 56. p. 7—8.) die zwei verschiedenen Methoden angepassten Dispersionsysteme hergestellt.

Die mechanische Zusammensetzung wurde nach den Verfahren von Atterberg und Wiegner festgestellt (siehe pag. 88.). Die beiden Methoden wurden zwecks gegenseitiger Kontrolle angewandt. Ausser der Tabelle wurden auch die gebräuchlichen graphischen Darstellungsmethoden gebraucht. Die Verteilungskurve nach Wiegner wurde vom Verfasser teils selbständig, teils nach der Auffassung J. Stiny's (Lit. 45. p. 37.) konstruiert. (Siehe pag. 87.). Um die gefundene Zusammensetzung nach der Korngrösse zur Beantwortung der genetischen Fragen des Mergels verwerten zu können, muss ein Faktor berücksichtigt werden, der bei der Sedimentation des Gesteins eine wichtige Rolle gespielt hat: der reiche Gehalt des Mergels an sortiertem Rohton war beim Zutritt des zementierenden Materials einer koagulativen Wirkung ausgesetzt, das heisst es kamen mit Hilfe der gefällten Ca-(Mg)-Salze grössere Korneinheiten zustande, die eine fördernde Wirkung auf die Sedimentation der Suspension des Meereswassers ausübten. Demnach stehen wir also in Wirklichkeit einer viel gröberen mechanischen Zusammensetzung gegenüber, als jene, die in der Tabelle veranschaulicht wird. Ein Vergleich dieser Resultate mit den älteren stratigraphischen, palaeontologischen und palaeophytologischen Beobachtungen führt zu der Feststellung, dass der Mergel in einem sanft bewegten Meer von geringer Tiefe und mit flachem Ufer zur Ablagerung gelangte. Dies ist die Erklärung der Tatsache, dass der Mergel, infolge der zeitweisen kleineren-grös-

seren Oszillationen des Meeresgrundes, Bänke grober Ufersedimente und an Bryozoen reichere Schichten enthält.

Den Gegenstand der mineralogischen Untersuchung lieferten die beiden grössten Fraktionen der A t t e r b e r g'schen Schlämmanalyse. Nach der mittels Bromoform erfolgten Separierung wurden die einzelnen Mineralkörner — wegen ihrer geringen Dimensionen — bloss auf optischem Weg, mit Hilfe verschieden lichtbrechender Flüssigkeiten (s. p. 94.) unter Polarisations- und Binokularem-Mikroskop bestimmt. Die häufigsten Minerale, annähernd in der Reihenfolge ihrer Häufigkeit sind: Quarz, Glimmer (Muskovit, Biotit, Chlorit), Feldspäte (saure Plagioklase, Orthoklas, Mikroklin), Zirkon, Turmalin, Granat, Rutil, Amphibol (grüner Amphibol, Aktinolith, Tremolit), Pyroxene (Augit, Bronzit), Epidot, Staurolith, Disthen, Apatit und in einer Probe Glaukonit. Ausserdem Pyrit, respektive Limonit in grossen Mengen.

Die ursprüngliche (makroskopische) Farbe des Mergels ist blau, bläulichgrau, er verdankt sie dem metallischen, feinverteilten, syngenetischen (Lit. 59. pag. 150.) Pyrit. Dieser Pyrit wird beim Zutritt der Luft und des Wassers oxydiert: $\text{FeS}_2 + \text{H}_2\text{O} + 7\text{O} = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$. Von den Zersetzungsprodukten greift die stark reaktionsfähige Schwefelsäure die Silikate, besonders den Biotit, Chlorit, die Feldspäte, sowie die verschiedenen Amphibole an: diese Minerale sind stark zersetzt. Durch die weitere Oxydation des Ferrosulfats entsteht Ferrihydroxyd im Sol-Zustand, durch dessen Koagulation Limonit in grossen Mengen gebildet wird. Durch diesen Limonit wird ein grosser Teil des Mergels lebhaft gelb, oder graulichgelb gefärbt. Unter dem Mikroskope lassen sich in den gelben Proben massenhaft Limonitknötchen beobachten und die der Oxydation des Pyrits entsprechenden verschiedenen Stadien lassen sich nach dem Grade der Zersetzung der vorhin angeführten Silikate gut beurteilen.

Im allgemeinen sind die mineralischen Komponenten hinsichtlich ihrer Formen frisch erhalten, sie konnten nur durch Wasser in den Mergel transportiert werden und stammen aus kristallinen Tiefengesteinen her (vergl. die Feststellungen Prof. A. V e n d l's: Lit. 59., pag. 148.), die sich westlich von Buda, an der Stelle des heutigen Beckens von Bia im Oligozän an der Oberfläche befanden. Der Ursprungsort einiger für die typischen metamorphen Gesteine charakteristischer Gemengteile, wie z. B. Staurolith, Tremolit, Disthen bleibt fraglich. Der in den gelben Proben auftretende Gips ist eine sekundäre Bildung: ein Reaktionsprodukt der Schwefelsäure und des im Mergel befindlichen CaCO_3 .

Ausgearbeitet im Mineralogisch-Petrographischen Institut der Kgl. Ung. Pázmány Péter Universität, Budapest. 1932.

ERKLÄRUNG DER ABBILDUNGEN.

Fig. 9. Verteilungskurve des blauen, tonartigen Mergels von Probe No III.

Fig. 10. a) Verteilungskurven der bläulichgrauen Mergel von den Proben V. und VI.

b). c) Einfache graphische Darstellung der mechanischen Zusammensetzung derselben Proben.

Fig. 11. a) Verteilungskurven des feinsten und des grobsten Mergels, der Proben IX. und XI.

b). c) Einfache graphische Darstellung der mechanischen Zusammensetzung derselben Proben.

Fig. 12. a), b), c), d) Verteilungskurven und graphische Darstellungen der Proben II., VIII., X., die dem Mittelwerte der mechanischen Zusammensetzung sämtlicher untersuchten Mergelproben am nächsten stehen.

Fig. 15. Graphische Darstellung der berechneten Mittelwerte der einzelnen Fraktionen.

TÁBLAMAGYARÁZAT. — TAFELERKLÄRUNG.

Tafel II. Tábla:

1. a), b), c) Zirkon a III. sz. mintából. (Vonalas nagyítás = 1 : 400). — Zirkon-Kristalle aus Probe No III. (Lin. Vergr. = 1 : 400).

2. a), c) Rutil a VI. sz. mintából. (1 : 385). — Rutil-Kristalle aus Probe No VI. (1 : 385).

b) Rutilű a IV. sz. mintából. (1 : 250). — Rutilnadel aus Probe No IV. (1 : 250).

d) Rutil (iker) az V. sz. mintából. (1 : 400). — Rutil-Zwilling aus Probe No V. (1 : 400).

3. a) Gránát a XI. sz. mintából. (1 : 325). — Granat-Kristall aus Probe No XI. (1 : 325).

b) Gránát az V. sz. mintából. (1 : 500). — Granat-Kristall aus Probe No V. (1 : 500).

4. Amfibol az V. sz. mintából. (1 : 400). — Amphibol-Kristall aus Probe No V. (1 : 400).

5. Bronzit a XI. sz. mintából. (1 : 325). — Bronzit-Kristall aus Probe No XI. (1 : 325).

6. a), b) Tremolit az V. sz. mintából. (1 : 325). — Tremolit-Kristalle aus Probe No V. (1 : 325).

7. a), b) Turmalin a III. sz. mintából. (1 : 325). — Turmalin-Kristalle aus Probe No III. (1 : 325).

8. Sztanrolit-iker a VIII. sz. mintából. (1 : 325). — Staurolith-Zwilling aus Probe No VIII. (1 : 325).

9. Diszten a XI. sz. mintából. (1 : 400). — Disthen-Kristall aus Probe No XI. (1 : 400).

10. Apatit a VI. sz. mintából. (1 : 400). — Apatit-Kristall aus Probe No VI. (1 : 400).

11. Kifakult biotit-lemez limonitesomókkal az I. sz. mintából (1 : 250. — Gebleichte Biotit-Tafel mit Limonitknötchen aus Probe No I. (1 : 250).

12. Limonit (?) az I. sz. mintából. (1 : 160). — Säulenförmiger Limonit (?) aus Probe No I. (1 : 160).

13., 14. Magnetit az V. sz. mintából. (1 : 250). — Magnetit-Kristalle aus Probe No V. (1 : 250).

Tafel III. Tábla.

1. Vékonyesizsolat az I. sz. mintából. Erősen limonitos részlet; a foraminifera-héjat is limonit tölti ki: a. || Nic. (Von. nagyítás = 1 : 80). — Dünnschliff von Probe No. I. a: mit Limonit erfüllte Foraminiferen. Nic. || (Lin. Vergr. = 1 : 80).

2. Vékonyesizsolat a XI. sz. mintából. Erősen tömött szövet; középén legyezőalakú klorit-csillám. + Nic. (1 : 80). — Dünnschliff von Probe No XI. In der Mitte des Bildes ein fächerförmiger Chlorit. Nic. + (1 : 80).

3. Zirkon, gázzárvánnyal az I. sz. mintából. || Nic. (1 : 250). — Zirkonkristall mit spindelförmigem Gaseinschlusse aus der Probe No. I. Nic. || (1 : 250).

4. Plagioklas-iker a IV. sz. mintából. + Nic. (1 : 200). — Plagioklaszwilling aus der Probe No IV. Nic. + (1 : 200).

5. Kvarc, elhomlott (limonitos) földpát és csillámcsoport a X. sz. mintából. $d < 2.9$. || Nic. (1 : 50). — Quarz-, Feldspat- und Glimmerkörnchen. zum Teil zersetzt und limonitisiert. Fraktion $D < 2.9$ aus Probe No X. Nic. || (1 : 50).

6. Limonit-, zirkon-, turmalin-, amfibol- és csillámcsoport a X. sz. mintából. $d > 2.9$. || Nic. (1 : 55). — Limonit-, Zirkon-, Turmalin-, Amphibol- und Glimmerkörnchen. Fraktion $D > 2.9$ aus Probe No X. Nic. || (1 : 55).

IRODALOM. — LITERATUR.

1. (1852) Szabó J.: Pest-Buda környékének földtani leírása. M. Tud. Akad. Term. Tud. Pályamunk. IV. k.

2. (1861) Hantken M.: Geológiai tanulmányok Buda és Tata közt. M. T. Akad. Math. Term. Tud. Közl. I. k. 215.

3. (1871) Hantken M.: Az esztergomi barnaszénterület földt. vizs. Földt. Int. Évk. I. k. 74.

4. (1871) Hantken M.: A budai Albrecht uton feltárt márgarétegek faunája. Földt. Közl. I. k. 57.

5. (1871) Hofmann K.: A Buda-kovácsii hegység földt. vizs. Földt. Int. Évk. I. k. 199.

6. (1872) Hantken M.: A budai márga. Földt. Int. Évk. II. k. 157.

7. (1872) Hofmann K.: Adalék a Buda-kovácsii hegység másodkori és régebbi harmadkori képződései faunájának ismeretéhez. Földt. Int. Évk. II. k. 195.

8. (1872) Hantken M.: Az ürömi és zugligeti márga. Földt. Közl. II. 224.

9. (1875) Hantken M.: A Clavulina Szabói rétegek faunája. Földt. Int. Évk. III. k.

10. (1875—78) Pávay E.: A budai márga ásatag tusköncei. F. Int. Évk. III.

11. (1880) Hantken M.: A Buda-vidéki óharmadkori képződmények. Földt. Közl. X. k. 41.
12. (1880) Hofmann K.: Buda környékének néhány óharmadkori képződéséről. Földt. Közl. X. k. 245.
13. (1895) J. W. Retgers: Zusammensetzung der Dünenande. N. Jahrb. 1895. I. 16.
14. (1898) Hornsitzky H.: Budapest székesfőváros III. ker. (Ó-buda) agronom-geológiai viszonyai, kiváló tekintettel a szőlőkultúrára. Földt. Int. Évk. XII. k. 293.
15. (1901) E. Weinschenk: Die gesteinsbildenden Mineralien. Freiburg.
16. (1902) Halaváts Gy.: Térképmagyarázatok. Bpest és Tétény vidéke.
17. (1902) Schafarzik F.: Térképmagyarázatok. Bpest és Sztendre vidéke.
18. (1905) Lőrenthey I.: Pteropodás márga a bp.-i óharmadkori képződményekben. Földt. Közl. XXXIII. 472.
19. (1907) R. Reinisch: Petrogr. Praktikum. I. Berlin.
20. (1910) Vendl A.: Adatok a Duna homokjának ásványtani ismeretéhez. Bpest, (Dokt. ért.)
21. (1911) Lőrenthey I.: Ujabb adatok Bp. harmadidőszaki üledékeinek geológiájához. M. T. Akad. Math. Term. T. Ért. XXIX. 121.
22. (1911) Lőrenthey I.: Ujabb adatok Bp. harmadidőszaki üledékeinek geológiájához. M. T. Akad. Math. Term. T. Ért. XXIX. 315.
23. (1911) Vendl A.: A Tarim medence vidékének homokjairól. Földt. Közl. XLI. 272.
24. (1912) Vogl V.: Az eocén és oligocén képződmények határa Bp. környékén. Koch eml. könyv.
25. (1913) Vendl A.: A Csepelsziget homokjáról. Földt. Közl. XLIII. 331.
26. (1913) Vendl A.: Dr. Stein Aurél gyűjtötte középpázsiai homok és talajminták ásványtani vizsgálata. Földt. Int. Évk. XXI. 1. f. 1—32.
27. (1916) S. Odén: Eine neue Methode zur Bestimmung der Körnerverteilung in Suspensionen. Koll. Zeitschr. XVIII. 33—48.
28. (1921) E. J. Larsen: The microscopic determination of the nonopaque minerals. Washington.
29. (1922) Buchböck G.: Fizikai-chemiai mérőmodszerek. Bpest.
30. (1922) H. B. Milner: An introduction to sedimentary petrography. London.
31. (1922) Schafarzik F.: Bp. szék. főv. legujabb geol. térk. Akad. Ért. XXXIX. 181.
32. (1923) Tóborffy Z.: A budapestkörnyéki oligocénról, különös tekintettel a geológiai korhatárok megállapítására. Földt. Int. Évi Jel. 1917—19.
33. (1923) W. Wetzel: Sedimentpetrographie. Fortschr. d. Min. VIII. 101—198.
34. (1924) R. Rinne: Gesteinskunde. Leipzig.
35. (1925) Ferenczi I.: Adatok a Buda-Kovácsi hegys. geológiájához. Földt. Közl. LV. 196.
36. (1926) H. Gessner: Der Wiegnersche Schlamm-aparat u. seine prakt. Anwendung. Kolloid. Zeitschr. XXXVIII. 115—123.
37. (1926) H. B. Milner: Supplement to sedimentary petrography. London.

38. (1926) Szádeczky K. E.: Az erdélyi eocén petrogenézise. Földt. Közl. LV. 86—118.
39. (1927) Telegdi Roth K.: Infraolig denudáció stb. Földt. Közl. LVII.
40. (1927) Rosenbusch-Wülfing-Mügge: Mikrosk. Physiogr. d. petrogr. wichtigen Mineralien. Stuttgart. I. 2.
41. (1928) Vendl A.: Kónia környékének homokjairól. M. T. Akad. Term. T. Ért. XLV. 517—550.
42. (1928) Vendl A.: A budai hegység kialakulása. Szt. István Akad. 2. k. 5. sz.
43. (1929) Bogsch L.: Adatok a kiscelli agyag ujlaki és pasaréti feltárásainak ismeretéhez. Dokt. ért.
44. (1929) Schafarzik-Vendl: Geol. kirándulás Bpest környékén. Budapest.
45. (1929) J. Stiny: Technische Gesteinskunde. Wien.
46. (1929) Szörényi E.: A budai márga és faunája. Földt. Szemle mell. Dokt. ért.
47. (1930) Szádeczky K. E.: Az üledékes kőzetek strukturájáról. M. T. Akad. M. Term. Tud. Ért. XLVII. 677—692.
48. (1930) Takáts T.: A Duna lebegő hordaléka Bpesten. Hidr. Közl. X. 55—66.
49. (1931) C. H. Edelmann: Mineralog. Untersuchungen v. Sedimentgesteinen. Fortschritte d. Mineralogie. XV. 59. (Ref.)
50. (1931) H. Gessner: Die Schlämmanalyse. Leipzig.
51. (1931) vit. Lengyel E.: Alföldi homokfajták ásványos összetétele. Földt. Közl. LX. 67—76.
52. (1931) vit. Lengyel E.: Szegedkörnyéki homokfajták összehasonlító kőzettani vizsgálata. Szegedi Alföldkutató Biz. Könyvtára. VII. 2.
53. (1931) Szádeczky K. E.: Az erdélyi tengeri eocén mechanikai összetételéről és fácies viszonyairól. Földt. Közl. LX. 109—131.
54. (1931) Vendl A.: A kiscelli agyag mállása. M. T. Akad. M. Term. Tud. Ért. XLVIII. 237—255.
55. (1931) Vendl A.: A budai hegyek kialakulása. Term. Tud. Közl. LXIII. 449—465.
56. (1931) Winkler L.: Ausgewählte Untersuchungsverfahren f. d. chemische Laboratorium. Stuttgart.
57. (1932) C. H. Edelmann: Diagenetische Umwandlungerscheinungen an detritischen Pyroxenen u. Amphibolen. Fortschr. d. Min. XVI. 67. (Ref.)
58. (1932) Vendl A.: A kiscelli agyag. M. K. Földt. Int. Évk. XXIX. 1—60.
59. (1931) Vendl A.: Der Kisceller (Kleinzeller) Ton. Annal. Inst. Reg. Hung. Geol. XXIX.
-

A BÖRZSÖNYI-HEGYSÉG ANDEZIT ÉS DÁCIT KONTAKTUSAI.

Irta: PAPP FERENC DR.*

A 14.—17. ábrával.

ÜBER DIE ANDESIT- UND DÁCIT-KONTAKTE IM BÖRZSÖNY-GEBIRGE (Ungarn).

VON F. V. PAPP.**

— Mit den Figuren 14—17 —

Szerző a márianosztrai Középhegy, nagyirtápusztai Sashegy, ipolytölgyesi Ujhegy és a nógrádi Várhegy andezit. illetve dácit exogén agyagkontaktusait, valamint több e vidékre való endogén kontaktus ásvány-kőzettani sajátságait ismerteti.

*

Im Börzsöny-Gebirge. 45 km nördlich von Budapest, in der Umgebung der Gemeinden Márianosztra, Ipolytölgyes und der Meierei Nagyirtápuszta konnte man den Kontakt von biotit-führendem Amphibol-Andesit und Ton. bei der Dácit-Quellkuppe von Nográd den Kontakt von Biotit-Dácit und Ton feststellen. Die Wirkung war zwar in jedem Fall zuerst eine kaustische, wobei die physikalische und mineralogische Umbildung im Durchschnitt die gleichen Züge aufwies, doch handelt es sich um zwei verschiedene Tonarten, u. zw. bei der Quellkuppe von Nográd um eine im Liegenden befindliche oligo-miozäne. stark sandige Abart. und um einem, im Hangenden auftretenden Ton, der in den günstigen Aufschlüssen von Márianosztra, Nagyirtás und Ipolytölgyes zu beobachten ist.

Ausser den obenerwähnten exogenen Kontakterscheinungen findet man an mehreren Stellen endogen metamorphisierte Einschlüsse, die, je nach der Wirkung, eine verschiedene Umwandlung und dem entsprechend mannigfaltige mineralogische Zusammensetzung zeigen.

Es soll hier bemerkt werden, dass die ausführlichen Angaben

* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1952 évi december 7.-i szakülésén.

** Vorgetragen in der Fachsitzung der Ungar. Geol. Gesellschaft am 7. Dezember 1952.

von A. Koch, F. Schafarzik, Gy. Szádeczky in Bezug auf die Kontakt-Erscheinungen und auf die Gesteinseinschlüsse der die Donau begleitenden Andesite, sowie A. Lacroix's unübertroffenes Werk über die Gesteinseinschlüsse der saueren andesitischen Gesteine der Gegend Puy de Dôme, Cantal, ferner die Abhandlungen von K. Vogelsang, H. Decken, H. Pohligh aus dem Eifel-, Siebengebirge gleichfalls die Einschlüsse behandeln, wie auch zuletzt B. Mauritz in seiner Beschreibung vom Mátra Gebirge und schliesslich, der Verfasser dieses Aufsatzes in seiner Arbeit über die andesitischen Gesteine der Gegend Helemba-Kövesd über ähnliche Beobachtungen berichten, wie sie im folgenden ausgeführt werden sollen.

Der Andesit vom Börzsöny-Gebirge, der die Kontakt-Erscheinungen hervorbrachte, entstand an der Gränze vom Tortonien und Helvetien.

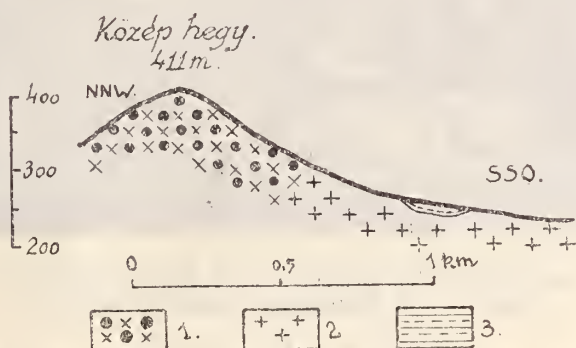


Fig. 14. ábra. Profilskizze vom Középhegy bei Márianosztra. — 1. Roter Amphibol-Andesit. 2. Biotitführender Amphibol-Andesit. 3. Metamorphosierter Ton.

Makroskopisch ist das Gestein im frischen Zustande graublau, es nimmt aber bald dunkle Farbtöne an. In der Grundmasse sind porphyrische Ausscheidungen von Amphibol, Biotit und Feldspaten erkennbar. U. d. M. ergab sich zwischen Grundmasse und den porphyrischen Ausscheidungen das volumenprozentische Verhältnis 4.9 : 5.1. (Der letztere Wert bezieht sich auf die porphyrischen Ausscheidungen) u. zw. näher: Grundmasse 49%, Plagioklas 38.5%, Biotit 6%, Amphibol 8%, Hypersthen 0.5%, Erze 1.5%, Lücken 3.5%. Es muss betont werden, dass das Gestein ein holokristallinisch-porphyrisches Gefüge hat. Der Amphibol ist grün, der Hypersthen vollkommen umgewandelt, basitisirt. Auf Grund der chemischen Analysen ist es ein neutrales Gestein.

Dieser biotitführende Amphibol-Andesit metamorphosierte bei Márianosztra in einem Graben, der von dem S-Abhang des Kőzép-hegy herabläuft, den im Hangenden befindlichen helvetischen Ton in einer Länge von 200 m und einer Breite, die nach dem gegenwärtigen Aufschluss maximal 2 m beträgt. Makroskopisch ist der metamorphosierte Ton grünlich braungelb, stellenweise fleckig. Eine 3–6 cm dicke, bankige Absonderung und beträchtliche Härte (mit dem Nagel kaum, mit dem Messer gut ritzbar) kennzeichnet dieses Gestein. Am Anfange des Grabens ist der sandige Ton in nicht metamorphosiertem Zustande vorzufinden.



Fig. 15. ábra. Der Aufschluss vom Kontaktschiefer im Graben vom Kőzép-hegy bei Márianosztra.

U. d. M. zeigte es ziemlich deutlich ein charakteristisches Kontaktgefüge, wo die einzelnen Gemengteile, so die Körner von Quarz, abgerundet und die Serizit-Schüppchen zu einander parallel orientiert sind. Als Erze wurden Magnetit, Eisenglanzschüppchen und Limonit unterschieden, ihre Menge ist aber im Verhältnis zu den anderen Gemengteilen unbedeutend. Man kann noch faserige Chloritschüppchen mit lebhaften Interferenzfarben erkennen, die manchmal kleine Lücken, Poren ausfüllen.

Sehr selten wurden Biotit, Andesin, Zirkon, Granat, Hercynit wahrgenommen. Die proportionale Verteilung der einzelnen Gemengteile: Tonpartikelchen 76%, Quarz 6.5%. Muscovit (Serizit) 15%, Erze 3.5%.

Ähnliche Verhältnisse findet man in der Nähe der Meierei Nagyirtáspusztá, am östlichen Abhang des Sashegy, wo im Aufschluss eines tief-ingeschnittenen Waldweges in ungefähr 110 m Länge ein Kontakt nachweisbar ist. Der Andesit ist ein Hyper-

sthen führender Amphibol-Andesit mit Biotit. Seine näheren Angaben: Grundmasse 55%, Plagioklas 24%, Hypersthen 8%, Augit 3%, Hornblende 6%, Erze 3%, Biotit 1%.

Der metamorphosierte Ton ist grünlich-braun, in kleine Stücke zerbröckelnd, nur mit dem Messer ritzbar. Zwischen den isotropen Tonpartikelchen erkennt man abgerundete Quarzkörner und filziges Gewebe bildende Serizitschüppchen, Poren ausfüllenden Kalzit. Ausserdem treten selten Magnetit, Eisenglanz, Chlorit, Biotit, grüner Amphibol, Zirkon, Leukoxen, wasserheller Granat auf. Die eingehende Untersuchung ergab: Ton 58%, Quarz 23%, Muscovit 10%, Kalzit 5%, Erz 4%.

In der Umgebung von Ipolytölgyes, am SW Abhang vom Uj-hegy*) kann man in einem Grabenanfang, ungefähr in 8—10 m

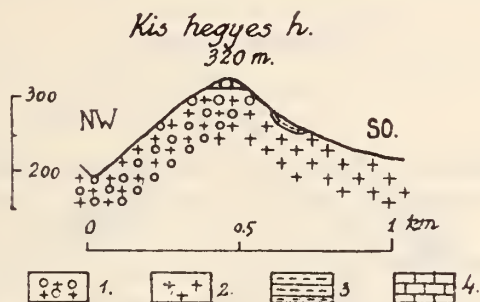


Fig. 16. ábra. Profilskeizze vom Kishegyes-Berg (=Uj-hegy) bei der Gemeinde Ipolytölgyes. — 1. Amphibol-andesit-Tuff. 2. Biotit-Amphibol-Andesit. 3. Metamorphosierter Ton. 4. Leithakalk.

Länge einen stark umgewandelten Ton finden; er ist grünlich-braun, nur mit dem Messer ritzbar, spröde und zerfällt in platte Stücke, ohne einen klingenden Ton zu geben. U. d. M. ist es auffallend, dass die metamorphosierten Stellen mehr Quarz enthalten und dass man eine Anreicherung der Erze feststellen kann, der Serizit dagegen zurücktritt. Die Quarzkörner sind grösstenteils abgerundet, doch findet man auch splitterartige Individuen. Unter den Erzen kann man Magnetit, Ilmenit und Eisenglanz unterscheiden. In gleichmässiger Verteilung zerstreut findet man den Magnetit in grösseren und kleineren Individuen, der Ilmenit ist verzerrt, gitterartig ausgebildet, der Eisenglanz kommt in winzig kleinen Schüppchen vor. Ausser den erwähnten Gemengteilen sind Chlorit, Biotit, Plagioklas, Epidot und Zirkon wahrnehmbar. Unter den Chloriten

* Kishegyeshegy.

kann man Clinochlor und Pennin unterscheiden, die oft Lücken ausfüllen. Der Biotit bildet faserige Schuppen mit lebhaftem Pleochroismus. Plagioklas ist ein recht seltener Gemengteil, wenn vorhanden, erwies er sich als ein Labrador (An_{55}). Der Epidot ist stark lichtbrechend, gelblich-braun, er scheint ein Pistazit zu sein: ausser ihm kommt auch Klinozoizit vor. Zirkon in abgerundeten Körnern ist ein sehr seltener Gemengteil. Der Kontakt wurde von Biotit-Amphibolandesit verursacht.

Am Nordabhang der Dacit-Quellkuppe von Nógrád ist auf einer nicht zusammenhängenden, 200 m langen Strecke der Kontakt zwischen dem Biotit-Dacit und dem im Liegenden befindlichen eocänen tonhaltigen Sand in einer Breite von 1—2 m zu beobachten. Im Biotit-Dacit kann man makroskopisch Plagioklase.

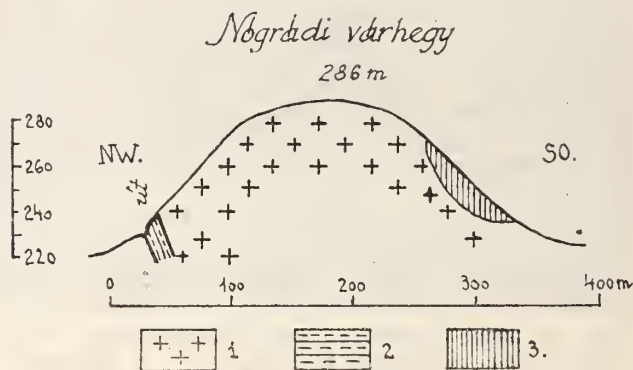


Fig. 17. ábra. Profilskizze von der Dacit-Quellkuppe bei Nógrád. — 1. Biotit-Dacit. 2. Metamorphosierter Ton. 3. Löss.

Biotit und Quarz erkennen. U. d. M. lässt sich das Verhältnis zwischen Grundmasse und porphyrischen Ausscheidungen wie 4:1 feststellen, wobei auf Grundmasse 85%, Plagioklas 6.5%, Quarz 4.5%, Biotit 5%, Amphibol 1% entfallen. Das metamorphosierte Gestein ist schokoladebraun, fett anzufühlen, es hat eine schimmernde Oberfläche und zerbröckelt leicht. U. d. M. kennzeichnen dieses Gestein: 66% Quarz, 5% Muscovit (Serizit), 11.5 % Chlorit, 16% Kalzit, 1.5% Erz. Die grösseren Quarzkörner haben im Durchschnitt einen Durchmesser von 0.05 mm, die kleineren von 0.001 mm. Letztere umsäumen die Grösseren. Kalzit ist reichlich vorhanden und kittet die einzelnen Gemengteile zusammen. Biotit, Muscovit sind in faserigen Schuppen erkennbar. Die Chlorite kommen in faserigen Büscheln vor, $\alpha = 20^\circ$, sie zeigen lebhaften Pleochroismus, γ blau, senkrecht zu dieser Richtung blassgrün:

eine parallele Verwachsung mit den Serizitschiüppchen ist oft warnehmbar. Honiggelbe Titanitkörner, Leukoxen, ferner grüne Hornblende, korrodierter Zirkon, Andesin (An_{39}) wurden noch ausser den erwähnten Gemengteilen beobachtet.

Ausser diesen exogenen Kontakterscheinungen sei hier noch auf endogene Kontaktwirkungen hingewiesen. Es behandelt sich teils um makroskopisch nicht nachweisbare Toneinschlüsse, teils um grössere, ebenfalls aus Ton bestehende Einschlüsse aus dem Liegenden, wobei die ursprüngliche Substanz sich vollkommen oder teilweise umkristallisierte. So entstanden Cordierit, grüner Spinell und in einem Fall eine Reihe von typischen Kontaktmineralen.

Cordierit aus dieser Gegend wurde von Gy. Szádeczky beschrieben, u. zw. aus einem Gneiseinschluss des Andesites vom Csákhegy. Zuletzt gelang es mir dieses Mineral in einem hypersthenführenden Amphibolandesit aus der Nähe des Försterhauses Kisirtás beim Szépbérc festzustellen.

Der grüne Spinell ist ein verbreiteter akzessorischer Gemengteil, er kommt meistens in holokristallinen Einschlüssen, oder in anderen Fällen selbständig zwischen den Gemengteilen vor. Der grüne Spinell ist meistens idiomorph: $\{100\}$, $\{110\}$ doch findet man ihn auch in abgerundeten Körnern. Die Lichtbrechung ist schwächer, als die der Granate, die oft mit ihm vergesellschaftet vorkommen. Die einzelnen Kriställchen sind im Durchschnitt 12—18 μ lang, 10—18 μ breit.

Als lehrreiche Beispiele seien diejenigen Spinelle erwähnt, die in holokristallinen Einschlüssen zwischen Quarz, Plagioklas und Biotit in Hypersthen und Biotit führendem Amphibolandesit neben Márianosztra, aus dem Sikló-Graben, vom Hármadomb, aus dem von Nagy-Galla gegen NNO herunterziehenden Bach (im letzteren in gemeinem Granat), ferner im Biotit und Hypersthen führenden Amphibolandesit von derselben Gegend u. zw. im grossen Steinbruch von Ipolydamásd, vom Bezina-völgy und Kereszthegy (im letzteren in Labrador) beobachtet wurden. Es wurde auch in einem Biotit, Amphibol, Plagioklas und Magnetit enthaltenden Einschluss des Pyroxen-Amphibolandesits vom Vaskapúhegy grüner Spinell angetroffen. Alles in allem ist das Auftreten vom grünen Spinell unabhängig von den feineren Varietäten der im Liegenden zutage tretenden Amphibolandesite, doch soll es betont werden, dass sie in den die Eruptionsperiode abschliessenden Pyroxen-Andesiten und

roten Amphibolandesiten, ferner in den Daciten dieser Gegend nach den bisherigen Erfahrungen fehlen.

Ausser den obenerwähnten, mikroholokristallinen, Spinell enthaltenden Einschlüssen gelang es mir neben der Gemeinde Nógrád in dem Madarász-Steinbruch einen ungefähr 2 m³ grossen, endogen metamorphosierten Toneinschluss zu finden. Der Andesit ist ein Biotit-Amphibolandesit, das volumprozentische Verhältnis zwischen Grundmasse und den porphyrischen Ausscheidungen beträgt im Mittel 7 : 3, Grundmasse 70%, Plagioklase 17%, Hornblende 8%, Biotit 3%, Erze 1%, Miarolith 1%. Das metamorphosierte Gestein ist bräunlichgrau, stellenweise mit einem grünen Stich, es ist minder hart, als die einen exogenen Kontakt erlittenen Gesteine von Márianosztra, Nagyirtás und Ipolytölgyes. U. d. M. konnten 87% Grundmasse, 6% Quarz, 4% Amphibol und 3% Erz beobachtet werden.

Die Grundmasse besteht aus winzigen Quarzkörnern und grünlich gefärbten Glassplittern, deren Lichtbrechung etwas stärker ist, als die des Canadabalsams. Fein verteilt findet man den Magnetit, ausserdem wurden noch Amphibol, Chlorit, Zirkon, sehr kleine Biotit-Schüppchen, Plagioklas (Labrador An₅₃) bestimmt. Alles in allem war die Wirkung des Andesits bloss eine kaustische.

Eine viel tiefer greifende Umwandlung zeigt ein faustgrosser, Sillimanit führender Andalusit-Einschluss, der im roten Biotit-Amphibolandesit des Steinbruches bei Zebegény (Putzwald) gefunden wurde. Das Volumprozentische Verhältnis zwischen Grundmasse und den Einsprenglingen beträgt im Mittel 5.7 : 4.5, Grundmasse 57%, Plagioklas 26%, Biotit 4.5%, Amphibol 5.5%, Hypersthen 3%, Miarolithe 5%, Opal 1%.

Der Einschluss erwies sich u. d. M. betrachtet aus 30% Grundmasse, 48% Biotit, 3% Erz, 14% Andalusit, 5% Sillimanit zusammengesetzt. Die Quarz führende Grundmasse enthält regelmässig verteilt Magnetit und Graphit; parallel zerstreut findet man Andalusit, Sillimanit und Biotit. Der Andalusit erreicht Dimensionen von 35—37 mm. statt terminalen Flächen sind die Individuen an ihren Enden abgerundet, die Spaltbarkeit nach {110} kommt ausgeprägt zum Vorschein. Stark — fleckig — pleochroitisch, in der Richtung c = grünlich-blau, a = rot. Am Rande der Andalusit-Individuen wurden oft Biotit Anhäufungen, im Inneren Glaseinschlüsse beobachtet. Opt. ist $c = a$. Sillimanit kommt in faserigen Büscheln vor, ihre Länge erreicht 0.25 mm, ihre Breite 0.015 mm. Biotit in kleinen schokoladebraunen Schüppchen ist der häufigste

Gemengteil. Ausser den erwähnten Gemengteilen wurden gelblich-braune Granate, idiomorphe Titanit-Individuen, grüner Amphibol, Zirkon und Labrador (An_{70}) beobachtet.

(Mineralog.- geol. Institut der Techn. Hochschule zu Budapest.)

LITERATUR.

F. Schafarzik: Über einige seltenere Gesteinseinschlüsse in ung. Trachyten. *Földtani Közl.* Bd. 19. 1889. p. 447.

A. Koch: Geolog. Beschaffenheit d. a. rechten Ufer gelegenen Hälfte d. Donautrachytgruppe nahe Budapest. *Zeitschr. d. deutsch. Geol. Gesellschaft.* 1876. Bd. 28. p. 338.

A. Lacroix: Les enclaves des roches volcaniques. 1893.

K. Vogelsang: Beiträge z. Kenntnis d. Trachyt u. Basaltgesteine d. hohen Eifel. *Zeitschrift d. deutsch. Geol. Gesellschaft* 1890. Bd. 42. p. 25.

H. v. Dechen: Geognost. Führer in das Siebengebirge am Rhein. Bonn 1861.

H. Pohlig: Die Schieferfragmente im Siebengebirger Trachyt. *Tschermak's Mineral. und Petr. Mitteil. Neue Folge.* III. 1881. p. 336.

F. Papp: Über die andesitischen Gesteine von Helemba und Kövesd. *Földt. Közl.* 1926. Bd. 51. p. 198.

B. Mauritz: Die Eruptivgesteine des Mátra-Gebirges (Ungarn). *Neues Jahrb. f. Min. Geol. und Paläont.* 1928. Bd. 57. Abt. A. I.

A KELETCELEBESZI ÉSZAKBOENGKOE ÉS BONGKAVIDÉK FÖLDRAJZI ÉS FÖLDTANI VISZONYAI.

(Előzetes beszámoló az 1928-ban végzett expedíció eredményeiről.)

írta: LÓCZY LAJOS DR.

— A 18—25. ábrával és két térképmelléklettel. —

ZUR GEOLOGIE DES NORDBOENGKOE UND DES BONGKAGEBIETES VON OSTCELEBES.

Von L. v. LÓCZY.

— Mit den Figuren 18—25. und zwei Karten-Beilagen. —

BEVEZETÉS.

1928 év februáriusától kezdve, ugyanazon év augusztusának közepéig terjedő időben alkalmam volt Celebesz eddig legkevésbé ismert keleti nyulványát meglehetősen részletesen átkutatni.

Celebesz keleti földnyelve, amelyet észak felől a Tominiöböl, dél felől a Toloöböl határol, mindezideig csaknem teljesen ismeretlen terület volt. Mindössze a partvidékekről volt hézagos geológiai ismeretünk, azonban az ország belsejéről vajmi keveset tudtunk.

Expedícióm európai tagjai Dr. S c h a a d H. W. és W a s c h K. asszisztensgeológusok voltak, kívülök még öt jávai földmérőt és 160 beotoni kulit vittem magammal.

Miután Makassarban a felszereléssel elkészültem, onnét a Paketvaart társaság havonta egyszer közlekedő parti hajójával a Tomori öbölben fekvő Kolonedaleba utaztam. Utóbbi helyen egy hollandus kapitány parancsnoksága alatt mintegy 60 főnyi jávai legénységből álló helyőrség állomásozik. Ez volt kutatásaim bázispontja, innen kezdetleges vitorlásbarkán folytattam utamat a korallzátonyai miatt veszélyes partokon, a 70 km-nyire keletnek fekvő Ondolean nevű halászfalucskáig. Innen azután expedíciómmal nekivágtam Északboengkoe, európaiktól még nem járt, sűrű őserdőborította hegyóriásainak.

A hegyet és völgyet egyaránt elborító, szinte áthatolhatatlannak tetsző őserdőben rendkívül nehézségekbe ütközött a kutatás. Utak híjján a legtöbb esetben az őserdőben kompaszirányban vágott csapásokon, avagy a sokszor szurdokszerű folyómedrekben, órákon keresztül derékig vízben gázolva tudtunk csak előrejutni.

Valamivel gyorsabb, de jóval veszélyesebb volt a kutatás a Bongka folyó középső és alsó szakaszán, mert ott bambuszból összetákoltsutajokkal utazhattunk lefelé. A gyakori sellők és vízesések valamint a hatalmas úszó fatörzsek a gyakori magas vízállásban állandó, komoly veszélyt jelentettek számunkra s ennek több úzni nem tudó kulim esett áldozatul. Valamivel könnyebben haladt a kutatás az északi oldalon, a Tomini-öböl partvidékein, mert ott a klíma valamivel szárazabb és ennek folytán a növénytakaró is jóval kevésbé buja mint a déli oldalon.

Általános geográfiai viszonyok.

Az átkutatott terület a Greenwich-től számított $122^{\circ}5$ és $121^{\circ}18$ hosszúságok, valamint a $0^{\circ}46$ és $2^{\circ}1$ déli szélességek közt terül el és Celebesz keleti földnyelvének középső és déli része. *Északboengkoenak*, vagy pedig az itt lakó benszüllött lakosság, az u. n. Tovanák után *Továnaföldnek* is nevezik.

Ezt a földrészt alpi hegyformákat mutató, magas hegységek borítják, közülük a Tokalahegység legmagasabb csúcsa, a Rapan-soeleimanoe 2920 m. magasra emelkedik. (Lásd a 18. ábrát.)

Maga az ÉÉNY-DDK csapású *Tokalahegység* a fővizválasztó a Tologolf és a Tominiöböl között, alig 8-14 km-nyi távolságban



Fig. 18. ábra. A paleozoikus és mezozoikus tokalai mészkővekből felépült keletcelebeszi alpok. (A 2920 m. magas Tokalahegység északról Saloebiroe felől tekintve.) (Szerző felvétele.)

a Tologolf partjaitól északra. A Tirongan és a Solato folyók délnek veszik útjukat és a déli oldalon érik el a tengert, ellenben a Tokalahegység északi oldalán eredő Saboekoe és Bongka folyók

több magas hegyláncot keresztülszelve, hatalmas utat megtéve, majd Toba-Mavoe-nál egyesülve, Bongka falunál a Tominiöbölbe torkolnak.

Az orogenetikus erőktől magasra felemelt Tokalahegységnek: tudható be, hogy a vízválasztó az északi és déli part közt, az utóbbitól átlag alig 8-14 km. távolságban emelkedik. A vízválasztó mögött mintegy 20-30 km. távolságban a déli partoktól számítva, egy magasabb második, átlag 1200 m. t. sz. feletti magasságú hegylánc: az *Északboengkoei hegylánc* húzódik, a partokkal párhuzamos csapásban. Ezt a Saboekoe és Bongka folyók hatalmas szurdokokban törik át.

Az Északboengkoei-hegylánc tengelye a 2000 m-es Bt. Tamassari és az 1500 m magas Bt. Wongi csúcsokat összekötő vonal mentén húzható s ugyancsak tekintélyes magasságokat mutat. Az említett két csúcson kívül a B. Parangisi, B. Pangara, B. Sanato, B. Salangar és Bt. Moana szintén 1600 m-en felül emelkednek.

Az Északboengkoei-hegylánctól északra 6 km. széles és 23 km. hosszú depresszió terül el 300—550 m. t. sz. feletti magasságban: a Bongka mellékfolyói, a Kajoekoe, Menjoe és Maliwoekoe hálózák be. Ezt nevezhetjük *Kajoekoe-Menjoei molaszmedencének*. Északról magas hegylánc, a *Rapanbatoe-Pandjajai-hegység* határolja.

A dél felől északnak számított negyedik hegylánc a 2000 m-es Rapanpikoea és a körülbelül 2400 m. magas Loemoet csúcsokat összekötő vonal mentén húzódik. Ez a *Centrális-hegylánc* valamikor a mai orografiai tagoltság kialakulása előtt a fővízválasztót hordozhatta. Széles, platójellegű hegyháta erős denudációról tesznek tanúságot és ezzel feltűnően különböznek a már említett tőle délre húzódó három másik hegyvonulat erősen tagolt formáitól.

A Bongkavölgy középső és alsó szakasza Toba Mawoetól lefelé számítva abban a tekintélyes nagyságú depresszióban fejlődött ki, amely egészen a Tomini-öbölhöz húzódik, a hegyláncok csapásirányához mérten harántos irányban.

Az *északi partvidék hegyláncjai* már jóval alacsonyabbak. A Tomini-öböl partjai mellett emelkedő Mavoeroto-hegység csak 1326 m. magas, de a Rapalenbahegység legmagasabb pontja már alig éri el az 1200 m.-t. Utóbbiak épúgy mint a Centrális-hegység fennsík (tönk) jelleget mutatnak, ami azt hiszem ismételt negyedkori tengerletarolások következményeire vezethető vissza. (Lásd a 20. ábrát.)

A kutatás területét a *Bongka vízrendszere* hálózza be. Ez a

folyó, a Tokala-hegység legmagasabb csúcsától, a 2920 m. magas Rapansoeleimanoe-tól 8 km.-nyire északnyugatra a Bt. Mor oldalában ered. Innen eleinte erős eséssel, számtalan vízesésen keresztül, töri át az Északboengkoei hegyláncot (II-ik hegylánc). Ezen a szurdokon csak a Kojo folyó torkolatától számított 3 km.-nyi távolságig tudtam bambusztutajon leereszkedni. Itt a szurdok teljesen összesűkül, s a leszakadt nagy sziklatömbökön lefelé zúgó vízesésen keresztül lehetetlen volt továbbhatolni. A szurdok a Binócsúctól északra végződik, ott ahol a folyó kilép a Matopai molasztektnőre. Itt nyugatnak fordulva ismét enyhébb lejtővel kigyózik lefelé, majd Matopánál egyesülve a délkeletről érkező Menjoe folyóval, nekivág a Centrális hegyláncnak s ugyancsak megközelíthetetlen szurdokokon keresztül, erős eséssel áthatol rajta. Lejutva a Toba-Mawoei nagy molaszdepresszióra, völgye megint kiszélesedik és esése csökkenik, majd egyesülve legnagyobb mellékfolyójával a Saboekoeval vízmennyisége csaknem megduplázódik. Kg. Boneba előtt egy kisebb szurdokon áttörve, széles völgymederben folyik egészen torkolatáig. Utja Toba Mawoe-tól lefelé összeesik a tranzverzális irányú, tektonikus eredetű molaszdepresszióval, azért közepes és kis vízállás idején kisebb, fatörzsből vájt, benszülöttek által készített csónakon egészen a tengerig már hajózható is. Élelmiszer szállításunkat ez nagyon megkönnyítette.

A Bongka folyó felső szakasza ott végződik, ahol a Centrális hegyláncot elhagyja és a Toba Mawoei molasztektnőre ér. Innen egészen deltás torkolatáig számítható középszakasza, míg az alig 1 km. hosszú kis deltatorkolatát vehetjük alsószakaszának.

A Bongka legnagyobb mellékfolyója a nála nem sokkal kevesebb vizet szállító Saboekoe folyó, amelyik az Aratjamentói molaszfennsíkon ered. Eleinte északnak folyva az Északboengkoei és a Rapanbatoei hegyláncokat ugyancsak járhatatlan kanjonokban töri át. A Kabaroeroe-hegység alatt, a neogénkori tektonikus besüllyedés nyugati szegélyén haladva azonban szurdok nélkül szeli át a Centrális hegyláncot és Toba Mawoe-tól nyugatra egyesül a Bongka folyóval.

A Bongka és mellékfolyóinak eróziós formáiból igen fiatalkorú és szerfelett gyorsan kialakult folyóvölgyekre lehet következtetni. *Középső szakaszán, Takebangke és a torkolat közt, 6 különböző terraszsnívót volt alkalmam megállapítani, közülük a Kg. Tobától délre a legidősebb, illetve legmagasabb mintegy 45 m.-nyi magasságban van a mostani Bongka medre fölött.* (Lásd a 20. ábrát.)

A középső szakasz mellékfolyói igen nagy esésűek és ezért

tekintélyes mennyiségű, durva görgeteget szállítanak a fővölgybe, ott azután hatalmas háromszögalakú, függő törmelékkúpokat építenek. Különösen a Pombatoe és a Takebangke folyók torkolatainál láttam ilyen nagy törmelékkúpokat. (Lásd a 19. ábrát.)



Fig. 19. ábra. A Takebangke folyó óriási törmelékkupja a Bongka folyóba torkolásánál. A háttérben emelkedő Balangkajoeke hegységet bázikus eruptívák alkotják. (Szerző felvétele.)

A bejárt terület morfológiai tekintetben rendkívül fiatalon kiemelkedett gyakori és élénk másodlagos, emelkedő és süllyedő mozgásokkal felmutató, még éretlen eróziós formákat viselő hegyrendszer. Különösen a bázikus eruptívumokból felépült hegyláncok öveiben rendkívül meredek a lejtők, sőt nem hiányzanak a sokszor majdnem vertikális hegyoldalak és sziklabércsek sem, természetesen, amint arra már többször rámutattam, különösen a bázikus eruptívumokból felépített hegységekben, rendkívül gyakoriak a sellők és vizesések.

Jellemző, hogy a hegy és völgy közötti magasságkülönbségek rendszerint igen nagyok, még a Kajoekoe-Menjoei, lankás lejtőjű molaszövben is, mert északról és délről ugyanesak magas 1500-1700 m.-re felemelkedő hegyláncok övezik.

A felszíni tagoltság és a tektonikai szerkezet között különösen a déli oldalon éles az összefüggés, amint arra az alábbiakban a hegyszerkezeti viszonyok tárgyalásakor még rá fogok térni.

A déli oldal szirtvonulata jellegzetes lánchegység. Különösen a Tokalahegység 2920 m. t. sz. f. magasságig emelkedő, impozáns meredek mészköesúesai mutatnak alpi típusú domborzati vonásokat.

Ezzel szemben az északi oldal, túlnyomóan bázikus eruptivákból felépített, szélesen elterülő, denudált platójellegű hegytömegei, mint a Loemoet és a Rapanpikoea, már inkább egy abradált töréshegység jellegzetes tagoltságát mutatják.



Fig. 20. ábra. A középső Bongkavölgy a Bongkasoa folyócska torkolatától felfelé tekintve. Előtérben a folyótérasszok által elborított molaszfeltárások láthatók, míg a háttérben a bázikus eruptivákból felépített Centrális hegylánc emelkedik. (Szerző felvétele.)

Sajnos kutatásaim az esős időre jutottak s ez munkámat szerfölött megnehezítette. Kelet-Celebesz klimája jóval nedvesebb mint Nyugat-Celebeszé. Az esős évszak itt rendkívül hosszú, hisz januárius végétől egészen szeptember végéig tart megszakítás nélkül. Az esőt hozó monzún szelek, április elejétől augusztus közepéig, sokszor oly viharos jellegűek voltak, hogy a Tologolf partjai mentén vitorlásösszeköttetésünk Kolonedáléval gyakran megszakadt és így élelmiszerszállításunk is a legnagyobb nehézségekbe ütközött.

Északboengkoe déli oldala mintegy 40-50 km.-es szélességben rendkívül sűrű, magas őserdővel van borítva, sőt az még a Tokalahegység 2000 m. feletti legmagasabb esúcsaira is felér. A déli oldal buja növényzete kétséggel a hosszú ideig tartó esős évszaknak és a szokatlanul nagy esapadéknak tulajdonítható. Elsősorban magának a Tokalahegységnek meredeken kiemelkedő magas bércei szolgálnak kiváló esőgyűjtőül, de hatásuk kelet felé, Salea és Tg. Rata irányában, arányosan a távolsággal fokozatosan esőkénik.

Az Északboengkoei hegylánctól északra fekvő Kajokoe- Menjoei molaszdepresszió klímája már jóval szárazabb mint a partvidékeké, mert magas hegységei az esőt elfogják. Ennek megfelelően e vidék vegetációja is merőben eltér az utóbbiaktól, de különösen a déli oldalétól. Meglepetésszerű látvány tárult elém, amikor négy napi vándorlás után Parangisinél első ízben az őserdő szélére értem és az elém táruló erdőmentes, alang-alang¹ borította, verőfényes molaszmedencén végigtekinthettem.

A Kajokoe, Menjoe, Maliwoekoe folyóktól behálózott, mintegy 6 km. széles és 23 km. hosszú, lankás hegyvidéki molaszmedence maga teljesen erdőmentes, azonban a tőle északra húzódó Rapanpikoea és Pandjoke hegységeket ismét sűrű őserdő borítja.

Északnak csak a Centrális hegylánc északi oldalán veszít ismét sűrűségéből az őserdő, s végül északon, a Toloöböl partvidékein erősebben megritkul. Podi és Ampana közt a magasabb és meredekebb hegyoldalakat már jóval alacsonyabb erdő, sokszor csak cserje borítja, merőben elütően a déli oldal nagyszerű dzsungeljétől.

Északboengkoe lakossága különösen az ország belsejében meglehetősen gyér. A partok mentét a tovana és maláj vérkeveredésű *buginézek* lakják, de a belföldön Celebesz őslakosságából közvetlenül leszármazott ú. n. *továnák* élnek. A buginézek alacsony testalkatúak és inkább a maláj típusra ütnek; mohamedánusok, főleg cserekereskedéssel, rotanggyűjtéssel és halászattal foglalkoznak, többnyire állandó partmenti kampoengokban² laknak. A továnák viszont erős testalkatúak, arevonásaikban is inkább a pápuákra emlékeztetnek. Nyelvük kezdetleges, pogányok és még ma is, az őserdők mélyén, természetes ősállapotban élnek. Számuk Észak-Boengkoe hegyciben legfeljebb 1000-1200-ra tehető. Tobamawoe, Bonebai és Saleán kívül több kampoengjuk ma már ninesen, ha-

¹ A szavanna maláj neve.

² falu

nem a hegyek közt elszórtan, magános kebonokban³ tanyáznak, avagy kóbor életet folytatnak. Részben kukoricatermeléssel avagy vadászattal foglalkoznak, a vaddisznó és az őz legkedvesebb táplálékuk. Fegyverzetük a fuvócső, a lándzsa és a parangkés. A vadat rendesen a bambuszcsőből kifuvott mérgezett nyíllal sebzik meg és amikor az már menekülni nem képes, lándzsával leterítik.

Az átkutatott területet jávai földmérőim segítségével 1:10.000 mértékben, mérőszalaggal és busszólával mértem fel és az így készült felvételekről 1:50.000, és 1:100.000 méretű térképet szerkesztettem.

Észak-Boengkoera vonatkozó eddigi hiányos 1:250.000-es vázlatok, bennszülött őrjáratok és részben Kruijt misszionárius iránytűvel és lépésméréssel szerkesztett térképkiértékei voltak, de nagyrészt téveseknek bizonyultak. A folyó és hegyrendszer a mi térképeinken egészen eltérő képet nyújt, ugyancsak a régi térképeken jelzett gyalogutak és ösvények, valamint faluk nagy részét már nem találtuk meg, mivel a belföldi lakosság azóta régi lakhelyeit elhagyta és ma már szétszóródva kebonjaiban él, avagy vadászattal foglalkozva, kóborló életmódot folytat.

Kelet-Celebeszre vonatkozó eddigi geográfiai és geológiai irodalom.










1. K o p e r b e r g M.: Jaarverslag van het geol. mijnb. onderzoek in de residentie Menado, over 1905. Jb. Mijnwsen 1905. Tsch. Adm. p. 172—197.
2. V e r b e e k R. D. M.: Molukkenverslag. Jb. Mijnw. 1908. Wetensch. Ged.
3. W a n n e r J.: Eine Reise durch Ost-Celebes. Peterm. Mitt. 1914. p. 77—81, p. 133—136.
4. W a n n e r J.: Beiträge zur Geologie des Ostarmes der Insel Celebes. Neues Jahrb. f. Min. Geol. etc. Beil. Bd. 29, 1910, p. 759—778.
5. W a n n e r J.: Die Geologie von Celebes, speciell vom ökonomischen Gesichtspunkte. Vierte koloniale vacatiecursus voor geographen. Amsterdam 1923.
6. H o t z W.: Vorläufige Mitteilung über geologische Beobachtungen in Ost Celebes. Zeitschrift d. Deutschen Geol. Ges. Bd. 65, 1915. Monatsber. p. 529—54.
7. R u t t e n L.: Einige Foraminiferen aus dem Ost-Arm von Celebes. Samml. Leiden I. IX. 1914. p. 307—320.
8. A h l b u r g J.: Versuch einer geol. Darstellung der Insel Celebes. Geol. u. Paläontol. Abhandlungen. N. F. 12. H. I. 1915.
9. H i r s c h i H.: Geologische Beobachtungen in O. Celebes. Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen. 2, XXX. 1913. p. 611—618.
10. A b e n d a n o n E. C.: Geologische en geographische doorkruisingen van M. Celebes. II. 1915. p. 641—664.
11. R u t t e n L.: Voordrachten over de geologie van Nederlandsch Oost-Indië. Groningen, Den Haag. 1927. p. 568—581.

³ tanya

KELETI-CELEBES GEOLÓGIAI TÉRKÉPE.

az eddigi irodalom alapján,
Rüthen után.

Selmagyarázat:

-  Korallmész (Korall).
-  Celebesmész (Neogen).
-  Lepidocyclinás mész (Oligomiocén).
-  Numm. és alveolinás mészek.
(Weber és Holtz szerint).
-  Nambojura (Weber és Holtz szerint).
-  Toelimész (Paleogen) Holtz szerint.
-  Bazaltus eruptívák.
-  Granit.
-  Kristályos palák.

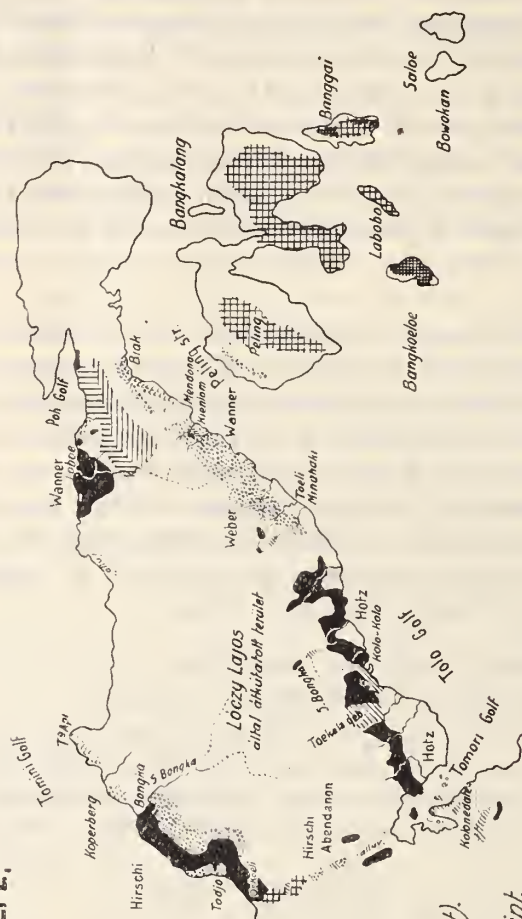


Fig. 21. ábra.

Kelet-Celebesz belső része mindeztideig teljesen ismeretlen terület volt. Eddigi hiányos geográfiai és geológiai ismereteink csupán a partvidékekre vonatkoznak. Az első adatok Verbeek-től (1899) és Koperberg-től (1903) származnak, ők az északi part mentén utaztak és az ott talált bázikus eruptívumok és korallmészkövekből igyekeztek az ország belsejének geológiai felépítésére következtetni.

Az előbbieknél jóval fontosabbak Wanner J. kutatásai, mert ő 1905-ben, alig kéthónapos expedícióján, Kelet-Celebesz északkeleti részének partvidékeit tanulmányozta, sőt két helyen, Mendono és Loboé valamint Biak és Poh közt, a Középhegységen is áthatolt. Wanner kimutatta, hogy Kelet-Celebesz északkeleti részének felépítésében a bázikus eruptívumok játszá a főszerepet, és ezek szerinte a celebeszi molaszlerakódásokon ömlöttek szét a legfiatalabb neogénben. Az 1200 m-t is meghaladó, nagyvastagságú neogénkori celebeszi-molasz lerakódások mellett a *Lepidocyclina* és *Miogypsina* foraminiferafajokat tartalmazó aquitáni kori üledékek, valamint az utóbbiakkal érintkező *Alveolina* és *Orthophragmina* fajokat tartalmazó eocén mészkövek vesznek részt az átlagosan 1000 m.-en felülemelkedő centrális hegységek felépítésében.

Az aquitániai kori üledékeket nyugodt településiüeknek, de az eocén mészköveket erősen gyűrteknek találta. A Tolo-öböl menti déli partvidékeken, Mihaki és Toeli közt, ugyancsak celebeszi molaszt mutatott ki, ez azonban itt *Globigerina* és *Radiolaria* nyomokat tartalmazó, szaruköves, vörös mészkőképződmény társaságában lép föl. Wanner az utóbbi képződményt Toeli-mészkőnek nevezte el és azt Boeroe szigetén felismert jurakori Boeroe-mészkővel vélte egyeztetethetőnek.

Hotz főként Kelet-Celebesz déli partvidékein kutatott. Wanner-el szemben a radiolariás vörös mészkő- és márgaképződményeket harmadkoriaknak vette, minthogy azokat Toeli, Kintom, Kaoroé és Kolo-Kolo vidékeken mindenütt a lepidocyclinás, harmadkori mészkövek társaságában látta. Ugyanő, még magát a Tokala-hegységet felépítő, csaknem 5000 m. t. sz. f. magasságig felemelkedő, mészköveket is harmadkoriaknak vélte.

Rendkívül fontosak voltak Wanner-nek és Hotz-nak azok az érdekes megállapításai, hogy a bázikus eruptívumok részben vagy egészben valószínűleg harmadkoriak, sőt még a legfelső neogénig is felnyúlnak.

Hirsch 1909-ben a Tominiöböl partjai mentén utazva, az Oe-Koelie és Tg. Api közt húzódó partvidékeket tanulmányozta.

Gabbrón, peridotiton és negyedkori korálmészköveken kívül a celebeszi molasz jelenlétét is kimutatta, mert ezek a képződmények a parti hegyláncokat építik fel. Ugyancsak Hirsch 1909-ben Oe Koeli-nál átkelt a centrális Paä-hegységen, a Tomini-öböltől a Tomira-öbölíig, miközben útjában az északi partok közelében kristályos palákat, bázikus eruptivumokat, celebeszi molaszt, majd meg a Paä-hegységben és a Tomori-öbölre nyíló partvidékeken mezozoikus jellegű, radioláriás mészköveket talált.

A bendanon néhány évvel később, ellenkező irányban ugyanazon utat megtéve, a Paähegységben fellépő vöröses szaruköves mészköveket és márgákat, feltűnő petrografiai rokonságuk folytán, a keleti közép-celebeszi Matano-tó környékén fellépő, ú. n. matanoi mészkővel egyeztetette s korát az eocén és a kréta határára tette (*couche rouge*).

Ezek az adatokon kívül még említést kell tennem Ahlbürg Celebesz-monografiájáról, mert ő az irodalom alapján igyekezett megszerkeszteni Kelet-Celebesz geológiai térképét, még az oly területekre vonatkozólag is, ahol soha még geológiai kutatás nem történt. Teljesen téves térképe eléggé igazolja, hogy az ilyen fajta kísérletnek nem sok tudományos értéke van.

Végül meg kell még említenem Ruten-t. Ő az irodalmi adatok kritikus, de hű felhasználásával és teoretikus hozzátoldások nélkül, Kelet-Celebesz partvidékeinek megbízható térképvázlatát adta.

Összefoglalva Kelet-Celebeszre vonatkozó, eddigi geográfiai és geológiai ismereteinket, láthatjuk, hogy azok csupán a partvidékekre vonatkoznak és oly hiányosak, hogy belőlük az ország belsejének hegyfelépítésére vonatkozólag következtetéseket egyáltalában nem vonhatunk. (Lásd a térképvázlatot, 21. ábrát.)

Sztratigrafiai viszonyok.

Geológiai felvételeimet a Toloöböl déli partján, Tokala és Kolo-Kolo vidékén kezdettem meg, ott ahol már előttem Korte P. és Hotz W. dolgoztak.

Mindjárt az első napok meglepetésszerű sztratigrafiai eredményeket hoztak. Tokala falutól északnyugatra mintegy 8 km.-nyire a tokalamészkövekből Crinoidea töredékek, Rhynchonella-szerű brachiopódák és egy *Productus* kerültek elő s már ekkor meggyőződtem, hogy ezek a Hotz-tól harmadkoriaknak vett üledékek a mezozoikumba és a paleozoikumba tartoznak.

A Tokala falutól északra fekvő Karawasa vidékén viszont,

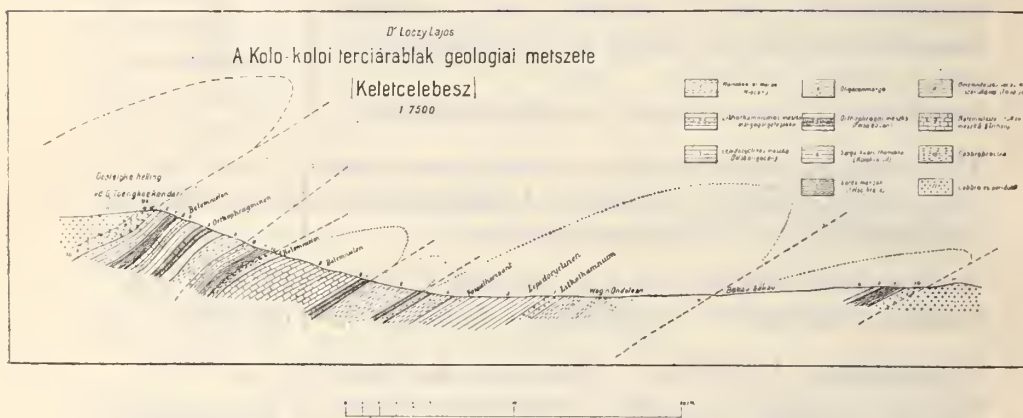
kalciteres szürke és fehér foltos meszekből *Belemnites* darabokat kalapáltam ki.

Kolo-Kolo vidéki kutatásaim ugyancsak arról győzték meg, hogy az előttem itt járt geológusok teljesen téves nyomokon jártak, amidőn a Toloöböl partvidékein fellépő szaruköves mészköveket, márgákat, valamint fehér foltos mészköveket a harmadkorba helyezték.

Kolo-Kolo vidékének beható kutatása a következő rétegsorozat felismerésére vezetett:

Bitumenes, barna-világosszürke színű mészkőbreccsa márgazárványokkal és <i>Lithothamnium</i> -mal.	} Miocén.
Barnásszürke, laza márgák homokkőpadokkal.	
Világosszürke-fehér kövületes mészkőszint, <i>Neritina</i> , <i>Natica</i> , <i>Conus</i> , <i>Anthozoa</i> , <i>Lithothamnium</i> , <i>Lepidocyclina</i> és <i>Globigerina</i> faunával.	} Felső oligocén.
Barnásszürke, homokos-agyagos, kemény márgák <i>Cardita</i> , <i>Turritella</i> és <i>Amphistegina</i> faunával.	
Szürkésbarna, helyenkint bitumenes, kalciteres mészkő, az előbbi márgákkal váltakozva lép fel. <i>Orthophragmina</i> , <i>Nummulites</i> (kis alakok) <i>Alveolina</i> és <i>Lepidocyclina</i> faunával.	} Felső és alsó oligocén.
Vastagpados, tömött, kemény, sárgásszinűre oxidálódó kvarcithomokkő.	
Gabbrobreccsa és gabbro	} Eocén vagy mezozoikum
Vöröses márgák, radioláriás és globigerinás közbetelepülésekkel, ezek a fedőben széteső, laza, tarka márgapalába meunek át. <i>Couche rouge-ra</i> emlékeztető képződmény, amely a toelimészkővel valószínűleg synonym.	
Húsvörös-barnásvörös, sokszor erősen kalciteres, szaruköves mészkő, ritkán <i>Belemnites</i> és <i>Radiolaria</i> nyomokat tartalmaz, Synonim a Boeroemészkővel.	} Legfelső kréta.
Fehér-világosszürke, finomszemű, kalciteres, foltos mészkő <i>Belemnites</i> szel. Synonim a Boeroemészkővel.	
Idősebb peridotitok és gabbrok.	} Felső- és középkréta.
	} Tithon és felső jura.
	} Pretithon.

Kolo-Kolo vidékén rendkívül bonyolult pikkelyes jellegű átoltódási szerkezet nyilvánul meg. A *Belemnites* tartalmú júramészkövek a kvarcithomokkövekkel együtt, az általában K-NY irányú csapásra harántosan vonható szelvények mentén, ötször megismétlődnek a közrevett, harmadkori képződményekkel váltakozva. Valószínűleg ez a körülmény lehetett az oka annak, hogy az előttem járó kutatók, miután a kövületben amúgy is szegény júramészkövekben kövületet nem találtak, azokat is harmadkoriaknak tekintették.



A Kolo-Kolo környékén rajzolt geológiai metszetek fordított sztratifrafiai szelvényekről tanuskodnak. A Kolo-Kolói völgykaiklan tektonikus ablaknak felel meg, benne lent, a fekiiben a fiatalabb miocén, oligocén és eocén képződmények helyezkednek el, míg fent a fedőben bázikus eruptivumok és mezozoikus képződmények (jura-kréta) szerepelnek. A hegyszerkezetre vonatkozólag igen jellemző, hogy a tektonikus ablak mélyén fekvő, harmadkori üledékek aránylag épek és nyugodt településűek, de a fedőben települő, áttölt, bázikus eruptivumok és mezozoikus képződmények, valamint gabbróbrecsák igen erős tektonikai zavarokat mutatnak. Ez a bonyolult dőlésviszonyokban, a gyakori rovátkolt csuszólapokban és a dinamometamorfikus jellegű, lokális palásodásban nyilvánul meg.

Magát a szegletes gabbró-töredékekből összetett gabbróbrecsát, amely a szelvény pikkelyes megismétlődéseiben a mezozoikus üledékeket követve résztvesz, tektonikai dörzsbreccsának tekintem.

A Kolo-Kolói tertiär ablak, a Tologolf felől leszakadt oldal ki-

* Az ábra ¼-ra kisebbített. Die Figure wurde auf ¼ verkleinert.

vételével, körös-körül, minden irányban a mezozoikus és idősebb harmadkori rétegek pikkelyzónája által van körülveve, de ez maga is minden irányban a bázikus eruptivumtakaró alá bukik. (Lásd az I. térképmellékletet.)

Északi-Boengkoe belsejében végzett, harmadfélhónapos kutatásaim arról győztek meg, hogy a Kolo-Kolo vidékén tapasztalt sztratigrafiai viszonyok és a bonyolult pikkelyes takarószerkezet a Tologolf partjai mentén a déli oldalon mintegy 50 km. széles övben mindenütt megtalálhatók. Ez a tőlem elnevezett „Pikkelyvonulat” a Tologoltól egészen a Rapanbatoe, Pandjaja és Sinara csúcsok hegyláncának északi lejtőjéig húzódik, ott homlokrészé rá van tolva az autokton miopliocén molaszszónára.

Az észak-boengkoei pikkelyvonulatban csaknem mindenütt feltaláltam a kolo-kolói ablak fölé boruló pikkelytakaró mezozoikus képződményeit. A nagykiterjedésű, takarószerkezetű, bázikus eruptivumtömegeket a szaruköves, vörös juramészkövek és globigerinás vörös márgák legtöbbször körülövezik, még pedig rendkívül bonyolult, gyűrt, avagy széthengerelt pikkelyes szerkezetekben.

A Siliti, Boba, Tirongan vidékeken a Tologolf partvidékein a vörös mészköveknek és márgáknak palás, kovasavas elváltozásait dinamometamorfikus hatásnak tulajdonítom.

Jellemző, hogy a szaruköves és belemniteses vörös mészkövek, a foltos meszek, valamint az ezek fedőjében fekvő radioláriás és globigerinás vörös márgák mindenütt az egész pikkelyvonulatban a bázikus eruptivumokkal szoros kapcsolatban lépnek fel, de a kolo-kolói ablak mélyén felszínre bukkanó, lepidocyclinás oligocén és alveolinás-orthophragminás, felsőecén mészköveket még csak a Bovine völgyében, Oe Kaoeroe-nál, a Saloebiroe folyó felső szakaszán és végül a Tomalinoe folyó völgyében találtam meg. Az említett helyeken az oligocén és felsőecén képződmények jól lehet gyűrve vannak, mégsem mutatnak oly nagyfokú tektonikai igénybevételt, mint a jura és kréta képződmények.

A vörös, szaruköves mészkövekből több helyről gyűjtött belemniteszek kifejezetten „canaliculata” alakok, tehát a felső jura „Titihon” emeletére engednek következtetni. Azonkívül még foraminiferákat, radioláriákat és apró brachiopoda-keresztmetszeteket is tartalmaz. A világosszürke, kalciteres, foltos meszek, amelyekből Watoekandjoea, Kolo-Kolo, Karawasa, Siliti vidékein hasonlóan gyűjtöttem belemniteszeket és radioláriakeresztmetszeteket, korban aligha térnek el sokban az előbbi képződménytől, hanem

valószínűleg ezen fekszenek. Mindkét mészkőképződményt, egyelőre fenntartással, júrakorinak, „Tithon“-nak tekintem.

Nézetem szerint az utóbbi képződmények kétségkívül meg egyeznek a Wanner-től, Buru szigetéről 1907-ben leírt u. n. burumeszekkel, de az ugyancsak Wanner-től a kelet-celebeszi Toeli folyó vidékéről leírt Toeli-mészkővekkkel való analógiájához kétség férhet. A Toeli-mészkővekből belemniteszeken kívül még radioláriák, sőt amint arról engem Dr. Weber egyik levelében értesített, felső krétára valló foraminifera-fauna is előkerült. Azonban valószínűnek tartom, hogy a pikkely-vonulatban a Toeli-mészkővek és márgák ugyancsak képviselve vannak, még pedig azokkal a radioláriás, szarukövet is tartalmazó, vöröses márgákkal, amelyek a tithon-meszek fedőjében legtöbbször megjelennek. A buru és a toeli mészkővek viszonyát és azok sztratigrafiai taglalását remélhetőleg a folyamatban levő mikroszkopikus vizsgálat meg fogja világítani.

A Tokalahegység nyugati oldalán fellépő vörös szirt-mészkő általam begyűjtött próbáiból Dr. H o j n o s R e z s ő eddig a következő, neokomra mutató radioláriákat határozta meg:

Tetracapsa Zinkeni R., *Zygocircus sp.*, *Caenosphaera pachiderma R.*, *Stichocapsa differens*, *Stichocapsa devorata*, *Stichocapsa tenuis R.*, *Thaeroseringium primaevus H o j.*, *Dicolocapsa maropora R.*, *Amphibrachium sp.*, *Tricolcyrtis ligustica H o j.*, *Sylocapsa pilosa T. S. H.*

Ezzel szemben a Salea környékéről gyűjtött vörös mészkőben H o j n o s felső júrára valló radioláriákat talált, ú. m.:

Caenosphaera rotundata H o j., *Caenosphaera pachiderma R.*, *Chaenosphaera minuta P a n t.*, *Thaecosphaera sp.*, *Cemilepsis sp.*, *Stichocapsa directiporata R.*

Ugyancsak a Tirongan-völgyből Karawasa-ról származó belemniteszes, márgás, foltos mészkőből a jura kimeridgien emeletére valló radioláriák kerültek elő, ú. m.:

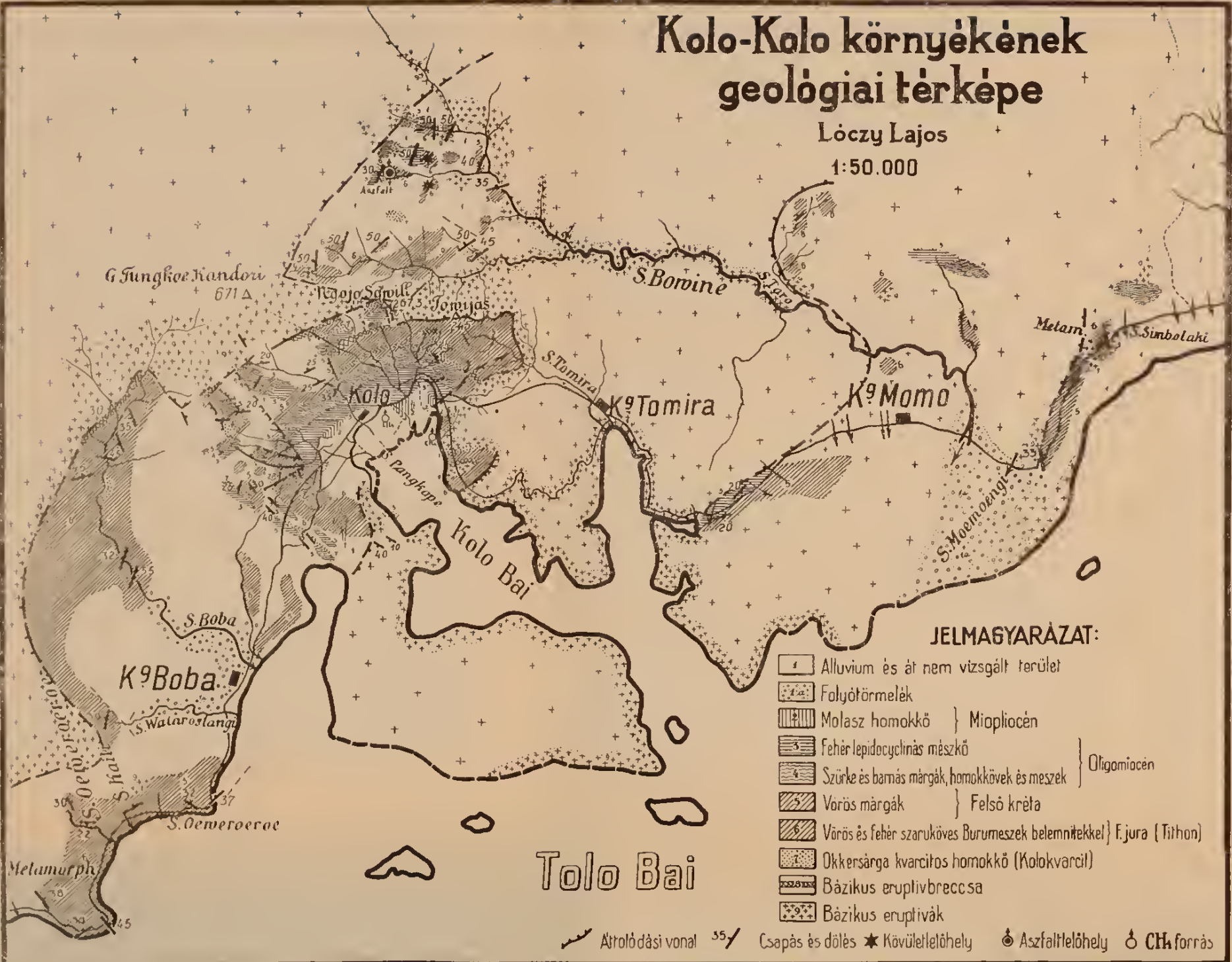
Caenosphaera pachiderma R., *Eucyrtis bicornis R.*, *Lithostrobilus pseudomulticostata T. S. H.*, *Stichocapsa perpasa R.*, *Caenosphaera rotundata H o j.*, *Stichocapsa sp. (Tenuis?)*, *Stichocapsa directiporata R.*

A kutatási terület legidősebb képződményei kétségkívül a csaknem 3000 m t. sz. feletti magasságig felemelkedő Tokalahegységben keresendők. Utóbbinak főtömege tömeges fehér mészkővekből és kemény szürkésfehér márgákból van felépítve, melyeket együttvéve Tokala-mészkőeknek neveztem el. Belőlük a Tokala-

Kolo-Kolo környékének geológiai térképe

Lóczy Lajos

1:50.000



hegység déli lábánál *Productus*, *Rhynchonella* és *Misolia* kövületeket gyűjtöttem, melyek kora a *triasz-karbon korb*a telető.

A Tokalahegység keleti oldalán húzódó nagy ÉÉK—DDNY irányú áttolódott zóna mentén Tirongan és Saloebiroe közt a nyugatnak dőlő tokalamészkövek feküjében nagyvastagságú korállmeszek, bitumenes szürke mészkövek, kvarcit-homokkövek, barna márgák, kovás, lemezes mészkövek és legalúl konglomeratum és breccsák lépnek fel. Ezek Boeton Ceram és Timor felső triászával mutatnak bizonyos petrografiai hasonlatosságokat. Azonban sztratigrafiai helyzetük folytán is, noha belőlük korállon és krinoidea-nyomokon, valamint misolián kívül egyéb kövület nem került elő, azokat fenntartással a *felső triászhoz* sorolom.

Észak-Boengkoe legidősebb üledékes képződményeinek számítom viszont azokat az erősen préselt kvarctartalmú, sötétszürke, bitumenes meszeket, melyeket Salea-tól északra a Sgi. Wongi völgyében ismertem fel először. Eme tömeges mészkőből pontozott brachiopódákat ütöttem ki, amelyekből K u t a s s y egy *Streptorhynchus* sp.-t állapított meg, annak bizonyosságául, hogy ez a képződmény, amely az Észak-Boengkoe hegyláncban igen elterjedt, a triasznál idősebb és valószínűleg a *permokarbon korb*ban rakódott le.

A Salea és Parangisi közt fekvő ú. n. Najoe-Tatajoe hágón és Salea meg Watoekandjoea közt többhelyütt durvapados, vasoxidos, barna mállás-kérget mutató krinoideás mészkövek lépnek fel és barna homokkövekkel és márgákkal váltakoznak. Belőlük Salea-tól északra az Oe Kojo alsó folyásánál kis faunát gyűjtöttem, melyből K u t a s s y magántanár úr a következő alakokat határozta meg:

Waldheimia (*Cruratula*) *carinthiaca* R o t h p l., *Waldheimia* aff. *Eudora* L b e., *Spiriferina* aff. *cassiana* L b e., *Pecten* (*Entolium*) cfr. *discites* S c h l o t h.

Fenti fauna kétségkívül a felső triász mélyebb szintjeinek jelenlétére enged következtetni.

Rendkívül érdekes a Kaoroe folyó medrében Oe Kaoeroe falutól északra feltalált, izoláltan fellépő exotikus óriás breccsa, mert a legkülönbözőbb idegen kőzetanyagot tartalmazza. *Nummulites*-t és *Orbitoides*-t tartalmazó mészkőszirtek, a vörös mészkőfáciesztől eltérő, szürke belemniteszes juramárgák, bitumenes szürke korállmeszek és töméntelen brachiopódát tartalmazó, háznagyságú sziklatömbök vannak ebben a tektonikus eredetű képződményben, amelyet egy délkelet felől származó áttolódási takaró homlokrészének tekintek.

Kutassy e breccsának brachiopódás mészköveiből a következő fajokat határozta meg:

Misolia Lóczy Kutassy, *Misolia submanneri* Kutassy, *Misolia* nov. sp. indet.

Az Észak-Boengkoe belsejében található misoliás mészkövek, amelyeket Seidlitz, Krumbeck és újabban Rutten is a felső triászba helyez, a burumészkövek mellett további bizonyítékot szolgáltatnak arra nézve, hogy Kelet-Celebesz, Misol, Burn és Ceram között úgy hegyszerkezeti, mint paleogeográfiai összefüggés áll fent.

Sok tekintetben bizonytalan még a kolo-kolói kvarcithomokkövek sztratigrafiai helyzete, mert a juramészkő és oligocén meszesek közt bonyolult pikkelyes szerkezetben, többszörös ismétlődésben lépnek fel. Ugyanígyen kvarcitkomokköveket Salobiroe, Watoekandjoa és Lemowalia vidékén is nagy kifejlődésben találtam azzal a különbséggel, hogy az utóbbi helyeken azok vörös júrameszesek és bázikus eruptivumok közt fordulnak elő, amiért is feltehető, hogy azok nem paleogén, hanem mezozoikus korúak. Az utóbbi feltevés ellen szól viszont némileg az a körülmény, hogy a kolo-i kvarcit Saelánál, Kolo-Kolónál és Salobiroenál vékony barna széntelepeket tartalmaz. Sajnos kövületek híján e képződmény kora egyenlőre megfejtetlen marad.

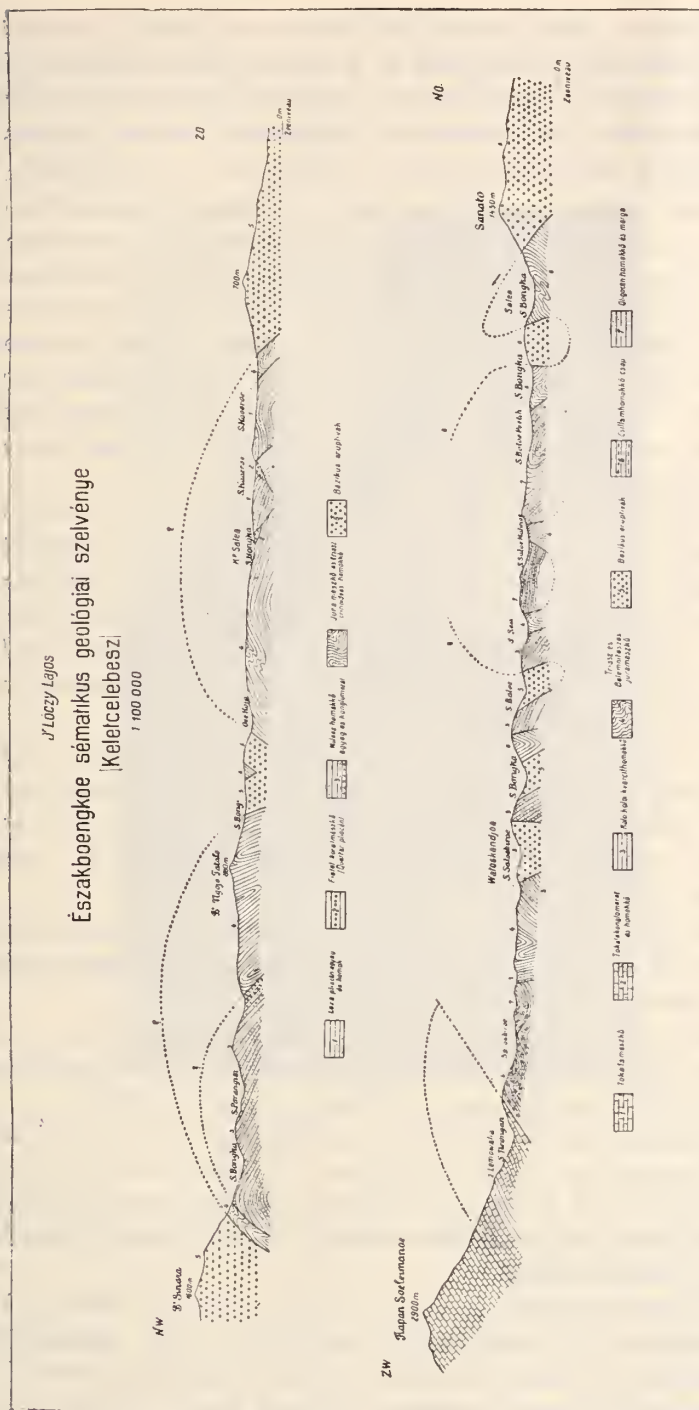
A bázikus eruptivumok rendkívül nagy elterjedésűek, mert az átkutatott területeknek kb. 60%-át ezek borítják.

Észak-Boengkoe bázikus eruptivumainak petrográfiai feldolgozását Dr. Jugovics Lajos egy. magántanár úr volt szíves elvállalni, akinek előzetes mikroszkopikus vizsgálatai a következő kőzetek jelenlétéről tesznek tanúságot: *diorit, amfiboldiorit, serperentinek, préselt gabbrók, gabbró, olivingabbró, olivinnorit, peridotit, gránáttartalmú diallagperidotit, peridotit, bronzitperidotit, wehrilit, harzburgit, lherzolith, amfibolit, aktinolit-pala.*

Az átkutatott területen az ofiolitok egyes változatai nem mutatnak fel regionális elkülönüléseket. A serperentinek, gabbrók, peridotitok úgy az északi, mint a déli partokon, valamint a centrális vonulatokban egyaránt feltalálhatók.

Az egyes ofiolit-vonulatok primer részei úgy látszik mindeütt az ultrabázikus peridotitok. A gabbró a legtöbb helyütt a peridotitokat áttöri. A serperentinek kétségkívül az uralmon levő peridotitokból alakultak át. Ott ahol a serperentin a gabbróval érintkezik, az utóbbi olivingabbróvá alakult, amint azt különösen Tomira és Momo közt jól megfigyelhettem.

Az ofiolitok és a radioláriás abisszikus mészkövek a felkuta-



* Az ábra $\frac{1}{2}$ -re kisebbittetett. — Die Figure wurde auf $\frac{1}{2}$ verkleinert.

tott területen rendkívül szoros kapcsolatot mutatnak. A tűzköves, vörös belemniteszes mészkövek és a vörös foltos radioláriás júra és kréta mészkövek ugyanis rendes kísérei a peridotit-szerpentin-gabbro kőzeteknek, különösen az ofiolitizónák peremi részein.

A bázikus eruptivumok első kitörését a mezozoikumba kell helyoznunk, minthogy azok legalább is a pikkelyvonulatban mindeütt a mezozoikus mészkövekkel való szoros kapcsolatban lépnek fel, sőt ezek az utóbbiak sok esetben maguk is tartalmaznak finom belintésű, bázikus eruptivanyagot. (Watoekandjoea és Kolo-Koló vidékén sokhelyt e mészkövek zöldes színű szerpentes impregnációkat és zárványokat mutatnak.) Mindazonáltal úgy vélem, hogy a bázikus eruptivumok kitörése hosszú időszakon keresztül játszódott le és valószínűleg a felső triásztól egészen a krétakor végéig többször megismétlődött.

Többhelyütt, így Kaoeroe és Watoekandjoea környékén kristályos palák kíséretében jelenik meg a gabbro és a peridotit az ofiolitizónák peremi részein. *A felső Bongkánál talált fillit és csillámpala előfordulások kétségtelenül a kristályos alaphegység felszakított foszlányai, amelyeket vagy az ofiolitok emeltek fel magukkal a mélyből, vagy pedig a takarópikkelyek áttolódása következtében kerültek a felszínre.*

Majd még a tektonikus viszonyok tárgyalásakor rá fogok mutatni arra az érdekes körülményre, hogy a bázikus eruptivumok egy második, inkább tektonikus jellegű feltörésével is számolni kell, amelyik a harmadkorban, még pedig főképp a neogénkor végén játszódott le.

A többhelyütt felismert aktinolitpalák és amfibolitpalák nem egyebek mint az ofiolitok dinamometamorf hatások útján átalakult részei.

A harmadkori képződmények: Kelet-Celebesz tőlem átkutatott, északi felét, mintegy 45 km. széles övben a Tominiöböl partjai mentén a tőlem elnevezett „Molaszvonulat“ építi fel.

A Rapanbatoei és Pandjajai gabbrohegylánc északi lejtőin húzódó mezozoikus vonulattal lezárul a Pikkelyvonulat, mert tőle északra már bázikus eruptivumokon, neogénkori molaszüledékeken és negyedkori korallmészköveken kívül idősebb képződmények nem fordulnak elő.

Az Észak-Boengkoeban és a Tomini-öböl menti partvidékeken fellépő, celebeszi molaszformáció rendkívül nagy vastagságával (1200—1600 m.) tűnik ki. *Főként konglomerátumok, homokkövek és agyagos márgák uralkodnak, míg a Wanner-től Kelet-Celebesz északi részéből leirt, mélyebb mészkőrétegek hiányzanak.*

A Kajoekoe-Menjoei molaszdepresszióban legalul fekete és sziürke agyagok települnek, de vastagságuk ismeretlen, minthogy bázisfelületüket sehol sem tudtam megfigyelni. Ezek felett legalább is 50 m. vastag konglomerátum-szint következik, túlnyomórészt a bázikus eruptivumokból származó görgetegekből. Felettük



Fig. 24. ábra. Molaszfeltárás a Kajoekoe és a Menjoe folyó összefolyásánál.
(Szerző felvétele.)

250—300 m. vastagságra becsülhető márga és agyagmárgacsoport, majd azok felett zöldesszínű, glaukonitos, laza homokkő-csoport következik. Az utóbbinak vastagsága 50—60 méterre tehető. A molasz rétegsort felül a felső konglomerátum-szint zárja le; vastagsága 400—500 m-re sőt helyenkint 800 m-re is tehető.

Kövület a molasz rétegekből csak meglehetősen gyéren került elő. Van der Vlerk meghatározásai szerint *Gypsina*, *Operculina*, *Heterostegina*, *Globigerina* foraminifera alakokat tartalmaz-

nak legfelső homokköves szintjei, s e kövületek a *legfiatalabb neogénkorra* (*felső pliocén*) engednek következtetni.

A Boneba folyó medrében feltárt molasz homokkőből gyűjtött gasztropodák és lamellibranchiáták Kutassy meghatározásai szerint a következő fajoknak bizonyultak:

Meretrix (Pitar) *jogjacartensis* Mart. nov. var. *Celebesensis* Kut., *Dosinia Boettgeri* Martin, *Tellina malayensis* Kut., *Cytherea lilacina* Lam., *Chama niasensis* Icke, *Anomia sol* Reeve, *Anomia convexa* Kutassy, *Arca sinuata* Kutassy.

A Matangoe folyó medréből viszont a következő alakok kerültek elő:

Meretrix (Pitar) *Jonkeri* Martin. *Cardium striatum* Kutassy.

E lerakódásokat Kutassy a fauna alapján *fiatal miocénkorinak* tekinti és a nyugatjávai Progogo hegység u. n. Njalingdoengi-rétegeivel állítja rokonságba.

A Bongkavölgyben Tobánál homokos, márgás molaszrétegekből előkerült fauna Kutassy meghatározásai szerint a következő fajokat tartalmazza:

Arca biformis Martin, *Cypraea simplicissima* Martin, *Cypraea erosa* L., *Pleurotoma carinata* Gray, *Trochus tjilonganensis* Mart, *Turbo petholatus* L., *Ranella subgranosa* Beck, *Conus socialis* Martin, *Conus* cfr. *sinensis* Beck, *Strombus* sp. ex aff. *triangulatus* Martin, *Turricula* sp.

E fajok melyek Timor pliocénjében is fellépnek, az indiai óceánban jelenleg is tulnyomórészen élnek még. Mindez arra mutat, hogy a kutatási területen 800—900 m. tengerszínfeletti magasságban gyűjtött fenti kövületek a *pliocén legfelső részében* rakódtak le.

Igen érdekes a felső Bongka-völgyben Kaoeroe-nál 500 m. t. sz. feletti magasságban tölem begyűjtött hatalmas *Tridacna* faj, melyet Kutassy mint *Tridacna Lóczyi* Kutassy-t írt le. E faj rokonságai után ítélve ugyancsak a *legfiatalabb pliocénben*, sőt esetleg már a *negyedkor elején* élhetett. bizonyosságául annak, hogy Kelet-Celebesz magas hegységeinek felgyűrődése, fiatal negyedkori orogén útján magyarázható.

A fenti paleontológiai meghatározásokból kitűnik, hogy a Bongka vidéki molaszlerakódások kora általában a felső miocéntól a felső pliocénig sőt talán a negyedkor elejéig terjed.

A molaszképződmények a Pikkelyponulaton belül zárt egységekben találhatók, mindazonáltal ugyanazon tengerelöntésre vezethetők vissza.

Legszebb kifejlődésben a molasz a *Kajoeke-Menjoei medencében* lép fel. Ez 23 km. hosszú és 6 km. széles 280—550 m. t. sz. feletti magasságokban elterülő lankás hegyvidék, a tőle északra és délre emelkedő, bázikus eruptívumokból és mezozoikus képződményekből felépített, 1500—1700 m. magas hegyláncok közt fekvő depresszióban.

Hasonló depresszió a *Matopai molaszteknő* is. Ezt az előbbi-től a Sinara és Bino hegységeket összekötő gabbróvonulat választja el.

A harmadik jóval kisebb és sekélyebb molaszmedence Salea-tól délre a Bongka, Menandar és a Kaoeroe összefolyásánál van, de itt a molaszüledékek vastagsága alig 150—200 m.

A Pikkelyvonulat déli oldalán, a *Tokalasikságon* fellépő, a Kabajoefolyó medrében jól feltárt, nyugodt településű *Gastropoda* és *Lamellibranchiata* faunát tartalmazó, legfelső pliocénkori tengeri homokkőképződmények, jóllehet eltérő fáciest mutatnak, a molaszformáció legdélibb előfordulását képviselhetik.

Figyelemreméltó, hogy a *Tamasari* és *Mor* hegységekben széles öbön a molaszkonglomerátumok 2000 m. tengerszint feletti magasságokig emelkednek, valószínűleg transzgresszive rajta ülnek a Pikkelyvonulaton.

A Tominigolf partjai mentén, majd pedig a tranzverzális irányú Bongkabesüllyedésben is vannak molaszképződmények. Az utóbbiak a Pikkelyvonulat molaszképződménycivel szemben lényeges fáciesbeli különbségeket mutatnak.

Általában véve az északi oldal molaszképződményeit az agyagos márgák és laza homokkövek uralják, míg a konglomerátumok meglehetősen háttérbe szorulnak és finomabbakká válnak. Ebből arra következtetek, hogy az átkutatott terület összes molaszlerakódásai ugyanattól a tengerelőntéstől származnak ugyan, azonban a tenger transzgressziójának minden bizonnyal észak felől kellett bekövetkeznie, minek következtében délen, az egykori meredek partok mentén a konglomerátumok, északfelé pedig fokozatosan finomodó, parttól távol képződött pelagikus jellegű homokok és agyagos-márgák üledtek le.

A pikkelyvonulat lehetett a neogén időkben az egykori part, azonban utóbb igen intenzív, oscilláló epirogenetikus mozgásoknak volt kitéve, amint erről a Pikkelyvonulaton belül, különböző magasságú orografiai elhelyezkedésekben található molaszmedencérek tanuskodnak.

Figyelmet érdemelnek még végül azok a negyedkori korállmeszek, az u. n. *karangok* is, amelyek a Tominiöböl felőli oldalon

a molaszvonulatban, csaknem mindenütt, kisebb nagyobb foltokban megtalálhatók. A legtöbbször 10—60 m. vastagságú terraszképződmények igen gyakran vízszintes településsel transzgradálnak a molaszra vagy a bázikus eruptívumokra.

Különösen a Podi és Kg. Borone közt huzódó parti hegyláncokban, majd meg a Bongkamélyedés különböző nivóju folyóterasszainak felületén lép fel ez a rögzösen széteső, korállban, gasztropodában és lamellibranchiátában gazdag, messzire fehérlő üledék.

A Bongka középszakaszan torkoló mellékfolyók görgetegei után ítélve a karangmeszek valószínűleg a Rapanikoea és a Tamasari hegységekben 1600—2000 m. t. sz. feletti magasságokig is felemelkednek. Ezeknek a karangmeszeknek koráll, kagyló és csiga faunája csaknem recens vonásokat mutat, amiről arra kell következtetnem, hogy *Kelet-Celebesz centrális tömegének denu-dációja és 2000—2500 m. t. sz. feletti magasságig terjedő kiemelkedése a pliocén kor óta, vagyis a negyedkorban játszódott le.*

Hegyszerkezeti viszonyok.

A paleontológiai és a vékonycsiszolatos anyag részletesebb feldolgozása előtt nem tartom célszerűnek, hogy bővebb hegyszerkezeti fejtegetésekbe merüljek, éppen ezért csak a legfőbb vonásokban fogom a felkutatott terület tektonikus viszonyait változni.

Tektonikus szempontból az átkutatott terület öt részre tagolható. Ezek:

I. Az egykori paleozoikus és mezozoikus lánchegység reliktumai.

II. A Pikkelyvonulat.

III. A Molaszvonulat.

IV. A Tokalahegységi takaró.

V. Az ofiolittömegek.

Az egykori paleozoikus és mezozoikus lánchegység reliktumai alatt azokat a keskeny permokarbon- felső triász képződményekből felépített keskeny zónákat értem, melyek a pikkelyvonulatok belsejében a júra és krétapikkelyek alatt eltérő szerkezet mellett ablakokban jelentkeznek.

A Saloebiroei, Lemoi és a Salea-Parangisi ablakokban autokton mezozoikus és paleozoikus képződmények tárnak a felszínre, amelyek szerkezetében ősi, ÉÉK—DDNY csapásirányú gyűrt lánchegység roncsait vélem felismerni.

A Pikkelyvonulat Észak-Boengkoe déli felén a Tologolftól a Rapanbatoe Pandjaja és Sinara hegyláncának északnyugati lejtőjéig terjed. A fentebb leírt mezozoikus és paleogén üledékek, valamint a bázikus eruptívumok ebben a vonulatban sajátos, hol gyűrődéses, hol pedig töréses jellegű pikkelyes áttolódásos szerkezetet mutatnak.

Regionális értelemben vett, jól kifejlődött antiklinálist és szinklinálist sehol sem volt alkalmam megfigyelhetni. Kisebb-nagyobb áttolódások, leveles egybetolódások jellemzik ezt a sajátos hegyszerkezetet. Ugyanabban a szelvényben, egymással egyközös dőlésben és csapásban a mezozoikus-paleogén üledékek és a bázikus eruptívumok a legváltozatosabb szerkezetű megismétlődésekben egymás mellé kerültek.

Minden jel arra mutat, hogy ez az érdekes pikkelyes szerkezet a bázikus eruptívumok fiatalkorú, tektonikus jellegű feltöréseivel és pikkelyes áttolódásaival áll okozati összefüggésben.

Kontaktjelenségeket az eruptívumok és az üledékek érintkezéseinél sehol sem figyeltem meg, ami arra enged következtetni, hogy az előbbieket nagyszabású neogénkori feltörései és áttolódásai nem eruptívus jellegűek. Ellenben az igen gyakran észlelhető szögletes gabbróbreesák és a mezozoikus mészkövek dinamometamorfikus jellegű, erős befolyásoltsága arra mutatnak, hogy a neogénkorban Kelet-Celebeszben nagyobb-szabású, dinári jellegű és intenzitású tektonikus folyamatok játszódhattak le.

Több helyen, így különösen Salea, Parangisi és Watoekandjoea vidékén még észlelhetők a Pikkelyvonulat egykori ősi ÉNY—DK esapásirányú gyűrődései, de általában a legtöbb helyen elsimította és felismerhetetlenné tette őket az újabb, neogénkori pikkelyes szerkezet.

Jellemző, hogy a nagyobb gabbró és peridotit tömegek saját maguk is pikkelyes szerkezetet mutatnak. A pikkelyes szerkezet esapása általában NY—K irányú. Az egyes pikkelyek áttolódásának iránya általában véve a nagyobb eruptívumok belseje felől excentrikusan, körskörül, minden irányban kifelé irányul. Ez nagyított mértékben némileg a megduzzadt sötömszök vidékeinek hegyszerkezetére emlékeztet. Így a Tologolf-menti vízválasztóhegylánc gabbrótömegei északon Salea—Watoekandjoeai mezozoikus depresszió felé északnak, míg a tengerparton Kolo-Kotonál, Silitinél és Ondoleannál, délnek irányuló áttolódásokat mutatnak. Mindezzel a főáttolódás iránya kifejezetten délkelet felől északnyugat felé irányul.

A Tokalahegység takarója. A 2920 m magasra felemelkedő

Tokalahegység nagy vastagságú, idegen mezozoikus mészkő és konglomerátum tömegei áttolódásuk lankás, nyugati dőlésű síkja mentén, a szirtvonulaton nyugosznak.

Kétségtől eltekintve a Tokalahegység alpi jellegű, meredek bércei takaró-áttolódás útján kerültek mostani helyükre. Tokala és Saloe-bíró között a Tokalahegység nyugoti lábainál tektonikus depresszió húzódik, ennek mentén az áttolódás észak-déli csapású és nyugoti dőlésű síkja megállapítható.

A Tokalahegységet felépítő mészkőlerakódások észak-déli csapást és nyugati dőlést mutatnak és valószínűleg ugyanily irányban pikkelyesen megisméltódnak. A jelek arra vallanak, hogy a *Tokalatakaró áttolódása a Tologolf felől délkeleti irányból származhatott*. Erre vallanak ugyanis a Tokalahegység északi oldalán, a homokrészen talált misoliás mészkövek, mert ezek Kelet-Celebesztől délkeletre a Buru, Misol és Ceram szigeteken is fellépnek.

A molaszvonulat az átkutatott terület északi felét foglalja el. Az itt fellépő celebeszi molaszképződmények autokton tengeri üledékek, KDK—NYÉNY csapásban összegyűrve. A molasz-antiklinálisok többnyire asszimmetrikus alkatúak, amennyiben a boltozatok délkeleti szárnyai nyugodtabbak és jobban kifejlődtek, mint az északkeletiek, mert ezek az utóbbiak legtöbbször hosszanti törések mentén a mélybe szakadtak.

Rendkívül érdekes a *Menjoe-Kajokoei és a Matopai molaszdepressziók szerkezete*. Mindkettő látszólag tektonikus ablak. A két ablakban felszínre bukkanó meggyűrt molaszképződmények a rájuk köröskörül feltolódott bázikus erupítvumokból és mezozoikus üledékekből álló takaró alól bukkannak elő a felszínre.

Szembevetendő jelenség, hogy a fenti két molaszdepresszió kettős ÉK—DNY csapásirányú antiklinálisra teljesen egybevágó képet mutat. A két medencét elválasztó Sinarahegység 1700 m. magasra emelkedő gabbrótömege tehát valószínűleg a legfiatalabb neogénkorban préselődött fel és választotta ketté az egykor összefüggő medencét.

Az ÉNY—DK-i csapásirányú, tehát az általános csapásirányra harántos Bongkasüllyedést kitöltő, molaszképződmények általában szintén délkeletnek dőlnek. Ez a körülmény arra a feltevésre enged következtetni, hogy a molasz eredetileg szélesebb kiterjedésű depresszióban rakódhatott le, azonban a neogénkor végén bekövetkezett kétoldali gabbróáttolódás következtében a Bongka alsó folyása mentén a molaszszóna ablakszerűvé szűkült össze.

A *Tominiöböl partvidékein*, a Morowo-nál fellépő, délnek dő-

lő molasz márgák az áttolódásnak alig néhány foknyi hajlásszögű síkja mentén bukhatnak a bázikus eruptívumok alá. Kontakthatásnak itt nyomát sem láttam, úgyhogy minden jel arra mutat, hogy a molaszra ráboruló gabbrótakaró a legfiatalabb neogénben lejátszódó tektonikus áttolódások eredménye.

Az északi part töréses jellege a parttal párhuzamosan haladó, vetődésszerű beszakadásokban nyilvánul meg. A Marowó mellett előtörő, 52° C hőmérsékű, gyengén kénes hévvizek is ilyen vertikális törés mentén emelkednek fel a mélyből.

Ugyancsak ilyen merőleges törésekre mutatnak a Tg. Api öröktüzeit tápláló földgázkitörések is, mert ezek meglepetésszerűen a bázikus eruptívumokból törnek elő.

Kétségkívül Kelet-Celebesben olyan nagyszabású gabbróáttolódásról lehet szó, amely a feküben levő molasz vagy mezozoikus üledékeket eltakarja. A parti törések és leszakadások mentén az utóbbiak földgáza, nagy mélységből a gabbrótakarón keresztül utat törve, jut a felszínre.

Az Ofiolittömegek a tengerpartokkal és egymással párhuzamosan húzódó négy zónára oszlanak, melyek tengelyei a legmagasabb hegysíksíkokkal összeesnek. Valószínű, hogy az abisszikus vonású bázikus eruptívumok egy nagy összefüggő phakolitból származtak, amely egykor a mostani Bandaárok nyugati részén intrudálhatott. *A felső júra és alsókréta kori radioláriás és tűzköves meszek, amelyek az ofiolitok fedő burkát alkotják, kétségkívül idősebbek nála, minthogy helyenkint ofiolitzárványokat is tartalmaznak, avagy metamorfózist szenvedtek az intrúzió következtében. Ennek megfelelően az ofiolitok fő intrúzióját a felső kréta és az eocén közötti időbe helyezem.*

Az ofiolittömegek sok helyütt reá vannak gyűrve, avagy reá vannak téve az oligomiocén lerakódásokra, sőt a molaszüledékekre is. Ezek az orogén jelenségek rendkívül fiatalok és valószínűleg a pliocén végén játszódtak le.

Az említett, rendkívül komplikált sztratigrafiai és hegyszerkezeti viszonyok arra mutatnak, hogy Kelet-Celebes Nyugat-Celebestől felépítésben és szerkezetben lényegesen különbözik. Az átkutatott terület gyűrű, pikkelyes és takaró szerkezetei kifejezetten a lánchegység típusát mutatják. *A sztratigrafiai viszonyokat is tekintetbe véve arra a végkövetkeztetésre jutottam, hogy Kelet-Celebes az Új-Guinea, Céram, Misol, Buru, Soela, majd Boeton. Timor szigeteken át haladó fiatal alpi jellegű ív legnyugatibb tagja, amely innét ÉK-nek a Fülöp szigetek felé kanyarodik. (Lásd a 25. ábrát.)*

Az expedíciómön gyűjtött gazdag petrográfiai és sztratigráfiai anyag további beható feldolgozása remélhetőleg még újabb adatokat fog szolgáltatni ennek az eddigelé még kevésbé ismert földrésznek ismeretéhez.

4

Im Jahre 1928 hatte ich Gelegenheit im Auftrage der Bataaf'schen Petroleum-Gesellschaft in den noch fast unbekannten inneren Teilen des Ostarmes von Celebes eingehendere geologische Untersuchungen auszuführen. An der Feldarbeit nahmen auch der Schweizer Geologe Dr. W. H. Schaad und der indische geologische Assistent K. W. a s c h mit Erfolg teil. Ausser uns bestand die Expedition aus fünf javanischen Geometern und aus 95 boetonesischen Kulis.

Die paläontologische Untersuchung des gesammelten Materials wurde durch die Herren: Professor Dr. L. R ü t t e n, Bergingenieur v a n d e r V l e r k, Privatdozent A. v. K u t a s s y und Mittelschullehrer R. H o j n o s in liebenswürdiger Weise durchgeführt.

Die durchforschten Gegenden des Nordboengkokes und des Bongkagebietes erstrecken sich zwischen den östl. geogr. Längengraden $122^{\circ} 5'$ bis $121^{\circ} 18'$ (von Greenwich gerechnet) und zwischen den südlichen Breiten $0^{\circ} 46'$ bis $2^{\circ} 1'$. Dieses Gebiet entspricht in morphologischem Sinne einem in jüngsten geologischen Zeiten erstandenen Hochgebirge, das besonders im Süden noch unreife alpine Reliefformen aufweist. Es wird hauptsächlich durch zwei Flusssysteme gegliedert: dem der Bongka Haupt- und Zuflüssen und jenem der Saboekoe Flüsse, die am Nordabhange des Tokalagebirges entspringen, einem Gebirge, das zwischen der Tominibay und dem Tologolf die Hauptwasserscheide bildet.

Nicht nur das aus paläozoischen und mezozoischen Kalksteinen aufgebaute Tokalagebirge im Süden, sondern auch die aus vorwiegend basischen Eruptiven bestehenden, 1500—2200 Meter hohen nördlichen Gebirgsketten des Nordboengkokes besitzen eine ausgesprochene alpine Gliederung. Besonders das Tokalagebirge mit seinen bis 2920 Meter hoch aufragenden, mächtigen steilen Felswänden und Spitzen trägt einen ausgesprochenen hochalpinen Charakter. Es bleibt bezeichnend für dieses ganze Untersuchungsgebiet, dass die Höhendifferenzen zwischen den Talniederungen und den Gebirgsrücken in allgemeinem sehr gross sind. Letztere übertreffen auch mit den sanfteren Böschungen im Bereiche der Molassedepressionen die durchschnittliche relative Höhe von 800 m.

Der Zusammenhang zwischen tektonischer Struktur und orographischer Gliederung kommt hauptsächlich im Süden zum Aus-

druck, wo die Klippenzone die ausgesprochenen morphologischen Kennzeichen eines sehr jungen, überfalteten Deckengebirges aufweist. Die vorwiegend aus basischen Eruptiven bestehenden zentralen Gebirgskerne, welche gleichfalls zu 1600—2200 Meter hohen Gipfeln aufsteigen, besitzen dagegen ganz andere morphologische Formen, als das Tokalagebirge. Sie haben zumeist breite, abradierte Gebirgsrücken. Die Gebirgszüge des nördlichen Küstengebietes sind bedeutend niedriger, als jene des südlichen Küstengebietes. Das entlang der Tominiküste sich erhebende Mavoerotogebirge erreicht mit 1526 Meter seine maximale Höhe, während die höchste Spitze des Rapalengebirges auf nur cca 1200 Meter veranschlagt werden kann. Die nördlichen Gebirgszüge weisen mit diesem Zentralgebirge eine ähnliche plateauförmige Entwicklung auf, welche den unverkennbaren Charakter einer abradierten Rumpffläche besitzt. Die Abrasion, die infolge der Oszillation des Meeres wahrscheinlich durch die quartären Meerestransgressionen verursacht wurde, hat sich in mindestens 5—4 Hauptphasen abgespielt, wie sich dies auch durch die in verschiedenen Höhen entwickelten Korallenkalkbildungen bestätigen lässt.

Die bisherigen geologischen Kenntnisse, die sich auf den Ostarm von Celebes beziehen, fassen auf den Forschungsarbeiten von Verbeek, Koperberg, Wanner, Hirschi, Hotz, Abendanon. Ihre sämtlichen Ergebnisse bleiben auf die Küstengegend beschränkt und sind derart lückenhaft, dass sie bezüglich des geologischen Aufbaues des Landesinneren keine weiteren Schlüsse zulassen.

Kern und Untergrund des durchforschten Gebietes sind hauptsächlich aus basischen Tiefengesteinen gebildet. Mehr als 70% der Oberfläche des durchforschten Berglandes besteht aus Gabbroarten, Peridotiten und Serpentin. Die Peridotite sind von dem Gabbro oft durchdrungen, wie ich dies entlang der südlichen Küstenzone in dem Nordboengkoegebirge an mehreren Stellen beobachten konnte. Was das Massenverhältnis der Ophiolitgesteine betrifft, scheinen die Peridotite und die aus ihnen entstandenen Serpentine weitaus die Gabbroarten zu übertreffen. Wo die Gabbrogesteine mit den Serpentin sich berühren, reichern sie sich mit Olivin an und gehen in Olivingabbro über.

Das Alter der Ophiolite bleibt hauptsächlich oberkretazisch. Die gesetzmässige Verknüpfung der Gesteine der Gabbro- und Peridotitreihe als Intrusionen mit den Radiolarien führenden abysalen Meeressedimenten liess sich auch im Ostcelebes bestätigen. Die Hornstein-führenden weissen und roten Belemnitenkalke, sowie

die Radiolarien-führenden jurassischen und kretazischen Fleckenkalke stehen in den südlichen Schuppenzonen überall mit den Ophioliten in engem Zusammenhang. Diese Sedimente sind an vielen Stellen von den Ophioliten durchbrochen und kontaktmetamorph verändert.

Die jurassischen und kretazischen Ablagerungen sind also sicher älter, als die Mehrzahl der Ophiolitintrusionen. Nachdem die anstehenden Nummulinen-führenden Obereozänbreccien transgressiv über den Ophioliten liegen, kann angenommen werden, dass die Intrusionen der Ophiolite hauptsächlich zwischen der Oberkreide und dem Obereozän stattfinden mussten.

In der Schuppenzone des Nordboengkoegebirges, sowie in dem Tokalagebirge treten in zweierlei Fazies entwickelte oberpaläozoische und mesozoische Ablagerungen auf. Am Aufbau des Tokalagebirges beteiligen sich oberpaläozoische und mesozoische Sedimente. Im Liegenden treten die permokarbonischen *Oxytoma*- und *Productus*-führenden Stinkkalke, darüber die weissen Korallenkalke und die lichtgrauen Misolienkalke auf, welch' letztere beide zur Obertrias zu stellen sind. Im Hangenden treten weisse, Belemniten-führende Klippenkalke auf, welche oberjurassisch sind.

Im Nordboengkoegebirge erkannte ich *Streptorhynchus*-führende, bitumenöse dunkle Kalke, Misolien- und Spiriferinen-führende, dunkelgraue sandige Massenkalk, sowie grohgebankte, eisenschüssige, kalkige Crinoidensandsteine (mit Isocrinen) in Wechsellagerung mit lichteren Mergelschiefen. Wohl handelt es sich auch hier um permokarbonische und triassische Sedimente.

In den Schuppenzonen treten an den Rändern der Ophiolitmassen weisse und rote Hornsteinkalke mit Radiolarien und Belemniten, ferner metamorphe Kieselkalke, Fleckenkalke mit Belemniten, den Couche-rouge-Absätzen ähnliche rote Mergelschiefer und Sandsteine auf. Diese Ablagerungen entsprechen wohl oberjurassischen Schichten (Tithon) und unter- bis oberkretazischen Bildungen.

Das Alter der Ablagerungen der Glimmersandsteingruppe konnte ich infolge des Fehlens von Fossilien nicht ermitteln. Wohl dürften diese Bildungen einer autochthonen obertriassischen-unterkretazischen Ablagerung entsprechen.

In dem Kolo-Kolofenster und in dem oberen Bongkatal sind auch die obereozänen Nummulinenkalke, sowie die oligozänen Lepidocyclinenkalke und Sandsteine entwickelt.

Nördlich von der Schuppenzone werden die grossen Einbruchbecken, wie die Bongkasenke, das Matopabassin, sowie das Kajoe-

koe-Menjoebecken durch jungtertiäre Sedimente, durch die sogenannte Celebesmolasse aufgefüllt. Basiskonglomerate, Foraminiferen führende Sandsteine, Tone und Mergel, ferner Muschelsandsteine sind in diesen Becken zumeist in grosser Mächtigkeit (800—1600 Meter) stark entwickelt. Nach den ausgeführten paläontologischen Bestimmungen handelt es sich hier um miozäne-pliozäne marine Ablagerungen.

Die jüngsten Bildungen des Untersuchungsgebietes sind die Karangkalke (Korallenkalke), welche besonders an der Nordküste und im Bongkabassin eine grosse Verbreitung aufweisen. Die jüngsten Karangbildungen, die gegenüber der Molluskenfauna des jetzigen Meeres keine auffallenden Unterschiede zeigen, transgredieren entlang der Tominiküste überall auf die Molasse und auf die Ophiolite. Die jungen Karangkalke liessen sich aber auch im Hochgebirge stellenweise auffinden. Sie wurden sogar auf der cca 2000 Meter hohen Bt. Tamasari Hochfläche angetroffen, ein Beweis, dass die letzte Aufwölbung des Gebirges sich in einem allerjüngsten geologischen Zeitabschnitt abgespielt hat.

Nach stratigraphischen und tektonischen Gesichtspunkten konnte ich das durchforschte Gebiet in 5 Zonen einteilen und zwar:

1. Relikte des einstigen jungmesozoischen Faltengebirges. 2. Schuppenzonen. 3. Deckenschuppe des Tokalagebirges. 4. Molassengebiete. 5. Ophiolitizonen.

Die Schuppenzonen bleiben aus mesozoischen Sedimenten und mit diesen wechsellagernden Ophiolitkernen aufgebaute Bergländereien. Sie enthalten keine ausgesprochenen Faltungen, sondern sie zeigen vielmehr eine sonderbare Schuppenstruktur, bei welcher sich die einzelnen Gesteinsglieder, also die Ophiolite mit ihren sedimentären Hüllschiefern auf komplizierteste Weise, vielfach wiederholen.

Die Tokalasschuppe selbst scheint in tektonischem Sinne einer wirklichen Überfaltungsdecke zu entsprechen, welche über die Schuppenzone der Südküste hinüberbewegt und in jüngster Miozänzeit zu einer hohen Bergmasse aufgetürmt wurde.

Die Molassenablagerungen sind in sämtlichen Regionen des untersuchten Gebietes in Falten gelegt. Jedoch konnten normale, gut entwickelte Antiklinalen und Synclinalen in dem durchforschten Gebiete nirgends aufgefunden werden. Die Ophiolitmassen sind vielfach auf die Molassenablagerungen überschoben worden. Der Deckenschub der Ophiolitmassen vollzog sich im Norden hauptsächlich mit einer von Südosten einsetzenden Richtung.

Die Aufwölbung der Schuppenzone und damit auch die eigen-

artige Schuppenstruktur des Nordboengkoes muss schon im unteren Obermiozän zur Ausbildung gelangt sein. Die gegen Norden sich überkippenden, bogenförmigen Ophiolitzüge sind wahrscheinlich in der am Beginn des Obermiozäns einsetzenden orogenetischen Hauptphase entstanden. Die in verschiedenen Höhen über die Ophiolite und die Molasse transgredierenden quartären Korallenkalken sprechen für die Existenz von enormen Niveauschwankungen epirogenetischer Natur, die sich in allerjüngster geologischer Zeit, also nach dem Pleistozän abgespielt haben.

Petrographisch und paläontologisch können die im Nordboengkoe und im Tokalagebirge auftretenden Triasbildungen am besten mit denjenigen von Boeroe, Misol und Ceram verglichen werden. Das häufige Auftreten der Misolien, Rhynchonellen, Spiriferinen, Cruratulen und Isocrinen im Untersuchungsgebiete liefert einen weiteren Beweis für die paläogeographischen Zusammengehörigkeit des Ostarmes von Celebes mit dem Bogen der Inselreihe: Misol, Boeroe, Ceram und Timor. Sie gehören wohl alle zu demjenigen jungen äusseren Kettengebirgszuge, welcher das innere Indomalayische-Rumpfbirge umgürtet.

Die Erdgeschichte des untersuchten Gebietes kann in ihren Hauptzügen folgendermassen zusammengestellt werden.

Quartär	{	Intensive oszillierende epirogenetische Niveauschwankungen.
	{	Transgression der verschiedenen Karangkalke über die Molasse und Ophiolite.
Jungpliozän	{	Zweite od. jüngere Gebirgsbewegung. Faltung der Molasse und Aufschiebung der Ophiolitdecken auf die Molasse.
Mio-pliozän	{	Transgression der Molasse. Erste od. Hauptphase der Tektonik.
Mittelmiozän	{	Auffaltung der Ophiolite und ihrer Hüllsedimente und Entwicklung ihrer Zonen. Entstehung der Schuppenstruktur. Aufschiebung der Tokaladecke.

Oligozän	Ablagerung der oligozänen Massenkalk.
Obereozän	{ Transgression der paläogenen Absätze in neritischer Fazies.
Oberste Kreide	Hauptphase der Ophiolitintrusionen.
Kreide-Jura	{ Ablagerung der jurassischen u. kretazischen Boeroekalke in abyssaler Fazies unter gleichzeitiger Bildung eines grossen Ophiolit-Phakolits. (Abyssische Phase der Intrusionen.)
	{ Ablagerung von hemipelagischen Jurasedimente.
	{ Faltung der Triassedimente.
Trias-Permokarbon	{ Transgression der neritisch-hemipelagischen Trias- und Permokarbon-Sedimente über die Phyllite.

Deutscher Text zu den Figuren und Beilagen.

1. Foto-Aufnahmen (Originalaufnahmen des Verfassers).

Fig. 18. Das aus mezozoischen Bildungen aufgebaute Hochgebirge. Nord-abhang des Tokalagebirges vom Saloebiroo gesehen.

Fig. 19. Der Riesenschuttkegel des Takebangkeflusses an seiner Mündungsstelle in die Bongka. Die im Hintergrunde sich erhebenden Gebirge bestehen aus basischen Eruptivgesteinen.

Fig. 20. Das mittlere Bongkatal bei der Mündung des Bongkasoa, von dem grossen Molasseneinschnitt flussaufwärts blickend. Vorne sind die von Fluss-terassen bedeckten Molassenaufschlüsse sichtbar. Die hohen Gebirge im Hintergrund bestehen aus basischen Eruptiven.

Fig. 24. Der Molasse-Aufschluss im Kajokoetale unterhalb der Mündung des Menjoeflusses.

Fig. 21. *Geologische Kartenskizze des Ostarmes von Celebes, nach der bisherigen Literatur (nach R ü t t e n).*

1. Korallenkalke (Karang). — 2. Celebesmolasse (Neogen). — 3. Lepidocyclinenkalke (Miozän-Oligozän). — 4. Kalke mit Nummulinen und Alveolinen (Nach Weber und Hotz). — 5. Nambojura (Nach Weber und Hotz). — 6. Toelikalk (Palcogän nach Hotz). — 7. Basische Eruptiva. — 8. Granite. — 9. Kristalline Schiefer.

Untersuchungsgebiet von L ó c z y.

Fig. 22. *Geologisches Profil durch das Tertiärfenster von Kolo-Kolo.* 1 : 22,500. von Ludwig von L ó c z y.

1. Sandstein und Mergel (Miozän). — 2. Lithothamnienkalke mit Mergelgeröllen. — 3. Lepidocyclinenkalke (Oberoligozän). — 4. Oligozäne Mergel. — 5. Orthophragminenkalke (Obereozän). — 6. Gelbe Quarzitsandsteine (Kolosandsteine). — 7. Rote Mergel (Obere Kreide). — 8. Rote Hornsteinkalke mit Belemniten (Obere Jura). — 9. Fleckenkalke mit Belemniten (Tithon). — 10. Gabbrobreccien. — 11. Gabbro und Peridotit.

Fig. 23. *Schematische geologische Profile durch das Nordboengkoegebirge (Ost-celebes).* 1 : 200,000 von Ludwig von L ó c z y.

Oberes Profil: 1. Weiche pliozäne Tone und Sande. — 2. Junge Korallenkalke (Quartär-Plioizän). — 3. Molassensandsteine, Tone und Konglomerate. — 4. Jurakalke und triassische Crinoidensandsteine. — 5. Basische Eruptiva.

Unteres Profil: 1. Tokalakalke. — 2. Tokalakonglomerate und Sandsteine. — 3. Quarzitsandsteine (Kolosandsteine). — 4. Triaskalke und Belemniten führende Jurakalke. — 5. Basische Eruptiva. — 6. Glimersandstein-Gruppe. — 7. Oligozäne Sandsteine und Mergel.

1. Karte-Beilage. *Geologische Karte der Umgebung von Kolo-Kolo.* 1 : 50,000. Von Ludwig von L ó c z y.

Legenda: 1. Alluvium und nicht untersuchtes Gebiet.

1a. Flussablagerungen und Schuttkegel.

2. Molassensandsteine.

3. Lichte Lepidocyclinenkalke.

4. Graue und braune Mergel, Sandsteine und Kalke. } Miozän -

5. Rote Mergel. } Oligozän

6. Rote und weisse Hornsteinkalke mit Belemniten, Tithon

(Burukalke)

7. Ockergelbe Quarzsandsteine (Kolosandsteine) Alter unbestimmt.

8. Basische Eruptivgesteine.

Überschiebungslinie, Streichen und Fallen. Fossilfundstelle.

Erklärung zu der geologischen Karte 1 : 200,000.

II. Karte-Beilage. *Geologische Karte des Nordboengkoes und des Bongkagebietes.* Massstab 1 : 200,000. Von Ludwig von L ó c z y.

Legenda: 1. a Alluvium

2. Blockmeere

3. Junge Korallenkalke

4. b Junge Konglomerate (Orogen)

5. c1 Neogene Konglomerate

6. c2 Neogene Sandsteine und Mergel

7. d1 Lichte Lepidocyclinenkalke

8. d2 Mergelige Sandsteine

9. d3 Bituminöse graue Sandsteine und Kalkbreccien mit Orthophragminen

} Quartär-Plioizän

} Molasse } Plioizän-Miozän

} Miozän-Oligozän

} Obereozän

10. e1	Fleckenkalke, rote Mergel und Sandsteine	} Kreide Jura
11. e2	Rote Hornsteinkalke, weisse Kalke mit Belemniten, Crinoidensandsteine	
12. f	Tokalakalke und Tokalakonglomerate	} Permokarbon
13. g	Basische Eruptiva	
14. d4	Glimmersandsteine und Mergelgruppe	} Alter unbekannt
15.	Fossilfundstellen	
16.	Überschiebungen	
17.	Brüche	
18.	Die chaotischen Faltungen der Celebesmolasse	
19.	Kohle und Lignit.	

Fig. 25. *Modifizierte tektonische Skizze des östlichen Malayischen Archipels.*

- I. Malayische Hauptkette (Zentralorogen).
- II. Junge äussere Kettengebirge des Bandagrabens.

ADATOK ÉSZAKNYUGATI-ERDÉLY MEDITERRÁN KONGLOMERÁTJAINAK ISMERETÉHEZ.

Írta: SZÁDECZKY-KARDOSS ELEMÉR DR.

A 26.—27. ábrával. —

ZUR KENNTNIS DER MEDITERRANEN KONGLOMERATE VON NW-SIEBENBÜRGEN.

VON E. v. SZÁDECZKY-KARDOSS.

— Mit den Figuren 26.—27. —

Erdély geológiájára vonatkozó újabb vizsgálatok arra engedtek következtetni, hogy az Erdélyi Medence a paleogénben még részben szárazulat volt; a Medence csak a neogénben keletkezett e szárazulat besülyedése folytán (Lit. 1, 2). Másrészt felmerült az a gondolat is, hogy a Medence neogén üledékei közt még ma is a felszínen vannak olyan kavicsos-konglomerátos kőzetek, amelyek a Medencében egykor szállban állott hegységek roncsait képviselhetik. (Lit. 3, 4.) E kőzetek közt legfontosabbak az ÉNy-Erdélyben előforduló, helvetien korúnak vett konglomerátok, amelyek anyagát régebben a Medencét körülvevő hegységekből (főleg a Gyalui Masszívumból) származtatták. Alábbiakban e helvét konglomerátokra vonatkozó analitikai vizsgálatokról számolok be, amelyek e kőzetek keletkezésének, Erdély geológiája szempontjából fontos kérdésére is fényt vetnek.

A konglomerátoknak egyik előfordulása Kolozsvár közelében, Bács, Szucsák, Korond, Papfalva vidékén van. Mellékelt térkép-vázlaton feltüntettem az előfordulások maximális szemnagyságait a legújabb adatok alapján (Lit. 4). Ezekből hozzávetőlegesen megszerkesztettem az egyenlő maximális szemnagyságú területek görbét. A térkép-vázlatból látható, hogy a konglomerátok önálló szigeteket képeznek. egy Bácsától kb. NyÉNy-ra 2 km-re levő centrum körül. A konglomerátok szemnagysága a centrumtól kifelé fokozatosan csökken. (26. ábra.)

A konglomerátok sztratigrafiai hézagban, a felső eocén bryozóás rétegek, ill. az alsóoligocén mérai rétegek felett és a mediterrán dacittufás mezőségi rétegek alatt fordulnak elő. Vizsgálati anyagom lelőhelye a Papfalvi-völgynek az Asszupatak torkolatánál

levő szakasza, ahol jelenleg a konglomerátnak 3 padja különböztethető meg. Az alsó, jelenleg kb. $\frac{1}{2}$ m. vastagságban feltárt laza, veres agyagos kötőanyagú durva kavicsréteg szemnagyság szerinti összetételét a diagramm II. görbéje, közettani összetételét a közepes görgetettségi fokokkal a szemnagyság függvényében a II. táblázat, az eredeti méréseket a habitus-értékekkel együtt pedig az I. táblázat tartalmazza (lásd a német szöveget.)

A szomszédos patakokban számos, kétségtelenül a konglomerátból származó tömb van, amelyek alapján hozzátétőlegesen megismerhető a konglomerátok legdurvább ($\frac{1}{4}$ m-nél nagyobb) frakciójának összetétele: effuzív kőzetek 55%, permi-kvarcit-verrucano 21%, közönséges kvarcit 7%, márvány 7%, guttensteini mészkő 5%, eocén durvamészkő 5%.

A folyókavicsnál a szemnagyság-gyakorisági viszonyok a redukált transzporttávolság függvényében változnak. (Redukált transzporttávolságnak nevezem az abszolút transzporttávolságnak és a kőzet koptathatóságának („relative Abnutzbarkeit”) szorzatát). A szemnagyság-gyakorisági viszonyok alapján tehát a transzporttávolságokra lehet következtetni (Lit. 6.).

Minthogy a régebbi elmélet konglomerátjainkat a Medencét környező hegységekből származtatja, alkalmaztam rájuk a folyókavicsokra vonatkozó fenti megállapításokat. Ily módon a szemnagyság-gyakorisági viszonyok (II. táblázat) és a kopási értékek tekintetbevételével az effuzív kőzetekre, a durvamészkőre, a guttensteini mészkőre, valamint a márványra vonatkozóan kis átlag-transzporttávolságok, a permi kvarcitra vonatkozóan valamivel nagyobb, a kristályos palákra vonatkozóan pedig aránylag nagy átlagos transzporttávolságok adódnak. Az először felsorolt kőzetek tehát a Gyalui Havasokból nem származhatnak.

Ha összehasonlítjuk kőzeteink legdurvább frakcióinak görgetettségi fokait egy kétségtelenül a Gyalui Havasokból származó folyókavicslerakódás megfelelő értékével (az összehasonlított Szamoskavics lelőhelye a vizsgált helyét konglomerát lelőhelyétől mindössze $3\frac{1}{2}$ km-re van), úgy szintén a helyét konglomerát effuzív kőzetei és permi kvarcitja számára a Szamoskavicsnál viszonylag kisebb, kristályos palái számára pedig viszonylag nagyobb transzporttávolságokat kapunk (V. ö. Lit. 6.).

A szemnagyság-gyakorisági viszonyokon és a görgetettségi fokokon kívül a konglomerátoknak egy centrum körül való elrendeződése, igen nagy közettömbök előfordulása, a kis ellenállóképességű, hosszú transzportot nem bíró kőzetek jelenléte arra mutat-

nak, hogy a vizsgált helyvét konglomerátok anyagának jelentékeny része nem származhatik nagy távolságból. Mai lelőhelyiük közeléből származtathatók az effuzivumok, a guttensteini mészkő és az eocén durvamészkő. Viszont a csillámpalák, (általában a kristályos palák) nagyrészt távolból is származhatnak, bár ezek közt is lehetnek közeli eredetűek, amint azt az effuzivumok gyakori kristályospala zárványai mutatják.

Tekintettel az effuzivumok nagy szerepére és különösen ezeknek éppen a nagy tömbök közt uralkodó voltára, továbbá kontakt kőzetek és zárványos effuzivumok gyakoriságára, feltételezhető, hogy konglomerátjaink képződése savanyú, ill. neutrális erupciókkal áll összefüggésben. E feltevést igazolja a Solyomkő vidéki helyvét konglomerát vizsgálatának eredménye is.

A most tárgyalt Papfalvi-völgyi előfordulástól É-ra, mintegy 18 km-re van a solyomkői Piatra, amely egy másik, a Papfalva—Bács vidékitől teljesen elszigetelt konglomerát-centrumot tár elénk. Az eddigi adatok szerint a centrumtól távolodva itt is rohamosan csökkennek a szemmagyságok. A konglomerát itt a hidalmási rétegek és a mediterrán dacituffa közt fordul elő (Lit. 11). A 6 m. vastag fő-konglomerát pad kavicsai alul uralkodóan dió, felül gyermekfej nagyságúak. A hozzávetőleges szemmagysági összetételt a pad alsó részére vonatkozóan a diagramm I. görbéje, a felsőre pedig a III. görbe adja meg. A szortírozottság tehát mindegyik esetben kiskokú, ami inkább a folyókavicsokra, mint az erősen feldolgozott parti kavicsokra jellemző. A konglomerát 1—15 cm-es frakcióinak hozzávetőleges kőzettani összetételét és görgetettségi viszonyait a IV. táblázat, ill. a vonatkozó eredeti méréseket a III. táblázat tartalmazza (l. a német szöveget).

Míg a konglomerát 1—15 cm-es frakcióiban a közönséges kvarcitok és csillámpalák uralkodnak, addig a konglomerát $\frac{1}{2}$ m-t meghaladó tömbjei közt az effuziv kőzetek és terciér zöld márgák valamint meszes homokkövek játszik a legnagyobb szerepet. A nagy tömbök és az apróbb kavicsok tehát nem azonos eredetűek. A tömbök 2 m-t meghaladó nagysága, csekély görgetettsége, valamint a köztük található kis ellenálló képességű, hosszú transzportot nem bíró márgák jelenléte kizárja e tömbök távolról való származását. Ha tekintetbe vesszük azt, hogy 1) a tömbök közt az effuzivus kőzetanyag uralkodik (épúgy, mint a Papfalva—Bács vidékieknél), 2) hogy az effuzivus anyag itt is sok idegen zárványt tartalmaz, 3) hogy egyetlen riolittömb átkristályosodási foka is erősen változik, végül 4) hogy a konglomerátok képződésével kö-

rülbelül egykorú volt a tufaszórás, úgy konglomerátjaink képződésére vonatkozóan a legvalószínűbb magyarázatként azt fogadhatjuk el, hogy a nagy effuzívus közettömbök egykorú, közeli erupciók által kidobott vulkáni bombák. Ez esetben pedig kézenfekvő a konglomerátok többi anyagát a vulkanizmus által megélénkült eróziós tevékenység termékeinek és részben az erupciók által magukkal ragadott kiszórt anyagnak tekinteni.

*

Die Untersuchungen der letzten Jahre bezüglich der Geologie Siebenbürgens hatten zu Folgerungen geführt, die eine wesentliche Änderung der bisherigen diesbezüglichen Auffassung bedeuten. Man wies einerseits darauf hin, dass das Siebenbürgische Becken im Paläogen z. T. noch ein emporgehobenes Festland war, und sich erst während des Neogen durch das Einsinken dieses Festlandes ausgebildet hatte (Lit. 1, 2). Noch überraschender war der Gedanke, dass gewisse heute noch an der Oberfläche vorkommende Tertiärablagerungen des Beckens die Trümmer einstiger Gebirge des Beckeninneren darstellen (Lit. 3., 4.). Namentlich führten die neueren Untersuchungen der in NW-Siebenbürgen vorkommenden, für helvetisch gehaltenen Konglomerate zu dem Resultat, dass das Material derselben nicht, wie bisher allgemein angenommen wurde, aus den das Becken umgebenden Gebirgen (Gyaluer Massiv), sondern vom Beckeninnern, aus der Nähe ihres heutigen Standortes herkommen.

Da ich mich neustens mit der sedimentpetrographischen Charakterisierung konglomeratischer Gesteine befasste, und u. a. auch einen eben aus dem Gyaluer Massiv herstammenden Szamos-Flusschotter analysierte (Lit. 6.), schien es mir zweckmässig, auch die erwähnten — für die Geologie Siebenbürgens so wichtigen — helvetischen Konglomerate analytisch zu untersuchen.

Das Konglomerat des Papfalvaer Tales.

Mein Hauptuntersuchungsobjekt war das im Papfalvaer Tal, unweit Kolozsvár, bei der Mündung des Asszubaches vorkommende Konglomerat (Lit. 4, 5). Die Lage dieses Vorkommnisses und die gegenwärtig bekannte oberflächliche Verbreitung des Konglomerates auf Grund der neueren Daten (Lit. 4.) ist aus der beige-fügten Kartenskizze ersichtlich, welche auch die grössten Durchmesser der das Konglomerat zusammensetzenden Gerölle in dm, sowie auch Kurven darstellt, die Gebiete mit der gleichen maxi-

malen Korngrössen bezeichnen. Wie ersichtlich, sind die Konglomerate um ein, von Bács 2 km WNW-lich gelegenes Zentrum, mit nach aussen regelmässig abnehmenden Korngrössen gelagert.

Die Konglomerate kommen in einer stratigraphischen Lücke vor, namentlich über den obereozänen Bryozoenschichten (z. B. bei der Mündung des Asszubaches), oder über den unteroligozänen Méraer Schichten (z. B. bei Méra, Lit. 4. p. 28.), und unter den Dazittuff enthaltenden mediterranen „Mezősége“ Schichten. Für das helvetische Alter dieser Konglomerate spricht ausser dem Sólyom-

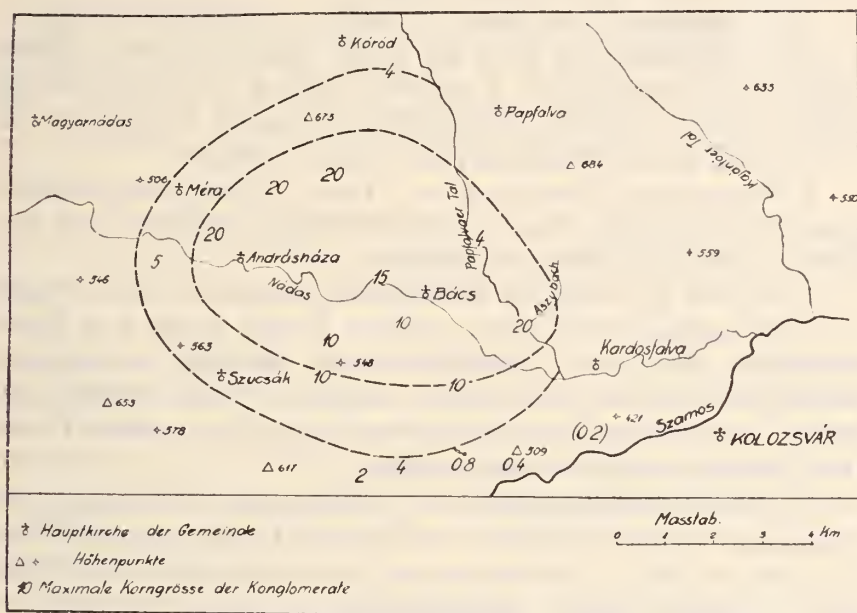


Fig. 26. ábra.

köer Analogon (siehe weiter unten) auch die Tatsache, dass im Konglomerat des Papfalvaer Tales ein 10 cm grosses Bruchstück der oberoligozänen *Corbula*-Schichten, und beim Asszupataker Vorkommnis sogar ein *Pecten* enthaltender untermiozäner „Koroder“ Sandsteinblock von 1 m Durchmesser in der Höhe des Konglomerates gefunden wurde. Diese Gesteine von geringer Widerstandsfähigkeit können nur aus unmittelbarer Nähe herkommen.

Ausser den eben erwähnten, sehr seltenen Gesteinen kommen folgende Gesteine in Konglomerate vor:

1. Gelblichweisser, selten rot fleckiger, eozäner *Grobkalk* mit dem typischen rauhen Bruch und oft mit gut erkennbaren Foraminiferen (*Miliolen*, *Alveolinen*). Es kann garnicht bezweifelt wer-

den, dass die Gerölle dieses gegen Transport sehr empfindlichen Gesteins nur aus der nächsten Nähe herkommen können. Wahrscheinlich sind auch einige schwach sandige, gelblichweisse Kalksteine hierher einzureihen. Ich hatte auch ein Alveolinen und Miliolen enthaltendes, vollständig verkieseltes Geröll gefunden, welches als verkieselter eozäner Grobkalk gedeutet werden kann.

2. Dichte, fossilienleere, hellgelbe oder hellgraue Kalksteine mit glattem Bruch, die den *Kreide-*, bzw. *Tithonkalksteinen* des Bihargebirges ähnlich sind. Im folgenden werden sie einfach als Kreide-, bzw. Tithonkalk erwähnt.

3. Dunkelgraue, bis schwarze, dichte, weissgeaderte Kalksteine, petrographisch dem auch im Bihar vorkommenden „*Guttensteiner Kalk*“ ähnlich, im folgenden einfach als Guttensteiner Kalk erwähnt). Dunkelviolette und rote, tonige Kalksteine sind wahrscheinlich verwitterte Exemplare obiger Gesteine.

4. Feinkörnige (Korngrösse ca. $1/3$ mm), weisse oder rosagraue *Marmore*, die infolge ihrer ungleichmässigen Struktur den Eindruck von Kontaktgesteinen erwecken.

5—9. Nur in einzelnen Exemplaren gefunden: weisser, poröser *Lithothamnien* (?) *Kalkstein*, grüner *Mergel*, gelber *Ton*, wahrscheinlich alle Tertiär, *flyschähnlicher*, dunkler, glimmeriger *Sandstein*, und ein abgerolltes (eozänes ?) *Muschelfragment*. *Dunkle, fleckige Tone*, die wahrscheinlich verwitterte Dazite oder Andesite darstellen, sind häufiger.

10. Rote, bräunlichgelbe oder rosafarbige, umkristallisierte Quarzsandsteine (Korngrösse vorwiegend $1/2$ —4 mm) sind mit den auch im Bihar vorkommenden, angeblich *permischen Quarziten* (Grödener Fazies) petrographisch identisch. Sie enthalten oft mehrere cm grosse, weisse Quarzeinschlüsse und entsprechen dann petrographisch den Gesteinen der *Verrucano-facies* (im folgenden einfach als permischer Quarzit, bzw. als Verrucano erwähnt.)

11. Feinkörnige ($1/2$ mm), weisse oder hellgraue, umkristallisierte *Quarzsandsteine*.

12. Dichte, weisse, graue oder ausnahmsweise rote, *gemeine Quarzite* der kristallinen Schiefer. Sie enthalten oft noch glimmerige Lagen: *Glimmerquarzite*.

13. *Glimmerschiefer*, vorherrschend feinkörnig (Mächtigkeit der Lagen cca. 1 mm) und hauptsächlich biotitführend, seltener Muskovitschiefer mit cca. $1/2$ mm mächtigen Lagen.

14. Feinkörniger (1 mm) *Gneis* und 15. *Amphibolit* sind selten.

16. Problematisch ist das Vorkommen eines — dem *Granit* des Gyaluer Massivs ähnlichen — mittelkörnigen (5—10 mm), grauen, leicht zerbröckelnden, stark verwitterten Gesteines.

17. Feinkörnige (1—3 mm) frische *Mikrogranite*.

18. Mittelkörnige (2—8 mm), rötliche Amphibol-, bzw. Biotit-*Granitporphyre*.

19. Rosafarbige *Riolite* und ihre hellbunten, oft gebänderten, hornsteinartigen, wahrscheinlich aus der Kontaktzone herstammenden Abarten.

20. Gewöhnlich fast schwarze *Dazite*, in denen entweder der porphyrische Quarz oder der porphyrische Feldspat, oder aber die dunkle Grundmasse vorherrscht. Es kommen verhältnismässig oft auch *Dazite* mit reichlichen grossen Glimmerschiefer- und selten schwarzen, am Rande weissgebrannten Kalksteineinschlüssen vor.

21. Gewöhnlich fast schwarze *Andesite* oder *andesitische Dazite*. Die mikroskopisch untersuchten andesitähnlichen Gerölle erwiesen sich immer als verhältnismässig saure felsodazitische Gesteine.

Bei der Mündung des Asszubaches kann man gegenwärtig eine untere, mindestens 1/2 m starke, grobe, lose Schotterbank mit rötlicher, toniger Zwischenmasse: eine mittlere, kalkzementierte, helle schottrige Sandsteinschicht von ca. 1/2 m Stärke und eine obere, gegenwärtig in 1 m Stärke aufgeschlossene, hauptsächlich aus eoänen Grobkalksteingeröllen bestehende Schotterbank unterscheiden.

Die vorherrschende Korngrösse der obersten Schicht ist 4—12 cm, die maximale 30 cm (oder mehr?). Grobkalkstein bildet ca. 80—90 % dieser Bank. Daneben kommen Guttensteiner Kalkstein und gemeiner Quarzit vor. Der häufigste Abrollungsgrad ist 3b und 2a beim Grobkalk, es wurden aber auch 1b und 4a gemessen. Die Abrollungsgrade wurden meiner Einteilung entsprechend gemessen. (Lit. 7.)

Die durchschnittliche Korngrösse der mittleren (Sandstein) Schicht ist 1/4—2 mm, die maximale 12 cm. Unter den grösseren Geröllen sind Grobkalkstein (Abrollungsgrad 3b—4), wahrscheinlich terziärer Sandstein und bräunlicher, verwitterter schiefriger Ton zu erkennen. In der 2—8 mm Fraktion wurden folgende Werte gemessen:

Weisser Quarz(it): 1a, 1b, 1b, 1b, 1b-2a, 1b-2a, 2a, 3b-4b.

Dunkelgrauer Quarz(it): 1b, 2a.

Limonitischer Quarzit: 2a-3b.

Glimmerquarzit: 1b, 1b-2a, 2a.

Dunkelroter (permischer?) körniger Quarzit: 3b.

Das Material der untersten Schotterbank wurde ausführlich analysiert. Die Zusammensetzung nach Korngrößen ist bei solchen groben Schottern — wie bekannt — sehr schwierig zu bestimmen. Das Ergebnis meiner an Ort und Stelle durchgeführten Schätzung ist durch Kurve 2 der Fig. 27. (Seite 182.) dargestellt. Die Messungen bezüglich der petrographischen Zusammensetzung, der Abrollungsgrade, der Hauptdurchmesser sind in Tab. I. enthalten; die daraus berechneten Häufigkeiten und Abrollungsgradmittelwerte als Funktion der Korngrößen dagegen in Tab. II.

T A B E L L E I.

	Hauptdurchmesser (mm)			Abrollungsgrad
	D ₁	D ₂	D ₃	
Eozäner Grobkalkstein	140	110*	80	3b—4 (2a)
„ „	140	60	60	2a
„ „	70	60	50	2a
„ „	80	50	40	1b
„ „	60	40	40	3b
„ „	50	40	15	1a
„ „	44	35	20	2a—3b
„ „ (ver kieselt)	45	28	18	1a
„ „	30	25	9	3b
„ „	30	23	22	1b
„ „	28	19	11	2a (1b)
„ „	19	15	7	2a
„ „ ? (feinsandig)	15	13	10	2a
„ „	16	15	11	2a—3b
„ „	13	12	10	3b
„ „	18	10	8	1b
Muschelbruchstück	13	10	9	1?
Dichter Tithonkalkstein (?)	60	40	30	4b
„ Kreide (?) Kalkstein	70	40	20	2a
„ „ „	50	35	30	4b
„ „ „	30	30	25	4a
„ „ „	30	26	15	1b
Marmor	45	35	20	3a—4b
„	50	30	10	3a
„	40	25	20	1a
„	30	14	12	3b
Lithothamnien (?) Kalkstein	100	80	70	2a—3b
Grüner Mergel	50	40	35	3b—4
Dunklergrauer Ton	50	40	30	3b
Gelber Ton	30	20	15	1ab
Flyschähnlicher Glimmersandstein	120	90	50	4b

				Hauptdurch- messer (mm)			Abrollungs- grad
				D ₁	D ₂	D ₃	
Guttensteiner (?) Kalkstein				150	125	50	4b
"	"	"	"	150	120	80	4b
"	"	"	"	80	70	60	4b
"	"	"	"	90	55	20*	(3b) 4a
"	"	(dunkellila)	"	50	45	20	3a (4b)
"	"	"	"	60	40	18	(3b) 4b
"	"	(rötlich)	"	30	30	25	4a
Permischer (?) Quarzit, Verrucano				170	150	90	3b (2a)
"	"	"	"	160	110	80	3b
"	"	"	"	100	90	70	4a
"	"	"	"	100	80	40	4b
"	"	"	"	90	60	35	3b
"	"	"	"	80	60	40	4b
"	"	"	"	80	60	50	3a
"	"	"	"	70	60	30	4b
"	"	"	"	70	55	30	3b—4a
"	"	(geschiefert)	"	60	50	30	1b
"	"	"	"	55	50	40	1b
"	"	"	"	55	40	35	2a
"	"	"	"	60	40	20	2a
"	"	"	"	70	40	30	4b
"	"	"	"	60	40	30	4b
"	"	"	"	45	40	25	2b
"	"	"	"	40	37	25	3b
"	"	"	"	46	32	27	3b
"	"	"	"	40	30	25	4a
"	"	"	"	35	30	25	4b
"	"	"	"	55	27	27	2a
"	"	"	"	40	25	20	3a
"	"	"	"	30	25	20	4a
"	"	"	"	30	25	20	1b
"	"	"	"	35	25	15	1b
"	"	"	"	40	24	18	3a
"	"	"	"	24	23	21	4a
"	"	"	"	25	23	20	1b
"	"	"	"	35	20	20	1b
"	"	"	"	35	15	15	1ab
"	"	"	"	18	11	9	3b
"	"	"	"	14	11*	6	3b
"	"	"	"	10	8	3	4b
Lichter feinkörniger Quarzit				100	60	50	2a
"	"	"	"	80	60	40	4a
"	"	"	"	50	50	30	3b
"	"	"	"	35	30	15	2a
"	"	"	"	30	30	20	2b
"	"	"	"	38	25	15	3b
"	"	"	"	30	20	15	1b
Gemeiner Quarzit				120	100	60	1b (2a)
"	"	"	"	90	80	50	2a
"	"	glimmerig	"	140	70*	60	2a*
"	"	"	"	70	70	50	2a
"	"	limonitisch	"	80	65	50	2a

		Hauptdurchmesser (mm)			Abrollungs- grad
		D ₁	D ₂	D ₃	
Gemeiner Quarzit glimmerig		70	60	50	(2)—3b
"	"	105	60	35	2a
"	"	80	50	40	2a
"	"	60	50	25	2b
"	"	70	40	20	1b (2)
"	"	50	40	40	1a
"	"	40	40	5	1b
"	"	40	35	25	2b
"	"	40	35	20	4b
"	"	42	33	18	2a
"	"	70	30	30	(1b) 2a
"	"	40	30	20	1a
"	"	40	30	15	1b
"	"	40	30	10	1b
"	"	37	28	16	1b
"	"	50	25	20	2a
"	"	40	25	15	2b
"	"	28	22	9	1b
"	"	28	20	18	2a
"	"	25	20	15	1a
"	"	23	20	16	(1b) 2a
"	"	20*	19*	12	1b
"	"	25	15	11	2a
"	"	17	15	11	3b
"	"	14	14	7	(2a) 1b
"	"	19	13	9	2a
"	"	16	13	7	2a
"	"	14	13	10	3b
"	"	13*	12*	10	3b
"	"	22	12	8	1b
"	"	12	12	8	2a
"	"	16	11	6	2a
"	"	16	10	9	1b—2a
"	"	11	9	8	2a—3b
"	"	10	9	8	1b
"	"	13	8	6	1b—2
"	"	10	8	7	1b—2a
Glimmerschiefer (biotitführend)		110	110	40	4a
"	"	90	80	20	3b
"	"	120	70	40	2a (3b)
"	"	80	70	50	4b
"	"	70	70	30	4a
"	"	90	60	20	3b—4b
"	"	90	50	40	3b
"	"	80	50	25	4
"	"	100	45	25	4
"	"	55	45	30	1b
"	"	50	35	10	2a
"	"	40	35	15	1a
"	"	60	30	20	1b
"	"	50	30	20	1a
"	"	50	30	15	2b
"	"	40	25	15	3b
"	"	30	25	20	2a

	Hauptdurch- messer (mm)			Abrollungs- grad
	D ₁	D ₂	D ₃	
Glimmerschiefer (biotitführend)	30	25	18	1b
" "	25	22	20	4a
" "	33	21	17	1b—2a
" "	25	20	10	1b
" "	22	13	12	1a
" "	20 ⁺	11*	9*	0
" "	13	10	8	2a
" "	16	8	7	1b
(muskovitführend)	140	130	100	3b—4
" "	60	50	35	2a
" "	80	45	30	(2) 3b
" "	50	40	40	1b
" "	70	30	15	1b
" "	21	20	7	1b
" "	23	19	10	2a
" "	16	11	10	2a
" "	19	10	4	2a
Gneis	100	90	30	(3a)—4b
" "	30	25	8	3a
" "	30	20	15	4b
Amphibolit	47	40	18	2b—3
" "	28	25	9	2b
" "	30	20	10	2b
" "	21	11	5	3b
Granit (? , verwittert)	100	80	65	4b
" "	50	30	30	4b
Mikrogranit	60	50	20	3b
" "	35	30	15	2b
Granitporphyr	160	160	80	(3)—4b
" "	110	60	50*	3b
" "	50	40	30	3b—4b
" "	50	40	10	3a
" "	14*	13*	10*	0 (4)
Riolit	250	140	120	1b
" "	100	80	40	2a
" "	70	50*	40*	(4) 2a
" "	70	50	25	2b (3)
" "	50	50	40	4a
" "	110	40	25	4b
" "	80	40	25	3b
" "	50	40	28	3b
" "	80	40	20	1—2a
" "	50	35	25	1b—2a
" "	40	30	20	1b
" "	23	20	15	1a—0
" "	20	17	10	4b
" "	19*	17*	10	3b*
" "	14	13	8	1b

	Hauptdurchmesser (mm)			Abrollungsgrad
	D ₁	D ₂	D ₃	
Dacit	160	160	40	2a
"	140	120	80	2a
" Grundmasse vorherrschend	140	110	75	3b
" Feldspat	120	110	60	3b—4b
" "	160	100	60*	3b—4
" "	85	80	65	(4b)—5
" Quarz	90*	75	40	1a
" Grundmasse	80	70	40	2a
" Feldspat	90	55	40	1b
" Quarz	60	55	40	2a
" "	55	50	27	2b
" "	55	33	23	3a
" Feldspat	40	25	15	2a
" "	30	25	25	3b
Andesit, andesitischer Dacit, Grundm. vorherrschend	130	120	90	3b
" " " Feldspat "	90	50	30	2a
" " " " "	80	50	40	4b
Andesit, andes. Dacit, Grundm. vorherrschend	70	50	20	3b
" " " " "	90	40	30	1a—2a
Verwittertes dunkles Ergussgestein	150	120	100	3b—4
" " "	90	50	30	2b
" " "	70	50	30	4b—(3b)
" " "	70	40	30	2a
" " "	22	15	7	0
" " "	17	14	6	0
" " "	19	10	6	0
" " "	15	10	8	1b
" " "	20	10	9	0
" " "	13	12	8	0—1a

T A B E L L E II.

	Prozente						Abrollungsgradmittelwerte				
	Mittel	B 128 mm ^	C 64—128 mm	D 52—64 mm	E 16—52 mm	F 8—16 mm	B 128 mm ^	C 64—128 mm	D 52—64 mm	E 16—52 mm	F 8—16 mm
Eozäner Grobkalkstein	7.9	—	3	8	7	14	—	3	1.9	1.6	2.1
Kreide (?) und Tithon (?) Kalksteine	2.3	—	—	4	3	—	—	—	—	—	—
Marmor	1.9	—	—	1	3	2	—	—	—	—	—
Guttensteiner (?) Kalkstein	3.3	—	10	4	2	—	—	—	4.0	3.7	4.0
Tertiäre (?) Mergel, Tone und Sand-	2.3	—	6	2	2	—	—	—	—	—	—
Permischer (?) Quarzit [steine	15.8	20	10	17	20	10	2.7	3.7	2.8	2.6	2.7
Weisser körniger Quarzit	3.3	—	—	4	7	—	—	—	3.0	2.0	—

T A B E L L E II (F O R T S E T Z U N G).

	Prozente						Abrollungs- gradmittelwerte				
	Mittel	B 128 mm	C 64—128 mm	D 52—64 mm	E 16—52 mm	F 8—16 mm	B 128 mm	C 64—128 mm	D 52—64 mm	E 16—52 mm	F 8—16 mm
Gemeiner und glimmeriger Quarzit	19.1	—	16	14	20	36	—	1.8	—	—	—
Glimmerschiefer	15.8	20	16	13	20	14	3.5	3.5	—	—	—
Gneis	1.4	—	3	—	3	—	—	3.5	—	3.5	—
Amphibolit	1.9	—	—	1	3	2	—	—	2.5	2.0	3.0
Granit	0.9	—	3	—	2	—	—	4.0	—	4.0	—
Mikrogranit	0.9	—	3	1	—	—	—	3.0	2.0	—	—
Granitporphyr	2.3	20	—	4	—	2	3.7	—	3.2	—	—
Riolit	20.6	20	3	11	5	5	1.0	2.0	2.9	1.8	2.0
Dacit		20	22	6	3	—	2.0	2.8	2.0	2.5	—
Andezit		—	3	6	—	—	—	3.0	2.6	—	—
Verwitterte Ergussgesteine		—	3	4	—	14	—	3.5	2.6	—	0.7
Gemessene Stücke insgesamt		5	31	75	60	42	5	31	75	60	42

Neben dem Standort des Konglomerates im Asszubach und an der Papfalvaer Strasse liegen — ausser Bruchstücken der im Hangenden des Konglomerates vorkommenden miozänen Tuffe und hellgelben Kalksandsteine — grosse Blöcke der Gesteine des Konglomerates herum. Diese Blöcke verdienen eine besondere Beachtung, da sie die grössten Exemplare der Gesteine des hiesigen Konglomerates darstellen. Meine diesbezüglichen Messungen ergaben folgende Resultate:

	D ₁ (mm)	D ₂ (mm)	D ₃ (mm)	Abrollungsgrad
Ergussgesteine	2000	1200	700	2a
„	600	400	400	3a—4b
„	400	400	300	2a—3
„	480	300	250	2a—3
„	300	200	150*	3a—4
„	280	200	110	4b
„	200	170	130	3a—4
„	180	150	80	4b
Permquarzit — Verrucano	500	500	400	2a—(1a)
„ „	—	300	—	2a
Gemeiner weisser Quarzit	1800	700	—	1b—2a
Guttensteiner Kalkstein	280	240	100	4b
Hellgrauer Marmor	800	600	200	2a—2b

Die Blöcke gelangen von hier und von den weiter nordwestlich gelegenen Vorkommnissen in den unteren Abschnitt des Papfalvaer Baches. Bei der Einmündung des Asszubaches in den Papfalvaer Bach konnte ich die nachstehenden Messungen durchführen. (Die Entfernung dieser Stelle vom vorigen Messort beträgt 250 m vom Aszubach, bzw. 120 m von der Papfalvaer Landstrasse):

	D ₁	D ₂	D ₃	Abrollungsgrad
Ergussgesteine (teils gebänderte Hornsteine)	700	450	300	2a—3
"	400	280	250	4a (1b)
"	350	280	150	3a—4
"	300	250	100	3a
"	220	190	150	1b (4a)
"	180	150	110	5
"	200	130	90	3b
Permquarzit-Verrucano	400	300	250	3a (2a)
"	250	180	120	3a—4
Weisser Quarzit "	400	350	250	2a
Kristalliner Kalkstein	500	400	300	2a

Im Papfalvaer Bach, 450 m weiter nach unten (ca. 300 m von der Kardosfalvaer Ziegelfabrik) wurden folgende Messungen durchgeführt:

	D ₁	D ₂	D ₃	Abrollungsgrad
Ergussgesteine	180	150	150	5b
"	150*	150	130	2a *
"	210	140	100	2a—3b
"	160	130*	80	2a *
"	140	80	60	2a
"	110	90	40	4b—5
"	120	80	50	1b
"	100	60*	40	2a *
Permquarzit, Verrucano	250	200	180	2a
"	210	150	70*	3b *
"	120	100	70	3b
"	100	80	35	2a—3b
"	65	55	40	4b—5
Gemeiner Quarzit	130	120	90	1b
Guttensteiner Kalk	170	120	70	3b—4a
Hellgrauer Marmor	70	60	60	3b—4a
Eozäner oder Kreidekalkstein	150	130	100	3b—4
Gryphea Esterházyi-Gerölle	160	120	70	3b ?
Miozäner gelber Sandstein	140	130	40	3a
"	100	90	60	3b
"	100	80	30*	3b *
Miozäner Tuff	260	230	70	3a (2b)

Aus diesen Daten geht klar hervor, dass mit ansteigenden Transportweiten die mittleren Korngrößen und auch die Abrollungsgrade abnehmen, die petrographische Zusammensetzung aber unverändert bleibt. Das Abnehmen der Abrollungsgrade mit zu-

nehmenden Transportweiten zeigt, dass in diesem Abschnitt des Baches noch die Zerbröckelung über der Abrollung vorherrscht. Die Häufigkeitsverhältnisse der Gesteinsarten der Konglomerate sind an diesen sekundären Standorten die folgenden:

	Asszubach	Papfalvaer Tal		Prozente (Mittel)
		I.	II.	
Ergussgesteine	8	7	8	55
Permquarzit, Verrucano	2	2	5	21
Gemeiner Quarzit	1	1	1	7
Marmor	1	1	1	7
Guttensteiner Kalk	1	—	1	5
Eozän	—	—	2	5

Was kann man aus den bisherigen Daten bezüglich der genetischen Verhältnisse folgern? Es muss vor allem betont werden, dass bei unserer heutigen mangelhaften Kenntnis der Schotterbildung genetische Folgerungen nur mit gewissem Vorbehalt zulässig sind.

Nach der älteren Auffassung stammen unsere Konglomerate aus den das Becken umgebenden Gebirgen. In diesem Falle muss man aber die für den Flusstransport gültigen Gesetze auch bei ihnen anwenden. Wenn aber diese ältere Auffassung bezüglich des Abstammungsortes nicht richtig wäre, so kann man — wie weiter unten gezeigt werden soll — auch in diesem Falle eine Erosionswirkung, also die Wirkung der am Festland fliessenden Wässer nicht vollständig ausschliessen.

Nach den Ergebnissen meiner Flusschotterstudien (Lit. 6.) besteht ein Zusammenhang zwischen den als Funktion der Korngrösse gemessenen Häufigkeiten der Gesteinsarten und den ihnen entsprechenden Transportweiten. Die prozentualen Mengen nehmen mit dem Abnehmen der Korngrössen anfänglich, bei Gesteinen von kleinen reduzierten Transportweiten ab, bei Gesteinen von grossen reduzierten Transportweiten hingegen zu. Aus den Korngrössen-Häufigkeits-Verhältnissen kann also auf die reduzierten Transportweiten gefolgert werden. Die Quotienten der reduzierten Transportweiten und der relativen Abnutzbarkeiten sind innerhalb desselben Flusssystems den absoluten Transportweiten proportional. (Die relativen Abnutzbarkeiten der wichtigsten Gesteine sind in meiner erwähnten Abhandlung zusammengestellt.)

Wenn wir also diese Gesetzmässigkeiten auf unsere Konglomerate anwenden wollen, so müssen der Guttensteiner Kalk, die Ergussgesteine und vielleicht der permische Quarzit in die erste,

der Grobkalk, die Glimmerschiefer, der gemeine Quarzit (sowie vielleicht auch der Gneis, Amphibolit und der weisse, körnige Quarzit) in die zweite Gruppe eingereiht werden. Der Unterschied wird besonders klar, wenn auch die im Bach gemessene grösste Fraktion berücksichtigt wird. In diesem Falle ist ausser den Ergussgesteinen und dem Guttensteiner Kalk auch der permische Quarzit entschieden in die erste Gruppe einzureihen. Aber auch der Marmor und der eozäne Grobkalk zeigen eine gewisse Tendenz in dieser Richtung. Durch Berücksichtigung der relativen Abnutzbarkeiten erhält man schliesslich für die Ergussgesteine, den Guttensteiner Kalk, Grobkalk und Marmor kleine, für den Permquarzit etwas grössere und für die verschiedenen kristallinen Schiefer verhältnismässig grosse Transportweiten.

Es wurde in meiner erwähnten Abhandlung gezeigt, dass die Mittelwerte der Abrollungsgrade von ähnlich struierten, gleich-grossen und genügend groben Geröllen mit ihren reduzierten Transportweiten proportional sind.

Da man unsere Konglomerate gewöhnlich aus dem Gyaluer Massiv herleitete, sollen die Abrollungswerte ihrer grössten Fraktionen (B. und C) mit denjenigen eines zweifelsohne aus dem Gyaluer Massiv herstammenden Szamosschotters (Lit. 6.) verglichen werden. Dieser Vergleich ist umso mehr begründet, da der Fundort dieses Szamosschotters nur 3.5 km von demjenigen der helvetischen Konglomerate gelegen ist.

	Helvetisches Kongl.		Szamosschotter	
	B	C	B	C
Permquarzit-Verrucano	2.7	3.7	—	4.2
Glimmerschiefer	3.5	3.5	3.0	3.0
Gneis	—	3.5	—	3.0
Granit	—	4.0	4.5	4.2
Ergussgesteine	1.5	2.7	2.8	3.2

Der permische Quarzit und die Ergussgesteine sind also weniger, der Glimmerschiefer, Gneis und Granit, (welcher aber im helvetischen Konglomerat nur selten und in sehr verwitterten, problematischen Exemplaren vorkommt) dagegen stärker abgerollt in den helvetischen Konglomeraten als im Szamosschotter. Den Ergussgesteinen und dem Permquarzit der helvetischen Konglomerate entsprechen also verhältnismässig kleinere, ihren kristallinen Schiefen grössere Entfernungen, als in welchen dieselben Gesteine heute im Gyaluer Massiv vorkommen. Auf Grund der Korngrössen-Häufigkeits-Verhältnisse wurden ebenfalls für

den Permquarzit und für die Ergussgesteine die relativ kleinere, für den kristallinen Schiefer die grössere Transportweite gefunden.

Man dachte in dem Umstand, dass die Schotter des Assznbaches z. T. verhältnismässig stark abgerollt sind, einen Beweis für die weite Herkunft erblicken zu können. Da aber das Abrollen — wie die Untersuchungen mehrerer Forscher eindeutig zeigen (Lit. 8, 9, 10) — am Anfang des Transportes sehr schnell, später aber immer langsamer vor sich geht, müssen auch die abgerollten Gesteine des helvetischen Konglomerates nicht unbedingt aus grösseren Entfernungen herkommen.

Meine Flusschotterstudien zeigen endlich dass die mittleren Häufigkeitsprocente der Gesteinsarten im Schotter proportional mit ihren Verbreitungsprocenten im Abtragungsgebiet sind (abgesehen von Gesteinen, denen besonders grosse reduzierte Transportweiten entsprechen). Die petrographische Zusammensetzung der helvetischen Konglomerate ist dagegen garnicht mit derjenigen des heutigen Gyaluer Massivs identisch, wie aus Tab. 5. ersichtlich ist. Es muss aber berücksichtigt werden, dass dieser Unterschied teils auch darauf zurückgeführt werden kann, dass die petrographische Zusammensetzung der Oberfläche des Massivs im Miozän noch wesentlich von der heutigen verschieden sein konnte.

Die Korngrösse-Häufigkeits-Verhältnisse, die Abrollungsgrade, das Vorkommen von mehrere Meter grossen Blöcken, das Vorhandensein von wenig widerstandsfähigen, einen langen Transport nicht aushaltenden Gesteinen, das inselartige Vorkommen unseres Konglomerates im Umkreis eines Zentrums, die rapide horizontale Veränderung in der petrographischen Zusammensetzung (siehe Lit. 4.) zeigen eindeutig, dass die beschriebenen helvetischen Konglomerate — wenigstens teilweise — aus der Nähe ihres heutigen Standortes herkommen. Die Gesteine, die unserer heutigen Kenntnis nach ohne Zweifel aus der Nähe hergeleitet werden können, sind folgende: Erdussgesteine, Guttensteiner Kalk, eozäner Grobkalk (und vielleicht der Permquarzit). Die verschiedenen kristallinen Schiefer können dagegen teilweise aus grösseren Entfernungen hergeleitet werden. Dass aber auch letztere teils mit den Gesteinen der ersten Gruppe zusammen aus der Nähe herkommen können, geht aus den Umstand hervor, dass die Ergussgesteine Glimmerschiefer als Einschluss enthalten.

Auf Grund der Schotteranalyse muss also die Auffassung meines Vaters (Lit. 3 und 4) bezüglich der nahen Herkunft der Konglomerate als richtig anerkannt werden.

Wenn wir endlich noch die Tatsache berücksichtigen, dass die Ergussgesteine eine auffallend grosse Rolle spielen, welche garnicht mit der Häufigkeit der Effusivgesteine in dem aus dem

Gyaluer Massiv herstammenden Szamosshotter vergleichbar ist, ferner dass die Ergussgesteine gerade in den größten Fraktionen vorherrschen und endlich, dass sie oft Kontakterscheinungen zeigen und viele Einschlüsse enthalten, so müssen wir die Erklärung als höchst wahrscheinlich annehmen, dass das Vorkommen dieser helvetischen Konglomerate mit nahen sauren, bzw. neutralen *Eruptionen* im Zusammenhange steht. Diese Erklärung wird besonders zwingend, wenn auch das helvetische Konglomerat von Solyomkő berücksichtigt wird.

Das Konglomerat von Solyomkő.

Die an der Nordseite des Solyomkőer Piatra gut aufgeschlossene Schichtenreihe ist schon bei Koch (Lit. 11.) beschrieben. Die untere 6 m starke Konglomeratbank liegt nach ihm unmittelbar über den Hidalmáser Schichten (Untermiozän) und unter den Dazituffen. Das ungefähr helvetische Alter des Konglomerates ist also hier zweifellos.

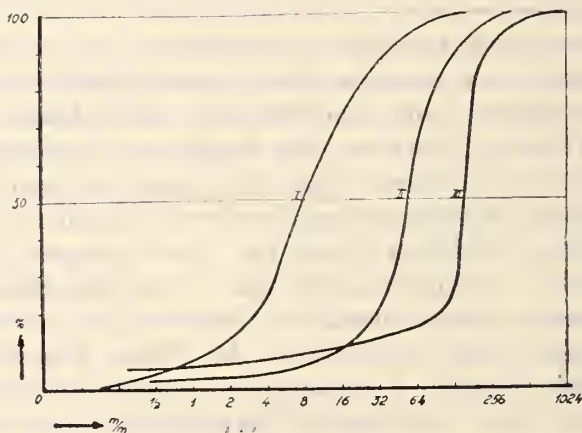


Fig. 27. ábra.

Das Zementmaterial des Konglomerates ist nach Koch tuffös, ich fand es aber nur kalkig-sandig. Das Konglomerat ist ungeschichtet, unten vorherrschend nussgross, oben kinderkopfgross. Die mechanische Zusammensetzung ist nach meiner an Ort und Stelle durchgeführten Schätzung durch Kurve 1. des Diagramms für den unteren, durch Kurve 3. für den oberen Teil der Konglomeratbank dargestellt. Der Sortierungsgrad ist, wie ersichtlich, in beiden Fällen gering, was besonders für terrestrische Sedimente, z. B. Flussshotter, nicht aber für stark durchgearbeitete marine Strandablagerungen bezeichnend ist.

Tab. III enthält die Messungen bezüglich des Materials von 1—15 cm Korngrösse. Die daraus berechnete durchschnittliche Zusammensetzung und die mittleren Abrollungsgrade sind in Tab. IV zusammengestellt. In der 1—15 cm Fraktion herrschen also die gemeinen Quarzite und kristallinen Schiefer vor, welche insgesamt 70% des ganzen Materials ausmachen. Eruptivgesteine bleiben unter 8%.

T A B E L L E III.

	Durchmesser (mm)			Abrollungs- grad
	D ₁	D ₂	D ₃	
Grauer, dichter (mesoz.?) Kalkstein	60	40	25	4b
Weisser, „ „ „	50	25	12	4b
Grauer, o. grünlicher, feinkörniger Mergel- -sandstein	50	40	30	(4)—5
„ „ „	60	35	30	3
„ „ „	58	32	11	4b
„ „ „	60	31	24	4
„ „ „	55	30	18	4
„ „ „	45	22	8	3b
Permischer (?) Quarzit	108	65	40	1a
„ „ „	62	45	34	3a
„ „ „	50	35	30	4b
„ „ „	40	30	19	3b
„ „ „	20	15	10	4b—5
Gemeiner Quarzit, weiss	46	42	21	1b
„ „ „, grau	42	35	26	1—2
„ „ „, weiss	38	25	15	1b
„ „ „	40	25	10	1—2
„ „ „	30	25	12	2a
„ „ „	30	22	13	1b
„ „ „, grau	25	22	17	1b—(4a)
„ „ „	42	20	15	3b
„ „ „, weiss	20	18	16	2a
„ „ „	19	15	10	3—4
„ „ „	10—20			1a
„ „ „	„			1b
„ „ „	„			1b
„ „ „	„			1b
„ „ „	„			2b
Geschieferter gemeiner Quarzit	50	75	60	2
„ „ „ glimmerig	52	46	30	1a
„ „ „ „ „	45	35	12	4a

				Durchmesser (mm)			Abrollungs- grad
				D ₁	D ₂	D ₃	
Geschiefter gemeiner Quarzit glimmerig				35	35	12	2
" " " glimmerig				40	35	28	2b
" " " "				40	32	26	2
" " " "				54	30	12	2—3
" " " "				40	30	13	1b
" " " "				38	30	7	3a
" " " glimmerig				35	30	9	1b—2
" " " "				45	28	10	2b
" " " glimmerig				46	24	17	2a
" " " "				30	25	8*	2—3
" " " "				45	20	10	3
" " " glimmerig				20	15	10	1b
" " " "				10—20			1a
" " " "							1b
" " " "							1b
" " " "							2b—3a
Glimmerschiefer				70	60	18	2
" "				68	52	18	3a
" "				68	45	15	3
" "				55	40	15	1
" " fein- (½ mm) körnig				58	40	12	3a
" "				45	30	9	2a
" " grobkörnig. (pegmatitartig)				20	18	15	1b
" "				20	15	12	2
Grüner, verwitterter Andesit (?)				60	50	40	4—5
Granit (Porphyr)?				60	50	22	2(3)
Quarzporphyr ?				45	30	28	2a
" " oder Hornstein				55	25	20	3b
Dunkelbrauner, verwitterter Porphyrit ?				30	22	18	3a

T A B E L L E IV.

	Prozentuale Häufigkeit in Fraktion 10—150 mm	Abrollungsgrad- Mittelwerte in Fraktion 10—150 mm
Mesozoischer (?) Kalkstein	3	4.0
Tertiärer (?) Mergelsandstein	10	3.8
Permischer (?) Quarzit (rot, rosa)	8	3.1
Gemeiner Quarzit (weiss, grau)	25	1.6
Schiefriger, gemeiner (Glimmer) Quarzit	32	2.0
Glimmerschiefer	15	2.1
Ergussgesteine (und Hornstein)	8	3.0
Granit, Gneis, etc.	1 (?)	—

T A B E L L E V.

	Die petrographische Zusammensetzung (%)			
	am Gyaluener Massiv	im Schotter des Szamos	im helv. Konglo- merat des Papfal- vaer Tales	im Konglomerat vom Solyomkö
Alluvium	1.6	—	—	—
Tertiäre (?) Mergel, Tone und Sandsteine	24.5	—	2.3	10
Eozän (im helvet. Konglomerat hauptsächlich Grobkalk)		—	7.9	—
Mesozoische Kalksteine (ausser Guttensteiner Kalk)	5.8	—	2.3	3
Guttensteiner (?) Kalkstein		—	3.3	—
Marmor	0.1	—	1.9	—
Permischer (?) roter, rosa, u. gelber Quarzit	6.1	6.3	15.8	8
Weisser, feinkörniger Quarzit	—	—	3.3	—
Gemeiner Quarzit	—	32.7	19.1	25
Glimmerquarzit (und geschieferter gemeiner Quarzit)	39.2	37.9		32
Glimmerschiefer		15.8	13	
Gneis und Aplitgneis	0.8	1.1	1.4	Sp.
Amphibolit			1.9	Sp.
Granit und Mikrogranit	17.3	17.3	1.9	Sp.
Grantporphyr (?)			2.3	—
Pegmatit	0.9	1.0	—	—
Ergussgesteine	1.0	0.9	20.6	8
Phyllit und Graphitschiefer	2.7	2.5	—	—

Im grössten Material des Konglomerates herrschen dagegen Ergussgesteine (neben terziären grünen Mergeln und Kalksandsteinen) vor, ebenso wie im Konglomerat des Asszubaches. An den vor dem Konglomerataufschluss liegenden grossen Blöcken hatte ich folgende Messungen durchgeführt:

Die grossen Blöcke einerseits und das feinere Schottermaterial andererseits haben also keinen identischen Ursprung. Die Blö-

	D ₁	D ₂ (mm)	D ₃	Abrollungsgrad
Riolit mit Übergang in Mikrogranit	—	2000	700	1 b
Riolit	2000	2000	1500	1 b
Riolit oder Dacit	650	450	350	3 b
Dunkler Dacit	750	550	350	?
Glimmerquarzit mit Quarzschlieren	1500	750	?	2
Weisser Glimmerquarzit	450	400	250	1 b

cke können entschieden nicht aus grosser Entfernung transportiert sein, und zwar in Anbetracht ihrer 2 m überschreitenden Grösse, ihres geringen Abrollungsgrades und endlich der Anwesenheit der Blöcke von nicht transportwiderstandsfähigen Mergeln.

Wenn wir die bedeutende Rolle der Ergussgesteine unter den Blöcken, ihren grossen Einschlussinhalt, den starken Wechsel der Umkristallisierungsgrade (evidenterweise mitgerissener Mikrogranitteil im vitrophyrischen Riolit!) und endlich den Umstand berücksichtigen, dass die Tufferuptionen ungefähr gleichalterig mit den Konglomeraten sind, so müssen wir die Auffassung, dass die Blöcke der Ergussgesteine vulkanische Bomben einer in der Nähe stattgefundenen Eruption darstellen, (Lit. 5.) als höchst wahrscheinlich akzeptieren. Die übrigen Konglomeratkomponenten sind dann hauptsächlich z. T. Produkte der infolge der vulkanischen Tätigkeit belebten Erosionswirkung, und z. T. die durch die Eruption mitgerissenen Materiale.

Es spricht endlich kein Grund gegen die Annahme, dass unsere Konglomerate schliesslich auch noch durch die Transgression des miozänen Meeres noch gewissermassen umgearbeitet wurden.

LITERATUR.

1. Fr. v. Pá v a i V a j n a: A magyar szénhidrogén kutatások eddigi tudományos eredményei (Die bisherigen wissenschaftlichen Resultate der ungarischen Kohlenwasserstoffforschungen). Bányászati és Kohászati Lapok, LIX, 1926, p. 375.

2. E. Sz á d e c z k y: Die petrographischen Faziesgebiete des nordwest-siebenbürgischen Eozäns und der Innertransylvanische Block. Mitt. berg. hüttenm. Abt. k. ung. Hochschule für Berg- und Forstwesen, 1930, p. 353.

3. J. Sz á d e c z k y: Verdeckte Gebirge im NW Teile des Siebenbürgischen Beckens, Földtani Közl. 1928, p. 64.

4. J. Sz á d e c z k y: A helvetien transgressio konglomerátja és sarmatian kavicsok Kolozsvár környékén, Erdélyi Múzeum, 1932.

5. J. T u l o g d y: Kolozsvár környékének geomorfologiai kialakulása, Erdélyi Múzeum, 1930.

6. E. Sz á d e c z k y: Flusschotteranalyse und Abtragungsgebiet, Mitt. berg- u. hüttenm. Abt. k. ung. Hochschule für Berg- u. Forstwesen, 1932, p. 204.

7. E. Sz á d e c z k y: Die Bestimmung des Abrollungsgrades, Centrbl. f. Min. etc. 1933.

8. T. G. B o u n e y: Observations on the Rounding of the Pebbles by Alpine Rivers, Geol. Mag. No. 284. dec. 3. vol. 5, p. 54, 1881

9. Ch. K. W e n t w o r t h: The shapes of pebbles, U. S. Geol. Surv. Bul. 730—C. 1922. A field study of the shapes of river pebbles.

10. J. B a r e l l: Marine and terrestrial conglomerates, Bul. Geol. Soc. of Amer. vol. 36., 1925, p. 279.

11. A. K o c h: Die Tertiärbildungen des Beckens der Siebenbürgischen Landesteile. Mitt. aus dem Jahrb. k. ung. Geol. Anst. 1894 und 1900, separat.

NÉHÁNY UJABB HAZAI ÁSVÁNYELŐFORDULÁSRÓL.

írta: TOKODY LÁSZLÓ DR.

— A 28. ábrával. —

NEUERE VORKOMMEN EINIGER UNGARISCHEN MINERALIEN.

VON L. TOKODY.

— Mit Fig. 28. —

Az alábbiakban három ásványt ismertetek, melyek előfordulási helyei Magyarországról eddig ismeretlenek voltak.

1. *Cinnabarit Lajosfalváról* (Beszterce-Naszód vm.).

A rendkívül apró, legfeljebb 0.25 mm nagyságú kristályokon a c(0001), i(10.0.10.19) és h(2025) formák állapíthatók meg, melyek közül az utolsó uralkodó kialakulása a típust is meghatározza.

2. *Anglezit Ó-Radnáról* (Beszterce-Naszód vm.). Az ó-radnai anglezit néhány mm-től 20 mm nagyságig változó méretű kristályai közül a kicsinyek víztiszta-átlátszók, a nagyobbak fehér vagy szürkészínűek s a széleiken áttetszők. A kristályok piriten és galeniten fennőve találhatók. A megfigyelt formák c(001), b(104): a c(001) és b(104) igen erősen rostozottak, m(110) síma. A kristályok típusa: c(001) szerint táblás, b-tengely szerint megnyúlt.

3. *Halotrichit Nagyágról*. (Hunyad vm.) A nagyági halotrichit elbontott amfibolandeziten fordul elő fehér, fehéres sárga, átlátszó-áttetsző, selyemfényű, rugalmas rostok alakjában. Kémiai elemzés adatai a német szöveg 191. oldalán találhatóak. Fajsúlya: 1.871. Törésmutatója $n = 1.49$. Kettőtörés gyenge. Kioltás egyenes. A hosszirányban fekszik c. A főzóna opt. pozitív. Ugyanilyen optikai sajátságok figyelhetők meg a recki halotrichiten is.

(Készült a Királyi József-Műegyetem Ásvány-Földtani Intézetében.)

*

In den folgenden Zeilen beschreibe ich einige Mineralien, deren Fundorte in Ungarn bisher unbekannt waren. — Den Zinnober von Lajosfalva hatten Herr Dr. Coloman Lux, Privatdozent an der Techn. Hochschule in Budapest, den Anglesit von Ó-Radna und den Halotrichit von Nagyág Herrn Dr. Karl Zimányi und Dr. Victor Zsivny, Direktoren der Mineralog.-paläontologi-

schen Abteilung des Ungarischen Nationalmuseums die Freundlichkeit mir zur Untersuchung zu überlassen, wofür ich ihnen hier meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen als angenehme Pflicht erachte. Ich spreche auch meinen innigsten Dank dem Herrn Ing.-Chemiker Gabriel Vavrínez aus, der die Freundlichkeit hatte den Halotrichit zu analysieren.

Zinnober von Lajosfalva (Komitat Beszterce-Naszód).

Die von Lajosfalva stammenden Zinnoberkristalle sitzen an dem bräunlichen, dünngeschichteten, verkieselten Gestein und in dessen Spalten. Das Begleitmineral ist in äusserst geringer Menge auftretender *Pyrit* in kleinen Hexaedern. Der Zinnober kommt entweder als Kristalle oder Körnchen vor. Die Kristalle sind ausserordentlich klein, ihre Grösse ist höchstens 0.25 mm. Die Farbe ist cochenillrot, an einigen Kristallen mit bleigrauem Stich, mit lebhaftem Diamantglanz. Die Kristalle sind durchscheinend. Zur Messung konnte ich nur drei Kriställchen verwenden, an denen ich die Formen $c(0001)$, $i(10.0.\overline{10.19})$ und $h(20\overline{2}5)$ feststellen konnte. $c(0001)$ ist meistens glatt und gibt sehr gute Reflexe. Die Form $i(10.0.\overline{10.19})$ wurde zuerst von Traube¹ beobachtet und aus Ungarn von Zimányi am Zinnober von Alsó-Sajó² nachgewiesen. Diese Form trat an zwei Kristallen mit schmalen, streifenförmigen Flächen auf. Die Oberfläche der Streifen ist rau, der Reflex ist sehr schwach. Die Winkelwerte sind schwankend, aber der Mittelwert stimmt gut mit den berechneten Werten von $i(10.0.\overline{10.19})$ überein, so dass sie mit der Form von den einfacheren Indices $g(10\overline{1}2)$ nicht als identisch betrachtet werden können. Der Rhomboeder $h(20\overline{2}5)$ trat auf allen drei Kristallen mit mittelgrossen Flächen auf. Seine Oberfläche wird meistens von schuppenförmigen kleinen Akzessorien bedeckt, infolgedessen ist der Reflex etwas verschommen, schwach, aber stärker als bei der Form $i(10.0.\overline{10.19})$. Die Kristalle sind mehr oder weniger parallel der Basis an das Gestein angewachsen, deshalb erscheinen sie tafelförmig; die idealisierte Form ist aus Fig. 28 ersichtlich.

An einem Kristall war ein sehr gutes Achsenbild, positiver optischer Charakter und Zirkularpolarisation zu beobachten.

¹ H. Traube: Zinnober und Calomel vom Berge Avala bei Belgrad in Serbien. — Zeitschr. f. Krist. 1888. 14. p. 565—572.

² Zimányi K.: Az alsósajói cinnabarit kristálytani vizsgálata és az almadeni cinnabarit fénytörése. — Math. és term. tud. értesítő. 1905. 23. p. 484—504. — Über den Zinnober von Alsó-Sajó und die Lichtbrechung des Zinnobers von Almaden. — Math. und naturw. Berichte aus Ungarn. 1907. 24. p. 8—10.

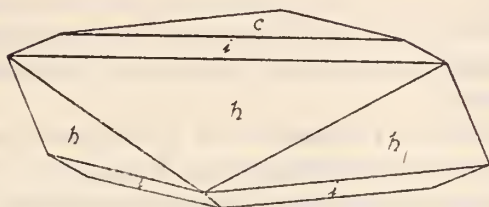


Fig. 28. ábra. Cinnabarit, Lajosfalva.

Die Mittel der zur Formenbestimmung dienenden Winkelwerte im Vergleich mit den berechneten sind die folgenden:

		gemessen	berechnet
c: i =	(0001) : (10.0. $\overline{10}$.19) =	34°21'	34°50'19"
: h =	: (20 $\overline{23}$) =	41°51'	41°24'
i: h =	(10.0. $\overline{10}$.19) : (20 $\overline{23}$) =	6°51'	6°33'41"

Anglesit von Ó-Radna (Komitat Beszterce-Naszód).

Die Anglesitkristalle — aus der Sammlung des Ung. Nationalmuseums — sitzen auf einem Gemisch von *Pyrit* und *Galenit*, sie sind wasserhell-farblos und weiss oder grau. So wie die Farbe ist auch der Grad der Durchsichtigkeit veränderlich. Man findet vollkommen durchsichtige, durchscheinende und auch undurchsichtige Kristalle. Sie sind glas- resp. diamantglänzend. Die Grösse der Kristalle ist verschieden, die kleineren Kristalle sind einige mm gross, aber es gibt auch Kristalle, die die Grösse 20×12×2 mm erreichen.

Die Flächen sind nur an einem Ende der Kristalle ausgebildet. Ihre goniometrische Messung ist äusserst schwierig, da ein grosser Teil der Flächen sehr stark gestreift und gekrümmt ist. Die Bestimmung der Formen ist nur annähernd; in der Kombination sind die folgenden Formen vertreten: c(001), b(104), m(110). Von diesen sind nur die gemessenen Winkelwerte der m(110) den Berechneten entsprechend. Die Flächen dieser Form sind glänzend, glatt. Die Flächen von c(001) und b(104) lieferten wegen der starken Riefung und Krümmung sehr schwankende Winkelwerte. Die Form c(001) ist immer grösser als b(104). Die Kristalle gehören zu dem nach c(001) tafeligen, nach der b-Asche gestreckten Typus.¹ Die an der untersuchten Stufe sitzenden Kristalle scheinen alle aus

¹ V. v. Lang: Versuch einer Monographie des Bleivitriols. — Sitzb. d. Akad. d. Wiss. Wien. 1859. 56. p. 241. — C. Hintze: Handb. d. Min. I. Bd. Dritte Abt. Zweite Hälfte. Berlin-Leipzig. 1950. p. 3964.

den erwähnten Formen zu bestehen und alle sind nach demselben Typus ausgebildet. — Herr V. Zsivny hatte die Freundlichkeit, die Kristalle qualitativ zu untersuchen und in denselben Pb und SO_4 nachzuweisen.

Herr K. Zimányi sammelte im Jahre 1915 einen grau-weißen, undurchsichtigen, fettglänzenden Kristall von Ó-Radna. An dem ungefähr 5 mm langen und 2 mm breiten Kristall waren zwei näher nicht bestimmbare Kristallflächen zu erkennen. Die Enden des Kristalls waren von muscheligen Bruchflächen begrenzt. Durch chemische Untersuchung dieses Kristalls konnte ich Pb und SO_4 ebenfalls nachweisen.

Die gemessenen und berechneten Winkelwerte sind die folgenden:

		gemessen	berechnet
$m : m = (\bar{1}10) : (110) =$		$103^\circ 42'$	$103^\circ 45' 50''$
$b : c = (104) : (001) =$	cca	$23^\circ 57'$	$22^\circ 19' 12''$
$: b =$	$: (10\bar{4}) =$	cca $152^\circ 05'$	$155^\circ 21' 36''$

Halotrichit von Nagyág (Komitat Hunyad).

Den Keramohalit von Nagyág und noch von mehreren siebenbürgischen Fundorten erwähnen Ackner¹ und Bielz² als wahrscheinlich, Zephárovich³ als sicher, Koch⁴ fand jedoch das Vorkommen von Nagyág zweifelhaft und bemerkt: „Hogy az Ackner által felsorolt termőhelyeken kivirágzó sók csakugyan ezen fajhoz tartoznak-e. nincs bizonyítva s így a k. előfordulása Erdélyben is kétséges még.“⁵ Ferner ist es noch zweifelhaft: welche Mineralart Ackner und nach ihm Bielz mit der Benennung „Schwefelsaure Thonerde (Feder-Alaun)“ bezeichneten. Die Bezeichnung „Schwefelsaure Thonerde“ bezieht sich auf Keramohalit, die Benennung „Feder-Alaun“ jedoch kann sich sowohl auf Pickeringit, wie auch auf Halotrichit beziehen. In der älteren Literatur wurden Keramohalit und Halotrichit auch unter dem

¹ M. J. Ackner: Mineralogie Siebenbürgens. — Hermannstadt, 1855. p. 165—164.

² E. A. Bielz: Handb. d. Landeskunde Siebenbürgens. — Hermannstadt, 1857. p. 60.

³ V. v. Zephárovich: Min. Lexicon. — Wien. 1859. I. p. 225., 1895. III. p. 140.

⁴ A. Koch: Erdély ásványainak kritikai átnézete. — Kolozsvár, 1885. p. 111.

⁵ „Es ist noch nicht bewiesen, dass die von Ackner erwähnten Salzausbildungen zweifellos zu dieser Species gehören, dem zufolge ist das Vorkommen des Keramohalit in Siebenbürgen noch zweifelhaft.“

Namen „Haarsalz“ erwähnt. Heute ist die Verwirrung betreffs der Benennungen geklärt und wir kennen auch genau die kristallographischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften des Kramohalits,¹ aber diejenigen des Halotrichits nicht. Was das letztere Mineral anbelangt, so fehlen uns auch alle Literaturangaben betreffs seines Vorkommens in Siebenbürgen.

Ich hatte Gelegenheit eine von Nagyág stammende Stufe zu untersuchen, an welcher ein feinfaseriges, weisses, weisslichgelbes Mineral vorkam, das sich nach eingehender Untersuchung als Halotrichit erwies: es bedeckte die Oberfläche des verwitterten Amfibolandesits. Das Mineral ist feinfaserig; die Fasern bildeten parallele Bündel. Die 1.5—2 cm langen, sehr dünnen Bündel der Fasern sind manchmal gekrümmt. Sie sind leicht biegsam und elastisch.

Die optischen Eigenschaften des Halotrichits von Nagyág sind die folgenden. Die Farbe des Minerals ist weiss, weisslichgelb. Die dünnen Fasern sind durchscheinend, die dickeren undurchsichtig, sie besitzen einen Seidenglanz. U. d. M. untersucht zeigen sie bei gekreuzten Nikols die graue Interferenzfarbe von I. Ordnung. Die Auslöschung ist gerade, die Doppelbrechung sehr schwach. Der Brechungsindex — bestimmt durch Einbettungsmethode — $n = 1.49$ (Xylol). Die Längsrichtung der Fasern ist c. Der optische Charakter der Hauptzone ist positiv.

Zur genauen Bestimmung des Minerals hatte Herr Ing. Chem. Gabriel Vavrincz die Freundlichkeit es zu analysieren; die Resultate der Analyse sind die folgenden:

Al ₂ O ₃	10.52%	0.105	0.110	1
Fe ₂ O ₃	1.10	0.007		
Fe O	7.99	0.111		
Mg O	0.09	0.002		
Ca O	0.40	0.007	0.143	1.30
K ₂ O	1.35	0.014		
Na ₂ O	0.57	0.009		
SO ₃	55.06	0.438	0.438	3.98
Si O ₂	0.19	—		
H ₂ O — 100°	29.79	1.653	2.371	21.53
H ₂ O + 100°	12.94 (Diff.)	0.718		
	<u>100.00</u>			

Spezifisches Gewicht: 1.871.

¹ C. Hlawatsch: Über Alunogen von Opálbánya (Czerwenitz). — Victor Goldschmidt Festschrift, Heidelberg, 1928. p. 154—162.

Das Mineral löst sich im Wasser opalisierend; in mit CO_2 gesättigtem Wasser gibt es eine farblose, klare Lösung. Die chemische Zusammensetzung ist das Resultat dreier paralleler Analysen. Die Bestimmung des unlöslichen Teiles fand in der ersten Analyse statt, indem der Rückstand der wässerigen Lösung des Minerals bei 100°C eingetrocknet wurde. Die mit HCl zweimal verdampfte Lösung wurde bei 120°C kalzinert und filtriert (SiO_2). Die Bestimmung der Metalloxyde und des SO_3 aus der Lösung erfolgte auf gewöhnliche Weise. Die zweite Probe wurde in verdünnter, kalter — gegen KMnO_4 indifferenter — Salpetersäure gelöst und mit $\frac{n}{50}$ KMnO_4 titriert; dann folgte die Bestimmung des gesamten, vom Mn-getrennten Eisengehalts (jodometrisch) und Schwefeltrioxyds wie auch die des unlöslichen Teiles. Die Auflösung der dritten Probe erfolgte in mit CO_2 gesättigtem Wasser. In Gegenwart von H_2SO_4 wurde FeO durch Titrieren mit $\frac{n}{50}$ KMnO_4 nachgewiesen. Dann wurden die ($\text{Fe} + \text{Al}$)-Oxyde durch doppelte Fällung abgeschieden, nach dem Glühen gewogen und das Eisen hernach durch NaOH vom Al getrennt und gravimetrisch bestimmt. — Die Bestimmung des spez. Gewichtes geschah in einer Bromoform + Benzol-Mischung. (Mitteilung von G. Vaorinecz.)

Vergleichen wir die erhaltenen Resultate der optischen und chemischen Untersuchungen mit den in der Literatur schon angegebenen Daten, so finden wir sowohl Übereinstimmungen, wie auch Abweichungen.

Die Farbe und Durchsichtigkeit, die Daten der Doppelbrechung und des Brechungsindex stimmen mit den bisherigen Beobachtungen überein. Die Auslöschung jedoch ist nach verschiedenen Verfassern verschieden. Arzruni¹ stellte gerade Auslöschung fest an dem Halotrichit von *Erzengel zu Stahlberg bei Mörsfeld* (Rheinbayern), welchen Rammelsberg² analysierte, ebenso Cesàro³ an dem Halotrichit von *Loyable* (Ampsins, Belgien). Im Gegensatz zu diesen Beobachtungen bestimmte Linck⁴ am analysierten Halotrichit von *Copiapo* schiefe und Uhlig⁵ an von verschiedenen Fundorten stammenden Halotrichiten ebenfalls

¹ A. Arzruni: Ueber Ditrichit. — Zeitschr. f. Krist. 1882. 6. p. 92—93.

² C. Rammelsberg: Ueber die Substanzen, welche mit den Namen Haarsalz und Federalaun bezeichnet werden. — Pogg. Ann. 1838. 43. p. 399—402. — C. F. Rammelsberg: Handb. d. Mineralchemie. — Leipzig. 1860. p. 288 und Leipzig. 1875. p. 273—274.

³ G. Cesàro: Beschreibung der phosphorsäueren, schwefelsäueren und kohlen-säueren Mineralien Belgiens. — Mem. d. l'Acad. R. d. Sciences, d. lettre e. b. Arts d. Belg. Bruxelles, 1897. 53. p. 1—134. Ref. Zeitschr. f. Krist. 1899, 31. p. 92.

⁴ G. Linck: I. Beitrag zur Kenntnis der Sulfate von Tierra amarilla von Copiapo in Chile. — Zeitschr. f. Krist. 1885. 15. p. 26—27.

⁵ J. Uhlig: Zur Kenntnis von Alunogen (Keramohalit) und Halotrichit. — Centralbl. f. Min. etc. 1912. p. 725—731 und p. 766—776.

schiefe Auslöschung vom Werte $c:\gamma = 37.5^\circ$. Nach Larsen¹ ist die Auslöschung $Z \Delta c = 58^\circ$.

Das neuere Vorkommen des Halotrichits von *Recsk* (Komitat Heves, Ungarn) beschrieb Vavrinecz,² der ihn auch analysierte. Auf meine Bitte stellte mir Herr Gabriel Vavrinecz Material zur Verfügung, welches ich optisch ebenfalls untersuchte. Der Halotrichit von *Recsk* ist weiss, gelblich, beziehungsweise bläulich, seidenglänzend, faserig. Die Fasern sind je nach ihrer Dicke durchscheinend oder undurchsichtig. Zwischen gekreuzten Nikols zeigen sie graue Interferenzfarbe von I. Ordnung. Auslöschung ist gerade. Doppelbrechung sehr schwach. Brechungsindex $n = 1.49$. Die Längsrichtung der Fasern stimmt mit der Elastizität c überein. Die Hauptzone ist optisch positiv. Also stimmt der Halotrichit von *Recsk* in optischer Beziehung vollkommen mit demjenigen von Nagyág überein.

Es scheint wahrscheinlich, dass zwischen der Auslöschung des Halotrichits und dessen Wassergehalt ein Zusammenhang besteht. Der theoretische Wassergehalt des Halotrichits ist 46.62%. Der Halotrichit von Copiapo — dessen Auslöschung nach Link schief ist — enthält 46.94% H_2O . Dem gegenüber ist der Wassergehalt des Halotrichits von Mörsfeld — welcher nach Arzruni gerade auslöscht — nur 43.03%. Uhlig teilt nur qualitative, Cesáro überhaupt keine Analyse mit. Der Wassergehalt des Halotrichits von Nagyág beträgt 42.73%. Den Wassergehalt des Halotrichits von *Recsk* bestimmte Vavrinecz nur aus der Differenz. Obwohl uns nur einige vollständige Analysen zur Verfügung stehen, können wir aus ihnen darauf schliessen, dass mit der Veränderung des Wassergehaltes des Halotrichits auch seine Auslöschung verändert: der dem theoretischen Wassergehalt nahekommende Halotrichit ist von schiefer, der seinen Wassergehalt teilweise verlorene von gerader Auslöschung. Natürlich ist die endgültige Entscheidung dieser Frage nur auf Grund genauer optischer und chemischer Untersuchung grösserer Materialien möglich.

Der optische Charakter des Halotrichits ist nach Cesáro positiv, nach Larsen negativ. Sowohl der Halotrichit von Nagyág, wie derjenige von *Recsk* sind positiv.

Die Längsrichtung entspricht beim Halotrichit von Nagyág und von *Recsk* der Elastizitätsrichtung c . Uhlig und Larsen

¹ Esper S. Larsen: The microscopic determination of the nonopaque minerals. — United States Geol. Survey. Bull. 679. Washington. 1921. p. 243.

² Vavrinecz G.: Recski ásványelemzések. (Analysen von Mineralien aus *Recsk*.) — Magyar Chemiai Folyóirat. 1929. 35. p. 4—5.

fanden dasselbe, doch erwähnt die Literatur auch die Möglichkeit, dass entweder *b* oder *c* in der Längsrichtung liegen.¹

Die Entstehung des Halotrichits von Nagyág und von Reesk kann mit postvulkanischen Wirkungen, mit der Tätigkeit von Fumarolen in Verbindung gebracht werden.

Min.-geol. Institut d. Techn. Hochschule in Budapest.

¹ C. Doelter—H. Leitmeier: Handb. d. Mineralchemie. — Dresden-Leipzig. 1929. Bd. IV. 2. Teil. p. 545—546.

BADACSONYI ARAGONIT.

Irta: REICHERT RÓBERT DR.

— A 29.—51. ábrával. —

EIN NEUER ARAGONITFUND VOM BADACSONYBERG (BALATONGEBIET).

VON R. REICHERT.

— Mit den Figuren 29.—51. —

A Balatonfelvidékről már *Beudant* említ aragonitot. Közlebbi kristálytani adatokat azonban az irodalomban nem találunk. Ujabban *Mauritz* Béla professzor úr a Balatonfelvidék ásványainak tanulmányozása közben a Badacsonyon érdekes aragonit-elfordulásra talált.

Az aragonit a sötétszürke bazalt üregeiben fennőve finom, vékony tűk, kisebb-nagyobb üvegfényű kristályok, továbbá a deciméter nagyságot is majdnem elérő, szép sugaras kristályhalmazok alakjában fordul elő. A kristályok az aragonit tű- és vésőalakú típusaihoz tartoznak, melyek más hazai bazaltokból is ismeretesek.

A vésőalakú kristályok egyrészt az első kristálytani tengely szerint, másrészt az $[110]$ zónatengely irányában megnyúltak. A megvizsgált egyének mind ikerkristályok; ha látszólag egyszerűek is, mikr. a. egy vagy több vékony beiktatott ikerlemezt lehet észrevenni.

A kristályok természetét kizárólag meredek elsőfajta prizmák és hegyes bipiramisok szabják meg. Kifejlődésük igen változatos. rendesen ugyanannak a kristálynak két oldalán is más indexű formák jelennek meg. A táblázatban csak a lehetőleg jól definiált formákat soroljuk fel; e formák legtöbbje más lelőhelyek hasonló eredetű és kifejlődésű aragonitkristályain ugyancsak előfordul.

Az aragonit formáinak eme változatossága, a vicinális alakoknak csak bizonyos zónákban való megjelenése tudvalevően az ásvány bonyolult kristályszerkezeti felépítésének, legalább is egyes atomok különleges elhelyezkedésének folyománya.

A talált formákat, a mért és számított szögadatokat a német szövegbe illesztett táblázatokban találjuk.

Auf einer Exkursion unter der Führung des Herrn Professors B. Mauritz wurden am Badaconsy-Berg (Balaton-Gebiet), im Steinbruch oberhalb der Gemeinde Badaconsy-tomaj, in dem Basalt reiche Kristalldrusen entdeckt. Nach den Untersuchungen B. Mauritz enthalten diese Drusen eine Reihe interessanter Mineralien pneumatolytischen und hydrothermalen Ursprunges. In mehreren Drusen fand sich Aragonit teils in radialfaserigen Büscheln, teils in gut ausgebildeten Kristallen.



Fig. 29. ábra. Eine Druse im Basalt vom Badaconsyberg mit Kalzit und Aragonit. (Annähernd nat. Grösse.) Fot: A. Földvári.

Aragonit aus dem Basaltgebiet der Balatongegend wird schon von Beudant erwähnt. Doch fehlten nähere mineralogische und kristallographische Angaben darüber. Herr Professor B. Mauritz beauftragte mich mit der Untersuchung des neuen Fundes, wofür ich Ihm auch an dieser Stelle meinen besten Dank ausspreche.

Die Aragonit-Kristalle vom Badaconsyberg sind meist wirt aufgewachsene, feine Nadeln, zum Teil aber formenreiche spiess- oder meisselförmige Kristalle. Ihre Grösse ist verschieden: die kleineren haben eine Länge von 2—10 mm bei einer Dicke von 0.5—3 mm, die grösseren sind 3—6 cm lang. Eine von den letzteren gebildete hübsche Stufe ist auch als Schaustück zu bewerten (Fig. 29.).

Der Aragonit ist an Kalzit aufgewachsen. Der Kalzit bedeckt

die Drusenwände in Form kleiner, rosettenförmiger Gebilde von einigen Millimetern Durchmesser. An den Aragonitkristallen sitzen wieder winzige Kalkspatrhomboeder mit gebogenen Flächen und sattelförmig gekrümmten Kanten. Die Bildungsperiode des Aragonit reiht sich demnach zwischen die der zwei Kalkspatgenerationen.

Die kleinen Kristalle sind farblos, wasserklar, die grösseren gelblich, halbdurchsichtig.

Die Aragonitkristalle sind ohne Ausnahme nach der vertikalen Achse gestreckt. An den Kristallen herrschen steile Prismen erster Art und steile Bipyramiden vor. Wenn das zweite Pinakoid und das Prisma dritter Art überhaupt erscheinen, schmiegen sie

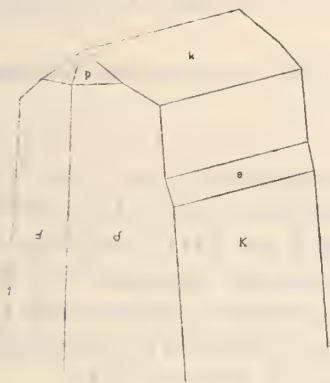


Fig. 50. ábra. Aragonitkristall vom Badacsonyberg. Meisselförmig, nach der Achse gestreckt, asymmetrisch ausgebildet, vereinfacht (Typ I.)

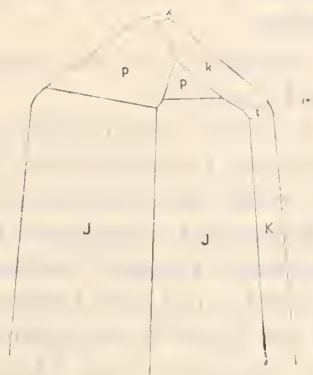


Fig. 51. ábra. Aragonitkristall vom Badacsonyberg. Meisselförmig, nach horizontal-diagonaler Richtung gestreckt. (Typ II.)

sich in schmaler Ausbildung diesen steilen Flächen an, nehmen also am Aufbau der Kristalle in bedeutendem Masse nie Teil. An den *spiessförmigen* Kristallindividuen sind die Flächen der steilen Prismen und Pyramiden in ziemlich gleicher Breite, die terminalen Flächen meistens im Gleichgewicht entwickelt. Die häufiger auftretenden *meisselförmigen* Kristalle gehören zwei Typen an. Die Individuen des ersten Typs sind nach der Achse a gestreckt, somit erscheinen die $\{Ok\}$ Flächen breiter entwickelt: an den Kristallen des zweiten Typs herrschen in zwei gegengesetzten Oktanten Pyramidenflächen vor, so, dass der Kristall nach einer horizontal liegenden, diagonalen Zonenachse gestreckt ist. Am Typ I. tritt das Prisma $\{011\}$ mit grösseren, die Pyramide $\{111\}$ mit kleinen Flächen, oder überhaupt nicht auf: am Typ II. dagegen

werden zwei Flächen der Pyramide $\{111\}$ in entgegengesetzten negativen Oktanten vorherrschend und die Flächen der Form $\{011\}$ schmal. Die Flächen der steilen $\{0kl\}$ Formen sind dem entsprechend am ersten, die der steilen $\{hhl\}$ Formen (in zwei Oktanten) am zweiten Typ breit entwickelt. (Fig. 30 und 31.)

Es wurden 15 Kristalle gemessen: zur genauen Formenbestimmung eigneten sich die gefundenen Winkelwerte an 12 Kristallen, in die Tabelle wurden nur diese aufgenommen.

Die untersuchten Individuen sind alle Zwillinge. Auch an den scheinbar einfachen Kristallen sind u. d. M. feine, schmale, eingeschaltete Zwillingslamellen zu erkennen. Die Verwachsung geschieht nach dem gewöhnlichen Gesetze $\{110\}$, die Ausbildungsweise der Zwillinge ist polysyntetisch: sie sind meist Drillinge und Vierlinge.

Bezüglich der Formenausbildung soll kurzgefasst folgendes bemerkt werden:

Von den Grundformen konnte das Prisma $\{011\}$ an allen untersuchten Kristallen, die terminal ausgebildet, bzw. an ihrem Ende nicht abgebrochen waren, festgestellt werden. Die Flächen der Form sind glasglänzend, glatt. Die Form $\{111\}$ erscheint mit verschiedenen grossen Flächen, die meistens gut glänzen. Die Prismen $\{021\}$ und $\{012\}$ können nur in schmalen Flächen und zum Teil nur einseitig ausgebildet beobachtet werden. Die Bipyramide $\{121\}$ tritt selten, mit kleinen, glänzenden Flächen auf.

Die Gestalt der Kristalle wird von den steilen Brachyprismen und den Pyramiden der Hauptreihe aus der Zone $[111-110]$ bestimmt. Beide Formen sind häufig, es treten gewöhnlich an jedem Kristall andere auf. Die Flächen der steilen Prismen sind infolge einer Kombinationsstreifung horizontal gerieft. Sie bestehen aus einer Reihe von Prismen mit höheren Indices, die so zu sagen ineinander übergehen. Es ist zu beobachten, dass sich Flächen manchmal wiederholen, also dass auf eine steile Fläche eine weniger steile folgt. Dadurch entstehen am Kristall Erhöhungen und treppenartige Flächenwiederholungen. Die verschiedenen Brachyprismen treten meistens nur *einseitig* auf, man findet also an den beiden Enden der Makroachse verschiedene Formen entwickelt. Dem entsprechend haben die Kristalle ein asymmetrisches Aussehen, eine Erscheinung, die an vielen Fundorten ähnlich beobachtet wurde.

Die spitzen Bipyramiden gehören der Hauptreihe an. Ihre Flächen glänzen gut, sind aber nicht vollkommen glatt, sondern von feinen Anwachsschichten und kleinen Ätzgrübchen etwas un-

eben. Die Flächen scheinen ein wenig gekrümmt zu sein; es liegen nämlich zwei-drei verschieden steile Flächen übereinander, die scheinbar eine Fläche bilden. Die Neigung dieser verschieden indizierbaren Flächenteile zu einander ist gering, die Feststellung ihrer Winkelwerte aus ihren Signalen kann nicht immer mit beruhigender Sicherheit geschehen. Oft führt die Auswertung der Winkelwerte zu vizinalen Formen. Die einseitige, asymmetrische Ausbildung ist auch an den Pyramiden häufig zu beobachten.

An den gemessenen Kristallen konnten 37 Formen festgestellt werden. Über die Formen und ihre Häufigkeit soll die folgende Zusammenstellung berichten, mit der Bemerkung, dass von den steilen Brachyprismen die häufiger auftretenden Formen auch die kristallographisch besser definierten Flächen besitzen. Es wurde gefunden:

an 12 Kristallen	k {011}	1.			
„ 8 „	p {111}	2.			
„ 4 „			K {0.17.1}	12.	
			Y {0.40.1}	13.	
„ 3 „	b {010}	3.	X {0.35.1}	14.	n {99.1} 27.
	m {110}	4.	* {0.42.1}	15.	J {11.11.1} 28.
	i {021}	5.	{0.48.1}	16.	* {13.13.1} 29.
	e {051}	6.	* {0.60.1}	17.	δ {14.14.1} 30.
„ 2 „	x {012}	7.	* {0.19.4}	18.	s {121} 31.
			F {0.11.1}	19.	γ {881} 32.
			μ {0.16.1}	20.	* {30.30.1} 33.
			Q {0.21.1}	21.	
„ 1 Kristall	C {072}	8.	* {0.16.3}	22.	ψ {20.20.1} 34.
	N {092}	9.	ε {0.13.1}	23.	g {21.21.1} 35.
	v {081}	10.	O {0.18.1}	24.	π {24.24.1} 36.
	l {091}	11.	T {0.26.1}	25.	* {45.45.1} 37.
			U {0.28.1}	26.	

Die Kombinationen der Formen an den einzelnen Kristallen können aus folgender Tabelle entnommen werden. Die Zahlen beziehen sich auf die laufende Nummer der Formen. In der Reihenfolge der aufgezählten prismatischen und pyramidalen Formen sind erst die besser entwickelten angegeben.

I. 1. 12. 14. Pyr. (?) 4.

II. 1. 6. 15. 25. 37.

III. 1. 12. 7. 5. 2. 28.

IV. 1. 16. 17. 5. 3. 20. 2. 31. 35. 33. 29. 4.

V. 1. 11. 15. 7. 5. 26. 10. 19. 2. 29. 27. 4.

VI. 1. 6. 14. 21. 3. 7. 12. 18. 11. 19. 25. 24. 2. 27. 50. 52.

VII. 1. 6. 17. 5. 15. 9. 2. 35.

VIII. 1. 12. 15. 20. 16. 2. 31. 52. 50. 27. 29.

IX. 1. 16. 5. 21. 19. 22. 2. 50. 28.

X. 1. 15. 17. 8. 36.

XI. 1. 15. 2. 28. 54.

XII. 1. 15. 50. 4 (?).

Die gemessenen und berechneten Winkelwerte, die Zahl der gemessenen Kristalle bzw. Kanten (Kr. und n.) und die Grenzwerte sind in der nächststehenden Tabelle zusammengestellt: die mit Stern bezeichneten Formen sind bisher in der Literatur nicht angegeben. Die letzte Kolonne bezeichnet die minerogenetisch ähnlichen anderen ungarischen Fundorte des Aragonits, wo die angeführte Form gleichfalls beobachtet wurde; es bedeutet D. = Dognácska. K. = Korlát, S. = Somoskő, V. = Vaskő, F. = Fénykődülő (Vecseklő), E. = Eresztvény.

	Beobachtet	Berechnet*)	Kr.	n.	Grenzwerte	
k: k' = 011 : 011	71°33'	71°33'00"	11	11	71°11" — 71°46'	D., K., S., V., F., E.
i =	19 20	19 29 15	3	4	19 18 — 19 24	D., K., S., V.
x =	15 46	15 57 43	2	2	15 42 — 15 50	D., K., S., V., F.
C =	32 38	32 35 45	1	1	—	D., S.
N =	37 18	37 05 06	1	1	—	D.
=	0.19.4	37 48	2	2	37 42 — 37 53	—
e =	0.51	38 25	3	5	38 23 — 38 29	D., S., V.
=	0.16.3	39 39	1	1	—	—
v =	0.81	44 32	1	1	—	D., S.,
l =	0.91	45 33	1	1	—	V.
F =	0.11.1	47 05	2	2	47 05 — 47 06	D., V.
ε =	0.13.1	48 03	1	1	—	D., S., V.
μ =	0.16.1	49 12	2	2	49 09 — 49 15	D., S., V.
K =	0.17.1	49 29	4	5	49 25 — 49 33	D., V.,
O =	0.18.1	49 43	1	1	—	D., V.
Q =	0.21.1	50 26	2	3	50 23 — 50 30	D., V.
T =	0.26.1	51 09	1	1	—	D., V.
U =	0.28.1	51 20	1	1	—	—
X =	0.35.1	51 57	3	3	51 53 — 52 00	D., S.
Y =	0.40.1	52 13	4	7	52 09 — 52 17	D., S., V.
=	0.42.1	52 21	3	3	52 18 — 52 23	—
=	0.48.1	52 33	3	3	52 31 — 52 36	D.
=	0.60.1	52 56	3	3	52 53 — 52 58	—
b =	0.10	54 08	3	5	54 04 — 54 13	D., K., S., V., F., E.
γ =	8.81	67 53	1	1	—	D.,
J =	11.11.1	68 51	2	4	68 42 — 69 00	K.
δ =	14.14.1	69 31	1	1	—	V.
ψ =	20.20.1	70 11	1	1	—	D.
g =	21.21.1	70 07	1	1	—	D.
π =	24.24.1	70 38	1	1	—	S., V., E.
=	30.30.1	70 52	1	2	70 43 — 71 01	—
=	45.45.1	71 12	1	2	71 04 — 71 20	—

	Beobachtet	Berechnet*)	Kr.	n.	Grenzwerte	
m = 110	71 59	72 00 19	1	1	—	D., K. S., V. F., E.
s = 121	37 53	38 06 06	2	2	37 31 — 38 14	K., S., V. F.
p:k = 111 : 011	43 08	43 12 15	6	8	43 00 — 43 14	
p:k' = : 011	76 39	76 39 45	2	3	76 37 — 76 41	
p:p''' = 111 : 111	86 31	85 24 30	1	1	—	D., K., S., V., F., E.
p'' = 111	107 24	107 29 22	4	4	107 02—107 34	
p' = 111	—	50 28 32			—	
γ = 881	30 59	31 01 04	1	1	—	D.
n = 991	31 34	31 26 02	3	3	31 19—31 47	V.
J = 11.11.1	32 23	32 26 55	2	4	32 24—32 31	K.
= 13.13.1	32 59	33 01 37	3	3	32 55—33 06	—
δ = 14.14.1	33 19	33 15 38	3	4	33 07—33 27	V.
ψ = 20.20.1	—	—			—	D.
g = 21.21.1	34 16	34 15 18	1	2	34 06—34 25	D.
π = 24.24.1	—	34 30 33			—	S., V., E.
= 30.30.1	34 53	34 51 06	2	2	—	—
s = 121	ca 17 45	18 04 00	1	1	—	K., S. V., F.
m = 110	36 12	36 15 19	2	2	36 02—36 22	D., K., S., V., F., E.
J:J' = 11.11.1 : 11.11.1	63 16	63 41 30	1	2	63 09—63 22	
J:J'' = 11.11.1 : 11.11.1	172 00	172 22 30	1	1	—	
g:g' = 21.21.1 : 21.21.1	—	63 44 22			—	
= 30.30.1 : 30.30.1	63 15	63 46 39	1	1	—	
= 30.30.1 : 30.30.1	116 11	116 08 44	1	1	—	
X:m = 0.35.1 : 110	58 03	58 07 45	1	1	—	
= 45.45.1 : 0.40.1	—	58 05 17			—	
= 45.45.1 : 0.42.1	58 16	58 05 20	1	2	58 16—53 17	
k:k = 011 : 011	36 04	35 59 21	3	3	36 00—36 10	

Bezüglich der Ähnlichkeit der Ausbildungsweise von Badačsonyer Aragonit und Aragonite anderer ungarischen Fundorte, wie Dognácska, Vaskő im Banater Kontaktgebiet und die Vorkommen im Basalt-Gebirge Medves (Kom. Nógrád), so Korlát, Somoskő, Vecseklő, Eresztvény, verweise ich auf die Arbeiten von Zimányi, Liffa, Jugovics und Marie Vendl.

Das beschriebene Mineral, charakterisiert durch die steilen Formen, stellt uns nach der Auffassung S. Koch's, ähnlich zu den eben erwähnten anderen ung. Fundorten, ein typisch post-pneumatolytisch-hydrothermales Vorkommen dar.

(Aus dem Mineralogisch-petrographischen Institut der Pázmány Péter Universität zu Budapest.)

* Die berechneten Winkelwerte wurden zum Teil aus der Literatur entnommen, zum Teil mittels quadratischen Formeln (Niggli, 1. c.) aus Kokscharow's Grundwerten berechnet.

IRODALOM. — LITERATUR.

Balogh, E.: Die bituminösen Kalke und ihre Mineralien aus der Umgebung von Klausenburg, Kajántó und Torda. (Mitt. a. d. min.-geol. Samml. d. Siebenbürg. Nat.-Museums. 1. p. 51—80. 1911.)

Beudant, F. S.: Voyage minéralogique en Hongrie pendant l'année 1818. (Paris. 1822.)

Goldschmidt, V.: Atlas der Kristallformen. Bd. I. (Heidelberg. 1915.)

Hintze, K.: Handb. d. Mineralogie. Bd. I. Abt. 3. I. Hälfte. p. 2958—3022. (Berlin u. Leipzig. 1930.)

Jugovics, L.: Kristálytani tanulmányok magyar ásványokon. — Kristallographische Studien an ungarischen Mineralien. (Annales Musei Nat. Hung. Bd. X. p. 301—318. Budapest. 1912.)

Koch, S.: Magyarország jelentősebb ásványelőfordulásai (Die wichtigeren Mineralfundorte Ungarns). — Reichert—Zeller—Koch: Ásványhatározó III. rész. p. 161. (ungarisch.)

Liffa, A.: Neues Aragonitvorkommen in Korlát, Komitat Nógrád. (Z. f. Krist. Bd. 47. p. 249—262. 1910.)

Londynová, Jiskra: Zwei mineralogische Mitteilungen aus Mähren. (Vestník Stát. geol. ustavu CSR. V. Heft. 2—3. Praha. 1929.) Ref. N. J. Min. 1931. p. 61.

Mauritz, B.: Die Zeolithmineralien der Basalte des Plattenseegebietes in Ungarn. (N. J. Min. Beil-Bd. 64. Abt. A. p. 477—494. 1931.)

Melczer, G.: Über den Aragonit von Urvölgy (Herrengrund). (Z. f. Krist. Bd. 58. p. 249—265. 1904.)

Niggli, P.: Kristallographische und strukturtheoretische Grundbegriffe. (Handb. d. Experimentalphysik. Leipzig. 1928.)

Niggli, P.: Lehrbuch der Mineralogie. II. Spez. Min. Berlin. 1926.

Vendl, Mária: A vaskői aragonit kristályalakja. — Über den Aragonit von Vaskő. (Annal. Musei. Nat. Hung. Bd. XXIV. p. 216—227. Budapest. 1926.)

Vendl, Mária: Nógrádmegyei bazaltok aragonitkristályairól. — Über Aragonitkristalle der Basalte aus dem Komitat Nógrád. (Annal. Musei etc. Bd. XXV. p. 69—75. Budapest. 1928.)

Vitális, I.: A balatonvidéki bazaltok. (Függelék a Balaton tud. tanulm. ered. p. 28—29. Budapest. 1911.)

Wyckoff, R. W. G.: Kriterien für rhombische Raumgruppen und ihre Anwendung auf Aragonit. (Z. f. Krist. Bd. 61. p. 425—451. 1925.)

Zimányi, K.: Über den rosenroten Aragonit von Dognácska im Komitat Krassó-Szörény. (Z. f. Krist. Bd. 31. p. 353—371. 1899.)

A GÁNTI BAUXIT-TELEP FEDŐRÉTEGÉRŐL.

Írta: GEDEON TIHAMÉR.

ÜBER DIE HANGENDSCHICHT DES GÄNTER BAUXITLAGERS.

Von Dipl. Ing. Chem. T. GEDEON.

A gánti bauxitelőfordulást a dolomithegység három egymáshoz közelfekvő térszíni mélyedésében ismerjük. Az itt megállapított bauxitlep fölött különböző vastagságú fedőrétegek mutatkoznak. A fedőrétegek rétegtani helyzete az eddigi leírásokban tisztázva van,¹ s azt csak a feltárások részletesebb szelvényével és az egyes rétegek kémiai vizsgálatával kívánom kiegészíteni.

1. A Gránáshegy-Bagolyhegy által határolt bauxitmedence fedőrétegsora a lemélyített fúrások és aknák szelvényéből ismeretes. Az egyik bagolyhegyi fúrásban, ahol a fedőréteg legvékonyabb volt (3185 sz.) 3.50 m mészkőtörmelékes, sárga és barna agyagrétegeket, majd 2.40 m miliolideás tömör mészkőréteget, végül 5.00 m sárga, vörös-tarka agyagot fúrtak át. Alatta 15 m bauxitréteg volt. A medence közepén a fedőrétegek jóval vastagabbak. Itt 49 m rétegösszetben a mészkő 13 rétegben agyag és agyagos, lágy szénrétegekkel váltakozva 30 m összvastagságban mutatkozik. A legvastagabb mészkőösszlet 6.50 m, a legvastagabb szürke agyag 3.20 m, a négy észlelt szén réteg legvastagabbja pedig 1.80 m. Alatta 12 m bauxit fekszik (3180 sz. fúrás).

2. A meleges medence bauxitjának háromnegyed része földetlen volt. ÉNy-i szélén a bauxiton közvetlenül vörösayag, majd 1.20 m kövületmentes bauxitzárványokat tartalmazó, a melániás mészkőfaciesnek megfelelő bitumenes mészkő, e fölött lilás, sárgás és szürkés agyag következett.² ÉNy felé a fedőréteg tetemesen megvastagodik s a teleppel együtt meredek, törésvonalat jelző dolomitfalban végződik.

3. A harasztosi medencében a bauxit legnagyobb része földve van. A bányászat előrehaladásával mind vastagabb fedőréteg letakarítása vált szükségessé, amit jelenleg kanalas baggerrel vé-

¹ Telegdi Roth K.: Földt. Szemle I. 95. — Pobožsny I.: Földt. Szemle I. 215.

² Gedeon T.: Földt. Közl. LXI. 95. (1931.)

geznek. Így az állandó leföldelés következtében igen alaposan tanulmányozható a fedőrétegek sora. A bauxitra vörösayag települ egyenlőtlen rétegvastagságban, fölötté szürke, majd kékes-szürke pirites agyagréteg, amely éles, de fodros határvonal mentén okkersárga agyagba megy át. Az utóbbi sok gipszkristályt tartalmaz, mely a szürkeagyagban is van, de csak az okkersárga agyag határához közelfekvő területen. Az okkersárga agyagra elmosódott átmenettel világosabb sárgagyag következik, melyre konkordánsan erősen összetört mészkőpad települ. Fölötté mészkőtörmelékes hordalék, végül humusz van. Ez a hordalék a fornai medence partszegélye, melynek északabbra fekvő részében (Báránykút) fordulnak elő az irodalomban ismeretes, jó megtartású középső-eocén kövületek,³ míg az említett rétegsor teljesen kövületmentes.

A felsorolt rétegek vastagsága és összetétele (1951. március 51-i állapot szerint), több mérés és több minta középértékében a táblázatban található (205. old.).

A harasztosi fedőrétegsort anyagának keletkezése szempontjából vizsgálva, egységesnek vehetjük és édesvízben leülepedettnek tekinthetjük. Ilyen megvilágításban a legalul észlelhető vörösayag a bauxitból származó és annak összetételét is megtartó anyag (8. és 9. elemzés). A fölötté levő szürkeagyag ülepedési körülményei, anyagának minden valószínűség szerint azonos származása dacára, mások voltak. Erre következtethetünk ennek a rétegnek pirittartalmából, amely levegőben különösen szegény siker állóvízben keletkezhetett. Keletkezés szempontjából a sárgagyag a szürke agyaggal azonos, amit az elemzési adatok is igazolnak, azzal a különbséggel, hogy a terület szárazulattá válása után a leszivárgó, levegővel telített meszes vizek, limonitosodás és gipszkiválás kíséretében ezt a réteget átalakította. A két réteg szoros keletkezési összetartozását bizonyítja az a tény, hogy az utólagosan megváltozott felső sárga réteg nem különül el éles rétegsíkkal, hanem a leszivárgó vizek egyenlőtlen behatolását jelentő szabálytalan felülettel. Ennek a felfogásnak megfelelően a szürke agyag anyaga bauxitból származó vörösayag lehetett, mely azonban az említett különleges körülmények között degradálódott (Fe_2O_3 redukálódott FeS_2 -vé).

Külön kell foglalkoznunk a bauxit és vörösayag megkülönböztetését célzó megfigyelésekkel. A vörösayag megnevezéssel a bauxit-irodalomban ismételtlen találkozunk, annak pontosabb kö-

³ Papp K.: Földt. Közl. XXVII. 416. (1897.)

	méter	Al_2O_3	SiO_2	Fe_2O_3	TiO_2	CaO	MnO_2	Iz. v. Glühverlust	S	Számított:	
										$CaCO_3$	FeS_2
1.	Humusz	12.42	67.68	7.24	0.86	2.16	0.14	9.45	—	3.84	—
2.	Waldboden	16.30	16.30	4.52	0.90	30.95	—	31.02	—	55.80	—
3.	Törmelék Gesteinsschnitt	4.80	5.28	2.40	0.20	48.60	—	39.46	0.04	86.51	0.08
4.	Mészköpad Kalksteinbank	40.00	35.08	8.12	1.98	0.88	0.10	13.83	—	—	—
5.	Sárga agyag Gelber Lehm	25.92	28.18	29.75	1.70	0.96	—	13.63	—	—	—
6.	Okkersárga agyag Ockergelber Ton	29.60	26.30	18.90	1.56	1.32	—	22.24	12.06	—	22.55
7.	Kékesszürke agyag Blaugrauer Ton	42.05	36.02	5.56	1.75	0.66	—	14.02	4.44	—	8.34
8.	Szürke agyag Grauer Ton	39.64	34.34	10.72	1.66	—	0.10	13.53	—	—	—
9.	Vörös agyag Roter Ton	37.84	34.13	12.85	1.68	—	—	13.50	—	—	—
10.	Vörös bauxit Roter Bauxit	42.40	4.08	31.64	2.47	—	0.13	19.28	—	—	—
	Pizolitos bauxit										
	Pisolitischer Bauxit										
Összesen:										14.03	

rülhatárolása nélkül.⁴ Rendesen csak az elemzésből következtetettek rá az $Al_2O_3\%$ és $SiO_2\%$ közel egyenlő értéke alapján. A kémiai összetételnél sokkal fontosabb megkülönböztető bélyegeket szolgáltatnak azok a fizikai sajátságok, amelyek a két kőzet vizsgálatánál szembeötlően mutatkoznak. A vörösagyag képlékeny, víz-

⁴ T. Róth Károly: Bány. és Koh. Lap. LX. 347. (1927). — Kormos T.: Bány. és Koh. Lap. LXI. 2. sz. (1928). — Vitális L.: Bány. és Koh. Lap. LXIV. 511. (1931).

ben széjjelmállik, míg a bauxit nem. Ebből kifolyólag a külszíni vörösagyag átázva suvad, míg a bauxit a legnedvesebb időt is meredek falban állja. A vizsgálatok szerint ezek, a két kőzet állékonyságában megnyilvánuló fizikai különbségek a kőzet szerkezetében is megnyilvánulnak, úgy hogy egyszerű iszapolási próbával hovatarozásuk a vegyvizsgálatnál könnyebben eldönthető. E fizikai sajátágok ismeretével az elemzésben mutakozó különbségek is könnyebben magyarázhatók és értékelhetők.

*

Unter den drei Gánter Bauxitvorkommen kann man die Hangendschichten am Besten am Harasztoser Lager beobachten, weil sie dort beim Abbau fortwährend abgeräumt werden. Am 31. März 1931 war hier folgende Schichtfolge aufgedeckt: 0.44 m Waldboden, 2.33 m Gesteinsschutt, 1.14 m Kalkbank, 2.63 m gelber Lehm, 0.51 m ockergelber Ton, 0.55 m blaugrauer Ton, 0.49 m grauer Ton, 3.78 m roter Ton, 2.16 m roter Bauxit.

Der rote Ton und der rote Bauxit können weder nach der Farbe, noch nach der chemischen Zusammensetzung voneinander getrennt werden. Zur Unterscheidung dienen die physikalischen Eigenschaften. Der rote Ton ist nämlich plastisch und verschlämmt sich bei der Berührung mit Wasser, er neigt bei Durchnässung im Aufschluss zum Rutschen, während dem Bauxit diese Eigenschaften fehlen.

RÖVID KÖZLEMÉNYEK. — KURZE MITTEILUNGEN.

BUDAPEST SZÉKESFŐVÁROS GEOLÓGIAI VISZONYAIRÓL.

Írta: HORUSITZKY HENRIK.

DIE GEOLOGISCHEN VERHÄLTNISSE DER HAUPT- UND RESIDENZSTADT BUDAPEST.

Von H. HORUSITZKY.

— A 32. ábrával. — Mit der Figur 32. —

Budapest székesfőváros területén végzett részletes geológiai felvételekkel kapcsolatosan módomban volt több kisebb-nagyobb fúrás összegyűjtött adatai alapján helyi szelvényeket szerkeszteni. Hogy azok idővel el ne kallódjanak és a további kutatás rendelkezésére álljanak, elhatároztam, hogy ezeket e közlönyben közzéadom, mint ahogy a főváros hidrologiai viszonyairól szóló ismertetéseket a Hidrologiai Közlöny 1932. évf. XII. kötetében „Budapest székesfőváros hidrologiai viszonyai” címen, 4 fejezetben, 3 térképpel, 1 táblázattal és 4 szövegekőzti ábrával már le is közöltem.

Itt a sorozatot az országház fundamentumával kezdem meg.

I. közlemény.

Az országház területének helyszínrajza és geológiai szelvénye.

(V. ker. Kossuth Lajos tér, 1. szám.)

Az 1886. év őszén, az országház megépítése előtt, hogy a telek altalajának viszonyait pontosan megismerjék, 18 próbafúrást ejtettek meg. A fúrót csupán a hordképes talajig mélyesztették, 2—4 méterig befurván az agyagba, kivéve a 13. fúrást, amelynél felülről számítva 28,50 méterig fúrtak le, vagyis a kék agyag felszine alá 22,02 méternyire. Ezt a 18 kis fúrást akarom itt röviden lerögzíteni és az elért rétegek helyzetét ismertetni. A mélységeket a Duna 0 pontjához viszonyítom, amely az Adriai tenger színe felett 96,59 méter.

A parlament területe egykoron szemét lerakódó hely volt s a hulladékból bizony elég nagy mennyiség került e telekre. 7—13 méter vastag feltöltéses anyagon keresztül kellett a fúrónak hatolnia, míg iszapos homokot, majd homokos kavicsot ért el. A kiengyengetett terület hozzávetőleg 10,50—11,50 m. magasan fekszik a Duna 0 pontja felett. A kavics, a rajta levő vékony iszapos réteggel együtt a Duna 0 pontja felett 4,40 és a Duna 0 pontja alatt 1,92 méter között terül el. Vastagsága ezen homokos-kavicsos jelenkori hordaléknak 3—10 méter között váltakozik. Azután közvetle-

nül következik az úgynevezett hordképes altalaj, mely itt kékes agyag alakjában van képviselve. Ezen a biztos alapon áll ma Nagy-Magyarország törvényhozó háza.

Ez az agyag a Duna 0 pontja alatt 4.40—5.88 méternél kezdődik. Tehát a kis területen körülbelül egy és fél méteres különbséget mutat a kék agyag felszíne. Ha a felszín esését vizsgáljuk, azt látjuk, hogy észak-déli irányban a felszín 0.63 méterrel és kelet-nyugati irányban 0.42 méterrel lejt. A felszín lejtése e szerint északkelet-délnyugati irányban $0^{\circ} 50' - 0^{\circ} 40'$. (A rajzokon a ferde vonalozás nem jelenti a rétegek dőlését.)

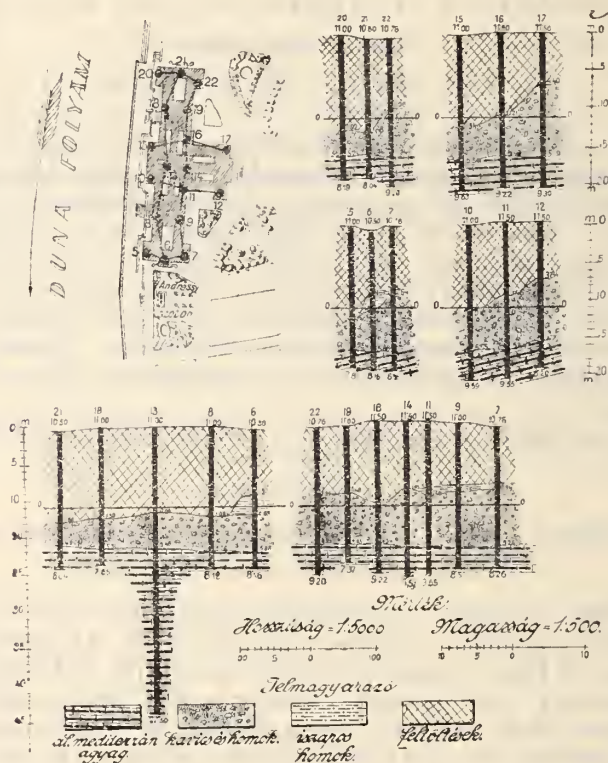


Fig. 32. ábra.

A fúrások a felszíntől számítva 17.37—21.07 és a Duna 0 pontjától számítva minus 7.37—9.57 méter mélyek, kivéve a 13-ik fúrást, amely, mint már fent mondtam, felülről 28.50 m. a Duna 0 pontjától 27.50 méter mély.

A kék agyaggal, a fúrások megejtése után azonnal foglalkozott Franzénau Ágoston, abból a célból, hogy e képződmény geológiai hovatartozását megállapítsa. Makrofaunából alig talált benne oly fajokat, amelyeket jól meg lehetett volna hatá-

rozni. Csupán három pontosan meghatározható alakról tesz említést. úgy mint *Dentalium entalis*, Lin., *Turritella Archimedis*, Brog., és *Alvania Moulinsi*, d'Orb. fajokról. A többinél éppen csak a csiga- vagy kagyló-töredék génuszát sikerült esetleg megállapítani. Az ostracodák és piscesek töredékei, valamint a kis növényi maradványok szintén igen gyatrák. Bőségesen vannak azonban képviselve a foraminiferák különösen a *Robulina*-, *Truncatolina*-, *Pulvinulina*-, és *Rotalia-speciesek*, amelyek majd minden fúrólukból nagyobb számban kerültek napfényre. Leginkább ezekre való hivatkozással helyezi Franz enau ezen üledékes kőzetet az „oligocén-mediterrán“ képződmények határára.

Petrografiailag is megvizsgálta Franz enau a megiszapolt anyagot, amelyben kisebb-nagyobb kvarc-szemcséket, opál-szilánkokat, csillám-pikkelyeket, gránát- és pyrit-szemecskéket talált, továbbá mágnes által kivonható vasrészecskéket és kis szénmaradványokat.

Mindezeket Franz enau az „Adat Budapest altalajának ismeretéhez“ című közleményben ismerteti, amely a Földtani Közlöny XVIII. kötet, 87—106. oldalon, 1887. évben, Budapesten jelent meg. (Németül ugyanott 157—174. oldalon.)

*

Im Zusammenhang mit den geologischen Detailaufnahmen des Gebietes von Budapest hatte ich Gelegenheit auf Grund der gesammelten Daten mehrerer Bohrungen lokale Profile zu konstruieren. Um diese jedermann zugänglich zu machen, habe ich mich entschlossen, dieselben nach einander zu veröffentlichen. Ich beginne die Serie mit dem Fundament des Parlamentes.

I. Mitteilung.

Situationsplan und geologisches Profil des Parlamentbaugrundes.
(V., Kossuth Lajos Platz No. 1.)

Am Baugrund des Parlaments musste der Bohrer 7—15 m angeschüttetes Material durchsinken, bis er das schlammige, dann sandig-schotterige Alluvium erreichte. Der planierte Baugrund liegt ungefähr 10.5—11.5 m über dem 0 Punkt der Donau. Die Mächtigkeit des erwähnten Donau-Alluviums schwankt zwischen 3—10 m. Unterhalb desselben folgt der tragfähige Untergrund, auf dem das Parlament Grossungarns steht. Es ist ein Ton, der 4.4—5.8 m unter dem 0 Punkt der Donau liegt und unter 30'—40' gegen SW einfällt. Auf Grund der in ihr gefundenen Fossilien, hauptsächlich Foraminiferen wurde diese Ablagerung von Franz enau an die Grenze des Oligozäns und Miozäns gestellt.

A HESSIT RÖNTGENOGRAMMJAINAK ASZTERIZMUSA.

Írta: TOKODY LÁSZLÓ DR.

ASTERISMUS DER HESSIT-RÖNTGENOGRAMME.

Von L. TOKODY.

A hessit kristályrendszerének megállapítása felette nagy nehézségekbe ütközik. A kristálylapok legnagyobbbrészt homályos felületeűek, reflexük gyenge vagy elmosódott. Gyakori jelenség továbbá a hessiten, hogy az egy övbe tartozó lapok nem mindenkor tökéletesen párhuzamosak a zónatengellyel. Ilyeténképpen a goniométeres mérésekből nyert szögadatokból nem volt lehetséges a kristályrendszert egyértelműleg meghatározni. Ezzel magyarázhatók a hessit rendszerét illető eltérő vélemények.

Hess¹ romboederesnek tekintette. Kennigott² és Peters³ a rombos rendszerbe sorolták. V. Soriano Garces⁴ monoklin rendszerbe tartozónak véli. Becke⁵ triklin rendszerűnek minősítette. G. Rose,⁶ Kokscharow,⁷ Schrauf,⁸ Krenner,⁹ Groth,¹⁰ Palache,¹¹ Rosický,¹² Tokody¹³ a hessit kristálytani sajátosságait mint szabályos rendszerű ásványét tárgyalták.

A hessit ércmikroszkopiai vizsgálatánál átalakulási ikerlemezség ismerhető fel; az ikerlemezek orientációja azonban pontosan nem határozható meg.¹⁴ Ez az ikerlemezség Borchert¹⁵ vizsgálatai szerint 150° C-nál eltűnik: szerinte a hessit csakis 150° C hő-

¹ H. Hess: Ueber die Behandlung des Tellursilbers von Kolyvan. Pogg. Ann. 1853. 28. p. 407—411.

² A. Kennigott: Min. Notizen. III. Sitzb. d. Akad. Wien. 1854. 11. p. 20—21.

³ K. F. Peters: Geol. u. min. Studien aus dem südöstlichen Ungarn. insbesondere aus der Umgegend von Rézbánya. Sitzb. d. Akad. Wien. 1861. 44. 1. p. 110—112.

⁴ V. Soriano Garces: Estudio de algunos minerales de Espugla de Francoli (Tarragona). Public. de la junta de ciencias naturales de Barcelona. 1932. p. 10.

⁵ Fr. Becke: Ueber den Hessit (Tellursilberglanz) von Botes in Siebenbürgen. Tschermak's min. u. petr. Mitt. 1881. 5. p. 301—314.

⁶ G. Rose: Das krystallo-chemische Mineralsystem. Leipzig 1852. p. 50.

⁷ N. v. Kokscharow: Materialien zur Mineralogie Russlands. St. Petersburg. 1854—57. II. p. 181—186.

⁸ A. Schrauf: Ueber die Tellurerze Siebenbürgens. Zeitschr. f. Krist. 1878. 2. p. 242—245.

⁹ Krenner J. S.: Tellurezüst Erdélyből. Természettudományi Közlöny. 1879. 11. p. 380—384.

¹⁰ P. Groth: Anmerkung. Zeitschr. f. Krist. 1882. 6. p. 206.

¹¹ Ch. Palache: Ueber einige Telluride von Colorado. Zeitschr. f. Krist. 1901. 54. p. 547—548.

¹² V. Rosický: Kristallographische Notizen. Bull. internat. de l'Acad. d. Sci. de Bohême. 1908. p. 25.

¹³ L. Tokody: Hessit von Botes. Centralbl. f. Min. 1925. Abt. A. p. 129—131.

¹⁴ H. Schneiderhöhn—P. Ramdohr: Lehrb. d. Erzmikroskopie. Berlin. 1931. II. p. 273.

¹⁵ H. Borchert: Beitr. zur Kenntnis der Tellurerze. Neues Jahrb. f. Min. 1930. Beil. Bd. 61. Abt. A. p. 121.

mérsékleten szabályos rendszerű. R a m s d e l l¹⁶ Debye—Scherrer módszere szerint készített felvétele alapján a hessitet valószínűleg rombos rendszerbe tartozónak, ill. pszeudoregulárisnak tartja. Ujabban T o k o d y¹⁷ különböző módszerekkel előállított röntgen-diagrammokból a hessit kristályrendszerül a monoklin rendszert állapította meg.

Az előzőekben rámutattam arra, hogy a goniométeres mérések milyen eltérő eredményekre vezetnek, — továbbá, hogy a röntgenometriai felvételekből hasonlóképpen eltérő következtetések vonhatók. Egyetlen módszer szerint készült felvételből nem is jutunk határozott megállapításhoz; ezért kell R a m s d e l l meghatározását fenntartással fogadnunk.

A röntgen-felvételek részletes tárgyalása itt nem célom, azokról más helyen kimerítően beszámoltam.^{17a} Az alábbiakban egyes röntgenogrammon észlelhető aszterizmus¹⁸ jelenségeket és annak okát ismertetem.

A Mo—K sugárzással készült Laue-felvétel pontjai többnyire elmosódottak; a látható interferencia-pontok megnyúltak. A felvétel kis mértékű aszterizmust mutat.

Az ugyancsak Mo-antikatóddal felvett Debye—Scherrer-diagrammon 11 gyűrű volt megfigyelhető. A primer sugár helyétől kiindulólág a gyűrűkön keresztülhaladó, radiális elhelyezkedésű feketedések figyelhetők meg. Ezek részben a primer sugártól a felvételnél szélégig terjednek, részben csak egyes gyűrűkön haladnak át. A diagrammon határozott aszterizmus állapítható meg.

A Cu—K és Fe—K sugárzással készült Debye—Scherrer- és Seemann-diagrammokon nem észlelhető aszterizmus.

Cu—K antikatóddal nyert forgatási felvételen (forgatási tengely: [T01] a szabályos rendszer szerint), a felvétel egy részén, a primer-sugár helyétől kiindulólág igen finom és sűrű vonalnyaláb sugárzik ki. A kép határozott aszterizmust árul el. — Ez a felvétel a normális forgatási diagrammoktól eltér és a rostszerkezetek diagrammjára emlékeztet. Az interferencia-pontok ugyanis sarlóalakúan megnyúltak, mellettük Debye-gyűrűk ismerhetők fel. — Cu—K sugárzással a [T10] és [100] övtengelyek szerint (a szabályos rendszer értelmében) is készültek felvételek. ezeken azonban aszterizmus nem észlelhető.

Amiként a fentebbiekből kitűnik, nem minden hessit-röntgenogrammon jelenik meg aszterizmus. Ha a diagramm aszterizmust mutat, úgy az a primer foltból — vagy annak közeléből — kiinduló

¹⁶ L. S. R a m s d e l l: The crystall structure of some metallic sulfides. Amer. min. 1925. p. 281—304.

¹⁷ L. T o k o d y: Über Hessit. Zeitschr. f. Krist. 1952. 82. Abt. A. p. 154—157.

^{17a} L. T o k o d y: A hessit szerkezete. Math. és term. tud. értesítő. 49. k.

¹⁸ Az aszterizmus kifejezést a röntgenometriában annak első megfigyelője, E. H u p k a (Über den Durchgang von Röntgenstrahlen durch Metalle. — Phys. Zeitschr. 1915. 14. p. 623.) a deformált rácsok diagrammjaira alkalmazta az optikában használatos megjelölés mintájára és ebben az értelemben ma már az irodalomban általánosan elterjedt.

sugarak fellépésében illetőleg az interferencia-pontok alaki megváltozásában nyilvánul meg.

Aszterizmust mutató Laue-diagramm interferencia-pontjai megnyúltak. A Debye—Scherrer-felvételek a normálistól kevésbé térnek el. Inkább mondhatjuk ezt a forgatási felvételekről, melyeken az interferencia-pontok egyes helyeken megerősödtek, sűrűszerűen kiszélesedtek és megnyúltak, mellettük Debye-gyűrűk láthatók, határozott rétegvonalak nem állapíthatók meg. A forgatási felvételeken észlelt eltérések arra mutatnak, hogy a rács, míg jelenlegi végső formáját elérte, átalakult. A rekrisztallizáció orientált: a részecskék nem tetszőlegesen, hanem legalább egy, de nagyon valószínűleg több kristálygeometriailag jelentős irány szerint helyezkedtek el. A Debye—Scherrer-felvételek gyűrűinek, valamint a forgatási diagrammok interferencia-pontjainak nagy száma már eleve a szabályosnál alacsonyabb szimmetriájú rendszerre utalt, amit a különböző felvételekből számított quadratikuss formula is igazolt, amely a monoklin rendszer követelményeinek felelt meg. A hessitnek 4 órán át N -áramban 250°C -on hevített kristályából készített diagramm az előző felvételektől semmiben sem tért el. A hessitnek két módosulata van: egy, közönséges hőmérsékleten monoklin és egy, 150°C -on szabályos rendszerű modifikációja.

Az egyes felvételeken észlelt aszterizmus okát kutatva, különböző, a rácsszerkezettel összefüggő feltevésekre vagyunk utalva. Az aszterizmus fellépése kétségtelenül röntgenoptikai rendellenesség. A hessit esetében közelfekvő gondolat az előidéző okot vagy az ikerlemezeségben vagy a rácsponatok különleges elhelyezkedésében keresni.

Az ikerképződés a diagrammokat kétségtelenül befolyásolja s az az interferenciák intenzitásában jut kifejezésre.¹⁹ Ilyen irányban azonban csak a készült felvételek alapján semmiféle határozott megállapítást nem tehetünk, ehhez szükséges lenne az egyszerű és az ikerkristályokból készült felvételek összehasonlítása.

Valószínűbb az aszterizmus okát a részecskék elrendeződésében keresni. A hessit közönséges hőmérsékleten monoklin rendszerű stabilis módosulata részecskéinek elrendeződése egy középirány körül ingadozó. Az ingadozás mértéke kis szögtávolságra terjed. A ré-

¹⁹ F. Rinne: Beitr. zur Kenntn. der Kristallröntgenogramme. Ber. d. math.-phys. Kl. d. Sächs. Ges. d. Wiss. 1915. 57. p. 305. — G. Aminoff: Über die Krystallstruktur des Pyrochroits. Geol. Fören. Förh. Stockholm. 1919. No. 10. 41. Heft. 5. p. 407—430. — X-ray asterism on Laue-photograms. Geol. För. Förh. Stockholm. 1919. No. 15. 41. Heft. 7. p. 554—558. J. Leonhardt: Die Deutung der Lauediagramme deformierter Kristalle. Zeitschr. f. Krist. 1925. 61. p. 100—112. — Über die Einfluss von Divergenz u. Konvergenz des Primärstrahls auf Form u. Grösse der Beugungsflecken im Lauephotogramm. Zeitschr. f. Krist. 1926. 63. p. 478—495. — Die morphologischen u. strukturellen Verhältnisse der Meteoreisen im Zusammenhang mit ihrem Entwicklungsgang. Neues Jahrbuch f. Min. 1928. Beil. Bd. 58. Abt. A. p. 155—212. — Koordinatentransformation u. Zwillingsgesetze. Fortschr. d. Min. 1929. 14. p. 52—55. — Über röntgenoptische Anomalien der Kristalle. Neues Jahrbuch f. Min. 1931. Beil. Bd. 64. Abt. A. p. 1—18. — W. Berg: Über den Asterismus bei Röntgendiagrammen. Zeitschr. f. Krist. 1932. 85. Abt. A. p. 518—522.

szecekkéknek ezzel az ingadozó, geometriailag nem egy pontra szorítkozó elrendeződésével magyarázhatjuk az anomális interferencia-képeket és egyben az aszterizmus fellépését is.

*

Einzelne Laue-, Debye-Scherrer- und Drehaufnahmen des bei gewöhnlicher Temperatur monoklinen Hessit weisen gut wahrnehmbaren Asterismus auf. Dieser erschien in Form von radialen Schwärzungen, die aus dem Primärstrahl ausgingen, an den Laue- und Drehaufnahmen als verstärkte, zu Sicheln verbreitete Interferenzpunkte. Die Ursache des Asterismus an Hessit-Röntgenogrammen liegt entweder in der Zwillingsbildung oder in einer Gitterstörung. Die Zwillingsbildung kann nicht in Frage kommen. Das monokline Hessitgitter ist gestört;²⁰ es fand eine orientierte Rekrystallisation statt. Die Bausteine des Hessitgitters zeigen in ihrer Anordnung um eine mittlere Richtung ein gewisses Schwanken innerhalb eines nicht zu grossen Winkelbereiches. Dieses Schwanken verursacht — höchstwahrscheinlich den Asterismus der Röntgendiagramme.

A „MOCSÁRLÖSZ“ TERMINOLOGIAJÁRÓL.

írta: HORUSITZKY FERENC DR.

ZUR TERMINOLOGIE DES „SÜMPFLÖSSES“.

VON FRANZ HORUSITZKY.

Horusitzky Henrik 1905. óta több alkalommal ismertette a Kis Magyar Alföldnek és a Nagy Magyar Alföldnek egy sajátos, a tipusos lösztől eltérő löszképződményét (6—12). E képződmény keletkezési viszonyaira nézve megállapítja, hogy az a tipusos löszökkel egyidőben, időszakosan vízállásos területeken leülepedett subaerikus üledék. Miután az ilyen időszakosan vízborította területek összefoglaló megjelölésre megfelelő nevet nem talált, az említett üledéket jobb név híján „mocsárlösz”-nek nevezte el. Horusitzky Henrik maga is elismerte, hogy a mocsárlösz elnevezés nem fedi teljesen a szóban levő kőzet geneziséjét, de mivel a kétégyemtől élesen elkülöníthető, különböző keletkezésű, faunájú és szerkezetű képződmény megkülönböztetését feltétlenül szükségesnek tartja, mindaddig, amíg azt jobbal nem sikerül helyettesíteni, fenntartja ezt az elnevezést.

Kétségtelen, hogy az ilyen időszakosan vízjárta terület, mint amilyennek a „mocsárlösz” szedimentációs milieu-jét képzeljük, nem felel meg a mocsár limnológiai s különösen növényföldrajzi definíciójának.

²⁰ L. T o k o d y: Über Hessit. Zeitschr. f. Krist. 1952. 82. Abt. A. p. 154—157.

A mocsárlösz kérdése azóta számtalanszor felvetődött s a szerzők egyöntetűen elfogadták e képződmény keletkezési viszonyait illetőleg Horusitzky Henrik elméletét. Annál hevesebb ellenzésre talált a név szerzője által is fenntartással bevezetett „mocsárlösz” elnevezés.

Cholnoky Jenő már a nagyalföldi mocsárlösz-ről szóló előzetes jelentés ismertetésében elveti a „mocsárlösz” nevet (3.) és helyette, szintén hangsúlyozva az elnevezés ideiglenes voltát, a szerinte helyesebb „vizjárta lösz” nevet ajánlja, melyet később az „ázott lösz” névvel helyettesít. (4)

Treitz Péter az „ártéri lösz” nevet használja a „mocsárlösz” helyett (18), tekintettel arra, hogy leggyakrabban folyók árterei alkotnak ilyen időszakosan vízborította területeket.

Mindezek mellett a párhuzamos elnevezések mellett az eredeti elnevezés is megmaradt napjainkig. Így „Sumpflöss”-nek nevezi Rotarides Mihály (13) és Schlesch H. (14) a szegedi édesvízi faunát tartalmazó löszöket.

Legújabbán Scherf Emil a Debrecen-Tócióparti prae-historikus fazekastelep földtani viszonyait tárgyaló dolgozatában újra foglalkozik a „mocsárlösz” terminológiájával (14). A képződmény keletkezési viszonyait illetőleg Horusitzky Henrik elméletéhez csatlakozik, elnevezésére azonban új nevet ajánl: a „mocsárlösz” helyett a „löszös iszap” vagy „löszszerű iszap” nevet javasolja.

Anélkül, hogy itt a „mocsárlösz” genetikájának kérdésébe becsátkoznék, csupán a mocsárlösz terminológiájához szeretnék hozzászólni. Mindenekelőtt azonban egynéhány alapvető szempontot hangsúlyozok.

Lösz névvel csak a ma előttünk álló kialakult *kőzetet* jelölhetjük. Valamely *sedimentum*, *üledék*, leülepedésétől *kőzetté* alakulásáig a fizikai és kémiai folyamatok egész sora hat az eredetileg leülepedett detrituszra. Ezek azok a folyamatok, melyek az *üledéket* üledékes *kőzetté* alakítják, s melyeket a *diagenezisnek* vagy diagenetikus folyamatoknak fogalomkörébe foglalunk össze.¹ A diagenetikus folyamatok közé tartozik minden olyan molekuláris eltolódás, mely a *sedimentumban* a leülepedés után állott be és a melyet nem esetleges hatások (dinamo-, kontakt-, hidrotermális metamorfózis, stb.) idéztek elő. Ilyenek pl. a mésztartalom vándorlása és helyi felhalmozódása, a konkrécióképződés, az átkristályosodás, a szerves anyagok elbomlása, a kőzet víztelenedése, a kilugzódása, megkeményedése, tömörülése stb. A lösz esetében a *sedimentum*, a leülepedett detritusz a szubaerikus *hullópor*, mely leülepedése után diagenetikusan lösz-kőzetté alakult. A diagenezist megelőzőleg tehát *löszről* nem beszélhetünk.

Az „ázott lösz” vagy „vizjárta lösz” elnevezés azért nem felel meg a „mocsárlösz” keletkezési körülményeinek, mert a már kialakult lösz-kőzet utólagos átalakulására, ázására, vízzel való átjáródására utalna. A „mocsárlösz” szedimentálódásakor nem a

¹ A diagenezis szót az André-e-féle meghatározás értelmében használom. (Die Diagenese der Sedimente etc. Geologische Rundschau II. pag. 75. 1911.)

lössz ázott, került időszakonként víz alá, hanem a *hullópor* szedimentálódott periodikusan előtört területen. A terület száraz, illetve nedves időszakokban leülepedett hullópormennyiség nem lehetett akkora, hogy a löszben a kétféle időszak üledéke ma is elkülöníthető lenne, de mindenesetre ennek a periodikus szedimentáció-milieu-változásnak köszönheti a „mocsárlössz” rétegeességét és a tiposus lösztől eltérő texturáját. A szedimentáció az időszakos és periodikusan visszatérő előtésekkel párhuzamosan történt: a két folyamat mintegy lépést tartott egymással.

Az *ártéri lösz* név a fogalmat lényegesen megszükitené, mert árterekhez kötné a *mocsárlössz* keletkezését. Az elnevezés helytelenségét ezen az alapon már H o r u s i t z k y H e n r i k kimutatta.

Az „iszap” a geológiai-szedimentpetrográfiai szóhasználatban kétféle értelemben alkalmazható. Jelenthet *vízben* leülepedett, bizonyos meghatározott szemesenagyságon aluli komponensekből álló *szedimentumot* és jelenthet egy bizonyos szemesenagyságu *frakciót* a szediment kőzetek összetételében.

A „mocsárlössz” nem fogható fel igazi vízi üledéknek, mert steppeszerű területeken ülepedett le, melyek csak időszakonként állottak víz alatt. Ahol iszapként ülepedne le a hullópor, ott semmiféle diagenézis nem tudná az üledéket lösszé alakítani. *Lössz és iszap* tehát egyenesen egymást kizáró fogalmak. Említettem emellett, hogy *iszap* szóval csak *szedimentum*, de nem *szediment-kőzet* jelölhető. Az iszap mindig diagenetikusan még át nem alakult detritusz, vagy precipitátum. Ilyen értelemben beszélhetünk pl. agyag-iszapról (Thonschlamm), rothadó iszapról (Faulschlamm, Sapropel), mész iszapról, melyekből azután agyag (kőzet), bitumenes agyagok és márgák (kőzetek) és mészkövek keletkeznek a diagenézis hatására. Iszap tehát ma csak *récens* lehet s nem alkalmazható ez az elnevezés kialakult kőzetek jelölésére. Sem a „*lösszszerű iszap*” sem a „*lösszszerű iszap*” nem lehet ezért a „*mocsárlössz*” nevet helyettesítő elnevezés, mert etimológiája azt a benyomást keltené, mintha valami olyan *iszap*ról volna szó, melynek anyaga löszterületek eróziójából származik vagy pedig csupán a löszhöz hasonló, lösszszerű külsejű vagy összetételű.

Az iszap szó említett másik értelmezésében meghatározott szemesenagyságot, iszapolási frakciót² jelent, mint S c h e r f E m i l is megállapítja, az angol „*silt*” frakciónak felel meg. S c h e r f az angol „*silt*” szónak a löszökre való alkalmazását azzal az érveléssel utasítja vissza, hogy ez mint meghatározott frakció, nem lehet alkalmas a több frakcióból összetett kőzet jelölésére. Az angolok a „*silt*” szót használják ugyan olyan kőzetek jelölésére is, melyekben ez a frakció uralkodó, de illy módon a „*silt*” szó alig genetikailag igen különböző kőzeteket fognak össze. A „*silt*” elnevezéssel tehát a löszöket legfeljebb egy mesterséges rendszer nagyobb csoportjába soroznánk.

Ha azonban az angol „*silt*” szó nem lehet a löszökre alkal-

² A szó kétértelműségének elkerülése végett használja a német nomenklatura az „iszap”-nak megfelelő frakcióra a „Schluff” (tehát nem „Schlamm”) megjelölést.

mazható, ugyanez áll, ugyanazon érvelés alapján az „iszap” szóra is, mely nem egyéb, mint az angol „silt” magyar szinonimája. Ha azt akarnók kifejezni, hogy az „iszap” frakciónak a „mocsárlösz” felépítésében nagyobb szerepe van, akkor is legfeljebb iszapos löszről beszélhetnénk. Iszap nélküli lösz azonban ilyen értelemben nincsen, mert ez a frakció egyetlen löszből sem hiányozhat.

Az elnevezés kérdését tehát mindezek a kísérletek megoldatlanul hagyják és a kérdés kulcsa továbbra is az marad, találunk-e az ilyen időszakosan vízelborította területek számára, mint amilyenek a „mocsárlösz” szedimentációs milieu-jét feltételezzük találó, összefogó és a nomenklaturába bevihető elnevezést.

A német limnológiai irodalomban a periodikus állóvizek és pocsolyás-területek összefoglaló elnevezésére Thienemann a „Tümpel” szót használja (17). A „Tümpel” fogalomkörébe Spandl osztályozása alapján (16) a következő időszakosan vizes területeket sorozza: 1. árterek pocsolyás területeit, 2. hóolvadási tócsákat, 3. esővíz felgyülemelés által létrejött vízállásos területet, 4. talajvízszint emelkedése folytán létrejött vízállásos területet.

A Spandl-féle beosztás tehát körülbelül kimeríti azokat a módozatokat, ahogyan ilyen periodikus állóvizek és pocsolyák keletkezhetnek és kétségtelen, hogy beleillenek ebbe a csoportba azok a területek is, melyeken a „mocsárlösz”-t létrehozó hullópor leülepedett. Ilyen módon, a „Tümpel” szó számára Thienemann definícióját fogadva el, könnyű volna a német nomenklaturában a „Sumpflöss” szót a Tümpellöss-szel helyettesíteni. Már avval is közelebb jutnánk talán célunkhoz, ha a magyar dolgozatok német fordításaiban használnánk helyes, és a „mocsárlösz” keletkezési körülményeinek megfelelő elnevezést és így elkerülnők azt a félreértést, amit a nemzetközi szakirodalomban pleisztocén paleogeografiánkra nézve a „mocsárlösz” elnevezés esetleg okozhat.

Sajnos a magyar terminológiában a fentiek nem oldhatják meg a kérdést, mert a magyarban nehezen találnánk olyan kifejezést, mely a „Tümpel” szó Thienemann által adott definícióját kimerítené. Ezért, ha nem sikerülne új elnevezést találni, már csak a prioritás elve miatt is az eredeti elnevezést tartanám a magyarban alkalmazandónak, a többé-kevésbbé, de kivétel nélkül helytelen nevek közül. Ez által legfeljebb a „mocsár” fogalmát terjeszténénk, bár kissé erőszakoltan és növényföldrajzi szempontból hibásan ki az ilyen időszakosan vízelárasztotta területekre, míg azok víz alatt állanak.³ Ezt a lapszust követnénk el talán még a legkevésbbé bántóan a terminológiában, annál kevésbbé, miután Rota-

³ Meg kell azonban jegyezni, hogy a mocsárlösz flórájáról közvetlen megfigyelésből semmit sem tudunk, s az egész európai löszvegetációról is csak két adat áll tudtommal rendelkezésünkre. W. Deecke (Flechtenrasen im Löss Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1928. LXXX. B. p. 374) a lösz csővecskéiből a Cladonia génuszhoz közelálló zuzmókat rekonstruált. F. Kirchheimer pedig a Lithospermium officinale L. maradványait írja le a löszből, Worms környékéről (Über eine Vorkommen von Lithospermium officinale L. foss. im jüngeren Löss Rheinhessens. Centralblatt für Miner. Geol. u. Pal. Abt. B. 1932. No. 10, pag. 538.)

rides a szegedi „mocsárlösz“ faunájának analízise alapján megállapította (13), hogy a fauna a jelenlegi mocsári molluszkafaunától csak jelentéktelenül különbözik, legfeljebb annyiban, hogy változatosabb viszonyokra utal. R. Hesse állatföldrajzában (5) a *Sumpfbgebiet* szót ugyanilyen kiterjesztett értelemben használja, midőn a következőket írja: „Ein besonderes Gepräge tragen die Überschwemmungsgebiete der grossen Flüsse, meist an deren Unterlauf, die sich ja für einige Zeit, beim Zurücktreten der Überschwemmung, in ein Sumpfbgebiet verwandeln“. A határ tehát állatföldrajzi szempontból korántsem olyan éles.

Meg szeretném mindamellett kísérlni, hogy a „mocsárlösz“ számára olyan szinonimát találjak, mely nézetem szerint, egyrészt tökéletesen visszatükrözi a „mocsárlösz“ geneziséét, másrészt nemzetközi elnevezésként elasztikusan átvehető valamennyi nyelv nomenklaturájába.

Brehm V. „Einführung in die Limnologie“ című művében (1), bár említi Spandl rendszerét, nem követi az ilyen periodikus állóvizek tárgyalásában Spandl, illetve Thieneman csoportosítását, hanem csupán egynémely biológiaiilag jellemző esetét sorolja fel az ilyen időszakos vízösszegyülemleknek. Így megemlékezik azokról a vízállásos területekről is, melyek esőzések, talajvizszint emelkedés vagy áradások következtében réteken, mezőkön keletkeznek. Ezek az időszakosan vízelborított területek tehát Thieneman, illetve Spandl „Tümpel“-definícióját fedik. Brehm említett művében azt a jelenséget, midőn rétek, gyepes területek az említett módon víz alá kerülnek Bresslau után (2) „Rasenaufguss“-nak nevezi. Az ilyen előtött rétet, gypet Brehm a régi szerzők „infuzió“-ival hasonlítja össze. Az „infuzió“ vízzel leöntött fű, széna, melyekben *infusoriumokat* tenyész-tettek. Az *infusoriumnak*, „ázalék“-nak német neve is „Aufguss-tierchen“. A „mocsárlösz“ szedimentációs milieu-jében a steppe-növényzetet önti el a víz. Az így keletkezett pocolyáknak nincs saját növényzetük, hanem idegen növényzet kerül víz alá s ilymódon természetes *infuziók* keletkeznek. Ugy érzem joggal és találóan nevezhetjük az ilyen területeket a geográfiában is, míg víz alatt állanak *infundált*,⁴ vagy általában *infuziós* területeknek, melyeket éppen a *vízelárasztás időszakossága és az elborított idegen vegetáció fog jellemezni*.

Ha már most megtaláltuk a szedimentációs milieu-t jellemző elnevezést, megoldhatjuk a „mocsárlösz“ elnevezésének kérdését is. Véleményem szerint az ilyen infundált, infuziós területekre hullott hullóporból keletkezett kőzetet teljes joggal nevezhetjük *infuzió-lösznek*, (a mocsárlösz szóképzésének analógiájára), vagy talán a jobb hangzás kedvéért *infuziós lösznek*⁵ és így a kőzet keletkezési körülményeinek tökéletesen megfelelő elnevezést használunk.

A mocsárlösz nemzetközi szinonimájaként ez az elnevezés

⁴ Az *infundere* ige jelentései: beleönteni, ráönteni, kiáradni, árasztani, ráborulni, rászórni, rajta elteríteni.

⁵ Pl. a transgressziós konglomerát szó képzésének mintájára.

már csak azért is előnyösen használható, mert könnyen hozzáidomítható bármely nyelv nomenklaturájához. Könnyen lehet ezt a szót németre *Infusionslöss*-nek, franciára *loes d'infusion*-nak, angolra *infusion loess*-nek fordítani s így elkerülhetjük azt, hogy a terminus idegen nyelvre való erőszakolt fordítgatás folytán eltorzuljon és eredeti jelentésétől eltávolodjék.

*

Seit Heinrich Horusitzky (6. 11) den „Sumpflöss“ eine von dem typischen Löss abweichende, auf periodisch wasserbedeckten Gebieten abgelagerte und so eine eigenartige Textur besitzende Löss-Art erkannte, wurde die von ihm gegebene Benennung des Gesteins von mehreren Verfassern einer Kritik unterzogen und abgelehnt.

Der Autor des Namens hat selbst anerkannt, dass die Bezeichnung „Sumpflöss“ nicht vollkommen der Entstehungsweise des Gesteins entspricht, weil diese nur vorübergehend von Wasser bedeckten Gebiete, besonders vom pflanzengeographischen Gesichtspunkt, nicht als echte Sumpfgebiete aufgefasst werden können. Solange aber für die Benennung dieser Übergangsgewässer nicht eine bessere Bezeichnung gefunden wird, glaubte er den von ihm eingeführten Namen als verhältnismässig den besten behalten zu müssen.

E. v. Chelnoky (3. 4) schlug für die Benennung des „Sumpflösses“ den Namen „durchnässter Löss“ (ung. ázott lösz), P. Treitz (17) „Inundationslöss“ und neuerdings E. Scherf (13) „lössartiger Schlamm“ bzw. „lösshaltiger Schlamm“ vor. Meines Erachtens sind alle diese Namen verfehlt. Der Name „durchnässter Löss“ (ázott lösz) würde auf eine nachträgliche Umwandlung des schon diagenetisch ausgebildeten typischen Lösses verweisen; „Überflutungsloess“ die Bildung des Gesteines auf Überflutungsgebiete beschränken; ein *Lössgestein* kann weder als „lössartiger“, noch als „lösshaltiger Schlamm“ bezeichnet werden, umsoweniger, da es sich hier nicht um einen Lössgehalt, oder ein lössartiges Aussehen, sondern um einen, unter speziellen Umständen gebildeten *Löss* handelt. Die Benennung Schlamm kann übrigens nur ein diagenetisch noch nicht umgebildetes *Sediment*, nicht aber ein *Sedimentgestein* bezeichnen.

A. Thienemann (16) fasst die von H. Spandl (15) angegebene Gruppe der Übergangsgewässer unter den Begriff „Tümpel“ zusammen. In die Spandlsche Gruppe der periodischen Gewässer (Überflutungen, Regentümpel, übergehende Grundwassertümpel etc.) lässt sich das Sedimentationsmilieu des „Sumpflösses“ sicher leicht und richtig einreihen. Ich halte es deswegen für zweckmässig statt dem „Sumpflöss“ den Namen „Tümpellöss“, als eine den Entstehungsumständen des Gesteines vollkommen entsprechende Benennung anzuwenden.

Die vergänglichen Wasseransammlungen die sich auf Wiesen nach heftigen Regengüssen, Überschwemmungen, oder beim Stei-

gen des Grundwasserspiegels bilden, werden von E. Bresslau (2) als „*Rasenaufgüsse*“ bezeichnet. Die „*Rasenaufgüsse*“ vergleicht V. Brehm (1) mit den *Infusionen* der alten Autoren „die etwa Heu mit Wasser übergossen um *Infusorien* zu erlangen“. Solche Rasenaufgüsse, „*Infundierte*“ Gebiete, oder natürliche „*Infusionen*“ bildeten zweifellos das Sedimentationsmilieu des „*Tümpellösses*“, wo die Wasserfremde Steppenvegetation übergossen war. Wir könnten also den „*Tümpellöss*“ mit recht auch als „*Infusionslöss*“ bezeichnen, und so einen international brauchbaren und den Entstehungsumständen des Gesteins genau entsprechenden Fachausdruck erlangen.

AZ IDÉZETT IRODALOM.

1. Brehm, V. — Einführung in die Limnologie, Berlin, 1930. pag. 499.
2. Bresslau, E. Über Protozoen aus Rasenaufgüssen. (Verhandlungen der deutschen zoologischen Gesellschaft, 27, 1922.)
3. Cholnoky, Jenő. Horusitzky H. „Előzetes jelentés a Nagy-Alföld diluviális mocsárlöszéről“ c. dolgozatának ismertetése. (Besprechung der Arbeit von H. Horusitzky: „Vorläufiger Bericht über den diluvialen Sumpflöss des Ung. Grossen Alföld. (Nur ungarisch.) Földrajzi Közlemények XXXIV. pag. 67. Budapest 1906.
4. Cholnoky, Jenő. Horusitzky H. „Ujabb adatok a löszről és a diluviális faunáról“ c. munkája ismertetése. (Besprechung der Arbeit von H. Horusitzky: „Neuere Beiträge zur Kenntnis des Lösses und der diluvialen Molluskenfauna“. Nur Ungarisch.) Földrajzi Közlemények, XXXVII. pag. 277. Budapest, 1909.)
5. Hesse Richard, Tiergeographie auf ökologischer Grundlage. Jena. 1924.
6. Horusitzky Henrik. A diluviális mocsárlöszről. Über den diluvialen Sumpflöss. (Földtani Közlöny, XXXIII, pag. 209, 267. Budapest, 1905.)
7. Horusitzky Henrik. A nyitra megyei Tornóczy és Ürmény környéke, 3 táblával. Die Umgebung von Tornóczy und Ürmény im Kom. Nyitra, mit 3 Tafeln. (A m. kir. Földt. Int. Évi jelentése. Jahresbericht d. kgl. ung. Geol. Anstalt. pag. 235, 268. Budapest, 1905).
8. Horusitzky Henrik. A Vág és Kis-Duna közének agrogeológiai viszonyai. Über die agrogeologischen Verhältnisse des Gebietes zwischen dem Vágflusse und der Kleinen Donau. (A m. kir. Földt. Int. Évi jelentése. Jahresbericht d. kgl. ung. geol. Anstalt. pag. 252, 298. Budapest, 1904.)
9. Horusitzky Henrik. Előzetes jelentés a Nagy Alföld diluviális mocsárlöszéről. Vorläufiger Bericht über den diluvialen Sumpflöss des ungarischen Grossen Alföld. (Földtani Közlöny XXXV. pag. 405, 451. Budapest 1905.)
10. Horusitzky Henrik. A Tiszából kihalászott diluviális gerincekről. Über die aus der Tisza gezogenen diluvialen Wirbeltierreste. (Földtani Közlöny, XXXVI, pag. 418, 471. Budapest, 1906.)
11. Horusitzky Henrik. Ujabb adatok a löszről és a diluviális faunáról. Neuere Beiträge zur Kenntnis des Lösses und der diluvialen Molluskenfauna. (Földtani Közlöny, XXXIX, pag. 155, 195. Budapest, 1909.)
12. Horusitzky Henrik. A szegedi diluviális faunáról. Über die

diluviale Fauna von Szeged. (Földtani Közlöny, XLI, pag. 249, 353. Budapest, 1911.)

13. Rotarides Mihály. Ueber die pleistozäne Molluskenfauna von Szeged und Umgebung, Ungarn. (Arch. f. Molluskenk. 64, Nummer 3, pag. 73. Frankfurt a/M. 1932.)

14. Scherf Emil. A Debrecen—Tócióparti fazekastelep földtani viszonyairól. Über die geologischen Verhältnisse der Debrecener—Töpferniederlassung am Ufer des Tócióflusses. (A Déri muzeum régészeti osztályának ismeretterjesztő közleményei, 5. füz. pag. 65, 74. Debrecen, 1932.)

15. Schlesch Hans. Vorläufige Mitteilung über ein interessantes Vorkommen von Lössmollusken in der Umgebung von Szeged, Südungarn. (Arch. f. Molluskenk. 61, Nummer 1, pag. 17. Frankfurt a/M. 1929.)

16. Spandl H. Die Tierwelt vorübergehender Gewässer. (Archiv für Hydrobiologie, 16, 1925.)

17. Thiemeau August. Die Binnengewässer Mitteleuropas. Stuttgart, 1926.

18. Treitz Péter. Jelentés az 1904. évben végzett agrogeologiai felvételekről. Bericht über die agrogeologische Spezialaufnahme im Jahre 1904. (A m. kir. Földt. Int. Évi Jelentése, Jahre bericht d.klg. ung. Geol. Austalt pag. 174, 205. Budapest, 1904.)

MAGYARORSZÁGI TEKNŐSÖK JEGYZEKE.

Összeállította: SZALAI TIBOR DR.

VERZEICHNIS DER UNGARISCHEN TESTUDINATEN.

VON T. SZALAI.

A magyar föld letűnt életszintjeiből való teknősöket tárgyaló befejezett kéziratom megjelenésének időpontja a mai viszonyok között bizonytalan, ezért határoztam el, hogy az ott leírt maradványok jegyzékét ez úton teszem közzé.

*

In einer Arbeit über die fossilen Testudinaten Ungarns habe ich dieses Thema monographisch aufgearbeitet. Das Erscheinen dieses Manuskriptes wird aber aus rein pekuniären Gründen leider auf ungewisse Zeit Verzögerung erleiden, so dass ich mich entschloss, die Faunenliste der dort beschriebenen Arten hier kurz anzuführen. Anschliessend an jede Art möchte ich anführen: den Fundort, das geologische Alter, die zur Verfügung gestandenen Fragmente und den derzeitigen Aufbewahrungsort. Bei der Anführung des letzteren werden folgende Abkürzungen gebraucht.

British Museum: B.M. Erdélyi Múzeum Egylet (Siebenbürger Museum-Verein in Kolozsvár): E. M. E. Geologische Bundesanstalt in Wien: G. B. Magyar kir. Földtani Intézet (Ungarische Geolog. Anst. in Budapest): F. I. Magyar Nemzeti Múzeum Ásvány-Őslénytár (Ungar. National Museum Mineralogisch-Paläontolog. Abt. in Budapest): M. N. M. Magyar Nemzeti Múzeum Állattár (Ung.

Nat. Mus. Zoologische Abteilung in Budapest): M. N. M. Z. Museum in Sopron: M. S. Naturhist. Museum in Wien: N.M. Paläontolog. und Paläobiolog. Inst. der Univ. in Wien: P. I. Herr Dr. T. Kormos, Privatsammler in Budapest: T. K. Herr Dr. R. Streda, Privatsammler in Budapest: R. S.

Ich bezeichne jeden locus novus mit den Buchstaben L. N.

Kallokibotium bajazidi Nopcsa und *Kallokibotium magnificum* Nopcsa. Szentpéterfalva (Siebenbürgen). Danien. Schädel, Carapax, Plastron, Innenskelet fast vollständig. B. M. *Trionyx* sp. Pilisszentiván (Kom. Pest) L. N. Sparnatien, Carapax fast vollständig. M. N. M. *Trionyx (Amyda) austriacus* Peters. Kisgyőr (Kom. Borsod). Auversien. Carapax fast vollständig. G. B. *Trionyx* sp. Peters. Porcsesd (Siebenbürgen). Mitteleozän. Bruchstück einer Costalplatte. G. B. *Trionyx (Amyda) clavatomarginatus* Lőrenthe y. Kolozsvár (Siebenbürgen). Bartonien. Carapax. E. M. E. *Euclastes ? kochi* Lőrenthe y. Bartonien. Costalplatte. E. M. E. *Trionyx harmati* nov. sp. Budapest. Rupelien. Linker Humerus. M. N. M. *Trionyx* sp. L. N. Budapest. Rupelien. Carapax fast vollständig. M. N. M. *Clemmys* sp. L. N. Kolozsvár (Siebenbürgen). Cattien, Forgácskúter Schichten. F. I. und M. N. M. *Unbestimmte Schildkröten*-Reste. L. N. Kolozsvár (Siebenbürgen). Cattien, Forgácskúter Schichten. Bruchstücke einer Costalplatte. F. I. *Trionyx* sp. L. N. Kolozsvár (Siebenbürgen). Cattien, Forgácskúter Schichten. Carapax fast vollständig. F. I. *Schildkrötenfährte* O. Abel. Ipolytarnóc (Kom. Nógrád). Aquitanien. P. I. Ptychogaster, Glaessner 1933. *fejérváry Szalai* Zagypálfalva und Etes bei Salgótarján (Kom. Nógrád). Aquitanien. Bruchstücke des Carapax und Plastrons. M. N. M. *Trionyx* sp. Szalai. Mátraszele (Kom. Nógrád). Aquitanien. Bruchstücke des Carapax und Fragmente eines Knochens, eventuell des linken Coracoids. M. N. M. *Testudo rácmecskeensis* nov. sp. Rácmecske (Kom. Baranya). Helvetien. Bruchstücke von Carapax und Plastron. M. N. M. *Trionyx* sp. L. N. Rácmecske (Kom. Baranya). Helvetien. Costalplatten. M. N. M. *Trionyx* sp. L. N. Szentmargitta (Kom. Sopron). Helvetien. Bruchstücke des Carapax. T. K. *Trionyx* sp. L. N. Dévényújfalú (Kom. Pozsony). Helvetien, Tortonien, Bruchstücke der Costalplatten. F. I. *Psephophorus polygonus* Meyer. Dévényújfalú (Kom. Pozsony). Helvetien-Tortonien. Mehrere Mosaikstücke des Panzers. M. N. M., G. B., P. I. „*Emys*“ *lorettana* Meyer. Lorettom (Kom. Sopron). Helvetien-Tortonien. Costalplatte. G. B. *Trionyx partschi* Fitzinger. Lorettom (Kom. Sopron). Helvetien-Tortonien. Bruchstücke von Costalplatten. N. M. *Testudo csákvárensis* nov. sp. Csákvár (Kom. Fejér). Sarmatien. Rechter Femur, rechter Humerus, Entoplastron. F. I., M. N. M. *Clemmys hungarica* nov. sp. Csákvár (Kom. Fejér). Sarmatien. Linkes Ilium. F. I. *Geoemyda (Syn. Nicoria) sopronensis* (Boda) Früher *Clemmydopsis sopronensis* nov. gen. Boda. Sopron. Unteres Pannon. Carapax fast vollständig. S. M. *Testudo kalksburgensis* Toul. Frühere Angaben: Toul 1896. Kalksburg. Torton eventuell: Sarmatien. T. minuta Bravard 1844. nomen nudum Steinheim. Sarmatien. T. syrmensis Koch 1903. Beocsin (in Kroatien).

Pannon. T. kalksburgensis Toulou var. Steinheimensis Staesche 1931. Steinheim. Sarmatien. L. N. Polgárdi (Kom. Fejér). Ob. Pannon. Unt. Levantische Stufe. Rechter Femur, linke Scapula und Acromion, rechte Seite vom Corpus ischii Bruchstücke des rechten Iliums, rechtes Coracoid, rechte Tibia, drei fast vollständige Carapaces und Plastrone. Stücke aus Hyoplastron, Hypoplastron, Xiphisternum, Nuchale, Pygale, Costale. M. N. M., F. I., T. K. *Testudo hungarica* nov. sp. Polgárdi (Kom. Fejér). Ob. Pannon. Unt. Levantische Stufe. Linker Humerus, linkes Ilium, linke Tibia. T. K. *Trionyx nopesai* nov. sp. Tataros (Kom. Bihar). Unt. Pannon. Bruchstücke des Unterkiefers. F. I. *Testudo* sp. L. N. Tataros (Kom. Bihar). Unt. Pannon. Bruchstücke des Panzers. F. I. *Trionyx pseudovindobonensis* nov. sp. Rákös (Kom. Pest). Ob. Pannon. Rechter Humerus. F. I. *Emys orbicularis* L. Früher *Clemmys méhelyi* Kormos. Süttő (Kom. Komárom). Levantische Stufe. Caudaler Teil des Carapax und Plastrons. F. I. *Emys orbicularis* L. Dunaalmás (Kom. Komárom). Levantische Stufe. Zehn Exemplare. Bei drei Exemplaren ist es möglich das Plastron zu untersuchen, bei den übrigen nur den Carapax. M. N. M. *Emys orbicularis* L. Früher *Testudo* sp. Kormos. Köpec (Kom. Háromszék in Siebenbürgen). Levantische Stufe. Bruchstücke des Plastrons. F. I. *Emys orbicularis* L. Früher *Testudo* sp. Kormos. Ajnácskő (Kom. Gömör). Levantische Stufe. Bruchstücke des Plastrons. F. I. *Testudo baranyaensis* nov. sp. Beremend (Kom. Baranya). Ob. Levantische Stufe. Rechter Humerus. T. K. *Testudo baranyaensis* nov. sp. Nagyarsány (Kom. Baranya). Ob. Levantische Stufe. Rechter Femur. T. K. *Testudo baranyaensis* nov. sp. Csarnóta (Kom. Baranya). Ob. Levantische Stufe. Rechter und linker Humerus. Bruchstücke des linken Femurs. Panzerfragmente. T. K. *Emys orbicularis* L. Früher: *Testudo* (*Emys*) *europaea* Schw. Szabó und *Testudo* (*Emys*) *europaea* Schw. Peters, Krenner, dann *Emys europaea* Schw. Schafarzik, Schafarzik-Vendl. Budapest. Pleistozän. Carapax und Plastron von mehreren Exemplaren. M. N. M., F. I. *Trionyx* sp. L. N. Pesterzsébet (Bei Budapest). Levantisch oder Pleistozän. Ilium. R. S. *Testudo süttöensis* nov. sp. Süttő (Kom. Komárom). Alt Pleistozän. Rechtes Coracoid, Humerus, Femur und Panzerfragmente. T. K. Der Vollständigkeit halber erwähne ich auch die drei rezenten Arten: *Testudo hermanni* Gml. *Testudo hermanni* Gml. var. *beottgeri* Mojs. *Emys orbicularis* L. Statt der Aufzählung der Fundorte berufe ich mich auf L. Méhely (Fauna Regni Hungarici, Budapest. 1918. Reptilia et Amphibia). M. N. M. Z.

ISMERTETÉSEK. — REFERATE.

Die eingesandten Werke können gegenwärtig nur ungarisch referiert werden.

Internationaler Geologen- und Mineralogen Kalender für die Jahre 1953—54. Bearbeitet von Prof. Dr. Rudolf Cramer. Herausgegeben v. d. Deutschen Geol. Gesellschaft, Berlin. 1953. (Verlag Ferdinand Enke, Stuttgart.) Ára: 8.— Márka.

A 408 oldal terjedelmű könyvecske első fejezete a kutató szakértésak éimeit, a második az öt világgrész földtani és rokonszaku intézményeinek tisztí címtárát foglalja magában. A harmadik fejezet az egyetemek, műegyetemek, főiskolák és múzeumok szakintézetekének és személyzetüknek felsorolását tartalmazza. A negyedik fejezet a szakértésulatok éimét és kiadványait sorolja fel. A könyv igen hasznos. Kár, hogy magyar viszonylatban nem hibátlan: a magyar szakértésiai névmutatója nem teljes, egy-két helyen a vezeték és keresztnév feleserélése félreértésekre fog alkalmat adni: professzorok és magántanárok tanítási tárgykörének megjelölése több helyen téves. Reméljük, e hibákat már a következő kötetben helyesbíteni fogják. R. R.

L. Kober: Das Weltbild der Erdgeschichte. (I—VIII. és 1—160 old. 17 képpel és 1 táblával. Gustav Fischer Jena. 1952.) Fűzve RM 6.50, kötve RM 8.—

Ebben a rendkívül érdekesen megírt könyvben Kober geológiai világsemléletet ad. Abból indul ki, hogy az Isten által megteremtett világot s így magát a Földet is, az evolúció kormányozza. Az evolúció természetfilozófiai megvilágítása után az anyag evolúciójával foglalkozik. A történeti földtan nyomán végigvezet bennünket a Föld szerzetlen anyagának egész fejlődésén a legregibb időktől egészen a geológiai jelenkorig. Ennek a fejezetnek mintegy alapeszméje a Kober-féle geotektonika. Utána az állatvilág evolúcióját tárgyalja az egyes geológiai korok egymásutánjában. Legérdekesebb talán az a fejezete, amelyben a szellem evolúciójával foglalkozik. Munkája utolsó fejezetében összefoglaló áttekintést ad a földtörténeti világképről.

Bogsch László dr.

J. Kaljuvee: Die Grossprobleme der Geologie. (1—162 old. 41 ábrával és 4 táblával. F. Wassermann, Tallinn (Reval), 1955.)

Kaljuvee ebben a könyvében azokkal a geológiai jelenségekkel foglalkozik, melyeket ő a geológia nagy problémáinak nevez. A problémák csoportosítása szerint könyve 3 fejezetre oszlik. Az első fejezetben (1—78. old.) a jégkorszak, az eljegesedések problémájával foglalkozik. Ebben a fejezetben néhány önálló megfigyelést közöl, melyek igazolására jól sikerült fényképeket is mellékel. A geológiai viszonyok tárgyalása után a faunisztikai viszonyokkal is foglalkozik, úgy, hogy ez a fejezet tulajdonképpen nem egyéb, mint a jégkorszakról szóló irodalom összevetése a szerző néhány önálló megfigyelésével kiegészítve. A munka második fejezetében (79—92. old.) a földkéreg diszlokációinak, a vulkanizmusnak és a sarkingadozásoknak a problémájával foglalkozik. irodalmi adatok alapján. Ez a fejezet teljesen Wegener eszméit hirdeti. (Szerző a könyvét Wegener emlékének ajánlja.) A mű barma-

dik fejezetében egészen fantasztikus megállapításokkal találkozunk. Szerző ebben a fejezetben felhívja a figyelmet a meteorhullásokra, ami szerint igen fontos és eddig kellő figyelemre nem méltatott geológiai tényező. Főleg a szibériai meteorhullásokkal foglalkozik bővebben s ebből aztán egészen furesa következtetésekre jut. Így pl. a Neckar-menti primitív vulkánok csöveinek a keletkezését is azzal magyarázza, hogy azokra a helyekre meteoritok estek le, sőt azt is állítja, hogy a Nagy Magyar Alföld keletkezése a legnagyobb kozmikus testek egyikének a földkéregre való ráhullásával magyarázható!!! Szerinte minden nagyobb diasztrófikus jelenség a meteorhullásokra vezethető vissza. Ilyen és ehhez hasonló abszurdumokkal van tele ennek a fejezetnek a további része is. Elég legyen itt csak még azt megemlíteni, hogy a lánchegységek felgyűrődését is a kozmikus testeknek a földre hullásával igyekeznek megmagyarázni!

Bogsch László dr.

Pollak A.: Geologische Untersuchungen über das Endstüek des Ostbalkans. (XLI. Band der Abh. d. Mathem.-Physis. Klasse d. Sächsischen Akademie d. Wiss. No. VII. Mit 2 Tafeln.) Leipzig. 1955.

A 60 oldalra terjedő munka méltó tagja a sorozatnak. Magába foglalja Ajtos, Tekenlik, Burundzuk, Guliea, Avren, Emine, Bela környékét Bulgáriában. Leírja a jelzett környékek faunáját, illetőleg kiegészítő meghatározásokat végzett. A leírt képződmények a mezozoikumba és palaeogénbe tartoznak. Molasseflys, alapkonglomerat és különböző nummulinás képződmények képezik a terület geológiai felépítésében a legfontosabb tagokat.

Kubacska András dr.

Rotarides M.: A lösz esigafaunája, összevetve a mai faunával, különös tekintettel a Szegedvidéki löszökre. (A szegedi alföldkutató bizottság könyvtára. VI. szak. o., Állattani Közlemények. 8. sz.) Szeged, 1951.

Hatalmas, 180 oldalra terjedő munka német resümével. Feldolgozza az idevágó irodalom nagy tömegét. Az egyes fajokról kitűnő rajzokat közöl s így a könyv pl. olyan geológus kezében, aki kint a területen felvételes munkát folytat, megbesülhetetlen az anyag átnézetes feldolgozása alkalmával. Megjelent munkájával a szerző olyan hiányt pótol, amely réges-régóta ott tátongott a negyedkor irodalmában. Számtalan hibát, tévedést igazít helyre és revideálja az egész idevágó magyar irodalmat. Elolvasását, ill. átnézését minden geológus figyelmébe ajánljuk.

Kubacska András dr.

J. L. Wilser: Lichtreaktionen in der fossilen Tierwelt. (I—VI, és 1—192. oldal, Gebrüder Borntraeger, Berlin, 1951.)

Szerző, aki a freiburgi egyetem tanára, kutatásai során arra a meggyőződésre jutott, hogy egyes állattörzsek felvirágozása vagy hirtelen kipusztulása részben egybeesett a történeti földtanban megismert klímooptimumokkal, részben pedig követte azokat. Minthogy ez a jelenség az egész világon kimutatható, olyan okok után kutatott, amelyek az egész földön lehetővé tették az élővilágnak ezt a megfigyelt, aránylag gyors változását. Így terelődött figyelmé azoknak a reaktióknak a vizsgálatára, melyek a fényenergia hatására következnek be. A recens anyagon végzett vizsgálatok azt mutatják, hogy az egyes állattörzsek annál nagyobb variálódási képességet mutatnak, minél érzékenyebbek a fényingerekkel szemben. Az állatok és növények életében főleg a rövid hullámú fénysugaraknak van nagy szerepe. Ezek a sugarak fiziológiailag hatnak és a sejtekre, szervekre, szervezetekre, az anyagcserére, a kultakaróra, a tartózkodási hely megválasztására nagy átalakító befolyással bírnak. Wil-

ser tehát ebben a könyvében tulajdonképen a paleofiziológia egyik új ágát, a *paleofotobiológiát* alapítja meg.

A munka 5 részre oszlik. Az első, általános részben szerző a klimatikus alapfogalmak vázolása után sorra veszi a fény fiziológiai hatását az egyes szervrendszerekre és életmegnyilvánulásokra. Munkájának ebben a részében legérdekesebb talán az a fejezet, amelyben a fénynek a belsőelválasztású mirigyek rendszerére gyakorolt hatásával foglalkozik. A második rész a gerincek, majd a gerinctelen állatok paleofotobiológiáját tárgyalja. Ebből a részből különösen a dinosaurusokkal és a cephelopodákkal foglalkozó fejezeteket kell kiemelniünk. A munka harmadik része a persistencia kérdésével foglalkozik, majd a növényekkel paleofotobiológiai szempontból, végül pedig azokat a hatásokat vizsgálja, amelyeket a fény a közetképződésre fejt ki. A munka végén a csaknem 8 oldalt kitevő irodalmi felsorolás előtt, táblázatokat közöl, melyek mintegy áttekintő összefoglalását adják munkájának.

Wilser érdekes munkája bizonyára sok paleontológus érdeklődését fogja felkelteni s ezzel megindul talán majd a kísérletek sorozata is, melyek hivatva lesznek tisztázni a fény szerepét az őslények életében.

Bogsch László dr.

TÁRSULATI ÜGYEK. GESELLSCHAFTSANGELEGENHEITEN.

I. Közgyűlés.

Jegyzőkönyvi kivonat a Magyarhoni Földtani Társulat 1932 évi március 2.-án tartott 82. rendes (tisztújító) közgyűléséről.

Elnök: LIFFA AURÉL alelnök. Jelen van 54 tag, 17 vendég.

Alelnök jelenti, hogy MAURITZ BÉLA elnök betegsége miatt a közgyűlésen nem tud megjelenni. Tolmácsolja a beteg elnök meleg üdvözlését, melyet a közgyűlésnek küld. — Az elnök betegségének hírért a közgyűlés sajnálattal veszi tudomásul.

Alelnök üdvözlí a megjelenteket, a testvérintézmények és egyesületek képviselőit. A soproni M. Kir. Bánya- és Erdőmérnöki Főiskolát VITÁLIS ISTVÁN főisk. tanár, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületet VIZER VILMOS bányaiigyi főtanácsos, a Magyar Mérnökök és Építészek Nemzeti Szövetségét EMSZT KÁLMÁN főgeológus-fővegyész képviseli.

A mai közgyűlés jegyzőkönyvének hitelesítésére felkéri HORUSITZKY HENRIK és VITÁLIS ISTVÁN választmányi tagokat.

A szokásos adminisztratív bejelentések után, mivel az elnöki megnyitóbeszéd az elnök betegsége miatt elmarad, alelnök a tárgysorozat következő pontjára tér. E pont ROZLOZNIK PÁL emlékbeszéde nagysúri BÖCKH HUGÓ felett. Mivel az emlékbeszéd előadója ugyanesak nem tudott betegsége miatt megjelenni, az általa elkészített megemlékezés kéziratát alelnök olvassa fel. (Az emlékbeszéd teljes szövege a „Földtani Közlöny“ LXI. kötetében jelent meg.)

Az emlékbeszéd elhangzása után VITÁLIS ISTVÁN kér szót. Ugy véli, hogy a közgyűlés egyöntetű véleményét fejezi ki akkor, amikor az elhunyt nagysúri BÖCKH HUGÓ életét és munkásságát méltató emlékbeszéd iránt a legteljesebb elismeréssel adózik. Indítványozza, hogy a Közgyűlés fejezze ki a szerzőnek alapos és szép formában kidolgozott művéért őszinte köszönetét. — A közgyűlés az indítványt egyhangúan magáévá teszi.

Alelnök a közgyűlést rövid időre felfüggeszti.

A közgyűlés újból való megnyitása után alelnök bejelenti, hogy MAURITZ BÉLA elnök az általa közel egy évtizedig betöltött elnöki székből távozni kíván s az elnökséget újabb trienniumra nem óhajtja vállalni. A választmány a lelépő elnök eme elhatározását őszinte sajnálattal kénytelen volt tudomásul venni; egyúttal megejtette az új jelöléseket.

Mielőtt alelnök a szavazást elrendelné, VITÁLIS ISTVÁN kér szót. Ugy érzi, hogy a közgyűlésnek és általában a Társulat minden egyes tagjának kötelessége, hogy igazán szívből jövő köszönetét fejezze ki MAURITZ BÉLA-nak, a lelépő elnöknek, mert benne harmonikusan voltak meg mindazok a tulajdonságok, melyek az elnöki szék betöltésére és a Társulat vezetésére oly igazán alkalmassá tették. Egy tudományos Társulat elnökének nemcsak nagy és sokoldalú tudományos felkészültséggel kell rendelkeznie, hogy a szaküléseket

vezethesse, és egy tudományos folyóirat szerkesztését irányíthassa, hanem igen tapintatosnak is kell lennie a Társulatot érintő személyi ügyekben, a szakelőadásokat tárgyiilagos igazságossággal vezetnie. Azonban ez talán a kisebbik feladat. Ennél sokkal terhesebb a mai gazdasági viszonyok között a Társulat gazdasági egyensúlyának fenntartása. És mivel MAURITZ BÉLA mind-czeknek a követelményeknek oly nagyszerűen felelt meg, a Társulat különös hálája és a közgyűlés meleg köszönete illeti meg. (Általános helyeslés.) Indítványozza, hogy a közgyűlés eme köszönete a lelépő elnökkel közöltessék és jegyzőkönyvben is megörökíttessék. A közgyűlés az indítványt egyhangúan elfogadja és a köszönetének jegyzőkönyvben való megörökítését elrendeli.

Ezután alelnök elrendeli a szavazást; a szavazatok számlálására két bizottságot kér fel: EMSZT KÁLMÁN elnökle alatt HORUSITZKY FERENC és SZALAI TIBOR tagokat, továbbá LÁSZLÓ GÁBOR elnökle alatt TOKODY LÁSZLÓ és BOGSCH LÁSZLÓ tagokat. A szavazás tartamára az ülést felfüggeszti.

Az ülés újból való megnyitása után alelnök a mai nap kedves jelentőségére hívja fel a közgyűlés figyelmét. Ugyanis ma tölti be 70. életévét a Nemzeti Múzeum Ásvány-Öslénytárának örökké tevékeny, végtelenül szerény igazgatója, ZIMÁNYI KÁROLY. A Társulat mindenki által szeretett tiszteleti tagját ez alkalomból melegen üdvözlí és életére Isten további áldását kéri. A közgyűlés lelkes tapsal hosszan ünnepli a jubiláló ZIMÁNYI KÁROLY-t. A „FÖLDTANI KÖZLÖNY“ folyó évi LXII. kötete ZIMÁNYI KÁROLY 70. születésnapja alkalmából nyilvánított „Jubileumi kötet“-nek.

ZIMÁNYI KÁROLY meghatottan hárítja el magáról az ünneplést és elfogódotan köszöni meg a megemlékezést.

Az alelnök felszólítására elsőtitkár felolvassa jelentését.

REICHERT RÓBERT elsőtitkár jelentésében az elmúlt esztendőből a Társulat tudományos életének főbb mozzanatait emeli ki. Az 1931. év folyamán a Társulat 7 szakülést tartott, melyeken 21 előadás hangzott el. Az előadók közül MAURITZ BÉLA, majerfelsi MAIER ISTVÁN, KUBACSKA ANDRÁS és PÁVAI VAJNA FERENC két-két, BALÁS JENŐ, FÖLDVÁRI ALADÁR, GEDEON TIHAMÉR, GYÖRKI JÓZSEF, HOJNOS REZSŐ, vitéz LENGYEL ENDRE, PAPP FERENC, REICHERT RÓBERT, SZALAI TIBOR, SZÁDECZKY-KARDOSS ELEMÉR, SZÖRÉNYI ERZSÉBET és ZSIVNY VIKTOR pedig egy-egy előadással szerepeltek. Vendégként üdvözölhette a Társulat az előadói asztalnál SCHAFER X. FERENC-et, aki „Die Änderungen der Grossformen der Erdrinde“ címen tartott értékes előadást. Tárgyi szempontból az előadások következőképp oszlottak meg: Ásványtani tárgyú volt 4 előadás, geológiai 6, paleontológiai 6, közettani 2, érevizsgálati 1, ismertető-kritikai 2. A továbbiakban a jelentés a Társulat anyagi helyzetében beállott aggasztó változást esetei. Megemlékezik az 1931. év folyamán elhunyt tagokról, VICZIÁN EDÉ-ről, BÖCKH HUGÓ-ról és a naumburgi C. GÁBERT-ről. Az év folyamán a taglétszám mindössze két új taggal szaporodott: ezek:

KOMLÓSI ÁGOSTON, okl. középiskolai tanár, Budapest,

WÉBER JÓZSEF, tanárjelölt, Budapest.

Végül köszönetet mond mindazoknak, akik a Társulatot működésében támogatták. — A közgyűlés a jelentést elfogadja.

Alelnök felszólítására SZTRÓKAY KÁLMÁN másodtitkár felolvassa a HYDROLOGIAI SZAKOSZTÁLY és a pénztárvizsgáló bizottság jelentését. Mindkét jelentést a közgyűlés elfogadja, majd a pénztárosnak a felmentést megadja, neki, valamint a pénztárvizsgáló bizottság tagjainak *köszönetet* szavaz. A

folyó költségvetési évre a pénztárvizsgáló bizottságba a közgyűlés ismét TIMKÓ IMRE, MAROS IMRE és KOCH SÁNDOR urakat küldi ki. A változott gazdasági viszonyokhoz szabott redukált költségvetést elfogadja.

Alelnök beterjeszti a HYDROLOGIAI SZAKOSZTÁLY átiratát, melyben az a megnövekedett taglétszámhoz mérten a választmány létszámának 12-ről 16-ra való felemelését kéri. A közgyűlés megadja beleegyezését ahhoz, hogy a Szakosztály választmányának létszáma a kért arányban emeltessék.

Egyéb tárgy és indítvány nem lévén, alelnök a közgyűlést a szavazatszámláló bizottságok munkájának befejezéséig felfüggeszti.

A közgyűlés újból való megnyitása után EMSZT KÁLMÁN bizottsági elnök ismerteti a szavazás eredményét. A tisztikar tagjai a 1932—34. évi trienniumra a következők lettek: elnök VENDL ALADÁR, alelnök LIFFA AURÉL, elsőtitkár REICHERT RÓBERT, másodtitkár SZTRÓKAY KÁLMÁN, pénztáros ASCHER KÁLMÁN. A választmány 24 tagja pedig: BÖHM FERENC, EMSZT KÁLMÁN, FERENCZI ISTVÁN, HORUSITZKY HENRIK, KADIC OTTOKÁR, LÁSZLÓ GÁBOR, LÓCZY LAJOS, LÖW MÁRTON, MAURITZ BÉLA, NOSZKY JENŐ, PANTÓ DEZSŐ, PAPP FERENC, PAPP KÁROLY, PÁVAI VAJNA FERENC, telegdi RÓTH KÁROLY, ROZLOZSNIK PÁL, SCHRETER ZOLTÁN, SÜMEGHY JÓZSEF, SZENTPÉTERY ZSIGMOND, VENDL MÁRIA, VENDL MIKLÓS, VIGH GYULA, VITÁLIS ISTVÁN, VIZER VILMOS.

A közgyűlés általános helyesléssel veszi tudomásul a szavazás eredményét. Az elnöklő LIFFA AURÉL meleg szavakkal üdvözli VENDL ALADÁR-t, az újonnan választott elnököt és működésére Isten áldását kéri.

VENDL ALADÁR kér szót. A legőszintébb hála és köszönet érzése tölti el a közgyűléssel szemben, hogy oly egyhanguan tisztelte meg bizalmával. Bár aggodalom tölti el, ha a jelen nyomasztó gazdasági körülményeire gondol, amelyek közt át kell vennie a Társulat vezetését. Bízik a lelépő elnök, az alelnök, a választmány és az egész Társulat támogatásában. A Társulat működésének súlypontja folyóiratában és előadásaiiban van. Hogy ezeknek színvonalát biztosíthassa, kéri a Társulat együttműködését. Kéri különösen a Földtani Intézet tagjait, hogy munkáikat a Társulatban mutassák be. Kéri a Minisztériumokat, a vállalatokat, a Társulat segítőit, ne vonják el támogatásukat a jövőben sem. Bízik a lelépő elnök segítségével is, aki 9 éven keresztül a legnagyobb megelégedésre és fényes sikerekkel vezette a Társulatot, támogatására a jövőben is számít. Ha nem is sikerül oly eredményeket felmutatnia, mint elődjének, teljes erejével azon lesz, hogy a Társulat hajóját a viharos idők tengerén szerencsésen vezesse át. — A közgyűlés az új elnököt lelkesen és hosszan élteti.

Egyéb tárgy nem lévén, elnök a közgyűlést berekeszti.

II. Szakülések.

1932. január 15.

1. SZÁDECZKY-KARDOSS ELEMÉR dr.: Adatok a folyókaviesok ismeretéhez. — Hozzászoltak: PÁVAI VAJNA F., SZENTPÉTERY Zs.

2. PÁVAI VAJNA FERENC dr.: Válasz Dr. Lóczy Lajos kritikájára. (Ujabb bizonyítékok a pleisztocén és óholocén rétegek gyűrődöttségére.) Hozzászoltak: LÓCZY L., MAURITZ B., PEKÁR D., SÜMEGHY J., MAZALÁN P., FERENCZI I.

1932. február 5.

1. NOSZKY JENŐ dr.: A mi természetvédelmi problémáink. — Hozzászoltak: LIFFA A., GAÁL I., MAURITZ B., LÓCZY L.

2. SÜMEGHY JÓZSEF dr.: Adatok az Alföld felső rétegeinek tektonikájához. — Hozzászoltak: MAURITZ B., LÓCZY L., GAÁL I., PÁVAI VAJNA F., PANTÓ D., PEKÁR D., MAZALÁN P., FERENCZI I.

1952. április 6.

1. GYÖRKI JÓZSEF: A bauxitok vasvegyületei. — Hozzászoltak: MAURITZ B., GEDEON T., VENDL A.

2. PÁVAI VAJNA FERENC dr.: Az Alföld gyűrődése. — Hozzászoltak: VENDL A., PEKÁR D., GAÁL I., BENDA L., BÖHM F.

1952. május 4.

1. FÖLDVÁRI ALADÁR dr.: A Bakony-hegység mangánércetelei. (15. old.)

2. RÓZSA MIHÁLY dr.: A Karabugas-öböl lerakódásai és a sótelepek genezise. — Hozzászolt: VENDL A.

3. KOVÁCS LAJOS dr.: Néhány középsőliasz Ammonites-faj az Észak-keleti Bakonyból. (41. old.) — Bemutatta: NOSZKY JENŐ dr.

4. SCHMIDT E. RÓBERT dr.: A föld diszlokációs irányainak geomechanikai magyarázata. — Hozzászoltak: RÓZSA M., SZALAI T., LÓCZY L., VITÁLIS I., PEKÁR D., VENDL A.

1952. október 5.

1. PAPP FERENC dr.: Hazai ércvek vizsgálata. (57. old.) — Hozzászolt: VENDL A.

2. REICHERT RÓBERT dr.: A sajtóházai és rozsnyói szfalerit.

3. FÖLDVÁRI ALADÁR dr.: A tervezett városligeti artézikut előkészítő furásai. (65. old.) — Hozzászoltak: PEKÁR D., NOSZKY J., PÁVAI VAJNA F., VENDL A.

4. BOGSCH LÁSZLÓ dr.: Az Aggteleki-barlang Hipparionja (?). — Hozzászoltak: KRETZOI M., VENDL A.

1952. november 9.

1. VIGH GYULA dr.: Földesuszamlások Békásmegyér és Neszmély határában. — Hozzászolt: VENDL A.

2. SZTRÓKAY KÁLMÁN: A budai márga közettni vizsgálata. (81. old.)

1952. december 7.

1. VITÉZ LENGYEL ENDRE dr.: Adatok a Magas-Tátra közettnához. (I. FINÁLY I. és SZELÉNYI T. elemzéseivel); II. A Felkai-völgy közetei. — Hozzászolt: VENDL A.

2. PAPP FERENC dr.: A Börzsöny-hegység andezit és dácit kontaktusai. (122. old.) — Hozzászoltak: LIFFA A., VENDL A.

III. Választmányi ülések.

A választmány az 1952. évben ülést tartott: január 15-én, február 24-én, április 6-án, május 4-én, október 5-én, november 9-én és december 7-én.

A választmányi ülések jegyzőkönyveit a nyomdaköltségek megtakarítása végett nem közöljük, de azokat a titkárságnál a t. tagok bármikor megtekinthetik.

I. Generalversammlung.

Auszug aus dem Protokoll der am 2. März 1952 abgehaltenen, 82. ordentlichen (Funktionäre erneuernden) Generalversammlung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft.

Vorsitzender: Vizepräsident AUREL LIFFA. Anwesend: 54 Mitglieder, 17 Gäste.

Vizepräsident gibt bekannt, dass der Präsident BÉLA MAURITZ durch seine Krankheit am Erscheinen verhindert ist und übermittelt der Generalversammlung die herzlichen Grüsse des kranken Präsidenten. Die Nachricht von der Krankheit des Präsidenten wird mit Bedauern zur Kenntnis genommen.

Vizepräsident begrüsst die Anwesenden und die Vertreter der schwesterlichen Vereine und Institutionen. Die Kgl. Ung. Hochschule für Berg- und Forstwesen, Sopron, ist durch Prof. STEFAN VITÁLIS, der Ungarische Berg- und Hüttenmännische Landesverein durch den Oberrat für Bergwesen WILHELM VIZER, der Nationale Verband der Ungarischen Ingenieure und Architekten durch den Chefgeologen und Chefkemiker KOLOMAN EMSZT vertreten.

Zur Beglaubigung des Protokolles der heutigen Generalversammlung ersucht er die Ausschussmitglieder HEINRICH HORUSITZKY und STEFAN VITÁLIS.

Nach den gewohnheitsmässigen administrativen Bekanntmachungen übergeht der Vorsitzende — da auf die Eröffnungsrede des Präsidenten verzichtet werden muss, — auf den 2. Punkt der Tagesordnung: die Denkrede PAUL ROZLOZNIK's über HUGO BÖCKH von NAGYSUR. Da der Verfasser derselben gleichfalls durch Krankheit am Vortragen seiner Rede verhindert ist, verliest der Vizepräsident das Manuskript persönlich (Vollinhaltlich erschienen im Bd. LXI. des „Földtani Közlöny“).

Nach Beendigung des Nachrufes glaubt STEFAN VITÁLIS der ungeteilten Meinung der Generalversammlung Ausdruck zu verleihen, indem er dem Verfasser die vollste Anerkennung für die gründliche und formvollendete Würdigung des Lebens und der Tätigkeit des Verbliebenen ausspricht. Er schlägt vor, dem Verfasser den Dank der Generalversammlung im Protokoll auszudrücken. Der Vorschlag wird einstimmig angenommen.

Vizepräsident hebt die Tagung auf kurze Zeit auf. Nach der neuerlichen Eröffnung gibt der Vizepräsident bekannt, dass BÉLA MAURITZ den seit nahezu einem Jahrzehnt innegehabten Posten des Präsidenten nicht weiter für sich beanspruchen möchte. Der Ausschuss musste diesen Entschluss mit grösstem Bedauern zur Kenntnis nehmen und schritt dann pflichtgemäss zur Durchführung der neuen Kandidierungen.

Bevor der Vorsitzende die Abstimmung verordnete, erbittet sich STEFAN VITÁLIS das Wort. Er hat das Gefühl, dass es die Pflicht der Generalversammlung und überhaupt jedes einzelnen Mitgliedes sei, dem zurücktretenden Präsidenten BÉLA MAURITZ für seine Tätigkeit herzlichen Dank zu sagen. Er vereinigte in seiner Person Eigenschaften, die ihn zur Bekleidung dieses Postens und zur Führung der Gesellschaft so vollkommen geeignet machten. Der Präsident einer wissenschaftlichen Gesellschaft muss nicht nur über eine grosse und vielseitige wissenschaftliche Bildung verfügen, um die Fachsitungen und die Redigierung einer wissenschaftlichen Zeitschrift leiten zu können, sondern auch in den persönlichen Angelegenheiten der Gesellschaft den

nötigen Takt bekunden, die Sitzungen objektiv und gerecht führen. Und dies ist immer noch die kleinere Aufgabe. Viel schwieriger ist es unter den heutigen wirtschaftlichen Verhältnissen das finanzielle Gleichgewicht der Gesellschaft aufrecht zu erhalten. Da nun BÉLA MAURITZ all diesen Anforderungen in so hervorragender Weise entsprach, gebührt ihm der aufrichtige Dank der Gesellschaft hier, in der Generalversammlung. (Allgemeiner Beifall). Redner schlägt vor, den Dank der Generalversammlung im Protokoll zu verewigen und hiervon den zurücktretenden Präsidenten zu verständigen. Der Vorschlag wird einstimmig angenommen.

Hiernach ordnet der Vorsitzende die Abstimmung an. Er delegiert zwei Kommissionen zur Abzählung der Stimmen u. zw. unter dem Präsidium von K. EMSZT die Mitglieder F. HORUSITZKY und T. SZALAY, ferner unter dem Präsidium von G. v. LÁSZLÓ die Mitglieder L. TOKODY und L. BOGSCH. Auf die Dauer der Abstimmung wird die Sitzung aufgehoben.

Nach der Wiedereröffnung der Sitzung lenkt der Vorsitzende die Aufmerksamkeit auf eine erfreuliche Bedeutung des heutigen Tages: heute erfüllt der rastlostätige, grenzenlos bescheidene Direktor der Mineralogisch-Paläontologischen Abteilung des Ungarischen Nationalmuseums KARL ZIMÁNYI sein 70-tes Lebensjahr. Vorsitzender ergreift diese Gelegenheit das allgemein beliebte Ehrenmitglied der Gesellschaft auf das wärmste zu begrüßen und Gottes Segen auf seinen weiteren Lebenslauf zu erbitten. Die Generalversammlung feiert den Jubilanten mit lang anhaltendem begeistertem Applaus. Der diesjährige LXII. Band des „Földtani Közlöny“ wurde zu Ehren des 70. Geburtstages KARL ZIMÁNYI's als „Jubileumsband“ deklariert.

KARL ZIMÁNYI dankt tief ergriffen für die Manifestation.

Vorsitzende fordert den I. Sekräter auf, seinen Bericht zu verlesen.

Der I. Sekräter ROBERT REICHERT hebt in seinem Bericht die wichtigsten Momente des wissenschaftlichen Lebens der Gesellschaft im verflossenen Jahre hervor. Es wurden im 1951 7 Fachsitzungen mit insgesamt 21 Vorträgen abgehalten. Von dem Vortragenden hielten BÉLA MAURITZ, STEFAN MAIER von MAJERFELS, ANDREAS KUBACSKA und FRANZ v. PÁVAI VAJNA 2—2, EUGEN BALÁS, ALADÁR FÖLDVÁRY, TIHAMÉR GEDEON, JOSEF GYÖRKI, REZSŐ HOJNOS, VITÉZ ANDREAS LENGYEL, FRANZ PAPP, ROBERT REICHERT, TIBOR SZALAI, ELEMÉR v. SZÁDECZKY—KARDOSS, ELISABETH SZÖRÉNYI und VIKTOR ZSIVNY je 1 Vortrag. Als Gast durfte die Gesellschaft FRANZ X. SCHAFER beim Vortragstisch begrüßen, der einen interessanten Vortrag über *die Änderungen der Grossformen der Erdrinde* hielt. Nach dem Thema verteilen sich die Vorträge wie folgt: Mineralogie 4. Geologie 6. Paleontologie 6. Petrographie 2. Metalluntersuchung 1. Kritische Besprechung 2. Im weiteren schildert der Bericht die in der finanziellen Lage der Gesellschaft eingetretene, bedenkliche Veränderung. Dann erwähnt er die in 1951 verstorbenen Mitglieder der Gesellschaft: EDUARD VICZIÁN, HUGO v. BÖCKH, und C. GÄBERT, Naumburg. Im Laufe des Jahres sind bloss 2 neue Mitglieder beigetreten, namentlich:

AUGUSTIN KOMLÓSI dipl. Mittelschullehrer, Budapest,

JOSEF WÉBER, Lehramtskandidat, Budapest.

Zum Schluss sagt er allen Dank, die die Gesellschaft in ihrer Tätigkeit unterstützten. Die Generalversammlung nimmt den Bericht zur Kenntnis.

Vorsitzender fordert den II. Sekretär, K. v. SZTRÓKAY auf, den Bericht der *Hydrologischen Fachabteilung* und der *Kassenprüfungskommission* zu verlesen. Beide werden durch die Generalversammlung zur Kenntnis genom-

men, dem Kassenvührer wird Entlastung erteilt und ihm, sowie den Mitgliedern der Prüfungskommission der Dank der Generalversammlung ausgesprochen. Für das laufende Finanzjahr delegiert die Generalversammlung abermals die Herrn EMERICH TIMKÓ, EMERICH v. MAROS, und ALEXANDER KOCH in die Prüfungskommission und billigt das den wirtschaftlichen Verhältnissen angemessene, reduzierte Budget der Gesellschaft für das laufende Jahr.

Vorsitzender unterbreitet der Generalversammlung die Zuschrift der Hydrologischen Fachabteilung wegen Erhöhung der Zahl der Ausschussmitglieder von 12 auf 16 mit Rücksicht auf die höhere Zahl der Mitglieder. Die Generalversammlung bewilligt den gewünschten Zuwachs.

In Ermangelung sonstiger Gegenstände oder Vorschläge hebt der Vorsitzende die Sitzung bis zur Beendigung der Arbeit der Stimmenzählungsdelegationen auf.

Nach der Wiedereröffnung der Sitzung gibt der Präsident der Delegation das Resultat der Abstimmung bekannt. Funktionäre für das Triennium 1932—34 wurden: Präsident: ALADÁR VENDL. Vizepräsident: AURÉL LIFFA, I. Sekräter: ROBERT REICHERT, II. Sekretär KOLOMAN v. SZTRÓKAY, Kassenvührer: KOLOMAN ASCHER. Die 24 Mitglieder des Ausschusses: FRANZ BÖHM, KOLOMAN EMSZT, STEFAN FERENCZI, HEINRICH HORUSITZKY, OTTOKAR KADIC, GABRIEL v. LÁSZLÓ, LUDWIG v. LÓCZY, MARTIN LÖW, BÉLA MAURITZ, EUGEN NOSZKY, DESIDER PANTÓ, FRANZ v. PAPP, KARL v. PAPP, FRANZ v. PÁVAI VAJNA, KARL ROTH v. TELEGD, PAUL ROZLOZNIK, ZOLTÁN SCHRÉTER, JOSEF v. SÜMEGHY, SIGISMUND v. SZENTPÉTERY, MARIE VENDL, NIKOLAUS VENDL, JULIUS VIGH, STEFAN VITÁLIS, WILHELM VIZER.

Das Resultat der Wahl wird mit allgemeinem Beifall zur Kenntnis genommen. Der vorsitzende Vizepräsident begrüsst den neuerwählten Präsidenten ALADÁR VENDL mit herzlichen Worten und wünscht Gottes Segen auf seine Tätigkeit. ALADÁR VENDL bittet ums Wort. Gefühle des aufrichtigsten Dankes erfüllen ihm der Generalversammlung gegenüber, für das ihm einstimmig geschenkte Vertrauen. Die bedrückenden wirtschaftlichen Verhältnisse, unter denen er die Leitung der Gesellschaft übernimmt, beunruhigen ihn zwar, doch vertraut er auf die Unterstützung des zurücktretenden Präsidenten, des Ausschusses und der ganzen Gesellschaft. Der Schwerpunkt der Tätigkeit der Gesellschaft liegt in ihrer Zeitschrift und ihren Vorträgen. Zur Sicherung des Niveaus erbittet er sich das Zusammenwirken der Gesellschaft. Namentlich ersucht er die Mitglieder der kgl. Ung. Geologischen Anstalt, ihre Arbeiten in der Gesellschaft vorzutragen, die Ministerien, Unternehmungen und die Helfer der Gesellschaft, ihre Unterstützung auch zukünftig nicht zu versagen. Er vertraut auch auf die Hilfe des zurücktretenden Präsidenten, der die Gesellschaft 9 Jahre hindurch zur grössten Zufriedenheit und mit glänzenden Erfolgen leitete. Sollte es ihm auch nicht gelingen, gleiche Erfolge zu erreichen, wie sein Vorgänger, so wird er doch mit allen Kräften bestrebt sein, das Schiff der Gesellschaft über das Meer der stürmischen Zeiten glücklich in die bessere Zukunft hinüber zu steuern.

Die Generalversammlung begrüsst den neuen Präsidenten mit langdauernden, begeisterten Ovationen.

Da hiernit die Tagesordnung erschöpft ist, schliesst der Vorsitzende die Generalversammlung.

II. Fachsitzungen.

Am 13. Januar 1932.

1. E. SZÁDECZKY-KARDOSS: Daten zur Kenntnis der Flussschotter. II. — Zum Thema sprachen: F. PÁVAI VAJNA, Zs. SZENTPÉTERY.

2. F. PÁVAI VAJNA: Antwort auf die kritischen Bemerkungen des Herrn Prof. L. LÓCZY. (Neuere Beweise über die Faltung der pleistozänen und alt-holozänen Schichten.) — Zum Thema sprachen: L. LÓCZY, B. MAURITZ, D. PEKÁR, J. SÜMEGHY, P. MAZALÁN, I. FERENCZI.

Am 5. Februar 1932.

1. J. NOSZKY: Unsere Naturschutz-Aufgaben im Gebiet der Geologie. — Zum Thema sprachen: A. LIFFA, I. GAÁL, B. MAURITZ, L. LÓCZY.

2. J. SÜMEGHY: Daten zur Kenntnis der Tektonik der oberen Schichten der Alföld. — Zum Thema sprachen: B. MAURITZ, L. LÓCZY, I. GAÁL, F. PÁVAI VAJNA, D. PANTÓ, D. PEKÁR, P. MAZALÁN, I. FERENCZI.

Am 6. April 1932.

1. J. GYÖRKI: Die Eisenverbindungen der Bauxite. — Zum Thema sprachen: B. MAURITZ, T. GEDEON, A. VENDL.

2. F. PÁVAI VAJNA: Die Faltung des Alföld (der grossen ung. Tiefebene). — Zum Thema sprachen: A. VENDL, D. PEKÁR, I. GAÁL, L. BENDA, F. BÖHM.

Am 4. Mai 1932.

1. A. FÖLDVÁRI: Die Manganerzlagertstätten des Bakony-Gebirges in Ungarn. — (Seite 15.).

2. M. RÓZSA: Über die Ablagerungen der Karabugas-Bucht und die Genesis der Salzlagerstätten. — Zum Thema sprach: A. VENDL.

3. L. KOVÁCS: Einige mittelliasische Ammonitenarten aus dem nordöstlichen Bakony. (Seite 41.). — Vorgelegt von J. NOSZKY.

4. E. R. SCHMIDT: Geomechanische Erklärung der Dislokationsrichtungen der Erde. — Zum Thema sprachen: M. RÓZSA, T. SZALAI, L. LÓCZY, I. VITÁLIS, D. PEKÁR, A. VENDL.

Am 5. Oktober 1932.

1. F. PAPP: Über ungarische Erze. (Seite 57.). — Zum Thema sprach: A. VENDL.

2. R. REICHERT: Über den Sphalerit von Sajóháza und Rozsnyó.

3. A. FÖLDVÁRI: Die Forschungsbohrungen des geplanten, neuen artesischen Brunnens im Stadtwäldchen (Budapest) (Seite 65.). — Zum Thema sprachen: D. PEKÁR, J. NOSZKY, F. PÁVAI VAJNA, A. VENDL.

4. L. BOGSCH: Hipparion(?) - Knochen aus der Tropfstein-Höhle von Aggtelek. — Zum Thema sprachen: M. KRETZOL, A. VENDL.

Am 9. November 1932.

1. Gy. VIGH: Rutschungen in der Umgebung der Gemeinden Békásmegyer und Neszmély. — Zum Thema sprach: A. VENDL.

2. K. SZTRÓKAY: Petrographische Untersuchungen am Budaer Mergel. (Seite 81.).

Am 7. December 1932.

1. vitéz E. LENGYEL: Daten zur Kenntniss der Gesteine der Hohen-Tátra II. Die Gesteine des Felkaer-Tales. Mit Analysen von I. FINÁLY und T. SZELÉNYI. — Zum Thema sprach: A. VENDL.

2. F. PAPP: Über die Andesit- und Dacitkontakte im Börzsöny-Gebirge. (Seite 122.). — Zum Thema sprachen: A. LIFFA, A. VENDL.

III. Ausschuss-Sitzungen.

Der Ausschuss hatte im Jahre 1932 Sitzungen: am 13. Januar, 24. Februar, 6. April, 4. Mai, 5. Oktober, 9. November und 7. Dezember.

Um die Kosten des Druckes zu vermeiden werden die Protokolle der Ausschuss-Sitzungen hier nicht publiziert, sie stehen aber beim Sekretariat den Mitgliedern behufs Einsichtnahme zur Verfügung.

A „Földtani Közlöny“ 1932. évi LXII. kötetének kiadását támogató nagyobb adományok:

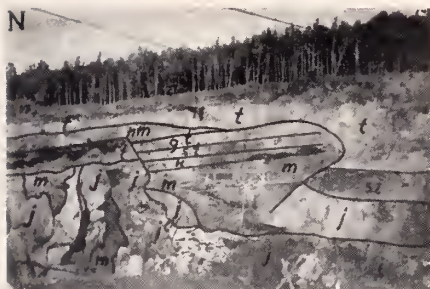
Grössere Spenden die Ausgabe des LXII. Bandes (1932.) vom „Földtani Közlöny“ zu ermöglichen:

Magyar Általános Kőszénbánya R.T.	
Allgemeine Ungar. Kohlenbergwerk-A.G.	P. 500.—
Salgótarjáni Kőszénbánya R.T.	
Salgótarjáner Kohlenbergwerk-A. G.	„ 200.—
Rimamurány-Salgótarjáni Vasmű R.T.	
Rimamurány-Salgótarjáner Eisenwerke-A.G.	„ 100.—
Nagybátony-Ujlaki Egyesült Iparművek R.T.	
Vereinigte Industrierwerke Nagybátony-Ujlak A.G.	„ 50.—

A mellékelt színes geologiai térkép
a Kir. M. Földművelésügyi Miniszterium támogatásával készült.

Die beigelegte geologische Karte wurde mit der Unterstützung
des Königl. Ung. Ackerbauministeriums herausgegeben.

FÖLDVÁRI, A.: Bakonyi mangán-telepek.
Manganerzlager des Bakony.



1.



2.



3.



4.



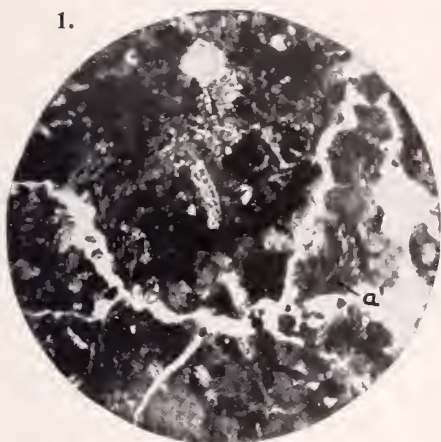
5.

SZTRÓKAY, K.: A budai márga.
Budaer Mergel.

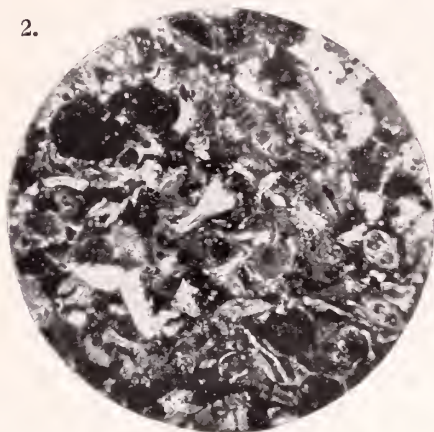


SZTRÓKAY, K.: A budai márga.
Budaer Mergel.

1.



2.



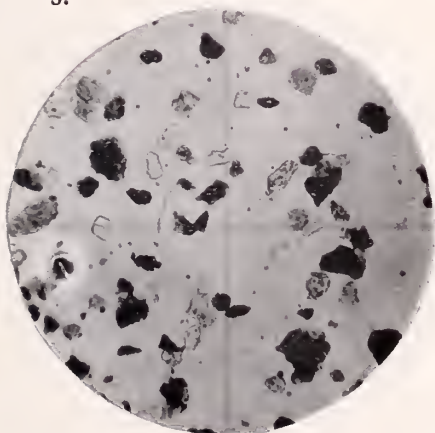
3.



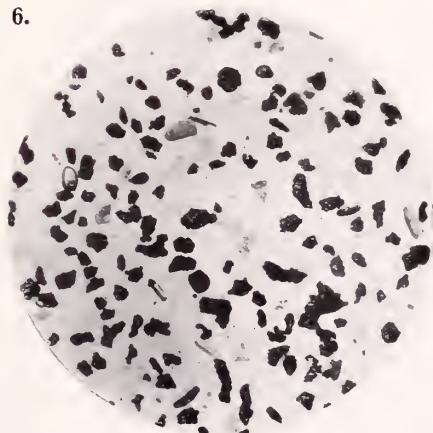
4.



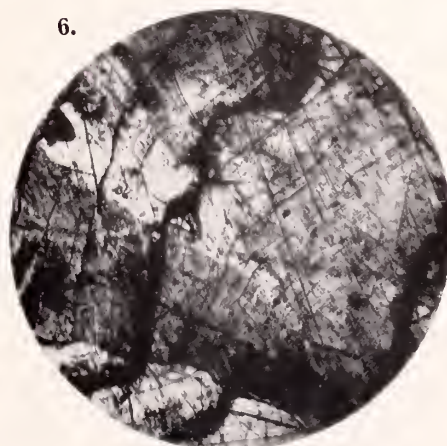
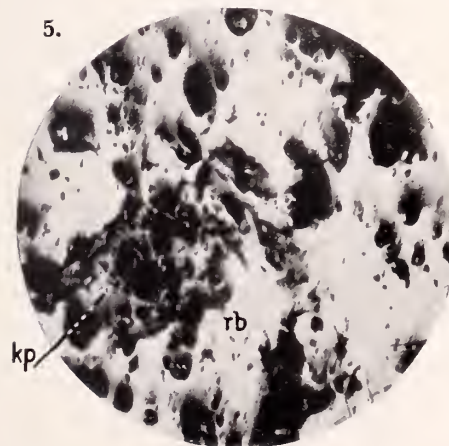
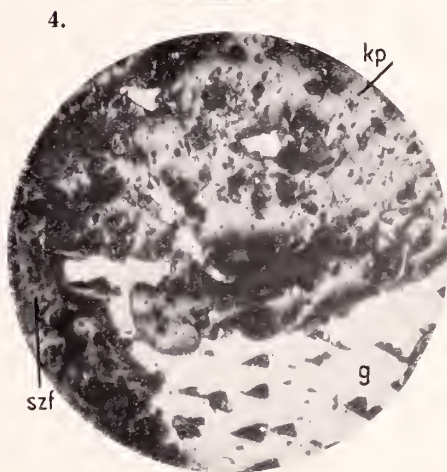
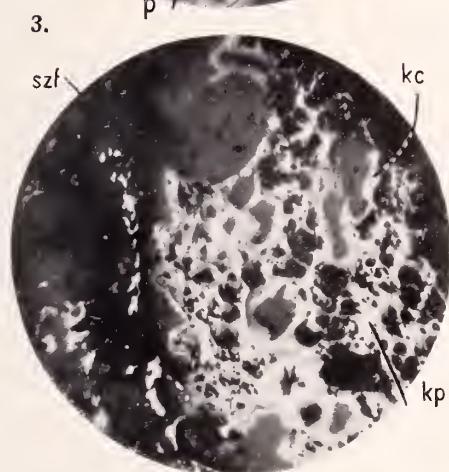
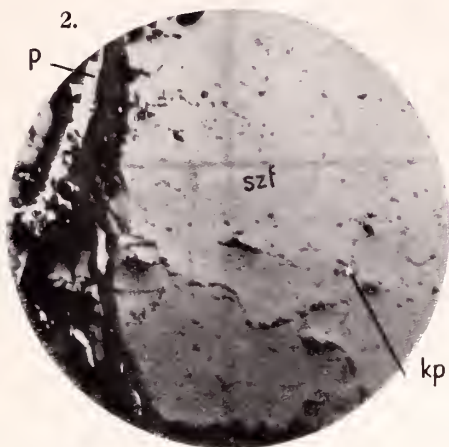
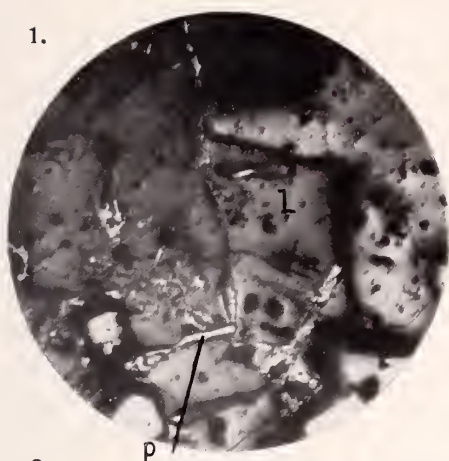
5.



6.

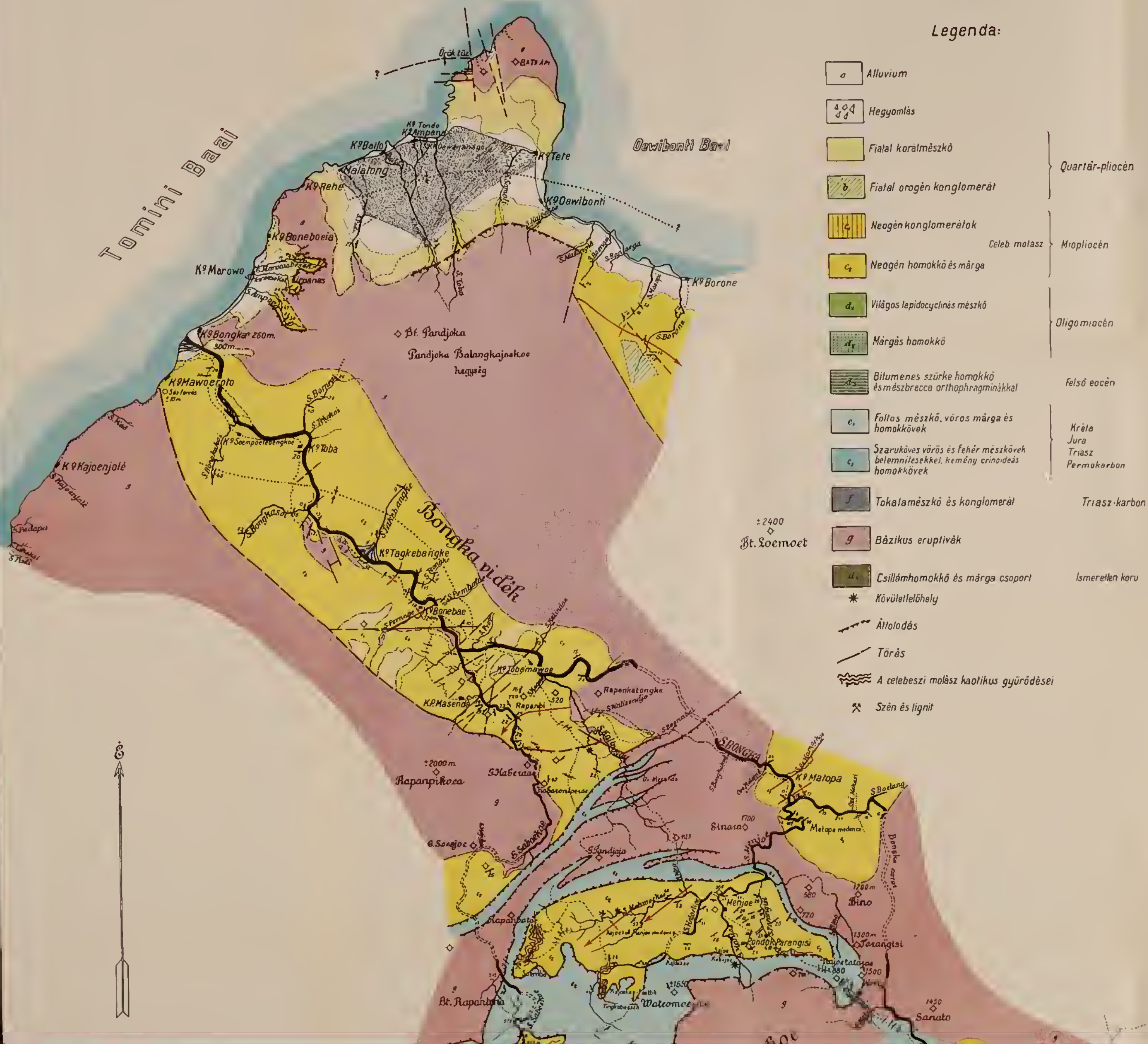


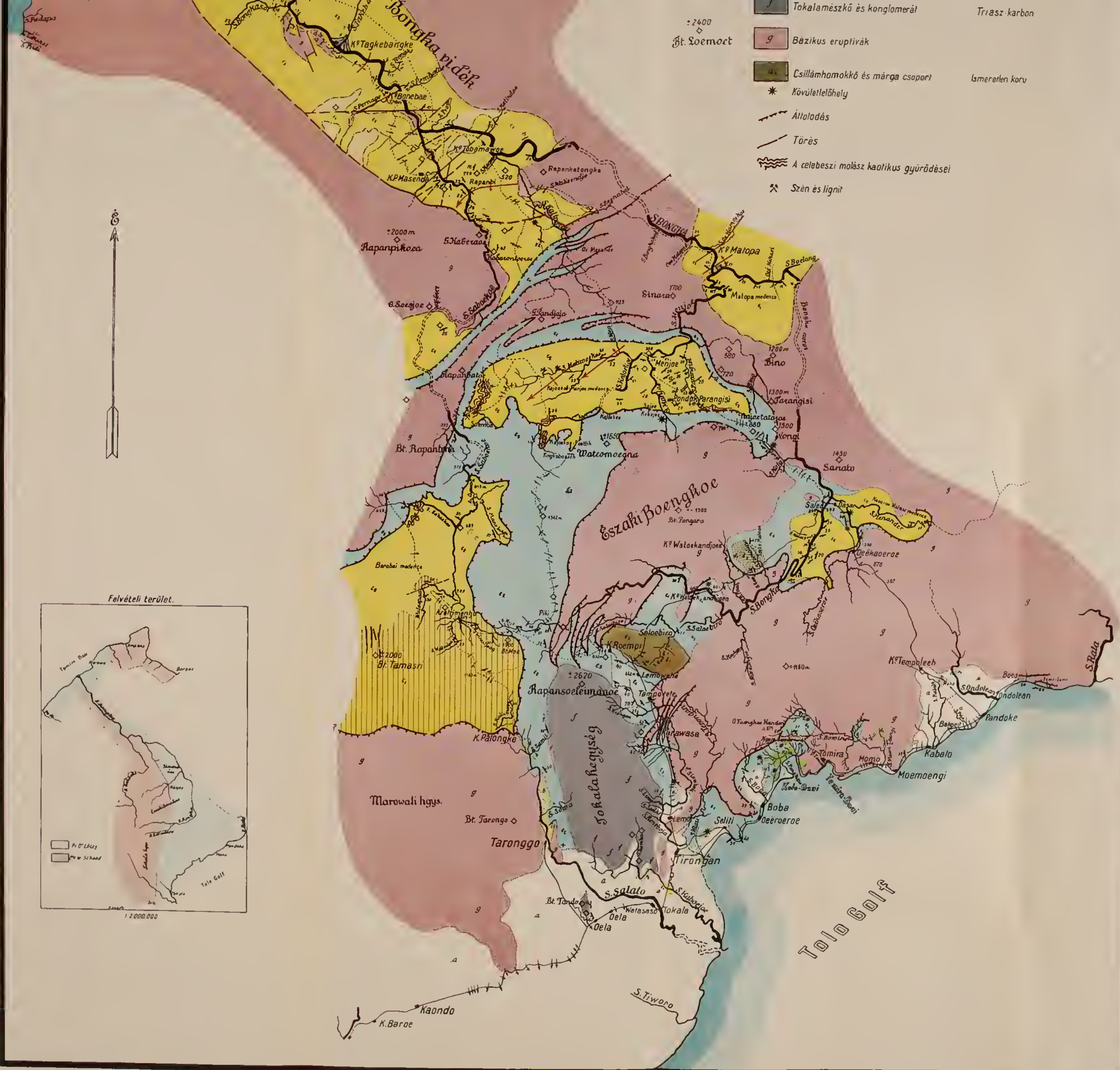
PAPP, F.: Hazai ércek mikroszkópi vizsgálata.
Ungarische Erze.



Dr. Lóczy Lajos
ÉSZAKBOENGKOE és a BONGKAVIDÉK ÁTNÉZETES GEOLÓGIAI TÉRKÉPE.
[KELET CELEBESZ]

Mérték: 1:200 000





± 2400
Bt. Soemoet

- Tokalamésző és konglomerát Triász-karbon
- 9 Bázikus eruptívák
- cs Csillámhomokkő és márga csoport Ismeretlen koru
- * Kővételelőhely
- Állódás
- Törés
- A celebeszi molász kaotikus gyűrődései
- ✕ Szén és lignit



Felvételi terület.



