

A MAGYAR KIR.

# FÖLDTANI INTÉZET

## ÉVI JELENTÉSE

1916-RÓL.

I. RÉSZ.



13 TÁBLÁVAL ÉS 115 ÁBRÁVAL A SZÖVEG KÖZÖTT.

*A magyar királyi földművelésügyi miniszter fennhatósága alatt álló  
m. kir. Földtani Intézet kiadása.*

BUDAPEST

FRITZ ÁRMIN KÖNYVNYOMDÁJA.

1917.

---

**1917. július hó.**

---

## FÖLDMÍVELÉSÜGYI M. KIR. MINISZTER:

LÁZI ÉS BERNICZEI GHILLÁNYI IMRE BÁRÓ

B. T. T., CS. ÉS KIR. KAMARÁS, ORSZÁGGYÜLÉSI KÉPVISELŐ, AZ EPERJESI SZÉCHENYI-KÖR  
ELNÖKE, STB.

## ÁLLAMTITKÁR :

GARAMVESZELEI KAZY JÓZSEF BÁRÓ

B. T. T., AZ OSZTR. CSÁSZ. 3. OSZTÁLYU VASKORONAREND LOVAGJA, A FRANCIA BECSÜLET-  
REND TISZTI KERESZTESE, A ROMÁNIAI KORONA-REND NAGY TISZTI KERESZTESE, A ROMA-  
NIAI I. KÁROLY JUBILEUMI ÉREM TULAJDONOSA, A SZERB 3. OSZTÁLYÚ TAKOVA-REND  
TULAJDONOSA, CS. ÉS KIR. KAMARÁS, ORSZ. KÉPVISELŐ, AZ ORSZ. KÖZLEKEDÉSI TANÁCS  
ÉS TARIFA-BIZOTTSÁG TAGJA, A MEZŐGAZDASÁGI KÍSÉRLETÜGYI TANÁCS ELNÖKE, STB.

## SZAKREFERENS :

ZSEDÉNYI BÉLA

MINISZTERI TANACSOS, AZ OSZTRÁK CSÁSZÁRI 3. OSZTÁLYU VASKORONAREND ÉS A FERENC  
JÓZSEF-REND LOVAGJA, AZ ORÓSZ SZENT ANNA REND 3. OSZT. TULAJDONOSA. A MEZŐGAZ-  
DASÁGI KÍSÉRLETÜGYI TANÁCS TAGJA, STB.



# A Magy. Kir. Földtani Intézet Személyzete.

1916. december 31-én.

## Tiszteletbeli igazgató :

SEMSEI SEMSEY ANDOR, tisz. bölcsészettudományi doktor, a m. kir. Szent István-rend középkeresztese, főrendiházi tag, a magyar nemzeti muzeum ásvány- és őslénytárának tb. osztályigazgatója, a magyar tudományos akadémia igazgató tanácsának tagja s III. osztályának t. tagja, a népszerű főiskolai tanfolyam központi bizottságának tagja, a magyarhoni földtani társulat, a kir. magyar természettudományi társulat tiszteleti és választmányi tagja, stb. (I. Tátraszéplak.)

## Igazgató :

LÓCZI LÓCZY LAJOS, tisz. bölcsészettudományi doktor, okl. mérnök, ny. r. egyetemi tanár, a m. tud. Akadémia r. tagja, a román koronarend középkeresztese, a berlini Gesellsch. f. Erdkunde Karl Ritter érdemének tulajdonosa, az Academie Française Csihacseff díjának nyertese, a magy. földt. társ. SZABÓ JÓZSEF érdemének tulajdonosa, a Magy. Orvos- és Természettudósok vándorgyűlései KOVÁCS S. aranyérmének tulajdonosa, a berlini Ges. f. Erdkunde, a bécsi k. k. geograph. Ges., a madridi Real Sociedad geográfica, a Magyar Földrajzi Társaság, a Magy. földtani társ., a D. M. K. E. és az aradi Kölcsey Egyesület tiszteleti, a lipcsei Verein f. Erdkunde, a Kaiserliche Leopoldinisch-Carolinische Akademie der Naturforscher levelező tagja, a Magy. Keleti Kulturközpont (Turáni Társaság) társelnöke, stb. (I. VIII. ker., Baross-utca 28. sz.)

## Aligazgató :

IGLÓI SZONTAGH TAMÁS, bölcsészettudományi doktor, udvari tanácsos, kir. tanácsos és m. kir. bányatanácsos, a magyarhoni földtani társulat elnöke, a kir. magyar természettudományi társulat választmányi tagja, a Magyar Szent Korona országai balneológiai egyesülete igazgató-tanácsának, a forrás- és fürdőügyi orsz. bizottságnak tagja és a magyar földrajzi társaság vál. tagja, a Magyar Keleti Kulturközpont (Turáni Társaság) földrajz-természettudományi szakosztályának tagja. (I. VII., Stefánia-út 14. sz.)

## Főgeológusok :

HALAVÁTS GYULA, m. kir. főbányatanácsos, a Photo-Club alelnöke, a Műemlékek orsz. bizottságának tagja, az Orsz. régészeti és embertani társulat és a Magyar orv. és term. vizsg. áll. választmányának tagja. (I. VIII. Rákóczi-tér 14. sz.)  
PÁLFY MÓR, bölcsészettudományi doktor, a m. tud. Akadémia I. tagja, a magy. földt. társ. SZABÓ JÓZSEF érdemének tulajdonosa és a m. földt. társ. alelnöke. (I. IX., Lónyai-u. 54. sz.)  
TREITZ PÉTER, a magy. földt. társ. s a magy. földrajzi társaság vál. tagja, az „Intern. Mittheilungen für Bodenkunde“ című folyóirat belső munkatársa s a szentpétervári „La Pedologie“ című nemzetközi folyóirat szerkesztő bizottságának tagja. (I. VII., Stefánia-út 17. sz.)

- HORUSITZKY HENRIK, okl. gazdasz, a magy. földt. társ. és a barlangkutató szakosztály választmányi tagja. (I. VII., Damjanich-utca 30. sz.)
- TIMKÓ IMRE, a magy. földt. társ. vál. tagja, a kaukázusi természettudományi, geográfiai és anthropológiai társulat külső tagja, a Magyar Keleti Kulturközpont (Turáni Társaság) földrajz-természettudományi szakosztályának tagja. (I. VIII., Kőrös-utca 26. sz.)
- LIFFA AURÉL, bölcsészetdoktor, műegyetemi magántanár, népfőlkelő főhadnagy, a kardokkal díszített Signum laudis tulajdonosa. (I. VII., Elemér-utca 37. sz.)

### ***Osztálygeológusok :***

- EMSZT KÁLMÁN, gyógyszerészdoktor, a magy. földt. társulat vál. tagja, népfőlkelő gyógyszerész-hadnagy. (I. IX., Közraktár-utca 24. sz.)
- LÁSZLÓ GÁBOR, bölcsészetdoktor, népfőlkelő hadapród. (I. VII., Stefánia-ut 22. sz.) (Hadifogságban).
- KADIĆ OTTOKÁR, bölcsészetdoktor, a magy. földt. társ. barlangkut. szakosztályának titkára, a gráci „Verein für Höhlenkunde in Österreich“ levelező tagja. (I. VII., Rákóczi-ut 51. sz.)
- ROZLOZSNIK PÁL, népfőlkelő tüzérfőhadnagy, a kardokkal díszített ezüst és bronz Signum laudis tulajdonosa. (I. VII., Murányi-utca 34. sz.)
- KORMOS TIVADAR, bölcsészetdoktor, tud. egyetemi magántanár, a magy. földt. társulat és a barlangkutató szakosztály s a magy. Adria-egyesület vál. tagja, a magy. Adria-egyesület tengerkutató-bizottságának s a Magyar Keleti Kulturközpont (Turáni Társaság) földrajz-természettudományi szakosztályának tagja, az intézeti magyarnyelvű kiadványok szerkesztője. (VII., Gizella-út 47. sz.)

### ***I. oszt. geológusok :***

- HORVÁTH BÉLA, bölcsészetdoktor, állatorvosi főiskolai magántanár, a „Pénztézetek hadikórháza“ vegyésze, Pacsér nagyközség képviselő testületének tagja. (I. VIII., Kőfaragó-u. 7. sz.)
- KONYHAI és KISBOTSKÓI MAROS IMRE, okl. középisk. tanár, a magy. földt. társ. másodtitkára, tartalékos tüzérfőhadnagy, a III. oszt. hadiékítményes katonai érdemkereszt és a kardokkal díszített ezüst és bronz Signum laudis tulajdonosa. (I. I. Várfok-utca 8. sz.)
- SCHRÉTER ZOLTAN, bölcsészetdoktor, okl. középisk. tanár, a magy. földt. társ. és a magy. földr. társ. vál. tagja. (I. VII., Ilka-utca 22. sz.)
- TELEGDI ROTH KÁROLY, bölcsészetdoktor, tartalékos honv. tüzérfőhadn., a kardokkal díszített ezüst és bronz Signum laudis tulajdonosa. (I. IX., Bakács-tér 5. sz.)

### ***II. oszt. geológusok :***

- VOGL VIKTOR, bölcsészetdoktor, az intézeti németnyelvű kiadványok szerkesztője. (Rákospalota, Bem-utca 17. sz.)
- BALLENEGGER RÓBERT, bölcsészetdoktor, okl. középisk. tanár, a Magyarhoni Földtani Társulat másodtitkára. (I. I., Vérmező út 16. sz.)
- SZINYEI MERSE ZSIGMOND, tartalékos huszárfőhadnagy, a kardokkal díszített Signum laudis tulajdonosa. (I. IV. Bécsi-u. 4. sz.)
- VENDL ALADÁR, bölcsészetdoktor, műegyetemi magántanár, okl. középisk. tanár, népfőlkelő hadapród. (I. I., Döbrentei-utca 12. sz.) (Hadifogságban).
- VIGH GYULA, bölcsészetdoktor, (I. VII., Ilka-u. 32. sz.)
- TOBORFFY GÉZA, bölcsészetdoktor. (I. VIII., Vas-utca 5. sz.)
- JEKELIUS ERICH, bölcsészetdoktor. (I. VII., Ilka-utca 32. sz. III.)

### ***Térképész :***

- PITTER TIVADAR, a kat. jub. érem tulajdonosa. (I. VII., Alpár-utca 8. sz.)

### ***Titkár :***

- VEREBÉLYI MARZSÓ LAJOS, a Magyar Keleti Kulturközpont (Turáni-Társaság) és a Wesselényi Vivó-Club titkára. (I. VIII., Üllői-ut 30. sz.)

**Muzeumi tisztviselő :**

Üresedésben.

**Rajzoló :**

REITHOFER KÁROLY (I. Rákosszentmihály, Árpád-telep, Kossuth L.-utca.) (Hadiszol-  
gálatban eltűnt.)

**Könyvtáros :**

TELKES PÁL, tartalékos honv. hadnagy, a kis ezüst vitézségi érem s a kardokkal  
díszített ezüst és bronz Signum laudis tulajdonosa. (I. VII., Stefánia-út 14.)

**Szaktanapdíjasok :**

ZALÁNYI BÉLA, bölcsészettudor, középiskolai tanár. (I. VII. Wesselényi-u. 35. sz.)  
Ifj. LÓCZY LAJOS, bölcsészettudor. (I. VIII., Baross-utca 28.)

**Műszaki díjnokok :**

SCHOCK LIPÓT (I. I. Márvány-utca 40. sz.)

HEIDT DÁNIEL, tartalékos őrmester, (I. Rákosszentmihály, Árpád-telep.) (Hadi-  
szolgálatban).

**Gépirónő :**

BRYSON PIROSKA, irodai napidíjas (I. VI. Lehel-u. 10. sz.)

**Műszaki altiszt :**

HABERL VIKTOR, dekoratív szobrász, (I. IX., Ferencz-utca 30. sz.)

**Laboránsok :**

SEDLYÁR ISTVÁN, a polg. jub. érem tulajd. (I. Ujpest, Tél-u. 47. sz.)

ERDÉLYI BÉLA, a bronz vitézségi érem tulajd. (I. VII., Egresi-út 6. sz.) (Hadiszol-  
gálatban).

**Kapus :**

GECSÉ JÁNOS, a kat. jub. érem, a kat. jub. kereszt és szolg. ker. tulajd., nép-  
főlkelő huszárőrmester, (I. az intézeti palotában.) (Hadiszolgálatban).

**Intézeti szolgák :**

VAJAI JÁNOS, a polg. jub. érem tulajd. (I. VII., Egressy-út 2. sz.)

PAPP ENDRE, a kat. jub. érem tulajd. (I. Rákosszentmihály, Sas utca 18. sz.)

KEMÉNY GÁBOR, a hadi- s a kat. és polg. jub. érem tul. (I. VII., Nefelejts-u. 24. sz.)

NÉMETH JÁNOS, népfőlkelő őrmester, (I. VII., Stefánia-út 16. sz.) (Hadiszolgálatban).

LOVÁSZIK LAJOS, (I. IV., Régi posta-utca 1. sz.) (Hadifogságban).

SZABÓ JÓZSEF, (I. IV. Veres Pálné-u. 11.)

**Kisegítő szolgák :**

IZMÁN IMRE, (I. VII., Őrnagy-u. 10.) (Hadifogságban).

TÁMEDLI JÓZSEFNÉ, (I. VII. Ilka-u. 13.)

Őzv. KÖLÜS JENŐNÉ (Gyömrő, Fő-utca 91.)

TÓTH JÁNOS, (I. az intézeti palotában.)

**Házi szolgálta :**

BORI ANTAL, (I. az intézeti palotában.)

**Fűtő :**

NAGY ISTVÁN, (I. az intézeti palotában).

## A m. kir. Földtani Intézet kilépett és nyugdíjazott szakszemélyzete.

- KŐSZEGI WINKLER BENŐ, selmecbányai főiskolai tanár. 1869—1871.  
segédgeológus (kil.).
- MÁTYÁSFAI MATYASOVSKY JAKAB, 1872—1887. osztálygeológus  
(nyugd.).
- Dr. SCHAFARZIK FERENC, magy. kir. bányatanácsos, műegyetemi tanár,  
1882—1905. főgeológus (kil.).
- TEREBESFEHÉRPATAKI GESELL SÁNDOR, magy. kir. főbányatanácsos,  
1883—1908. főgeológus (nyugd.).
- PALLINI INKEY BÉLA, 1891—1897. főgeológus (kil.).
- LACKNER ANTAL, 1906—1907. II. oszt. geológus (kil.).
- TELEGDI ROTH LAJOS, magy. kir. főbányatanácsos, főgeológus. 1870—  
1913. (nyugd.).
- Dr. PAPP KÁROLY, 1900—1915. osztálygeológus (kil.).
- Dr. POSEWITZ TIVADAR, főgeológus. 1886—1916. (nyugd.).

## A m. kir. Földtani Intézet elhunyt szakszemélyzete.

- GYULAI GAAL DÉNES, geológus-gyakornok. 1870 április hó 28 — 1871  
szeptember hó 18.
- PÁVAI VAJNA ELEK, ideiglenesen alkalmazott osztálygeológus. 1870 ápri-  
lis hó 8 — 1874 május hó 13.
- STÜRZENBAUM JÓZSEF, segédgeológus. 1874 október hó 4 — 1881 augusz-  
tus hó 4.
- Dr. HOFMANN KÁROLY, főgeológus. 1868 július hó 5 — 1891 februárius  
hó 21.
- PRUDNIKI HANTKEN MIKSA, igazgató. 1868 július hó 5 — 1882 januárius  
hó 26. (Meggalt 1893 július hó 26.)
- Dr. PRIMICS GYÖRGY, segédgeológus. 1892 december hó 21 — 1893. aug.  
hó 9.
- ADDA KÁLMÁN, osztálygeológus. 1893 december hó 15 — 1900 decem-  
ber hó 14. (Meggalt 1901 június hó 26.)
- Dr. PETHŐ GYULA, főgeológus. 1882 július hó 21 — 1902 október hó 14.
- NAGYSÚRI BÖCKH JÁNOS, igazgató. 1866 december hó 22 — 1908 július  
hó 13. (Meggalt 1909 május hó 10.)
- GÜLL VILMOS, geológus. 1900 szeptember hó 28 — 1909 nov. hó 18.
- KALECSINSZKY SÁNDOR, fővegyész. 1883 június hó 24 — 1911 június hó 1.



## I. IGAZGATÓSÁGI JELENTÉS.

### Az intézet tudományos élete és nevezetesebb eseményei.

Dr. LÓCZI LÓCZY LAJOS igazgatótól.

A világháború harmadik évében is hasonló körülmények között élt, bajlódott és munkálkodott intézetünk, mint annak kitörése után mindjárt. Ez azonban nem lankasztotta tagjaink, munkatársaink és alkalmazottaink buzgalmát és munkakedvét. Megelégedéssel állíthatom, hogy intézetünk tevékenységét, közszolgálati munkásságát, kiadványainak közrebocsátását haladás jellemzi az 1916. munkaévben.

Mindenekelőtt báró GHYLLÁNYI IMRE b. t. t., földművelésügyi m. kir. Miniszter Úrnak köszönhetem az elért eredményeket, aki az állami költségvetés keretében bizalommal támogatta intézetünket és előterjesztéseim valamennyijét elfogadni, javasolt intézkedéseimet megerősíteni kegyeskedett.

Nagy segítségünkre voltak az országos felvételek zavartalan kivitelében a cs. és kir. Hadügyminiszter és a m. kir. Honvédelmi Miniszter urak, akik az idén is, miként 1915-ben, intézkedtek, hogy szükséghez képest katonai kíséret támogassa kinnjáró geológusainkat. 1916-ban immár legkevesebb akadály sem zavarta tagjainkat és munkatársainkat a kémektől rettegő nép részéről.

A miniszter uraknak, valamint a katonai parancsnokságoknak e hathatós támogatásért most is meleg köszönettel adózom. Köszönettel fordulok a közigazgatási hatóságokhoz, alispán, főszolgabíró, polgármester urakhoz, községi előljáróságokhoz, úgyszintén a nagybirtokossághoz is a mindenütt tapasztalt szíves fogadtatásért és támogatásért. A földtani kutatásoknak és tanácsadásoknak országszerte növekedik a népszerűsége!

Hadba vonult tagjaink és munkatársaink sorában a mult évi katonai állapot fennmaradt. Többen nyertek kitüntetést vagy elismerést hősiességükért, miként ezt alább a személyi változások felsorolása hirdeti.

Ismételt előterjesztéseimre néhányan bevonult geológusaink közül a hadviselés érdekében jelentős bányászati és kohászati természetű

foglalkozáshoz vezényeltettek a cs. és kir. Hadügyminiszter úr, illetőleg a m. kir. Honvédelmi Miniszter úr részéről. Így EMSZT KÁLMÁN dr. osztálygeológus-vegyészt a székesfehérvári hadikórházból, ahol 1915 eleje óta mint gyógyszerészügyi tiszt teljesített szolgálatot, a Hadügyminiszter úr 1916. évi február hó 10.-én kelt rendeletével a magyar királyi földtani intézetbe visszavezényelte, azzal a parancsal, hogy a katonai bányafelügyelőségektől beküldött érceket és egyéb nyers anyagokat a hadvezetőség céljaira elemezze. ROZLOZSNIK PÁL m. kir. osztálygeológus, vártüzér-főhadnagyot, aki eddig a fronton szolgált, 1916. év második felében ugyancsak a Hadügyminiszter úr Biharvármegyébe vezényelte a bauxit telepek felkutatására és bányageológiai értékelésére.

SZINYEI MERSE ZSIGMOND m. kir. II. oszt. geológus-vegyész, honvédhuzár főhadnagy hasonló magasabb katonai parancsal 1916. évi május 12.-én Dobsinára vezényeltetett az ottani kohók és kémlőlaboratorium vezetésére. Intézetünknek három, hadi szolgálatra tisztii ranggal bevonult tagja teljesít tehát ezidőszerint szakmájába vágó hasznos munkát a hadvezetőségnek.

Intézetünk személyi ügyeiről szólva, örömmel emlékezhetem meg, hogy a legfelsőbb fejedelmi kegyesség az intézet aligazgatóját, IGLÓI SZONTAGH TAMÁS dr. kir. tanácsost 1916 dec. 10.-én m. kir. udvari tanácsossá legkegyelmesebben kinevezte. Mindnyájan benső örömmel vettük szeretett igazgatótársamnak e nagy kitüntetését. Ritkán esett a legfelsőbb elismerés méltóbb férfiúra. Az ő odaadó buzgósága a m. kir. földtani intézet fejlesztése körül köztudomású. Sokoldalú munkásság emléke fűződik az ő nevéhez az intézeti palota építése, berendezése, múzeumának rendezése és gyarapítása körül is. Terjedelmes panegris kellene hozzá, hogy még oly röviden vázolhassam azt a temérdek munkát, amelyet SZONTAGH TAMÁS a vízügyek körül, balneológiai téren, bányászati kérdésekben állandóan kifejt és azt, amiben az igazgatónak mindenkor önzetlen jobbkéze. Az ő kitüntetése díszére válik a m. kir. földtani intézetnek és az egész magyar geológus-karnak.

POSEWITZ TIVADAR dr. m. kir. főgeológus, akit súlyos betegsége már 1915-ben akadályozott az országos felvételekben, betegsége súlyosbodásakor saját kérésére hosszabb szabadságot nyert, majd állandó nyugalomba lépett. Meghatottsággal veszünk búcsút öreg társunktól, aki nagy buzgósággal dolgozott az Északkeleti Kárpátok és szűkebb hazájának, a Szepességnek geológiai felvételén. 1887. óta volt POSEWITZ T. a földtani intézet tagja, amikor mint segédgeológus lépett állami szolgálatba. Megelőzőleg 5 évig a Szunda szigeteken mint orvos hollandi szolgálatban állott.

Borneoról írt összefoglaló munkája (Borneo. Entdeckungsreisen u.

Untersuchungen. Gegenwärtiger Stand der geologischen Kenntnisse, etc. Berlin, 1889.) és „Petroleum és aszfalt Magyarországon“ (m. kir. földt. intézet Évkönyve XV. köt. 4. füzet) a nagyobb munkái. Számos értekezése van ezeken kívül hazai és keletázsiai kőzetekről és érces ásványokról.

POSEWITZ nyugdíjba lépése és PAPP KÁROLY dr. volt osztálygeológusnak már előbb egyetemi tanárrá történt kinevezése következtében LIFFA AURÉL dr. osztálygeológus főgeológussá, ROZLOZSNIK PÁL és KOMOS TIVADAR dr. I. oszt. geológusok osztálygeológusokká, SCHRÉTER ZOLTÁN dr. és TELEGDY ROTH KÁROLY dr. II. osztályú geológusok I. osztályú geológusokká léptek elő. A megüresedett két II. osztályú geológusi állás egyikére TOBORFFY GÉZA dr. múzeumi tisztviselő neveztetett ki; JEKELIUS ERICH dr. pedig, aki előbb TOBORFFY GÉZA helyére, múzeumi tisztviselőként került intézetünkhöz, csakhamar a POSEWITZ nyugdíjaztatásával megüresedett utolsó II. oszt. geológus helyét foglalta el.

A m. kir. földtani intézet igazgatósági irodájában kezdettől fogva irodatiszti állásból látta el egy kezelőszemélyzetbeli hivatalnok az ügykezelést. Főiskolai képzettség és képesítés nélküli egyének voltak ezek, akik ügyeket önállóan elintézni és fogalmazványokat szerkeszteni szaktudás hiányában nem tudtak. Nemesak az igazgatóknak, hanem tagjainknak is, akikre az ügyiratok szerkesztése hárult, tetemes munkát okozott ez és idejüket tulajdonképeni szakbeli hivatalos feladataiktól sokszor jelentékeny mértékben elvonta.

Nagy meglepődésünkre szolgált tehát az, amikor a m. kir. földművelésügyi Miniszter úr 1915. év végén VEREBÉLYI MARZSÓ LAJOS eddigi könyvtárosunkat és titkári teendőkkel megbízott tisztviselőnket a m. kir. földtani intézet titkárává kinevezte. MARZSÓ L. főiskolai minősítésű, keleti kereskedelmi akadémiát végzett és a tudományegyetemen jog- és államtudományi készülséget is szerzett férfiú, aki a nyugati nyelveken kívül a török nyelvben is jártas.

Az igazgatósági irodának vezetését ekként főiskolai kvalifikációval bíró titkár, vagyis a tisztí stá tusba illesztett társunk látja el, aki arra is hivatott, hogy szakbeli kérdésekben is felvilágosítást adjon az ügyfeleknek. Hogy e feladatának még jobban megfelelhessen, különösen nyáron, amikor az igazgatók és a geológusok az országos felvételeken vannak, a nagyméltóságú m. kir. földművelésügyi Miniszter úr megengedte, hogy MARZSÓ LAJOS titkár a tudományegyetem bölcsészettudományi karán a geológiai és ezzel rokon tárgyak hallgatására és gyakorlására beiratkozhas sék; és ekként diszciplináink elméleti részét is elsajátíthassa.

Idei eseményeink között örvendetes megbízatásunk volt az, amelyet régebbi előterjesztésemre a cs. és kir. Hadügyminiszter és a m. kir. Földművelésügyi Miniszter uraktól nyertünk az okkupált Szerbia nyugati

részeinek bányászati, talajismereti és geológiai szempontból való beutazására. Engem betegség gátolt abban, hogy a szerbiai tanulmányútra elmenjek: ezért helyettem IGLÓI SZONTAGH TAMÁS aligazgató vállalta el az expedíció vezetését, amelyet október és november havában TIMKÓ IMRE m. kir. főgeológus, JEKELIUS ERICH dr. m. kir. II. oszt. geológus és ZSIGMONDY ÁRPÁD okleveles bányamérnök, ny. bányafőfelügyelő munkatársunk társaságában bőséges tudományos, valamint gyakorlati tapasztalatokkal sikerült megvalósítania. Az eredményekről idejelen-tésünkben alább lesz szó.

\*

Az országos felvételek a magyar szent korona országainak 20 vármegyében, ú. m.: Abauj-Torna, Alsó-Fejér, Arad, Árva, Baranya, Bars, Bihar, Borsod, Brassó, Csik, Fejér, Fogaras, Gömör, Győr, Háromszék, Heves, Hont, Hunyad, Kisküküllő, Kolozs, Komárom, Krassó-Szörény, Lika-Krbava, Liptó, Maros-Torda, Modrus-Fiume, Máramaros, Nógrád, Nagyküküllő, Temes, Trencsén, Túróc, Udvarhely, Vas, Veszprém, Zala, Zemplén, Zólyom vármegyékben folytak.

Én magam márciusban történt megbetegedésem következtében, amely két havi szanatoriumi gyógykezelésre kényszerített, nagyon kevés időt fordíthattam a felvételek felülvizsgálatára. Augusztus 9—27. között jártam csak az Északnyugati Kárpátokban TOBORFFY GÉZA dr., FERENCZI ISTVÁN dr. és VOGL VIKTOR dr. felvételeit irányítandó. Hainburg, Pozsony, Trencsén, Szentmiklósvölgy és Rózsahegy környékét látogattam meg, a Kis-Kárpátokban, az Inovec-hegységben, a vágvölgyi mészkőszirtek körül és a lipthói medence eocénkori képződményei között vizsgálódva társaimmal.

Ezen kirándulásokon kívül foglalkoztam még a badacsonyhegyi bazaltkő kitermelésének ügyével a hegy természeti szépségének megvédése szempontjából a herceg ÉSZTERHÁZY-féle hitbizomány felkérésére. Tüzetes tektonikai kutatásokat tettem fiammal, ifj. LÓCZY LAJOS egyetemi tanársegéddel és belmunkatársunkkal a Balaton-felvidéken a kiadás alatt lévő új 1:75.000-es geológiai térképek érdekében. Bentaztam a munkában lévő Sió-csatorna ásásokat Fejér és Tolna vármegyék határáig és vizsgáltam a Balaton magas vízállásának kártételeit. A Sárviz-csatorna partgyrásait Sárszentmihálynál Fejér vármegye közigazgatási bizottságával tanulmányoztam. A balatonfüredi gyógyforrások vízmennyiségének szaporítására és javítására javaslatokat adtam és irányítottam a fúrás munkálatokat.

Március végén az Északnyugati Kárpátokban folyó újr felvételek érdekében Bécsben meglátogattam a geológiai múzeumokat, az ottan őrzött régi gyűjtéseket megvizsgáló.

1916-ban az igazgatókkal 16 intézeti tag és 12 munkatársunk vett részt külső felvételi munkálatokban. KORMOS TIVADAR dr. osztálygeológus nagy eredménnyel vezette a rendszeres gyűjtéseket; ebben nagy szorgalommal működtek közre KADIĆ OTTOKÁR dr. osztálygeológus, SCHRÉTER ZOLTÁN dr. I. oszt. geológus, VOGL VIKTOR dr. és VIGH GYULA dr. II. oszt. geológusok, VADÁSZ ELEMÉR dr. egyetemi adjunktus, ZALÁNYI BÉLA dr. székesfővárosi tanár, HILLEBRAND JENŐ dr. egyetemi magántanár és ÉHIK GYULA dr. főreáliskolai tanár, munkatársaink.

A múzeumban folyó rendezésekben és tanulmányokban legnagyobb része volt KORMOS TIVADAR dr.-nak, aki a pliocén- és pleisztocénkori osteológiai gyűjteményt kiállította és jelzésekkel ellátta. KADIĆ OTTOKÁR dr. a barlangok pleisztocénkori emberi kultúra maradványait rendezte. ZALÁNYI BÉLA dr. a fűrőpróbák elrendezésén fáradozott. LAMBRECHT KÁLMÁN dr. a fosszilis madárcsontok, LEIDENFROST GYULA székesfővárosi tanár, a Magyar Adria-egyesület főtítkára a hazai fosszilis halmaradványok vizsgálatát és leírását, FEJÉRVÁRY GÉZA GYULA báró egyetemi tanársegéd a fosszilis gyík- és kétéltű-maradványok feldolgozását, PONGRÁCZ SÁNDOR dr. múzeumi segédőr a radoboji rovarfauna Orthopteráinak revízióját, SZOMBATHY KÁLMÁN dr. múzeumi segédőr pedig a Dunaalmás-, Süttö-, Piszke-, Mogyorós-környéki pliocénkori édesvízi mészkövekből származó brachyurák feldolgozását vállalták.

A peštszentlőrinci téglavetőből szerzett pompás *Mastodon* csontlelet s általában egész *Mastodon*-anyagunk tanulmányozását SCHLESINGER GÜNTHER dr., az alsó-ausztriai múzeum (Bécs) konzervátora, a vastagbőrűek őslénytanának kiváló specialistája végezte múzeumunkban. SZENTPÉTERY ZSIGMOND dr. kolozsvári egyet. magántanár az Erdélyi Érc-hegység és távolabbi környezetéből származó mezozoos bázikus kőzeteket (diabáz, melafir, porfirít stb.) vette vizsgálat alá és a kolozsvári tud. egyetem és Múzeum-Egylet részéről SZÁDECZKY GYULA ny. r. tanár nagy figyelméből, valamint saját buzgalmából értékes vékonycsiszolatokkal ajándékozta meg intézetünket.

Őszinte köszönetünk mindezen uraknak szíves közreműködésükért.

Intézetünk 1916. évi munkásságáról tagjaink és munkatársaink jelentései adnak tüzetesen számot. E jelentések áttekintő rövid foglalatját hozzáfűzött megjegyzéseimmel, miként a megelőző években, főleg abból a célból adom a következő sorokban, hogy a munkálataink iránt érdeklődő szaktársak egy összefoglalásban leljék azokat a tárgyakat, amelyek közelebbi figyelmüket megragadják és ennek alapján könnyen megtalálhassák az ezekről szóló részleteket. Ez megkönnyíti szaktársaink-

nak jelentéseink használatát, anélkül, hogy az egész kötetet át kellene lapozniok.

14 állami geológus, 12 külső és belső munkatárs vett részt 1916. évi felvételi munkálatainkon. Jelentéseik a szokott csoportokban alább következnek. Foglalatukat megjegyzéseim kíséretében a következőkben adom:

*Hegyvidéki országos felvételek.*

*A Dinaridák vidékén, a horvátországi Karsztban* csak egy geológusunk dolgozott:

KADIĆ OTTOKÁR dr. osztálygeológus, aki ez évben a Čabranka völgyében, a Kulpa felső folyásán és a horvátországi Karsztot uraló Risnjak 1528 m magaslata körül folytatta felvételeit. Változatlan egyneműségben vannak itt aránylag nyugodt telepedésben a flisfáciessü paleodiász és raibli homokkövek és palák, a triász dolomit és a liász mészkő. A Čabranka és a Kulpa-melléki nagy feltárások, melyek 287 és 1528 m magasság közt vannak, sajnos, egyetlen olyan fossziliát sem szolgáltatottak, amelyek alapján az itteni hatalmas réteggkomplexusok megbízható és tüzetes szintezését KADIĆ megkísérelhette volna. Figyelmet érdemelnek azonban a följegyzett dőlési irányok, amelyek nemcsak a paleodiász rétegekben, hanem a dolomitban és a mészkőben is észlelhetők. Számos északnyugati dőlésirányon kívül délkeleti és déli irányú réteghajlások is mutatják e rétegek kibillenését az uralkodó északnyugat-délkeleti dinári csapásirányból. A hatalmas Risnjak horsztján is északnyugati a liász rétegek dőlése.

A Čabranka és Kulpa-menti antiklinálist, úgy látszik, reá keresztben álló feldudorodás is megzavarja; ekként az egész paleodiász-liász réteggkomplexus tektonikáját hatalmas dómszerű brachiantiklinális jellemzi. Gyakori ez a jelenség a szomszédságban Lokve és Delnice vidékén is és a Dinaridák csapásmenti összepréselődése mellett szól. Találóa írja le KADIĆ a Čabranka forráspatakjainak földalatti vízfolyásait és eredésüket.

Először olvasunk bővebbet a Risnjak körül 950—1100 m. t. sz. f. magasságban elterülő, elég nagy kiterjedésű, glaciális törmelékkal fedett laposokról. Firnmezőknek tulajdonítom e felhalmozódások keletkezését; a Risnjak és Snjeznik 400 m-rel magasabb, kisterjedelmű, nagyon meredek magaslatairól csak lavinák és kicsiny függő glecserek nyulhattak le a laposok firnmezőire, ráhordva azokra a kizárólag helyi törmelékét. Csak Gerovo felé nyúlik le egy völgyi glecsernek tulajdonítható törmelék kb. 600 m-ig. A Risnjak körüli glaciális törmelékeknek egy másik, déli lenyulását a Lujza-úton Kamenjak felett láttam 1912-ben hasonló magasságban. E jelenségek még tüzetes vizsgálatra várnak.

*Az Alpok északnyugati kiágazásaiban* szintén csak egy munkatár-

mészkö 20—22<sup>h</sup> felé hajló dőlésben, pikkelyesen, négy szabálytalanul elnyúló, meg-megszűnő, izoklinális redőben fekszenek. Ezekben a triász-mészkö, sőt még a csillámpala is résztvesz.

A pikkelyes szerkezetben a gresteni (flis) képlékeny rétegei erős részletgyűrődéssel okozták az elfenőzéseket az egymásra nyomuló pikkelyek között.

A temetvényi várromoktól koronázott világos színű mészkö és dolomit-tömeg, a típusos choesdolomit aszimmetrikus szinklinális telepedéssel borul az előbbi képződményekre. Temérdek *Diplopora annulata* GÜMB.<sup>1)</sup> és más *Alga*-maradvány került elő ebből a takaróból. Figyelemreméltó a dolomitban fölfedezett 15—20 m vastag lunzi homokkő. Ez a Fehérhegység Jablánc- és Prasznik-vidéki fehér dolomitjával, lunzi homokkővével azonosítja a temetvényi dolomitkomplexust. Annál érdekesebb a lunzi homokkő jelenléte a choesdolomit fáciesben, mert azt az Inovec déli felében Pöstyén-fürdő, Radosna, Nagy-Attrák és Galgóc között FERENCZI előbb a sötét triász dolomitban is megtalálta.

A temetvényi dolomitfácies triászkorra ezzel mind bizonyosabbá válik.

Az eocénkori lerakódásokat Temetvény és Vágluca között az ottani 60—70 m magas sziklaterrasz altalajában diszlokált, hajlott helyzetben, sőt a temetvényi dolomit magaslatai alá dőlve találta FERENCZI.

Az eocénkori rétegeket itt ugyanazon észak-déli irányú törések érintették a Vág-völgy beszakadása mentén, mint amelyek Zsolna, Rajec és Vágbeszterce között a térszin morfológiáját megszabták. Nyílt kérdés marad még a mediterránkori, a pliocén- és a pleisztocénkori lerakódások szintézese és paleogeografiai mérlegelése.

KULCSÁR KÁLMÁN dr. műegyetemi tanársegéd, munkatársunk Hegyesmajtény és Barossháza környékén dolgozott. Idei tartalmas jelentése nagyon sok adattal járul annak a problémának megoldásához, amelyet az Északnyugati Kárpátoknak ezen, talán legszövevényesebb felépítésű vidéke még élénk állít. A tágabb értelemben vett Strazsó-hegység északi részében, a hegyesmajtényi teknot magába záró sasbércszerű (horszt) magaslatok környékén a szirtvonulatok komplikálódnak a reájuk boruló choestakaróval, amelyet minden újabb adat triászkorinak bizonyít. Amíg KULCSÁR 1915. évi jelentése Zsolttól délre, Kovácspalota és Bélapataka között, a Kis Magura és Suchy hegység kristályos magjaira támaszkodó, erősen rágyűrődött (UHLIG szerint szubtátrikus) permi-triász-jura és neokomkori rétegsor vonulatait tárgyalta, addig az idén a már mult évi jelentésében

1) Meghatározását dr. JULIUS von PIA jeles osztrák specialistának köszönöm, akinek erről szóló rövid közleménye az „Egyéb jelentések“ között olvasható.

körvonalozott szirtövi hegyredőkkel foglalkozik. Ezekben a felső-triász-kori szürke dolomit a legmélyebb tag; felette a kösseni, gresteni és liász-rétegek és a neokom márga a bizonytalan szintezésű, már flisképű szferosziderites márgával még a maghegységek rétegsorával megegyezik, a gresteni rétegek feletti jura azonban már eltérő fáciesű, különösen kövületekbeni bővelkedésében, a maghegységek egykorú lerakódásaitól. Még inkább elkülöníti azonban a Hegyesmajtény-vidéki mészkővonulatokat a maghegységbeli redőktől az erősen ráncolt szirtvonulatokra reáboruló choctakaró, amely világosszürke vagy fehér dipoporás mészkőből és fehér cukros szövetű, sokhelyt breccsás dolomitból áll és gyökérléki takaróként fedi el a szirtövi redőket; majd a szferosziderites márgán, majd a kösseni rétegeken diszkordánsan telepedve. Egy további jellemvonása e vidéknek, hogy az eocén lerakódások durva alapkonglomerátummal, nummuliteses mészkővel a hegyesmajtényi sasbércen 700 m felett transzgredálva fellépnek és innét Zsolnáig terjednek. Együtt vannak a szirtövi régibb képződményekkel összegyűrve DNY—ÉK irányú tarrajokba, amelyek Szulyó és Hricsóváralja felé azonban közel meridionális gerincekbe hajlanak. MAROS és TOBORFFY, TELEGDY ROTH KÁROLY és VIGH GYULA megfigyeléseivel együtt KULCSÁR ezutáni lelkiismeretes és figyelmes vizsgálatai hivatják világot deríteni erre a szövevényes hegyszerkezetre.

Valósággal itt van a kulcsa a szirtvonulatok és a maghegységek egymáshoz való viszonya megfejtésének. A gresteni és a szferosziderites márga flistipusú réteggkomplexusainak megvilágítása is itt várható. Hasonló közettani kifejlődésük megkülönböztetésüket sokszor bizonytalaná teszi.

A choctakaró honnanvalóságát is itt sikerülend talán kideríteni. KULCSÁR K. munkaterülete mindezeknél fogva a leghálásabbak közé tartozik a Kárpátok újrafelvételében.

VIGH GYULA dr. II. osztályú geológus idei munkásságát a *Nyitra-folyó felső vidékén* egészségi állapotának — remélhetőleg muló — megromlása csökkentette, amennyiben a magasabb hegyeken való járást neki megnehezítette. Valószínű, hogy az 1915. évi nyári felvételek nagy megterhelései és nélkülözései a Nyitra, Turóc és Trencsén vármegyék határán emelkedő, félreeső magas hegyek között okozták megbetegedését. Gyengélkedése okozta, hogy csak a felsőnyitrai medencének németprónai és tüzetesebben nyitrabányai öbleit, valamint a Zsgyár hegység déli szegélyét és

1) Lásd: TOBORFFY GÉZA, TELEGDY ROTH KÁROLY, KULCSÁR KÁLMÁN és VIGH GYULA közléseit. Földtani Intézet 1914., 1915. és 1916. évi jelentéseiben.



a nyitrabányai szénmedencét elrekesztő magas Ptacsnik andezitgerinc északi nyulványát járta be.

A Zsgyár déli részében a VIGH GYULÁ-tól tüzetesen leírt grániton és az ennek periferiáján elnyuló gneiszon a középső-triászban gyanított sötétszürke mészkő és dolomit, a lunzi homokkő, a tarka keupermárga a kösseni, gresteni rétegek, a foltos liázmárga és a neokommárga a maghegységekben megszokott kifejlődésben települnek. Ezekre a choctakaró szélesen reáborul. Különbözik ez a telepedés a Strazsó hegységbelitől, ahol a choctakaró KULCSÁR K. megfigyelései szerint a maghegységeken épen nem, vagy csak kis foltokban takarja a szubtátrikusnak jelzett rétegkomplexust.

A nyitrabányai völgymedence rétegsorát körülményesen ismerteti VIGH GYULA jelentése. A közép-eocénkori mészkőből és dolomitbreccsából gyűjtött *Natica vulcani* a felső-eocénbe utalja ezeket; a következő homokkő-, breccsapadok és palás agyagok apró nummulitesei, *operculínái* is a felső-eocénre emlékeztetnek. Közelebbit a még hátralevő kövületek meghatározásától kell várunk. Az oligocén rétegek *meletta* maradványokat is tartalmaznak, a velük váltakozó homokkövekben azonban még nummulitesei is találhatóak.

A mediterránkori üledékek szintezését SCHRÉTER ZOLTÁN gondos kövülete meghatározásainak köszönhetjük. A széntelegeket is magukba foglaló *Unio* és *Planorbis* tartalmú homokos rétegek alatt *Mytilus Haidingeri* M. HOERNES és *Potamides margaritaceus* BROCC bizonyítják bőséges egyéb fossziliák mellett, az alsó-mediterrán (Bourdigalien) jelenlétét. A széntelegek felett andezittufát és breccsát, illetőleg „schliert“ sorol fel a jelentés. Ha a széntelegek a „schlier“ alatt fekszenek, akkor legalább is kétséges VIGH GYULA szintezésének jogosultsága, mellyel a nyitrabányai szénképződményt REMENYIK KÁROLY nyomán a felső-mediterránba (Vindobonien) helyezi.

SCHRÉTER ZOLTÁN idejében a borsodmegyei és sajtóvölgyi perei és sajtópéteri széntelegek korát az alsó-mediterránba sorozza be döntő paleontológiai bizonyítékokkal. Kérdés, vajjon a tüzetes vizsgálat nem fogja-e a nyitrabányai széntelegeket is mélyebb miocénszintbe helyezni? Az akták tehát itt még nincsenek lezárva.

A VIGH-tól gyűjtött andezitek és tufák mintáit FERENCZI ISTVÁN munkatársunk volt szíves vékonycsiszolatok alapján meghatározni.

VOGL VIKTOR dr. II. osztályú geológus az idén új területre került, minthogy a tengermelléki karszt haditerületén 1910 óta folytatott felvételeit egyelőre abban hagyni kényszerült. Feladatainkhoz képest és hajlamaival is számolva, a lipói paleogén medence tanulmányozását tettük

feladatává. Rózsahegy és Liptószentmiklós között a Vágtól északra nyomozta VOGL a medencebeli lerakódásokat.

Becses adatokat gyűjtött az eocén rétegek parti régiójából, a triász-líász és alsó-kréta rétegekből álló parti hegységből. Az eocén lerakódások Rózsahegy környékén több feltárásból szolgáltatottak jó fossziliákat.

Nevezetes megfigyeléseket tartalmaz a jelentés a medence tektonikájára vonatkozólag. Rózsahegy környékén ugyanis az eocén mészkő- és konglomerátum telepek nem normálisan, medenceszerűen nyugszanak, hanem északnyugati dőlésben a perem felé dőlnek és észrevehetőleg a dolomit alá hajlanak.

Egyszermind azt is kidomborítja a jelentés, hogy a medence jobban megzavart nyugati részében kisebb abszolút magasságig ér föl az eocén, mint annak keleti részében (650 ill. 750 m). Vagy kisebb kiemelkedés, vagy későbbi lezökkenés okozhatta ezt.

A Rózsahegy körüli, kissé pikkelyesen, a choesdolomit-komplexussal konkordánsan északnyugatra és nyugatra hajló eocén rétegek tehát résztvesznek azokban az eocénutáni, északdéli irányú törések okozta zavartságban, amely a Vág és a Turóc völgyében uralkodik. Az árvai és turóci eocén medencékhez való vonatkozások nyomozása a jövő év feladata leend.

DORNYAY BÉLA dr. kegyesrendi főgimn. tanár Rózsahegy vidékének leírását több évi tanulmány alapján doktori értekezés alakjában még 1913-ban közölte. E tanulmány magyar nyelven jelent meg és ezért csak szűk körben, korlátolt számú példányban terjedhetett el. Egyik legfőbb eredménye volt DORNYAY értekezésének az a megismerés, hogy a choesvagy kárpáti dolomit-komplexus triász kori képződmény, nem pedig alsó-krétabeli, miként ezt STUR óta 60 éven keresztül a geológiai térképek és leírások hirdették.

A fenti ok indokoltá teszi azt az óhajt, hogy most, amikor a Kárpátok újrafelvételén energikusan dolgozunk, DORNYAY alapos munkája nagyobb körben és külföldön is ismertté legyen. A munka kivonatos reprodukálását, illetőleg átdolgozását tehát szükségesnek ítéltük, annál is inkább, mert szorososan csatlakozik VOGL V. jelentéséhez.

Figyelmet érdemel e cikkben DORNYAY-nak az a felfogása, hogy Rózsahegy környékén a choesdolomit szírtekkel emelkedik ki a krétakori foltos mészkőből, sőt a nagyobb dolomittömegek is, mint triász kori képződmény, szigetekként ülnek a hozzájuk tapadó jura és krétakori rétegek között. Ha ezt Rózsahegy távolabbi környékének tüzetes bejárása igazolná, nagy jelentőségű bizonyosság támadna ebből arra nézve, hogy az Alsó-Vág és a Nyitra-melléki choestakarónak gyökérrégiója Rózsahegy vidékén van.

A *Keleti Kárpátokban* JEKELIUS ERICH dr., WACHNER HENRIK és PÁLFY MÓRIC dr. dolgoztak.

JEKELIUS ERICH dr. II. oszt. geológus a Bucsecs-konglomerátum nagy komplexusában dolgozott. A készülőfélben lévő romániai betörés érhetőleg fölöttébb akadályozta munkáját és csakhamar egészen megakadályozta felvételeit Brassó vidékén.

Jelentéséből kiemelem azokat a nagy mészkőszirteket (tithon és kevés callovien mészkővel), amelyek a Bucsecs északi lejtőjén a Muntye Velikanul 1904 m-es csúcsától a Velikán északi gerincén végig egész a Vidombáki-völgyig és azon túl a Rung hegyig egymás mellé sorakoznak.

Ezek az óriási tithon-mészkő sziklák a Bucsecs-konglomerátumban zárványokként ülnek és velük együtt a szintes fekvésű konglomerátum-komplexus a Rung-hegy területén az erősen összegyűrt neokomkori kárpáti homokkövön (flis) ül nagy mészkőtömbjeivel. A Rung-hegytől keletre a flisben is van néhány nagy tithon-mészkőszirt. E szirtek eredetére nézve, különösen ha olyan nagy sziklarögről van a szó, mint a Velikán havason levő, csaknem 1 km hosszú és  $\frac{1}{2}$  km széles, 100 m vastagságot is meghaladó sziklarög, nehéz az elfogadható magyarázatot megadni. Minthogy JEKELIUS ezeket teljesen a konglomerátumba beágyazottaknak írja le, azt a magyarázatot, melyet 1913. évi jelentésében<sup>1)</sup> adott a szirtek jelenlétéről — olyan tektonikai mozgásokat téve föl, amelyek a tenger fenekét alkotó idősebb rétegek kiemelkedését és szirtekbe való kimozdulását okozták — a 800—900 méter vastagságot is meghaladó, majdnem vízszintes fekvésű<sup>2)</sup> konglomerátum legmagasabb részeiben ülő tithon szirtekre el nem fogadhatjuk. Egyáltalában tévedésnek vélem azt a nézetet, amely a Bucsecs-konglomerátumot és mindenféle egyéb vastag konglomerátum-komplexust tengeri lerakódásnak és transzgressziós jellegűnek tartja. Határozottan regresszió termékének és szárazföldi eredésűnek tekintek minden ilyen törmelék-felhalmozódást. A Bucsecs kristályos palákból és tithon mészkőből álló tömegei a konglomerátum-komplexus keletkezése idején folyvást kiemelkedőben voltak és nagy esésű vizek hordhatták le ezekről a görgetegeket. A transzgressziós elmélet ellen JEKELIUS is állást foglalt 1913. évi idézett jelentésében.

A bucsecs-konglomerátumban ülő nagy mészkőszirtek és csillámpalatáblák problémáján idei jelentésében JEKELIUS is megütközik.

Az én felfogásom szerint csak két lehetőségben kereshető eme óriási zárványok magyarázata. Ha annak 900 m-es vastagságát nem homogén telepnek vesszük, hanem csaknem vízszintes síkokban egymásra pikke-

1) Földtani intézet 1913. évi jelentése 164. (23) old.

2) Földt. int. 1915. évi jelentése 272. (12) old.

lyezett feltorlódásból származtatjuk, akkor a nagy mészkőzárványokat azokhoz a szirtekhez és idegen tömegekhez hasonlíthatjuk, melyeket az alpesi és kárpáti flis khaotikus gyűrődése messzire magával ragadott autochton alajából, vagy távol fekvő partjáról.

Egy másik magyarázat, amelyik még rokonszenvesebb nekem, a glaciális.

Nemcsak hosszú glecsernyelvek szállítanak el messzire óriási kőtömböket, hanem a glaciális régiókból lejövő fluvioglaciális vízmozgások, a glecserdugások vizáradatai. Példaként idézhetem a st. gervaisi katasztrófát (1892. VII.), vagy a kaukázusi Devdorak és Genaldon glecserek 1832. és 1902. évi lavinaszerű pusztításait. A Devdorak-glecsér pusztításait Lars vidékén a Terek völgyében 1902-ben magam is láttam. Az áradattól elragadott tömegek 2 km hosszúságban 90 méterre töltötték fel a völgyet és az állomás melletti Jermolov-kő  $29 + 15 + 13$  m méreteivel  $2200 \text{ m}^3$  tömegével 10 km távolságból sodortatott le a 2300 m magasságban végződő glecserről 1100 m felett fekvő mostani helyére.

A Velikán-havas kilométeres tithon mészkővének hasonló elszállításától persze elretten a még olyan merész képzelet is.

Ilyen óriási tömegek elszállítását HEIM ARNOLD<sup>1)</sup> elmékedése sem teszi valószínűvé. HEIM A. ugyanis az úszó jég tutajozását hívta segítségül a helvétiai flistakaróban ülő mészkő és kristályos kőzetű exotikumok magyarázatára. A flistengerbe került úszó jégtömegek vitték volna el ezeket a partokról.

Talán mind a két tényezőt számba lehetne venni a Bucsecs konglomerátumának kisebb-nagyobb méretű szirtzárványai esetében.

WACHNER HENRIK polgári tanítóképző-intézeti tanár, szorgalmas munkatársunk a Persányi-hegység nyugati lejtőjén az Olt-völgy fogarasi mellékén és a hegységnek a barcasági síkságra tekintő déli sarkán, Ótohán környékén dolgozott. Tartalmas jelentése világosságot vet egy csaknem egészen „terra incognita“-ként tekinthető terület geológiai felépítésére. A brassói hegység JEKELIUS-tól megkezdett tanulmányozása és a Persányi-hegység Olt-jobbparti vizsgálata által, melyhez az idén kezdett hozzá PÁLFY MÓR dr. főgeológus, intézetünk e széles látókörű és szigorú kritikával dolgozó régi tagja, rövid időn belül a Déli Kárpátok és a Keleti Kárpátok itteni egybeolvadásáról megállapodott képet fogunk nyerni.

A werfeni rétegek és a felső-liász fölfedezése Kucsuláta és Venica

<sup>1)</sup> Zur Frage der exotischen Blöcke im Flysch: *Eclogae Geologicae Helveticae* IX. köt. 1907. 419—421.

vidékén WACHNER részéről máris figyelemreméltó haladás a Persányi-hegység geológiai megismerésében. Miként a Brassói-hegységben és a HERBICH-től leírt Olt-jobbparti Persányi-hegységben (helyesebben Homoródi Hegység), a liász e vidéken is tetemes elterjedésének mutatkozik s a gresteni széntermő rétegek felett mindinkább a kontinentális, középeurópai fácieshez közeledik a mélyebb és magasabb triász és malm-tithon lerakódások mediterrán alpesi fáciesével szemben. Megismétlődik tehát itt ugyanaz a viszony, amely a pécsi hegység, a krassószörényi nyugati mészkővonulat és a Királyerdő mezozoikumát jellemzi, sőt a Dobruđa rétegsorában is mutatkozik. Remélhetőleg a liász mélyebb tagjai is föllelhetők lesznek a Persányi-hegység nyugati lejtőjén és az bizonytalanság is eloszlik, amely miatt egyelőre kétkedő szemmel kell tekintenünk a WACHNER-től liásznak vélt dolomitra.

Figyelemre méltó a hegység magvát adó csillámpala boltozat és ennek szárnyain az északnyugat, illetőleg délkeletnek hajló, váltós törésekkel pikkelyesen rátelepedett mezozoikum. A fogarasi kristálypala vonulatoknak északkeletre forduló nyulványa van ebben. A gault-cenomán (bucsecs)-konglomerátum egy márgával társulva az egyik magyarázó szelvény szerint konkordáns telepedéssel lankásan hajlik a fedőjében levő szenon márgával, dacittal és mediterránkori sós agyaggal egyetemben az Erdélyi Medence felé. A bazalt, bazalttufa és a kavicstelepek egymáshoz való viszonyáról is értékes megfigyelések vannak a jelentésben.

A Tohán-vidéki barcasági hegységében az inoceramus maradványokat tartalmazó szenonmárga előfordulását szintén a Bucsecs-konglomerátummal konkordáns helyzetben találta WACHNER.

PÁLFY MÓR dr. főgeológus, miután éveken át tartó fáradságos munkáját az Erdélyi Érchegység és a Bihar-hegység legnehezebben járható és sok helyen lakatlan vadonságaiban befejezte, 1916-ban új, nem kevésbé nehezen kibetűzhető kárpáti hegyvidék vizsgálatába kezdett.

A Keleti Kárpátok belső vonulatai, a tágabb értelemben Persányi-hegység és a közbeilleszkedő régibb meg fiatal vulkáni területek ezek. PÁLFY kipróbált ereje van hivatva ezekre a még nagyon kevésé tanulmányozott hegységekre geológiai tekintetben világosságot vetni és irányítóul szolgálni fiatalabb derék társainknak: JEKELIUS ERICH-nek és WACHNER HENRIK-nek, akik szorgalmas munkálkodásának már is értékes megfigyeléseket és térképi ábrázolásokat köszönhetünk.

PÁLFY jelentése idei rövid külső munkájáról, amelyet a román háború kitörése hirtelen megakasztott és a gyűjtött kőzetanyagok a szállítási bonyodalmak folytán megakadályozott laboratoriumi tanulmányozhatása híján, csak a helyszíni megfigyelések előzetes közlésére szorítkozhatott. Ebben azonban kritikai szemle alá vette HERBICH, KOCH, SI-

MIONESCU, VADÁSZ, WACHNER és SZENTPÉTERY megelőző közléseit a Perányi-hegység Oltzoros-melléki szakaszáról.

Ez a kritikai szemle feltünteti az ellentétes felfogásokat ezen fölöt-  
tebb szövevényes szerkezetű hegység képződményeiről és ezek telepedé-  
séről. A kontroverziák legjobban illusztrálják, hogy mennyi kutatni való  
van az Erdélyi Medence keleti peremét szegélyező régebbi hegységben és  
ennek fiatalkori vulkáni takarójában. Valósággal a nyugati hegységély-  
hez hasonló komplikált szerkezet vár itt megfajtsra.

A *Keleti Magyar Középhegységben hárman munkálkodtak*. Ifj. LÓCZY LAJOS a Kisaranyos-völgy gosai és flis-képződményeit tanulmányozta. Miután megbízást nyert a magyarországi gosai fáciesbeli lerakódások paleontológiai-sztratigrafiai tanulmányozására, szükségképen előzetesen meg kellett ismerkednie e rétegek településével és a vele érintkező lerakódásokhoz való viszonyával. Ezen célból küldötte őt a földtani intézet igazgatósága az Aranyos-völgybe, ahonnan PÁLFI MÓR dr. m. kir. főgeológus szorgalmas munkáinak a legkimerítőbb leírásokat köszönhetjük. Az időközben kitört román háború következtében csakhamar haza kellett jönnie Erdélyből; de két klasszikus gosau-előfordulást rövid ottartózkodása alatt mégis tüzetesen tanulmányozhatott és közvetlen megfigyelés révén hozzászólhatott az Erdélyi Érc-hegység flis-képződményeinek szövevényes kérdéséhez.

A látottakból kiinduló kritikai szemlélődés a terjedelmes irodalom felett nagyon szükséges, nemcsak a gosai rétegek faunisztikai tanulmányozásához, hanem a Kárpátok egész hosszúságában feltalálható krétakori és paleogén flisnek sztratigrafiai és tektonikai megvilágításához.

E jelentés eredménye távol marad attól, hogy e megvilágításnak még csak kezdetét is adja; de világosan körülírja azokat az ellentétes felfogásokat és következtetéseket, amelyek a Kárpátok hegyrendszerének flis- és gosai képződményeihez fűződnek.

PAPP KÁROLY dr. egyetemi tanár a Maros-völgy Bezsán, Branyicska és Szuliget vidéki szakaszának geológiai felépítéséről értekezik. Ez a környék meridionális irányú ellenszárnyában fekszik annak a szelvénynek, amelyről ifj. LÓCZY LAJOS rövid jelentése a Kisaranyos-völgyből szolt.

A nagy flis-geoszinklinális itt a Pojána Ruszkából átnyuló fillit-  
ken nyugszik, amelynek felszín alatti továbbterjedését Nagyág vidékéig PAPP KÁROLY adatokkal bizonyítja. A flis-geoszinklinális tengelyében végignyúló melafir-porfirit tömegeknek, mint mezozóos eruptívumoknak elhelyezkedését ismerteti a jelentés; a szirtes mészköveket, a kárpáti homokkő- és vele társuló alsó-, közép- és felső-krétakori fossziliás képződményeket írja le és a felső-krétakori rétegek szintezésével végződik.

SZENTPÉTERY ZSIGMOND dr. egyetemi m. tanár és adjunktus a tága-

sabb értelemben vett Erdélyi Érc-hegység (Drócsa és a tulajdonképeni Érc-hegység) közetéről értekeznek.

E tágasabb értelemben vett Erdélyi Érc-hegység déli és keleti peremét krétakori flisövezet kíséri, melynek összefüggő vonulatát Lippától Gyaluig ismerjük. Úgy szerepel ez a széles flisöv, mint egy geoszinklinális a Hegyesdrócsa—Bihar—Gyalui havasok és a Pojána Ruszka—Kudsir—Szebeni havasok kristályos masszívumai között. Az Erdélyi Érc-hegység a vonulat közepén van. Az Északnyugati Kárpátok belső mag-hegységei és a Cseh—Morva—Sziléziai régi masszívumok közötti krétaeocénkori flisövezet analógiája van itt délkeleten.

E tágabb értelemben vett erdélyi-érc-hegységi krétakori flist hol szélesebb, hol meg elkeskenyedő axiális tengellyel régibb mezozoos-kori melanokrát közetek választják el. Ezek Lippa vidékétől Tordáig összefüggő vonulatban húzódnak és a strambergi típusú tithonkori mészkőkomplexus ül rajtuk, mely egyszersmind velük együtt gyűrődött és zavartatott meg. Nyugaton mint diabáz — HAUER térképén mint diorit — keleten mint melafir és augitporfir volt kijelölve. Az érc-hegységbeli flisöv tanulmányozása égetően megkívánta, hogy az e csoportba tartozó közetek egységes vizsgálat alá kerüljenek. Nagy örömmel vettük tehát SZENTPÉTERY ZSIGMOND elhatározását, amelyre kérésünk birta őt, hogy e nagy munkát elvállalja s az annyiunktól begyűjtött óriási anyagnak sok 100-ra menő, sőt 1000-et meghaladó mintadarabjain vizsgálatokat végezzen.

Ebben a tanulmányban, mely értékes bevezetése a reá alapítandó ezutáni geológiai vizsgálatoknak, SZENTPÉTERY kimutatja, hogy a meoeffúziós közetek közül a nyugati részben (Drócsa) a diabázoknak, a keleti részben (tulajdonképeni Erdélyi Érc-hegység) a porfirítoknak van túlnyomó szerepük, amelyek mellett a melafir mindkét részben teljesen háttérbe szorul, szerepe jóformán semmi; még sokkal kisebb, mint késői utódjáé, a bazalté. Kimutatja továbbá, hogy míg a nyugati részen a neoeffúziumok közül főleg csak az andezit szerepel, addig a keleti részben az andezit és dacit mellett a riolit is jelentékeny, sőt a Maros mellett sok apró áttörésben bazalt is előfordul. Érdekesekek a közettanilag eddigelé nem ismertett porfirít-, diabáz- és melafir-szurokkövek. Az úgynevezett regenerált tufák túlnyomóan üledékes, meszes-agyagos, radioláriás pelágikus lerakódásoknak bizonyultak, amelyek eruptívumok törmelékét és sok esetben a vulkáni hamuhullások legfinomabb anyagát is tartalmazzák. A jelentés végén találjuk azoknak a közeteknek a saját meghatározásai alapján készített jegyzékét, amelyeket, mint túlnyomó részben Lóczy-féle gyűjtést, KOCH ANTAL, KÜRTHY SÁNDOR (Földt. Közl. VIII.) és PRIMICS GYÖRGY írtak le 1878-ban. A jegyzék szerint főleg PRIMICS és KÜRTHY elnevezései szenvednek nagyobb változást.

*A Dunai Magyar Középhegységben ez évben szintén három tár-sunk dolgozott.*

SCHRÉTER ZOLTÁN dr. I. osztályú geológus a borsodi Bükkhegység északkeleti részét és dombos elejét térképezte és ezzel az egész hegység részletes felvételét, az északnyugati résznek még bejárásra váró kicsiny foltja kivételével befejezte.

A megelőző években leírt képződmények alárendelt előfordulásai vannak jelen a hegység északkeleti részén is. Ezek közül a diabáz és a porfirittufa hosszú keskeny vonulatos elhelyezkedését, valamint a felső-triászkorinak feltételezett fehér mészkő nagy kiterjedésű pásztaít Hámortól északnyugatra bővebben ismerteti a jelentés.

Konstatálja az eocén és az oligocénkori mészkő, konglomerátum és homokkő meg agyag jelenlétét a felszínen és a neogénkori széntelepek fekvőjében, ahol a bányaművelés akadt rájuk. A paleogén lerakódások is tehát, miként a neogénbeliek, az egész Bükköt körülveszik.

A Perces és Sajószentpéter vidéki szénbányákban feltárt neogén rétegek fossziliás szintjeit vizsgálva, SCHRÉTER jellemző kövületek alapján (*Mytilus Haidingeri* M. HOERN, *Ostrea crassissima* LAM., *Melanopsis Hantkeni* HOFM., *Turritella Beyrichi* HOFM.) ezeknek az alsó-mediterrán emeletbe (Bourdigalien) illő szintezését állapította meg. Ez figyelemre méltó eredmény, mely örvendetesen módosítja a borsodvármegyei széntelepekről eddig fennállott azt a nézetet, hogy azok a felső-mediterrán emeletbe (Vindobonien) tartoznak.<sup>1)</sup> Ezzel a Salgótarján vidéki és egyéb nógrádi széntelepekkel kerülnek a borsodvármegyeiek is szorosabb sztratigráfiai rokonságba.

A riolittufa, mely Salgótarján vidékén a széntelepek fekvőjében van, a sajószentpéteri területen azok felett fekszik és a piroxén andezit-tufás breccsával és konglomerátummal együtt a felső-mediterrán aljába tartozik, ami a hosszú geológiai időközön keresztül tartó és megismétlődő vulkanizmus mellett szól a Bükk körül. A neogénkori üledékek, amelyek a nagy magyar medence kitöltésénél a Bükkhegységet szigetként környezik, ÉÉK—DDNy irányú törésekkel vannak szabdalva és ezek között DK és KDK felé kissé kibillent egyközű pásztaikra szakadoztak. A bányavájásokban talált s a felszínen sehol nem mutatkozó diszlokációkat tanulságos átmenetnek illusztrálja.

NOSZKY JENŐ késmárki főgimnáziumi tanár, régi munkatársunk a Cserhát északi részéről ad idei szorgalmas bejárásai alapján fölöttébb

<sup>1)</sup> PAPP KÁROLY: Miskolc környékének geológiai viszonyai. A m. kir. Földt. Intézet Évkönyve XVI. köt., 112—117. old. — A Magyar Birodalom vasé- és kőszén-készlete. A m. kir. Földt. Intézet kiadványa, 1916. 764—791. old.



érdekes leírást. A vidék felszíni rétegei a nógrád-gömöri halomvidék tőle régebben ismertetett alsó- és felső-oligocén, alsó- és felső-mediterrán réteggkomplexusaiból állnak. A balassagyarmati 625-50 m mélységű eredménytelen ártézi fúrás próbáinak vizsgálatából azonban 591-50 m alatt a kristályos palákat konstátálta. Ezek felett pedig bizonytalan korú (pre-oligocén) durva, sárgásfehér kvarchomok van, mely talán a permi kvarcithomokkőből származik.

A mezozoós és eocénkori rétegek tehát a Cserhát északi részében a mélységben is hiányoznak, ellenben a kristályos palák nagy elterjedésűek, amit a balassagyarmati és losonci mélyfúrások paláin kívül az andezites erupciós tömegek zárványai (Karanes) bizonyítanak. Ez a megfigyelés azt állapítja meg, hogy az oligocén lerakódásokat megelőző időben és a mezozoikumban egy kristályos palákból álló masszívum emelkedett ki a Nagy Magyar Medencéből, amely a reárákódott oligocén és neogén rétegekkel együtt eusztatikus ingadozásokkal merült el a mélységbe. A kimutatott gyengébb, ÉK—DNy és ezekre keresztben álló ÉÉNy—DDK irányú uralkodóbb vetődések között olyan rögökben képzelhetjük ennek a kristályos tömegnek összetöröttségét, mint a dunántúli kristályos tömegek roncsait a Velencei Hegységben, Polgárdi, Urhida, Balatonföldvár között és a Balaton keleti részén Alsóórs körül a felszínen. Siófok és Balatonföldvár között pedig 100—300 m mélységben. A Pécsi Hegység előtti fazekasboda—morágyi granitmasszívum is hasonló ősi morfológiára utal. Az alsó-mediterránkori széntelepeket itt már csak néhány cm-es telepecskék képviselik. A Cserhát északi felén vannak azok a hosszú piroxén-andezit dejkok, amelyeknek a kitérését Noszky a felső-mediterránkor elejére teszi.

Morfológiai eseteléssel végződik Noszky jelentése, amelyben a vetődések szerepe a keresztvölgyek kialakulására és a dombvidék altalajának karsztos egyenetlenségei a nagymértékű mediterrán utáni denudáción és pleisztocénkori defláción vannak röviden érintve. Az Ipoly menti alföldi jellegű nagy homokbuckás pásztaék talán már a holocénkorból valók.

Ifj. LÓCZY LAJOS egyet. asszisztens, belmunkatársunk Balatonfüred környékét tanulmányozta azzal a megbízással, hogy a Balaton-felvidéken és a Bakonyban tőlem, LACZKÓ DEZSŐ-től és TAEGER HENRIK-től felismert töréses tektonikai jelleget egy jól megközelíthető és jól feltárt helyen a lehető legnagyobb részletességgel nagy mértékű (1:12.500-as) térképen szemléltesse.

Annál inkább láttam ennek szükségét, mert felülvizsgáló utazásaim közben 1913—1916. években az északnyugati maghegységekben, sőt már régebben a tágabb értelemben vett Biharhegységben is a töréses hegy-szerkezetet még olyan helyeken is megfigyelhetni véltem, ahol inkább

az alpesi és kárpáti redőzések szerkezet uralja a tektonikát. Ezekben a kárpáti típusú hegycsoportokban azonban a sűrű erdőtakaró, a nehéz hozzáférhetőség egyelőre még lehetetlenné teszi nekünk az olyan tüzetes bejárásokat, mint a kopár és sziklás talajú, csaknem mindenütt feltárt Balaton melléki felvidéken, ahol otthoni kényelemben lehetett intézni az ilyen természetű, ugyancsak vesződséges munkát.

*A déli szigethegységben ugyancsak hárman dolgoztak.*

VADÁSZ M. ELEMÉR dr. egyetemi adjunktus, régi derék munkatársunk 1910-ben elkezdett, 1912-ben komoly megbetegedés miatti, 1915-ben pedig a háború okozta (haditerületi tilalom) megszakítás után, 1916-ban külső munkálatait a Pécsi Hegységben befejezte. Ezt az érdekes és a nagy magyar neogén medence kialakulási történetére nagyjelentőségű szigethegységet már előbb legtehetségesebb és legtapasztaltabb geológusaink: PETERS K., BÖCKH J. és HOFMANN K. vizsgálták és értékes közleményeket írtak róla. Az egész hegységnek összesített leírása, sőt két részében másoktól származó geológiai térképének magyarázó szövege azonban nem készült el.

Mulhatatlanul szükséges volt tehát a hegységnek újrabejárása egy összefoglaló leírásnak és tökéletesített új 1:75.000 mértékű geológiai térképeinek kiadása, valamint magyarázata érdekében. Érdemes elődeinknek járó kegyeletes szolgálat is volt ez.

Avatott erőre bíztuk e feladatot, akinek lelkesedése tárgya iránt, nagy munkabírása és tudása biztosítékul szolgál nekünk, hogy a Pécsi Hegység geológiai monografiája és térképe rövid időn belül elkészül.

Idei befejező munkájában VADÁSZ M. E. a Pécsi Hegység nyugati felében tett megfigyeléseiről ad számot és különösen a Szent Jakab-hegy távolabbi környékének perm-triász kori képződményeit ismerteti. Világosan, szigorú kritikával tárgyalja a perm-grödeni homokkő szintezését arra a kontroverziára való tekintettel, amely a Pécsi Hegység és a balatonfelvidéki rokon telepedések taglalása között fölmerült. Majd általános geomorfológiai és tektonikai képét adja a jelentés az egész hegységnek. Szembeállítva mérlegeli a nyugati és keleti rész sztratigrafiai és földkéregmozgató különbségeit. Nagy szerepet tulajdonít a hegység keletkezésében a déli: fazekasboda—morágyi ismeretes gránittömegnek és az északi oldalon is feltételezett hasonló mozdulatlan masszívumnak.

Őszinte örömmel üdvözlöm kedves munkatársunkat hazánk egyik legérdekesebb geológiai egységének tüzetes bejárása után.

KORMOS TIVADAR dr. osztálygeológus, egyet. magántanár a Villányi hegység preglaciális képződményeit és faunájukat tanulmányozta. Eredményeiből kiemelem azt a tapasztalatokra alapított nézetet, hogy a GEINITZ és mások (LEPSIUS) szerint is egységesnek tekintett jégkorszak

előtt hazánkban félsivatagos meleg klíma uralkodott. A délebbi hegyvidékeink egyes pontjain lévő karsztos üregekben ilyen klímára utaló rendkívül érdekes állattársaság csontmaradványai találhatók.

Ez a paleontológiai és biológiai vizsgálódáson alapuló felfogás teljesen egybevág az én geomorfológiai irányból származott hitemmel, miként azt előzetesen a Balaton környékéről írt munkámban több helyen (egyebek között a 453., 475. oldalon) érintettem. A villányi preglaciáliskori karsztos üreg- és hasadékköltésekből KORMOS 60 állatfajt sorol fel, ezekből tizenkettő szorosan mediterrán vonatkozású, köztük egy majom is van.

KOCH FERDO tanár, a zágrábi nemzeti múzeum öre, horvát-szlavonországi állandó munkatársunk, a szlavoniai Dráva—Szávaköz hegységeiben dolgozott és a Psunj, Ravna-Gora, Crni vrh, Papuk, Kamlija és Dilj hegységek általános ismertetése után tüzetesebben a Požeška-Gora geológiai fölépítését, vulkáni, paleozoi, felső-kréta-kori (gosau-i fáciesű) képződményeit és e hegyrögöket szirtesen körülövező és őket valamennyire egybekötő oligocén és neogén lerakódásokat, valamint a fiatalabb kori (postgosau-i) erupciós kőzeteket ismerteti.

Örömmel üdvözljük leírásait erről a nagyon kevésbé ismert délvidéki sziget-hegységről, amelyről magyar nyelven — PAPP KÁROLY egyik rövid közleményén kívül — eddig tudomásom szerint misem jelent meg. Most e hegységről egyszerre bőséges adatokat olvashatunk.

Nagy érdekesség fűződik a Dráva—Szávaköz hegységeihez, mert egyfelől az északboszniai hegyrögökhöz, másfelől dunántúli déli sziget-hegységeinknek a Villányi és Pécsi hegységekhez szolgálnak, mint közbeeső kiemelkedések, átmenetül.

Bármennyire becsesek KOCH F. érdemes munkatársunk tanulmányainak eredményei, a tőle leírt hegyvidéknek geológiai ismeretét még kimerítettnek nem vallhatom. Kővületek gyűjtése, különösen a gosau-i fáciesű rétegekből, a paleogénből és a neogénből, ezek tanulmányozása, a kőzetek petrográfiai vizsgálata, a tektonikai vonalak gondos nyomozása még hátra van, hogy a keleti, déli, nyugati és északi szomszédságban emelkedő hegységekhez a Pozsega-vidéki hegység sztratigrafiai és tektonikai viszonyai kiderítenek.

Az Erdélyi Medence területén ezidén egyedül HALAVÁTS GYULA m. kir. főgeológus dolgozott, aki a nyári munkáját azokkal a reambulációkkal kezdte meg, amelyeket szükségesnek látott a kiadásban lévő részletes geológiai térkép adatainak pótlásához. Ezután Hunyad és Alsó-Fehér vármegyékben néhány olyan, tőle régebben tanulmányozott helyet látogatott meg, amelyekről az irodalomban később eltérő vagy kétséges közlések jelentek meg. Déva, Hátszeg, Szászváros és a Szászsebes-vidéki Vereshegy voltak e helyek; az utolsó helyről elhozott görgetegeknél for-

minifera tartalmát dr. FRANZENAU ÁGOSTON m. n. múzeumi igazgató-őr úr meghatározásai eocénkorinak bizonyították.

A román betörés tulajdonképeni munkaterületéről, a fogarasi halomvidékről hazaszólitotta HALAVÁTS GYULÁ-t.

A *bányageológiai felvételek* eredményeit két becses munka képviseli intézetünk idei jelentésében.

Ezek egyike PÁLFY MÓRIC dr. főgeológustól származik, aki a szatmárvármegyei bányavidék Ilobabánya, Mészbánya és Láposbánya geológiai viszonyait egy hónapig tanulmányozta.

A terület alapja HOFMANN KÁROLY szerint a pontusikori márga. Ennél fiatalabb kvarcos, kontaktosodott homokkő van Nagybánya és Kisbánya környékén. A pontusi rétegekre majd riolit, majd legtöbb helyen az idősebb piroxénes andezit tufája, breccsája és lávája települt. Az idősebb piroxénes andezit erupcióját a riolit kitörése követte, erre az andezit erupció megismétlődött.

Mind a két andezit többé-kevésbé propilitosodott és néha átvezet dacitos kőzetbe. A riolit nagyon mállott, kaolinosodott. Amíg a Nagybánya környéki érctelérekben pirithoz van kötve az arany, a kereszthegyi bányáké pedig ólmos és zinkes telérekhez, addig Felsőbánya felé a borpataki völgyön túl a piriten, galeniten és szfaleriten kívül chalkopirit is bőven van az aranyban szegény telérekben. Csak Firizánbánya tartalmaz tonnánként 6—7 gr aranyat. Az ilobabányai bányászat (Firizánbánya, Jakabtárna, Mihálytárna, Sándortárna) 3 és 9<sup>h</sup> csapásban haladó teléreket fejt, ezek az andeziterupciókkal szoros viszonyban vannak.

A mészbányai bányászat szintén többnyire 3<sup>h</sup>-ás teléreket fejtett. Láposbányán már alig látható nyoma az egykor itt virágzó bányamívelésnek. PÁLFY azt véli, hogy itt főleg ezüstöt termeltek. A leírt bányavidék telérei részint a riolitokhoz, részint a propilitos piroxénandezitekhez vannak kötve.

ROZLOZSNIK PÁL osztálygeológus, mint tüzérfőhadnagy teljesített a háború kezdete óta az északi és déli harc téren szolgálatot, mígnem a legfőbb hadvezetőség őt a hadi bányamíveléshez rendelte és a magyarországi hadi bányakutató parancsnoksághoz osztotta be.

E minőségben tett vizsgálatai közül a Biharhegység északi részében előforduló bauxit telepedési körülményeiről adott nekünk értékes tanulmányt, amely a Biharhegységben befejezett részletes felvételeinket értékesen kiegészíteni hivatott.

A bihari bauxit előfordulások régibb szerzőktől származó leírásait röviden felsorolva, ezekkel ellentétben, nagyjelentőségű és a bihari bauxit keletkezését magyarázó tapasztalatát szögezi le ROZLOZSNIK. Eszerint a bauxit a bihari összetörött mészkőfennsík mezozoi konkordáns rétegsorá-

Továbbá nem fogadhatom el bebizonyítottanak TREITZ-nak azt a felfogását sem, mely az aradhegyaljai löszféle takarót kizárólag hulló porból keletkezettnek tartja.

Aradhegyalja lösznemű altalajában bőven van a sziklás alaphoz ködarája és apró pora is. BALLENEGGER RÓBERT tanulmányai is nagyon megingatják TREITZ szélsőleges nézetét e tárgyról.<sup>1)</sup>

Tévedésnek tekintem a jelentésnek ama leírását is, mely az aradhegyaljai patakok és árkok törmelékkúpjait egész Maroscséséig, 6—7 km-re a hegy lábától, terjeszti és az itteni folyóhordta kavicsos nyugvó sárga, homokos agyagot az aradhegyaljai hegyekről újabb időben lehorodott lösztakaróból származtatja. Ez ellentétben áll azzal, amit 1883. évi felvételi jelentésében az aradvármegyei Alföldről közölt.<sup>2)</sup>

Fölöttébb érdekes és tanulságos TREITZ P. jelentése; túlnyomóan hipotétikus jellege érdemét nem csorbitja. De éppen ez kihívja a kritikát és az ellenvetéseket, amelyeket nemcsak a geológusoktól és agrogeológusoktól, hanem a fizikusoktól, meteorológusoktól és a növény-fiziológusoktól is várnunk és kérnünk kell; hogy megállapodás kerüljön bele a modern talajismeret diszciplínáiba.

Minthogy EMSZT KÁLMÁN dr. osztálygeológus és SZINYEI-MERSE ZSIGMOND dr. geológus-vegyészek hadivegyészi szolgálatot teljesítenek, *chemiai laboratoriumainkban* ezidén is csak két kipróbált munkaerővel dolgoztunk.

HORVÁTH BÉLA dr. m. kir. geológus, főiskolai m. tanár 89 elemzésnek adatait közli. 19 közet és érc, 8 agyag és szén, 60 foszfortartalmú anyag és 2 talaj- és vizelemzésről számol be a jelentés.

BALLENEGGER RÓBERT II. oszt. geológus terjedelmes munkában számol be azokról az elemzésekről, amelyeket magyarországi talajmintákon végzett. A múlt évben ugyanis intézetünk talajgyűjteményeket állított össze a mezőgazdasági szakoktatás céljaira és ezeket a megrendelő intézetek között szétosztotta. Ekként csaknem valamennyi gazdasági tanintézet a talajismereti tudomány mai állapota szerint gyűjtött és megvizsgált gyűjteményhez jutott, melyben a hazai fő talajtipusok, vagy legalább a nagy elterjedésűek és a mező-, erdő-, rét- és kertgazdaságra jelentékenyek, képviselve vannak. Kimerítő magyarázó szöveg előzi meg a talajelemzési táblázatokat; ezek bizonyára hasznosak és kedvesek lesznek azoknak, akiknek feladata leendő a gyűjteményt a szakoktatás keretében értékesíteni. Figyelmet érdemel egyebek mellett BALLENEGGER jelentésében a

1) M. kir. Földtani Intézet 1915. évi jelentése 436—444. old. és Földt. Közlöny.

2) Földtani Közlöny XIV. kötete.

flistipusú kárpáti homokkő feletti talaj (80 cm vastag) vizsgálata. Ezt a kémiai és a mechanikai elemzés a kárpáti homokkő málladékának bizonyította. Tehát TREITZ PÉTER derék társunknak nézeteit a hulló pornak túlságba hajtott jelentőségéről<sup>1)</sup> az Északkeleti Kárpátokra nézve is realisabb világításba helyezi ez a jelentés.

A hozzánk forduló megkeresésekből a M. Á. V., a vízépítési igazgatóság és az útépitési vezetőségtől minden év elején bekért építési tervek létesítésének megtekintéséből származnak részben *egyéb jelentéseink*.

A *gyűjtések és ásatások* intézetünk külső munkásságának egyik jelentős feladatául szolgálnak, melyet régtől fogva öntudatosan ápol az intézet vezetősége. Rajta vagyunk, hogy jól átgondolt terv szerint teljesítsük ezt.

Gyűjtjük mindazt, ami hazánk geológiája és paleografiája megvilágítására szolgál, de egyszersmind az ipari célokra alkalmas nyers anyagokat is, amelyek azután a kémiai laboratóriumban azonnal tüzetes vizsgálat alá kerülnek.

A cementgyártáshoz felhasználható homokokról van jelentésünk e részében TREITZ PÉTER-től egy figyelemreméltó tanulmány. HORUSITZKY HENRIK ismerteti a győri csatorna talajszelvényét. A kiásott pleisztocénkori óriás kavics, amelynek kötőbjei a Kis-Kárpátokból és a Nyitrai-hegységből származtak, nagy jelentőségű a Kis Magyar Alföld pleisztocénkori paleografiai ismertetéséhez.

A történelmi geológiát megvilágító gyűjtések egyrészt kőületek kiásásával történnek. Robbantószerek hiánya ezt ezidőszert nagyon korlátozza; annál élénkebben folyt azonban a barlangi kutatás és a lágy felszíni fiatalabb képződményekben rejtőzködő fosszilis csontok gyűjtése. A hazai barlangok talajainak vizsgálata nemcsak a pleisztocénkori csontmaradványokért, hanem a remélt — de sajnos, nem eléggé bőséges — ásványos foszfortrágya termelhetése kedvéért is történt. HORUSITZKY HENRIK, KADIĆ OTTOKÁR dr. és KORMOS TIVADAR dr. buzgólkodtak különösen a barlangok tanulmányozása körül.

E téren KORMOS TIVADAR dr. kezeibe van letéve a vezetés.

Az intézet 1916. évi vízügyi működéséről IGLÓI SZONTAGH TAMÁS aligazgató adott kimerítő jelentést.

ZALÁNYI BÉLA dr. a mélyfúrások kőzetanyagának feldolgozásáról és törzskönyvezéséről, valamint balatonkenesei folytatólagos munkálatai-

<sup>1)</sup> M. kir. Földtani Intézet 1914. évi jelentése 418—422. old.

ról, KORMOS TIVADAR dr. pedig a gyűjtésekről s a múzeumi munkálatokról adott jelentést.

\*

Intézetünk sokoldalú munkásságáról tesz tanuságot 1916. évi tartalmás jelentésünk, melyet abban a reményben adunk át a köznek, hogy legközelebbi jelentésünkben már nyugodtabb, békésebb idők munkájáról adhatunk majd számot.

---

## A M. K. FÖLDTANI INTÉZET SZERBIAI TANULMÁNY- UTJA 1916. OKTÓBER 1-TŐL NOVEMBER 8-IG.

IGLÓI SZONTAGH TAMÁS dr., aligazgatótól.

A szerb királyság megszállása után hadseregünk az ország nyugati, azaz a *Morava*-folyó balpartjáról Ny-ra eső részén foglalt állást és a szerbiai cs. és kir. főkormányzóság katonai hatóságokat szervezett, amelyek a közigazgatást is kezükbe véve, a területet járhatóvá és tanulmányozhatóvá tették. Lassanként a visszamaradt lakosság kedélye is megnyugodott.

Ezek után a m. kir. földtani intézet igazgatósága már a folyó év áprilisi havában azzal az eszmével foglalkozott, hogy mostan, amikor a szomszédos ország területe saját fegyveres erőnk kormányzása alatt áll s így jól hozzá is férhető; az — legalább általánosságban — geológiailag is tanulmányoztassék.

Kereskedelmünk és iparunk érdekében az ilyen tájékoztató tanulmányútnak szükségét és hasznos voltát igen nagyon éreztük. Tudományos téren pedig szintén igen becses megfigyelésekre számíthattunk.

Természetesnek tartottuk, hogy a Duna-folyó által csak térszinileg elválasztott terület; amely geológiailag hazánkkal és Bosznia-Hercegovinával szerves összefüggésben van s amely fekvésénél fogva közigazgatásilag is munkásságunk és érdeklődésünk keretébe tartozik, általunk, mint közvetlen szomszéd által tanulmányoztassék.

Amúgy is nagy hibának tartjuk, hogy a balkáni államokkal, nevezetesen épen Szerbiával ezideig közigazgatásilag olyan igen keveset foglalkoztunk s irányában mindig csak politikai, legfeljebb mezőgazdasági tekintetből mutattunk némi érdeklődést. Belgrádon túl a magyar elem nem igen mutatkozott s a mi érdekeink sem iparilag, sem kereskedelmileg kellően nem képviseltettek.

Hogy tehát ez irányban is szolgálhassuk hazánkat, 1916. évi május hó 8.-án, M. kir. Földművelésügyi Miniszter úr Ó Excellentiájához, a balkáni tanulmányútra vonatkozó tervezetünket felterjesztettük. Ebben azt is kértük, hogy úgy a szerbiai, mint a montenegroi és albániai útát helyben-



hagyni és a bejárásra szükséges engedélyt és támogatást a magas cs. és kir. főhadvezetőségtől kieszközölni kegyeskedjék.

Felterjesztett tervezetünkben a tanulmányozó bejárásra a nagyméltóságú cs. és kir. Hadügyminiszter úrtól: mint e célra igen alkalmasakat, elsősorban a harctéren levő kartársaink közül LIFFA AURÉL, ROZLOZSNIK PÁL és TELEGDY ROTH KÁROLY főhadnagyokat kértük katonai minőségükben mintegy negyven napra kirendelni. NÓPCSA FERENC báró, m. kir. honv. huszár főhadnagy urat, mint Albánia és Montenegro alapos ismerőjét és kiváló szaktudóst szintén kértük e célra vezényelni.

Ezekon kívül még TIMKÓ IMRE m. kir. főgeológus az agrogeológiai osztályból, továbbá VIGH GYULA és JEKELIUS ERICH m. kir. geológusok voltak az útra kiszemelve. SCHAFARZIK FERENC műegyetemi tanár és ZSIGMONDY ÁRPÁD ny. bányafelügyelő urakat, belső munkatársainkat is felkértük a munkálatokbani részvételre. A tanulmányozó utazást l. LÓCZY LAJOS intézeti igazgató, egyetemi tanár vezette volna.

Sajnos, Belgrádból csak szeptember hó 26.-án kaptuk meg a végleges utazási engedélyt. Közben felmerült akadályok miatt, nagy sajnálatunkra, LÓCZY LAJOS int. igazgató a vezetésről kénytelen volt lemondani s helyébe SZONTAGH TAMÁS aligazgató lépett. A kért. katonai szolgálatot teljesítő társaink ideiglenes kirendeltetése sem sikerült. VIGH GYULA m. k. geológus gyöngélkedése miatt nem jöhetett és SCHAFARZIK FERENC műegyetemi tanár a megbízást nem fogadhatta el. Így tehát az utolsó órákban a résztvevők száma négyre apadt le.

Az intézet kiküldöttei abban állapodtak meg, hogy egyelőre főképen a közgazdaságilag hasznosítható kőzeteket és ásványokat, valamint a talajminőségeket tanulmányozzák s e mellett természetesen a lehetőségig tudományos megfigyeléseket is végeznek.

ZSIGMONDY ÁRPÁD, ny. bányafőfelügyelő és az országos bányászati és kohászati egyesület budapesti osztályának elnöke, TIMKÓ IMRE m. k. főgeológus és JEKELIUS ERICH m. k. geológus, SZONTAGH TAMÁS intézeti aligazgató vezetésével október hó 1.-én indultak Belgrádba. Belgrádban a továbbutazás ügyeit rendezve, területeinkre utaztunk.

Magam ZSIGMONDY-val Avala, Kragujevac, Kraljevo, Raska, Ušće, Kopaonik-hegység, Novipazar, Rudnik és Arangjelovac környékén; TIMKÓ IMRE Avala, Obrenovac, Valjevo, Ložnica és Sabac közé eső területen és JEKELIUS ERICH Avala, Valjevtól DNy-ra a Poljén-hegységben, DK-re Mionica, Gorn. Milanovac és Arangjelovac felé végzett tanulmányozó kirándulásokat.

Ezen kívül TIMKÓ IMRE és JEKELIUS ERICH Skopljeba is leutaztak.

Részletes beszámolóinkat a m. kir. földtani intézet 1916. évi jelentésének, külön füzetben megjelent függeléke tartalmazza, az útvonalakat

feltüntető térképvezérléssel együtt. E sorok írója jelentésében a geológiai viszonyokra és nemfemes ásvány- és kőzetanyagokra irányította figyelmét. A geológiai képződményekből az útjában előforduló krétakori, fiatal harmadkori, pliocén és pleisztocén üledékekről; továbbá a gránit, dacit, riolit, andezit kőzetekről, az igen nagy kiterjedésű szerpentin hegységekről, valamint a kristályos palákról és a bennök foglalt fehér kristályos mészkövekről (márványokról) emlékezett meg. Ismertette a vrnjačkabányai, matrugai és arangjelováci ásványvizű forrásokat. Jelentése végén felsorolta a hasznosítható kőzeteket és ásványokat.

TIMKÓ IMRE m. k. főgeológus főképen agrogeológiai tanulmányokat végzett. Ezenkívül röviden a Drina-, Száva- és Kolubara-folyók közé eső terület orográfiáját s geológiáját írja le. Megemlékezik Szerbia drinamenti bányavidékekről, nevezetesen a pirit, cink, ezüst, ólomkéneg és antimonit-előfordulásokról. A Čer planina D-i részében Donja Badanjánál és Koviljačán előforduló ásványos vizekről is említést tesz. Ezután a bejárt terület talajviszonyait, talajkialakulását, a talajok klimazonák szerinti eloszlását kimerítően és alaposan tárgyalja. Kiemeli a kőbányászat fontosságát és a jó ivóvízzel ellátás nagy szükségességét. Végül röviden a mezőgazdasági viszonyokról és talajjavításokról emlékezik meg.

ZSIGMONDY ÁRPÁD ny. bányafőfelügyelő Szerbia fémbányászati viszonyaival vázlatosan foglalkozik s bár az már nem esett a bejárt területre, a bori és majdanpeki legújabb érctermelet is felemlíti. Kimutatja Szerbia 1910. és 1911. évi ásványtermelésének mennyiségét és értékét. Ismerteti a badnjevaci és ušcei kőszénelőfordulást. Ivanjica környékén eredménytelenül kereste az irodalomban tárgyalt nikkeleelőfordulást. Leírja a Kopanik-hegységben talált régibb, felhagyott ércbányászati nyomokat. Behatóbban foglalkozik a mostan is üzemben levő rudniki bányászattal, valamint az Avala-hegységben levő rípanjai galenit bányászattal.

JEKELIUS ERICH szintén ÉNy-i Szerbiában végzett tanulmányokat. Valjevo környékén a triász, kréta, mediterrán és fiatalabb harmadkori rétegekkel; a kristályos palákkal, szerpentinrel és eruptív kőzetekkel foglalkozik. Röviden leírja a petnjicai barlangot. Az értékesíthető kőzetekből a Mali Medvednik lejtőjén és a Suvobori Planinicán előforduló piritrel és chalkopiritrel foglalkozik. Ismerteti a struganiki litográf-pala előfordulást, amely anyag Szerbiában már igen jó eredménnyel fel is használtatott. A mész- és cementégetésre és útépitésre alkalmas kőzetekről is megemlékezik.

A tanulmányozó utazás eredménye mintegy 300 darab kőzet, kövület és érc, valamint 70-féle talajminta, amelyet az érdeklődők ez év május havától kezdve a m. kir. földtani intézet gyűjteményében meg is tekinthetnek.

A cs. és kir. katonai hatóságok rendkívüli szíves és hathatós támogatását e helyen is legjobban köszönjük.

A tanulmányozó bejárás jövő évi nagyobb arányú folytatását, remélhetőleg úgy a cs. és kir. hadügyminiszter úr, valamint a m. k. földmivé-  
ügyi miniszter úr Ő Excellentiája lehetővé fogják tenni.

---

## TITKÁRI JELENTÉS.

v. MARZSÓ LAJOS-tól.

Az 1916. évi jelentésünkben először nyílik alkalmam, hogy a m. kir. földtani intézet tudományos munkásságán kívüli közérdekű munkásságunkról jelentést tegyek.

A m. kir. Földtani Intézet a magyar szent korona országainak geológiai tanulmányozásával és térképezésével gyakorlati célokat is szolgál. Intézetünk mindjobban iparkodik hazánk kiaknázatlan természeti kincseire az illetékes körök figyelmét felhívni s a hazai bányászat, kereskedelem, ipar s általában a közérdek szolgálatára sietni.

Már évek óta mindjobban tapasztaljuk, hogy kereskedőink, iparosaink, gyárosaink érdeklődése hazánk dús földjére s annak mélyében rejlő, de még kiaknázatlan kincseire irányul, mind sűrűbben fordulnak intézetünkhöz az iparilag hasznosítható természeti kincsek hazai lelőhelyei, hasznosíthatóságuk módja s alkalmas volta iránt kérdezősködők. Számtalan esetben állt módjában geológusainknak tudásukkal az iparnak, kereskedelemnek szolgálatára lenni.

Különösen ma, a háborús viszonyok közepett, amidőn elleneink kiéheztetési terve ellen kell védekeznünk, fordulnak gazdáink, iparosaink, kereskedőink igen sűrűn intézetünkhöz. Sőt maga a hadvezetőség is igen gyakran keresi fel intézetünket a legkülönbözőbb irányú kívánalmaival.

E kötelességünkhöz híven mindenkor a legnagyobb készséggel állott intézetünk közvetlen felvilágosításokkal a közérdek rendelkezésére s az elmúlt évben is számos vállalat, közöttük sok külföldi is, nyert ily módon kimerítő felvilágosítást, tanácsot és irányítást.

Intézetünk gyakorlati irányú munkásságát a következőkben foglalhatom össze:

1. *Bányászat és a vele rokon iparágak körébe* foglalható kérdésekben s az iparilag hasznosítható kőzetek iránt érdeklődőknek 22 esetben adtunk kimerítő felvilágosítást, illetőleg szakvéleményt.

2. *Mesterséges vízellátás* kérdéseiben 10 esetben szálltak ki geológusaink a helyszínére s ott végzett tanulmányaik alapján adták meg véle-

ményüket. A hadvezetőség is sok esetben kérte ki ilyen ügyekben intézetünk véleményét.

3. Ásvány- és gyógyvizek védőterületeit illető kérdések csak szórványosan szerepeltek szakvéleményeinkben, mindössze négy esetben volt szükséges a geológus véleménye.

4. Annál sűrűbben keresték fel intézetünket artézi kútak ügyében. Az 1913. évi XVIII. t. c. értelmében, mely törvény intézetünk javaslatára készült s az artézi kútak túltengésének és sokszor indokolatlan fúrásának, ezáltal a haszontalan vízpazarlásnak óhajt gátat vetni, a fúrandó artézi kútak az illetékes hatóságoknál bejelentendők, engedélyezésük tárgyalásánál pedig az intézet véleménye kikérendő.

Az 1916. évben 49 új artézi kút engedélyezését véleményezte intézetünk a kultúrtechnikai hivatalok kérelmére s intézetünk képviselője gyakran helyszíni tárgyalásokon is megjelent.

5. Laboratóriumunkat igazgatóságunk miniszteriumunk engedélyével felajánlotta a hadvezetőségnek s EMSZT KÁLMÁN dr. osztálygeológus vegyészünk, kit a hadvezetőség, mint vegyészt, katonai szolgálatában a katonai bányafelügyelőség 3. csoportjához vezényelt, laboratóriumunkban 140 hazai antimon, chrom, mangán, mészkő, ólom, réz, vas és zinkérc mintát elemzett meg. Az elemzések eredményeit, mivel azok hadiérdeket érintenek, nem közölhetjük.

6. Talajmozgások, rogyások és csuszamlások és más a forgalmat gátló ügyekben tizenkét esetben küldöttük ki geológusainkat. Sőt még egy bűnügyben is véleményt mondott intézetünk.

7. Műtrágya gyártáshoz szükséges foszforsavas anyagoknak nagyon hijjával van hazánk, ezen a gazdaságra óriási jelentőségű kérdésben is gazdaságunk segítségére óhajtott lenni intézetünk s mintegy 42 barlang foszforsavas anyagát vizsgálták meg minőségileg és mennyiségileg geológusaink. Az eredményről más helyütt számolnak be a vizsgálatokkal megbízottak.

Intézetünk céljaira mindössze egy vegyész állott rendelkezésünkre — 3 vegyészünk közül ugyanis kettő katonai szolgálatot teljesít — s így a hivatalos vegyelemzéseken kívül ezidén csekélyebb mértékben állhatott laboratóriumunk a magánosok rendelkezésére, mégis mintegy 20 esetben beküldött 40 kőzet- és ércmintát elemezett meg.

Intézetünk különböző gyűjteményei az 1916. évben részben ajándék, részben vétel útján 249 értékes darabbal gyarapodtak. Intézetünk e helyen is meleg köszönetét nyilvánítja mindazoknak, kik ajándékaikkal intézetünk gyűjteményét gazdagították.

Mindezen munkásságunk ügyirat szerinti felsorolása alább következik:

## Személyi ügyek 1916. évben.

LÓCZY LAJOS dr. egyet. tanár, igazgatónak egészsége helyreállítása céljából a földművelésügyi miniszter március hó 27.-étől 6 heti, majd május hó 17.-étől újabb 6 heti szabadságot engedélyezett. Földmiv. min. 1916. márc. 31.-én 81463. IX—2. és május 24.-én 82237. IX—2. sz. alatt kelt rend. (127. sz.)

IGLÓI SZONTAGH TAMÁS dr. kir. tan., aligazgatónak Ő császári és királyi Felsége 1916. évi december hó 11.-én kelt legfelsőbb elhatározásával, a Földtani Intézet ügykörében s a tudományos élet terén kifejtett buzgó és eredményes szolgálati elismerésül *a m. kir. udvari tanácsos címet* díjmentesen legkegyelmesebben adományozta. Földművelésügyi miniszter 1916. dec. 20.-án 125755. eln. IX—2. sz. a. kelt rend. (428. sz.)

*U. a.* a Magyarhoni Földtani Társulat 1916. évi február hó 9.-én tartott közgyűlésén elnökévé választotta. (69. sz.)

POSEWITZ TIVADAR dr. főgeológust 1916. évi június hó 1.-ével a földművelésügyi miniszter véglegesen nyugalomba helyezte, 1916. évi május hó 1.-én 84380. eln. IX.—2. sz. a. kelt rend. (197. sz.)

PÁLFY MÓR dr. főgeológust a Magyarhoni Földtani Társulat 1916. évi február hó 9.-én tartott közgyűlésén alelnökévé választotta. (69. sz.)

LIFFA AURÉL dr. osztálygeológust a földművelésügyi miniszter 1916. évi szeptember hó 15.-én 76672. eln. IX—2. sz. a. kelt rendeletével főgeológussá nevezte ki. (339. sz.)

EMSZT KÁLMÁN dr. osztálygeológus részére a földművelésügyi miniszter 1915. évi december hó 28.-án 74367. IX—2. sz. a. kelt rendeletével a harmadik ötödéves korpótlékot utalványozta. (15. sz.)

*U. azt* a cs. és kir. hadügyminiszter 5701. sz. rendeletével a katonai bányafelügyelőség III. csoportjához vezényelte.

ROZLOZSNIK PÁL I. oszt. geológust a földművelésügyi miniszter 1916. évi május hó 27.-én kelt 34559. eln. IX—2. sz. rendeletével osztálygeológussá nevezte ki. (160. sz.)

*U. azt* a cs. és kir. hadügyminiszter a katonai bányafelügyelőség III. csoportjához vezényelte..

KORMOS TIVADAR dr. I. o. geológust a földművelésügyi miniszter 1916. évi szeptember hó 15.-én 76672. eln. IX—2. sz. a. kelt rendeletével osztálygeológussá nevezte ki. (339. sz.)

HORVÁTH BÉLA dr. I. o. geológusnak a földművelésügyi miniszter 1916. évi március hó 1.-étől kezdődőleg évi 300 korona személyi pótlékot utalványozott 1916. május hó 12.-én 38447. IX—2. sz. a. kelt rendelet. (196. sz.)

SCHRÉTER ZOLTÁN dr. II. o. geológust a földmívelésügyi miniszter 1916. évi május hó 24.-én kelt 34559. eln. IX—2. sz. rendeletével I. o. geológussá nevezte ki. (160. sz.)

T. ROTH KÁROLY dr. II. o. geológust a földmívelésügyi miniszter 1916. évi szeptember hó 15.-én 76672. eln. IX—2. sz. a. kelt rendeletével I. o. geológussá nevezte ki. (339. sz.)

U. *annak* a földmívelésügyi miniszter 1914. évi július 1.-étől kezdődőleg évi 200 korona első ötödéves korpótlékát utalványozta. (276. sz.)

BALLENEGGER RÓBERT dr. II. o. geológust a Magyarhoni Földtani Társulat 1916. évi február hó 9.-én tartott közgyűlésén másodtitkárává választotta. (69. sz.)

SZINNYEI-MERSE ZSIGMOND II. o. geológus, tart. huszárfőhadnagyot a cs. és kir. hadügyminiszter 18755. Abt. 7. sz. rendeletével a dobsinai hadügyminiszteriumi bányafelügyelőség II. csoportjához vezényelte. (215. sz.)

TOBORFFY GÉZA dr. praeparatort a földmívelésügyi miniszter 1916. évi május hó 27.-én 34559. eln. IX—2. sz. a. kelt rendeletével II. o. geológussá nevezte ki. (160. sz.)

U. *annak* a földmívelésügyi miniszter 1915. évi december hó 1.-étől kezdődőleg évi 200 koronával magasabb személyi pótlékot utalványozott 1916. évi február hó 25.-én kelt 11532. eln. IX—2. sz. rend. (106. sz.)

JEKELIUS ERICH dr. bölesésztudort a m. k. földmívelésügyi miniszter 1916. évi május hó 27.-én kelt 34559. eln. sz. rendelettel *praeparatorrá* és és 1916. évi szeptember hó 15.-én 76672. eln. IX—2. sz. a. kelt rendelettel I. o. *geológussá* nevezte ki. (160., 339. sz.)

v. MARZSÓ LAJOS *titkárt* a Magyar Keleti Kultúrközpont (Turáni Társaság) 1916. évi május hó 2.-án tartott közgyűlésén titkárává választotta.

BLENK JÁNOS műszaki altiszt, intézetünk hű és derék gépésze, ki intézetünket az új palotájába való költözködése óta buzgón szolgálta, 1916. évi március hó 3.-án renggel elhunyt. (96. sz.)

LOVÁSZIK LAJOS és SZABÓ ISTVÁN hivatalsszolgát a földmívelésügyi miniszter 1916. évi szeptember hó 21.-én 1046496 IX—2. sz. a. kelt rendeletével állásukban végleg megerősítette. (304. sz.)

TÓTH JÁNOS-t az igazgatóság napibéres szolgálai minőségben 1916. évi január hó 15.-étől alkalmazta. (32. sz.)

## Hivatalos szakvélemények 1916-ban.

### I. Bányászat és ezzel rokoniparágak köréből.

#### A) Érccek.

Szerbia *vas, réz* és kőszén készletének kivonatos ismertetése Militär-Generalgouvernement für Serbien felkérésére összeállította TOBORFFY GÉZA. (113. sz.)

Érc tartalmú kőzetmintákat *Szodán Károly* bányaigazgató részére meghatározott PÁLFY MÓRIC. (388. sz.)

*Abel Károly* pancsovai lakosnak a szerb területen végzett bányászati kutatásairól szóló jelentését a m. k. földmivelésügyi miniszter rendeltére véleményezte SZONTAGH TAMÁS. (404a. sz.)

*Le nem foglalt bauxittelepekről* szóló jelentést m. kir. pénzügyminiszterium felhívására megadta LÓCZY LAJOS. (421. sz.)

#### B) Hasznosítható kőzetek.

*Gipszelőfordulások* Északmagyarországon. Carl Benesch & Co. Nachf. cég kérelmére véleményezte LÓCZY LAJOS. (2. sz.)

*Malomkő készítéséhez* alkalmas anyag hazai előfordulását véleményezte a Technische Hochschule. Braunschweig részére, LÓCZY LAJOS. (17. sz.)

*Agyag és barnaszén* előfordulásokról felvilágosítást adott Th. Spängler treunfurti gyárigazgató kérésére, LÓCZY LAJOS (42. sz.)

*Kovakő, tüzkő* hazai előfordulásokról felvilágosítást adott Bettelheim Miksa és Társa megkeresésére a *titkárság*. (53. sz.)

*3 darab kőzet* meghatározása s hasznosíthatására vonatkozó felvilágosítás. Pecsurlits József avasfelsőfalusi földbirtokos kérelmére adta PÁLFY MÓRIC. (59. sz.)

*Tőzeg* ipari hasznosíthatásáról a m. kir. kereskedelmi Múzeum részére felvilágosítást adott a *titkárság*.

Hazai márványbányászatról kaposméri Mérey Lajos megkeresésére felvilágosítást adott PÁLFY MÓRIC. (97. sz.)

Iparilag felhasználható külföldi kőanyagoknak hazai anyagokkal való pótlása kérdésében, Budapest Székesfőváros Tanácsa megkeresésére véleményt mondott PÁLFY MÓRIC (121. sz.)

*Gipsz, cement, kréta, porozus kvarc* hazai előfordulásáról Szolarszky Szaniszló m. kir. mérnök részére felvilágosítást adott a *titkárság*. (125. sz.)



Fejtés alatt levő *bauxit-telepekről*, Schuchardt és Schütt cég részére felvilágosítást adott SZONTAGH TAMÁS. (159. sz.)

*Felsőpulya* (Vas m.) községből származó bazalt kőzet hasznosíthatása ügyében Rohonczy Mária bárónő részére véleményt adott SZONTAGH TAMÁS. (271. sz.)

*Dud község* (Arad m.) határában levő kaolin- és okker-föld mennyiségi és minőségi vizsgálatára az arad-csanádi egyesült vasútak igazgatóságának felkérésére, helyszíni szemle alapján, véleményt adott KORMOS TIVADAR. (297. sz.)

*Öt darab kőzetminta* ipari használhatóságáról véleményt mondott EMSZT KÁLMÁN. (307. sz.)

*3 darab kőzetminta* petrografiai vizsgálatát az óradnai m. kir. kohóhivatal megkeresésére végezte PÁLFY MÓRIC. (329. sz.)

*Tűzkő hazai előfordulásáról*, a Klotild első magyar vegyi-ipar r. t. részére, felvilágosítást adott a *titkárság*. (340. sz.)

*Felsősztergályi* volt úrbéresei birtokrészein foszforit-telepekről, a m. k. földmívelésügyi miniszter rendeletére, véleményt adott PÁLFY MÓRIC. (355. sz.)

Kiváló tiszta *szénsavas mész* előfordulási helyeiről Fritz Freuthal berlini cég részére felvilágosítást adott a *titkárság*.

*Szerbiai magnézit* előfordulásokról felvilágosítást adott a Magnezit Ipar Rt. részére SZONTAGH TAMÁS. (418. sz.)

*Azbeszt telepek* hazai előfordulásáról a kereskedelemügyi miniszter felhívására és a cs. és kir. hadügyminiszterium részére felvilágosítást adott HALAVÁTS GYULA. (362. sz.)

## II. A vízügyek köréből.

### A) Mesterséges vizellátás.

A m. kir. posta központi Egressy-úti járműtelepének vízzel való ellátása ügyében véleményt adott HALAVÁTS GYULA. (7. sz.)

*Rétközön* (Szabolcs m.) a burgonyaszárító-gyár céljára fúrás alatt álló kút ügyében véleményt adott az Industriegruppe d. 12. Abt. k. u. k. Kriegsministerium Demecester részére, helyszíni szemle alapján TIMKÓ IMRE. (55. sz.)

*M. Á. V. szekszárdi* artézi kútja ügyében adott védőterületi javaslatot Tolna vármegye alispánja és a m. á. v. szabadkai üzletvezetőségének megkeresésére SCHRÉTER ZOLTÁN. (81. sz.)

*Erzsébetfalván* a víztartó réteg mélységéről véleményt adott Czeisel József zombori gépgyáros részére SCHRÉTER ZOLTÁN. (88. sz.)

*Zilah m. á. v. állomás* artézi kút fúrás útján tervezett víz ellátása ügyében, a m. á. v. zilahi osztálymérnöksége megkeresésére véleményt adott ZALÁNYI BÉLA. (126. sz.)

*Ozora község* (Tolna vm.) közelében fúrandó artézi kút várható eredményére véleményt kért a cs. és kir. katonai parancsnokság építésügyi osztálya. Helyszíni szemle alapján véleményezte TIMKÓ IMRE. (134. sz.)

*Sarmaság m. á. v. állomásán* tervezett artézi kút várható eredményére nézve a m. á. v. zilahi osztálymérnökségének megkeresésére véleményt adott SZONTAGH TAMÁS. (302. sz.)

*Bruck-Királyhida m. á. v. állomás*on kútforrás folytatására nézve az államvasutak központi üzletvezetőségének megkeresésére véleményt mondott LÓCZY LAJOS. (369. sz.)

*Soroksár és Dunaharaszti állomások között* a 8. sz. őrháznál tervezett artézi kút eredményéről a m. á. v. soroksári osztálymérnökségének megkeresésére véleményt mondott HALAVÁTS GYULA. (371. sz.)

*Ligetfalun* (Moson vm.) fúrásban levő kút várható eredményeiről helyszíni szemle alapján a cs. és kir. erődépítési igazgatóság megkeresésére véleményt adott TOBORFFY GÉZA. (417. sz.)

#### B) Ásványos és gyógyvizek, védőterületek.

*A budaörsi dőgtérnek* a keserűvízforrások védőterületén való kívülhelyezése tárgyában a biai főszolgabírói hivatal megkeresésére véleményt adott SZONTAGH TAMÁS. (263. sz.)

*Ujpesti népsziget* vízvezetékének védőterülete tárgyában helyszíni szemle alapján az újpesti polgármesteri hivatal megkeresésére véleményt adott SZONTAGH TAMÁS. (278. sz.)

A pannonhalmi Szent Benedek-rend tulajdonát képező *Balatonfüred fürdő* gyógyvizének szaporítása és állandósítása ügyében a m. kir. budapesti bányai igazgatóság megkeresésére véleményt adott SZONTAGH TAMÁS. (346. sz.)

Ugyanezen ügyben Lapp Henrik fűróvállalatnak és a budapesti bányakapitányságnak véleményt adott LÓCZY LAJOS. (346. sz.)

#### C) Az 1913. évi XVIII. t. c. értelmében bejelentett artézi furások engedélyezésének geológiai véleményezése.

Véleményezte: SZONTAGH TAMÁS aligazgató.

*Goldstein Beňő* zentai lakos negatív artézi kútja iránti kérelmének véleményezése a budapesti m. k. kultúrmérnöki hivatal megkeresésére. (28. sz.)

*M. Á. V. újdombovári* II. sz. artézi kútja ügyében adott vélemény a m. kir. székesfehérvári kultúrmérnöki hivatal megkeresésére. (41. sz.)

*Kula és Úrszentiván—Pincéd* m. á. v. állomásokon tervezett artézi kútak véleményezése a budapesti kultúrmérnöki hivatal megkeresésére. (49. sz.)

*Pusztaföldvári békésmegyei község* artézi kútja engedélyezése tárgyában az aradi m. k. kultúrmérnöki hivatal megkeresésére adott vélemény. (57. sz.)

HOLLÓ ISTVÁN eeglédi lakos artézi kútja engedélyezése tárgyában adott vélemény, a m. kir. budapesti kultúrmérnöki hivatal megkeresésére. (76. sz.)

*M. Á. V. újdombovári állomásán*, valamint a talpfatelepítő-telepen létesítendő üzemi artézi kútak engedélyezésének véleményezése, székesfehérvári kultúrmérnöki hivatal megkeresésére. (84., 85. sz.)

ROZENDORN SÁNDORNÉ által Dombóváron kérelmezett artézi kút engedélyezésének véleményezése a m. kir. székesfehérvári kultúrmérnöki hivatal megkeresésére. (86. sz.)

RÉNYI JÓZSEF dr. topolyai lakosnak, artézi kút fúrása engedélyezése tárgyában beadott kérvényének véleményezése. (118. sz.)

*Révfalui vízműbővítés* ideiglenes vízjogi engedélyezése ügyében Győrött tartott tárgyaláson részt vett SZOTAGH TAMÁS. (142. sz.)

*Bácsmegyei cukorgyár rt.* újverbászi területén tervezett artézi kút ügyében adott vélemény a m. k. budapesti kultúrmérnöki hivatal részére. (170. sz.)

*A bátaszéki* MAYER ALAJOS-féle II. számú artézi kút engedélyezése ügyében beadott felelkezés véleményezése a földmivelésügyi miniszterium rendeletére. (172. sz.)

*A Magyar Lloyd Repülőgép és Motorgyár* artézi kútjának engedélyezése ügyében, a budapesti m. k. kultúrmérnöki hivatal megkeresésére adott vélemény. (185. sz.)

KOVÁCS SÁNDOR hódmezővásárhelyi lakos által kérelmezett három artézi kút engedélyezésére az aradi m. k. kultúrmérnöki hivatal megkeresésére adott vélemény. (193. sz.)

*A temesvári cs. és kir. katonai parancsnokság* által Szeged határában tervezett artézi kút engedélyezési ügyének véleményezése az aradi m. k. kultúrmérnöki hivatal megkeresésére. (216. sz.)

Ifj. SCHWARCZ SÁMUEL-nek Sándorfalva község határában tervezett artézi kútja engedélyezése tárgyában az aradi m. kir. kultúrmérnöki hivatal megkeresésére adott vélemény. (217. sz.)

FRÁSZ JÁNOS, valamint MAYER MIKLÓS zichyfalvi lakosok artézi

kútjai engedélyezése tárgyában a temesvári m. k. kultúrmérnöki hivatal megkeresésére adott vélemény. (301. sz.)

SCHÖN JÓZSEF és Társai árpalánkai lakosok artézi kútjának engedélyezése tárgyában a budapesti m. k. kultúrmérnöki hivatal megkeresésére adott vélemény. (314. sz.)

*Békéscsabai állami polgári iskola* igazgatósága által kérelmezett artézi kút ügyében;

*Zaránd* (Arad vm.) község artézi kútjának engedélyezése ügyében;

MANDL ZSIGMOND makói lakos artézi kútjának engedélyezése ügyében;

*Szentesi alsóréti* munkástelep artézi kútja ügyében;

*Békéscsaba* a. cs. e. v. vasúti állomás artézi kútja ügyében;

*Ággya* község artézi kútjának engedélyezése ügyében;

*Szeged* sz. kir. város artézi kútja ügyében;

*Kőröscsente* község artézi kútja ügyében;

*Vadász* község artézi kútja ügyében az aradi m. k. kultúrmérnöki hivatal megkeresésére adott vélemények. (316., 317., 318., 319., 320., 321., 322., 323., 324. sz.)

*A temesvári vonal* 355. sz. őrházánál fűrt negatív artézi kút ügyében a temesvári m. k. kultúrmérnöki hivatal megkeresésére adott vélemény. (330. sz.)

*Dombovári villamos részvénytársaság* artézi kútjának engedélyezése ügyében a székesfehérvári m. k. kultúrmérnöki hivatal megkeresésére adott vélemény. (334. sz.)

*Kisszénás m. á. v. állomáson* fűrt artézi kút engedélyezésének ügyében az aradi m. kir. kultúrmérnöki hivatal megkeresésére adott vélemény. (337. sz.)

*Sárszentlőrinc* (Tolna vm.) község közhasználatú artézi kútjának engedélyezése tárgyában a székesfehérvári m. k. kultúrmérnöki hivatal megkeresésére adott vélemény. (343. sz.)

*Nagyszalonta* község villanytelepén létesített artézi kút utólagos engedélyezése ügyében a nagyváradai kultúrmérnöki hivatal megkeresésére adott vélemény. (347. sz.)

*Soltvadkert-tázlár* m. á. v. állomáson fűrt artézi kút ügyében a budapesti m. k. kultúrmérnöki hivatal megkeresésére adott vélemény. (359. sz.)

*A szegedi PEREGI-féle* artézi kút engedélyezése tárgyában az aradi m. k. kultúrmérnöki hivatal megkeresésére adott vélemény. (360. sz.)

*Kánszentmárton* község által kérelmezett artézi kút engedélyezése tárgyában a nagyváradai m. k. kultúrmérnöki hivatal megkeresésére adott vélemény. (361. sz.)

KERN MÁTYÁS zombolyai lakos által létesített artézi kút utólagos

engedélyezése tárgyában a m. k. temesvári kultúrmérnöki hivatal megkeresésére adott vélemény. (375. sz.)

*A makói Jókai- és Nagycsillag-utcák* sarkán tervezett artézi kút engedélyezése ügyében az aradi m. k. kultúrmérnöki hivatal megkeresésére adott vélemény. (376. sz.)

DÖRY-féle (Dombóvár) konzervgyárban létesítendő mélyfúrás engedélyezése ügyében a székesfehérvári m. k. kultúrmérnöki hivatal megkeresésére adott vélemény. (389. sz.)

Gr. ZICHY RAFAEL sárszentmihályi uradalma Hermina majorjában tervezett artézi kút engedélyezése tárgyában a Fejérvármegye alispánja megkeresésére adott vélemény. (393. sz.)

*Nagyszéksós* vasúti állomáson fúrandó artézi kút engedélyezése tárgyában az aradi m. k. kultúrmérnöki hivatal megkeresésére adott vélemény. (397. sz.)

JUHÁSZ JÓZSEF hódmezővásárhelyi lakos Katraszél dülőben fekvő birtokán fúrandó artézi kút engedélyezése ügyében az aradi m. k. kultúrmérnöki hivatal megkeresésére adott vélemény. (398. sz.)

*Aradi villamossági r. t.* telepein tervezett artézi kút engedélyezésének ügyében az aradi kultúrmérnöki hivatal megkeresésére adott vélemény. (422. sz.)

*A temesvári katonai parancsnokság* által Nagyikindán létesített 2 artézi kút engedélyezése tárgyában a temesvári m. k. kultúrmérnöki hivatal megkeresésére adott vélemény. (434. sz.)

PÁPAY ISTVÁN zentai lakos artézi kútjának engedélyezése ügyében a budapesti m. k. kultúrmérnöki hivatal megkeresésére adott vélemény. (435. sz.)

ÁNISFELD JÓZSEF és társai, orosházi lakosok, által tervezett artézi kút engedélyezése tárgyában a m. k. kultúrmérnöki hivatal megkeresésére adott vélemény. (436. sz.)

JOSZT JÁNOS zichyfalvi lakos, id. DEBERT KONRÁD zichyfalvi lakos, *Wosching Mátyás* zichyfalvi lakos által létesített artézi kút és vele kapcsolatos vízvezetés engedélyezése ügyében a temesvári m. k. kultúrmérnöki hivatal megkeresésére adott vélemény. (225. sz.)

### III. A vegytan köréből.

*2 limonitos kőzet* elemzése ODESCALCHI ZOÁRD herceg Rétköz kérelmére, végezte HORVÁTH BÉLA. (110. sz.)

*4 meszes homokminta* mészfoszfátra való elemzése igazgatóság rendelkezésére, végezte HORVÁTH BÉLA. (114. sz.)

*Agyagos homokkő* tűzállósági fokának meghatározása Odescalchi Zoárd herceg, Rétköz, részére, végezte HORVÁTH BÉLA. (123. sz.)

2 mangántartalmú kőzet fémmangántartalmának megállapítása, Eistleitner Hugó főhercegi erdőtanácsos részére, végezte HORVÁTH BÉLA. (128. sz.)

*Antimon próbák* elemzése. Jászóvári prépostság erdőhivatala részére, végezte EMSZT KÁLMÁN. (152. sz.)

*Pirit minták* elemzése ZOLTOWSKI STANISZLÓ és ZSIGMOND grófok uradalmi jószágigazgatósága kérelmére végezte HORVÁTH BÉLA. (154. sz.)

2 agyagminta tűzállósági fokának meghatározása, Thun Gabriella grófnő és Társai, Első Magyar Horgany-festékgyára (Kassa) részére, végezte HORVÁTH BÉLA. (157. sz.)

2 agyagminta tűzállósági fokának meghatározása, THUN GABRIELLA grófnő és Társai, Első Magyar Horgany-festékgyára részére végezte HORVÁTH BÉLA. (208. sz.)

2 kőzetminta káliumtartalmának meghatározása, Pecsurlits József avasfelsőfalui (Szatmár m.) földbirtokos részére, végezte HORVÁTH BÉLA. (217. sz.)

6 darab antimonsalak fémantimontartalmának vizsgálata a jászóvári prépostság jószágkormányzósága részére, végezte HORVÁTH BÉLA. (229. sz.)

*Vaskőminta* vasoxyd tartalmának meghatározása Rauscher György (Budapest) részére, végezte HORVÁTH BÉLA. (235. sz.)

2 darab piritminta réztartalmának megállapítása, gróf Zoltowski Staniszló és Zsigmond uradalmi jószágigazgatósága részére, végezte HORVÁTH BÉLA. (236. sz.)

*Chalkopirites és pirites kőzetminták* réztartalmának megállapítása Bobits János (Marospetres) jegyző részére, végezte HORVÁTH BÉLA. (264. sz.)

3-féle agyagminta tűzállósági fokának meghatározása Rauscher György Budapest, részére, végezte HORVÁTH BÉLA. (265. sz.)

*Dud község* (Arad vm.) határában levő fehér föld teljes elemzését az arad—csanádi egyesült vasútak igazgatósága részére végezte EMSZT KÁLMÁN. (297. sz.)

*Kokszeminta* fűtőértékének megállapítása a budapesti cs. és kir. katonai parancsnokság hadbiztossága részére, végezte EMSZT KÁLMÁN. (350. sz.)

*Talajminta* vegyelemzését a püspökpusztai gazdaság részére, végezte HORVÁTH BÉLA. (367. sz.)

2 darab pirit és egy lignitmintának rézre, illetőleg éghető részekre való meghatározását, Loránd Lajos, Nagymihály, részére, végezte HORVÁTH BÉLA. (387. sz.)

2 darab agyagminta tűzállósági fokának megállapítását Seelfreund Mór Huszt, részére, végezte HORVÁTH BÉLA. (391. sz.)

*Közetminta* rézre való elemzését özv. Valkó Viktorné Gölniczbánya, részére, végezte HORVÁTH BÉLA. (404B. sz.)

A k. u. k. „*Bergwerksinspektion, Gruppe No. III.*“-hoz beosztott katonai vegyész: EMSZT KÁLMÁN dr. m. kir. osztálygeológus a kisbányai és nagybányai, zámi „*Militärbetriebsleitung*“ által küldött 140 próbát elemzett meg különböző fémekre intézetünk laboratoriumában.

#### IV. Vegyések.

*Homokminta* származásának megállapítását bűnügyben, a m. kir. posta- és távirada-igazgatóság megkeresésére, végezte LÓCZY LAJOS. (33. sz.)

A *Hungária-körút és Óbuda közt építendő Dunahíd* pillérei helyén végzendő kutatófúrások véleményezése, a m. k. budapesti bányakapitány-ság megkeresésére. SZONTAGH TAMÁS. (61. sz.)

*Győri iparsatorna* és a Morva szabályozási földmunkálatokról geológiai szempontból jelentést tett HORUSZTZY HENRIK. (92. sz.)

A *Badacsonyhegy* természeti szépségeinek megvédése ügyében tett javaslatok és ez ügyben tartott ülések jegyzőkönyvei. (115. sz.)

Az *északi hadszíntéren* előforduló és a hadvezetőség érdekében felhasználható érc, szén és egyéb anyagokról szóló tanulmány a A. O. K. részére, végezte TIMKÓ IMRE. (151. sz.)

A Szerbiába küldött tanulmányi utazás munkájáról a tanulmányi utazás vezetője SZONTAGH TAMÁS előzetes jelentést ad. (181. sz.)

Talajvíz rendkívüli magasságáról és okairól véleményt mondott a k. u. k. *Militärbauleitung*, Magyaróvár, megkeresésére, a *titkárság*. (182. sz.)

A budapest—kassa—zborói állami közútnak Szurdok község határába eső szakaszán történt talajesúszás ügyében a m. k. kereskedelemügyi miniszterium felhívására helyszíni, kiszállás után véleményt adott SZONTAGH TAMÁS. (209. sz.)

Repülő-gyakorlatok végzésére az országban alkalmas területek ügyében a „K. u. K. Luftfahr-Ersatztruppen Lehrbataillon“ részére véleményt mondott LÓCZY LAJOS. (241. sz.)

Sárszentmihályon a Sárvíz-csatorna partjának csuszamlása tárgyában tartott tárgyaláson LÓCZY LAJOS dr. megjelent s véleményét a helyszínen megadta. (280. sz.)

*Kovácsna község* pincéiben mutatkozó szénsav-ömlések ügyében a m. k. földművelésügyi miniszter rendeletére véleményt mondott PÁLFY MÓRIC. (313. sz.)

*Nyírvíz szabályozó csatorna* altalajának geológiai vizsgálatát a Nyírvízszabályozó Társulat megkeresésére a földművelésügyi miniszter rendeletére végezte TIMKÓ IMRE. (326. sz.)

*Alsólendva* (Zala vm.) község belterületén észlelt földcsuszamlások okairól és azok megállítására Zalavármegye alispánja megkeresésére helyszíni tanulmány alapján véleményt mondott VIGH GYULA. (327. sz.)

Budapest, *Városligeti fasor—Bajza-utca—Lendvay-utca—Aréna-út* által határolt területen mutatkozó nagymérvű talajvízemelkedés okairól, Kármán Aladár műépítész megkeresésére véleményt mondott VOGL VIKTOR. (348. sz.)

*Merczyfalva község* (Temes m.) geológiai és geodéziai leírása a község előljárósága részére, készítette LÓCZY LAJOS. (368. sz.)

*Földminta agrogeológiai vizsgálatát* végezte és arról véleményt adott Lucis Sylveszter kisbereznai Szt.-Bazil-rendi monostor főnöke részére TIMKÓ IMRE. (405. sz.)

BARNIKAI LIPÓT villatulajdonos svábhegyi telkére az esővíz behatolása ügyében helyszíni szemle alapján véleményt adott SCHRÉTER ZOLTÁN. (430. sz.)

42 *barlang* foszforsavas anyagának helyszíni vizsgálatát a földmivelésügyi miniszter rendeletére végezték: HORUSITZKY HENRIK, KADIĆ OTTOKÁR és KORMOS TIVADAR. (131. sz.)

## V. Ásatások és gyűjtések.

*Herkulesfürdői* barlangokban próbaásatást végzett KADIĆ OTTOKÁR. (117. sz.)

*A bükkhegységi Büdöspeszt* barlangban rendszeres ásatást végzett KADIĆ OTTOKÁR. (117. sz.)

*A budai hegységben* és a *Gerecse-hegység* szélein levő édesvízi mészkövek folytatólagos tanulmányozását és anyaggyűjtést végezett KORMOS TIVADAR. (117. sz.)

*Csákberényi* (Vértess-hegység) középeocén rétegekben talált rhinocerida maradványok lelőhelyét meglátogatták KORMOS TIVADAR és SCHRÉTER ZOLTÁN. (117. sz.)

*A villányi hegység* preglaciális üregkitöltéseiben levő vörös agyagokat és azok faunáját tanulmányozta és begyűjtötte KORMOS TIVADAR. (117. sz.)

*A bakonyi triász* rétegekben pótló gyűjtéseket végeztek KORMOS TIVADAR és VIGH GYULA. (117. sz.)

*A bajóti Jankovich* barlang ásatásánál résztvett KORMOS TIVADAR. (117. sz.)

*Jászóvári* TAKÁCS MENYHÉRT barlangban próbaásatásokat végzett KORMOS TIVADAR. (117. sz.)

*Rákoskeresztúr, Szentlőrinc, Budafok, Érd, Batta, Aszód, Tata,*



*Dunaalmás, Neszmély* környékére mastodon- és elefánt-leletek lelőhelyeinek megtekintésére SCHLESINGER GÜNTHER dr. bécsi paleontologussal kiszállt KORMOS TIVADAR. (117. sz.)

*Liszkófalusi* (Liptó vm.) barlangot újabb ásatási lehetőségek szempontjából megtekintette KORMOS TIVADAR. (117. sz.)

*Tiszai ősemlősök* begyűjtése érdekében Kecskemétre, Tiszaugra, Tiszakürtre, Ókécskére, Kiskunfélegyházára, Csongrádra és Szentesre kiszállt KORMOS TIVADAR. (117. sz.)

*A pilisvörösvári és szentiváni* szénbányák hányóin található kővületeket begyűjtötte VOGL VIKTOR. (117. sz.)

*Barkó—Homonna és Úrvölgy—Óhegy* vidékén kösseni kővületeket gyűjtött VIGH GYULA. (117. sz.)

*A Remetehegyen* (Máriaremete) triászfaunát gyűjtött VADÁSZ ELEMÉR. (117. sz.)

*A bükkhegységi Istállóskő* barlangban rendszeres ásatást végzett HILLEBRAND JENŐ. (117. sz.)

*A bükkhegységi Peskő* barlangban rendszeres ásatást végzett ÉHIK GYULA. (117. sz.)

*Kapláti* pontusi-pannoniai kővületelelőhelyen gyűjtött HORUSRIZKY HENRIK FERENCZI ISTVÁN-nal. (279. sz.)

## VI. Az intézet gyűjteményei.

### Ajándékok és vételek.

*A hátori HERMAN OTTÓ* barlang ásatásából kikertült prehisztorikus agyagipar anyagát az intézet a *Magyar Nemzeti Múzeumnak* ajándékozta. (9. sz.)

*Homokminták* ipari célokra folytatott vizsgálatokhoz, a *bécsi és soproni iparfelügyelőségek*, valamint a felsőtúri jegyzői hivatal ajándéka. (14. sz.)

*Osijek állomáson* létesített artézi kút adatai és *rétegeterve, m. á. v. pécsi üzletvezetőségének* küldeménye. (37. sz.)

*3 darab szelvényrajz és terv.* 1. a m. k. földtani intézet elhelyezése a földmivelésügyi miniszterium Nádor-utcai épületében; 2. Rónaszéki sóbánya földtani térképe; 3. Désakna Szent József bánya terve. SZONTAGH TAMÁS dr. aligazgató ajándéka. (38. sz.)

*Alsómediterránból származó korall.* MAURITZ BÉLA dr. egyet. tanár ajándéka. (38. sz.)

*Capra ibex, Ursus arctos, Mustela putorius, M. erminea, M. vulgaris* csontvázak, vétel W. SCHLÜTHER hallei cégtől. (65. sz.)

A *nagybányai* bányaterület monografiája, 2 kötet, a nagybányai bányai igazgatóság ajándéka. (68. sz.)

33 darabból álló *kőzetgyűjteményt* ajándékoz az igazgatóság. S. SCHERTEL, Hof. a/Saale, részére.

Morva-folyó geológiai hosszszelvénye, a Morva-medernek a magyar-falu—angerni közúti híd a gödingi új vasúti és közúti híd helyén megállapított geológiai kereszt-szelvényei. A morvaszabályozási m. k. kirendeltség ajándéka. (92. sz.)

*Schlosser Miksa* a müncheni geológia-paleontológiai múzeum őrének 100 szám alatt hazai kőzeteket és kővületeket küld az intézet cserébe németországi tárgyakért. (109. sz.)

*Torbágy* m. á. v. állomáson fűrt artézi kút rétegterve, m. á. v. központi üzletvezetőségétől. (112. sz.)

*Eocén rhinocorida* fogak és egyéb kővületek. CSAJÁGHI SZŐKE KÁROLY dr. orvos, Csákberény, ajándéka. (143. sz.)

*Tiszalucz* állomáson létesített mélykút rétegtervei, a m. á. v. ó-miskolci osztálymérnökségének ajándéka. (218. sz.)

*Taktaharkány* község határában létesített mélyfúratú kút rétegterve, a m. á. v. miskolci osztálymérnökségétől. (246. sz.)

A kolozsvári m. k. tudományegyetem ásványtani intézete 46 darab balatonvidéki kőzetpéldányt cserébe küld.

66 darab ősemlős maradvány átvétele a kecskeméti múzeumtól. (277. sz.)

*Temesvár—báziási* vonal 414. sz. őrházánál fűrt artézi kút rétegterve, a m. á. v. temesvári osztálymérnökségének küldeménye. (299. sz.)

*Növénylenyomatokat* tartalmazó homokkövet ajándékoz FREYBERGER ÁRMÁN, a pozsonyi építő r. t. intézője. (308. sz.)

*Magyar Lloyd* repülőgép és motorgyár rt. igazgatósága az aszódi telepén fűrt artézi kút fúrópróbáit és kereszt-szelvényét megküldi. (311. sz.)

*Pécs állomáson* fűrt artézi kút rétegtervét a m. á. v. pécsi osztálymérnöksége megküldi. (344. sz.)

3 darab *szentlászlói Rákóczy márványlapot* vesz az igazgatóság a múzeum részére REIMANN KÁROLY kolozsvári kőfaragó-mestertől. (386. sz.)

7 darab *kőzetmintát* ajándékoz az intézeti gyűjtemény részére SZODÁN ÖDÖN bányai igazgató, Járabánya. (388. sz.)

7 darab *régi térképet* vesz az igazgatóság a Szentgyörgy céhtől. (394. sz.)

## A m. kir. Földtani Intézet kiadványai az 1916. évben.

Intézeti szerkesztőink: KORMOS TIVADAR dr. és VOGL VIKTOR dr. a háborús viszonyok nehézségeivel küzdve s a nyomdatechnikai akadályok ellenére is lankadatlan buzgalommal szerkesztették kiadványainkat, melyek az 1916. évben szép számmal jelentek meg s közöttük több rendkívül fontos gyakorlati irányú munka hagyta el a sajtót.

I. Az 1915. évi jelentésen kívül, mely 1916. évben magyar nyelven jelent meg s melynek német fordítása az 1917. év elején készült el, a következő sorrendben jelentek meg kiadványaink:

### II. A m. k. Földtani Intézet évkönyvéből:

1. KADIĆ OTTOKÁR dr.: „A Szeleta-barlang kutatásának eredményei.“ (XXIII. köt., 4. füzet.)

2. VOGL VIKTOR dr.: „Tengermellékünk tithonképződményei és azok faunája.“ (XXIII. köt., 5. füzet.)

3. KORMOS TIVADAR dr.: „A pilisszántói kőfülke. Tanulmányok a postglaciális kor geológiája, ősipara és faunája köréből.“ (XXIII. köt., 6. (záró) füzet.)

4. LAMBRECHT KÁLMÁN dr.: „A Plotus genus a magyar neogénben.“ (XXIV. köt., 1. füzet.)

5. JEKELIUS ERICH dr.: „A brassói hegyek mezozoos faunája.“ (XXIV. köt., 3. füzet.)

6. LEIDENFROST GYULA: „Magyarországi fosszilis Siluridák.“ (XXIV. köt., 4. füzet.)

### III. A m. kir. Földtani Intézet kiadványaiból:

1. SIGMOND ELEK dr.: „A talajvizsgálat mechanikai és fizikai módszerei.“

2. PAPP KÁROLY dr.: „A Magyar Birodalom vasérc- és kőszénkészlete.“

### Német nyelvű kiadványok.

IV. Jahresbericht d. kgl. ung. Geologischen Reichsanstalt für 1914. Mitteilungen aus d. kgl. ung. Geologischen Reichsanstalt.

1. Dr. KOLOMAN SOMOGYI v. SZILÁGYSOMLYÓ: „Das Neokom des Gerecsegebirges.“ (XXII. Bd., 5. Heft.)

2. Dr. JEKELIUS ERICH: „Die mesozoischen Faunen der Berge von Brassó.“ (XXIII. Bd., 2. Heft.)

3. Baron G. J. v. BEJÉRVÁRY: „Beiträge zur Kenntnis von Rana Méhelyi By.“ (XXIII. Bd., 3. Heft.)

4. Dr. THEODOR KORMOS u. Dr. KOLOMAN LAMBRECHT: „Die Felsnische am Remetehegy und ihre postglaziale Fauna.“ (XXII. Bd., 6. (Schluss) Heft.)

5. Dr. O. KADIĆ: „Ergebnisse der Erforschung der Szeletahöhle.“ (XXXII. Bd., 4. Heft.)

6. Dr. VIKTOR VOGL: „Die Tithonbildungen im kroatischen Adria-gebiet und ihre Fauna.“ (XXIII. Bd., 5. Heft.)

7. Dr. KOLOMAN LAMBRECHT: „Die Gattung Plotus im ungarischen Neogen.“ (XXIV. Bd., 1. Heft.)

8. Dr. THEODOR KORMOS u. KOLOMAN LAMBRECHT: „Die Felsnische Pilisszántó.“ (XXIII. Bd., 6. (Schluss) Heft.)

V. *Publikationen der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt:*

1. Dr. ALEXIUS J. VON 'SIGMOND: „Über die Methoden der mechanischen und physikalischen Bodenanalyse“ und Anhang: „Neuer Messapparat für Bestimmung der Schwindung von Böden.“

VI. *Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte des Länder der ungarischen Krone.*

1. GYULA v. HALAVÁTS und ZOLTÁN SCHRÉTER: „Die Umgebung von Fehértemplom, Szászkabánya und Ómoldova“. Sektionsblatt Zone 26. u. 27. Kolonne XXV. (1: 75.000) térképpel.

2. Dr. THEODOR POSEWITZ: „Die Umgebung von Berezna und Szinevér.“ Blatt Zone 12. Kolonne XXIX. (1: 75.000) térképpel.

Végül megjelent még a *Mutató a m. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1892—1901. évfolyamaihoz*, melyet BALLENEGGER RÓBERT dr. állított össze.

Az 1916. évben az intézet kiadásában 20 munka jelent meg, összesen 229 iv terjedelemben, 62 táblával és 781 szövegeközötti ábrával.

**A m. kir. Földtani Intézet tisztviselőinek és külső munkatársainak irodalmi munkássága az 1916-ik évben.**

BALLENEGGER, R.: *Magyarországi talajtipusok mechanikai vizsgálatának eredményei.* A m. kir. Földt. Intézet Évi Jelent. 1915-ről, pag. 487—505. Budapest, 1916.

— *Mutató a m. kir. Földtani Intézet Évi Jelentése 1892—1901. évfolyamaihoz.* A m. kir. Földtani Intézet kiadványai, pag. 2—119. Budapest, 1916.

— *A Hegyes-Drócsa erdőségének talaja.* Földt. Közl. XLVI. köt., pag. 105—111. Budapest, 1916.

— *Über den Boden der Waldungen des Hegyes-Drócsa-Gebirges.* Földt. Közl. XLVI. Bd., pag. 170—176. Budapest, 1916.

- *Hilgard Eugen Valdemár emlékezete*. Földt. Közl. XLVI. köt., pag. 287. Budapest, 1916.
- *Erinnerung an E. W. Hilgard*. Földt. Közl. XLVI. Bd., pag. 367. Budapest, 1916.
- *A magyarországi talajtipusok mechanikai összetételéről, Timkó Imre hozzászólásával*. Földt. Közl. XLVI. köt., Társ. Jegyzkv., pag. 289. Budapest, 1916.
- *Die mechanische Zusammensetzung der Bodentypen; Bemerkungen v. E. Timkó*. Földt. Közl. XLVI. köt., Prot. Ausz., pag. 368. Budapest, 1916.
- és TIMKÓ, I.: *A Keleti Magyar Középhegység és a Déli Kárpátok talajviszonyai*. A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 422—444. Budapest, 1916.
- EMSZT, K.: *Chemische Studie über die Szinyelipóczyer „Salvator“-Quelle*. Zeitschrift für Balneologie, Klimat, u. Kurort-Hygiene. VIII. Jahrg. No. 15—16., pag. 91—94. Berlin, 1916.
- és LÁSZLÓ, G.: *Die Torfmoore und ihr Vorkommen in Ungarn*. (Mit 10 Taf. u. 30. Textfig.) Publikationen d. kgl. ung. Geol. Reichsanst., pag. 3—183. Budapest, 1916.
- FERENCZI, L.: *Az Inovec-hegység Pöstyéntől keletre eső részének geológiai viszonyai*. A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 131—159. Budapest, 1916.
- *A Nagyhugyin „trachyt“-jának közettani vizsgálata*. Múz. Füz. III. köt., pag. 217—224. Kolozsvár, 1916.
- HALAVÁTS, GY.: *Nagysink környékének földtani alkotása*. A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 376—391. Budapest, 1916.
- és SCHRÉTER, Z.: *Die Umgebung von Fehértemplom, Szászkabánya und Ómoldova*. Erläuterungen zur Geol. Specialkarte der Länder der Ung. Krone, pag. 2—62. Budapest, 1916.
- HORVÁTH, B.: *Jelentés a m. kir. Földtani Intézet kémiai laboratóriumából*. A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 471—486. Budapest, 1916.
- *A barlangok phosphortartalmú anyagairól*. Barlangkutatás IV. köt., pag. 150—155. Budapest, 1916.
- *Über die phosphorhaltigen Ablagerungen der Höhlen*. Barlangkutatás IV. Bd., pag. 197. Budapest, 1916.
- *A foszfortrágya nyersanyagai*. Természettud. Közl. XLVIII. köt., pag. 638. Budapest, 1916.
- *A talaj silícium-dioxid tartalmának mennyiségi meghatározása*. Magy. Kémiai Folyóirat 22. köt., pag. 108. Budapest, 1916.
- *Megjegyzés „Deutschlands Leistungen in den Naturwissenschaften in*

- englischer Beleuchtung*“ című dolgozatra. Chemiker Zeitung 40. Évf., pag. 804. Cöthen, 1916.
- HORUSITZKY, H.: *A komárommegyei Kömlöd környékének agrogeológiai viszonyai*. A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 414—421. Budapest, 1916.
- *A talaj lélekezése*. Természettud. Közl. XLVIII. köt., pag. 338. Budapest, 1916.
- JEKELIUS, E.: *Adatok a Bucsecs és Csukás földtani felépítéséhez*. A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 261—277. Budapest, 1916.
- *A brassói hegyek mezozoós faunája*. (IV—VI. tábl. és 23. ábr.) A m. kir. Földt. Int. Évk. XXIV. köt., 3 füz.; pag. 221—314. Budapest, 1916.
- *A brassói hegység felsőjurakori képződményei*. Földt. Közl. XLVI. köt., Társ. Jegyzk., pag. 122. Budapest, 1916.
- *Jurabildungen der Berge von Brassó*. Földt. Közl. XLVI. Bd., Prot. Ausz., pag. 188. Budapest, 1916.
- JUGOVICS, L.: *Az Alpok keleti végződése alján és a vasvármegyei Kis Magyar Alföldön felbukkanó bazaltok és bazalttufák*. (19 ábr.) A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 49—73. Budapest, 1916.
- KADIĆ, O.: *Cabar, Prezid és Tršće vidékének földtani viszonyai*. (1 ábr.) A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 74—78. Budapest, 1916.
- *Geološki odnošaji okolice Čabra, Prezida i Tršća*. A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 579—583. Budapest, 1916.
- *Jelentés az 1915. évben végzett ásatásaimról*. A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 568—576. Budapest, 1916.
- *A Herman Ottó-barlang Hámor község határában*. Barlangkutató IV. köt., pag. 6—16. Budapest, 1916.
- *Die Herman Ottó-Höhle bei Hámor in Ungarn*. Barlangkutató IV. Bd., pag. 37—43. Budapest, 1916.
- *Jelentés a Barlangkutató Szakosztály 1915. évi működéséről*. Barlangkutató IV. köt., pag. 29—32. Budapest, 1916.
- *Bericht über die Tätigkeit der Fachsektion für Höhlenkunde im Jahre 1915*. Barlangkutató IV. Bd., pag. 49—50. Budapest, 1916.
- *A Búdöspesztben 1916. évben végzett ásatás eredményei* (1 szövegközti képpe). Barlangkutató IV. köt., pag. 136—140. Budapest, 1916.
- *Die Ausgrabungen in der Höhle Búdöspeszt im Jahre 1916*. (Mit 1 Abbild.) Barlangkutató IV. Bd., pag. 185. Budapest, 1916.
- KOCH, F.: *Jelentés a Karlopago-Jablanac jelzésű térképlap területének 1914/1915. évben végzett részletes felvételéről*. (12 br.) A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 86—103. Budapest, 1916.
- *Izveštaj o detaljnom snimanja lista Karlobag—Jablanac* (za god.

- 1914—15.). A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 591—598. Budapest, 1916.
- KORMOS, T.: *Az ajnácskői pliocén rétegek és faunájuk*. A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 524—541. Budapest, 1916.
- *Újabb ásatások az Igric-barlangban*. A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 558—567. Budapest, 1916.
- *Az első fosszilis hiéna csontváza Magyarországon*. Földt. Közl. XLVI. Társ. Jegyzkv., pag. 289. Budapest, 1916.
- *Über das erste fossile Hyänenskelett in Ungarn*. Földt. Közl. XLVI. Bd., Prot. Ausz., pag. 368. Budapest, 1916.
- *Maška Károly emlékezete*. (Fényképpel.) Barlangkutató IV. köt., pag. 61. Budapest, 1916.
- *Erinnerung an Karl Maška*. (Mit Fotogr.) Barlangkutató IV. Bd., pag. 93—95. Budapest, 1916.
- *Az óruzsini nagybarlang*. Barlangkutató IV. köt., Társ. Jegyzkv., pag. 165. Budapest, 1916.
- és SCHIRÉTER, Z.: *Előzetes jelentés a budai hegyek és a Gerecse-hegység szélein előforduló édesvízi mészkövek tanulmányozásáról*. A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 542—544. Budapest, 1916.
- KULCSÁR, K.: *Földtani megfigyelések az Északnyugati Kárpátokban*. A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 169—195. Budapest, 1916.
- LAMBRECHT, K.: *A Plotus genus a magyar neogénben*. (10 ábr.) A m. kir. Földt. Int. Évk. XXIV. köt., pag. 3—25. Budapest, 1916.
- *Die Gattung Plotus im ungarischen Neogen*. (10 Textabbild.) Mitteil. aus d. Jahrb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. XXIV. Bd., I. Heft, pag. 3—24. Budapest, 1916.
- *A hámoni Puskaporos kőfülke fosszilis madárfaunája*. Barlangkutató IV. köt., pag. 156—160. Budapest, 1916.
- *Die fossile Vogelfauna der Felsnische Puskaporos bei Hámor*. Barlangkutató IV. Bd., pag. 263. Budapest, 1916.
- *Lydekker Richárd emlékezete*. Földt. Közl. XLVI. köt. Társ. Jegyzkv. pag. 289. Budapest, 1916.
- *Erinnerung an Richard Lydekker*. Földt. Közl. XLVI. Bd., Prot. Ausz. pag. 368. Budapest, 1916.
- LÁSZLÓ, G. és EMSZT, K.: *Die Torfmoore und ihr Vorkommen in Ungarn*. (Mit 10 Taf. u. 30 Textfig.) Publikationen d. kgl. ung. Geol. Reichsanst., pag. 3—183. Budapest, 1916.
- LEIDENFROST, GY.: *Magyarországi fosszilis Siluridák*. (VII—X. tábl. és 2 ábr.) A m. kir. Földt. Int. Évk. XXIV. köt., 4. füz., pag. 319—360. Budapest, 1916.

- LINGELSHHEIM, A.: *Adalék Magyarország fosszilis flórájához*. A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 586—523. Budapest, 1916.
- LÓCZY, L.: *Igazgatósági jelentés*. A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 9—29. Budapest, 1916.
- *Jelentés a Balaton-Bizottság 1915. évi működéséről*. Földr. Közl. XLIV. köt., pag. 164. Budapest, 1916.
- Ifj. LÓCZY, L.: *Földtani megfigyelések az Északnyugati Kárpátokban 1915. nyarán*. A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 120—130. Budapest, 1916.
- M. kir. Földtani Intézet *Évi Jelentése 1915-ről*. (5 tábl. és 102 ábr.) 2 köt., pag. 3—599. Budapest, 1916.
- Magyar Barlangtani irodalom jegyzéke* (1915.). Barlangkutatás IV. köt., pag. 53—56. Budapest, 1916.
- NOSZKY, J.: *A Mátrától északra levő dombosvidék földtani viszonyai*. A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 364—375. Budapest, 1916.
- PAPP, K.: *A zalatnai Dimbu-hegy környéke Alsófehér-vármegyében*. A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 304—311. Budapest, 1916.
- *A Magyar Birodalom vasérc- és köszénkészlete*. (Egy térképmell. és 255 ábr.) A m. kir. Földt. Int. kiadványai, pag. 1—964. Budapest, 1916.
- *A görömbölyi Tapolca forrásairól*. Földt. Közl. XLVI. köt. Társ. Jegyzk., pag. 124. Budapest, 1916.
- *Die Tapolcezaquellen von Görömböly*. Földt. Közl. XLVI. Bd., Prot.-Ausz., pag. 190. Budapest, 1916.
- PÁLFY, M.: *Geológiai jegyzetek a Biharhegység és a Királyerdő csatlakozásáról*. A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 278—294. Budapest, 1916.
- *Nagybánya, Borpatak, Felsőbánya és Kisbánya bányageológiai viszonyai*. A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 392—413. Budapest, 1916.
- *Az erupciós kőzetek zöldkövesedése*. (3 ábr.) Földt. Közl. XLVI. köt., pag. 73—85. Budapest, 1916.
- *Über die Propylitisierung der Eruptivgesteine*. (Mit d. Fig. 3.) Földt. Közl. XLVI. Bd., pag. 133—147. Budapest, 1916.
- PITTER, T.: *Jelentés a geológiai térképészeti osztály 1915. évi működéséről*. A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 577—578. Budapest, 1916.
- TELEGDI ROTH, K.: *Adatok Illava és Bellusfürdő környéke földtani viszonyainak ismeretéhez*. A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 160—168. Budapest, 1916.



- SCHRÉTER, Z.: *A borsod—hevesi Bükkhegység keleti része*. A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 363. Budapest, 1916.
- *Föltárás a budapesti Hungária-körúton*. Földt. Közl. XLVI. köt., pag. 112. Budapest, 1916.
- *Aufschluss auf dem Hungaria-Ringstrasse in Budapest*. Földt. Közl. XLVI. Bd., pag. 177. Budapest, 1916.
- *Kútfúrás a Törökörön*. Földt. Közl. XLVI. köt., pag. 112. Budapest, 1916.
- *Brunnenbohrung in Törökör*. Földt. Közl. XLVI. Bd., pag. 177. Budapest, 1916.
- *A Bükkhegység langyos forrásai*. Földt. Közl. XLVI. köt., Társ. Jegyzkv., pag. 124. Budapest, 1916.
- *Die halbwarmen Quellen des Bükkgebirges*. Földt. Közl. XLVI. Bd., Prot. Ausz., pag. 190. Budapest, 1916.
- *Néhány adat a borsod—hevesi Bükkhegység ősrégészetéhez*. Barlangkutatás IV. köt., pag. 86—88. Budapest 1916.
- *Beiträge zur Archäologie des Borsod—Heveser Bükkgebirges*. Barlangkutatás IV. Bd., pag. 105—106. Budapest, 1916.
- és KORMOS T.: *Előzetes jelentés a budai hegyek és a Gerecse-hegység szélein előforduló édesvízi mészkövek tanulmányozásáról*. A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 542—544. Budapest, 1916.
- SZENTPÉTERY, Zs.: *Közettani adatok az Erdélyi Érc-hegységből*. A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 332—347. Budapest, 1916.
- *A melafir és szerepe az Erdélyi Érc-hegységben*. Földt. Közl. XLVI. köt., pag. 86—104. Budapest, 1916.
- *Der Melaphyr und seine Rolle im Siebenbürgischen Erzgebirge*. Földt. Közl. XLVI. Bd., pag. 148—169. Budapest, 1916.
- *Cuprit, azurit és malachit Bélavárról, Torda-Aranyos megyében*. Múzeumi Füz. III. köt., pag. 157—163. Kolozsvár, 1916.
- SZINNYEI MERSE és RADISICH, E.: *A dohány*. Természettud. Közl. XLVIII. köt., pag. 150. Budapest, 1916.
- SZONTAGH, T.: *Geológiai felvétel Biharrossa, Bihardobrozd és Vércsorog között*. A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 295—304. Budapest, 1916.
- és OELHOFFER, H. Gy.: *A földgáz kihasználásának esetleges befolyása a szomszédos vízforrásokra, különös tekintettel a gáztartalmú ásványos vizekre*. Magyar Balneológiai Értesítő IX. évf. 2. sz., pag. 1—5. Budapest, 1916.
- *Utasítás az ásványos források megfigyelésére*. Magyar Balneológiai Értesítő IX. Évf. 7. sz., pag. 1—3. Budapest, 1916.

- TIMKÓ, I.: *Oroszország talaja* (1 térképpel). Zsebatlasz 1917., pag. 78—86. Budapest, 1916.
- és BALLENEGGER, R.: *A Keleti Magyar Középhegység és a Déli Kárpátok talajviszonyai*. A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 422—444. Budapest, 1916.
- TOBORFFY, G.: *Előzetes jelentés a Kis-Kárpátok déli felében végzett földtani kiegészítő felvételről*. A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 104—119. Budapest, 1916.
- *A földkéregben egymást keresztező kettős hullámrendszeréről*. (a 4—5. ábr.) Földt. Közl. XLVI. köt., pag. 114—116. Budapest, 1916.
- *Über das sich kreuzende doppelte Wellensystem* (Mit den Fig. 4—5.). Földt. Közl. XLVI. Bd., pag. 178. Budapest, 1916.
- VADÁSZ, M. E.: *Adatok a torda—ompolvyölggyi szirtes vonulat földtani megismeréséhez*. A m. kir. Földt. Int. Évi jelent. 1915-ről, pag. 312—331. Budapest, 1916.
- *Földtan a hadi ismeretekben*. Földt. Közl. XLVI. köt. Társ. Jegyzkv. pag. 117. Budapest, 1916.
- *Über Geologie in den Kriegswissenschaften*. Földt. Közl. XLVI. Bd., Prot. Ausz., pag. 182. Budapest, 1916.
- Verzeichnis der ungarischen speläologischen Literatur*. (1915.) Barlangkutatás IV. Bd., pag. 53—56. Budapest, 1916.
- VOGL V.: *Geológiai jegyzetek Modrus-Fiumemegye északi részéből* (2 ábr.). A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 79—85. Budapest, 1916.
- *Geološke bilješke iz sjevernog dijela modruško—riječke zupanije*. A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 584—590. Budapest, 1915.
- *Tengermellékünk tithonképződményei*. Földt. Közl. XLVI. köt., Társ. Jegyzkv., pag. 117. Budapest, 1916.
- *Die Tithonbildungen im Kroatischen Adriagebiet und ihre Fauna*. Taf. XXI. u. 8 Fig.) Mitteil. auf d. Jahrb. d. kgl. Ung. Geol. Reichsanst. XXIII. Bd. 5. Heft, pag. 305—330. Budapest, 1916.
- VIGH, GY.: *Adatok Németpróna környékének földtani viszonyaihoz*. A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 196—227. Budapest, 1916.
- VITÁLIS, J.: *Adatok Zólyomkecskés—Kisbánya—Szklenó-fürdő geológiájához*. A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 228—244. Budapest, 1916.
- WACHNER, H.: *Jelentés az 1915. év nyarán a Persányi hegységben végzett földtani felvételekről*. A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 245—260. Budapest, 1916.
- ZALÁNYI, B.: *Jelentés az 1915. évben végzett geológiai munkálataimról*. A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 545—557. Bpest. 1916.

## II. FELVÉTELI JELENTÉSEK.

### A) *Hegyvidéki felvételek.*

#### a) A Keleti Alpok kiágazásaiban.

### 1. Az Alpok keleti végződése alján és a veszprémmegyei Kis Magyar Alföldön felbukkanó bazaltok és bazalttufák.

(II. rész.)

JUGOVICS LAJOS dr-tól.

(Öt szöveggközi ábrával.)

Az 1916. év nyarán folytattam azoknak a bazaltoknak és bazalttufáknak a fölvételét, melyeket az 1915. év nyarán már nem tanulmányozhattam. A Kis-Magyar-Alföldön csak a Nagy-Somlyó maradt az idei nyárra. Az Alpok alján felbukkanó bazaltok és tufáik közül, a Rábától délre a steierországi, Gleichenberg vidéki vulkáni terület legkeletibb tagjai esnek Magyarország területére, ezek a vasdobrai bazalt és tufája s a felsőlendvai bazalttufa. Ezek tanulmányozásával be is fejeztem a dunántúli bazaltok és bazalttufák felvételét, természetesen a Balaton vidékének bazaltjai és bazalttufái kivételével, melyeket VITÁLIS már régebben fel dolgozott.<sup>1)</sup>

Lóczy igazgató úr óhajtotta és megengedte, hogy a Gleichenberg vidéki vulkáni területet is tanulmányozzam s anyagát begyűjtve, hasonlítsam össze a Dunántúl hasonló képződményeivel; ezt a területet azonban, sajnos, nem járhattam be, mert ennek egy része már a hadizónába esett, hol dolgoznom nem lehetett.

E nyáron nem üdvözölhettem Lóczy igazgató urat munkaterületemen, de állandóan érdeklődött és figyelemmel kísérte munkám folyását és tanácsaival támogatott. Fogadja érte e helyütt is hálás köszönetemet.

1) Dr. VITÁLIS ISTVÁN: Balatonvidéki bazaltok. Budapest, 1909.

## Az Alpok alján felbukkanó bazaltok és bazalttufák.

Azoknak a bazaltvulkánoknak a sorát, melyek az Alpok keleti szélén, azok lesüllyedése mentén törtek föl, a vasdobrai és felsőlendvai bazalt, illetve bazalttufavulkánok zárják be. Úgy tekinthetjük ezeket, mint a gráci medencében feltörő, ú. n. gleichenbergi vulkáni területnek a legkeletibb tagjait. Fölepítésükben is hasonlítanak azokhoz. Hogy ezek is az Alpok keleti peremén törtek elő, azt bizonyítja az, hogy közelükben megvan az Alpok tömegének egy elszakadt, még fönmaradt röge: a Vasdobra—Vizlendva közötti palahegység, mely WINKLER<sup>1)</sup> adatai szerint zöld-szürke agyagpalákból, zöld palákból, grafitpalákból, szericites palákból, dolomitos mészkövekből, stb. áll, vagyis néhány kőzete azonos a Vashegység, illetve Rohonci-hegység paláival. WINKLER említett munkájában részletesen foglalkozik az alaphegységnek ezzel a rögével is, melyet, bár kövületet itt nem talált, analógia alapján karbonkorinak tekint.

Ezeknek a tufavulkánoknak a fölepítésében részt vett egy újabb képződmény: a váltakozó vastag kavicsréteg, melyről WINKLER egy másik munkájában<sup>2)</sup> szól részletesebben. Ezt a kavicsképződményt, melynek keletkezését WINKLER a pontusi emeletbe, a bazaltkitörések korával egyidőbe teszi, — csak a felsőlendvai, vasdobrai és a tavaly tanulmányozott hárs-pataki<sup>3)</sup> tufáknál találtam meg a Dunántúl, míg szerinte a gleichenbergi vulkáni területen elterjedése majdnem általános. WINKLER szerint a gleichenbergi vulkáni területen a congeriarétegek lerakódása után szárazföldi periodus következett, mely alatt folyóvízi kavics-tömegek rakódtak le különböző vastagságban s ezzel egyidőben megkezdődtek a vulkáni kitörések is. A föntiekből következik, hogy a kavics, de a bazaltok és tufáik is egyenetlenül denudált térszínre települtek. Hogy a kavicsképződés és az erupciók kezdete egyidőre esik, azt megerősítettnek látja abból, hogy sok helyen a tufa és kavics váltakozik egymással, más helyen a vulkáni termék telepedett a kavics-takaróra.

A gleichenbergi vulkáni területet még nem jártam be s így a föntiekhez nem szólhatok hozzá, de a tavaly vizsgált hárs-pataki és az idén feldolgozott felsőlendvai, vasdobrai bazalt és bazalttufavulkánok fölepi-

1) A. WINKLER: Untersuchungen zur Geologie und Palaeontologie des steierischen Tertiärs; Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1913. LXIII. kötet, 3. füzet.

2) A. WINKLER: Das Eruptivgebiet von Gleichenberg in Oststeiermark; Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1913. LXIII. kötet, 3. füzet.

3) Dr. JUGOVICS LAJOS: Az Alpok keleti végződése alján és a vasvármegyei Kis Magyar Alföldön felbukkanó bazaltok és bazalttufák. Magy. kir. Földtani Intézet 1915. évi jelentése.

tésében, mint már említettem, szintén részt vesz a kavics s a következőkben a nálunk talált viszonyokat akarom általánosan ismertetve, WINKLER adataival párhuzamba állítani.

A hárspataki bazalttufában kiemelkedő kavicsrétegek találhatóak, de nem vízszintes településben, hanem szaggatott, rendetlen elhelyeződésben. Kavicsrétegek simulnak még a tufaterület oldalához, sőt magasabb kúpot is alkotnak. Azonkívül a tufa szintén tele van kavicsal.

A vasdobrai tufa a kavics szempontjából talán a legérdekesebb. Ez a tufa nem borít egységes területet, minthogy az erózió több, különálló részre tagolta. E tufarészek közül a kavics szempontjából kivált a legkeletibb (341 m-es domb) és a legészakibb, különálló tufatömegek érdekesekek. Mindkét tufában magában is sok kavics van, melyek többé-kevésbé tökéletesen legömbölyödöttek és elérik a tyúktojás-, sőt ökölnagyságot is. Tartalmaz azonkívül mindegyik kavicsréteg betelepüléseket is, épúgy, mint a hárspataki, melyek szintén nem egyenletes, vagy vízszintes településűek, hanem szaggatott, össze-vissza görbült rétegek.

Az északi kis tufarészlet határozottan kavicsrétegre települ, mely a tufa közelében, a gerincen vezető mély útban jól tanulmányozható. Itt 3 m magas falat alkot a kavics és apróbb-nagyobb szemű rétegek váltakoznak egymással. A kavics alatt a homok sokszor kemény vízszintes padokban van meg, mint azt ugyanezen az úton délfelé (a dobrai várrom felé) láthatjuk.

A másik, keleti tufarészlet áttörte a kavicsrétegeket, mint az a 341 m-es domb déli lejtőjén levő kis tufafejtőben jól látható. A kavics az érintkezésnél fölnyomódott és a benne levő homokos részekkel együtt cementálódott, sőt kevés lapilli is került belé. A tufa sok kavicsot tartalmaz elhintve és csomókban, azonkívül méteres átmérőjű homok, vagy kékes agyagtömbök is vannak benne, melyeket a mélyebb pontusi rétegekből szakított magával a kitörés. E tömegek sűrű jelenléte és szokatlan nagysága egyúttal arra vall, hogy itt kitörési centrum volt. A többi dobrai tufarész agyagos homok-, vagy tiszta homokrétegekre települt, mint a várhegy tufája, melynek fekjében a vízszintes településű homokpadok az ág, ev. templom mellett láthatók.

A felsőlendvai tufák alatt már nem tudtam a kavicsot kimutatni. Észak és kelet felé a tufák körül a gerinceken azonban jelen van a kavics. Ezek a tufák is nagyon sok kavicsot tartalmaznak (sokszor 2 ökölnagyságúakat), de csak elhintve; nagy csomókban, vagy szaggatott erekben, mint a fent említettekben, nem találni bennük.

Ezekre a bazalttufa előfordulásokra tehát az a jellemző, hogy majd homokra, majd pedig kavicsra települnek. Kevés kivétellel nem padosak, mindegyik tartalmaz nemcsak sok, nagyszemű, elhintett kavicsot, hanem

szagatott, rendetlen településű kavicsrétegeket és a pannoniai-pontusi agyag és homok sokszor méteres átmérőjű tömbjeit. Mindegyik tufaterületen van egy-két tufarészlet, melyben különösen sok a kavics, olyannyira, hogy az valósággal bazaltkonglomerátum. Nyugodt, hosszantartó tufaszórás nyomát csak a dobrai és felsőlendvai tufaterület egy-egy részén találjuk. Ezekben a helyeken a tufa olyan, mint a Kemenesalja tufái, t. i. anyagát nagyrésztben nem a kiszakított, felső rétegek anyaga adja, hanem vulkáni hamu, lapilli, bazalt, vagy lávadarabok, mint pl. Felső-Lendván a Kanica-hegyen. Az ilyen tufákban a kavics már ritka zárvány.

Összehasonlítva az itt talált viszonyokat WINKLER-nek főntebb említett adataival, azt látjuk, hogy egyes részeken a tufa itt is kavicsra települ, sőt azt át is töri (Vasdobra), de hogy váltakozva települt volna a kavicsal, azt seholsem észleltem a vizsgált tufaterületeken, mert az, hogy 1—2 m hosszú, rendetlen településű, sokszor csak kb. 10 cm vastag, görbült, szakgatott kavicsrétegek és lencsék vannak benne, nem tekinthető váltakozó településnek. Ezek szerintem vagy a heves explózió szakító ereje folytán kerültek a tufába, vagy, és ez az eset a valószínűbb, a kitérést követő csapadék hordta össze egy helyre a kavicsot az egyenetlen térszín mélyedéseibe s ott ismét befedte az újra szóródott tufa. A tufában egyenletesen elhintett kisebb-nagyobb kavics szintén a mélyből, vagy a térszint borító kavicsrétegekből került a tufába.

Hogy a tufa alatti kavics milyen korú, azt nem sikerült megállapítanom. Semmiféle kövületet nem találtam benne, de nem talált benne WINKLER sem Gleichenberg vidékén; ő is PETERS-re hivatkozik, ki Klöch vidékén talált e kavicsban egy *Dinotherium* fogat. LÓCZY igazgató nagy munkájában<sup>1)</sup> részletesen foglalkozik e vidék kavicsstelepeivel is és a Fehring, Gleichenberg vidéki kavicsokat a pontusi rétegek közé ékelt kavicsstelepek kibukkanásának tekinti. Én a vasdobrai, felsőlendvai kavicsokat, melyeknek korát ő nyílt kérdésnek tartja, hajlandó vagyok szintén beékelni pannoniai-pontusi kori kavicsstelep kibukkanásának tekinteni. Ugyanis a vasdobrai kavics még a gleichenbergi kavicsstakaróhoz tartozik, melynek kora pannoniainak bizonyult. A felsőlendvai kavics ugyanolyan viszonyban van az alatta levő agyagos homokkal, mint a dobrai. A kavicsszemnek nagysága, azok anyaga is ugyanolyan. Mindkettőnek az átlagos magassága 320—360 m között van. Sőt mindkettőnek a bazalttufához való viszonya is ugyanaz. Itt említem meg azt az érdekes jelenséget, hogy a tufában levő kavics egy része sokkal nagyobb szemű, mint a tufa alatt levő, vagy hozzásimuló kavics. Mindezeket tekintetbe

1) LÓCZY L.: A Balaton környékének geológiai képződményei. Budapest, 1913.

véve, a vasdobrai, felsőlendvai kavicsokat a Gleichenberg vidéki kavicsokkal egykorinak, a pannoniai (pontusi) homok- és agyagrétegek közé ékelt kavicstelepek valamelyikének tartom.

### Vasdobra.

Az országhatáron terül el ez a vulkáni képződmény. Nem emelkedik ki a környező homok- és kavicsdombok közül, azokhoz teljesen hozzá-simul és az erózió azokkal együtt pusztította és formálja még ma is. Több kisebb kitérőből keletkezett az egész tufaterület, mint azt a különböző tufaanyag bizonyítja, de annyi kis különálló részre, ahányból ma áll, csak a későbbi erózió bontotta szét.

A kitérés egyenetlen pontusi térszinen történt, mely részben homokból, részben különböző vastagságú kavicsrétegekből állott. A homok nagyon finom, csillámdús, mely néhol kemény padokat alkot. A kavics, melyre a tufa egy része települt, a pannoniai (pontusi) homok- és agyagrétegek közé települt kavicsstelepek valamelyike, azonos a Fehring—Gleichenberg vidéki kavicsokkal, melyek pontusi koriak.<sup>1)</sup> E homokra és kavicsra települt a bazalt és tufája. Az áttekinthetőség szempontjából az egyes különálló részeket külön tárgyalom.

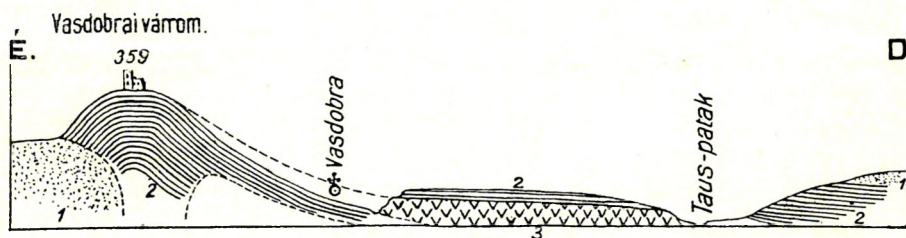
A legnagyobb tömegű a régi várrommal díszített dobrai várhegy bazaltja és tufája, illetve az eredetileg vele összefüggött, tőle délre elterülő két kis tufafolt. A kitérés centrum, a kráter, maga a várhegy volt. A kitérés 260—270 m t. sz. feletti magasságban tufaszórással kezdődött, majd a kráter déli oldala megnyílt és megkezdődött a lávafolyás, mely azonban kis tömegű volt. Utána ismét tufaszórás következett, mely a kifolyt lávát beborította. Utóbb az erózió a tufát részben lehordta, úgy, hogy ma két kis területen a tufatakaró alól kibukkanik a lávaár. Hogy a láva a kráter oldalán folyt végig és csak később hullott reá a tufa, ez ellen csak az a tény szólna, hogy a megmerevedett lávaár szilárd, tömör kőzet, amelyet semmiféle salakos takaró nem főd. A lávaár oszloposan merevedett meg. Oszlopai nem egyirányban, hanem egy vízszintes tengely körül radiálisan több irányban dülnek. Ezek a viszonyok jól tanulmányozhatók a falu déli végén levő kis kőfejtőben, hol a lávaárat s a fölötte levő vékony tufatakarót is lefejtették. A lávaár fekéje nincsen fültárva sehohsem. A lávaár alatti tufa, a várhegy tufája, anyagára nézve eltér a lávaár fölötti tufától, míg az előbbi homokos alapanyagú, lapillit. kevés lávadarabot, nagyon sok elhintett kavicsot (ökölnagyságút is), sok agyag

1) LÓCZY LAJOS: A Balaton környékének geológiai képződményei. Budapest, 1913. 415., 440. és a következő oldalak.

és homoklencsét, vörösre festett kavicslencséket és ereket tartalmaz, addig a lávaár fölötti tufa laza, málló alanyagában sok bazaltbomba, lapillik, égetett agyag és homokgumók található, de kavics nincsen benne.

A várhegy déli-délnyugati oldalán a tufa már tisztább, kevesebb kavicsot, de több lapillit, láva- és bazaltdarabot, sőt olivinbombát is tartalmaz. Ez utóbbiak sokszor tekintélyes nagyok; találtam egy 20 cm átmérőjű olivinbombát is. A tufa itt szép folyási jelenségeket is mutat, mely a völgy felé irányult és itt-ott barázdák jeleit is mutatja, megerősítve azt a nézetemet, hogy a várhegy volt a kráter, melynek oldalain az iszapos tufatömegek nyugodtan folytak le. Itt-ott ezen az oldalon a rétegzettségnek nyomát is látjuk és a tufapadok DNy (250°) felé 10° dülést mutatnak. Az itt talált települési viszonyokat tüntettem föl a mellékelt geológiai szelvényen. (1. ábra.)

A várhegytől kb. egy kilométerre keletre és északra van egy-egy kis tufarészlet. Az északi tufatömeg, mint már a bevezetőben említettem,



1. ábra. Vasdobra és környéke geológiai szelvénye.  
1 = pontusi homok; 2 = bazalttufa; 3 = lávatararó.

kavicsra települt és lapos, de meglehetősen szép kis kúpot alkot. Egyik oldalával hozzátámaszkodik a szomszédos homok- és kavicsgerinchez. Szép formáját az erózióknak köszönheti, mert a tufa, mint nehezék lenyomta az alatta levő laza kavics- és az ez alatt levő agyagos homokrétegeket és megvédte az elhordástól azokat. Hasonló jelenség ez, mint aminőt a Balaton vidéki szép hegyeinken észlelhetünk, csak hogy itt kicsiben és más környezetben, egy hepe-hupás, az eróziótól folyton változtatott dombvidéken nem érvényesülhet. A tufa sötétbarna tömeges kőzet. Alanyagában sok bazaltdarab, lapilli és hasadási amfibol van, mint a tufa lényeges elegyrészei. Zárványként elhíntve sok és nagyszemű kavicsot (tyúktojás nagyságig), azonkívül kiékelődő, szakadozott kavicsosomókat és ereket tartalmaz, melyek néha ökölnagyságú szemekből állanak.

A másik érdekes tufarész Vasdobrától keletre a 341 m gerinc déli végét és oldalát foglalja el. Ez a tufa, mint már említettem, áttöri a ka-



vicsréteget is, mely a pontusi agyagot és homokot borítja pár méter vastagságban. Az erózió a kavicsot megbontotta és az most az egész hegyoldalt beborítja. A tufa hasonlít az előbb leírt tufához, színe sötétszürkebarnás, elegyrészei az amfibol kivételével ugyanazok, zárványai: a kavicsok, még nagyobb szeműek, szintűgy a benne levő agyag- és homokcsomók is, melyek méteres átmérőjűek.

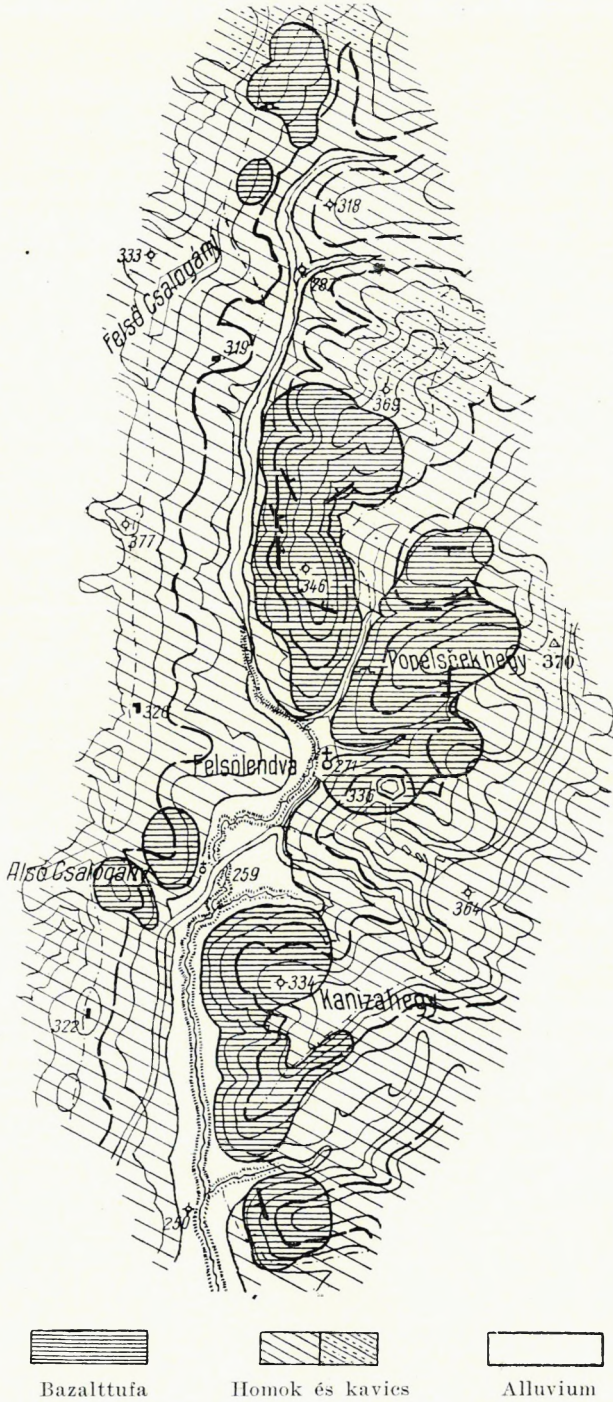
### Felsőlendva.

Ez a tufaterület nyolc kisebb-nagyobb tufarészből áll. Hogy keletkezésük alkalmával is különállók voltak-e már, vagyis hogy több kitérés centrum volt-e itt, azt nem tudtam megállapítani. Valószínű, hogy nem egy kráter szórta ki e 4—5 km hosszúságban szétszóródott tufatömegeket, de az bizonyos, hogy az erózió még alaposabban szétdarabolta azokat, mint a mellékelt geológiai térképen látható. (2. ábra.) A két legnagyobb tömegű tufarész közvetlen Felsőlendva község körül emelkedik, míg a többi, már kisebb tömegű részek a községtől északra és délre helyezkednek el, a Lendva-patak két oldalán. Az egész vidék egyhangú, hepe-hupás dombvidék, mely agyagos és kavicsos homokból áll, míg a dombok tetején többnyire jelen van a váltakozó vastagságú apró kavicsból álló kavicsréteg.

A homok finom, csillámdús kvarehomok, olyan, aminőt az egész Dunántúlon találunk, s melynek kora pannoniainak (pontusinak) bizonyult. Több helyen a patakok medrében 5—6 méteres meredek falban jó föltárásai vannak. Kielekődő rétegek ezek, gyakran érdekes figurákat mutató, vasoxidtól rozsdásra festett erekkel és hasonlóan kielekődő finom aprószemű kavicsrétegekkel váltakozva.

A kavicsot a gleichenbergi vulkáni területen egy hasonló viszonyok között előforduló kavicsal egykorúnak tartom, tehát pannoniai (pontusi) korinak.

A tufa kavicsos homokra települt kb. 260—270 m-en. A Széchenyiek várkastélya alatti mély völgyben pontosan mérve a határ 270 m-en van. A tufa néhol tömeges, másutt pados. Rétegeinek dűléséből, elhelyezkedéséből azonban semmiféle következtetést sem lehet vonni a kitérés helyére vonatkozólag. Fölepítésére nézve az egész tufaterület egyhangú. A tufa mindenütt homokra és kavicsos homokra települt, csak az északi gerinceken támaszkodik hozzá a kavics, de ezt nagyon nehéz szétválasztani az alsóbb rétegektől, mert az erózió kimosta a tufa alatti laza homokrétegeket, a tufa és hozzá támaszkodó kavics pedig lerogyott s a lejtőket beborította. Egyébként az egész területen nehéz a gerinceken jelenlevő kavicsot pontosan kijelölni, mert az a lejtőket borítja és összekeveredik a homokkal, meg a benne levő finomabb kavicsokkal. Nagyobb tufasuva-



Bazalttufa

Homok és kavics

Alluvium

2. ábra. Felsőlendva és környéke geológiai térképe.

Mérték kb.: 1: 30,000.

dásokat különösen a Felsőlendva fölötti tufatömsz nyugoti, Lendva-patak felé néző oldalán észlelhetni. Ezen az oldalon a tufarétegfejek merednek ki és eredetileg kelet, illetve kissé északkelet felé dültek, ma azonban a leszakadt tömegek mindenféle dülést mutatnak. Ez a tufatömeg és a vele összefüggő, ma csak a patak medrétől szétválasztott „Popelsček“-hegy tufája valaha valószínűleg egy kitörési centrum körül rakódtak le. Ezen állításom bebizonyításához nincs elég adatom, főleg a rossz föltárási viszonyok miatt, de néhány adatból és összehasonlításból merek erre következtetni. Igy tömegére nézve az egész lendvai területen ez a legnagyobb tömegű tufa, nemcsak kiterjedésre, hanem vastagságra is. A tufa anyaga sem egynemű, hanem változik, nemcsak a különböző helyeken más és más, hanem a magasság szerint is. A rétegek dülése is erre enged következtetni. Sok helyen volt mérhető a rétegdülés, de a megrogyások miatt kevés a megbízható adat.

A tufa anyaga meglehetősen változatos. A fekü közelében sötétbarna színű, tömeges vagy réteges kőzet, melynek alapanyaga erősen homokos és tele van csillámpikkelyekkel. Ebben az alapanyagban apró lapilli, kevés bazaltdarab és sok kisebb-nagyobb kavics van. Zárványként természetesen mindenütt előfordulnak benne agyag- és homoklencsék az áttört pannoniai (pontusi) rétegekből. A másik fajtája a tufának az, melyben az áttört rétegek anyagából származó zárvány alig van. Igy hátérbe szorul a kavics, a homokos alapanyag s a csillámpikkely. Az alapanyag vulkáni hamu és benne sok lapilli, üveg- és olivinszemecske van s a sorozatot jóval apróbb és kevesebb kavics egészíti ki. Többször alapanyag nélküli lapilliből és apró kavicsból álló rétegek települnek közé. Másutt az alapanyagot részben mész pótolja. Mindezek a rétegek sokkal szilárdabbak az először leírt tufafajtáknál és kiálló tarajt alkotnak a puhább tufában. Ilyen tarajt találunk a Kaniza-hegyen, mely északkelet—délnyugat felé húzódik. Ennek a tarajnak tufájában sok, nagy bombát és lávacafatokat találunk.

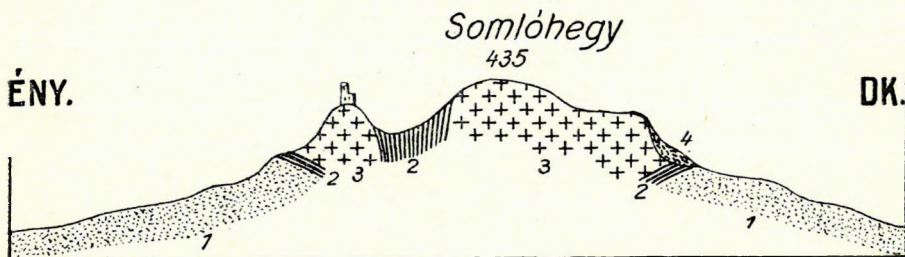
A legészakibb tufarész, mely Felső-Csalogány mellett terül el, némileg különbözik ezektől. Homokos, csillámpikkelyes alapanyagban sok nagyszemű görgeteg lávarészek, lapillik vannak, kevés apró olivin szemcskével. Ez a kőzet valóságos bazaltbreccsa.

### Somlóhegy.

A Kemenesalján emelkedő magános vulkáni szigethegyek között leghatalmasabb a Somlóhegy, vagy mint a környékén általánosan nevezik: a „Nagy Somlyó“. Külső formára, nagyságra a Szt-György-hegyhez hasonlít, fölépítésében is megegyezik azzal. Menedékes padmalya pan-

noniai (pontusi) kori homokból, illetve agyagos homokból áll. E homokon keresztül tört át az erupció és erre rakta le kitérésének első anyagát, a tufát. A tufagyűrűre folyt ki a hegy felső tömegét alkotó láva, mely takarószerűen merevedett meg. A következő kitérés a hegy északi részén megbontotta a takaró egységét és kibuktatta, részben kidöntötte a takarónak azt a részét és létrehozta az ott levő völgykatlant. Az így keletkezett mélyedés, a valószínű kráter, azután részben ismét tufával telt meg. (3. ábra.) Ezután, vagy vele egyidőben a takaró vízszintes tetején létrejött a felső kis kúp, mint az utolsó kitérés eredménye. Ennek az anyaga salakos bazaltból, fonatos lávából s az északnyugati oldalon salakos lávából és tufából áll. Ilyenformán a Somló-hegy felső része három, illetve négy erupció anyagából épült föl.

Ami az egyes képződményeket illeti, ezekről a következőket említ-



3. ábra. A Somló-hegy geológiai szelvénye. (I.)

1 = homok; 2 = bazalttufa; 3 = bazalt; 4 = bazaltomlások.

hetem. A talapzat pannoniai (pontusi) emeletbeli homok, agyagos és apró kavicsos homok, melynek korát kőületek segítségével lehetett meghatározni, t. i. a hegy keleti lejtőjén jömegetartású „*Congeria ungula caprae* MÜNST.” héjak kerültek ki.<sup>1)</sup> Én nem találtam meg e lelőhelyet. Ellenben a Somló-hegytől délnyugatra, a Túskevár község alatti régi temetődomb oldalában levő homokbányából sikerült kőületeket gyűjtenem, melyeket dr. FRANZENAU ÁGOSTON nemz. múzeumi igazgatóúr volt szíves meghatározni és leírni. Mellékelem leírását.<sup>2)</sup> mely némi adattal járul hozzá a

1) VITÁLIS ISTVÁN: A balatenvidéki kecskekörmök. A Balaton tud. tanulmányozásának eredményei. Paleontológiai Függelék 4. köt., IV. évf. 30. old. Bpest, 1913.

2) „A túskevári terciér homok szerves zárványai nyomás folytán többnyire eltorzultak, vagy pedig ahol e hatás erősebb volt, részekre estek szét.

Az anyagból a következő alakokat sikerült meghatározni:

• *Congeria* sp. Megnyúlt háromszögletű kis esőrrész, mely a hátán elég éles és erősen hajlott gerinceet hord.

Dunántúli pannoniai (pontusi) rétegek szintezéséhez. Ez a túskevári temetődomb 165 m magas a t. sz. felett, vagyis a Somló-hegy pannoniai (pontusi) alapzatának felső szélénél kb. 100 méterrel alacsonyabb. A 4. ábrán közlöm a Somló-hegy és a túskevári kövület-lelhely geol. szelvényét, mely e magasságbeli viszonyokat is jól föltünteti.

A pannoniai (pontusi) homokalapzatra települt a bazalttufa, mely köröskörül az egész hegyen megvan, csak hogy elfedi a bazaltomladék. Szálban csak az északi oldalon sikerült kinyomozni, egyebütt a déli és nyugati oldalon csak a bazaltomlásokban, mint törmeléket találtam meg. Az északi oldalon a tufa egy helyen, ESZTERHÁZY PÁL gróf szőlője fölött, kis kőfejtőben jól föl van tárva, itt pados a tufa és rétegei a hegy belseje felé dülnek. Ugyanitt sikerült a tufának felső, tehát a bazalt felé eső határát megállapítanom (280 m). Az alsó határ körülbelül 270 m-en van, a tufa vastagsága tehát nem nagy. Csak ebben a kis tufafejtőben találtam pados tufát, egyebütt mindenütt tömeges kifejlődésű.

Ez a tufa barnaszínű, tömör kőzet. Makroszkoposan a barnás alapanyagban sok lapillit, kevés apró kavicsot, valamivel több apró homok- és agyaggumót látni benne beágyazva. Mikroszkóp alatt az alapanyagban olivin kristálytöredékeket, kvarc szemeket, bazalt üveget (olivin kristálykákkal) és nagyon kevés földpát-léceket meg csillámlemez látunk.

Erre a tufára telepszik az első lávafolyásból származó hatalmas takaró, mely 360—370 m magasságig emelkedik, tehát vastagsága átlag 100 m. E takaró a hegy szegélyén köröskörül hatalmas, 1—3 m átmérőjű

*Dreissensia auricularis* FUCHS. Egy rendes nagyságú teknő. Gyakoriak a faj fiatal állapotát mutató kicsi héjak.

*Limnocardium* sp. Töredékekkel képviselt két faj. Annyi megállapítható, hogy az egyik fajhoz tartozó részekben legalább 16 borda van.

*Pisidium* sp. A *Pisidium aequale* NEUM-re emlékeztető alak.

*Planorbis cornu* BRONG. A laposabb változattól való három fiatal példány. Kettő nyomás folytán igen lapított.

*Helix* sp. Több laposra nyomott héj, vagy azok töredékei.

*Melanopsis* sp. Egy héjnak utolsó kanyarulata, melynek felső széle alatt ezzel párhuzamosan haladó kis betüremkedés látható, aminőt a *Melanopsis pygmaea* PARTSCH-on észlelhetünk. A másiknak általános alakja a *Melanopsis eurystoma* NEUM-re emlékeztet, de csak felakkora, mint amaz.

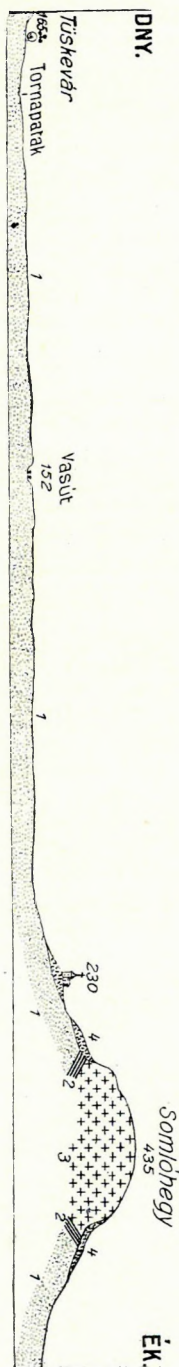
Az anyagból a

*Dreissensia auricularis* FUCHS és

*Planorbis cornu* BRONG.

volt fajilag meghatározható.

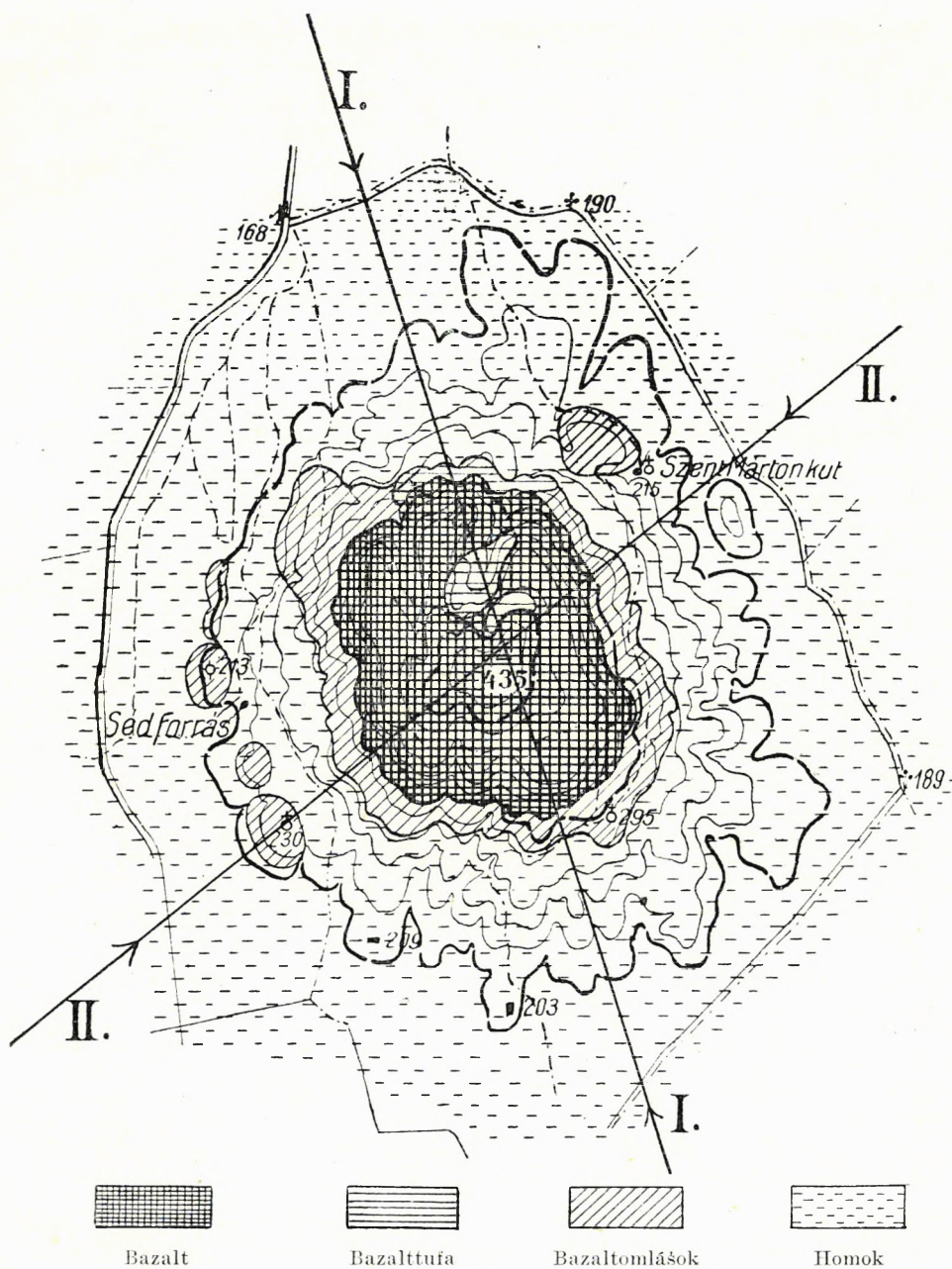
Mint nagy függélyes elterjedéssel bíró fajtól: a *Planorbis cornu* BRONG.-tól el kell tekintenünk, marad tehát egyedül a *Dreissensia auricularis* FUCHS, mely a képződményt felső pannoniainak (LÖRENTHEY) határozza meg.



4. ábra. A Somló-hegy geológiai szelvénye. (II.)  
 1 = homok; 2 = bazalttufa; 3 = bazalt; 4 = bazaltomlások.

szabálytalan, sokszögű oszlopokat formál és emelt még pados is. Az oszlopok rétegei az egész takaró szegélyén vízszintesek, kivéve az északi részen, a sziklakapu két oldalán. Ezek a hatalmas oszlopsorok a hegyen köröskörül mindenütt megrogytak, sok helyen leomlottak és a homok-alapzatot terraszszerű kiemelkedéseket, vagy dombokat alkotnak. Különösen a hegy délnyugati lejtőjén találunk két ilyen omladékteraszt. Az egyik 260—280 m magasságban van a másik 200—220 m-en, de utóbbi nem összefüggő taraj, hanem kisebb-nagyobb tömegű törmelékdombok láncolata. Négy ilyen halmot lehetett a térképen kijelölni a hegy délnyugati oldalán (5. ábra.) A Somló-hegy—Tüskevár közötti szelvény e terraszokon át metszi a hegyet (4. ábra). Az alsó halmok oldalába kis köfajtákat vágtak, mert innen kényelmesen lehet a követ építkezésre fölhasználni. Egy-egy halom belsejében egész csoport hatalmas oszlop van lesuvadt, de még összefüggő állapotban. Fönn a meredek szegély közelében nemcsak omlanak az oszlopok, hanem mállanak is és apró diónyi törmeléknek adnak, mely a térképen kijelölt omladékon túl is messze beborítja a homokot és együtt a híres bortermő vidék termőtalaját szolgáltatja. Ez a bazalt ugyanis a levegőn rendkívül gyorsan elváltozik, fehér foltok keletkeznek rajta, mely jelenség megjelölésére nekünk nincsen szavunk, a németek „Sonnenbrenner“ névvel fejezik ki.<sup>1)</sup> E jelenségre a legszebb példa ez a bazalt, nemcsak nálunk, hanem külföldön is. A fehér foltos darab azután tovább mállik és apró darabokra hullik szét. Kövezésre vagy más olyan építkezésre, hol napnak van kitéve, ez a kőzet a fönti tulajdonságnál fogva nem alkalmas, nem is használják és éppen ennek köszönheti ez a híres és csodaszép hegy,

1) Kukoricás, kukoricaköves bazaltnak hívják szélében a bazaltot fejtő magyar munkások. *Lóczy L.*



5. ábra. A Somló-hegy geológiai térképe.  
Mérték: 1 = 25,000.

hogy kőbánya nyitással nem pusztítják el, mint kisebb mását és szomszédját, a Sághegyet. Érdekes az oszlopok mállása, ami padonként történik, úgy, hogy a málló oszlopok oldala csipkézettnek látszik.

Külön kell megemlékeznünk a felső kis kúpról, mely egy külön kitörés eredményének tekinthető. Ez teljes egészében salakos bazaltból és lávából áll, csak az északnyugati oldalán található tufaszerű anyag, itt-ott salakos breccsa, de ez is csak kis félkörben mutatkozik. Pontos határát e tufás anyagnak nem lehet kijelölni, mert a kis kúpnak ez az oldala meredeken lejt alá a föntebb említett völgykatlanba s az egész oldalt sűrű bozót fedí.

Érdekes a hegy északnyugati részén a bazalttakaróba mélyedő völgykatlan, melybe a várrom alatti szűk sziklakapu vezet. A sziklakaput a várrom alatti és az ellenkező gerinc pados bazaltja alkotja, melynek rétegei kifelé dülnek. Valószínű, hogy ezek helyükből kimozdultak. A hegy belsejében levő völgykatlan délnyugati oldalát és fenekét bazalttufa borítja, mely 370—380 m-ig követhető a csúcs irányában. A másik oldala a katlannak, tehát a várhegy kis gerince bazaltból áll. Az oldalai e völgykatlannak meredek és sűrű fiatal erdővel borítvák, úgy, hogy nehéz kinyomozni, következtetni a keletkezésére. Nézetem szerint a takaró megmerevedése utáni kitöréskor szakadt ki az egész és ekkor rakódott le e kitörés anyaga, a tufa. A kiszakadt bazalttakaró anyagát a vizek a sziklakapu irányában lerakták. Itt a hegy északkeleti oldalán tényleg van egy különálló törmelékkúp (kb. 30 m vastag), mely elliptikus alakú és pontosan a sziklakapu nyílásának irányában helyezkedik el. (5. ábra.) Gróf ERDŐDY SÁNDOR szőlője terül el rajta.

Nagyon érdekesek a sziklakaput alkotó bazaltgerincek. Ezeknek bazaltja pados, rétegei kifelé dülnek, elmozdultak. Ez a réteges bazalt is mállik, de nem apró törmelékké hull szét, hanem finom levelekre bomlik, mint valami fillit. Levelei oly finomak, hogy kézbe véve kis lemezekre esnek szét.

A takaró kőzete tömör, szürke színű, melyben szabad szemmel csak olivinszemek ismerhetők föl. A mikroszkóp alatt hipokristályosan porfiros szövötű. Az alapanyaga sok, hosszú plagioklasz lécből, augit szemecskékből, magnetit oktaederekből áll és a köztük levő helyet nefelin üveg tölti ki, mint mezosztázis. Ebben az alapanyagban az olivin és augit váltak ki porfirosan. Az olivinszemek erősen repedezettek és a repedések mentén szerpentinesedtek. Kevés porfirosan kivált augit van benne. A kőzet tehát nefelinbazanit.



## 2. A Borostyánkői Hegység geológiai és közettani viszonyai.

Dr. JÜGOVICS LAJOS-tól.

(Az I. táblával és négy szövegekőzti ábrával.)

1914. év nyarán azzal bízott meg a Földtani Intézet igazgatósága, hogy a keleti Alpok Vas- és Sopron-vármegyékbe ágazó részeit geológiai-lag újra térképezem és tanulmányozzam. Munkámat akkor a borostyánkő—rohoncz-i hegységekben kezdtem meg, de az év nyarán kitört világ-háború izgalmi és egyéb körölmények miatt csak rövid bejárásokat végezhettem. Az 1915. év nyarán, az igazgatóság az Alpok peremén és a Kis Magyar Alföldön felbukkanó bazaltok és bazalttufák tanulmányozásával is megbízott s így csak rövid időt fordíthattam előbbi munkám folytatására. 1916. év nyarán végre hosszabb ideig dolgozhattam, mert főnököm, dr. MAURITZ BÉLA egyet. tanár úr, a vakáció jórészét engedélyezte és így sikerült a Borostyánkő környéki hegyvidéket áttanulmányoznom és reambulálnom.

A keleti Alpok Magyarország területén már az országhatár közelében végzödnék s a harmadkori takaró alá tünnek el. Csak egyes részei emelkednek ki, mint szigethegységek a Kis Magyar-Alföld nyugati szélén. Ezek a szigethegységek, északról délfelé a következők: Lajta-, Rozália-, Soproni-, Lánzséri-, Repeevölgyi, Borostyánkő-i, Rohoncz—Kőszegi kristályos palahegységek, majd a Hohensteinmas, tovább délre a Németujvár körüli dolomit és agyagpala rögök és a legdélibb és utolsó rög: a Vasdobra-Vízlendva közötti palahegység.

Ezeket a kristályos palahegységeket harmadkori szedimentumok választják el egymástól. Közölkük a Borostyánkő körül elterölő hegyvidék áttanulmányozását és térképezését befejeztem és munkám eredményét a következőkben ismertetem.

Ezt a hegyvidéket, melynek külön összefoglaló neve nincsen: „*Borostyánkői hegység*“ -nek nevezem a hegység középpontjában fekvő, hasonló nevű, nagyobb község után, mely közigazgatási szempontból is központja e vidéknek. A hegység geológiai fölépítése is teljesen jogosulttá teszi különállóságának ezt a dokumentálását és szétválasztását a Ro-

honz—Kőszeg-i palahegységtől, mert a fölépítésében két palacsoport közei vesznek részt, míg ez utóbbi hegységet csak az egyik palacsoport közei adják. E két hegységet is, a harmadkori üledékes kőzetek választják el egymástól.

A „Borostyánkői hegység“ kristályospalákból és hozzátámaszkodó törmelékekből áll. Ezek a kristályospalák az Alpok két palacsoportját képviselik, nevezetesen a *csillámpala-csoportot* és a *fillit-csoportot*.

A hegység fölépítésében a következő kőzetek vesznek részt:

A) kristályospalák:

csillámpalák	{	gneisz, amfibolit eklogit stb. betelepülésekkel	}	csillámpala-csoport
fillit				
mészfillit				
zöldpalák	{	epidotaktinolitpala epidotchloritpala chloritpala	}	fillit-csoport

B) szerpentin;

C) üledékes kőzetek:

konglomerátum (mediterrán?)

Már morfológiailag is jól megkülönböztethetők a két palacsoport alkotta hegyek egymástól. A csillámpalák alkotta gerincek lapos, legömbölyödött hegyhátak, melyeket mély, meredekfalú völgyek választanak el egymástól, míg a fillit-szerpentin-csoport gerincei, az effuziós kőzetekre jellemző meredekebb, lejtős gerinceket alkotnak, völgyei tágasak, lankásabb oldalúak. A mellékelt két fénykép jól illusztrálja e morfológiai különbségeket. Az egyik a „Kien-Berg“ szerpentin gerincét ábrázolja, míg a másik a „Felsőmogyorós“-i (Hasel-i) csillámpala lapos gerincét mutatja be.

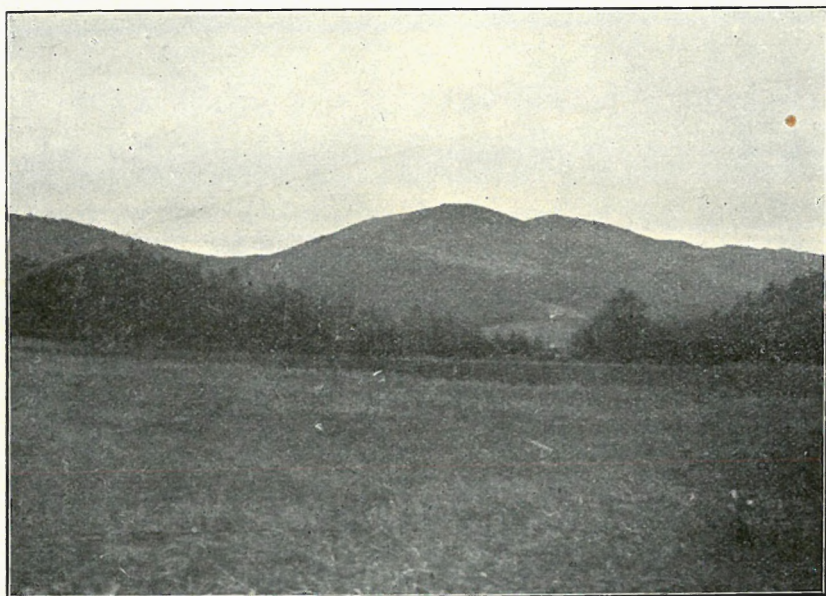
A csillámpala-csoport kőzeteinek nagy változatosságával, betelepüléseivel, elváltozásával a legérdekesebb, de egyúttal legnehezebb témákat szolgáltatja. Hatalmas tömegek ezek, melyek különböző strukturájú és kőzettani tulajdonságú csillámpalákból állanak.

Vannak csillámban szegények, csillámdúsak, gránáttartalmúak, gránátmentesek, stb. Vannak benne kis terjedelmű betelepülések amfibolitokból és eklogitokból, sőt Borostyánkő község déli környékén egyéb elváltozásokat is szenvedett e csillámpala.

Nagy változatossága volt az oka, hogy a kutatók, kik rövidebb, vagy hosszabb ideig tanulmányozták, más-más kőzetnek írták le. Így HOFMANN KÁROLY<sup>1)</sup> és társai az 1877—78-iki fölvételük alkalmával a csillámpalákon kívül nagy terjedelmű gneiszt jelölték ki. Van ugyan kis

<sup>1)</sup> K. HOFMANN: Aufnahmsbericht. Verhandl. der k. u. k. geol. Reichsanst. 1878.

gneisz betelepülés a csillámpalában, de ez csak közettani értékű, sztrati-grafiai értéke nincsen, nem a mélyebb kristályos palacsoportot képviseli. VACEK<sup>1)</sup> e csillámpala elváltozott részét Borostyánkő déli környékén, kvarcfillit foltoknak tekinti, mely szerinte a serpentin fölött települ. Mindezekkel a felfogásokkal szemben határozottan állíthatom, hogy egységes csillámpalatömeg különböző módosulataival és elváltozásaival állunk szemben. Az Alpok csillámpala csoportja egyébként mindenütt mutatja ezt a nagy közettani változatosságot, pl. a gráci medencét nyugatról sze-



1. ábra. A „Kien-Berg“ serpentin gerince.  
(Szerző felvétele.)

gélyező alaphegységek, (Koralpen, Bachergebirge, Niedere Tauern, Rottemanner v. Seethaler Alpen) csillámpala csoportjáról DOELTER és tanítványainak vizsgálatai mutatták ki azok nagy változatosságát.

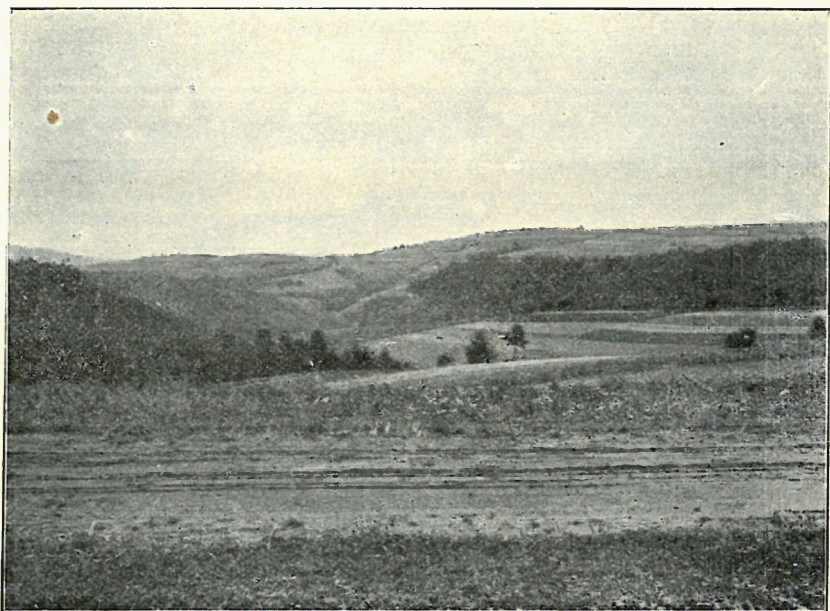
E csillámpalák településére vonatkozólag megemlíthetem, hogy nagyjában déli dülést mutatnak, e fő dülési iránytól, Háromsátor környékén délnyugatra, Létér körül délkeletre, térnek el. Gyűrődöttek, erősen összetöredeztek, vetődtek.

A csillámpala legáltalánosabb kifejlődésében erősen mállott, vilá-

<sup>1)</sup> VACEK, M.: Über geol. Verhältnisse des Rozaliaberges. Verhandl. d. k. u. k. geol. Reichsanstalt. 1891.

gosbarna színű *muszkovit csillámpala*. Sokszor találkozunk olyan kifejlődésével, melyben a kvare jut túlsúlyba, amikor is csillámszegény a csillámpala. Ezekben gyakori azután a különböző vastag kvaretelér és lenese is. Másutt ismét csillámdús a pala. A földpát ritkán jelenik meg benne, mint járulékos elegyrész.

A csillámpalának imént leírt típusával főleg a Háromsátor körüli gerincek egy részén és Borostyánkőttől délre találkozunk. Egyebütt a törlemelékek sok, másfajta palának a darabjait is tartalmazzák, melyeknek



2. ábra. Felsőmogyorósi (haseli) csillámpala gerincek.  
(Szerző felvétele.)

eredetét, hovatartozását nagyon nehéz volna megadni, ha a mély vízmosások, völgyek nem tennék lehetővé kikutatásukat. Ezekben azonban bőséges alkalom nyílik a változatos csillámpalák és betelepüléseik tanulmányozására.

A legalkalmasabb és legtanulságosabb ebből a szempontból a hegység északi részében *Kőpatak völgye*. Itt a Walperskogel (586 m) hegy emelkedik a völgy keleti oldalán. Ez főleg csillámpalákból áll, míg a felső részét konglomerátum alkotja. A tövét a patak erősen kimosta és jól föl-tárta. A palák az egész völgyön keresztül DK-re dülnek. Szabad szemmel vizsgálva ezeket a kőzeteket, rögtön látható, hogy különböző palákkal van

dolgunk. A mikroszkópi vizsgálat csak megerősíti ezt a föltevést. A völgynek az a része, mely csillámpalákból áll, kb. 1 km hosszú és ezen a kis területen nyole különböző fajta palát találtam egymással konkordáns dülésben.

A Zöbern-pataktól befelé a következő palaféleségeket különböztethettem meg.

### 1. *Gránátos kétszillámú csillámpala.*

Szürkésbarna, jól palás kőzet, melyben a vékony, világosszürke kvarc rétegeket világos és sötét csillámból álló rétegek fogják közre. A kőzet palásságát a borsószem nagyságú gránátok zavarják.

Mikroszkóp alatt a kőzet gránoblasztos és lepidoblasztos között álló szövetet mutat. Lényeges elegyrészei: muszkovit és biotit csillámok, meg lehetős sok kvarc és gránát. Járulékos elegyrészek benne a rutil és zirkon.

### 2. *Epidotamfibolit.*

Sötét zöldesszürke, jól palás kőzet, melyben csak amfiboloszlopok és kvarc ismerhetők fel szabad szemmel.

Mikroszkópikus vizsgálat eredménye a következő: szövete gránoblasztos és nematoblasztos között van. Lényeges elegyrészei: közönséges zöld amfibol, kvarc, legömbölyödött epidot szemecskék és földpát. Néhány rutil szemecske van még benne járulékos elegyrész gyanánt.

### 3. *Amfibolit.*

Sötétzöldes, bársonyos külsejű, réteges kőzet. Szabad szemmel zöld amfiboloszlopok és sötétbarna csillámpikkelyek ismerhetők fel benne.

Mikroszkóp alatt gránoblasztos szövetet mutat. Lényeges elegyrészei: zöld amfibol, biotit és kvarc. Járulékos elegyrészek: epidot szemecskék, rutil, zirkon kristályok és pirit hexaederek.

### 4. *Mészcsillámpala.*

Szürke színű, réteges kőzet, melyben bronzsárga csillámot és kalcitot ismerhetünk fel.

Mikroszkóp alatt vizsgálva szövete gránoblasztos. Lényeges elegyrészei: kalcit és sötét csillám, biotit, erős szalmasárga-barna pleochroizmus-sal. Kevés kvarc és pirit, mint járulékos elegyrészek jelennek meg.

### 5. *Biotit csillámpala.*

Sötétkéesszürke, majdnem fekete, réteges kőzet. Sötétszínű csillám és a kvarc néha váltakozva települ, miáltal a kőzet szallagos külsőt nyer.

Mikroszkóp alatt vizsgálva lepidoblasztos szövetet mutat. Lényeges elegyrészei: biotit és kvarc. Járulékos elegyrészei: epidot, a palásság irányában elhelyezkedő oszlopokkal, kalcit és magnetit.

### 6. *Gránátos, kétcsillámu csillámpala.*

Teljesen azonos az 1. számuval, annak ismétlődése.

### 7. *Gránátos csillámpala.*

Sötétszürke színű, jól palás kőzet, melyben csillámot, kvarcot és közbetelepült halványpiros gránátot lehet szabad szemmel megkülönböztetni.

Mikroszkóp alatt vizsgálva szövete lepidoblasztos. Lényeges elegyrészei: biotit, kvarc és gránát. Járulékos elegyrészek benne a földpát és az epidot.

### 8. *Csillámpala.*

Erősen mállott, laza palaféleség.

### 9. *Kvarcdus csillámpala.*

Vörösbarna, réteges kőzet, melyben nagyon sok kvarc van. Ez sokszor esomókat alkot, melyeket csillámos, barna rétegek vesznek körül.

Mikroszkóp alatt lepidoblasztos szövetet mutat. Lényeges elegyrészei: kvarc és kevés csillám. Annyira túlsúlyban van benne a kvarc, hogy kvarcit külseje van. Ez az a kőzet, mely a patak másik oldalán az amfibolit lensét zárja be, melyben az eklogit is megvan.

A palák változatosságát jól illusztrálja a hegység délnyugati részében Fehérpatak községtől Háromsátor falu alá vezető mély patakmeder. Fehérpatak falu fölötti gerincen a mediterrán törmelék világosszürke, közpszemű gneiszre, illetve földpátos muszkovit palához támaszkodik. A gerinc alatt húzódó mély völgyben Háromsátorig erősen chloritosodott, különféle gneiszok, csillámpalák, földpátos csillámpalák és amfibolok követhetők. Fönn a gerinceken pedig kvarcdus csillámpalák, majd másutt ismét világosszürke gneisz található. Vagyis itt is a palák sűrű válta-

kozása észlelhető, azonban a rossz feltárási viszonyok a sűrű, fiatal erdővel borított vidéken lehetetlenné tették a viszonyok oly pontos kikutatását, mint a kőpataki völgyben. A völgy paláiról általában annyit mondhatok, hogy zöldesszínűek és leginkább erősen chloritosodott csillámpalához hasonlítanak. Jellemző a földpát és chlorit — mint lényeges elegyrészek — állandó jelenléte. A földpátjaik ortoklászok, erősen mállottak és tele vannak muszkovit pikkelyekkel. Színes elegyrészeik váltakozva: teljesen chloritosodott biotit, amfibol és epidot.

Fönn a gerincen Háromsátor község körül ismét a világosszürke gneisz és földpátos csillámpala található, közönséges, kvarcdús csillámpalával váltakozva. Ez a gneisz, meg a völgy mélyén található zöldesszínű gneiszok semmiben sem hasonlítanak egymáshoz; az csillámban szegény, ez csillámban nagyon dús. Az inkább szemcsés, ez kitűnően palás.

Változatos palasorozatot tüntet fel az a vízmosás is, mely Borostyánkötől délre a grodnói völgyből Felsőmogyorós alá vezet. Itt különféle csillámpalák, gránátosak és gránátnélküliek, amfibolitos betelepülések váltakoznak egymással. Felsőmogyorós (O.-Hasel) alatt pedig a csillámpala sorozatba egy világos színű, szürkésfehér földpátos muszkovit csillámpala illeszkedik, mely a tetőn már muszkovit-gneiszba megy át. E két kőzet meglehetősen elterjedt az egész hegységben, azért kissé bővebben foglalkozom velük.

*A földpátos muszkovitpala* szürkés fehér színű, hol jól, hol rosszul palás kőzet. Makroszkóposan muszkovit-csillámot, kvarcot és hol több, hol nagyon kevés földpátot lehet benne látni.

Mikroszkóp alatt szövete állandóan gránoblasztosnak mutatkozik. Lényeges elegyrészei: muszkovit-csillám nagyon változó mennyiségben, kvarc és földpát, mely rendszeren ortoklász, sok muszkovit-pikkely zárvánnyal.

*A muszkovit-gneisz* hasonló színű, szemcsés, rosszul palás kőzet, melynek paláságát a hullámos muszkovit-rétegek adják. Szövete és elegyrészei is ugyanazok, mint az előbbi palában, csak a földpát tartalma nagyobb.

Ebben a kifejlődésében e két kőzet nagyobb területen követhető; így a haseli gerincen Felső-Mogyorós (O.-Hasel) és Alsó-Mogyorós (N.-Hasel) falvak környékén. Majd a hegység nyugati részén a már említett Fehérpatak—Háromsátor falvak között húzódó gerincen, a közönséges kvarcdús csillámpalákkal vegyesen. Ezért nem is jelöltem ki külön a térképen, mert szervesen beleilleszkedik a csillámpala csoportba, mint annak egyik tagja. A települési viszonyai is azt mutatják, így a fent említett haseli előforduláson kívül Háromsátor falu is ezen területen el és itt a többi palákkal együtt délnyugatra dül. Ez a kőzet a gerinc nyugati lejtőjén kb. 600 m-ig követ-

hető, onnan kezdve a völgy talpáig ismét a közönséges csillámpalák települnek konkordáns düléssel, vagyis közrefogják a gneiszt.

De nemcsak e három hely az, mely különösen alkalmas a csillámpala csoport változatosságának tanulmányozására, több, kisebb völgyet lehetne felsorolni, hol nem ilyen sok változatban, de szintén differenciálódik a csillámpala. Így a hegység keleti részén a Schirnitz-patak völgyében, tovább délre a Langua-i völgyből a (699 m) Buchschatten-re vezető mély vízmósásban s a hegység nyugati részén, Háromsátor község környékén több helyen.

Külön kell megemlékezni a csillámpaláknak arról az elváltozott részéről, mely Borostyánkő községtől délre észlelhető. A borostyánkői várhegy nyugati lejtőjén a következő viszonyokat találjuk. A délkeleti lapos dülésű zöldpala (epidot-aktinolitpala) alatt kb. 500 m-en világosbarna, majd sötét, szürkészöld *telérek* vannak egymás mellett sűrű váltakozásban észak-északnyugati  $60^\circ$  meredek düléssel, fölállítgatva, tehát a szomszéd paláktól teljesen eltérő településsel. Gyakran kvarctelérek és sötét grafitospala *telérek* is váltakoznak a főntemlítettekkel, vagy a kvarcerek keresztben szaggatják át azokat. A *telérek* nem mindig kitarthatók, sokszor kiékelődnek és néhol erősen gyűrtek. A vastagságuk 8—20 cm között változik. E teléres kőzetekkel, Mencesér falu felé, a fillit szomszédos és a határon erősen gyűrűt, rétegei átlag délnyugatra dülnek. A fillitre a mészfilit következik, melynek rétegei már a rendes délkeleti dülést követik, de sok litoklázis szeli át azokat. E telérek kőzeteiről a következőket említhetem.

A világosbarna színű *telérek*, réteges kőzetek, melyekben kevés, világos csillámot és kvarcot lehet fölismerni. A kvarc vastagabb erekben van, melyeket a csillámrétegek fognak közre.

Mikroszkóp alatt vizsgálva, szövete lepidoblasztos. Lényeges elegyrészei: muszkovit és kvarc, azonkívül apró halvány, rózsaszínű gránát rombdodekaederek vannak a kőzetbe sűrűen elhintve. Járulékos elegyrész benne a turmalin. Ezek alapján ez a kőzet *gránátos muszkovit csillámpala*.

A sötétszínű telérek kőzete *amfibolitnak* bizonyult. Nagyön mállott, sötét szürkészöld színű, rosszul palás kőzet ez, melyben zöld amfibolt, kvarcot és csillámot lehet már lupéval is megkülönböztetni. Rendes mikroszkópos csiszolatot nem lehetett belőle készíteni, annyira mállott, laza a kőzet. Egyik vastagabb csiszolatból mégis sikerült a következő viszonyokat megállapítanom. A szövet porfiroblasztos, melyben az amfibolok adják a porfiroblasztokat. Lényeges elegyrészei: közönséges zöld amfibol, kvarc és csillám.

A sötétszínű telérek között vannak sötétszürke, majdnem fekete grafitospala rétegek is. Ezekben a grafitos részek mellett kvarcercet, vagy szemeket lehet fölismerni. Mikroszkóp alatt a következő viszonyokat



észleltem. A pala szövete lepidoblasztos és nematoblasztos között ingadozik. Lényeges elegyrészei: muszkovit, csillám, kvarc és grafit. A kvarc vastagabb rétegeket ad, melyeket csillámrétegek fognak közre. Ezeken a csillámrétegeken és mellette helyezkednek el a grafit réteggé tömörült pikkelyei. Ezenkívül a kvarc is dúsan van grafittal impregnálva. Innen van az, hogy a kőzet megtekintésre fillitnek látszik. Attól csak szilárdsága, rossz palássága különbözteti meg és az, hogy nem zsiros tapintatú. Ez a kőzet ásványos összetétele alapján: *grafitos muszkovit csillámpala*.

E kőzetek közé települ vékonyabb-vastagabb telérekben még a tiszta kvarc is. Tehát e telérek anyagukra nézve négy kőzetből állanak. A telérek fölött epidotaktinolit pala (zöldpala) települt és abban pirit és kevés chalkopirit fordult elő, melyet régebben 2 nagyobb táróban műveltek és teljesen kibányásztak. A piritbányától kissé délre, a csillámpala még jobban elváltozott és szintén sok piritet tartalmaz. 1916. tavaszán több kutató tárót hajtottak bele, de eredménytelenül, a pirit nincsen oly tömegben, hogy kiművelésre érdemes volna. Ezek a kutató tárók jól föltárják ezt a kőzetet. Itt már nem teléres, nem is réteges, hanem erősen összetört, nagyon mállott, laza tömeg az. Sötétszínű grafitos lencsék, vagy szabálytalan erek vannak a világosszínű, majdnem agyagszerű, néhol mészfilithez, másutt kvaredús csillámpalához hasonló anyagban. Egyes részeiben nagyon hasonló a Város-Szalónak-i, antimonit tartalmú elmállott, grafitos mészfilithez. A mélység felé egyöntetűbb és egyes részei finom leveles, mállott, fillitszerű palát adnak. Bővebben nem tanulmányozható, mert e laza palatömeg nem bírja el a fölé települő epidotaktinolitpala tömegét és lecsúszva összekeveredik azzal.

Ezt az elváltozott palatömeget találjuk a völgy ellenkező, nyugati oldalán, a gerincig. Itt az edeházi völgyből több mély út vezet föl a gerincre, melyek jól föltárják a palákat. Világos színű kvaredús csillámpalák és sötétszínű erősen grafitos palák váltakoznak egymással, de nem oly vékony telérekben, mint az ellenkező gerinc oldalában, a borostyánkői vár alatt, hanem vastag rétegekben. A gerinc lábánál a rétegek meredek déli (70°) dőlésűek, míg a tető felé délnyugatnak (200° 30—40°) lankásabb dőlést mutatnak. Kőzettanilag ezek is a szemközt levő gerinc teléres kőzeteivel egyeznek, t. i. ezek is grafitmentes és grafittal dúsan impregnált csillámpalák. Ezek a vastag grafitos csillámpala tömegek megtévesztettek néhány bécsi vállalkozót, kik, mint az ottani lakosság beszéli, 1916. év tavaszán több kutató tárót hajtottak bele, antimonit után, de természetesen eredmény nélkül, mert az antimonit csak a fillit-szerpentin csoport érce.

A csillámpaláknak ez az elváltozása az edeházi (stubeni) völgy két

oldalán csak itt e kis területen, a borostyánkői vár alatt van meg. Körülötte a csillámpalák normális kifejlődésűek és a határon erősen gyűrtek.

Hasonló elváltozást észlelhetünk még a csillámpala csoporton belül Borostyánkőtől keletre a Buchschatten (699 m) hegyen és közvetlen környékén. A hegy oldalába vágott országút jól föltárja az itteni viszonyokat.

Itt is világos és sötétszínű telérek váltakoznak egymással, de a telérek sokkal vékonyabbak, mint a borostyánkői vár alattiak, pár cm vastagok és sokkal sűrűbbek. Természetesen helyenként vastagabb telérek is vannak. Az előbbi előfordulástól megkülönbözteti az, hogy csak világos kvarcódús, vagy normális csillámpalák és grafitos sötétszínű palák váltakoznak egymással, az amfibolit vagy más telér itt hiányzik. Az országúttól délfelé a felsőmogyorósi (haseli) gerincen egészen a világosszürke muszkovit paláig nyomonozhatók ezek a váltakozó, teléres palák. E gerincen és az országúton is állandóan délkeleti ( $160^{\circ} 50'$ ) konkordáns, meredek dűlést mutatnak.

Ezek a teléres kőzetek kemények, nem annyira mállottak, mint a borostyánkői vár alattiak, miért is a közettani vizsgálatra is alkalmasabbak voltak.

A világos színű teléres kőzetekről röviden a következőt mondhatom.

Vannak telérek, melyek egészen világosszürke rosszúl palás kőzetek, bennük muszkovit csillám és kvarc ismerhető fel. Belőle készített csiszolat mikroszkóp alatt a következő viszonyokat mutatta: szövete gránoblasztos és lepidoblasztos között változik. Lényeges elegyrészei: muszkovitesillám és kvarc. Azonkívül gránát is van benne. Ezek alapján a kőzet *gránátos csillámpala*.

Vannak telérek, melyek már határozottan szürke színűek és jól palásak. Lényeges elegyrészeik ugyanazok, mint a fent leírt paláé, csak a gránáton kívül még epidotot is tartalmaznak, mint járulékos elegyrészt. Emellett az egész kőzetben finoman eloszlott grafitot találunk, ami szürkés színét adja.

A harmadik fajta telérkőzet egészen sötét szürkésfekete színű réteges kőzet, melyben a színe és tapintata után csak a grafitot lehet felismerni, emellett szokatlanul kemény. Mikroszkóp alatt vizsgálva, szövete gránoblasztos. Lényeges elegyrészei: kvarc, kevés muszkovit-csillám és grafit. A csillám és a grafit rétegesen helyezkedik el, de a közöttük levő kvarc réteg is erősen impregnálva van vele és ez adja a kőzet sötét színét. Tehát ez a kőzet sem egyéb, mint *grafitdús csillámpala*.

Ezek a világos és grafitos rétegek néha pár cm vastagok, sőt még vékonyabb ereken is váltakoznak, mikor is a kőzet szalagos külsőt nyer.

Még e hegytől keletre a Kanitz Riegel hegy keleti gerincén észleltem hasonló, de vastagabb teléres kőzeteket. Ezek gyűrtek, de általánosan

meredek (D 55°) dűlést mutatnak. Szintén világos, majd sötétszínű, változó vastagságú telérek, melyeket kvarcerek járnak át.

Ha összefoglalólag áttekintjük a csillámpalák elváltozott részeit, látjuk, hogy sok közös vonás van bennük. Sűrűn váltakozó vékony telérek ezek, melyek a borostyánkői vár alatt nemesak színre, hanem kőzetre is változatosak, míg a Buchschatten és Kanitz Riegel hegyeken csak a normális kvaredús csillámpalák váltakoznak ugyanennek a csillámpalának grafittal dúsan impregnált változatával, kombinálva természetesen különböző vastag, tiszta kvareből álló telérekkel.

A különböző telérek közei közöttanilag is mindenben rokon vonásokat tüntetnek fel, azonkívül többé-kevésbé mindegyik mállott.

Ennyi rokonvonást feltüntető képződményeknek kell, hogy az eredetük is közös legyen. Mi volt tehát az elváltozás oka?

Az első pillanatra injekciós palákra gondolhatunk. Azonban nem találtam semmiféle adatot arra nézve, hogy mi okozta az intruziót és milyen lefolyású lehetett az. Miért terjedt csak ilyen kis területre? Ezek és még egy sereg kérdés merül fel, melyekre csak a szomszédos csillámpala területek áttanulmányozása után lehet feleletet adni.

A borostyánkői vár alatti elváltozott palatömeg áttanulmányozása után az a gondolatom keletkezett, hogy a fölötte levő zöld palában (epidot-aktinolitpala) levő pirit és chalkopirit keletkezése és a palák elváltozása között összefüggés van. Hiszen ez az elváltozott pala is elég sok piritet tartalmaz, igaz, hogy nem kibányászásra alkalmas mennyiségben. Megerősítették ezt a gondolatot az Új-Vörösvágáson, KLIMA LIPÓT százados által nyitott bányában talált viszonyok. E helyen a zöld palában malachitot találni, illetve a benne levő kvarcerek chalkopiritet és kevesebb piritet tartalmaznak. A zöldpala alatt fillit van, mely a bánya alatti völgy fenekén 1—2 m vastag, erősen grafitos fillitréteget tartalmaz. Az ércet tartalmazó zöld pala alatt levő fillit tehát grafittal impregnálódott. Egyebütt nem észleltem, hogy a fillit grafitos rétegeket tartalmazott volna.

A borostyánkői és a rohonc—kőszegi hegységben is a zöldpala több helyen tartalmaz piritet, antimonitot és kevés chalkopiritet is. Mindegyik érces előjövethetnél a zöldpala alatt levő palák grafitot tartalmaznak, mint a mi területünkön.

A borostyánkői vár alatti elváltozott csillámpalák elváltozása okát keresve, nem hagyhatjuk figyelmen kívül, hogy a vár alatti edeházi völgy egy vetődési vonal mentén keletkezett.

E tényt bizonyítja a völgyben Edeháza és Mencsér községek között kibugyogó három savanyúvíz forrás is. Sőt, ha e vonalat dél felé meghosszabbítjuk, akkor azt látjuk, hogy e vonal mentén törnek föl Tarcsa fürdő forrásai és a tőle északra fekvő Sós-kút savanyúvíz forrása is.

A palák elváltozási okának alább kifejtett magyarázását kétségesse teszik a Buchschatten és Kanitz Riegel hegyek váltakozó telérei. Ezek a palák szerpentinrel határosak, közelükben nem fordul elő érc, mégis grafitdús telérek váltakoznak nem grafitos csillámpalákkal.

Mondom, e kérdés megfejtését nem sikerült megtalálnom. Az itt fölmerülő kérdésekre a környék hasonló képződményeinek, érc előjöveteleinek tanulmányozása után adhatunk majd csak feleletet.

Külön kiemelem a csillámpaláknak egy érdekes betelepülését. A kőpataki völgy északnyugati oldalán a kvaredús csillámpalában, hatalmas amfibolit-eklogit betelepülés van. Az amfibolit közönséges kőzet hazánkban, hanem az eklogit tudomásom szerint eddig még nem volt ismeretes.

Hatalmas lencsét alkot a csillámpala rétegeiben az amfibolit és eklogit. Szétválasztásuk lehetetlen volt, mert itt az egész csillámpala tömegre reácsúszott a szerpentin és elfedi azt. Vizsgálataim alapján annyit mondhatok, hogy az amfibolit és eklogit éles határ nélkül fokozatosan mennek át egymásba, nevezetesen a lencse külső része amfibolitból áll, mely gránát-amfibolitba és azután eklogitba megy át. Tömeges, pados kőzetek ezek. Az eklogit szép sötétzöld színű, tömeges kőzet, melyben világosabb, zöldes alanyagban sötétzöld, majdnem fekete amfibol prizmák és sok piros gránát van elhintve. Előfordul, hogy ezek az elegyrészek rétegenként váltakozva helyeződnek el, miáltal szalagossá válik az eklogit. Ez az eklogit az első ismeretes előfordulás hazánkban.

### Fillit — szerpentin csoport.

Sokkal összefüggőbb, egyöntetűbb csoportot alkotnak e képződmények, mint az előbbieik. Tagjai a fillit (mészfillit betelepüléseivel), mészfillit, zöldpalák (epidotaktinolit, epidotchlorit és chloritpalák) és a szerpentin. Ezek állandóan a következő sorrendben találhatók: legalsó tag a fillit, erre, illetve közé települ a mészfillit, majd zöldpalák következnek és legfelül települ a tömeges szerpentin. A zöldpalák és szerpentin között gyakran megvan a palás szerpentin is. Ezeket a települési viszonyokat, valamint a két palacsoport egymáshoz való viszonyát a mellékelt két geológiai szelvény mutatja (3. és 4. ábra.).

A fillit-csoport e három kőzete állandóan kíséri egymást. Mégis, ha a térképre tekintünk, azt látjuk, hogy sok helyen a zöldpala hiányzik a fillit és szerpentin közül. Ennek az a magyarázata, hogy a zöldpala különböző vastag tömegben van jelen. Borostyánkő környékén, pl. átlag 100 m a zöldpala vastagsága, míg egyes helyeken alig pár méter vastag réteget ad. Az ilyen kis vastagságú zöldpala rétegeket azután teljesen elborítja

a szerpentin törmeléke és ilyen esetben a fillit látszólag érintkezik a szerpentinrel. Hogy valójában ott van a zöldpala is, azt szépen illusztrálja Új-Vörösvágáson KLIMA százados bányája. A felszínen a fillit és szerpentin között nem lehet a zöldpalát kimutatni, de a bánya föltárta azt és látjuk, hogy kb. 50 m vastag zöldpalaréteg van a fillit és szerpentin közé települve, azonban a „Redelshöhe“ (796 m) fillitjének törmeléke befödte azt.

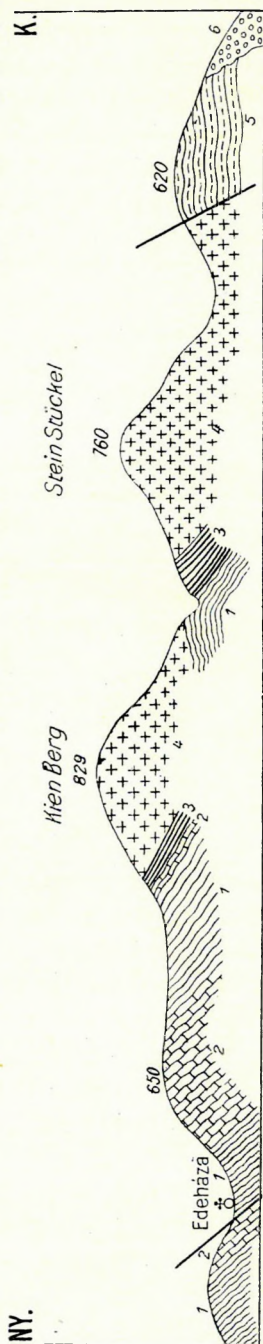
A legfelső tag, a szerpentin néha hiányzik e sorozatból.

### Fillit.

Az egész csoportnak a legalsó, egyúttal legnagyobb tömegű tagja. A hegység északnyugati részén hatalmas, összefüggő nagy tömeget alkot.

Általában sötétszürke, néha zöldesszürke, kitűnően palás, zsiros tapintatú kőzet. Nem mállik, hanem apró, finom pikkelyekre bomlik szét, amikor a levelei között lévő kvarc kihull. Nagyon sokszor tartalmaz ez a fillit kvarcteléreket, melyek néha 20—30 cm vastagok, de gyakoribb benne a szabálytalan kvarclencse. E kvarclencsék vagy csomók anyaga részben kalcit. Egyes helyeken még grafitot is tartalmaz a fillit, amikor is rendkívül laza tömeget ad. Jó példa erre az Új-Vörösvágástól délre lévő völgy, hol 1—2 m vastag grafitdús fillitrétegek települnek a rendszeres kifejlődésű fillitrétegek közé. Ezek az anyagokon kívül még mészpala is tartalmaz a fillit, mint idegen zárványt, melyről alább külön emlékezem meg.

Mikroszkóp alatt vizsgálva, a fillit szövete lepidoblasztos és porfiroblasztos között változik. Lényeges elegrészei: szericit-csilám és kvarc, nagyon különböző mennyiségben; hol az egyik, hol a másik van túlsúly-

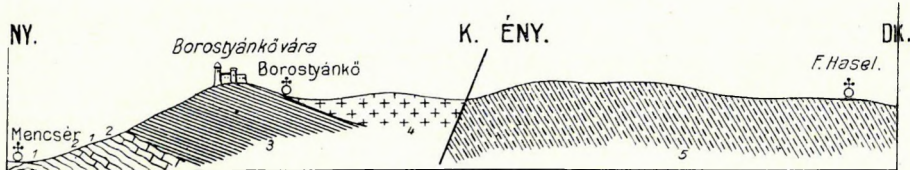


3. ábra. Edehaza környékének geológiai szelvénye. I. Szelvény. Mérték: alap = 1 : 25,000; magasság = 1 : 15,000.  
1 = fillit; 2 = mészfilit; 3 = zöldpala; 4 = szerpentin; 5 = csillámpala; 6 = konglomerátum.

ban. Járulékos elegyrészei: rutil és kevés szenes maradvány, azonkívül néhol grafit is föllép benne.

Érdekesek a fillitbe települt szericites mészpala-, heiyesebben mészfilit-betelepülések. Ezek néha hatalmas tömegűek, mint pl. Edeháza község határában, s ebben az esetben a fillittől könnyen és indokoltan szétválaszthatók. Az ilyen nagyobb tömegű előfordulásokat a térképen ki is jelöltem. A legtöbb esetben azonban csak pár centiméter, vagy méter vastag teléreket találunk belőle, mikor szétválasztása a fillittől és kijelölése lehetetlen, ezért a fillit előfordulásoknál megjelöltem, hogy kisebb mészfilit betelepüléseket is tartalmaz. Kupfalva és Edeháza községek környékén van különösen sok és sűrűn váltakozó mészfilitréteg a fillitben.

A *mészfilit* világosszürke, vagy világosbarna, jól palás, néha réteges kőzet, mely vagy a fillitben, mint különböző tömegű betelepülés, vagy



4. ábra. Borostyánkő—Felsőmogyorós (O.-Hasel) geológiai szelvénye. II. Szelvény.  
Mérték: alap = 1: 25,000; magasság = 1: 15,000.

1 = fillit; 2 = mészfilit; 3 = zöldpalák; 4 = szerpentin; 5 = csillámpala (gneisz betelepülésekkel).

a fillit és zöldpalák határán jelenik meg. Eddig az irodalomban, mint mészcillámpala szerepelt, de úgy összetétele, mint előfordulása után jogosultabb és helyesebb a mészfilit elnevezés.

Külső megjelenése, színe eléggé állandó. Mikroszkóp alatt szövete lepidoblasztos. Elegyrészei: kalcit és szericit csillám. Mint járulékos elegyrész szerepel a kvarc, de mindig nagyon kevés. Összetétele alapján tehát a mészfilit név illeti meg.

Mészcillámpala is van hegységünkben, a kőpataki völgy csillámpalái között, csakhogy abban sötét csillám, biotit és kalcit van, mint lényeges elegyrészek és a kőzetnek teljesen csillámpala külseje van, míg ez a mészfilit külsőleg is a fillitekhez hasonlít.

Előfordulási viszonyait tekintve, a mészfilit állandóan együtt települ a fillittel s abban alkot sokszor nagyon vékony teléreket. Pl. Edeháza környékén is váltakozik a fillittel, oly módon, hogy 8—10 cm vastag mészfilit telésre 1—2 cm leveles fillit következik s ez sokszorosan ismétlődik. Településéből látjuk, hogy szorosan a fillithez tartozik. Tulajdon-

képen olyan fillit, melyben a kvarcot a kalcit pótolja. Sokszor hatalmas tömegekben önállóan kifejlődve s a fillitre települve találjuk, ekkor a réteg közepe felé a szericit mindinkább fogy s a közet a mészpalaéhoz közeledik.

E mészfilit a fillittel együtt mindig erősen gyűrűt. Sőt általában a fillit ott leginkább gyűrűdött, ahol vékonyabb mészfilit rétegek vannak beletelepülve. A Kupfalvától kelet felé vezető mély útban észlelhetjük ezt legjobban. Az igen erősen gyűrűt fillitet itt sűrűn tarkázzák mészfilit-rétegek. De másutt is megtaláljuk a hegységben e viszonyt a két pala között.

A fillit magában is erősen gyűrűt, különösen Kúpfalva és Új-Vörösvágás vidékén, hol rostos és nem leveles, mint a nyugodt településű részeken.

### Zöldpalák.

Már régebben is így foglalták össze a szerpentin alatt található zöldszínű palákat, mert közettanilag még nem lévén vizsgálva, csak összefoglaló nevet nyerhettek. Magam az 1914. évi rövid bejárásaim alapján chloritos palák<sup>1)</sup> neve alatt foglalthattam össze, de már akkor megkülönböztethettem tiszta chloritpalát és aktinolithchloritpalát is. Jelenlegi részletesebb közettani vizsgálataim alapján inkább a zöldpala nevet használok, mert három fajta palával van dolgunk, melyeknek közös tulajdonságuk a zöld szín. A háromféle palát azonban nem lehet elválasztani és külön jelölni, mert átmenetekkel függnek össze egymással, úgy, hogy a sok közbülső tagot meg se nevezhetnők.

Ez a három közet, melyet a zöldpalák gyűjtő neve alatt foglaltam össze, a következő:

1. epidotaktinolitpala;
2. epidotchloritpala;
3. chloritpala.

Ezeknek a közeteknek a külső megjelenése mindig egyforma. Mindhárom zöldszínű és a chloritpalák kivételével rosszul palás, inkább réteges kifejlődésű. A chlorittartalom növekedésével a paláság is tökéletesebb, míg a tiszta chloritpalák kitűnően palás közetek. Eléggy nyugodt településűek, kis gyűrűdést leginkább ott mutatnak, hol epidot-csomók vagy erek vannak bennük. Sokszor tele vannak e közetek kvarccsomókkal, melyekhez kevés kalcit is járul. Érdekes ebből a szempontból a borostyánkői falusi kőfejtő, honnan építkezésre, útkavicsolásra fejtik e palát.

Közettani tulajdonságaikat röviden a következőkben vázolhatom:

<sup>1)</sup> Dr. JUGOVICS LAJOS: Közettani megfigyelések a borostyánkő-rohoncei hegységben. M. kir. Földtani Intézet 1914. évi jelentése.

*Epidotaktinolitpala.* Világos szürkészöld színű palás, vagy inkább réteges kőzet, melyben csak ritkán lehet nagyítóval kevés aktinolit oszlopot felismerni.

Mikroszkóp alatt mindig nematoblasztos szövetet mutat. Lényeges elegyrészei: aktinolit, rendszerint hosszú, vékony oszlopok, melyeknek rendszertelen, kusza elhelyeződése okozza a nematoblasztos szöveti forma kifejlődését. Azután epidot van benne szintén változó mennyiségben. Ezen elegyrészek közötti helyet tölti ki a kvarc. Állandó járulékos elegyrész a chlorit, ritkább a rutil.

Tiposus kifejlődését találtam e zöldpala féleségnek a borostyánkői elhagyott piritbánya tárói körül lévő szikláknban. Érdekes, hogy e tárók fölött (30—40 m-rel), az országút melletti falusi kőfejtő közeléből készített csiszolat már átmeneti tagoknak bizonyult az epidotaktinolitpala s az epidotchloritpala között. Ez bizonyítja azt, hogy a három kőzetféleség terület szerinti elkülönítése és kijelölése lehetetlen. E pala tiposus tagját még a „Stein Stückel“ (a térképen hibásan „Kien Berg“)<sup>1)</sup> serpentinje alatt, a „Kien Berg“ Edeháza felőli lejtőjén, a serpentin közelében is megtaláltam.

A másik típust a Háromsátor és Edeháza községek közötti zöldpala rétegekben találtam meg. Ez az *epidotchloritpala*. Sötét színű, bársonyos külsejű kőzet, melyben a sárgászöld epidot vékony rétegei, vagy szemecskéi ismerhetők fel.

Szövege tökéletlen lepidoblasztos. Lényeges elegyrészei: sok epidot kristály, chlorit, kvarc és kevés földpát. Járulékos elegyrész benne a rutil.

A harmadik típus a tiszta *chloritpala*. Ez kitűnően palás, sötétzöld színű, zsiros tapintatú kőzet. Szabad szemmel semmiféle elegyrészt nem lehet benne fölismerni. Szövege lepidoblasztos. Lényeges elegyrészei a chlorit és néha nagyon kevés kvarc. Mint járulékos elegyrész kevés epidot is van benne s ilyenkor az epidot közül, sugaras elrendezésben megjelenik az aktinolit.

A három zöldpala-típus között a chloritpala a legritkább, a másik kettő közönségesebb. Az epidot sokszor egész rétegeket alkot bennük, melyek ha vékonyak és sűrűn váltakoznak, szallagos külsőt nyer a kőzet. Sokszor csomókat, lencséket ad a sárgászöld epidot, de mindig kvarc és kevés kalcit társaságában. Az ilyen lencsék környékén gyűrt a pala.

Ez a zöldpala érchordozó. Borostyánkő alatt már régebben bányászták a piritet, mellyel ez a kőzet dúsan volt impregnálva. A piriten kívül

<sup>1)</sup> A környék lakosságának, sőt a hivatalos személyek egybehangzó állítása alapján mondhatom, hogy a két gerinc neve az 1:25.000 katonai térképen föl van cserélve. Munkámban mindig kiigazított értelemben használom



kevés chalkopiritet is találtak. A bánya már régebben kimerült. Új-Vörösvágáson ugyancsak e zöldpala tartalmaz a felszínen malachitot és a mélyben pirit és chalkopirit tartalmú kvarcercet. Itt újabban KLIMA kapitány nyitott bányát.

E zöldpalák vastagsága nagyon változó. Borostyánkő körül vannak a leghatalmasabban kifejlődve s itt kb. 100 m vastag réteget adnak. Hatalmas tömegű az a zöldpala is, mely a „Kanitz Riegel“ és „Stein Stückel“ gerincek közé ékelődött. A többi helyeken már kisebb tömegben jelenik meg. Új-Vörösvágáson a KLIMA-féle bányában 50 m a zöldpala-réteg vastagsága.

A fillit és szerpentin között állandóan jelen vannak a zöldpalák, csak néha fedi el egyiknek vagy másíknak a törmeléke, úgy, hogy a térképen nem is lehetett kijelölni.

Borostyánkő körül a zöldpalák rétegei közé szericités mészpala-rétegek települnek. Az egyik a községtől északra a váralatti völgyben észlelhető, nem nagy tömegű, vastagsága 2—4 m között váltakozik. A másik hasonló betelepülés a községtől délre levő völgyben van föltárva, ez már hatalmasabb, 10—12 m vastag, lapos lencsét alkot a zöldpalában. Ezek a palák világossárga színű, jól palás kőzetek, melyek a zöldpala közelében zöldes színűek. Mikroszkóp alatt lepidoblasztos szövetet mutatnak. Elegyrészeik: kalcit és szericit. A zöld szín a chlorittól származik.

### Szerpentin.

A szerpentin a fillit-csoportnak legfelső és a fillit után a leghatalmasabb tömegű tagja. Szerpentin alkotta magas gerincek adják meg az egész vidéknek szépségét, érdekességét. A legömbölyödött, meredek falú, mély völgyekkel szagatott csillámpala gerinceknek érdekes ellentétei ezek a merész, határozott alakú nyílt-völgyű hegyek, melyek eruptív kőzetekre jellemző gerincek alakját viselik. (1. ábra.)

Az egész szerpentin-tömeg két nagyobb tömzsből és sok apró, elszakadt szerpentin-rögből áll. Az egyik nagyobb szerpentin-tömzs Borostyánkőtől Új-Vörösvágásig kb. 4 km hosszú, míg a másik vele párhuzamosan szintén észak-dél irányban megnyúlt, kb. 6 km hosszú tömzs. Szélességük 1—2 km között váltakozik. A többi szerpentin-előfordulás ezekhez viszonyítva jelentéktelen tömegű rög, melyek az országhatár mentén, részben a hegység északi részén, Kőpatak falu mellett, másik részük Edeháza és az osztrák Maltern községek között terülnek el. A nagy szerpentin-tömzsök vastagságát vizsgálataim alapján 100—200 m között levőnek becsülöm. Ez a két nagy szerpentin-tömzs összetartozott és csak a későbbi

tektonikai mozgások különítették el. Erre vall különösen anyagának nagy állandósága és az alatta levő palák települési viszonyai.

A szerpentin anyagára nézve az egész hegységben egynemű. Általában sötétzöld színű, lágy, kagylós törésű, tömör kőzet. Jellemző reá, hogy sohasem található vagy fejthető nagy darabokban, mert kisebb tömbökre válik szét, sőt egyes helyeken teljesen össze van törve, annyira, hogy már nyomásra szétomlik, pl. a hegység keleti részén a Schirnitz-patak völgyében a csillámpala határán. Látszik, hogy nagy tektonikai mozgások lazították meg a kőzet anyagának összefüggését.

Különösen érdekesek ezek a szerpentin tömzsök azért, mert sokféle ásványt tartalmaznak zárványként.

Ezeket most csak röviden sorolom föl, mert messze vezetne itt a tisztán ásványtani kérdések részletezése. Érdekes a magnetit tökéletes oktaederekben való előfordulása. Szabálytalan szemekben találjuk a chromitot. A repedések mentén közönséges a szerpentinazbeszt, szintúgy a vékonyabb, vastagabb chrysotil-erek, melyek változatos külsőt adnak a kőzetnek. Ezeken kívül a szerpentin ásványcsoport több ásványát találjuk mint zárványt. Idesorolhatjuk az ú. n. nemes szerpentin is, kíséző ásványaival együtt.

Ezek közül az azbeszt található nagyobb mennyiségben, mint a repedések majdnem állandó tölteléke. Néhol a szerpentin rejtett padosságot mutat, északkelet—délnyugat irányban s az azbeszt is ebben az irányban terjed és helyezkedik el. Gyakran 1—2 m hosszú, legföljebb 10 cm vastag ereket ad, ami nagy szín-ellentéteket okoz s a kőzetnek érdekes külsőt ad.

A sötétzöld szerpentin gyakran tartalmaz világosabb színű, vékony rétegekben áttetsző lencséket az ú. n. nemes szerpentinből. Ebből a nemes szerpentinből dísz tárgyakat készít HÖFER ADOLF szerpentin-kő-esztergályos Borostyánkőn. Sajnos azonban, kellő anyagi támogatás és részvétlenség miatt csak kis arányban mozoghat ez az annyira érdekes és becses műipar. Pedig az anyag jóság és szépség tekintetében messze fölülmúlja a szász-oroszági, zöblitz-i szerpentin anyagot. Állami támogatással fejleszteni lehetne ezt a műipart és kiterjeszteni a közönséges, nem nemes szerpentin feldolgozására is, mert az anyag egyes helyeken alkalmas arra is.

A „nemes szerpentin“ előfordulási viszonyaival sem óhajtok tüzetesen foglalkozni. Ez kisebb-nagyobb lencséket alkot a közönséges szerpentinben. E lencsék gyakran csak 20—30 cm átmérőjűek, de elérik a 2 m hosszúságot és 1 m szélességet is. A kisebb nemes szerpentin lencsék felülete mindig fényes csúszási felületet mutat.

HÖFER műesztergályos különösen a „Kanitz Riegel“ hegy északkeleti oldalán talált már sok lencsét. Itt egy kisebb kőfejtő is van, honnan mint zúzott követ hordják az országútra a szerpentin, ebből a kőfejtőből

hajtott egy tárót kb. 200 m hosszúságban. E táróban a következő viszonyokat észleltem. A szerpentin a hegy belseje felé mindjobban apróbb darabokra hull, majd ismét nagyobb darabú rész következik, melyet ismét elaprózott rész követ. E tárókban átlag kevés lencsét kapott HÖFER, sőt a hegy belseje felé határozottan hiányoznak. A hegy oldalában, a felszínen több lencsét talált. Ha ezeknek a nemes szerpentin-lencséknek elhelyeződését vizsgáljuk, azt látjuk, hogy azok északkelet—délnyugat irányban következnek egymásután. Az a jelenség, hogy ezek a nemes szerpentin lencsék a felületen vannak, míg a hegy belsejében hiányoznak, azt mutatja, hogy az egykori lakkolit határán keletkeztek, talán a szomszédos kőzetekkel való érintkezés tájékán.

A nemes és a közönséges szerpentinnek közettani, keletkezési viszonyaival, valamint az egymás között levő kapcsolat megállapításával, továbbá a bennük levő sokféle ásvány leírásával külön akarok részletesen foglalkozni, azért itt csak épen érintem e kérdéseket. A szerpentin mikroszkóp alatt közönséges rostos szerpentinnek bizonyult, melyet dúsan átjárnak chrysofilerek. A szerpentin anyakőzete diallag-tartalmú gabbró volt.

Az országhatár mentén fekvő, kis tömegű szerpentin tömzsökre jellemző, hogy nagyon töredezettek, annyira, hogy rendes kézi példányt sem lehet belőlük kikalapálni. Ezek a kis tömzsök mind nagy tektonikai mozgásokban vettek részt, lecsúsztak, leszakadtak, eredeti helyzetükből teljesen kimozdultak, s a rendestől eltérő más környezetbe jutottak. Pl. a hegység északi részén Kőpatak falu mellett levő szerpentin tömzs a csillámpalára települ. Teljesen össze van törve és nagyon sok kelet-nyugat irányú lito-klázis szeli át. Dél felől északi düléssel fillit, mészfilit és zöldpala csatlakozik hozzá a szokott sorrendben, de a szerpentin a csillámpalákra települ, azokra reácsúszott.

Edeházától nyugatra három kistömegű tömzsöt ad a szerpentin. Itt is eltér a szokott településtől. A zöldpalákkal együtt leszakadt és a szerpentin belekerült a zöldpalarétegek közé, illetve a zöldpala alá. A legszebben mutatja a tektonikai mozgások nyomát az a szerpentin-tömzs, mely közvetlen az országhatáron Háromsátor és az osztrák Maltern között, csillámpalák alkotta mély szakadékban található. Az egész szakadék szélessége kb. 300 méter. A szerpentin a csillámpalával érintkezik és a határon vastag breccsa veszi körül, melyben a szerpentin törmelék viszi a főszerpet. Ez határozottan tektonikus mozgások kapcsán keletkezett surlódási breccsa, mylonit. Ez a breccsa minden oldalról körülveszi a szerpentin-tömeget. A tömeg belseje felé, a breccsára kb. 15 m vastag, nagyon erősen mállott, azbeszterektől rendkívül dúsan átjárt, összetöredezett szerpentin következik és csak ezután jutunk a normális szerpentinre, mely sötétzöld színű, erősen összetöredezett kőzet. Anyagát és egyéb tulajdonságait illetőleg

megegyezik a többi szerpentinnel, mint azt a benne gyakran található diallág mutatja.

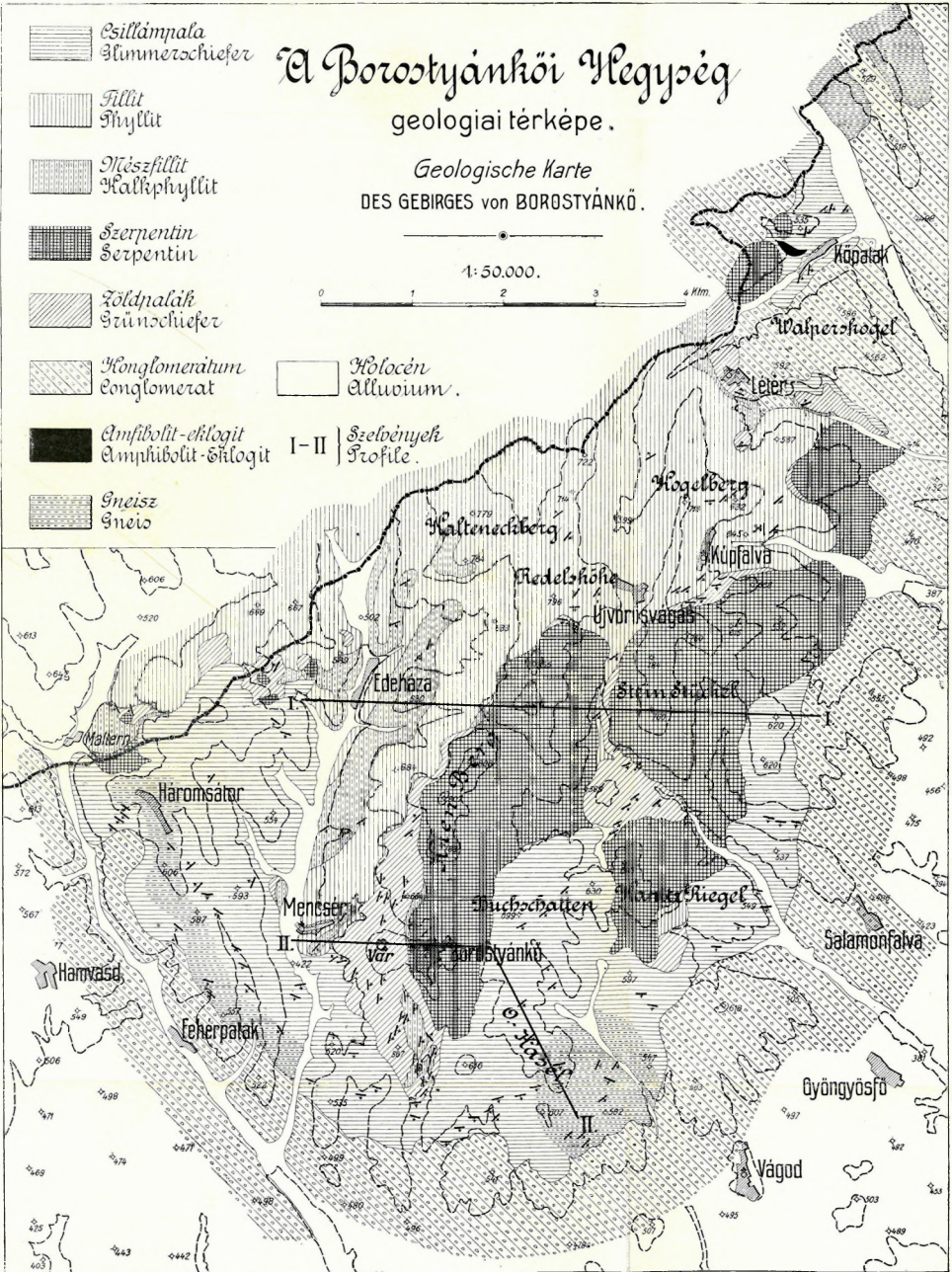
A nemes és közönséges szerpentint dr. EMSZT KÁLMÁN m. kir. osztálygeológus-vegyész úr volt szíves meganalizálni, miért is fogadja e helyről is hálás köszönetemet. Közlöm az analizisek eredményeit, anélkül, hogy azokat részletesen tárgyalnám. Ez is a részletes ásványtani vizsgálat eredményével kapcsolatban fog megtörténni.

	<i>Nemes szerpentin.</i> 100 súlyrészben :	<i>Közönséges szerpentin.</i> 100 súlyrészben :
SiO <sub>2</sub> . . . . .	31·02 sr.	39·09 sr.
TiO <sub>2</sub> . . . . .	0·09 „	nyom. „
FeO . . . . .	2·92 „	2·50 „
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	1·10 „	5·29 „
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	17·23 „	2·05 „
MnO . . . . .	nyom. „	nyom. „
CaO . . . . .	nyom. „	— „
MgO . . . . .	34·84 „	38·66 „
K <sub>2</sub> O . . . . .	0·09 „	0·02 „
Na <sub>2</sub> O . . . . .	0·14 „	0·16 „
H <sub>2</sub> O . . . . .	12·88 „	12·70 „
Összesen . . . . .	100·31 sr.	100·47 sr.
	Fajsúly 2·647.	Fajsúly 2·594.

Röviden összefoglalva az eddig tárgyaltakat, az egész hegység fölépítéséről, képződményeiről a következőket mondhatjuk.

Az egész hegységet kristályos palák építik föl, még pedig azoknak két csoportja: a csillámpala és fillitesoport.

A csillámpala-csoport kőzeteit tekintve nagyon változatos. A legérdekesebb csillámpala-féleségek és egyéb betelepülések sűrűn váltakoznak, úgy, hogy egy-egy képződmény gyakran csak pár méter vastagságú. Muszkovit, vagy biotit csillámpalák, majd ezeknek gránátos, vagy gránátmentes fajtái, földpátos muszkovit csillámpalák, muszkovit gneiszok, mészcillámpalák, amfibolitok, epidotamfibolitok, gránátamfibolitok, eklogit teszik tarkává és változatossá e csoportot. A települést illetőleg meglehetősen egyszerű viszonyokat találunk. A különféle palák települése és egymásutánja rendszertelen. Az összes palák általában délnek dülnek, ettől az iránytól csak kissé térnek el itt-ott kelet vagy nyugati irányban. Nagyobbzásású gyűrődéseket nem észleltem rajtuk, csak kisebb, mondhatnám helyi jelentőségűeket. Törési vonalak többszörösen átszelik e palacsoportot. A legnagyobb az, mely az edeházi völgy mentén észlelhető, en-



nek vonalába esik Tarsa fürdő is és e vonal mentén sok savanyúvíz-forrás tör elő.

A fillitcsoport sokkal egyszerűbb és közetei sem oly változatosak. A közetei fillit, mészfilit, zöldpalák és szerpentin. Ezek település tekintetében is mindig megtartják ezt a sorrendet. A fillit és a közételepült mészfilit erősen gyűrtek, a följük települő zöldpalák nyugodtabb településűek. A szerpentin pedig, mint tömeges kőzet benne ül a zöldpalák alkotta medencében. A fillit és mészfilit anyagukra nézve az egész hegységben egyneműek, míg a zöldpala név háromféle rokon pala összefoglaló neve (epidotaktinolit, epidotchlorit és chloritpala). A nagy szerpentin tömzsök anyaga szintén egynemű, amint az várható is, mert hiszen egykor összetartozó részei voltak egy nagy lakkolitnak, melynek kőzetéből (gabbróból) keletkezett a szerpentin.

A két palacsoportnak egymáshoz való viszonyával, valamint mindkettőnek a keleti Alpokban elfoglalt helyzetével még nem foglalkozhatom. Oly kicsiny az általam bejárt és áttanulmányozott terület, hogy minden, a tektonikai viszonyokat illető összefoglalás merész, alap nélküli volna. Majd csak a szomszédos Lánzséri, Rozália és Wechsel hegységek bejárása után lehet e kérdéseket alaposan tárgyalni és e szigethegységeknek az egészben elfoglalt helyzetéről szólni.

### 3. A Čabranka völgye és a Risnjak hegység földtani viszonyai.

KADIĆ OTTOKÁR dr.-tól.

(Két szövegközti ábrával.)

Az 1916. évben azzal a feladattal utaztam a horvátországi Karsztba, hogy a megelőző években Čabar, Gerovo és Platak vidékén eszközölt földtani felvételeimet DK-re folytassam s a čabari és fiumei térképlapok reám eső részeit véglegesen befejezzem.

E feladathoz képest mindenekelőtt a 23. öv, XI. rovat DK jelű lapra eső, Plešce, Smrečje és Gerovo közé eső vidéket térképeztem egészen a Čabrankáig és a felső Kulpáig. Ezt befejezve, a 24. öv, XI. rovat ÉK jelű lap nyugati peremére eső Risnjak hegységet jártam be Gerovo és Jelenje között.

Felvételeim befejeztével a Mrzlavodica vidékén feltárt ércelőfordulásokot és kőszénnyomokat kerestem fel VÖGL VIKTOR dr. geológustársam területén. Utóbbiakra FODRÓCZY MÁRK AURÉL bányhelyettes, belügyi osztályfőnök úr volt szíves figyelmeztetni és többszörös szóbeli útbaigazításai mellett e vidék bányászatára vonatkozó összes adatait és szakvéleményeit rendelkezésemre bocsátani. FODRÓCZY bányhelyettes úr ezen kitüntető szívességét ezen a helyen is a legjobban köszönöm. Hálás köszönettel tartozom még GHYCZY KÁLMÁN dr. čabari földbirtokos úrnak is, aki, a múlt évekhez hasonlóan, felvételi munkámat ezidén is minden tekintetben könnyíteni és elősegíteni szíveskedett.

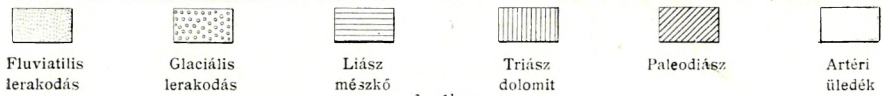
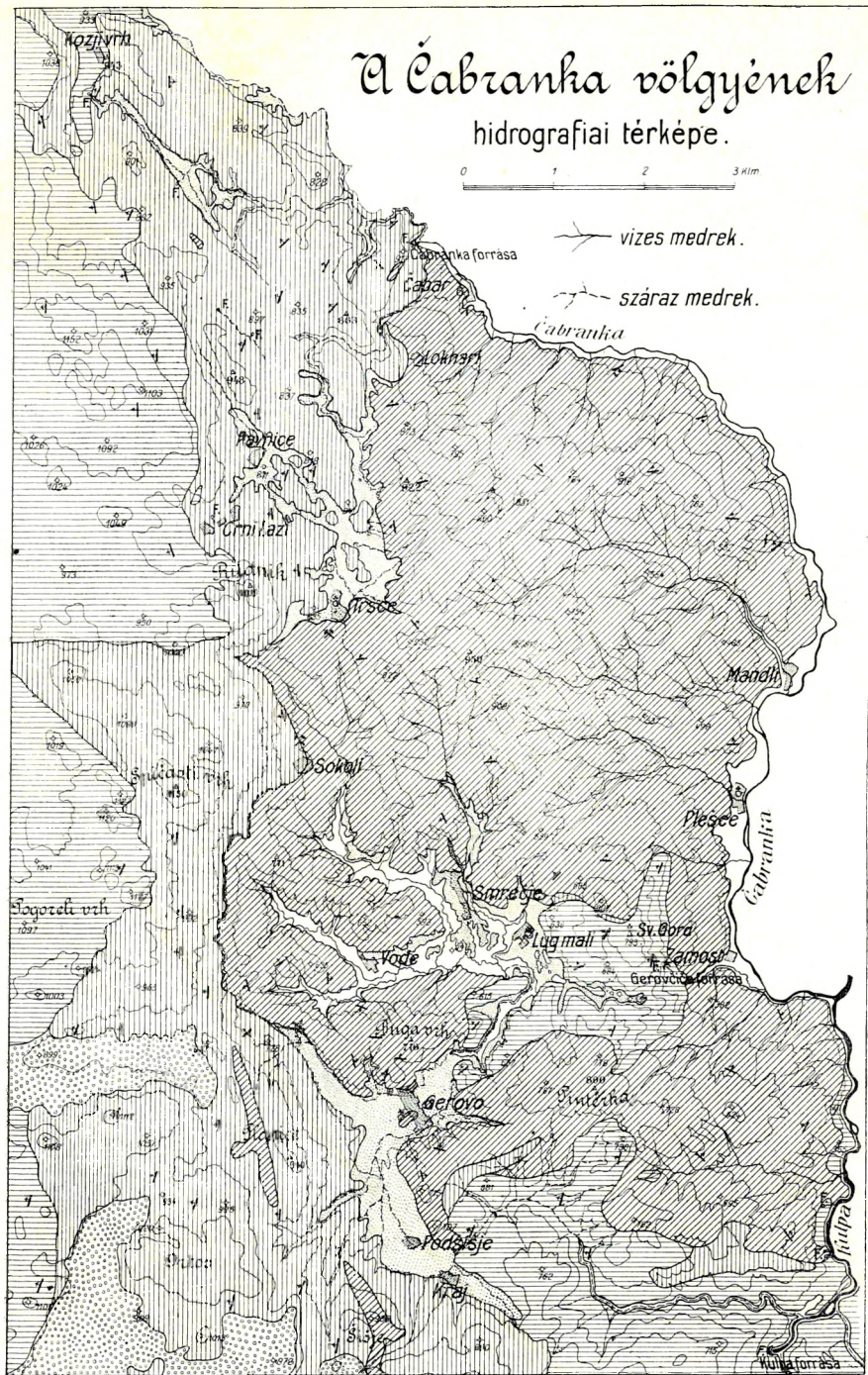
#### I. A Čabranka völgyének földtani viszonyai.

A Čabranka-patak Čabar község ÉNy-i határában levő dolomitszirtek tövében, kb. 550 m. t. sz. f. magasságban, vaocluse-forrás alakjában fakad. A kb. 50 km hosszú patak, folyásának irányát többször változtatva, előbb nagyjában délkeletnek halad, Žagari dolnji tájékán délre fordul s ebben az irányban Plešcen át Zamostig folyik. Zamostnál hirtelen keletre hajlik s rövid szakasz után Osivnicánál 287 m magasságban a Kulpába torkollik.

# A Čabranka völgyének hidrografiai térképe.



vizes medrek.  
 száraz medrek.



1. ábra.



A Čabranka egész vízrendszerével főleg az itt kifejlődött paleodiász homokkő- és palarétegekbe vágódott, mellékpatakjai ennek következtében sűrű hálózatúak. A vízrendszerhez tartozó források részben közvetlenül a paleodiász üledékekből fakadnak, részben pedig a nyugati karszterületből származnak s először az itt kialakult poljék medencéibe folynak, melyekből földalatti utakon, tehát közvetve, a homokkő- és palaterületre jutnak. Így tehát a Čabranka nyugati mellékágainak legnagyobb forrásai, bár a paleodiászban fakadnak, mégis magukon viselik a karsztos jelleget: vízhozamuk szárazabb időszakban erősen csökken, vagy teljesen elapad, esős időszakban ellenben hirtelen növekszik.

Felvett területemhez tartozik még a Kulpa felső melléke is. A Kulpa is hatalmas vauchuse-forrás alakjában fakad kb. 360 m t. sz. f. magasságban, meredek mészkőszirtek alján, Razloge község ÉNy-i határában. Forrásától Vulcinig ÉK-i irányban, innen azután Osivnicáig, a Čabranka torkolatáig, É felé folyik. A Kulpa ezen rövid felső szakaszát, saját forrásain kívül, a Hrib vidékéről érkező patakok táplálják. Kétségtelen, hogy a Kulpa forrásaiban az innen délre elterülő karsztvidék vize jut napvilágra. Így az ottani lakosok állítása szerint a kupari malmoknál fakadó Studenci nevű nagy kettős forrás vize a Crni lug vidéken, a 682 m pontnál eltűnő Leska-patak, Bjela voda és Velika voda vize jut napvilágra. Állításuk igazolásául azt mondják, hogy az említett Studenci források időnként fűrészporthoznak felszínre, mely csakis az említett hosszú pataknak a crni lugi víztűnés helyén működő fűrészmalmából eredhet.

A szóban levő paleodiász terület orográfiai szempontból két részre oszlik: egy északi vidékre (Okrivje vidéke), melynek legmagasabb pontja a 950 m magas Kraljev vrh és egy déli vidékre (Skednari [Hrib] vidéke), mely a 728 m magasan fekvő hribi templom dombjában kulminál. A Kraljev vrhtól É-ra és K-re a Čabranka felé, Ny-ra a Tršćansko polje és D-re a Smrečje polje felé futnak le a mellékgerincek és patakok: a hribi magaslatról viszont ÉK-re és K-re a Kulpába, Ny-ra a Gerovsko poljéba, D-re pedig a Sušica árokba s ezzel ismét a Kulpába folynak a hribi patakok. Ugyanezen irányokat követik a hribi mellékgerincek is.

#### A) *A vidék rétegtani viszonyai.*

A fentebb vázolt vidék földtani felépítésében a paleodiász, raibli rétegek, a triász-dolomit és a liász-mészkő vesznek részt. Ezek közül itt a paleodiász az uralkodó képződmény, miért is ezzel behatóbban kell foglalkoznom.

Területünk paleodiász-vonulata É-on Čabarig terjed. Ny-i határa

Tršće és Gerovo, D-re Podšišjeig és a Kulpa forrásáig jut, míg a K-i határ a Čabranka- és Kulpa-völgy krajnai oldalán van.

Az itteni paleodiász közettani elemei szürke és sötét palákból, lemezesen és padosan elváló homokkövekből és helyenként finomabbszemű konglomerátumokból állnak. A rétegzés hullámos, helyenként gyűrődések és kisebb vetődések is észlelhetők, ennek következtében a rétegek csapásdülése lépésről-lépésre változik.

A körülírt paleodiász-terület közettani változatait területi elterjedésük szerint a következőkben közlöm.

Čabar község határában, a temető fölötti hegyoldalon padokban elváló homokkővet találunk; innen a régi kocsútra térve s ezen a Vrhovci nevű gerincre menet egész utunkon ismét főleg a homokkővet látjuk részben pados, részben pedig lemezes rétegekben feltárva. A nevezett gerincen levő erdei kocsúton tovább a paleodiász végződéséhez, a raibli rétegek határához jutunk. Loknaritól Vrhovcin át Petriniig menve, állandóan e két képződmény határán haladunk: a nyugati rövidebb hegyoldal vörös raibli palából áll, míg a gerinc hosszabb keleti lejtője homokkőből és sötét palából épült fel. A homokkő és a vörös pala rétegei Vrhovci környékén  $24^h$  felé  $60^\circ$  alatt dülnek. Petrinitől Žumpri felé ismét a homokkő uralkodik.

Čabarról Osivniki felé a hegyoldalba vágott kocsút mentén eleinte megint csak a homokkővet látjuk feltárva, innen délre Vrhovci felé a homokkő közé azonban sötét palarétegek is ékelődnek. Žumpritól Jazbinen át Klukov laz felé a hegygerincen mindenütt homokkővet és konglomerátumot észlelünk; ellenben e hegygerinctől Žagari gornji felé a sötét pala jut túlsúlyba. A Jazbine fölötti hegygerincen  $2^h$  felé  $65^\circ$  alatt dülő homokkővet jegyeztem fel.

Čabarról a régi kocsúton Mandli felé a paleodiász következő változatait találjuk: a megyei útról a régi kocsútra térve, Žagari gornji alatt  $11^h$  felé  $60^\circ$  alatt dülő homokkő váltakozik sötét palával, az út első nagy kanyarulatában, az 561 m pont tájékán, a homokkő finomszemű konglomerátumnak ad helyet, amelyet újból homokkő és sötét pala vált fel. Žagari dolnji és Mandli környékén  $15^h$  felé  $40^\circ$  dülő sötét pala uralkodik.

Mandlitól a kocsúton az Okrivje nevű magaslatra menve, felváltva sötét palát és homokkővet látunk, Mikule házcsoportnál kimarad a sötét pala, a homokkő pedig Zdonjei felé durvaszemű konglomerátumnak ad helyet; Na konci tájékán még mindig a homokkő az uralkodó, de innen nyugatra, a Kraljev vrhon a homokkő és konglomerátum ismét sötét palarétegekkel váltakozik. Kraljev vrhról a kocsúton Tršće felé először kizárólag homokkővet és konglomerátumot észlelünk, Tršće közelében ezeket

sötét pala váltja fel, mely végre a raibli vörös palába olvad. A vörös pala a tršcei kociút 35-ös kilométeroszlopánál 5<sup>h</sup> felé 20° alatt dül.

Plešceről a Kamenski hriben át vezető kociúton Kraljev vrh felé főleg homokkővet észleltem, melyet azonban szakaszonként sötét pala vált fel. Kraljev vrh alatt a homokkő 23<sup>h</sup> felé 60° alatt dül.

Plešceről a kociúton Požarnicán át Smrečje felé a paleodiász következő változatait jegyeztem fel: az út elején homokkővet találtam, ezzel Starinci felé 24<sup>h</sup> felé 30° alatt dülő sötét és szürke pala váltakozik, majd Smrečje felé ismét a homokkő kerül túlsúlyba. Smrečje környékén a 30-as kilométeroszlop fölötti kociút kanyarulatában a homokkő 23<sup>h</sup> felé 45° alatt dül.

Kraljev vrhról a délkeleti gerincen vezető kociúton le Požarnica felé egész utunkon főleg 23<sup>h</sup> felé 60° alatt dülő homokkővet látunk, melyet csak Suhor tájékán és a požarnicai kociút közelében vált fel sötét pala. Innen a 793 m magas Sv. Gorá-ra kapaszkodva, felváltva sötét és szürke palát, finomszemű és konglomerátumszerű homokkővet találunk. Közvetlenül a Sv. Gora teteje alatt a paleodiászt egy vörös és zöld palából álló igen keskeny raibli-sáv váltja fel, mely után szintén keskeny dolomitsáv következik. A hegy tetején a templom és az ezt környező épületek körül már a sötét liász-mészkö uralkodik.

Tršceről a kociúton Smrečje felé főleg homokkővet találunk, melyet csak ritkán vált fel sötét pala; utóbbi azonban Prhci és Smrečje között túlsúlyba jut. Prhci alatt a 32-es kilométer-oszlop közelében levő pala 15<sup>h</sup> felé 50° alatt dül.

Gerovoról a kociúton Skednari felé az út elején kevés fekete palát, innen tovább kizárólag homokkővet és konglomerátumot észlelünk. Az út közepetáján a homokkő 21<sup>h</sup> felé 20° alatt dül. A 728 m magasságban épült hribi templom dombja szintén homokkőből épült. Innen Brezovein át Zamost felé ismét csak homokkővet találunk, mely helyenként durvaszeművé változik, különösen Zamost vidékén. Skednari-ról Srednji hriben át Kupari felé a Kulpa völgyébe ereszkedve, egymással váltakozó homokkővet és sötét palát észlelünk. Ugyanezt a viszonyt tapasztaljuk, ha Skednariról a gerincen Putari, Steklice és Konjei házesoportokon át a Kupari előtti malmokhoz ereszkedünk le.

A paleodiász-területet Ny-ra egy Čabartól Tršcén át Gerovoig húzódó vékony, szabálytalan raibli-szalag szegi be, mely ezen a vidéken váltakozva vörös és zöld palából, vörös homokkőből és sárgás mészmárgából áll. E képződmény területi változásait és közettani részleteit régebbi jelentéseimben ismertettem tüzetesen.<sup>1)</sup> A raibli rétegek fölött, mint tud-

1) A m. kir. földtani intézet évi jelentése 1913-ról. 53. old.; 1915-ről 74. old.

juk, a triász-dolomit meredek szirtjei emelkednek, ezt azután tovább Ny-ra a liász-mészköterület követi.

Mint újabban térképezett liász-mészkörög a Sv. Gora mészköve és a Sušica-árok mészköterülete szerepelnek.

A Sv. Gora liász-mészköve Gerovo, Lug mali, Pintari, Zamost és Brezovci közé esik. Ez egy ÉK-ről DNy-ra húzódó szabálytalan hosszú-kás folt, melyhez Ny-on a Smrečje polje síkja símul, egyébként pedig köröskörül a paleodiász övezi. E szabálytalan mészkörögöt K—Ny-i irányban mély bevágás, az ú. n. Sedlo (nyereg), egy északi és egy déli részre osztja, a déli részt tovább a Gerovoról jövő Gerověica-patak újból DNy—ÉK-i irányban szurdokszerűen metszi és több darabra tagolja.

A szóban levő mészkörög gerevoi csücske világos mészkővel kezdődik, mely a Szt. Rókus-kápolna és a 28-ik kilométeroszlop közt levő hídnál 23<sup>h</sup> felé 20° alatt dül. Mali lug vidékén a Gerověica-patak hídjá mellett sötét, erősen kalciteres mészkő van, ellenben a mali lugi templom kicsi dombja sötét, bitumenes dolomitból áll; ugyanezen kőzet a prezidi liászban nagyobb foltokban fordul elő. A községgel szemben levő K-i sziklás hegyoldal, valamint a Sv. Gora-hegy egyáltalában, fekete mészkőből épült, melynek helyenként padosan elváló rétegei a templom alatt 22<sup>h</sup> felé 15° alatt dülnek. A Mali lugról a Sedlon át vezető ösvényen Zamost felé 18<sup>h</sup> irányban 20° alatt dülő sötét mészkövet jegyeztem fel. A zamosti Gerověica-forrás fölötti sötét mészkőszirték rétegei szintén 18<sup>h</sup> felé 25° alatt dülnek.

A leírt liász-szigettől D-re Skednari és Podšišje között egy második liászfolt kezdődik, mely D-re a Sušica és a Kulpa vidékén elterülő nagyobb liászfoltba olvad. E folt ÉK-i, Skednari felé fordított nyulványa, világos és szürke mészkőből áll, ellenben a Sušica árkaiban feltárt mészkő főleg sötét és kalciteres. A Sušica szurdokszerű völgyében jól feltárt liász-mészkő padjai 19<sup>h</sup> felé 30° alatt dülnek. A Kulpa forrása és balpartja mentén, Kupári tájékán húzódó mészkörögök szintén főleg a sötét féleséghez tartoznak; rétegei itt is 19<sup>h</sup> felé 40° alatt dülnek.

### B) A vidék földtani kialakulása.

A megelőző fejezetben vázolt vidék legidősebb képződménye, mint láttuk, a paleodiász. Ennek feltáródása olyként magyarázható, hogy egy hatalmas rétegboltozat, melynek nyugati szárnya a horvátországi, keleti szárnya pedig a krajnai (kulpamelléki) oldalon van, ezen a területen beszakadt. E boltozat mészkő- és dolomitelemeit először a korrózió darabolta fel, a feldarabolt, összetörött és felmorzsolts részeket pedig az erózió takarította el. A mészkő- és dolomitrétegek helyben maradt részei jelen-

leg úgy a horvátországi, valamint a krajnai oldalon is megtalálhatók. Ily módon itt is, úgymint Fužine, Mrzla-vodica, Crni-lug és Delnice vidékén, hatalmas ablak keletkezett, melynek dolomitból és mészkőből épült meredek Ny-i és K-i peremei É-on Čabarnál, D-en pedig a Kulpa forrásánál összeérnek.

Ebbe a homokkő- és palaterületbe vájta a Čabranka-patak mostani medrét és vízrendszerét. Kétségtelen, hogy a Čabrankának e vidék földtani kialakulásában nagy szerepe volt. Abban az időben, mikor a fentemlített dolomit- és mészkőboltozat még megvolt, ez a vidék is éppen úgy, mint a legközelebbi hegység még ma is, karszt volt. A csapadékvíz itt is dolinákban és ravaszlyukakban tünt el a liász-mészkő repedéseiben s eleinte a mészkő és dolomit határán földalatti járatban mint búvópatak folyt a Kulpa felé. Idővel a liász-mészkő elkarsztosodásának előrehaladtával, ennek elaggottsága következtében az elkarsztosodás az alatta levő nehezebben korrodálható dolomitban folytatódott, úgy hogy a Čabranka medre egész rejtett vízrendszerével mélyebbre süllyedt a dolomit és a raibli ill. paleodiász képződmények határára. Ebben az időben ezen a vidéken olyan földtani viszonyok uralkodhattak, mint amelyeket jelenleg a Čabartól ÉNy-ra találunk: a liász-mészkő eltűnt s helyét a dolomit foglalta el szárazmedrű, látható vízrendszerével, az egykori Čabranka földalatti vízrendszerének ma látható maradványaival. A kialakulásnak utolsó aktusa a Čabranka-patak és vízrendszerének erózió útján való bevágása és a homokkő- és palaterület lehordása volt.

Kétségtelen, hogy a Čabranka-patak medrének bemélyesztése maga után vonta egész vízrendszerének süllyedését is, a főpatakat mellékágai is követték; ezeknek is a mészkő és dolomit közötti határt idővel a dolomit és raibli ill. paleodiász határral kellett felcserélniök. Ez a folyamat azonban nem ment mindenütt egyformán végbe, hanem egyik-másik helyen más-más módon történt. Bár a korrózió és erózió mint erő mindenütt egyformán hat, különböző területeken különböző eredményeket válthat ki; hogy milyen alakulatokat eredményez, az mindig főleg az illető terület tektonikai szerkezetétől függ. Hogy karsztterületeken egyes karsztjelenségek kialakulása mennyire függ az illető vidék geotektonikájától, azt felvett területemen három polje kialakulása is bizonyítja, ez a három polje: a Tršćansko, a Smrečje és a Gerovsko polje.

### A Tršćansko polje kialakulása.

A Tršćansko polje keletkezését már az 1915. évi felvételi jelentésben<sup>1)</sup> ismerttettem. Ott kifejtettem, hogy a Tršćansko polje kialakulását egy mélyebbre sülyedt hatalmas dolomitrög idézte elő, miáltal a fennmaradt dolomitvidék és a paleodiász között medenceszerű mélyedés fejlődött. Ez a körülmény megváltoztatta nemcsak az illető környék külső arculatát, hanem annak egész vízrendszerét is. Míg e terület patakjainak és csermelyeinek forrásai valószínűleg a még épségben levő egységes dolomithegység alján, a dolomit- és homokkő-palaterület határán fakadtak, addig a megváltozott viszonyok következtében a források egy része a dolomitterületen belül keletkezett törési vonalra vagy a dolomit és a liázmész-kő közötti határra húzódott vissza. Egy második változás továbbá abban rejlik, hogy a sülyedés következtében keletkezett medence magához ragadta az egész vidék folyóvizeit. Az itteni karsztterületekről érkező vizek egy része most már nem a homokkő- és palaterület határán fakad, hanem minden oldalról először a medencébe folyik, ott lerakja hordalékát s azután apró dolinákban és ravaszlyukakban tűnik el a mélységbe, hogy azután a lesülyedt dolomitrög alól a Vrhovci nevű határgerinc keleti lejtőin a paleodiászban ismét napfényre kerüljön s felszíni vízfolyás alakjában a Čabrankába jusson. Hogy ezen források vize tényleg a közeli karsztterületről jön, azt, mint fentebb említettem, e fúrások karsztos jellege is bizonyítja.

### A Smrečje polje kialakulása.

Nem kevésbé érdekes a Smrečje polje kialakulása is, melyről röviden már 1913. évi felvételi jelentésemben megemlékeztem.<sup>2)</sup>

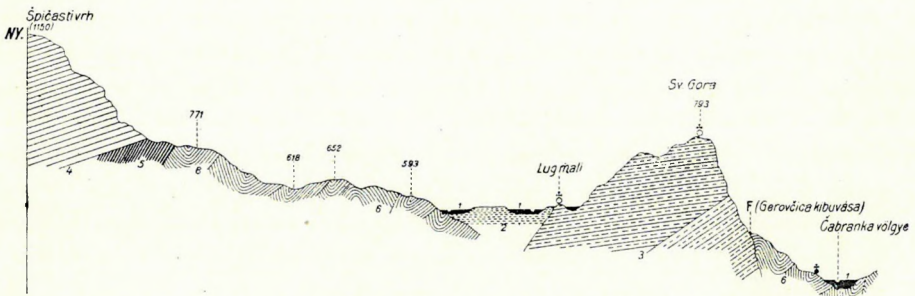
Smrečje vidéke főleg homokkőből és agyagpalából épült fel. A községtől Ny-ra ezeket a képződményeket keskeny raibli sáv övezi, mely fölött a triász-dolomit meredek sziklafalai emelkednek s ezt végül a liázmész-kő nagy területe követi. A liázmész-kő területétől vagy 5 km távolságban K-re Smrečje, Gerovo és Zamost között van a már említett nagy liász-mész-kőfolt, melynek tetején a Sv. Gora búcsujáró-temploma épült. Ez a liász-mész-kőfolt az egykori mészkőboltozatnak elszigetelt és mélyebbre süppedt maradványa, melyet az erózió megkímélt. Ez a liász-

1) KADIĆ O.: Čabar, Prezid és Tršće vidékének földtani viszonyai. (A m. kir. Földt. Int. évi jelentése 1915-ről, pag. 74.) Budapest, 1916.

2) KADIĆ O.: A Platak és Gerovo közötti vidék geológiai viszonyai. (A m. kir. Földt. Intézet évi jelentése 1913-ról, pag. 52.) Budapest, 1914.

mészakörög gátszerűen hatott a Vode, Sokoli és Tršće vidékéről jövő folyóvizek szabad lefutására olyannyira, hogy azokat Smrečje környékén tóvá duzzasztotta s így a Smrečje polje kialakulásához vezetett. E tó vízének fölöslege eleinte a Zamost felé vezető ú. n. Sedlon át a Čabrankába folyt. Hogy ez tényleg így volt, arról a Sedlo völgszerű bemélyedésének alján még ma is található pleisztocén homok- és kavicsleletek tanúskodnak. Mikor azután a Čabranka eróziós bázisa süllyedt, akkor a smrečjei vizek is mélyebb szintű lefolyást kerestek s a liász-mészakörög földalatti barlangjárataiban az utat meg is találták.

A Kramarčín, Sokolica és Smrekarčica patakok Lug mali alatt egyesülő vizei a híd melletti Ny-i mészakörög É-i szélén levő sziklafal tövében több ravaszlyukban tűnnek el. Az ide tóduló vizet rendszerint csak egy ravaszlyuk nyeli, nagyobb áradások alkalmával azonban a többi



2. ábra. A Smrečje polje vidékének földtani szelvénye.

Magyarázat: 1 = holocén; 2 = pleisztocén; 3 = liász mészakő; 4 = triász dolomit; 5 = raibli rétegek, 6 = paleodíász.

lyuk és a hídtól ÉK-re fekvő mészakőszirtek mentén levő ravaszlyukak is akeiába lépnek.

A Smrečje polje egykori tavának lecsapolása után az eróziós bázis süllyedése következtében a nevezett patakok medrüket most már a pleisztocén tavi lerakódás anyagába kezdték mélyíteni s mélyítették mindaddig, míg a ravaszlyukak szintjét el nem érték. Így jött létre a Smrečje polje tagozott síkja és mai ártere.

A Lug mali melletti mészakőszirtek alján eltűnő vizek földalatti útjuk után Zamostnál ugyancsak hatalmas mészakőszirtek tövében kisebb vaocluse-forrás alakjában ismét napfényre jutnak. Ezt a feltevést az ottani lakosság is vallja, azt állítván, hogy nagyobb esőzések alkalmával, amikor Smrečje vidékén a vizek megzavarosodva sárgás szint nyernek, a zamosti nagy forrás megdagadt vize is megzavarodik és ugyanolyan szintet kap. Az eltűnő és ismét felbukkanó víznek kontinuitását a nép még

abban is kifejezésre juttatja, hogy a Gerovoról és a Smrečje vidékéről jövő vizekkel az eltűnés helyén egyesülő patakat és a zamosti forrásból fakadó patakat ugyanazon néven: Gerovčica-nak nevezi.

### A Gerovsko polje kialakulása.

Gerovo község ÉK-i része homokkő és agyagpala változatokból épült, míg DNY-i vidéke triászdolomitból áll. A község főpatakja a Čermažni lug felől érkező és a dolomit és palaterület határán fakadó Gerovčica-patak. Ehhez csatlakozik a Šišje hegyoldalairól lefolyó és Gerovo alatt egyesülő vízmosságok és csermelyek vize is, melynek egy része a Szt. Rókus-kápolnánál lévő ravaszlyukakba folyik, fölöslege ellenben ugyanott a Gerovčicába ömlik. A Čermažni lug felől érkező Gerovčica dolomitot, kvarchomokot és kavicsot visz magával, míg a Šišje vidékéről jövő víz ezeken kívül régebben még glaciális görgeteget is hozott. A Gerovčica-patak jelenleg a Gerovoi szurdokon át a Smrečje poljeval függ össze; medre rendszerint száraz, nagyobb esőzések alkalmával azonban csakhamar megtelik vízzel, mely a Smrečje poljeba folyva Lug mali vidékén az ottani patakok vizével egyesülve, az ismert ravaszlyukakban tűnik el.

A Gerovsko és Smrečje polje összefüggése bizonyára újabb keletű; régebben a Gerovsko polje magába zárt katlan, illetőleg tó, a gerovoi szurdok pedig akkoriban földalatti barlangjárat volt, melyen a tó fölösleges vize lefolyt s az alacsonyabban fekvő Smrečje poljeba, majd innen tovább rejtett utakon a Sedlo alatt a Čabrankába folyt. Ebből az időből származik a Podšišje vidékén lerakódott durva pleisztocén kavics is, mely annak idején 600 m átlagos magasságban az egész Gerovsko poljet kitöltötte. A kavics anyaga főleg triász-mészkö s a lividragai és šeginei glaciális területről, vagyis a risnjaki glecserekből származik. Idővel a Gerovčica barlangjárata beomlott s helyén a mai szurdok keletkezett; ezzel kapcsolatban a Gerovoi tó lecsapolódott, a Gerovoi-medence kitöltését a Gerovčica és a Podšišjeről jövő patak erodálni, elhordani és a Smrečje polje szintjére nivellálni kezdte, mindaddig, míg a mai állapot ki nem alakult.

## II. A Risnjak hegység földtani viszonyai.

Az 1528 m magasságban kulmináló Risnjak-hegység hegyrajzilag és földtanilag a Sniježnik-hegység DK-i folytatása; e két hegységet tulajdonképen csak a lazaci depresszió választja el. Míg tehát a Risnjak Ny-on szorosan a Sniježnikkel függ össze, addig D-i nyúlványa a tengermelléki



alacsonyabb Karsztba olvad, É-i környékét pedig a hegység közé ékelődött glaciális depressziók hullámos síkjai foglalják el, míg K felé észrevétlenül a Crni lug vidékén elterjedt alacsonyabb karsztos hegységbe megy át.

A Risnjak zömét, épúgy mint a Sniježnik tömegét is, a liász-mészkö alkotja. Ez nem egyéb, mint a liász-mészkönek egy, a magasban maradt hatalmas röge, mely eléggé erős volt arra, hogy úgy a víz erodáló hatásának, mint a glecserek jegének is ellentálljon. Egyedül a korrózió az az erő, melynek a Risnjak sem tudott ellenállni. Üde és tiszta mészköve csakhamar a víz chemiai hatásának martaléka lett s ezért a Risnjak épúgy, mint a Sniježnik is, a legvadabb karszt mintaképe.

A Risnjak kőzete üde, sötét, helyenként kalciteres és rendszerint padokban elváló liász-mészkö. A liász világos és szürke mészkő-elemei itt ritkábban fordulnak elő. A jól rétegzett kőzet rétegei és padjai majdnem állandóan 21<sup>h</sup> felé 20° alatt dülnek. E sötét liász-mészkö területe D-re a Suha Rečinaig terjed, É-ra a Šeginčekben végződik, ÉK felé a Sniježnik-hegységben és DK felé a Veliki Pliš hegycsoportjában folytatódik.

A fent leírt liászterület egyöntetűségét más képződmények, nevezetesen a triász dolomit és a glaciális üledékek, helyenként változtatossá teszik. Így a hegység peremén köröskörül a liász alatt mindenütt a triász dolomit kerül napfényre. A legnagyobb dolomitfolt a Risnjak, a Sniježnik és a Pliš hegycsoport között. Vilje vidékén terül el. Lazacról a koesiúton Jelenje felé a dolomittal először az út első nagyobb kanyarulatánál, Pušina vidékén találkozunk. Innen a dolomit szabálytalan folt alakjában DK-i irányban egészen Mrzla-vodica községig terjed. A Pušina és Zakotna környékén kezdődő dolomitfolt a Zeitnig alatt összeszűkül, majd ismét mindjobban kiszélesedve ÉK-i irányban a Medveda vrata és Levurdica között a dolomit majdnem 3 km szélességben van feltárva. A Suha Rečina völgyében fellépő raibli és paleodiász rétegek éles beszögellése a dolomit egységét megzavarja. A Rečina jobbspártján elterülő dolomit Gornje Jelenje vidékén egészen a Pliš hegycsoport aljáig jut, míg a Rečina balpartján feltárt dolomit a Tisovac-hegy felé folytatódik. A körülírt dolomitterület kőzete helyenként jól rétegzett, rétegei majdnem mindenütt állandóan 19<sup>h</sup> felé 20° alatt dülnek.

A Risnjak É-i lábán — Šegine és Lividraga vidékén — a triász dolomit váltja fel a liász-mészkövet. A dolomitot ezen a területen, épúgy, mint a mészkövet is, nagyobb részét glaciális lerakódás födi. Dolomitból állanak itt a Zalinski lug nevű depressziót környező hegyek, a Kraj fölötti Šišje-hegy és a lividragai depresszió É-i hegyvidéke, nevezetesen az Ortoš-hegy. Mindezen dolomithegyek rétegei állandóan 19<sup>h</sup> felé 20° alatt dülnek.

Raibli rétegeket és paleodiász üledékeket a Risnjak vidékén csak a hegység D-i aljába ékelődő mrzlavodica-i Suha Rečina-völgyben találunk. A Suha Rečina mindkét partjának magasabb részeit triász-dolomit foglalja el, melynek fekjében a raibli rétegek jelentkeznek és pedig oly sorrendben, hogy közvetlenül a dolomit alatt sárgás mészmárga-padok és ezek után mélyebben a vörös és zöldes palák és vörös homokkővek következnek. A Suha Rečina jobbspártjának dolomitja 17<sup>h</sup> felé 30° alatt, a balparti dolomit 18<sup>h</sup> felé 30° alatt dül. Osoj vidékén, Mrzlavodica előtt, a dolomit és az alatta levő raibli rétegek 15<sup>h</sup> felé 30° alatt dülnek. A Suha Rečina balpartjának mélyebb lapos peremét már a paleodiász palák és homokkő rétegei foglalják el.

Az itt feltárt raibli és paleodiász rétegek már a mrzlavodica-i agyagpala és homokkő területhez tartoznak s feltárásukat egy ÉNy-ról DK felé terjedő törési vonalnak köszönhetik. E törési vonal mentén fejlődött ki a Suha Rečina völgye is, melynek folytatásában a Risnjak alatti dolomit-területen a dolomitrétegek között itt-ott még márgapadokat és vörös homokkőrögöket is találunk.

Kisebb, ÉK-ról DNy felé terjedő törést még a Risnjak alatti Vilje vidékén is észleltem. A lazac—jelenjei kociút és a Medveđa vrata nevű sziklacsoporthoz vezető kociút találkozásánál, az itt uralkodó dolomit rétegei közé raibli rétegek: sárgás mészmárga, vörös homokkő és vörös meg zöld agyagpala ékelődnek. Az itt felbukkanó raibli rétegeket a nevezett útkeresztvezéstől DNy-ra, a Levurdica felé vezető kociút mentén egészen a Rude nevű tisztásig követhetjük. E felszínre jutott raibli rétegek, valamint az ezeket környező dolomit padjai is 18<sup>h</sup> felé 30° alatt dülnek. Kétségtelen, hogy a szóban levő raibli rétegek csak törés mentén juthattak felszínre.

A Risnjak É-i mészkő- és dolomit-magaslatok közé tágas medencék ékelődnek, melyeknek 950—1100 m t. sz. felett elterülő hullámos térszínét glaciális üledék borítja. Közvetlenül a Risnjak alatt a Sniježnik és Prokop hegyek között van a Lazaci-medence. Ez É-ról D-re húzódó, hosszúkás szabálytalan körvonalú hullámos, lapos mező, melytől É-ra az ennél sokkal nagyobb, ugyancsak szabálytalan körvonalú Lividragaimélyedés terül el a Jelenac, Prokop, Šeginček és Ortoš hegyek között. Utóbbi K-i nyúlványával D-re összefügg a Šeginjei depresszióval, melytől ÉK-re végül a Zalinski lug glaciális területe foglal helyet.

E medencék hatalmas törmeléke arról tanuskodik, hogy a Risnjak környéke a pleisztocénben elfirnesedett vidék volt, melyről É felé egy jégár 600 m-ig lenyúlt Gerovo felé. Ezt az elfirnesedést illusztrálja a Risnjak és a Lazaci-medence közötti lapos liász-mészkőterület, amelyen nagy mészkőtömbök hirdetik a leolvadt jeges hótömeget, amelynek hátán

a sziklatömbök hajdan pihentek. Hasonló óriástömbökkel Lividraga vidékén is gyakran találkozunk.

A szóban levő depressziókat kitöltő glaciális lerakódás főleg sötét, legömbölyített liász-mészkö görgetegből áll, ezért itt, a liász-mészkö területén, kevésbé szembetűnő. Lividragától É-ra és a Zalniski lug tájékán, ahol a lerakódás dolomitterületen történt, a glaciális görgeteg élesebben válik ki a környező kőzetterületből.

Az alluviumot területemen csak a Suha Rečina ártere képviseli.

---

## b) Az Északnyugati Kárpátokban.

### 4. Előzetes jelentés a Kiskárpátok déli felén és a Hainburgi Hegységben végzett kiegészítő felvételtől.

TOBORFFY GÉZA dr-tól.

(A II. táblával és 3 szövegekőzti ábrával.)

1916. nyarán a Kis-Kárpátok déli végén és a Hainburgi Hegységben folytattam tavaly megkezdett munkámat. Örömmel állapíthatom meg, hogy mult évi megfigyeléseimet az ideiek nemcsak megerősítették, hanem több, egyelőre függőben hagyott kérdésre is világot derítettek.

Nem lehet feladatomban a déli Kis-Kárpátok közeit újlag és behatóan tárgyalni, hiszen előző jelentésemben úgyis ismerttettem azokat, csupán egyes újabban észlelt sajátosságukat említhetem meg, hogy a tavaly nyújtott képet kiegészítsem. Mint geológiailag legérdekesebb egységet, e területnek csupán máriavölgy—hundsheimi mezozoikus szegélyvonulatát és annak közeit óhajtom behatóbban ismertetni, kitérve a maghegységhez viszonyított tektonikai helyzetére is.

Említett terület közvetlen folytatása (lásd a térképet) a pernek—stomfai szegélynek, s az ott észlelt közettani jellegek itt is ugyanazok. A mezozoikum it is a gránit és ősgyagpala zónához simul, s a hegységnek nyugati szegélyét építi fel. A mészkövek több ponton felmagasló, sziklás falú horsztokkal zárják le a hegységet a Morva, illetve a Duna síkja felé. Ilyen merészen felszökő, s néhol közvetlen a síkságra tekintő mészkőszirtek már északabbra is találhatók. A perneki Hekstun, a borostyánkői Várhegy, a besztercei Holy vrch kisebb bérece, valamint a dévényi kúp, s a róla leszakadt sandbergi fok és Várhegy, nemkülönben a hainburgi és hundsheimi kúpok többé-kevésbé meredek falú, a szegélytörés, leszakadás mentén fennakadt sziklafokok, melyek a hegység nyugati szélét tájképileg vonzóvá, festőivé varázsolják.

Ez a szegélyvonulat Beszterce alatt megszakad, nyugatabbra tolik, s a főgerinccel egyetemben a lamacsi öblöt fogja közre.

A lamacsi, problematikus eredetű, mediterrán üledékkal és pleisz-

tocén hordalékkal kitöltött medence, noha dél felé erősen megszűkül, mégis határvonalnak tekinthető a máriavölgy—pozsonyi főgerinc és a Dévény-újfalutól Hundsheimig húzódó szakasz között.

Közeteik tanulmányozása azonban beigazolja, hogy ez a látszólagos elkülönülés tisztán tektonikai okokra vezetendő vissza.

Mint ó-eruptivum itt a gránit szerepel, mely összetételében az északabbról ismert gránittal teljesen megegyező. Túlnyomóan elegyes muszkovitgránit, helyesebben olyan biotitgránit, melynek biotitjai kilúgzottak, s rendszerint csak gyengén színezettek. Valódi muszkovitgránit inkább csak a pegmatitok között lelhető. A muszkovitot gyakran vékony biotit-hártya borítja, tehát joggal beszélhetünk kétsillámos gránitról is. A földpátok néhol hatalmasan túlfelődtek és holokristályosan is felléphetnek. Elég gyakori az írásgránit is. Zárványként mogyorónagyságú gránát (datolit?) kristályok sem ritkák.

Mult évi jelentésemben azt a megjegyzést fűztem a gránitok fajtáinak elterjedéséhez, hogy azok zónálisan csoportosíthatók, amennyiben a modorkörnyéki, főleg biotitos gránit-változat a centrális, a pozsonyi, túlnyomóan muszkovitos gránit pedig a szegélyező erupciós övbe sorozható. Újabb megfigyeléseim ezt a feltevést némileg módosítják. Igaz ugyan, hogy Modor környékén a biotitos, Pozsony körül pedig a muszkovitos gránit és pegmatit dominálnak, de rendszert megállapítani ezen az alapon merész dolog lenne. Mindössze annyit konstatálhatunk, hogy a palakontaktusokban, ahol az ősgagyagpalát a gránit magmája nagy nyomás kíséretében gneisszé, vagy gneisszzerű esillámpalává változtatta, inkább a biotitos változattal találkozunk, mely gneisztől az intakt paláig terjedő metamorf palákat (szericites, grafitos, kvarcos, érces, stb. palák) hozott létre, miközben maga is abszorbeálhatott színes alkotó részeket.

Előre bocsátva azt, hogy a gránit kitörése közben a palatakarót hol felemelte, hol áttörte és reá ömlött, hol pedig foszlányokat és palatakarókat ragadott fel és zárt üsztatva magába, be kell látnunk, hogy az ilyen biotitos foltok nagyon változatos helyzetűek lehetnek, különösen olyan előrehaladott denudáció mellett, mint aminő a Kis-Kárpátokat érte.

A kristályos palák és gránitok között, mint fiatalabb erupciós közetek, diabáz és diorit lépnek fel rendszerint nem önálló kőzetekként, hanem a palákat járva át. A diorit annyira hasonló a biotitgránit-hoz, s úgy összefonódik vele (Pozsony, Bimbóházak), hogy szinte hajlandó vagyok nem fiatalabbkori erupciós kőzetnek, hanem a palakontaktusban módosult gránitnak tartani. Ugyanez állana a diabázra is, mely a diorittal közel rokon kőzet.

E feltevés mellett szólna, hogy a diabázpalákon a gránit szokott intruzióját nem találjuk meg, s azt a diabázos beszűrődés látszik helyet-

tesíteni. Hogy mennyiben fõdi e látszat a valóságot, a folyamatban levõ mineralógiai és petrográfiai vizsgálatok fogják megmutatni.

Ezzel természetesen nem akarom megcáfolni azt a nézetet, hogy a szegélyeken egy a gránitnál jóval fiatalabb vulkánikus kőzetnek kellett feltörnnie, mert hiszen sem a praepermikori gránit, sem annak feltehető módosulatai nem pörkölhették meg a liászkori (esetleg részben még felsõ-triász?) mészkövet, mint azt Modornál, vagy Borostyánkõnél észlelhetjük. Lehet azonban, hogy e mészköveknek kvarcosodását és másszerű metamorfózisát nem is a felszínre tört kőzetanyag, hanem csupán a mélyreható szegélytörések mentén felszálló kristallogén vulkáni gázok, gõzök és oldatok okozták.<sup>1)</sup>

A kristályos palák itt is olyanok, mint a Kis-Kárpátok többi részében, csupán a Máriavölgy fölötti Szántóhegyen találtam a többitõl eltérõ palákat, melyek azonban a csillámpalákkal összefolynak és leginkább inaktív ósagyagpaláknak tekinthetõk.

A kvarcitokat, minél inkább délnek haladunk, egyre tömöttebbeknek, zsirosabbfényűeknek találjuk, s szericittartalmuk is csökken, míg a Hundsheimi kúpon teljesen elmarad. Ezek már nem homokkövek, hanem valódi kvarcitok, s teljesen azonosak a nyitrai kvarcitokkal.

Ezidén végleg meggyõzõdtem, hogy a Duna nem tekinthetõ geológiai határnak a Kis-Kárpátok és a Hainburgi hegység között, mert utóbbinak mészkövei, ha nem is tökéletesen azonosak a „ballensteini“ típusú liázmészkövekkel, semmi esetre sem szilur koriak, mint egykor hitték,<sup>2)</sup> hanem a „ballensteini“ mészkövek és a valószínûleg szintén liász kori nyitrai szalagos meszek közötti átmenetek. Egy Lóczy igazgató úrral tett tanulmányútunkon még a Bruck körüli (Lajta-hegységbeli) mészköveket is igen hasonlóknak találtuk a Kis-Kárpátiakhoz, melyekkel különben is egy csapásban fekszenek.

A mészkövekbõl ezidén, sajnos, semmi kőületet sem tudtam gyűjteni, noha sok idõt töltöttem el kereséssel, csupán a máriavölgyi palákból sikerült néhány töredékes kőülethez jutnom, de itt sem volt kielégítõ az eredmény, mert be kellett érnem a hányókon heverõ, sokszorosan átkutatott anyaggal. Az üzem ugyanis a háború kitörése óta szünetel, s így friss anyag nem kerül ki a bányából.

Nehezen kibogozható kérdés volt a máriavölgyi paláknak a mészkõhöz való viszonya, mert azok hol a mészkövek alatt, hol fölöttük, hol pedig látszólag közbetelepülve lépnek fel. A régibb szerzõk jobb megoldás híján

<sup>1)</sup> Lásd Böckh HUGÓ: A gömörmezei Vashegy és a Hradek környékének geológiai viszonyai. A m. kir. Földt. Int. évkönyve, XIV. köt. 79. (23) old.

<sup>2)</sup> A térképtárunkban levõ régi 1:75,000-es lapok szerint.

abban állapotok meg, hogy a „ballensteinini“ mészkő és a máriavölgyi palák fáciensen belül váltakozva (wechsellagernd) települnek.<sup>1)</sup>

Tény, hogy a máriavölgyi palák fölött és között is vannak még vékonyabb mészkőpadok, de ezeket inkább meszes palákként fogom fel, mint ahogy a közbetelepült homokkőpadocskák és csikok sem vehetők külön képződményeknek. A tömeges liázmészkő valójában mélyebb szintet foglal el, mint a máriavölgyi palák.

Máriavölgyön azonban a gneiszfillitek és csillámpalák is a felsőliász fedő-palák fölött fekszenek, amit pedig semmiféle váltakozó telepedéssel meg nem magyarázhatunk, hanem rátolódásokat kell segítségül vennünk. Ezzel egyúttal a mészkő és pala egymáshoz való helyzete is tisztázódik, nemkülönben a milonit problémája is. Mint már tavalyi jelentésemben is említettem, a Kis-Kárpátok szegélyvonulatának sajátos szerkezete következőkben magyarázható.

A krétakori nagyarányú ráncolódás valószínűleg a földkéregnek kihülés folytán beállott zsugorodására vezethető vissza. A lágyabb összeállású üledékes kőzetek a mélyben gyökerező ó-eruptívum közé ékelve kisebb felületen kényszerültek elhelyezkedni, felgyűrődtek, hullámokat és boltozatokat hozva létre. Ez alkalommal a nagytömegű és mélyen lenyúló kristályos mag, mely különben a gyűrődésben kismértékben maga is részt vett, rátolódott a fiatalabb üledékre, vagy ami alapjában véve mindegy, a kevésbé szilárdan álló, s még eléggé plasztikus mezozoikum begyűrődött a gránit-lakkolitok elkeskenyedő pereme alá.

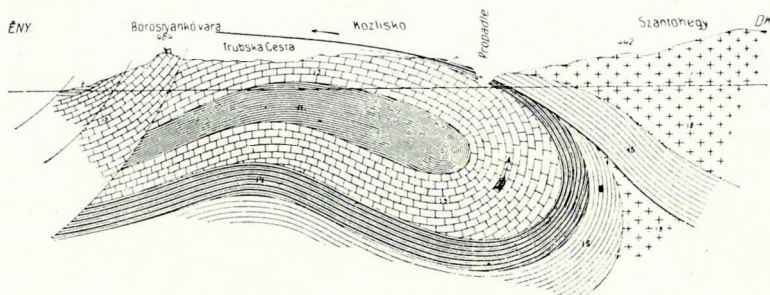
Ilyen módon a gránit sok helyen visszahajlította a normálisan telepedett zöldpalákat, kvarcitot, mészkövet, máriavölgyi palákat, stb., vagyis valósággal bepödörte a szegélyező mezozoikumot. Nem is magyarázhatjuk mással a fordított rétegsorozatot, mint azzal, hogy a szegélyező üledék a gránitlepel alá gyúrt szinklinálissal kezdődik, melynek rétegei a centrális mag alá dülnek. Ezeknek a rendszerint bennszakadt szinklinálisoknak tengelyét a lokálisan legfiatalabb képződmény alkotja.

Már Perneknél, s tőle délebbre a Gasparova-Turecky Vrch alkotta völgy felső végén is észleltem a rétegek fordított sorrendjét, mely még feltűnőbbé válik a stomfai Propadle szurdok Rézkehó körüli szakaszán, hol a teljes rétegsort megtaláljuk. A Propadle balján, a Szántó-hegy tövén levő vadászaháznál, s a Holy vrch-en a fillitek alól még a visszahajlított mészkő és a máriavölgyi palák vannak felszínre sajtolva. (1. ábra.) Az egész hegységben szétszórt, göngyölt mészkőfoltok mind szinklinálisok feltárt tengelyében ülnek. A rátolódás főiránya nyugat-északnyugati, amely irányra a hegység hossz tengelye merőlegesen áll.

1) VETTERS-BECK: Zur Geologie der Kl. Karpathen.

Az erupciós mag középvonalában, hosszanti irányban bizonytalan végződésű erős törést gyanítok, melynek lefutását a mellékelt térképen szakgatott vonallal ábrázoltam, s melyet bővíző források sorozata jelöl.

A Vödric-patak legészakibb forrása, s tőle délnek a Vendéglősné kútja, Hivlingarsker Brunnen, Rabló-forrás, Leány kútja, Vaskutaeska, a mélyúton levő Kálvária-forrás és közben néhány névtelen szivárgás amellet szólnak, hogy a hegység keleti fele pikkelyesen rátolódott a nyugatira. A Vaskutaeskától kissé ÉNy-ra, a Kisvödric-völgyének jobboldali oldalárkában e feltehető rátolódás mentén máriavölgyi palákra emlékeztető törmelék mosódik ki a lösztakaróból. Lehet, hogy a már teljesen lenyesett mezozoikumnak a két pajzs közé becsipetett foszlányával állunk szemben.



1. ábra. A stomfai Propadle szurdok szelvénye Borostyánkő-vára és a Szántó-hegy között.

7 = mediterrán agyag és konglomerátum; 11 = máriavölgyi palák; 13 = ballensteini liász (?) mészkő; 14 = permkvarcit; 15 = devon palák, fillitek, csillámpala és gneisz; 18 = gránit, pegmatit (1: 75.000).

A térképen a legkeletibb pikkelyt III-mal, a mellette házódót, melyre előbbi rátolódott, II-vel, a legnyugatabbra esőt, mely a Pernek—Beszterce, majd Dévény—Hundsheim közti mezozoikus övet foglalja magába, I-gyel jelöltem.

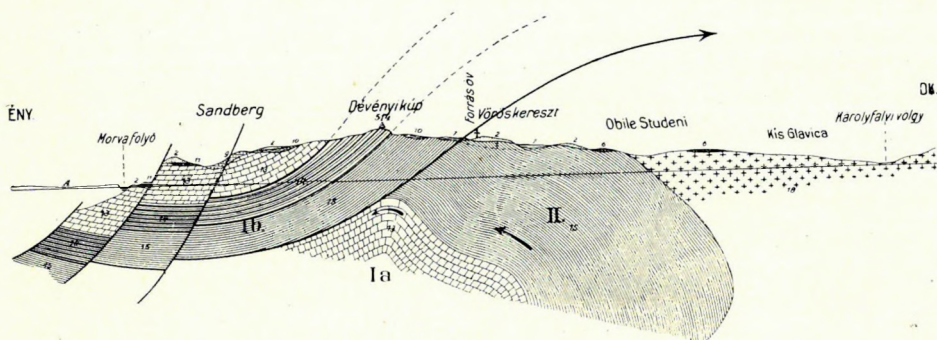
Míg a Pernek—Beszterce közti szakaszon az erupciós mag, a kristályos palaburokkal együtt rátolódott a szegélyező üledékre, addig Dévényújfalutól egészen Hundsheimig éppen fordítva áll a dolog. Ezen a szakaszon a nyugatnak irányuló elmozdulás folytán a második (II.) pikkely az elsőt (I.) alászántotta és kiemelte, úgy, hogy Dévényújfalutól délnyugat felé már nem keleti, hanem nyugati az uralkodó dűlésirány. A Dévényi-kúpon és a Hainburgi-hegyeken egyaránt megfigyelhető a dűlési szögnek változó nagysága. Leglankásabban a hegyek nyugati tövében dűlnek a rétegek, míg az oldalban már meglehetősen meredeken állanak, a



tetőkön pedig majdnem függőlegesek. Kivételesen a tetőn is találunk csaknem fekvő rétegeket, de ezek csak kisebb foltokban észlelhetők (Brannsborg, Dévényi Várhegy). A Morva partján enyhe kelet—délkeleti lejtéssel is találkozunk. Ha a mellékelt szelvényre tekintünk (2. ábra), ennek további magyarázata fölöslegessé válik.

Ez az elászántott pikkely és annak rátolódása a lamaesi öböl északnyugati karéján kezdődik, széles törés és leszakadás kíséretében. Véleményem szerint az öböl ennek a tektonikai jelenségnek köszöni eredetét.

A Dévényújfalutól Hundsheimig vonuló felszántott pajzs keleti peremét szintén számos forrás jelöli. Ezek közül legbővebb vizű a Klafterbründl, mely a mediterrántakaró alól kimosott csillámpalákon fakad. Ezek a csillámpalák valószínűleg már a II-ik pajzshoz tartoznak, s azt a vizet



2. ábra. A Dévényi-kúp szelvénye a Morva-folyó és Károlyfálya között.

A = alluvium; 2 = lösz; 6 = kaviestakaró; 7 = mediterrán agyag és konglomerátum; 9 = medit. homok és homokkő; 10 = lajtamész; 11 = máriavölgyi palák; 13 = ballenstein mész; 14 = permkvareit; 15 = fillit, csillámpala, gneisz; 18 = gránit és pegmatit (1: 75.000).

szűrnek le, mely a fölöttük levő áttolódási vonal mentén jut a mélybe. Ugyanis a Dévényi-kúp nyugati, lankás 400 m körüli gerincén, ahol egyébként mindent vastag mediterrán agyag és lajtamész-konglomerátum lepel borít; gránit, palák, kvareit legnagyobb össze-visszaságban találhatók s az egész „forrásöv” területe nagyon töredezettnek, morzsoltnak látszik. A felület helyel-közzel nyirkos, pocsolyás; másutt, valószínűleg a palák fölött, vastag lösztakaró borul rá, telve van szivárgásokkal, rendszertelenül fellépő gneisz- és palafoszlanásokkal, stb. Azt hiszem nem tévedek, mikor ezt a rosszul feltárt, kétséges zónát áttolódási vonalnak jelzem.

Ezekon a hatalmas rátolódásokon kívül egyéb diszlokációk is észlelhetők. A nagyszabású szegélytörésekkel párvonalasan és keresztben lecsúszások, lépcsős leszakadások, törések jöttek létre. A borostyánkői

várhegy közel észak-déli irányú törésekkel szabdalt, melyek valószínűleg nagy mélységbe hatnak le, mert közelükben a mészköveken vulkánikus utóhatás mutatkozik (kvarckristályos erek). A Dévényi-kúpon is több irányú leszakadások láthatók. Az állandó csapásirányra merőlegesen úgy az újfalui, mint a dévényi végen lépcsős leszakadások jöttek létre. A Hrubá luka-i (Preluki) birkaakolnál levő elkülönült kvarcittömbök csakis lerakódás útján juthattak mai helyükre, a Sandberg-fok, nemkülönben a Dévényi Várhegy egész tömege szintén csak a Dévényi-kúpnak leszakadt lépcsőiként foghatók fel.

A kvarcitnak és liázmészkőnek váltakozása a Dévényi-kúp tetején csakis elvetődéssel magyarázható. Fentiekkel egyirányúak a hainburgi Brannsberg és a Hundsheimi-kúp leszakadásai is, melyeket azonban kismértékű pikkelyes rátolódás is kísér. (Lásd a térképet.) Érdekes az a kicsiny máriavölgyi palafoltoeska, mely a Dévényi-kúp nyugati lábában a Morva partján bújik felszínre. Úgy gondolom, hogy egy régi leszakadás alkalmával, mikor e palákat az abrázió még nem nyeste le a mészkő felszínéről, jutottak ide, hol az utána omlott törmelék az újabb időkig megvédte az elmosatástól. Lehetséges azonban az is, hogy a II. pikkelyhez tartoznak s a szegélytörés alkalmával tárttak fel.

A nyugati szegélyvonulat hosszanti szelvényét számos törés, illetve leszakadás tagolja fel.

Ennek okát a mélybe jutott palákban keresem, melyek nem adván eléggé szilárd alapot a rájuk tölt pajzsnak, engedtek a nagy nyomásnak és — kivált a szegélytörések mentén — leszakadásokat idéztek elő. Hogy e leszakadásoknál dörzsölési breccsák keletkeztek, érthető.

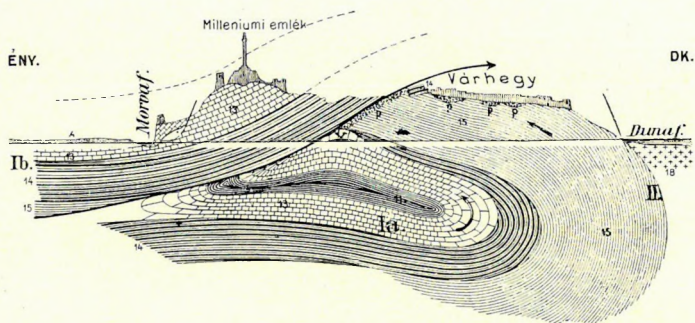
Találtam mészkő, kvarcit, zöldpala és gránit közti heterogén és homogén breccsákat minden permutációban. Ezek közé iktatom a Beck-től említett porfiroidot is, mely a Dévényi Várhegy tetején és déli lejtőjén áll helyt, s nem egyéb, mint a kvarcitnak fillittel alkotott dörzsbreccsája. Ahol nagyobb arányú elmozdulások történtek, legtöbbször megtaláljuk e breccsák valamelyikét.

A dévényi Várhegy profilja különben a máriavölgyi szegély és a dévényi kúp tektonikáját egyesíti magában s arra indít, hogy dévényi kúp áttolódási vonala mentén (lásd a 2. szelvényt) elrejtve fekvő mélyebb hegytömegben szintén a pernek—besztercei bennszakadt szegélyszinklinálist keressem. Ugyanis, (miként a 3. szelvényen látható), a dévényi Várhegy délnyugati falán (a hajókiállónál) délkeletről ráboruló fillitek alá gyűrten egy elszigetelt mészkőtömeg támaszkodik a kvarcitnak, illetve az alatta levő porfiroidnak.

A mészkőfolt tökéletes kis antiklinálisban bukkan felszínre és délkelet felől a fillitek, északnyugatról a kvarcit, illetve porfiroid rétegei

fekszik meg. Leszakadásról tehát bajosan beszélhetünk. E mészkövek elszigetelt és rétegtanilag teljesen abnormális helyzetét csak következőképen tudom megmagyarázni.

A máriavölgyi szegélyen észlelhető begöngyölődés itt is megindult, de a nyugatabbra fekvő mezozoikus lemezben a nagy nyomás folytán törés állott elő, melynek mentén a töréstől nyugatra maradt pikkelyrész kiemelkedett, s rátolódott a bennszakadt szinklinálisra. Szóval, mikor a dévényi kúp és Várhegy pikkelyeit a tőlük keletre fekvő alászántotta, a mezozoikum széle már részben a kristályos mag alá volt gyűrve. A két irányú nyomás a lágyabb mészkövet felgyűrte. (Lásd 3-ik ábra.) Kétségtelen, hogy egy ilyen másodlagos törés a további begöngyölésnek elejét



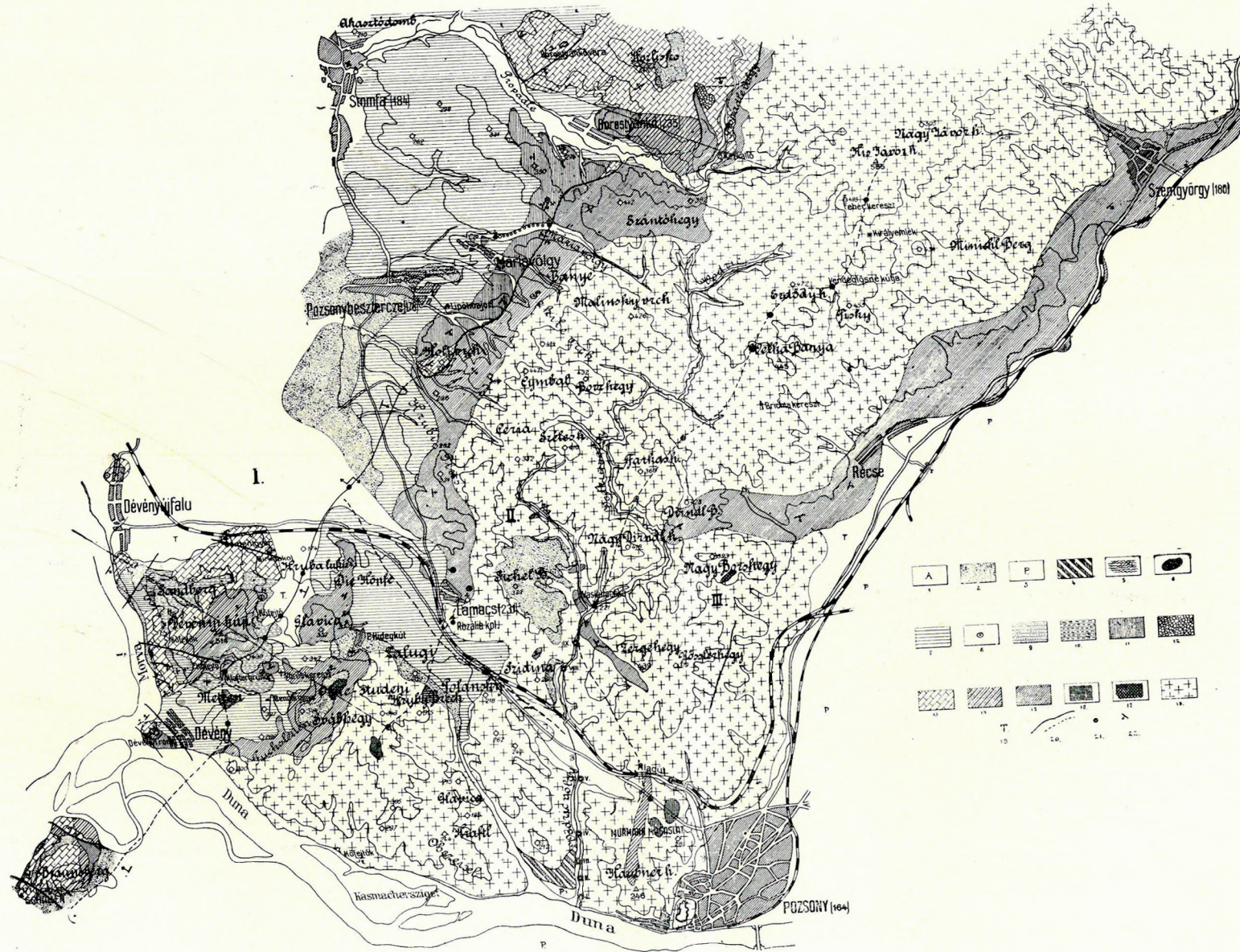
3. ábra. A dévényi Várhegy valószínű szelvénye.

A = alluvium; 11 = máriavölgyi pala; 13 = ballensteini mészkő, milonit; 14 = permkvareit; 15 = fillit, devoni palák; 18 = gránit; P = porfiroid; X = elszigetelt mészkőfolt (1:18.750).

vehette, sőt vette is, mert az az erő, mely a begöngyölést okozta, más pontra terelődött át, s egyszerű rátolódással egyenlítődt ki.

Megfigyelhetjük e helyen a mészkő és fillit szöveti elváltozását is. Előbbiben elmorzsolt sávok lépnek fel, melyek teljesen a máriavölgyi pala mállottabb, zsiros lemezeire emlékeztetnek, s nyilván a rendkívüli nyomás folytán alakultak ilyenekké; a fillitekben pedig ugyanazokból a rétegzésre ( $10^h 45^o$ ) csaknem merőlegesen álrétegzés lépett fel.

A mediterrán emeletet mészkő, homokkő, homok, agyag, kavics és lajtamész-konglomerátum képviselik. A hegység nyugati oldalán 400 m-ig is felnyúlik, míg a keletin igen alacsonyan marad, s alig egy-két ponton észlelhető. A mediterrán tengeráramlás a dévényi kaput, úgy látszik, nyitva tartotta, s az üledékek mégis csak a nyugati szegélyen lépnek fel nagyobb tömegben.



A Kiskárpátok déli végződésének geológiai térképe.

**Jelmagyarázat:** 1. Holocén. 2. Löss. 3. Pontusi-pannoniai rétegek. 4. Paludinás agyag. 5. Szarmatikum. 6. Kavicstakaró foszlányai. (Mediterrán?) 7. Mediterrán agyag és konglomerátum. 8. Kövületelelőhelyek. 9. Mediterrán homok és lemezes homokkő. (medit.) 10. Lajtamészkö. 11. Máriavölgyi fedőpalák. (f. liász.) 12. Sejtes mészkő. (forrás mészkő?) 13. Billensteini (borostyánkői) mészkő. (liász és esetleg f. triász.) 14. Perm kvarcit és homokkő. 15. Gneisz, csillámpalák és fillitek. 16. Diorit. 17. Amfibolitos kontaktus-palák. 18. Gránit és pegmatit gránit. 19. Törmelékkúpok. 20. Törések és áttölőadások vonalai. 21. Források. 22. Dőlésirányok.

Lehetséges, hogy a mediterrán után a Kis-Kárpátok e szakasza hosszanti tengelye körül kimozdult, s míg nyugaton felemelkedett, keleten a mélybe süllyedt. E mellett szólhatna az, hogy a lajtamészke és homokkő rétegei a dévényi kúp nyugati lejtőin világosan befelé, azaz keletnek dülnek. A szarmatakorban áramlás nélküli tengerből partmenti durva mészkő rakódott le. (Farkasvölgyi kőfejtő.) A pannoniai (pontusi) lerakódások esetleg magasabbra emelkedtek a szarmatánál is, de a pliocén és pleisztocén denudáció és defláció eltávolíthatta azokat, úgy, hogy jelenleg csak a síkság peremén találhatók fel. Pozsonynál körülbelül 100 méter mélyséig pannoniai (pontusi) rétegekben jártak az artézi fúrások, a Duna síkja fölé azonban alig emelkednek ki.

\* \* \*

Mielőtt jelentésemet befejezném, pár szóval a „ballensteini“ mészkő milonitosodására akarok még kitérni. A milonit keletkezését csak nagyon erőszakos tektonikai mozgásokkal tudom indokolni. A mészkő mogyorónyi darabokra van törve és ehhez egyszerű áttolódást nem tartok elegendőnek. Úgy képzem, hogy a mészkőnek (éppen úgy, mint a máriavölgyi palának) nagyfokú megzúzása és kimángorlása a szegély antiklinális hajlatában történt, melyen a visszaborított tömegnek szükségképpen át kellett gyűrődnie. Ezen a szakaszon az óriási nyomás és az ívpályán való mozgás valósággal megőrölte a kőzeteket. A megmorzsoltsós mészkövet a meszes kötőanyag utólag cementezte össze. A milonit tehát csak a megdőlt szinklinális felső lebenyében keresendő, míg az alsó lemezben a mészkő és egyéb képződmények viszonylagosan épek maradtak.

A dévényi Várhegyen és a Braunsbergen is észlelhető kisebb arányú milonitosodás, de ez csak lokálisan lép fel és nézetem szerint egyszerű dörzsbreccsának vehető.

## 5. Előzetes jelentés a Kis-Kárpátokban végzett közettani megfigyelésekről.

TOBORFFY ZOLTÁN dr.-tól.

(Öt szövegekőzti ábrával.)

A m. kir. Földtani Intézet igazgatóságának megtisztelő bizalma a Kárpátok részletes tanulmányozásának és reambulációjának keretében nékem is részt juttatott a munkálatokból s azok tervszerű megkezdését az idei nyáron lehetővé is tette.

A kitűzött cél a Kárpátok összes gránitjainak s a velük vonatkozásban álló egyéb kőzeteknek begyűjtése és helyszíni megfigyelésekkel támogatott feldolgozása, ami természetesen több évre terjedő munkával jár. A részletesebb tervezet szerint a Hainburgi-hegységből kiindulva sorra kerülnének a Kis-Kárpátok, az Inovec, a galgóczi és nyitrai Tribecs, a Zobor, Zsjar, a Kis-Magura, Nagy-Tátra és Kriván-Tátra gránitmagjai, hogy ilyenmódon az északnyugati Kárpátok maghegységének kőzetei egymás között s a cseh-morva masszívum, valamint a Selmeczi-hegység anyagával összehasonlíthatók legyenek. Ezeknek a részletkérdéseknek tisztázása ugyanis lényegesen megkönnyíthetné annak az egységes képnek a kialakulását, amely a Kárpát-vonulat viszonyát az Alpok hegyrendszeréhez megmagyarázza, sőt olyan problémákhoz is szolgálhat talán kulcs gyanánt, amelyek a túlon túl bonyolult alpesi geológia keretében eddig homályban maradtak.

Egyrészt az elvégzendő feladat terjedelme, másrészt a munka túlnyomóan laboratóriumi jellege következtében most, amikor az anyag begyűjtésének csak egy csekély részével készültem el, jelentésem inkább lehetne tervezet, mintsem beszámolás. A szóbanforgó területek sztratigráfiai és tektonikai feldolgozása az arra hivatottak útján részint már megtörtént, részint folyamatban van s nékem vizsgálataimban alapul szolgálhat, de kívül esik munkám körén. A petrográfiai adatok pedig csak az anyag mikroszkópos és kémiai tanulmányozásában nyernek majd biztosabb alapot, mert már eddig is határozottan állíthatom, hogy a pusztán

makroszkópos kőzetmegállapítás az eddigi geológiai leírásokba nem egy helytelen adatot juttatott.

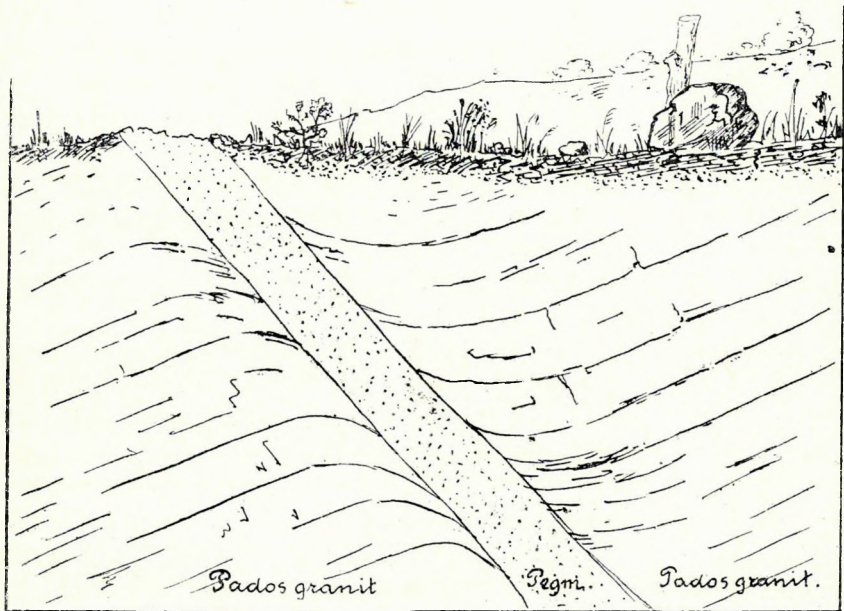
E nyári külső munkám — két megszakítást leszámítva — összesen hat hétig tartott s az egész kis-kárpáti maghegység bejárását lehetővé tette, ide értve a Duna völgye által elvágtott hainburg—wolfstali gránit-tömeget is.

Az a régóta hangoztatott tény, hogy a Kis-Kárpátokban a feltárások igen szűkösen találhatók, különösen jelentős volt reám nézve, hiszen lehetőleg friss kőzeteket kellett gyűjtenem, állandó figyelemmel a legcsekélyebb szerkezeti vagy ásványtani eltérésre is, amelyből valami következtetés lenne vonható. Csak Pozsony környékén történtek újabban örvendetes változások, mert a kiképzés alatt álló katonaság gyakorlatai közben árkokkal, kavernákkal és szerpentinúttakkal sokfelé bontotta fel a talaj eddig rejtett rétegeit, ami több helyen szinte ideális metszeteket eredményezett. A legnagyobb hálával kell megemlékeznem DIETRICH RUDOLF vezérőrnagy úrról, a pozsonyi hadtestparancsnokság ideiglenes vezetőjéről, aki, mint a geológia egykori érdemes tanára, a vérbeli szakember érdeklődésével és lelkesedésével támogatta a hatáskörébe eső vidéken tett tanulmányokat.

A Hainburg és Wolfstal körül megfigyelt kőzetek kétségtelenül összetartoznak a tulsó part gránittömegével. Feltűnőbb eltérést külsőleg egyáltalán nem lehet megállapítani, aminthogy RICHARZ is, aki a környéket legutóbb kőzettani szempontból leírta, csak esiszolatokban észlelhető s a bomlás különböző fokára valló különbségeket említ. Míg a hainburgi erdő takarta kőzetestben kőfejtők nincsenek s így csak mállottabb gránitkibukások figyelhetők meg, addig a Wolfstal és Berg közötti Königswart nemcsak néhány régi kőbányában mutat friss felületeket, hanem a legujabban készült feltárások folytán belsejének úgyszólván minden pontján hozzáférhető.

Általában feltűnő, hogy a Pozsony közvetlen közelében oly gyakori pegmatit és aplittélérek itt jóval gyérebbek, mintha ez a terület már távolabb esnék attól az intratellúros központtól, amely ezeket az utólagos injekciókat a gránitba lövellte. A gránit mindenütt jelentékeny dinamikai átalakulásokról tanuskodik s eredeti formájában csak elvétve maradt meg, egyes tömböket alkotva az erősen összetördelt és gyúrt hegytömegben; többnyire pados, vagy palás elválású gneiszgránit lett belőle, amely egészen a szericitpalaszerűvé széthengerelt metamorf alakokig az átmenetek egész sorát tünteti fel. Az Uhubergl és Gelsenbergl nyugati lejtőin egyes árkokban már kontaktgneisz is felbukkan, vagyis helyesebben olyan csillámpala, melynek rétegeit a vele határos gránit magmája szétfeszegette és teleitatta, amint az a Kis-Kárpátok főtömegében is oly sokfelé látható.

Említésre érdemes az Uhubergl tetején egy műárokkal feltárt szelvény, mert benne a gránit eredeti elválási iránya egy ferdén feltörő, mintegy 0.5 m vastag pegmatittalér mentén tetemes elhajlást szenvedett. (L. az 1. ábrát.) Kétségtelennek tartom, hogy itt egykor vetődés történt s ennek síkjában keletkezett később a pegmatit, mely a kataklázisnak semmi nyomát nem mutatja, tehát az elmozdulás idejében még nem volt meg. Minthogy a telér jelenleg azt a közt foglalja el, amelyet egyébként a gránit szericites örledéke szokott kitölteni, feltételezhető, hogy a peg-



1. ábra. Gránitpadok elhajlása pegmatittalér mentén. (Hainburg, Uhubergl.)

matit ennek átkristályosodásából keletkezett, esetleg újabb magma benyomulása nélkül is, krisztallogén gázok hatására. Ebben az esetben persze a pegmatit átlagos kémiai összetétele bázikusabb lenne, mint az a gránitnak ennél a hasadási termékénél lenni szokott; s talán éppen erre vezethető vissza a biotitnak bőséges jelenléte is. Talán a tervezett elemzésnek sikerül majd erre a kérdésre világot vetnie.

Az Uhuberglről a Königswart gerincén felfelé futó erdei úton és árkokban is — kevés pegmatittalértől megszakitva — pados elválású gneisz-gránit bukkan elő, majd feltűnik az a gyér muszkovittartalmú aplitszerű kőzet, amely a pozsonyi tömbben is többfelé található. Úgy



látszik, hogy itt egy hatalmas aplítvonulattal van dolgunk, melynek fő-tömegét a Königswart, Haubnerberg és Zergehegy feltárásaiban, kisebb apofiziseit pedig a dévényi Lafranconi-féle kőbányáig s a Rössler-hegyen át egészen Récséig követhetjük.

A tetőről levezető négyszakaszú új szerpentinút végig gneiszgránitot mutat NyDNY-ról KÉK felé, vagyis Pozsony irányába lejtő padokkal; csak az út vége felé, tehát a hegy tövén jut túlsúlyra típusos eruptivgneisz és szericites, szétörlött anyagokból álló fillit. Ugyanitt találni meg annak a különös fillitnek a mását is, amely a dévényi várhegy alján a millenniumi emléktáblánál van feltárva s a palásság irányát harántoló másodrendű elválást még a gyűjtött kézipéldányokon is feltűnően mutatja.

Említésre méltó vastagabb pegmatittelérre az egész szelvényben csak egy helyen akadtam; a gneiszpadok rétegzésére közel merőlegesen vonul és kvarc, fehér, sárgás és szürke földpát mellett túlnyomóan vastagtáblás muszkovitot, foszlányos biotitot és ékformájú vagy léces „eukampit“ lemezkéket tartalmaz nagyon hasonló kifejlődésben, mint a Rössler-hegyi kőfejtő egyik telérje.

Végül meg kell említenem két érdekes kőzetdarabot, amelyet a szerpentinút alsóbb szakaszában a robbantási törmelék között találtam. Az egyik fél kókuszdióhoz, a másik egy hosszúkás kenyércipó darabjához hasonló alakú és nagyságú. Kloritosodott, zöldes színű gránitgneisszel függenek össze s ettől néhány milliméter vastag, bronzszínű, pikkelyes csillámréteggel határolódnak el. Az egérszürke kőzet maga olyan finomszemű, hogy csak nagyítóval vehetők benne észre kvarc, földpát és biotit-szemecskék, valamint ezeknél nagyobb, gyéren hintett füstösbarna kvarcgöböcskék. Az összetétel egészben véve mikrogránitos, de pontosabban persze csak csiszolatban lesz meghatározható. Eredetét tekintve a két kőzetdarab talán csak az ú. n. bázikus csomókhoz sorolandó, de az sem lehetetlen, hogy valamely intruzív kőzetágnak tompa végződésesei voltak. Az előbbit már csak azért sem tartom valószínűnek, mert az itt is, valamint a kiskárpáti gránitokban máshol is oly gyakori csomósodások más kifejlődésűek szoktak lenni s főleg vörösarna, nagyobbmértű biotitpikkelyekből állanak.

A pozsonyi gránittest kevés feltárása már igen régi keletű és bőségesen tanulmányozott. ANDRIAN és KORNHUBER számos közleményben, évek során át foglalkoztak velük, modern kőzettani módszerekkel pedig 1908-ban RICHARZ vizsgálta felül őket. Sok új eredményt tehát a terület bejárásától alig várhattam, de azt hiszem, hogy a kőzetek részletesebb feldolgozása mégis néhány érdekes következtetésre fog vezetni. Már most is megállapíthatom, hogy a gránit itt eléggé változatos szerkezetű s azt a hatást kelti, hogy feltódulása több, de közvetlenül egymást követő

lökéssel történt, ami a némileg különböző magmarészletek örvényszerű összekeveredését és határaik elmosódását vonta maga után.

A nagyobb feltárások közt első helyen említendő a dévényi LAFRANCONI-féle kőbánya, amelynek kőzetei a hainburgi tömbökével teljesen megegyeznek. Gránitja általában a mauthausenira emlékeztető kékes-szürke biotitgránit; az a bomlás eredményezte rozsdás szín, amelyet RICHARZ jellegzetesnek mond, csakis a repedezett, vagy régebben lefejtett, heverő tömbökön jelentkezik. Létrejöttéhez nem is sok idő szükséges, mert a kőzet tetemes mennyiségű piritzárványának limonitosodása gyorsan lefolyik. Szembetűnők a porfíros kifejlődésnek kezdetleges nyomai: nagyobb földpátkristályok és részben idiomorf, a földpáttal összenőtt kvarc, amit a hainburgi granitban szintén észlelhetünk s a gránit némileg már hipabisszikus szintjéről tanúskodik. A csillám túlnyomóan sötétbarna, bronzsfényű biotit s csak ott jelzi zöldes színével a bomlást, ahol a gránit gneisz szerkezetűvé lesz, vagy egészen szericites palává őrlődött fel. A muszkovit igen kevés.

Ezt a gránitot több aplit és pegmatit ér járja át, főleg a bánya Pozsony felé eső szakaszában. A pegmatit, mely inkább gránitporfirra emlékeztet, feltűnően sok kvarcból, látszólag két nemzedékben kifejlődött szintelen, illetve tejfehér vagy szürke földpátból és kevés biotitból áll, amelyekhez muszkovitlemezek is csatlakoznak. Az aplit rendkívül aprószemű, gyér muszkovitpikkelyekkel.

A feltárás mentén Dévény felé haladva a gránit egyre palásabbá válik s ezzel egyidejűleg szaporodnak benne a sötétbarna biotitos „bázikus csomók“. Már a bánya északnyugati végén is megállapítható, de még feltűnőbben látszik a felhagyott PÁLFFY-féle kőfejtőben az, hogy ezek a csomók voltaképpen a gránitmagába jutott és átkristályosodott palatöredékek, tehát valóságos kontaktképződmények. Nem egyszer palás szerkezetük sem megy veszendőbe, jöllehet az őket burkoló gránit ilyenféle elrendezkedésnek nyomát se mutatja.

Az éppen említett PÁLFFY-féle bányában akadunk végül a kristályos paláknak és a gránitnak tulajdonképeni kontaktusára. Azt a paragneiszt, amely a réteglapjait borító bronzos barna csillámokkal olyan jellemző a Kis-Kárpátok egész területére, itt valósággal átítatja a lemezei közé hatolt gránitanyag. Az egymással érintkező üledék és eruptívum tehát szuturákkal ékelődik bele egymásba, amit egyébként éppen ilyen világosan tár fel akár a Szidina oldalában, vagy a Vaskutaeska fölött levő kőfejtő, akár a bazini Wagnerberg mély útja is.

Ezeknek a kontaktusoknak részletesebb vizsgálata még nem történt meg; annyit makroszkóposan is meg lehet állapítani, hogy a gránit-

ban levő sötét esomóknak és a kontaktgneisznak barna csillámrétegei egyaránt biotitba burkolt idiomorf muszkovitkristálykákat tartalmaznak. Az átítatott palák között ezek a lemezkék nem nagyon igazodnak a lepidoblastikus szerkezethez s csak ott helyezkednek egészen egyirányba, ahol a gránitanyag csak igen vékony rétegben szivárgott a palába.

A kontaktgneisz a gránitmagtól távolabb egyre finomabb csillám-palává lesz s végül átmegy a dévényi várhegy metszetében ismeretes fillitekbe. Ezekhez csatlakozik, de velük aligha függ össze az ú. n. porfiroid, amelyet BECK, majd részletesebben RICHARZ ismertetett.

Hasonló, de finomabbszemű porfiroidot egyébként a modorharmóniai fővölgyben, a várhegy ÉNy-i lejtőjén, valamint a Dolinki vrh és a Modori-kúp között elterülő erdőségben is találni.

A LAFRANCONI-féle bányától az előbbivel ellenkező irányban Pozsony felé haladva állandóan ugyanazzal a gránitfajtaival találkozunk, egyre tömegesebben jelentkeznek azonban az aplit- és pegmatittelérek. A Haubnerberg tövén művelt városi kőfejtőben különösen túlsúlyra jut a fehér, vagy zöldes színű, durvábszemű aplit. A földpátok egy része szinte porfirosan nagy benne, a kevés muszkovit pedig előszeretettel csoportosul hajlott sugarú, pelyhes kévékbe. Gyakoriak a rostaszerűen likacsos, vörösszínű gránátszemek is, amelyekkel a kőzet helyenként elég sűrűn van telehintve. A széles aplitvonulatot a gránitittól arasznyi pegmatitréteg választja el.

A Várhegy dunaparti meredek lejtőjét is bejártam; kőzetei persze mállottak, vörhenyes színűek, de az előbb leírt típusoknak mindenben megfelelők.

A pozsonyi masszívum felsőbb részében főleg Lamacs, a Vas-kutacska és a Rössler-hegy környékén kínálkozik sok alkalom a kőzetek begyűjtésére.

A lamacsi Rozália-kápolna közelében különösen az elmozdulások dinamikai hatását lehet jól tanulmányozni. Már a vasútállomástól a községbe vezető úton is kopár gránitfelület alkotja a talajt, amelynek számos pegmatittelérje is ÉK—DNy irányú eltolódást jelez, amennyiben a szétszakított erek részei mintegy 60 cm-nyire mozdultak el egymástól. Nagyobb arányokban mutatja ezt a szőlők között levő kőfejtő hátsó határfala, melyen egy közel vízszintes csúszási felület metszete vonul végig. Maga az alapkőzet a dévényihez hasonló kékesszürke gránitit, az említett vonal fölött és alatt azonban gneiszes külsejű. Közbe egy legfeljebb fél araszos, vízzel bőven átítatott szericitpala-réteg van igtatva, amely kétségtelenül a csuszamlás folytán szétörlődött gránit terméke, s tovább követhető a kőbánya baloldalára is, ahol egy vastagabb, közel

függőleges helyzetű pegmatittelért harántol át. Ennek a telérnek felső része is eltolódott az alsótól s mértékjelzője az elmozdulásnak, amely csekély volta mellett is elegendő volt a gránit teljes szétörléséhez.

A lamaesi gránit erősen biotitos, közép szemű kőzet és szintén porfiros kifejlődésre hajlamos. Főleg a nagyobb földpátok feltűnők a beléjük zárt idiomorf kvarckristálykakkal. Többek között egy 3 cm nagyságú, tejfehér, egészen üde plagioklászttal is találtam. Még határozottabb ez a gránitporfiros kifejlődés a Sichelberg felsőbb szintjeiben, ahol a biotitos kőzetet muszkovitgránit váltja fel nagy, hatszögletes csillámablákkal és részben szépen kristályosodott földpátokkal, beléjük zárt jelentékeny nagyságú kvarcdihexaéderekkel.

Az alapgránit sok biotitjával ellentétben a pegmatiterek sötét csillámból rendszerint igen keveset tartalmaznak, de annál több bennük tejfehér vagy kékesszürke földpát és fehér kvarc között a jelentékeny nagyságú muszkovitkristály. Ezeknek az elegyrészeknek elhelyezkedése különösen a bánya fölötti telérkibukásokban feltűnő. Itt az egyik pegmatit-szalag mintegy 4-5 m vastagságú, a két szélén erősen muszkovitos, belseje felé azonban átmegy a legtípusosabb írásgránitba, melynek az egész szabadon fekvő, erodált felülete egyszerre csillog, mintha csak egyetlen, kvarclemezékkel teletüzdelt óriási földpátkristály feküdnék előttünk.

A muszkovitos pegmatittól látszólag eltérő módon keletkezhetett itt egy további pegmatit-szalag; ebben a gránit határán a biotitnak ékformájú, hieroglifszerű mintázatokba csoportosult lemezkéi tűnnek fel. A kloritszerűen lágycsillám nem olyan csillogóan vörösbarna színű, mint a gránité, hanem fakóbb zöldesbarna, sőt egészen sötétzöld is, amint azt KENGOTT az „eukamptitról“ ismerteti. Minthogy az eukamptitos pegmatit a rendes szokástól eltérően nincs a gránittól élesen elhatárolva, hanem abba fokozatosan átmegy, igen valószínűnek tartom, hogy a teléréknek ez a fajtája nem utólagos injekció, hanem az alapgránit magmájának csak különlegesen megszilárdult részlete, vagy pedig olyan telérkőzet, amely a gránitot is bizonyos mélységig magába olvasztotta és átkristályosította. Az utóbbit bizonyítják talán a nagyobb mészsgránát ikozi-tetraéderek is, melyeket úgy itt, mint más helyeken is csupán az eukamptitos pegmatitekben s a velük határos gránitban találtam fel.

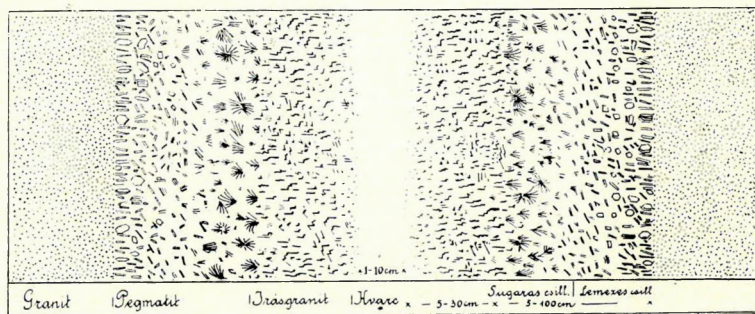
A lamaesi gránitban is gyakoriak a sötétbarna csillámcsomók, amelyek szerkezetükkel itt is kétségtelenné teszik, hogy a magmába került palák átkristályosodásából eredtek. Jelzik azt is, hogy az eredeti palák sem lehetnek innen messzire, aminthogy a faluból keletnek vezető szekérúton valóban fel is tűnik a gránitintruziókkal átítatott csillámpala, illetve paragneisz vonulat.

Különös érdekességük ezen a helyen a gránit és pala kontaktusán

áttörő hatalmas pegmatittelek s bennük az alkotóásványok kifejlődés-módja.

Mindenekelőtt megállapítható, hogy a pegmatitanyag a határoló gránitfalakat érintetlenül hagyta, ami az eukamptit teljes hiányát is maga után vonta. Maga a pegmatit a széleitől befelé fokozatosan változik. Legkívül a kvarc-földpát-esillám elegyben (l. a 2. ábrát) a muszkovit a túlnyomó, melynek hatalmas, vastag táblái rendszerint a falakra merőlegesen helyezkednek el. A kvarc itt igen kevés.

Befelé haladva a csillámlemezek egyre kisebbednek, a földpát jut túlsúlyra, de vele együtt a kvarc is szaporább lesz. Ezután a muszkovit gyérülésével annak elhelyezkedése is megváltozik, amennyiben hajlott lécalakúvá lett lemezkéi az aplitosodó alapanyagban pehelyszerű, vagy gömbsugaras esomókba gyülekeznek. A esomók néha jelentékeny mére-  
tűek; találtam egyet, amelynek átmérője közel 30 cm volt.

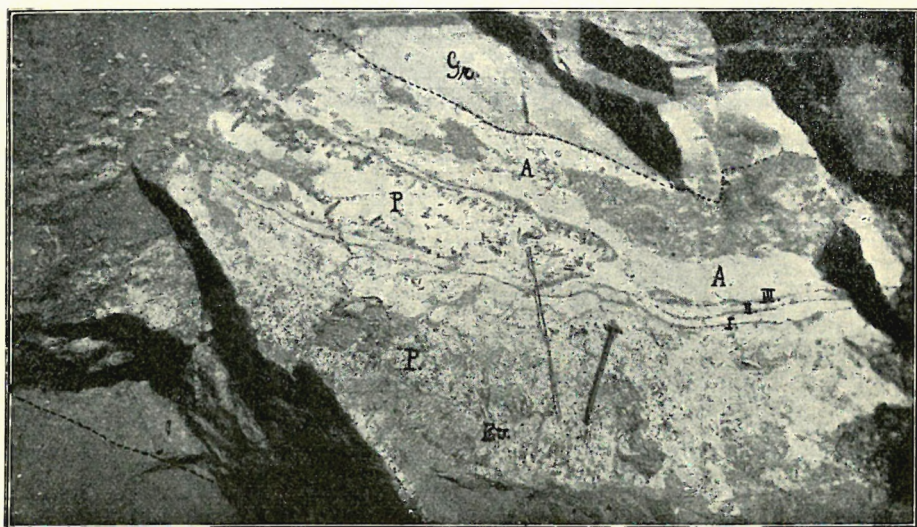


2. ábra. Pegmatittelek vázlatos metszete. (Lamaes.)

Ahol a csillámsugarak teljesen kimaradnak, a kőzet típusos írásgránittá lesz, hatalmas, egyszerre csillogó földpátfelülettel, előbb ritkás, majd befelé egyre szaporább kvarcnyelvekkel, melyek végül a földpátot látszólag teljesen kiszorítják s a telér közepén rideg, szilánkos törésű kvarc rétegbe mennek át. A kvarc éppen úgy, mint az írásgránit, egyszerre tükröző felületekben törik s bár csiszolatát még nem vizsgáltam, valószínűnek tartom, hogy szabályszerűen elhelyezett földpátmikroliteket vagy esetleg cseppfolyós anyagokkal telt zárványüregecskéket tartalmaz. Mint rendkívül feltűnő és más teléreknél nem tapasztalt tény kell hangsúlyoznom, hogy a kvarc szétzúzásakor igen erőteljes, rohadt káposztára emlékeztető szagot terjeszt, talán a keletkezésénél szereplő bór, fluór vagy foszforvegyületek bezárt maradványai, vagy a palákból eredő szénvegyületek következtében. A kémiai elemzésnek mindenesetre nagy érdeklődéssel nézek elébe.

A gránit és pala érintkezése figyelhető meg Lamaestól keletre, a Vaskutaeska fölött a Zergehegynék a Vödricz-völgyre lejtő oldalában is. Az itteni nagy feltárásban ugyan már régen megszűnt a fejtés, a felület tehát erősen mállott, de azért még világosan látszik, hogy a gránit apofízisek alakjában hatolt a régibb palák közé s azokat átkristályosította, anélkül, hogy saját szerkezetében változást szenvedett volna. Az utólag keletkezett pegmatit azután minden pontján azonos összetétellel, megszakítás nélküli erekben metszi át az egymásba ékelődő gránit-pala kombinációt.

A Zergehegy tetején gránitporfiryszerű világos, muszkovitos kőzet



3. ábra. Pegmatit-aplittélér a Rössler-hegy köfajtőjében. (Pozsony—Récsé.)

vezet át keletnek a Rössler-hegy tömegébe, amely ismét apróbb szemű, egyenletes gránitot, a lamaesinál kevesebb biotittal és helyenként kevés muszkovittal. A földpátokba zárt kvare- és rózsaszínű gránatkristálykák a kőzetnek itt is némileg porfirós jelleget adnak. Kissé változik a gránit külseje egyes elfolyó régiókban, ahol a kvare citrinszerűen sárga s a jóformán mikrokristályossá lett alapban nagyobb dihexaédereket is alkot. Terjedelmes lemezekben mutatkozik elvéve a biotit is.

Sűrűn törik át a gránitot a pegmatit és aplittélerek, amelyeknek különösen két hatalmas, messzire követhető vonulata érdemel figyelmet.

Az egyik telér majdnem vízszintes, 4—5 m átmérőjű. Anyaga becsőleg összeforrott az alapgránitával, amely a határon néhány centiméteres rétegben átkristályosodott, de a szokástól eltérően nem durvább, hanem

finomabb szemű, sötét alkotórészekben dús mikrogránittá. A telért ezidő szerint egy jelentékeny nagyságú robbantási felület szeli át, amelyen annak kifejlődése igen behatóan tanulmányozható. (L. a 3. ábrát.)

Legbelül kvarcban bővelkedő, tömött aplit (A) foglal helyet, amelyen barna biotitlemezeknek három hullámos sávja fut végig (I. I—III). Az aplit kétoldalt granofirosan összenőtt kvare-földpát kombinációba megy át, majd a pegmatit (P) szerkezetnek egyre jellegzetesebb kifejlődése mellett előbb csak muszkovittáblák, aztán folyton nagyobbodó eukamptitlemezek (Eu) csatlakoznak hozzá. Az utóbbiak dendritszerűen elágazó csoportokba rendezkedtek s különösen nagyra fejlődtek abban a pegmatitnyelvben, amely a fluidális szerkezetű aplitzalagba mélyen beékelődik.

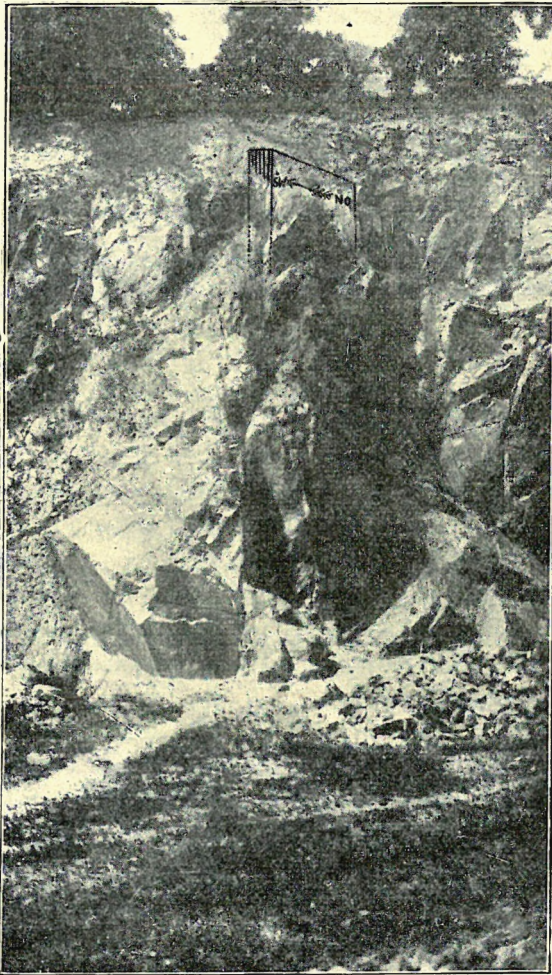
Ásványtani szempontból érdekes az eukamptit felléptének módja. Néha egészen egyedül található fel a nagyobb földpátkölöncök lapjainhoz simulva, hosszú, lécszerű lemezek alakjában, melyek 1 cm szélesség mellett 30 cm hosszúságot is elérhetnek; máskor muszkovitba van burkolva s azzal párhuzamosan összenőtt táblákat alakít. Eredetileg barnavörös színe bomláskor limonit kiválása mellett zöldre változik, kétségtelenül kloritosodás folytán; de azért a bomlatlan csillám sem teljesen azonos a normális biotittal. Minthogy ez a telér bizonyára injekciós eredetű, az eukamptitot az alapgránit biotitjától eltérő, elsődleges képződménynek vélem, mely a hevítésénél távozó jelentékeny víztartalmat már a keletkezés alkalmával, mint szerkezeti vizet vette fel. Erre utalnak egyéb megfigyeléseim is, amelyekkel bővebben más helyen óhajtok foglalkozni.

A másik jelentős aplit-pegmatittelér helyenként 10—12 m vastagságot is elér és meredek vonalban metszi át a kőfejtő háttérét. Katonai munkálatok folytán kitűnően van feltárva a hegy tetején, de igen messzire követhető ÉÉK-i irányban tovább is. Benne az eukamptit — egyébként hasonló körülmények között — még tömegesebb.

Felemlítendőnek tartom, hogy ebben a kőfejtőben is találtam a gránitba burkolt kontaktgneisznek nagyobb tömbjeit, amely tény úgy itt, mint a Récese—Szentgyörgy vonal sok más helyén is rácsfol azokra a régebbi adatokra, hogy a hegység keleti szegélyén a kristályos palák teljesen hiányoznak.

Palás szerkezetű kőzet egyébként más is található a Rössler-hegy feltárásában, nevezetesen két gneiszréteg, amely a szemecskés gránittól a fillitig mutat fokozatos átmenetet. Az egyik majdnem függőleges, a másik vízszintes, kissé teknőszerűen hajlott. Az elsőre már RICHARZ tanulmánya hívta fel a figyelmet; szétdőrszölt gránitnak tekinti, mely a hegység szegélyével párhuzamos törés mentén a külső rész lesülyedése folytán keletkezett.

A 4. és 5. ábrán mutatom be e rétegnek két kiálló taraját, mely a félkörű kőfejtő délnyugati, illetve északkeleti részén helyezkedik egymással szembe. Az utóbbi képen az is jól megállapítható, hogy tényleg sülyedés történt, ami a taréj jobb oldalával érintkező gránit palásságát és



4. ábra. Gneisztaraj a Rössler-hegy kőfejtőjének DNY-i részén. (Pozsony—Récse.)

rétegeinek elhajlását, nemkülönben a csúszási felület szétörlődését vonta maga után.

Ehez a legfelül lágy, szericites, jóformán fillitszerű dörzsölési gneiszhez teljesen hasonló a másik, vízszintes réteg kőzete, amelynek talán



nagyobb jelentőséget is kell tulajdonítanunk a hegység egész déli részében, ha figyelembe vesszük, hogy ugyanilyen réteg lép ki a lamacsi és a Zuckermanl-kőfejtőben, sőt a Königswart feltárásában is Wolfstal és



5. ábra. Gneisztaraj és rétegelhajlás a Rössler-hegy kőfejtőjének ÉK-i részén.  
(Pozsony—Récese.)

Berg között. Úgy lehet, hogy ezek mindannyian egy hatalmas rátolódási felülethez tartoznak, amelynek mentén a pegmatit-aplit injekciókat megelőző időben talán jelentékeny mértékben, de a szétszakadt telérek tanúsága szerint csekélyebb mértékben azóta is történt elcsúszás.

A Kis-Kárpátok déli szakaszában, amennyire a szükös feltárásokból következtetni lehet, mindenfelé az eddig felsorolt kőzetek ismétlődnek. A Récese környéki szőlőkben és erdőkben, majd innen Szentgyörgy felé haladva következetesen ugyanaz a gránittípus bukkan fel a szokásos pegmatittelérekkel. Récese fölött a Feigelberg egy széles pegmatitvonulata nagy eukamptitjaival úgy fest, mintha egyenes folytatása volna a Rössler-hegyről errefelé tartó hatalmas telérnek.

Ami a pozsonyi tömb egységes közettani jellegét némileg módosítja, az az amfibólnak helyenként való fellépése. Ilyen petrográfiailag érdekes folt a pozsonyi Mély-útban elérhető dioritsziget, amely már a régebbi kutatók figyelmét is magára vonta.

A szabad felületeket már erősen átalakította az idő s így nehezen dönthető el, vajjon feltétlenül helyes-e ANDRIAN nézete, hogy nem külön dioritkitörés, hanem a gránitmagma kémiai széthasadása volt az amfibólos kőzet szülőoka. Éles határok, ma legalább, tényleg nem állapíthatók meg a diorit és gránit között, a pegmatittelérek pedig megszakítás nélkül szeldelik keresztül az egész hegytömeget. Továbbá szép átmenetek gyűjthetők be egyrészt az amfibolgránit, másrészt a Königs-warton talált s amfibólt gyéren tartalmazó mikrogránit felé is, aminthogy egyszerűen bázikus kiválásnak minősítik a dioritot RICHARZ vizsgálatai is. A víz hordalékai közt azonban sűrűn találkoznak a legtipikusabb dioritdarabok, amelyek a Mély-út helytálló kőzeténél jóval nagyobb szeműek; egy a Vödriez völgyében, a tölténygyár közelében talált hömpöly aprókristályos alapon sűrűn elhintett 0.5—1 centiméteres zömök amfibólkristályaival egészen a dioritporfirit típusát adja. Mindezek arra vallanak, hogy a diorit nem szorítkozhatik csupán erre a szűk környezetre, hanem általánosabb elterjedésű. Valószínűnek látszik különben a diorit összefüggése azzal a zöld palás kőzettel is, amelynek törmelékei a Récese alatti Niedergraben és Weisspeter szőlőiben, nagy tömbjei pedig a Pfefferbergen található s főképen vékony, zöldszerű amfibólszálak szövedékéből áll.

Amíg a hegység déli részében a gránit tömegéhez képest aránylag kevés a kristályos pala, addig a felső szakaszban emez a túlnyomó. A Hainburgi-hegységtől a Szentgyörgy—Máriavölgy vonalig a csillámpalán és injekciós szedimentgneiszen kívül jóformán csak a hainburgi szőlőkben és a Hidegkút közelében levő kisebb mészsilikát szaruszirt maradványok, meg a helyenként fellépő amfibólos zöldpalák jelzik az eruptívum átalakító hatását. Az északi hegytömeg ezzel szemben bővelkedik egyéb hidatotermikus kontaktképződményekben is és a jóformán változatlan ősgyagpalától kezdve a foltos és csomós palán át a paragneiszig az átmenetek folytonos sorozatát, a szaruszirtok és mészsilikátszirtok válto-

zatos formáit tárja elénk. Mindezeknek pontosabb meghatározása s eredetüknek kifürkészése természetesen csak mikroszkópos vizsgálattal lesz lehetséges. A begyűjtés alkalmával inkább annak a megállapítása lenne a cél, hogy vajjon mindezek a gránitmagnának, avagy esetleg egy fiatalabb eruptivumnak köszönik-e a létrejöttüket. Az bizonyos, hogy a nagy kiterjedésű kontaktgneisz és csillámpala, amely pl. Limbachtól a Smeleckig északnak vonul és a Kampelberg gránitszigetére támaszkodik, valamint a hozzá csatlakozó fillitek is a gránitlakkolittal függnek össze. De hogy a sötétszínű érces palák és a szaruszirtes kőzetek mire vezethetők vissza, az fölötte kétséges. Dioritot a hegységnek ebben a részében csak egy Pernektől észak felé vonuló keskeny sávban ismerünk; ettől beljebb sehol sem akadtam rá, mert azok a „melanokrát kőzetek“, amelyeket erről a területről mint dioritot vagy diabázt emlegetnek, eddigi tapasztalataim szerint nem eruptivumok és éppen a kontaktátalakulás eredményei, nem pedig okozói. A Rachsturm—Wetterling vonulat melafirjai pedig nem jöhetnek számításba, hiszen régebbi vizsgálok (pl. STUR) szerint közvetlen környezetükben sem okoztak kontakthatást, annál kevésbbé várható ez tehát ott, ahol már ők maguk sem lelhetők fel.

Az északi rész gránitja, ha csak a mikroszkópos vizsgálat nem fog finomabb eltéréseket kideríteni, teljesen megegyezik a pozsonyi magéval, eltekintve természetesen a lokális változatoktól, amelyek itt is gyakoriak. Nagy tömege tekinthető át pl. a modori tanítóképző intézet mögött, a régi Bubenschloss kőfejtőben, amelynek egész területén a pozsonyihoz hasonló kékekszürke biotitgránit van feltárva. Mindenesetre feltűnő, hogy csillámai gyűrűtek, mintha a gneiszes szerkezetbe való áthelyezkedésük volna folyamatban. A piritzárványok itt is a kőzet gyors rozsdásodására vezetnek. Nagyobb mozgásokról tanuskodik a harmoniai és királyfai utak keresztezésénél feltárt gneiszes, padokban elváló gránit, valamint az a kékes hamuszürke alapú kőzet, amely a Lipiny tövén, a csukárdi patak partján alkotja legalsó szintjét egy hatalmas, tömbökre tagolt gránitromzatnak. Ehez teljesen hasonló színű gránitgneisz bukik fel a modori masszívum túlsó szélén is, a Dolinki-hegyen át a Széprétre vezető útnak középső szakaszában, de a déli részen Limbachtól nyugatra, a Gaisrücken alatti palák határán is. Makroszkóposan földpátokat, sárgás kvarcot, gyűrött biotitpikkelyeket és gyéren barna amfibólt látni benne. Úgy a Lipiny-nél, valamint a Dolinkin is megállapítható, hogy ez az alul fekvő biotitos gneiszgránit felfelé hipidiomorf magvas szerkezetbe megy át, majd mindinkább panidiomorf kifejlődés mellett a biotit helyét lassanként muszkovit foglalja el. A muszkovitgránit tehát a lakkolitnak felsőbb rétegét jelzi, ami különben megegyezik a hainburgi és pozsonyi

hegyekben szerzett tapasztalatokkal, ahol is a Königswart, Haubnerberg és Zergehegy töve biotitos, teteje pedig muszkovitgránitból áll.

Talán nem egészen indokolatlanul következtetem ebből azt is, hogy a Limbach fölötti Kampelberg gránitsüvege is a gránitlakkolit felületi része, amelyet az erózió a kristályos palatakaró alól kiszabadított. A Wagnerbergen át felfelé haladva ugyanis a kontaktpalák közt kisebb gránitkibukásokra akadunk, amelyek előbb biotitosak, majd kécsillámúak s végül csupán nagyobb, hexagonális muszkovitlemezeket tartalmaznak. Igen érdekes kombinációját találtam e kétféle csillámnak egy szabadon fekvő gránittömbben, ahol a legtöbb átlátszó, szintelen muszkovitlemezek sötétbarna, hatszögletes biotitkristálykák alkotják a magvát.

Az alapgránitot ebben az északi szakaszban is átszeldelik a fiatalabb pegmatit-aplit telérek, ámbar jóval ritkábban, mint a pozsonyi masszívumban. Elosztásuk sem látszik annyira egyenletesnek, mert főleg a hegység tengelyében törnek napfényre, ettől keletre pedig jóformán hiányzanak. Az injekciók általában savanyúbbak a pozsony—szentgyörgyi tömegénél. Középszemű, hipidiomorf szemecskés gránitapofiziseket is találunk ugyan itt-ott a kristályos palák között, de gyakoriabbak az aplityszerű, leginkább pedig a tiszta kvaretelérek, amelyeket helyenként kevés földpát és muszkovit tesz pegmatitosakká. A hegység alsóbb részében megszokott durvaszemű pegmatitok és írásgránitok itt majdnem hiányzanak, ami talán a lakkolit kisebbmértékű abráziójának következménye.

Aplitos kifejlődésű kőzet van például a bazini fürdőépület mögötti régi táró belsejében. Amennyire a bomlott falzaton még meg tudtam állapítani, az alig 30 lépés hosszú vájat szája mangános palákba vezet, majd közepetáján muszkovit és gyér biotit tartalmú gránit s végül egészen fehér, aplitporfirszerű kőzet következik.

Kékes- vagy barnásszürke aplit van a modori tömbben a Barvinekre vezető nyugati út mentén, valamint a Dubovától nyugatra eső kis Dlhadomb északnyugati szélén is.

A pegmatitos telérek aránylag sűrűn sorakoznak a Wagnerberg mély útjában, Bazinfürdő fölött, a 413. magaslattól északkeletre. A barna csillámpala, vagy paragneisz gyűrött rétegeit KNY-i irányban metszi át egy kevés fehér csillámot tartalmazó kvarevonulat, majd ettől kb. 80 és 100 lépéssel feljebb ismét egy-egy vékonyabb s végül kevésbé odább egy vastag pegmatitér, amelyben helyenként sűrűbben csoportosul a muszkovit. Feltűnő, hogy innen kezdve a vastagpalás, intruziós paragneisz egyre tömöttebb és finomabb rétegzésű lesz. csillámja gyérül s pikkelyei kisebbednek, a kőzet vörösbarna színe pedig mindinkább zöldesszürkébe hajlik át. Az út további részén ez az átmenet megfordított sorrendben

ismétlődik s a 453. tető északi peremén egyre több gránit és kvarc apofizis kibukása után a paragneisz átmegy gránitgneiszbe és szemes gránitba. Úgy látszik tehát, hogy az a kristályos palaöv. amelyet az alapgránittól távolabb kevésbé változtatott meg a kontakthatás, a későbbi telérinjekciótól ennek közelében ismét erősebb átalakulást szenvedett. Ennek következménye talán a telér felé eső durvább csillámpalában elhintett halvány ibolyászörös gránatkristálykák képződése, holott ezek az alapgránit melletti, egyébként hasonló külsejű palából hiányoznak.

A kvarctelérek és erek egyrésze fehér, vagy rózsás árnyalatú, másrésze szürke, sőt fekete. Az előbbieket inkább a csillámpalákon törnek át, az utóbbiak pedig a sötétszínű kvarefillitek és érces palák között buknak ki, mint pl. a modori Fővölgy fölött, a Dolinki-tető nyugati részein s a harmoniai erdészeti hivataltól észak felé haladó erdei kocsit mentén. Mikroszkópos vizsgálat nélkül is valószínűnek tartom, hogy a sötét színt érc- vagy grafitzemecek okozzák, aminthogy az innen „diabázpala“ és „zöldpala“ névvel említett kőzetek nagyrésze is alkalmasint csak fekete, érces vagy grafitos kvarepalának fog bizonyulni. Eltérések azért vannak e szabályszerűségtől; így a Dolinkin gyűjtöttem a sötét palák között hófehér kvarcot, amelynek mentében kristályos szideritréteg képződött s viszont a Wagnerberg mély útjának egy elágazásában, a térképen jelzett régi aranyúzótól nyugatra, egy világos kvarekőzetet finoman elágazó fekete kovaerek járnak át.

A terület többi részeitől elütő kontaktképződmények találhatók a Dolinki-hegy környezetében. Ha a már fentebb említett harmonia—szép-réti úton felfelé haladunk, a tetőn jól hasadó, világos zöldesszürke agyagpalát lelünk a kontakthatás minden nyoma nélkül. Csak egy útbevágásban bukkan aztán elő egy esomós gránitapofizis, mely az egyébként zavartalan palarétegek közé préselődvén azokat szétfeszítette s meggörbítette. Ott ahol a pala az intruzív esomókhoz simul, szericitesen selymes fényű lett és látszólag összesült, ridegebb kérgekre válik szét. Itt valószínűleg egy gránitinjekciónak végső ága lép ki, amely nagyobb átalakításra már képtelen volt s joggal várható, hogy alsóbb szintekben vastagabb telérekkel együtt intenzivebb kontakthatások rejtőznek. És csakugyan, ha a jelzett helyről DK-i irányban a Hirschleiten gyümölcsöseinek völgyébe lebocsátkozunk, előbb vékonyrétegű, tompafényű csillámos pala, aztán egyre szürkébb foltos, majd esomós pala következik s végül a völgy felső végét borító sűrűségben intruziós gneisz hatalmas sziklái álldogálnak, amelyekben sötétszürke biotitos és kvareban bővelkedő fehér rétegek váltakoznak. Ennek a gneisznek darabjain nagyobb muszkovitlemezek csilognak, többnyire a rétegzés irányában, az apróbb biotitok közé illeszkedve, de erre merőlegesen is. Megjegyzem egyébként,

hogy ezt a szürke intruziós gneiszt, amely a Smeleck-Baba vonulatától külsőleg is eltér, a harmoniai Várhegyen is megtaláltam.

Igen érdekesek a Dolinki környékén a kisebb-nagyobb kontakt-hatásról tanuskodó mészkövek is. A Hirschleiten-völgyben márványszerűen kristályos, szürke tömbök állnak helyt, amelyeket eddig dolomitósodott mészköveknek jeleztek. Ezt a meghatározást azonban tarthatatlanná teszi már az alakításnál jelentkező nagy szívósság s a sziklák egyes részeinek szikrázása a kalapácsütések alatt, ami szilikátok jelenlétére enged következtetni. Kétségtelenül bebizonyul ez a sósavval vagy ecetsavval végzett oldási próbánál; az anyag mészkő módjára, heves szén-savfejlődéssel oldódni kezd ugyan, de csak részben, mert kemény, szivacszerű vázat hagy vissza, üregeiben apró, szintelen, diopszidnak látszó kristálykákkal s helyenként közbeékelt gyantasárga gránát- és vezuviánlemezekkel. A kioldott anyag Ca mellett sok Mg-t tartalmaz.

Nyilvánvaló tehát, hogy a kőzet a mész-szilikát szirtesedés előrehaladt fokán álló karbonátos üledék, amely vagy nagyobb távolságra esik a kontakthatást előidéző eruptívumtól, vagy pedig ez utóbbinak jelentéktelenebb méretei folytán alakulhatott csak ennyire át.

A mész-szilikátszirtes tömbökön függő hólyagos kőzet, amelyet a metamorfizáló eruptívumnak is tartottak, ezek szerint szintén nem más, mint az esőtől kilúgzott felületek szilikátváza. Tömegesen látjuk ezt a Dolinki tetején az erdőben előbukkanni; nagyobb hólyagaival itt azt jelzi, hogy kevésbé átszilikátosodott mészüledék maradványa.<sup>1)</sup>

Némileg eltérő alakban jelentkezik a kontakthatás a Dolinki lankáján, a Trausnith-szöllők végében, ahol a geológiai térkép gránátos mészkövet jelez. Különösen egy régebbi kis kőfejtőben domborodik ki az egész képződmény jellege; a mészkő vastagpalás szerkezetű, amihez hozzájárulnak a rétegzést követő szilikátzárványok beigtatott telepei is. A függőleges felületeken ezek az alap elmállása folytán kiálló tarajokat alkotnak. Anyaguk gyantabarna gránát és vezuvián, többnyire szabálytalanul elkeveredve, a kristályosodásnak néha csak nyomaival, de helyenként elég jól határolt, a palásság irányában lapított kristályokban. Igen érdekesek azok az üreges vázkristályok, melyek az alapanyag kioldása után visszamaradnak s külsőleg hibátlan, sík felületűek, de belsejükben apró karbonát és szilikátkristálykákkal vannak kitöltve. Az eredeti karbonátkőzet helyenként eltérő összetételével függhet össze az a jelenség, hogy néhol a meszes alap teljesen kiszorul, barna és zöld szalagos gránát-

<sup>1)</sup> Ezzel lényegesen módosulnak azok a közlések, melyeket TOBORFFY GÉZA dr. az 1915. évi jelentés 107. (4.) oldalán a modori diabázra emlékeztető kőzetről adott.

vezuviánszirtnek adva helyet. Ugyanez a gránátos mész lép fel a Trausnith-szöllők északkeleti részén emelkedő, már előbb is említett Dlha-dombskán is.

Igen fontos volna természetesen annak a megállapítása, hogy ez a kontakthatás miféle eruptívummal áll kapcsolatban. Régebb megfigyelések a mész-szilikátszirtek kilúgzott, sejtes-hólyagos vázainak félremagyarázása folytán diabázkitörésekre vetettek, aminthogy a „zöldpalák” alatt is ezeknek jelenlétét sejtették. Én azonban sehol sem tudtam ennek a nyomára akadni s akaratlanul is a gránit átalakító hatására kell gondolnom, jóllehet annak feltódulása ezáltal szokatlanul fiatal korba helyezkednék át. Mindenesetre nagy óvatossággal kell a kérdést fontolóra venni, bár némi támasztékot talál a dolog lehetősége abban, hogy a gránátos mész rétegei alatt egy helyen közvetlenül gránitra akadtam, mely erősen mállott ugyan, de határozottan porfiros szerkezetében s az érintkezési felületre csoportosult sötét amfiboloszlopaival teljesen elüt minden egyéb, ezen a területen megismert gránittól. Nagyon sajnálom, hogy külső munkámat hirtelen félbe kellett szakítanom s így ennek a kérdésnek már nem járhattam a végére; remélem azonban, hogy adandó alkalommal sikerülni fog ezekről a kontaktviszonyokról tisztább képet nyerni.

## 6. Földtani megfigyelések az Inovec középső részén.

(Felvételi jelentés az 1916. évről.)

FERENCZI ISTVÁN dr.-tól.

(A III. táblával és 7 szövegekőzti ábrával.)

A m. kir. Földtani Intézet igazgatóságának megbízásából két-hónapos vakációmát az 1916. év nyarán is felvételi területemen tölthettem. Ezidei munkaterületem az Inovec 1915. évben feldolgozott részének<sup>1)</sup> É felé való folytatása volt. STUR<sup>2)</sup> „Tematin“-hegységét igyekeztem megismerni ez évi bejárásaimon, miért is azokat nem mindig orografiai határokig végeztem, hanem a legtöbb esetben a központi mag gránitjának, illetőleg kristályos pala zónájának felszínre kerüléséig. A 11. öv XVIII. rovat ÉNy jelű (1:25.000 méretű) táborkari térképlap DNy-i negyedének megfelelő területet sikerült bejárnom Nagy- és Kismodró, Szentmiklós-völgye (= Staralehota), Újszabadi (= Novalehota), Vágluka (= Luka), Temetvény (= Hradek) nyitramegyei községek határában, ahol is a temetvényi völgyig jutottam el. A közigazgatási hatóságok szives támogatása mellett teljesen zavartalanul végezhettem bejárásaimat. Kis területen az előbbitől D-re levő 11. öv XVIII. rovat DNy jelű lapra is átmentem a moraváni, hubafalvi határban, hogy a tavalyi felvételemmel kapcsolatot teremtsék.

A m. kir. Földtani Intézet igazgatóságának szives engedelmével HORUSITZKY HENRIK főgeológus úr vezetése mellett felkerestem az 1914. évi felvételi területemre<sup>3)</sup> eső kaplati pannoniai (pontusi) lelőhelyet is, ahonnan szép anyagot gyűjtöttem, mivel azonban az anyag feldolgozásával még nem készültem el, külön szándékozom róla beszámolni. Augusztus hó folyamán pedig dr. LÓCZY LAJOS igazgató úrnak voltam szerencsés a helyszínén beszámolhatni a végzett munkáról s elkísérni őt két tanul-

1) DR. FERENCZI ISTVÁN: Az Inovec-hegység Pöstyéntől keletre eső részének geológiai viszonyai. A m. kir. Földtani Intézet Évi Jelentése 1915-ről, p. 131—159.

2) D. STUR: Bericht über die geologische Übersichts-Aufnahme des Wassergebietes der Waag und Neutra. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanstalt. 1860. p. 98,

3) DR. FERENCZI ISTVÁN: Galgóe és környékének geológiai viszonyai. A m. kir. Földtani Intézet Évi Jelentése 1914-ről, p. 226.



ságos kirándulásán. Dr. SZÁDECZKY GYULA e. ny. r. tanár úrnak, szeretett professzoromnak őszintén köszönöm, hogy felvételem elvégzésére a kért szabadságot szíves készséggel megadta.

### Morfológiai viszonyok.

Az Inovec már megismert délibb részeivel ellentétben az idén bejárt terület morfológiailag jóval változatosabb. Azt a tavalyi jelentésemben már jelzett jelenséget, hogy É felé haladva a völgyek lassanként hosszabbakká és ezáltal tagozottabbakká válnak, az idei területen is konstatalhattam. A nagyobb, tagozottabb völgyrendszerekben természetesen az erózió munkája is jóval nagyobb. Részük van ebben elsősorban a geológiai viszonyoknak, mert — amint látni fogjuk — sokkal több lehetősége van itt a vadózus víz felszínre jutásának, mint a délibb területeken, amivel együtt természetesen sokkal nagyobb a völgyekben lefutó víz mennyisége is. Nagy a jelentősége annak a körülménynek is, hogy a vízválasztó sokkal keletebbre van, mint a tavalyi terület alsó felében, ami szintén nagyobb völgyrendszerek kifejlődését teszi lehetővé.

Maga a vízválasztó főgerinc nagyjából É—D-i irányú s körülbelül a hegység közepén fut végig. Az idei terület legnagyobb részén aránylag elég alacsony, 500 m t. sz. f. az átlagos magassága, csak a Bezovecsúcsnál emelkedik 741 m-ig, hogy azután egy nagy horpadásában, a Sadeni buk-ban ismét 570 m-ig leszálljon. A főgerincből a Ny-i oldalon nagyjából K—Ny irányú mellékgerincek vezetnek a Vág síkja felé, amelyek azonban ott, ahol a későbbben ismertetendő „choes“-dolomit takarót eléri, meredek fallal ismét hirtelen magasra emelkednek. Területünknek épen ezek a tájképileg legszebb részei [Szokol (677 m), Rovence (508 m), Grnica (547 m)]. Innen a Vág felé ismét egyenletesen lejt a hegység, a Vág síkja felett átlag 70—80 m magasságban azonban gyönyörűen kifejlett abráziós platót (1. az 5. ábrát) látunk, amely után meredek fallal esik a térszín a Vág-síkságra. Ennek az abráziós platónak alsó vége már a tavaly megismert területen<sup>1)</sup> megvan, azonban nem olyan kifejezetten.

A völgyek a legtöbb esetben elég szűkek, különösen ott, ahol nagyobb dolomit- vagy mészkőterületen fejlődtek ki. A legtöbb esetben harántvölgyek. Igen szép példák erre a vízválasztó gerinc K-i oldaláról Újszabadi táján eredő kisebb völgyek, így pl. a dastyni patak, az újszabadi-i patak, amelyek épen merőlegesen törnek át a permii kvarcithomokkő vonulatát. A víz eróziós munkájára szép példa továbbá a Váglukától

1) I. m. p. 134.

K és ÉK-re eső „chocs“-takaró dolomitterülete, az összerepedezett, könnyen pusztuló anyagból felépített hegység, melyen, különösen ott, ahol azt a vegetáció meg nem akadályozza, bizarr formákat hoz létre a lehulló csapadék. Érdekes negatívum azonban az, hogy a jobbra mészkőből és dolomitból álló területen barlangképződésnek nyoma sincs.

Az Inovecnek idén bejárt részében az előbbiekkal szemben már a víz építő munkáját is észlelhetjük, a temetvényi völgy végén hosszan elterülő, lapos törmelékkúp (1. ábra) van a hegység lábánál (Temetvény község ezen épült), amely a D-re levő szomszédos Sucha dolina torkolatánál is megvan, itt azonban a lösz alatt csakhamar alászáll a Vág síkjára, ami azt bizonyítja, hogy nem Vág-terrasszal van dolgunk.



1. ábra. Törmelékkúp a temetvényi völgy végén.  
(Szerző felvétele.)

### Sztratigráfiai viszonyok.

A morfológiai viszonyokkal megegyezően az idén bejárt terület felépítésében szereplő képződmények is sokkal változatosabb kifejlődésűek, mint az Inovec eddig megismert részein. Egy pár olyan képződmény jelenlétét is sikerült megállapítanom, amelyek az Inovec déli részén nem szerepelnek s néhány olyant is, amelyről az Inoveccel foglalkozó régebbi irodalom sem tesz említést. Korszerinti sorrendjük a következő:

1. Kristályos palák: gneisz, esillámpala,  
porfiroid . . . . . Opaleozóos? Devon (?)
2. Gránit, pegmatitos telérekkel . . . . . Karbon?
3. Kvarcithomokkő . . . . . Perm.

4. Sötétszürke dolomit és mészkő . . .	Középső	} Triász.
5. Tarka („keuper“) márgák, dolomit, kvarchomokkő . . . . .	Felső	
6. Sötétszürke („kösseni“) mészkő . . .		
7. Meszes („gresteni“) homokkő . . .	} Alsó liász.	
8. Sötétszürke („gresteni“) mészkő . . .		
9. Diabázporfirrit . . . . .	Jura ?	
10. Sötétszürke („rachsturn“ és „wetterling“) mészkő és („chocs“) fehér dolomit	Középső	} Triász (takaró.)
11. Mésztelen („lunzi“) homokkő, világos („dachstein“) mészkő és dolomit .	Felső	
12. Eocén agyag, homokkő . . . . .	Középső eocén.	
13. Abráziós breccsa . . . . .	Felső mediterrán.	
14. Édesvízi mészkőbreccsa . . . . .	Pliocén.	
15. Terrasz kavics . . . . .	} Pleisztocén.	
16. Löss . . . . .		
17. Mésztufa . . . . .	Pleisztocén és holocén.	
18. Ártéri üledék . . . . .	Holocén.	

### 1. *Kristályos palák: gneisz, csillámpala, porfiroid.*

Területem legidősebb képződményei a hegység központi magjának felépítésében legnagyobb szerepű kristályos palák, amelyeket ezidei területemen gneiszok, csillámpalák és porfiroidok képviselnek.

A gneiszok tökéletesen megegyeznek az 1915. évi jelentésemben<sup>1)</sup> leírt gneiszfélésekkel. Általában nagyon sűrű, aprószemű, kevésbé rétegzett kőzetek, amelyeket igen nagy valószínűséggel csupán a gránitintruziók közvetlen közelben léte alakított át gneiszokká. A csillámpalák csoportja se sokkal változatosabb, muszkovitesillámpalák főleg, de ritkábban biotitos muszkovitesillámpalát is találunk. Kvarcitlencsék csak szórványosan vannak mindkét fajta csillámpalában. Az alig pár helyen előforduló porfiroidok könnyen széteső, laza kőzetek, vékony esiszolataikban a kvareporfirból való származásukat jól mutatják a részben kaolininosodni kezdő nagy ortoklászok és a teljesen összezúzott kvarcok.

Előfordulásuk gyakoriságát tekintve, a gneiszok szerepe az idén bejárt területen csekély, az együtt előforduló csillámpala-porfiroid-félések, amint ezt bejárásaimból következtethetem, sokkal nagyobb terület borítanak, bár e területnek én ezidén csak a széleit ismertem meg. A gneiszterület folytatása az 1915. évi jelentésemben leírt moraváni kis

<sup>1)</sup> I. m. p. 135.

gneiszterületnek,<sup>1)</sup> amelytől a Kamenna Vrata (568 m) kvarcithomokkő foltja választja el. Az idei területen is csak foszlányokban van meg, így pl. a Kostolní vrch (569 m) K-i és ÉK-i lejtőjén keskeny csikban, következő foltja jóval északabbra kerül felszínre a Dastyn vrch (500 m) K-i lejtőjén. Az innen északra eső hegyhátak K-i lejtőjén mindenütt megtaláljuk, majd lassanként átmegy a csillámpala területbe s a Tlsta hora táján a perm kvarcithomokkő csillámpalára telepszik már. A Sadeny buknyergén a csillámpala-porfiroid terület nagy ívben a vízválasztógerinc Ny-i oldalára, a temetvényi völgy D-i oldalára kerül át, s csak a völgy alsó részén, a Cesik-malom táján húzódik ismét vissza az É-i oldalra. A csillámpala-porfiroid terület részletes térképezése csak nagyobb terület típusainak petrográfiai átvizsgálása után lesz lehetséges, miért is most még csak mint egységes területről beszélek arról.

A gneiszterület erős dinamikai behatásoknak volt színhelye, minek következtében igen sokszor kis kézi példányokon is jól látható a nagyfokú gyüredezettség. A gneiszok a gránitterület közvetlen közelében rendszerint 11—12<sup>h</sup> felé, többé-kevésbé meredeken a gránitmag felé dőlnek, míg a gránitmagtól távolabb kis antiklinálist alkotva, néha igen meredek — 85°-ot is elérő — dőléssel tűnnek el a reájuk telepedő perm üledékek alatt. Ezen általánosnak látszó szabály alól, amelyet legjobban az Újszabadi felől a dolinai legfelső malomhoz lefutó oldalvölgyben észlelhetünk, egyedül az előbbtől É-ra, az újszabadii malomnál lefutó völgy gneiszterülete kivétel, amennyiben a völgy felső részén, a régi malomépület táján az alább e völgyben is meglevő gneisz-antiklinális ÉNy-i iránya ismét visszagörbül s ezen a helyen a permüledékek, amelyeket éppen itt hatalmas haránttörés szakít meg, 1<sup>h</sup>—56° dölésekkel diszkordánsan települnek az itten ismét 13<sup>2/3</sup><sup>h</sup>—60° dőlésű gneiszokra. A csillámpalák hasonlóan eléggé gyúrt településűeknek látszanak, ezeknek helyzetéről azonban majd csak nagyobb terület tüzetes bejárása után alkothatok tiszta képet.

A fentebbi kristályos pala-féleségek valamennyiéről csupán a permi üledékeknel régibb voltak állapítható meg, s amint azt az 1915. évi jelentésemben<sup>2)</sup> kifejtettem, e kristályospala-féleségekben a legnagyobb valószínűség szerint régibb, különbözően metamorfizált paleozóos kőzeteket kell látnunk.

1) I. m. p. 136.

2) I. m. p. 136.

## 2. Gránit, pegmatitos telérekkel.

A vízvázalasztó gerincen a moraváni Szarvasgödör (= Jelene jami) majortól É-ra, a kis iparvasút végállomásánál a Nyitrabajna körüli nagy gránitterület kis nyúlványa átnyúlik a hegység Ny-i oldalára is. Ennek a nagy gránit intruziónak szélei belesznek az idén bejárt területbe is az Újszabadihoz tartozó Dolina telep környékén, ahol is az 1915. évi jelentésben<sup>1)</sup> leírt gránitokkal teljesen megegyezően muszkovitgránit az uralkodó kőzet. Sok közöttük a pegmatitos kifejlődésű telér is, típusos aplitot azonban ez idén nem sikerült találnom a muszkovitgránit területen. Helyenként szép pados elválású a gránit, olykor  $\frac{1}{2}$  m vastag padjai  $7^h$ — $35^o$ -os dőlésűek.

## 3. Permi kvarcithomokkő, konglomerátum.

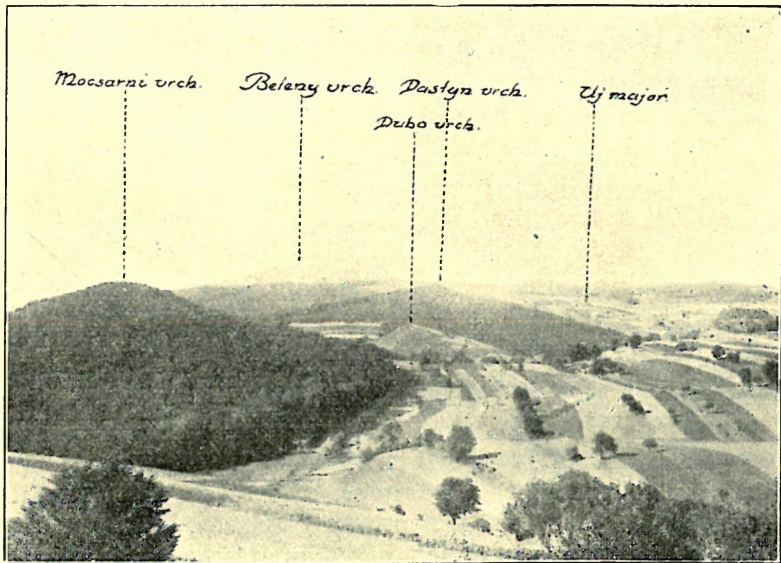
A kristályos kőzetekből álló belső magra az Inovec közepe táján hatalmas körívben üledékes kőzetekből felépített rétegsorozat települt. A sorozat legidősebb tagja az a rendszerint aprószemű kvarcithomokkővekből, apró-mogyorónyi szemekből álló kvarckonglomerátumokból felépült rétegsor, amelyet a legtöbb esetben összefüggő vonulatban találunk meg, a kristályospalákra, egyes esetekben közvetlenül magára a gránitra települve. A kvarcos kötőanyagú kőzet rendszerint halványsárgásszínű, helyenként vörhenyes; vörösbe hajló homokkő is van közötté.

A kvarcithomokkő-konglomerátumokból álló, az összes kutatók által perm-korinak tartott rétegsor a moraváni Kamenna Vrata (568 m)-tól, ahol az 1915. évben leírt<sup>2)</sup> vonulatnak folytatásaként idei területemre átlép, rendszerint nagyon keskeny, de megszakítatlan vonulatban húzódik az ívnek megfelelően É-ra. A belőlük alkotott kúpok mindig élesen elválnak a környező területektől, a kis kúpoknak az ív belseje felé fordított, a rétegek dőlésirányának megfelelő lejtői igen meredek, míg az üledékes ív külső része felé futó lejtők, ahol a permi rétegsor a kristályos magra települ, sokkal enyhébbek. Rendszerint erdő borítja a kvarcitból álló kúpokat. Szépen látjuk ezt a jelenséget a Kostolní vrch (569 m), a Dastyn vrch (500 m), a Dubo vrch (432 m), a Mocsarni vrch (466 m), a Laekov vrch (473 m), a Brezov vrch (480 m)-en, amely kúpokon át É-nak tart a kvarcithomokkővonulat s amely kúpok ennek a területnek tájképileg is vonzó pontjai (2. ábra). A Vresov-esúctól É-ra az eddig a vízvázalasztó

<sup>1)</sup> I. m. p. 137.

<sup>2)</sup> I. m. p. 140.

gerinetől K-re levő vonulat nagy ívben a hegység Ny-i oldalára kerül át a Sadeni buk horpadása táján, ahol azután hirtelen el is keskenyedik s nemsokára eltűnik (a temetvényi völgy 373 m-es pontján alól) a reáboruló fiatalabb képződmények alatt, hogy azután csak a temetvényi völgy É-i oldalán kerüljön ismét felszínre. A fővonaltól az erózió által elszakított kis rögöknek tekinthetjük az egykor valószínűleg egységes kvarcithomokkő burok kis foltjait a moraváni Kostolní vrch DK-i lejtőjén, ahol grániton s a Tlsta hora két (684 m és 687 m) kúpján, ahol csillámpalákon ülnék a kvarcithomokkőpadok.



2. ábra. Kvarcithomokkőkúpok Dastyn major körül.  
(Szerző felvétele.)

Településüket tekintve, meglehetősen egyforma meredek  $40-50^\circ$  közötti szöggel dőlnek  $20-23^\circ$  közötti dőlésirányok felé, csupán a Brezov vrch és a Lackov vrch között az eddig folytonos perm-i kvarcithomokkő-vonulat egy — látszólag Ny—K irányú — valószínűbben ÉNy—DK irányú vetődés mentén megszakad, a vetődés által É-ra került részén, a Brezov vrchen  $1^\circ-56^\circ$ -os a permrétegek dőlése. Ez az a hely, ahol a kristályos palákon is nagyobb mérvű zavargásokat észleltem. A Tlsta hora táján a dőlésirány is változni kezd, a Sadeni buk 637 m-es pontján  $18^\circ$ -t mértem, a dőlésszög is enyhül kissé,  $33^\circ$ -ig száll alá.

#### 4. *Sötétszürke dolomit és mészkő (középső triász.)*

A paleozoikumot lezáró szárazföldi eredésű kvarcithomokkő-rétegsor legfelső részén, egyetlen elszigetelt kis foltban vörös, lilásba átmenő színű aprószemű homokkővet találtam az újszabadii Dastyn vrch É-i lejtőjén. A vörös, lilás homokköveket felépítő apró kvareczemek a permii kvarcithomokkő hasonló szemcséivel szemben többnyire lekerekítettek, ami a víztől hordott voltuk mellett szól. A perm korszak szárazföldi jellegű képződményeivel szemben e homokkövek már az alsó-triászban előnyomulni kezdő tenger üledékeihez vezetnek át. Sajnos, az ideji előfordulással együtt mindössze 2 kis foltban találtam meg rétegeinket és érdekes, hogy mindig ott, ahol az üledéksort erős mozgások érték, úgy, hogy a tengerpart eltávolodására valló s lassankint az alsó-triász tengerbe átvezető finomabb, homokos-agyagos rétegek tektonikai mozgások következtében elfenődtek, a mélybe süllyedtek. Ez által vélem megmagyarázhatni azt a rétegfolytonosságbeli hiányt, ami területünkön az alsó-triász üledékek tekintetében megállapítható.

A permii kvarcithomokkő rétegsorra minden átmenet nélkül települő szürke dolomitok és mészkövek ugyanis már a középső triászt képviselik. Az előző két évi jelentéseimben<sup>1)</sup> leírt s az eddigi területen csak aprószemű, cukorszövetű szürke dolomitból álló rétegsor között itt már szürke mészkőrétegeket is sikerült fellelnem az újszabadii Dastyn vrch (500 m) Ny-i lejtőjén s a tőle D-re levő kis gerincen is. A mészkő, valamint a dolomit is gyakran nagyon szép milonitos kifejlődésű. A rendszerint egyenletes, meglehetősen tömört mészkő csak ritkán kalciteres, ami a közelben levő hasonló, de mindig kalciterekkel tarkázott liász mészkőtől jól megkülönbözteti. A dolomit helyenként nagyon mállott, ilyenkor szürkés porrá hull szét, egyes helyeken pedig, mint pl. a dastyni savanyúvíz-forrás felett oolitszerű volta miatt szürke homok lesz belőle.

Felszíni elterjedését tekintve, a dolomit az uralkodó, mészkő csak az említett 2 ponton fordul elő az ideji területen is. A szürke dolomitot pedig három keskeny sávban, illetőleg ennek is csak foszlányaiban sikerült kinyomoznom. Az első, közvetlenül a permii kvarcithomokkőre vagy helyenként a kristályos magra települő vonulat van meg, bár foszlányaiban csak, de az egész területen végig, a másik két összefüggőbb vonulat csak a hegység bizonyos részeire szorítkozik. Az első vonulat, amely látszólag az előző évi. Banka környékéről leírt<sup>1)</sup> nagy dolomitterületnek folytatása az újszabadii Dastyn vrchtől D-re levő nyergén maradt meg a felszínen, innen

<sup>1)</sup> Idézett 1914. évi jelentés p. 216—218. és 1915. évi jelentés p. 140—143.

áthúzódik a Dastyn vrch Ny-i lejtőjén a savanyúvíz-forráshoz, majd a Dubo vrch-től Ny-ra levő nyergen kis kövágó gödrökben találjuk meg. Itt a löszfedő alatt látszólag megszakad a vonulat s csak a Lackov vrch (473 m) Ny-i lejtőjén van ismét felszínen, ahol a perm kvarcithomokkő-vonulatot megszakító haránttörés a dolomitot is érte. Innen kezdve a perm kvarcithomokkő mentén kimarad a szürke dolomit, további igen keskeny foszlányait a temetvényi völgy D-i oldalán találjuk meg és pedig a Balsán irtványtól K-re levő nagy völgy két oldalán, valamint a Kozel irtványtól K-re levő 482 m É-i lejtőjén, mindkét helyen a permi üledékek kimaradásával, csillámpalákra települten. A szürke dolomitok második vonulata sokkal impozánsabb kifejlődésű, azonban csak a temetvényi fővölgy D-i oldalán van meg, az újszabadii oldalra kis területen húzódik át s itt is csakhamar eltűnik a mélyben. A második vonulat első foltja éppen az előbb említett 482 m-es ponton van, ezután kissé megszakad a vonulat, de a temetvényi völgy szintén említett oldalágának mindkét oldalán hirtelen kiszélesedik s mindenütt meredek csipkés gerincet ad. A Bezovec É-i oldaláról a vízválasztó gerinc Koncity vrch (= Éles csúcs) 699 m-es pontjára húzódik fel nagy ívben, majd rövid ideig a D-i lejtőn is követhetjük, de a Suranka irtvány táján már megszűnik. A harmadik vonulat magának a vízválasztó gerincnek K-i lejtőjén van. Újszabadii Ny-i végén kezdődik s az újszabadii Dominák (= Dominech) telep táján vége is szakad, meredek lejtője mindenütt jól elkülönül a környező kőzetek lankásabb térszínétől.

Ahol a gyengén rétegzett szürke dolomitban és a mészkőben dőlést lehet megállapítani, rendszerint  $21^{\text{h}}$  körüli ingadozó dőlésirányt s  $35^{\circ}$  körüli dőlésszöveget mértem. A dőlésviszonyok pontos megállapítását sok esetben nehezé teszi a temérdek litoklázis, amelynek következményeképp a nagy mértékben összeropedezett dolomitokból még kézi példány nagyságú darabot is nagyon nehéz kiűtni.

Szerves maradványoknak a szürke dolomitokban nyoma sincs. A Dastyn vrch Ny-i lejtőjén levő mészkőben azonban nagyon gyakori az apró, kerek *crinoidea* nyéltag töredék. Helyenként a kőzet majdnem egészen ezekből áll, egyes darabjaiban *Pentacrinus*-féle átmetszetekkel. Néhol apró *gastropoda* átmetszetek az uralkodók, az egyetlen — sajnos, pontosabban meg nem határozható — *Myophoria* sp. lenyomat rétegeink triász voltát biztosabban rögzíti s a felette levő rétegekhez való viszonya alapján a középső triászba való tartozását valószínűvé teszi.



### 5. *Tarka keuper márgák (felső triász.)*

Az előző két évi területemen hatalmasan kifejlődött szürke dolomitok a közjük települt s már a felső-triászba tartozó, mésztelen „lunzi“ homokkövek közvetítésével a felső-triászba is átnyúltak, az idei területemen a szürke dolomit fációsnek csak mélyebb tagjai vannak meg, melyek között a mésztelen „lunzi“ homokkővet sehol sem sikerült megtalálnom. A középső triász szürke dolomitokra az idei területen közvetlenül a „tarka keuper“ márgák, kvarchomokkövek, dolomitok települnek, amelyeknek megjelenése teljesen ugyanaz, amilyenek azt 1915. évi jelentésemben<sup>1)</sup> leírtam, azonban dolomitok alig pár folton vannak a tarka keuper rétegcsoport területén. Érdekes s az eddigiektől elütő a vörös „keuper“ márgák megjelenése a moraváni Gonolak (= Gonove Lazy) majortól K-re levő 474-es pont táján, ahol sajátságosan hosszú szálkákra, szilánkokra esik szét.

A tarka keuper márgákat ez idei területemen 4 vonulatban sikerült kinyomoznom. Rétegvastagságuk — az egyik vonulatot kivéve — rendszerint nagyon csekély, azonban a jellegzetes szín miatt könnyen s biztosan felismerhető szintet alkotnak a dolomitokból, mészkövekből álló hegységben. A szürke dolomitok elővonulata felett alig pár foszlányban vannak meg a tarka keuper rétegek, ilyen kis foszlány jelenlétét állapítottam meg a Dastyn vrch D-i és Ny-i oldalán, majd a Dubo vrch nyergének Ny-i lejtőjén, É-ra haladva csak a temetvényi fővölgy D-i (a Bezovec Ny-i lejtőjéről lefutó) nagy mellékágának két oldalán találtam meg keskeny sávban. Második vonulata szintén nagyon keskeny szalagként húzódik a második szürke dolomitvonulat felett, az előbbeni völgy lejtőin a Bezovec K-i oldalára, ahol is a Bezovec és a Koncičy vrch közti nyergen el is tűnik a liázképződmények alatt. Legtekintélyesebb a harmadik vonulat. Az idei területemre ez a Gonolak majortól K-re levő gerincen lép s így megfelel az 1915. évi jelentésemben<sup>2)</sup> leírt második keuper vonulatnak. A kis gerincről szélesen nyúlik le a Kalista-dolina felső ágaiba, (tetemesnek látszó vastagságát a völgyeknek a dőlés mentén való kifejlődése okozza), majd átkerül a Kostolní vrch ÉNy-i lejtőjén a vízválasztó gerinc K-i oldalára, majd az alacsony gerincre húzódik fel. A szentmiklósvölgye—újmajori-út legmagasabb pontjánál ismét a K-i lejtőn találjuk meg, itt hirtelen el is keskenyedik, a vízválasztó 562 m-es pontjánál ismét az élen van, majd két ágra szakadva mindkét lejtőn megvan, s az újszabadii út felett csakhamar el is tűnik a reáboruló liászrétegek alatt. Negyedik — főleg kvarchomok-

<sup>1)</sup> I. m. p. 145.

<sup>2)</sup> I. m. p. 146.

kövekkel képviselt vonulatát a Kalista dolina É-i oldalán sikerült kinyomoznom, ahonnan a 476-os pontra (Drinove vrch) is felhúzódik, itt azonban a középső triász kori „wetterling” takaró alatt el is tűnik. Nem lehetetlen, hogy ennek a vonulatnak folytatása a vízváltató gerinc 556-os pontja (Uhrinko vrch) s a tőle É-ra levő kis csúcs tarka keuper foltja, ahol a tarka keuper a fiatalabb kösseni mészköveken ül. Végül a temetvényi völgy és a Szucha dolina (= száraz völgy) közti gerincen, ott, ahol a Kozel irtványtól a STEINEGGER-valászlakhoz vezető út átjön a D-i oldalra, élénk vörösszínű az erdőtalaj s helyenként fehér, dolomitos mészkődarabok is hevernek a hegyélen, ugyanitt a közelben a felső-triász kösseni mészköve is megvan, miért is nem lehetetlen, hogy a vörös talaj a harmadik tarka keuper vonulat kis foltjától származik.

Településüket tekintve, a tarka keuper márgák meglehetősen pontosan követik az egész területen uralkodó 21<sup>h</sup> körüli dőlésirányt, aránylag alacsony, 28—30° körüli dőlésszöggel. Ettől eltérő, sokkal meredekebb dőlést a vízváltató gerinc és a Gonolák-major—Grnica-él által bejárt szögben észleltem a Kalista dolina D-i oldalán, ahol az üledékszóna az ívnek megfelelőleg Ny-nak kanyarodik. Itt 55° dőlésszöveget mértem éppen azon a helyen, ahol az említett szálkás törésű márgákat találtam. A Kalista dolina É-ról, a Teply vrch és Hrabutny vrch felől jövő ágának alsó részén az előbb említett keuper márga-terület szélén majdnem ellenkező irányú — 12<sup>2</sup>/<sub>3</sub><sup>h</sup>—23° — dőlést mértem; a harmadik tarka keuper vonulat felső része kissé visszatüremlett.

Szerves maradványoknak ez idén nyomát se találtam bennük.

### 6. Sötétszürke kösseni mészkő (a felső triász raetiai emelete.)

A tarka keuper márgák jól elkülöníthető szintje felett, amely szint a szárazulat és a tenger meglehetősen gyors váltakozásának bizonyítéka, ismét mélyebb tengerre valló üledékek következnek. Sötétszürke, fekete-színű, ritkán kalciteres kösseni fáciesű mészkövek jelzik a raetiai emelet tengerének jelenlétét ezen a területen. Egyes helyeken szép oolitós a mészkő, olyan darabokat is találtam, amelyekben az egyes szemek nagysága a 3—4 mm átmérőt is eléri. Kövülettöredék majd minden darabban van, helyenként majdnem tisztán kövülethéjjakból áll a mészkő s így a tarka keuper márgák mellett jó szolgálatot tettek a kösseni mészkövek a sokféle üledék elkülönítésében. A kösseni mészkövek felső szintjeiben az 1915. évi munkaterületemen<sup>1)</sup> a mészkövek lassú elhomokosodását észleltem, mely folyamat a liászba tartozó gresteni homokkövekhez vezetett át. Idei területemen ezek az átmeneti tagok hiányzanak, a kösseni típusú

<sup>1)</sup> I. m. p. 146.

felső-triászt tisztán mészkövek képviselik, a felsőbb, homokosabb tagokat a hegymozgások következtében elfenődött, kihengerelt részekben kell keresnünk.

Felszíni elterjedését tekintve, a kösseni mészkő nem nagy fontosságú, a bejárt területnek csupán délibb részein van meg nagyobb kiterjedésben. A tarka keuper márgák első vonulata felett már sehol sincs meg a kösseni mészkő, azok második vonulatában is egyetlen kis folton sikerült feltalálni az újszabadi Újmajor (= Novi majer)-tól DNy-ra vezető úton a 489-es pont előtt, ahol a *belemites* átmetszetes liázmészkövekre diszkordáns mozgás következtében *lumasellás* kösseni mészkő települ. A III.-ik tarka keuper vonulat felett azonban szépen kifejlődött a kösseni rétegsor, az idei területre a Gonolak-major táján jön át az 1915. évi jelentésben<sup>1)</sup> is említett 457 m-es pont kösseni foltjának folytatásakép, innen széles sávban húzódik le a Kalista dolina D-i oldalára, de csakhamar el is tűnik a felszínről. A Kalista dolina felső részén ismét meglevő s az előbb említett foltok között az erózió már eltávolította a rétegek egy részét. Vékony sávban a Kalista dolina É-i oldalán is megvan a 476 és 342 m-es pontok közötti lejtőn. A vízválasztó gerincére a Vrate csúcs környékén húzódik fel, ahol a kis eserjésben a kösseni mészkő szép pados rétegfejei láthatók. A Vrate-től D-re kb. 1 km távolsáig a hegyélen mindenütt sok a kövületes *lumasellás* darab, bizonyosságául annak, hogy a tarka keuper márgák felett összefüggő vonulatban voltak meg a kösseni rétegek is. A Vrate-től É-ra ismét csak heverő darabokban van meg a kösseni mészkő a gerincen, az 556 m-es ponttól kezdve azonban a Szentmiklós-völgye—Újszabadi közti út nyergéig a vízválasztó gerincnek mindkét oldalán megtaláljuk heverő darabjait. Az említett úttól É-ra a gerinc K-i lejtőjén húzódik tova, itt aztán hamar el is tűnik a liászrétegek fedője alatt. Kis folton a Sucha dolina D-i oldalán is megvan a kösseni mészkő a Hardiščo vrch (430 m)-től D-re, s az e csúctól K-re levő nyergen is nagyon sok a heverő *lumasellás* kösseni darab.

A kösseni mészkövek települése szintén pontosan követi az alatta levő idősebb rétegek települését. A 21—22<sup>h</sup> közti dőlésirány ezekben is állandó, aránylag alacsonyabb, 25° körüli dőlésszöggel. Csupán ott, ahol a keuper márga-rétegek is meredekebben állnak, dőlnek a kösseni mészkő rétegei is nagyobb szög alatt, így a vízválasztó gerinc (568 m. Kamenna Vrata)-tól ÉNy-ra levő lejtőn az erdőknél 60°-os dőlésszöggel telérszerűen emelkednek ki a kösseni rétegfejek.

A kösseni mészkövekből mindig nagyon sok a kövület, talán egyetlen előfordulásában sem találtam olyan darabot, amelyben kövületnek leg-

1) I. m. p. 148.

alább nyoma ne lett volna. Talán éppen ez az oka annak is, hogy jól kiszabadítható, meghatározható kövületet nem sokat tudtam gyűjteni. Apró *koráll*, *crinoidea* nyéltagtöredékek mellett nagyon sok apró, legfeljebb 1—2 cm nagyságú *gastropoda* átmetszeteket tartalmazó darabra akadtam, ezek azonban, sajnos, nem voltak meghatározhatók. A legszebb gastropodás darabok az említett Vrate-csüctől D-re levő első nagy horpadásban találhatóak, ugyaninnen került ki egy sima *Pecten* sp.-t tartalmazó darab is. A lumasellákban főleg *brachiopodák* szerepelnek, a vízvásztó gerinc Uhrinko vrch (556 m) nevű csúcsának K-i lejtőjéről gyűjtött darabból közelebről meghatározhatatlan *gastropodák*-on, egy *Avicula* sp. (*falcata* ?)-en kívül *Terebratula gregaria* SUESS főleg fiatal példányait volt szíves meghatározni VIGH GYULA dr. m. kir. geológus.

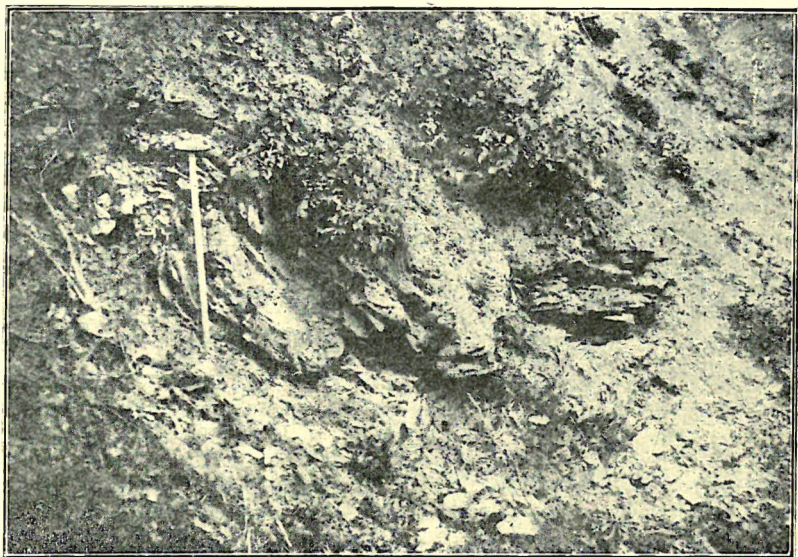
### 7. Alsó liász kori gresteni homokkövek.

A sárgásbarna, sötétszürke, mindig meszes kötőanyagú, gresteni fáciesű homokkövek, a sötétszürke — helyenként szénnyomokat tartalmazó — palás agyagok a kösseni tenger visszahúzódásával beálló elhomokosodás termékei, már az alsó-liászba vezetnek át. A közettani tekintetben meglehetősen egyhangú rétegsorban érdekesebbek a Bezovec (741 m) DK-i lejtőjén a gresteni típusú homokkövek között előforduló opálos anyaggal átjárt homokkövek.

Az 1915. évi területtel ellentétben a gresteni típusú homokköveknek, palás agyagoknak sokkal nagyobb itt a szerepük. A tarka keuper I. vonulata felett az Újmajortól É-ra levő szántókon közvetlenül a keuper márgákra gresteni mészpalák, homokkövek települnek. Ennek a vonulatnak valószínű folytatását a Bezovecet körülövező gresteni rétegsorban kapjuk, ezek a rétegek aztán a vízvásztógerinc Malinista (647 m) csúcsa alatt a Ny-i oldalra is átjönnek s itt a szentmiklósvölgyei patak Szedlisča dolina nevű mellékágának Ny-i oldalán a liász-mészkövek alatt eltűnnek. Ugyancsak e rétegekkel kapcsolatban (azok közé gyűrve) a vízvásztógerinc Skalina (662 m) csúcsa körül is megtaláljuk és hasonló előfordulásban vannak meg a temetvényi völgy D-i oldalán, a Bezovi vrch (619 m) É-i lejtőjén is. Az eddig említett területeken keskeny sáv a gresteni homokkőrétegek szintje, a Grnica K-i lejtőjén hasonlóan keskeny — elfenődő — sávban kezdődik, de a Kalista dolinában már széles területen megvan a reáboruló középső triásztakaró alatt. A Kalista dolina É-i oldalán a 476 m-es ponttól É-ra hirtelen végződik, a 476-os ponttól K-re azonban ismét a felszínre kerül s a Teply vrch (571 m) és a Hrabutny (564 m) közti nyergén a középtriász takaró alatt mindjobban kiszélesedik, majd átkerül a Teply vrch ÉK-i lejtőjére is s Szentmiklósvölgye község

területén szélesen elterül, hogy É felé a Szokol hatalmas wetterling-mész-kő fala alatt végleg eltűnjék.

Településük annyira változatos, hogy néha lépésről-lépésre más a dőlésirány és a hajlásszög. A lehető legnagyobb mértékben gyűrtek ott, ahol az agyagos rétegek nagyobb mennyiségben szerepelnek közöttük. Legkevésbé gyűrte a keuper márgák I. vonulatára közvetlenül következő gresteni rétegsor, azonban itt is egy kis antiklinálist s egy kis szinklinálist alkotnak e rétegek s itt a rétegek csapásiránya is megfelel a vonulat főirányának. Ahol nagyobb területen van meg a gresteni homokkő-



3. ábra. Gresteni homokkő feltárás Szentmiklósvölgye-től D-re.  
(Szerző felvétele.)

palásagyag rétegesoport, így a Szentmiklósvölgye körüli kis árkok bármelyikében, szép példáit láthatjuk rétegeink nagy fokban gyűrött voltának.

Szerves maradvány apró szénnyomokon kívül alig van bennük, a Teply vrch és a Hrabutny közti területen apró kis *tobozlenyomatot* találtam a rendesen finomabb leveles agyagos rétegben, az újszabadii Újmajortól DK-re levő erdőben kinyomozott gresteni területen pedig kagylószerű, meghatározásra természetesen teljesen alkalmatlan lenyomatot ütöttem ki egy homokkődarabból.

### 8. Alsó liász kori gresteni mészkövek.

A fentiekben leírt gresteni típusú homokkövek, agyagos rétegek felett, egyes helyeken azokkal annyira összegyűrve települtek, hogy egymástól térképen különválasztani teljesen lehetetlen. Friss törési felületen sötétszürke-fekete, mállott felületen világosszürke-fehérszínű, mindig kalciteres, olykor tüzkőgumós vagy márgás mészkövek ezek, melyek igen nagy területen vannak elterjedve, úgy, hogy a később ismertetendő wetterling és choes takarótól eltekintve, az idei terület leggyakrabban előforduló rétegsora. Rendszerint 2—3 cm-nyi vékony padokat alkotnak, vastagabb rétegek csak elvétve fordulnak elő közöttük, meglehetősen rideg voltak is megkülönbözteti a többi hasonló mészkőtől. Az előbbi mészkövek között egy pár helyen — azonban úgy, hogy a köztük levő összefüggést megállapítani nem lehetett — vöröses színű márgás mészköveket is találtam, így a vízvásztógerinc Lane csúcsán s különösen sok az ilyen vöröses mészkő a temetvényi Hradisčö vrch (438 m) mindkét lejtőjén.

A liász mészkövek első vonulatát a temetvényi fővölgy D-i oldalán találjuk, ahol a 482 m-es magaslat É-i lejtőjén a szürke dolomitok első vonulatának foszlányai felett vékony sávban van meg, majd megszakad s a Balsán-irtványtól K-re levő lejtőkön kerül ismét napvilágra. Keletre haladva ez a vonulat mindjobban kiszélesedik, itt részben a szürke dolomitra, részben magára a kristályos palára, legtöbb helyen pedig a permi kvarcithomokkőre települ, hasonlóan a magastátrai viszonyokhoz. A közbegyűrt gresteni homokkőrétegekkel a vonulat további részén a Skalina-csúcsot és a körülötte levő gerincet építi fel, D-re azonban a Suranka-irtvány táján csakhamar kiékül az I. vonulat. A második vonulat sokkal teljesebb, a temetvényi völgy É-i oldaláról széles területen húzódik át a Hradisčö vrch-re (innen kis területen a Sucha dolina D-i oldalára is átnyúlik a temetvényi vár alatt), majd a szürke dolomitok és a tarka keuper második vonulata felett nagy területen van meg a Bezovec (741 m) csúcson és környékén, innen hirtelen elkeskenyedve a vízvásztógerinc K-i oldalára megy át s a Dominák (= Dominech) telep alatt megszakad. A vonulat további, elszakadozott foltjait Újmajor környékén találjuk meg. III-ik vonulatban a Grnica (547 m) K-i oldalán sikerült kinyomozni, a Kalista dolina alsó részén tekintélyes területen van meg a tarka keuper III. vonulata felett, innen a Teply vrch (571 m) felé haladva, a D-re levő árkokban mindenütt megtaláljuk. A Teply vrch DK-i részén a vízvásztógerincire is felhúzódik az 520 m-es pont táján s innen kezdve a vízvásztógerinc Ny-i oldalán találjuk a Szentmiklősvölgye körüli árkok felső részén, ahol csakhamar el is tűnik a wetterling takaró alatt.

Településüket tekintve mindig gyűrtek a liász mészkörétegek is, annyira azonban sohasem, mint a velük együtt előforduló homokkövek és palás agyagok. Az I. vonulatban 9—12<sup>h</sup> között változik a dőlésirány, az utóbbi a gyakoribb. A II. vonulatban már sokkal állandóbbak a viszonyok, itt az egész vidéken általános 21—23<sup>h</sup> közti dőlésirány az uralkodó, csupán a vonulat É-i részén, a Kozel-irtvány feletti részeken mértem 17—18<sup>h</sup> körül váltakozó döléseket. A III. vonulatban ismét sokkal változatosabb a liász-mészkő dölése, a Těplý vrch D-i oldalán levő árokban 21—13<sup>h</sup> között változik. Szentmiklósvölgyétől ÉK-re levő feltárásaiban pedig 3—13<sup>h</sup> között változik igen rövid úton a dőlésirány.

Kövületek meglehetősen gyakoriak ezekben a mészkövekben is; rossz megtartású *Belemnites*-töredékek különösen bőven fordulnak elő bennük. Apró *crinoidea* nyéltagokon, *koráll* töredékeken kívül erős bordázatú *Pecten*-féle *kagylók* töredégeit, *brachiopodák* átmetszeteit gyűjtöttem belőlük elég nagy mennyiségben. A Szentmiklósvölgyétől É-ra levő La stoki vrch É-i lejtőjéről származó példány vékony csiszolatában VADÁSZ ELEMÉR dr. *Nodosaria radícula* L.-t határozott meg és *Nodosaria*-töredékek jelenlétét több hasonló mészkőben is megállapította. A vízváltástógerinc Lane és Malinista csúcsain (Szentmiklósvölgyétől K-re, ill. ÉK-re), valamint a Szentmiklósvölgyétől É-ra levő, erdővel takart liász-mészkő területen elég gyakran találtam rossz megtartású *ammonites*-eket, amelyek VIGH GYULA dr. meghatározása szerint *Arietites (Arnioceras)* sp.-ek, közelebbről azonban meg nem határozhatók. Az említett kövületek, főleg az *ammonites*-ek, rétegeinknek az alsó-liászba való tartozására vallanak és pedig a gresteni fáciesben való kifejlődést bizonyítják. 1914. évi<sup>1)</sup> és 1915. évi jelentésemben<sup>2)</sup> a gresteni típusú homokkövek felett petrografiailag teljesen megegyező ballensteini típusú mészkövek jelenlétéről tettem említést az Inovec D-i részein, amelyeket a középső-liászba soroztam, bár belőlük eddig mindössze csak egyetlen *Belemnites* sp. került elő. Bár az idei területemen előforduló mészkövek kövületben való gazdagsága nagyon szembeeső a ballensteini mészkövek kövületmeddőségével szemben, mégis azonosítanom kell őket. Minthogy pedig a kevés meghatározható kövület inkább az alsó-liászra utal, oda sorozom az előző két évben megismert liász-mészköveket is, nem tartom azonban kizártnak azt sem, hogy ezen mészkövekben az egész liász képviselve van, hiszen 1915. évi területemen<sup>3)</sup> a *máriavölgyi* palák, amelyek a Kis-Kárpátokban a felső-liászt képviselik, jelenlétét is sikerült kimu-

1) I. m. 1914-ről p. 221.

2) I. m. 1915-ről p. 151.

3) U. o. p. 149

tatnom, viszont az se lehetetlen, hogy ezek a mészkövek különböző fáciesű tengert jeleznek. A fenti megállapítást valószínűvé teszik az elszórtan jelentkező vöröses márgás mészkövek is, amelyekből egy pár *Belemmites* töredéken kívül a temetvényi Szucha dolina É-i oldaláról Lóczy igazgató úrral tett kirándulásomon *Harpoceras*-féle töredéket szedtem ki, ami a liász magasabb szintjeibe utalná e vörös meszeket.

### 9. *Diabázporfirít.*

A nagymodrői Kalista dolina É-i lejtőjén, a Drinove vrch (476 m) lábánál eruptív kőzetből álló kis foltot találtam, amely STACHE<sup>1)</sup> szerint az Inovec egyetlen kitörése. STACHE ugyan ezt az előfordulást a moraváni Gonolak (= Gonove Lazy) major tájáról említi, minthogy azonban annak környékén ilyen kőzetnek semmi nyoma sincs, megfigyelése valószínűleg erre a helyre vonatkozik, bár a lelőhely kissé távolabb van a fenti major-tól. Sötétbarna, helyenként lilás-kékes árnyalatú, tömött erupeiós kőzet darabkái hevernek a fiatal cserjésben, amelyek a legtöbb esetben már bomlófélben vannak úgy, hogy nagyobb, üdébb darabot nagyon nehéz találni. A kis erupeiós tömeg K-i végével áthúzódik a kis száraz völgy K-i lejtőjére is, sőt a kőzet legépebb darabjait épen itt találtam, míg a Kalista dolina D-i lejtőjén már nyoma sincs. Maga az egész erupeiós folt alig 100—150 m hosszú s körülbelül 50—60 m magasságig követhető a Drinove vrch oldalán.

A makroszkóposan meglehetősen tömötnek, egyenletesnek látszó alapanyagú kőzetet könnyen felismerhetjük az olykor 2—3 cm-t is elérő, lécalakú, fehérés földpátkristályok révén, amelyek majdnem minden esetben keresztalakúlag összenőtt csoportokban vannak a sűrű alapanyagba beágyazva.<sup>2)</sup> A legtöbb kézipéldányban sok a főleg zöldes, chloritos, más-kor fehér, kalcitos kitöltésű, 2—3 mm átmérőjű mandola is, egy pár példány repedéseiben pedig élénk, a malachit zöldjére emlékeztető bevonatot láttam, amely foltok tényleg réz bomlástermékeknek bizonyultak. Az előbb említett szép porfiros kőzetféleség mellett a terület legmagasabb pontján lilás-fekete színű, aprószemű, tömött kőzetet is találtam. Mindkét fajta kőzet petrográfiai-chemiai vizsgálata folyamatban van. Előzetes vizsgálataim alapján azonban már most megállapíthatom azt, hogy köze-

1) STACHE előadásáról szóló jegyzőkönyvi kivonat a Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt 1864. évi XIV. kötetében p. 72.

2) Ehhez hasonló, keresztiesen összenőtt földpátos, melanokrát kőzeteket a tarka keuperben ülő dejkokban a nagyugróci Bregyán vidékén 1914. július hó végén láttam, amikor SOMOGYI KÁLMÁN dr. hadbavonult munkatársunkat látogattam meg a Nyitra mellékén.  
*id. Lóczy Lajos.*



tünk nem melafir, aminek STACHE tartja; az olivin teljes hiánya mellett az alapanyagnak teljesen kristályos voltát és az alapanyagban a földpát lényeges szerepét állapítottam meg, miért is kőzetünket leginkább a *diabázporfir*t névvel illelhetném. A kolozsvári Tudományegyetem Ásvány- és Földtani Intézetének kőzetgyűjteményében a Magastátrából a poprádi „Virágosvölgy“-ből hasonló típusú „melafir“ kőzetpéldány van, amint SZENTPÉTERY ZSIGMOND dr. adjunktus úr erre figyelmemet felhívni szíves volt; ez a példány is diabázporfir. A Kis-Kárpátokban BECK és VETTERS térképe<sup>1)</sup> hatalmas „melafir“ vonulatokat ábrázol, azonban a leírásban közölt<sup>2)</sup> STEIN-féle beosztásból is valószínűnek tartom, hogy ezeknek legnagyobb része is épen úgy nem melafir, aminthogy nem melafirok az Erdélyi Érchegység e néven szerepelt bázikus mezozóos eruptívumai sem, amint ezt SZENTPÉTERY ZSIGMOND<sup>3)</sup> bebizonyította. Az Inovec „melafir“-jának vizsgálata során mindenesetre át fogom nézni az Északnyugati Kárpátok hasonló kőzeteit s talán sikerülni fog egész pontosan megállapítani a szereplő kőzetfajokat.

A diabázporfir kitérés idejére, sajnos, semmi biztos adatot nem sikerült megállapítanom. A teljesen feltárásnélküli terület Ny-i oldalán tarka keuper kvarcitok, K-i oldalán a gresteni fáciesű alsó-liász mészkövek vannak a diabázporfir szomszédságában, azonban azt, hogy ezeket át-töri-e, avagy, hogy az említett üledékek reátelepedtek-e a kis erupciós tömegre, kimutatni egyáltalában nem lehetett. A teljesen holokristályos szövet fedő alatt való megszilárdulást bizonyít, miért is nem tartom valószínűtlennek, hogy az Inovec egyetlen kis erupciós kőzete „egy fiatalabb és pedig liász utáni“ kitérés eredménye, amint ezt dr. TOBORFFY GÉZA m. kir. geológus úr is sejtette a Kis--Kárpátokból.<sup>4)</sup> VETTERS térképén ugyan nyoma sincs még a TOBORFFY GÉZA-tól két helyen említett ilyen kitérésnek, a perneki szegélyen pedig a közölt leírás<sup>5)</sup> szerint a gránittal egykorinak vett, kevés kvarcot tartalmazó *amfiboldiorit* vékony sávja van, VETTERS szerint az alsó-triász tarka homokkövek közé települt melafirok a Kis-Kárpátok északibb részein vannak csak meg, miért is a kérdés végleges eldöntésére elengedhetlenül szükséges leendő a Kis-Kárpátok ha-

1) Dr. H. BECK és dr. H. VETTERS: Zur Geologie der Kleinen Karpathen (Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients. Bd. XVI. 1904.).

2) I. m. p. 61.

3) Dr. SZENTPÉTERY ZSIGMOND: A melafir és szerepe az Erdélyi Érchegységben. (Földtani Közöny, XLVI. k., 1916. p. 86—105.)

4) Dr. TOBORFFY GÉZA: Előzetes jelentés a Kis-Kárpátok déli felében végzett földtani kiegészítő felvétel. (A m. kir. Földt. Intézet Évi Jelentése 1915-ről, p. 107.)

5) I. m. p. 50.

sonló kőzeteinek pontos petrográfiai vizsgálata. Nincs kizárva, hogy két különböző korú erupciós kőzettel van dolgunk (a grániton kívül) s nem lehetetlen, hogy a melafirok, illetőleg diabázprofiritek éppen a fiatalabb kitörés eredményei.

### 10. *Wetterling mészkő és chocs dolomit takaró.*

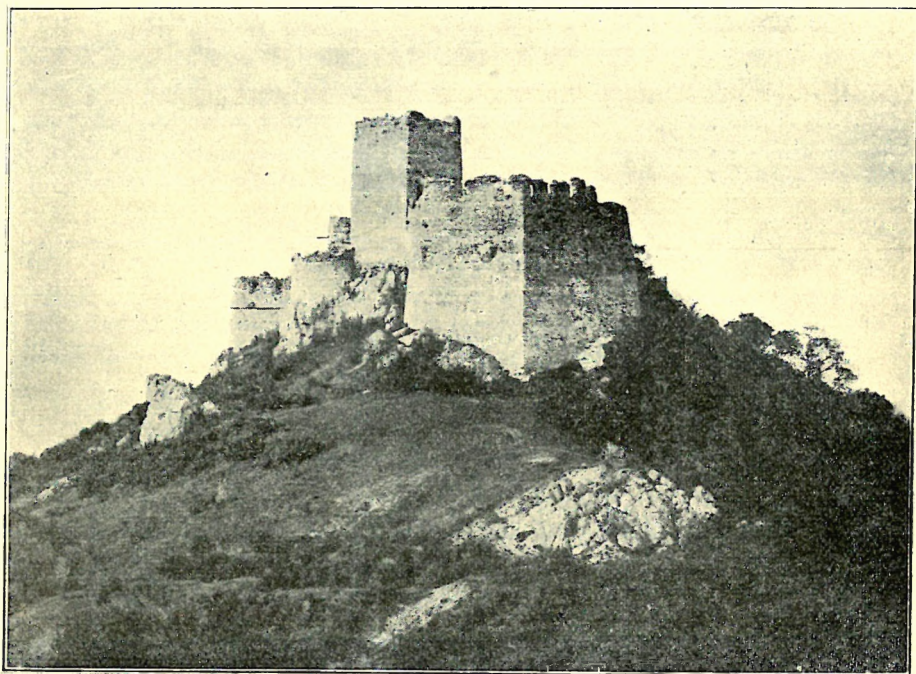
Az eddigi fejezetekben megismertetett képződményekből felépült hegységre területem Ny-i részén hatalmas mészkő és dolomit takaró borul, STUR „Tematin” hegysége. A takaró alsó részén sötét — helyenként barnásszürke, rendszerint vékonypados, (ritkán valamelyest rétegzett) mészkövet látunk, amelynek málló felületei bár szintén világosabb szürkék, mint a friss törési felületek, mégis jóval sötétebbek a gresteni fáciesű alsó-liász mészkő hasonlóan málló felületeinél. Ezek a mészkövek csakhamar dolomitosodni kezdenek s a takaró magasabb részein világosabb szürke színű, helyenként kékes árnyalatú mészkövek, majd teljesen fehérszínű dolomitos mészkövek s meszes dolomitok következnek. Tiszta dolomitot, amely mindig szép fehér színű, cukorszövetű, csak elvétve lehet találni a meszesebb tagok között, de általában a dolomitos tagokra is mindig jellemző a cukorszövet s a breccás szerkezet. Mállófelületükön a dolomitos padok fehér porrá hullanak szét.

A fenti kőzetekből felépített takarónak végső nyúlványát az 1915. évi felvételi területem<sup>1)</sup> bejárásakor megismertem már a hubafalvi Skalka (378 m) és Grnica (547 m) csúcsok D-i oldalán. Az előbbi pontoktól hatalmas körív mentén vonul át idei területemre, a Kalista dolina legalsó részén a Hrabutnyra (564 m) húzódik át, innen a szentmiklósvölgyei Szelisča dolina Ny-i oldalán a Szokol (647 m) meredek sziklafalához. Hirtelen fordulóval a temetvényi Sucha dolina felső részében találjuk, a SREIN-EGGER-vadászlaknál már a völgy D-i oldalán van s innen völgy baloldalán húzódik Ny-ra. A leírt határvonaltól Ny-ra hatalmas területet borítanak a takaró képződményei, a Nagymodrótól É-ra és ÉK-re, Vágglukától K-re és ÉK-re levő hegyek mind e takaró dolomitos kőzeteiből állanak s ezeken vannak a messzire ellátszó temetvényi vár festői romjai is (4. ábra). Az előbbeni nagy területtől elválasztva a szentmiklósvölgyei Těplý vrch-en s a tőle É-ra húzódó kis gerinc 403-as pontján is megvannak még a takaró foszlányai, sőt e kis gerinc felsőbb részein is sok a heverő mészkődarab a Těplý vrch-en észlelhető folt magasságáig.

Rétegeink mindig fiatalabb képződményekre borultak reá takaróként és pedig rendszerint az alsó-liász gresteni homokköre, az É-i részeken a hasonló fáciesű mészkőre, csupán a Sucha dolina középső részén ülnek

<sup>1)</sup> I. m. p. 151.

a felső-triászkori kösseni mészköveken. A takaró alján az ív hajlásának megfelelő dőlésű rétegsort kell feltételeznem, Nagymodrótól É-ra levő völgyben  $4^{\text{h}}-10^{\circ}$ , a STEINEGGER-vadászlaktól D-re levő falon  $16^{\text{h}}-48^{\circ}$  dőléssel. Erre a rétegsorra mindig meredekszőgű, de állandóan  $20-22^{\text{h}}$  körüli dőlésirányú rétegesoport települ, a Těplý vrch-en  $22^{\text{h}} 50^{\circ}$ , a szentmikulšovölgyei út  $4\frac{1}{2}$  km-nél  $19\frac{2}{3}^{\text{h}} 54^{\circ}$ , 100 m-rel feljebb már  $20\frac{1}{3}^{\text{h}} 68^{\circ}$ , a Grnica ÉNy-i lejtőjén Nagymodró felett  $20^{\text{h}} 58^{\circ}$  dőléssel, amely a magasabb pontokon kissé enyhül, így a Grnica tetőn  $21^{\text{h}} 20^{\circ}$ , a Velki szokolon



4. ábra. Temetvén vára DK felől („choes“ dolomit sziklák). (BÁROVICS körjegyző felv.)

$20^{\text{h}} 32^{\circ}$  a dőlés. A térszíni formák elmosódottsága miatt e felső rétegesoport belső tagozottsága nem deríthető ki pontosan, mindazonáltal az egész területet pikkelyesen összetörtnek kell felfognom.

A mészkövekben sok helyen, így a Těplý vrch-en, a Grnica ÉK-i lejtőjén, a Knazny vrsek (641 m) K-i oldalán (a temetvényi várhoz vezető út mentén) találtam szerves maradványokra emlékeztető foltokat, amelyek valószínűen *algákból* származnak, de átkristályosodott voltak miatt nem lehetett meghatározni őket. A Nagymodrótól É-ra levő száraz árok kőbányáiban levő mészkövekben kis kerek *crinoidea* (*Encrinus*?) nyéltag

töredékeket találtam. A magasabb szintek dolomitos közeteiben mindenütt nagyon gyakori a *Gyroporella*<sup>1)</sup>-féle átmetset, a legszebb *gyroporellás* darabokat a temetvényi vár Ny-i lejtőjéről a vadászházhoz vezető úton gyűjtöttem az útnak a hegyéltől 100—150 m-re levő bevágásában. A Szentmiklósvölgye feletti 403 m-es magaslat Ny-i lejtőjén nagyobb, valószínűleg *Alga*-féle átmetsetet is gyűjtöttem, a Grnica csúcsról Nagymodróba vezető út tetején a fehér vízmosásokban s a *gyroporellás* darabok előbb említett lelőhelyén pedig apró *gastropoda* maradványokat is találtam. Bár sem a *gyroporellák*, sem a *gastropodák* nincsenek még közelebb-ről meghatározva, nagyon valószínűen megállapíthatjuk rétegeinknek a középső triászba való tartozását s az alsó csoport mészköveit az *anisusi* emelet mészköveivel, a felső csoport mészköveit a *ladini* emeletbe sorozható „wetterling“ mészkövel, dolomitját a „choes“ dolomittal párhuzamosíthatjuk. Mindenesetre érdekes lesz e sokkal gyengébb faunának a Szklenő-fürdő környékéről származó *gastropodás* faunával való összehasonlítása. Az Inovecban, úgy látszik, egy lánceszeme lesz a Magyar Érc-hegység és a Kis-Kárpátok között elterült középtriász tengernek. A szklenői Bukovec meszes dolomitja, amelyből VITÁLIS ISTVÁN dr.<sup>2)</sup> a fontos *gastropodás* faunát leírta s amelyre a SZÁDECZKY professzor úr hallgatóival tett tanulmányútunkon VITÁLIS dr. úr figyelmemet felhívni szíves volt, nagyon hasonlít az én területem meszes dolomitjaihoz.

### 11. *Lunzi homokkő, dachstein mészkő és dolomit (a takaró felső része).*

Az előbbi fejezetben megismert triásztakaró ÉNy-i részén, az Ihelnik (463 m) csúcstól É-ra levő lejtőkön a fehér dolomitok között 15—20 m vastag, barnaszínű, vörös rozsdafoltos s teljesen mésztelen homokkövekből álló vonulatot sikerült kinyomoznom. A lejtők alacsonyabb részein a homokkőrétegek felett a homokkő alatti meszes dolomittal teljesen megegyező dolomitot találtam a Szucha dolina D-i oldalán, míg a szemben levő Chlm (361 m) csúcsot világosszürke, néha rózsaszínesbe hajló, eléggé rideg, vastagpados mészkő, a mészkő felett pedig fehér, breccsás, alkotó darabjaiban finom cukorszövetű dolomit alkotja.

Ami a fenti rétegek települését illeti, a Szucha dolina D-i oldalán levő homokkősáv s a felette levő dolomitok konkordáns településűek a

1) Dolgozatom benyújtása után kaptam LÓCZY igazgató úr értesítését arról, hogy a régebben gyűjtött anyagból dr. PIA Váglukáról és Szentmiklósvölgyéről származó darabokban *Diplopora annulata* SCHAFH.-t határozott meg, amely *alga* rétegeinknek a *ladini* emeletbe való tartozását bizonyítja.

2) VITÁLIS ISTVÁN: Adatok Z.lyomkeeskés—Kisbánya—Szklenő-fürdő geológiájához. (A m. kir. Földtani Intézet Évi Jelentése 1915-ről, p. 239.)

homokkő alatti dolomitpadokkal, a völgy É-i oldalán, a Chlm-hegyen pedig a mészkőpadok  $7^h-30-35^o$  szög alatti dőlésükkel egy ferde szinklinális ÉNy-i szárnyát alkotják.

A homokkövekben szerves maradványoknak nyoma sincs, csak igen ritkán mutatkozik egy-egy kisebb szenes folt. A homokkő közettani viszonyai azt bizonyítják, hogy a felső-triászba tartozó lunzi homokkővel van dolgunk. A lunzi homokkő alatti dolomitos kőzetekkel szemben, amelyekben *gyroporella* átmetszetet majd minden darabban találtam, a lunzi homokkövek feletti dolomitokban szerves maradványoknak nyomát se láttam. A mészkővekből sem került ki eddig semmi nagyobb, meghatározható kövület, a Chlm Ny-i lejtőjéről származó világos rózsaszínű mészkő vékonyesizolatában VADÁSZ ELEMÉR dr. *Involutina* sp., *Nodosinella* sp. jelenlétét állapította meg. A bécsi cs. és kir. földtani intézet gyűjteményében LÓCZY LAJOS igazgató úr *Megalodus*-t ismer a temetvényi (hradeki) Chlm hegyről; bár *Megalodus*-ok keresésére több napot fordítottam, nem sikerült egyetlen töredéket sem találnom. Mindazonáltal, tekintve azt, hogy VADÁSZ szerint a Balaton környékén is a raetiai emelet jelenléte mellett szól a *Nodosinella* genusz, valószínűnek látszik az a gondolat, hogy a lunzi homokkő feletti dolomitok s a szinklinális ÉNy-i szárnyán levő mészkővek és dolomitok (már amiatt is, mert a lunzi homokkő felett vannak), a *dachstein* mészkővel és dolomittal párhuzamosíthatók. Ezeket a lunzi homokkővel társuló dolomitokat a jablánc—praszni ki hegységéből ifj. LÓCZY dr. is leírta.<sup>1)</sup> Az én területemen a *carditas* rétegeknek — úgy látszik — nyoma sincs.

## 12. Eocén agyag, homokkő.

A liász-tenger elvonultával — úgy látszik — hirtelen kiemelkedik hegységünk, a liász-tenger megismert mészkővei felett az ide i területen nyoma sincs a fiatalabb mezozoos képződményeknek. A már szárazzá vált területen csak a hegyképző erők működnek, a megismert képződményekből felépült hegységet a Ny-i oldalon hatalmas — nagyjából ÉD-i irányú törés éri, a törésvonaltól Ny-ra eső rész le is süllyed. Az így támadt árokba az eocén-tenger hatolt be, jelenlétét bizonyítják a Vágluka és Temetvény közti területen levő, *Nummulites* tartalmú homokkövek és mészkővek. A temetvényi Chlm Ny-i lejtőjétől kezdve Vágluka és Kismodró közti területig a „chocs“ dolomit terület lábánál aprószemű, sárgásbarna homokkövekből s velük kapcsolatban a Vágluka körüli árkokban kagylósan

<sup>1)</sup> Ifj. LÓCZY LAJOS: Az Északnyugati Kárpátok Vágúj hely—Ószombat—Jablánc között fekvő vidékeinek geológiai viszonyai. (A m. kir. Földtani Intézet Évi Jelentése 1914-ről. p. 155.)

elváló, igen kemény, szürke agyagokból álló komplexust állapítottam meg, amelyeket legszebben feltárva a Vágluka—temetvényi út mentén levő meredek falak alsó részén, valamint a Váglukától D-re eső első nagyobb vízmosásban találtam meg, amennyiben bár rétegeink kb. 350 m tengerszín feletti magasságig fölhúzódnak, felső rétegeiket fiatalabb képződmények fedik.

A homokkövek s a déli részeken velük kapcsolatos agyagos rétegek, mint említettem, vetődés mentén települnek az alaphegységre s amint a Vágluka alatti első vízmosásban szépen látszik, nagyon össze vannak gyűrve. Azon körülményből, hogy a teljesen víztelen „choes“ dolomit terület szélein, ott, ahol a közelben az eocén rétegek agyagos szintje megvan (a Váglukától K-re eső völgyösszefutásnál), a határtól alig 50—60 m-re a dolomitterület belseje felé hatalmas forrásokban tör elő a víz, arra gondoltam, hogy a „choes“ takaró mozgása közben az eocén rétegekre is reásíklott s így az eocén agyagokon kerül felszínre a víz.

A rendkívül nehezen iszapolható agyagokban semmiféle szerves maradványt nem találtam. A homokkövek se sokkal gazdagabbak, mindössze egyetlen apró *Nummulites* töredéket sikerült LÓCZY igazgató úrnak a homokkövekből kiutni. Az egyetlen *Nummulites* töredék mellett, amelyet esetleg bemosottnak tarthatnánk, pontosan meghatározzák rétegeink korát a *Nummulites* tartalmú mészkövek, amelyeket számban ugyan sehol sem találtam meg, de az eocén rétegekre települő felső mediterrán abráziós breccsa darabjai között több helyen gyűjtöttem. STACHE<sup>1)</sup> *Nummulites striata* d'ORB. és *Nummulites granulosa* d'ARCH. jelenlétét említi e mészkövekből, begyűjtött darabjaimban a nagyobb, 2—3 cm átmérőjűek a gyakoribbak nagy *Ostrea* cserép társaságában s így, bár fajilag közelebről nincsenek meghatározva, rétegeinknek a középső eocénbe való tartozása igen valószínűnek látszik. Az Erdélyi Medence eocénjében is csupán a középső eocénben vannak nagyobb alakok, a felső eocén *intermedia*-féle *Nummulitesei* már mind apróbbak.

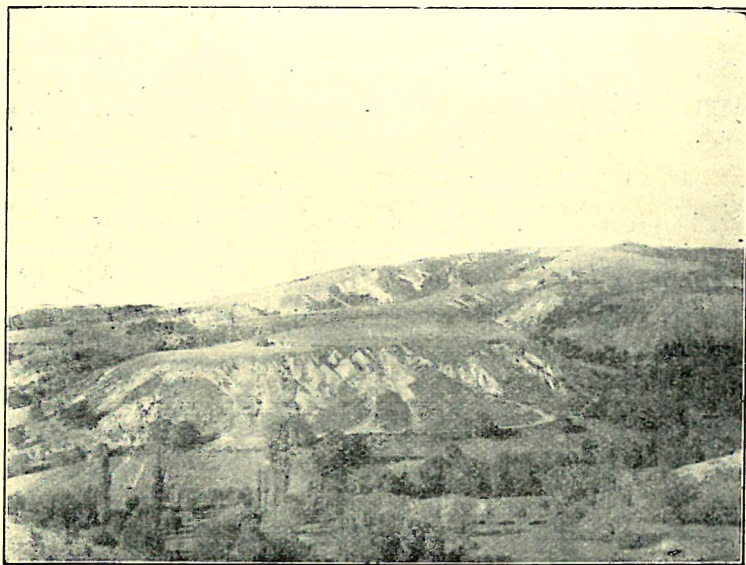
### 13. Felső mediterrán abráziós breccsa.

A choes dolomit takaró Ny-i lábánál levő eocén rög fölött, alsóbb részeiben apróbb darabokból álló, tengerparti származásra valló breccsát találtam Vágluka és Temetvény községek közti dombokon. A breccsának darabjai között a choes dolomit és mészkő uralkodik, ritkán az eocén homokkőből s a *Nummulites*-mészkőből is vannak benne darabok. A jelenlégi térszínen a breccsa mindenütt szertehull, ez az oka annak, hogy a

<sup>1)</sup> I. m. p. 71.

Váglukától É-ra levő platón mindenütt dolomit kavicsot látunk. Eredeti helyén a temetvény—váglukai út felett, a Vágkomppal szemben levő köfejtőben 3—4 m vastag padjai  $8^h 10$ — $15^o$ -os enyhe lejtéssel a hegység felé dőlnek. A hegység felé eső határát csak a térszín alapján lehet megállapítani, a choes takaró felszine is éppen olyan apró dolomittörédek által borított terület, mint az abráziós breccsa területe, felső határa kb. 300 magasságra tehető, a Stano tanya környékén a 342 m-es ponton az eocén homokkő foltja fönmaradt.

A temetvény—váglukai út melletti köfejtőben levő breccsapadok



5. ábra. Abráziós plató Váglukától K-re eső része.  
(Szerző felvétele.)

alsó részén az egyes breccsa darabokban s azok között is sok apróbb-nagyobb *Nummulites* van, miért is nem lehetetlen, hogy az abráziós breccsának egy része már az eocén-tenger lerakódása. A felső rész azonban mindenestre jóval fiatalabb származású, amint azt a későbbben megismertetendő pliocén édesvízi mészkőbreccsába zárt durvaszemű homokkő-konglomerátum tuskókban talált fauna is bizonyítja, a felső mediterrán-tenger képződménye. A Váglukáról Kismodró felé vezető megyei út 26·3 km körüli kis fejtőben (a majortól vezető út alatt 30—40 m-rel), a pliocén édesvízi mészkőbreccsa darabjai között olykor félméteres tuskókban található konglomerátum anyagát számban ugyan sehol se láttam, minthogy azonban ilyen nagy darabokat messziről nem igen hozhatott ide a víz, ere-

deti helyüket a közelben kell keresnünk. A meglehetősen durvaszemű konglomerátumokon, amely főleg kvarekavicsok halmaza s amely némileg a pöstyéni miocén (?) homokkövekre — konglomerátumokra<sup>1)</sup> is emlékeztet, eléggé gyakori a kilugozott héjú kövület, ezeket azonban igen nehéz épen kiszabadítani. SCHRÉTER ZOLTÁN dr. m. kir. geológus úrnak tartozom köszönettel a kikerült kis fauna meghatározásáért, amely szerint, bár a legtöbb esetben csak a genusz meghatározásával kell megelégednünk, a fauna jellege határozottan felső mediterránra vall. Belőle ugyanis

*Arca* sp.

*Pecten* sp.

*Lucina* sp.

*Cardium* sp.

*Fusus* sp.

*Turbo rugosus* L.

*Calyptrea chinensis* L.

alakokat sikerült meghatározni. A fentiek alapján pedig a felső mediterrán tenger abráziós platóját látom abban a 250 m tengerszin feletti magasságban levő, jelenleg ugyan többé-kevésbé összeszabdalt síkterületben, amely Temetvénytől a Vággluka feletti dombokon át Moraván felé tart s Pöstyén—Banka táján végződik s amely legszebben az 1915. évi jelentésemben képben is bemutatott<sup>2)</sup> hubafalvi lenyesett dolomit területen látható, bár itt az abrázióból származó lerakódásokat a vastag lösztakaró miatt konstatálni nem lehet. Mivel pedig ez az abrázió a pöstyéni miocén (?) homokkővet is érte, a pöstyén—bankai partfal homokos rétegeinek alsó mediterrán (a trencsényi várhegyen levő folttal megegyező) kora hasonlóan megokoltnak látszik.

#### 14. *Pliocén édesvízi mészkőbreccsa.*

1915. évi jelentésemben<sup>3)</sup> Rattnóc környékéről édesvízi mészkő-előfordulást írtam le s említést tettem arról, hogy Ducótól É-ra a megyei út feletti meredek falakat egy hasonló kötőanyagú durva breccsa alkotja, amelyben azonban apróbb szemű részek, sőt szórványosan egészen tiszta édesvízi mészkőrétegek, lencsék is előfordulnak. A ducói mészkőbreccsa folytatásában a Vágra néző meredek falak tovább is hasonló durva breccsából állanak; a Kismodrótól D-re levő oldalon a völgy balpartján Nagy-

1) I. m. p. 153.

2) I. m. p. 133.

3) I. m. p. 156.



modróig követhetjük, itt lassanként el is vékonyodik s a nagymodrói templomtól D-re megszűnik. A völgy jobbpartján kis folton Kismodrótól É-ra láttam ilyen breccsát, itt az édesvízi mészkőrétegek uralkodnak. Legészakibb feltárása az előbbi fejezetben fölemlített köfajtóban van Vág-lukától D-re, itt különösen nagy darabokat ragaszt össze az édesvízi mészkőanyag s míg a többi helyeken a fehér choesdolomit a breccsa főalkotója, itt igen sok felső-mediterrán homokkő-konglomerátum tuskót zár magába. Az előbbiekkal tökéletesen megegyező sárgásbarna vagy vöröses színű, igen szívós édesvízi mészkövet a hegység belsejében is megtaláltam, a szentmiklós-völgyei Dominák (= Dominech) telep nagy forrása ilyen édesvízi mészkődomb alól tör elő.

Az édesvízi mészkövek tisztább részeiben ritkán egy-egy *gastropoda* töredék kerül elő (főleg *Helix*-ek), a mészkövek korát biztosan meghatározza a rattnöci mésztufából kikerült *Triptychia* sp. Ezen pliocén gastropodának jelenlétét KORMOS TIVADAR e. m. tanár, m. kir. osztálygeológus úr már 1915. évi gyűjtésében<sup>1)</sup> megállapította, ezidén a Pöstyénben üdülő TULOGDI JÁNOS kollegám gyűjtése révén egy pár újabb s szebb példány is előkerült belőle.

### 15. Terrasz kavics (pleisztocén).

Már a morfológiai jelenségek leírásánál említést tettem arról, hogy a temetvényi völgy szájánál hatalmas törmelékkúp fejlődött ki, amely a D-re levő Szucha dolina torkolásán alul is követhető s csak attól D-re szűnik meg. A törmelékkúp legmagasabb pontján 25—30 m magasságot ér el a Vág jelenlegi szintje fölött, a Szucha dolina kijáratánál is 24 m magasan van a kavicsrétegek legfelső része. Az ökölnyi nagyságú kavicsok között főleg a temetvényi völgy kristályos palái vannak képviselve, de mellettük a környék összes kőzeteit megtaláljuk. Hasonló kavicslerakódásokat láttam a Kalista dolina alsó részén s a nagymodrói völgyben a Kalista dolina beömlése alatt, azonban amíg a törmelékkúp képződési idejét biztosan elhatárolja a reátelepedett lösz, az utóbbiakról ilyen adat hiányában azt sem tartom kizártnak, hogy esetleg az óholocénbe esik képződésük.

### 16. Löss (pleisztocén.)

Előző két évi jelentésemben a lösznek még nagy területeken való jelenlétéről írtam, ezzel szemben idej területeken már sokkal kisebb a

<sup>1)</sup> I. m. p. 156.

szerepe, alig egy-egy folton, ahol az erózió munkájának nem volt kitéve, maradt csak meg. Legnagyobb területen Váglukától D-re, Kismodró és Nagymodró körül borítja lősz a régi üledékeket, a hegység belsejében Szentmiklós-völgye és Újszabadi környékén vannak nagyobb löszfoltok. Azoknak a területeknek legnagyobb részét azonban, amelyek a bécsiek térképén lösznek jelezvék, az alapkőzet törmeléke már annyira borítja, hogy a lösznek ott jóformán csak a nyoma van meg. Így például a Váglukától É-ra levő területen a mediterrán abráziós plató É-i részén is bizonyára vastagon meglehetett a löszfedő, jelenleg azonban a felsőtalaj is annyira tele van az abráziós breccsa szertehullott törmelékével, hogy lösz kijelölni egyáltalában nem volt lehetséges. Löszfalaknak ezidén már alig van nyoma.

A löszben elszórtan a rendes löszcsigákat ezidén is megtaláltam. Mint érdekes adatot említem, hogy Szentmiklós-völgyén, a temető alatt levő löszfoltból a patak az 1890-es években hatalmas koponyát mosott ki, amelyet a jelenlegi községi bíró szavahihető előadása szerint a szentmiklós-völgyei akkori r. kath. plébános vett magához s amelyet Moravánba való átköltözésekor magával is vitt. Sajnos, nem tudtam kinyomozni, hogy a koponya hova lett, de minthogy a pöstyéni löszterületről STACHE<sup>1)</sup> is említi *Elephas* maradványokat, nem lehetetlen, hogy a jelen esetben is tényleg pleisztocén állatmaradvánnyal van dolgunk.

### 17. *Mésztufa (Pleisztocén és holocén).*

A pliocén édesvízi mészkő képződésének utóhangjaként a jelenben is van pár helyen mésztufa-lerakódás. Így jelenleg is képződő mésztufát találtam a Teply vrch és a Hrabutny közti nyeregről D-re futó völgy alsó részén levő juhászházikó környékén, a Kalista-völgy felső ágainak összefolyásánál, a Teply vrch É-i lejtőjén feltörő hatalmas forrás körül szintén kis mésztufadomb van a falu felett. Legnagyobb területen a temetvényi völgynek a Bezovec DNy-i lejtőjéről lefutó oldalvölgyében, ahol is a völgy alsó részén kb. 1 km hosszú területen van mésztufaképződés. A mésztufa nagy mennyiségét szem előtt tartva (az elsőnek említett helyen 10—15 m magas dombot hozott már létre), valószínű, hogy a mésztufák keletkezése már a pleisztocénben megkezdődött.

### 18. *Ártéri üledékek (Holocén).*

Az előbbi sorokban leírt mésztufán kívül a holocént ártéri iszap, kavics képviseli, ezeknek is kicsiny a szerepük, csupán a nagymodrói s temetvényi völgyek alsó részein jelölhetők ki.

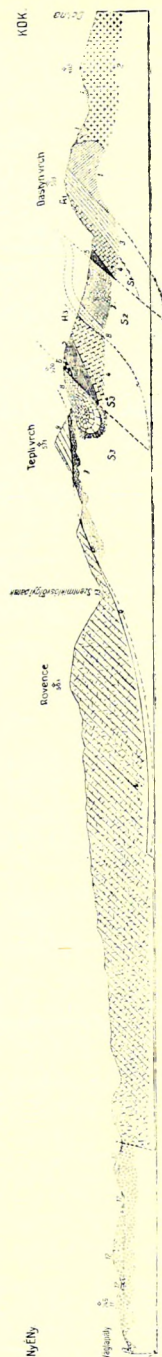
<sup>1)</sup> I. m. p. 72.

## Hegyszerkezeti viszonyok.

Az Inovec hegyszerkezeti viszonyaira vonatkozóan előző évi jelentéseimben még nagyon kevés adatot közölhettem. Ezidén nemcsak a központi kristályos magvat közelítem meg nagyobb területen, hanem megismerem a temetvény—váglukai choes-takaró legnagyobb részét is úgy, hogy a központi magtól Ny-ra levő terület hegyszerkezeti viszonyairól ezidén már egységes kép megalkotására is gondolhattam.

A hegység központi kristályos magjához Ny-ról símuló üledékes öv, mint a maghegységek külső öve mindenütt, redőzött, gyűrődött. A redők azonban korántsem szabályos kifejlődésűek, egyik vagy másik szárnyuk többé-kevésbé kifenődött, ami által részaránytalan, izoklinális pikkelyek jöttek létre, sőt az egyik redőnek a másikra való borulását, fekvő redő képződését is sikerült megállapítanom. Végül a központi maghoz símuló redőzött üledékes öv Ny-i részére hatalmas takarórendszer reáborulását is sikerült kimutatnom, ami által hegységünkben újabb vonásokat állapíthattam meg.

Az első redő magját a gránit és a kristályos palák alkotják, amelyekre permi kvarcit-homokkő, alsó-triászbeli vörös homokkő, középső-triászbeli szürke dolomitkomplexus és a tarka keuper márga rétegsor következik átlagosan 21<sup>h</sup> körüli dőléssel. Magát a magvat alkotó kristályos palák is össze vannak gyűrve, nagyjából ÉK—DNy irányú tengelyű másodlagos kis antiklinálist formálnak, a kristályos palák antiklinálisának ÉNy-i szárnya azonban csak a gránittól távolabb eső részeken van meg. Az első redő nagy antiklinálisán kifejlődött fentebb említett rétegsor korántsem teljes mindenütt, a legtel-



6. ábra. Szelvény a Rovence, Teply vrch és Dastyň vrch-en át. (Mérték 1:56025 a: m = 1:1:25.)

1. gneisz; 2. gránit, pegmatit; 3. perm kvarcithomokkő; 4. középső triász szürke dolomit és mészkő; 5. tarka keuper márga; 6. kösseni mészkő; 7. alsó-liasz „gresteni” homokkő; 8. alsó-liasz mészkő; 9. középső triász „wetterling”-mészkő és „choes” dolomit (takaró); 10. eocén homokkő és agyag; 11. felső-mediterrán abráziós breccsa; 12. pleisztocén lösz; 13. holocén.

jesebb perm kvarcithomokkő-vonulat is megszakad a terület É-i részein, a temetvényi völgy oldalain, az alsó-triász vörös homokkő mindössze egy foltban van meg a Dastyn vrch lábánál, a középső-triász szürke dolomit-komplexus is csak a Dastyn vrch közelében van meg a felszínen, a keuper pedig mindössze két vékony csíkban ugyanazon a tájon. Az első redő triász rétegsorának hiányosságát csakis tektonikai okokra vezethetjük vissza, amelyeknek működését a szürke dolomit dörzsbreccsája (milonit) is bizonyítja.

Az első redőhöz tartozó szinklinálist, amelyet az alsó-liász kori gresteni mészkövek és homokkövek alkotnak, területünknek csakis É-i részében találjuk meg, a délibb részeken, Újszabadi alul teljesen kifejődött. Sőt a temetvényi völgy D-i oldalán sem folytonos, a Balsán-irtvány táján — amint látni fogjuk — a II. redőhöz tartozó szinklinális közvetlenül borul rá az első redő magvát alkotó kristályos palákra. Az első redő szinklinálisában egymásra torlódott liászrétegek a Skalina-csúcsra érik el legnagyobb magasságukat, innen hirtelen alászállanak s a Suránka-irtvány alatt teljesen eltűnnek.

A második redővonulat legidősebb képződménye az Inovecban is a középső-triász szürke dolomit, a redő antiklinálisát a keuper márgákkal együtt építik fel, a hozzá tartozó szinklinálisban ismét a liászrétegeket látjuk. A második redővonulat antiklinálisja keskenyen kezdődik a temetvényi völgy D-i oldalán a Bezovi vrch szürke dolomitjával, a Balsán-irtvány felett alámerül rövid szakaszon, felbukkanása után hirtelen kiszélesedik s a Bezovec É-i lejtőin végig követhetjük. Az üledékszóna nagy kanyarodásának megfelelően a Koncity vrch (699 m) táján D-re kanyarodik, de a Suránka-irtványtól Ny-ra ez is elfenődik. Legteljesebbnek a második redővonulathoz tartozó szinklinálist ismertem meg, ezidei területre a temetvényi Hradisčo vrch táján kerül át, ahol közvetlenül a központi magra borul rá. Ugyanígy látjuk a Balsán-irtványnál is, itt hirtelen nagyon kiszélesedik a Bezovec-csúcsra és környékén, a D-re való fordulás után ez is hirtelen elkeskenyedik. Az első redő szinklinálisának s a második redő antiklinálisának kifejődése után közvetlenül az első redő antiklinálisára borul rá keskeny sávban, az Újszabadihoz tartozó Újmajortól D-re eső területen azonban ez is elfenődik s itt, amint látni fogjuk, a III. redő antiklinálisja közvetlenül kerül rá az I. redő antiklinálisára, a köztük levő redőrészek egy-egy foltban maradtak fenn csupán. A második redő szinklinálisában az alsó-liász gresteni homokkövek másodlagos kis redőbe is gyűrődtek, amint ezt a homokkövek tárgyalásánál fel is említettem.

A harmadik redővonulat a két elsővel szemben inkább a D-i részen van kifejlődve, az É-i részén mindössze a Sucha dolina kis kösseni foltját

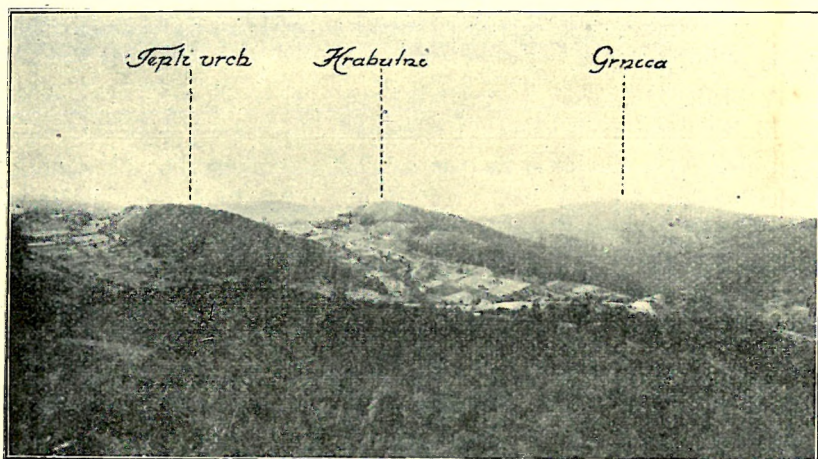
tekinthetjük ezen redő foszlányának. A III. redőnek szintén a középső-triász szürke dolomit a legidősebb kőzete, ez azonban csak kis területen szerepel a redőben a vízválasztógerinc K-i oldalán a Dominák-telep tájáig. A keuper márgák azonban a redő egész hosszán meglehetősen széles sávban végig húzódnak, felettük a kösseni rétegek is majdnem megszakítás nélkül követhetők végig. A harmadik redővonulathoz tartozó szinklinálist ismét az alsó-liász gresteni mészkövek és homokkövek építik fel, azonban úgy, hogy a szinklinális K-i szárnyán a homokkövek teljesen kifenődtek, miért is a liász mészkövek részben közvetlenül a keuper márgákon, részben a kösseni mészköveken ülnek, a szinklinális Ny-i szárnyán pedig a homokköves, alsóbb szintet jelentő rétegsor borul a mészkövekre. A harmadik redővonulat Szentmiklósvölgye felett hirtelen megszakad, a reátolódott choes-takaró alá merül s csupán az említett kis kösseni foltban kerül ismét napvilágra.

A terület D-i részén, a szentmiklósvölgyei Hrabutny D-i végétől egy negyedik, keskeny redő jelenlétét is megállapítottam. A III-dik redő szinklinálisának Ny-i oldalán a keuper márgák a legnagyobb valószínűséggel visszahajlanak a felettük levő gresteni homokköveknek megfelelőleg (ennek a visszahajlott lapos fekvő redőszárnynak fönmaradt foszlányát találtam az Uhrinko vrch és a Vesely vrsek két kis keuper foltjában, amely alatt a szinklinális többi rétegei teljesen kifenődtek úgy, hogy a Ny-i szárnyon levő [Drinove vrch körüli] keuper márgák a K-i szárny kösseni mészköveire kerültek közvetlenül). A harmadik redő szinklinálisából pedig a gresteni homokköveknek a keuper márgák feletti átfordulását kell feltételeznem a Drinovec vrch táján s így egy IV. redőt a choes takaró alatt a Kalista dolina két oldalán, amelyben azonban, amint láttuk, csak a keuper márgák és a gresteni homokkövek szerepelnek.

A fentiekben megismert 4 redővonulat — mint láttuk — nagyon hirtelen redukálódhatik. Az 1915. évben bejárt területen az első redő antiklinálisát végig követhetjük ugyan, de ez a legtöbb esetben annyira hiányos, hogy maga a kristályospala zóna is a legtöbb helyen elfenődött, az I. redő szinklinálisához tartozó rétegek, valamint a II. redő sorozata csakis foszlányokban van meg, a legtöbb helyen a III. redő antiklinálisája közvetlenül borul az I. redő antiklinális szárnyára. Ha a redők gyors redukálódásának helyét keressük, azt látjuk, hogy az mindig ott következett ahol a kristályos magra boruló üledékes zóna íve legerősebben meghajlott, megtört. Az I. és II. redő ott redukálódott, ahol a terület D-i részén az ív az ÉD-irányból Ny-ra fordul át (az Újmajor környékén), a III. redő hirtelen redukálódása a terület É-i részén az üledékes zóna hasonló irány változásánál következett be a Szentmiklósvölgye feletti részeken. Az egész redőrendszer pedig az üledékes zóna Moraván táján való ismételt D-i

irányba való átfordulásáig tart, itt az I. redő antiklinálisa — legfeljebb vetődésektől zavartan — borítja az egész területet. Azt a részét az Inovecnek, ahol ez az üledékes zóna a bejárt terület felső részén ismét ÉD-i csapásúvá válik, még nem értem el.

Az üledékszóna redősorozatára a kristályos mag nagy ívének megfelelően a középső-triász wetterling-mészkö, choesdolomit s a felső-triász dachstein-mészkö, dolomitból álló takaró borul rá. Ez a hatalmas takaró sem nyugodt településű, hanem nagyon aszimmetrikus ÉK—DNy irányú szinklinálisban helyezkedtek el a takarót felépítő rétegek. A szinklinális DK-i szárnyán ugyanis pikkelyesen<sup>1)</sup> összetöredezetten a takaró idősebb rétegsora fejlődött ki hatalmas területen, a fiatalabb felső-triász tagok

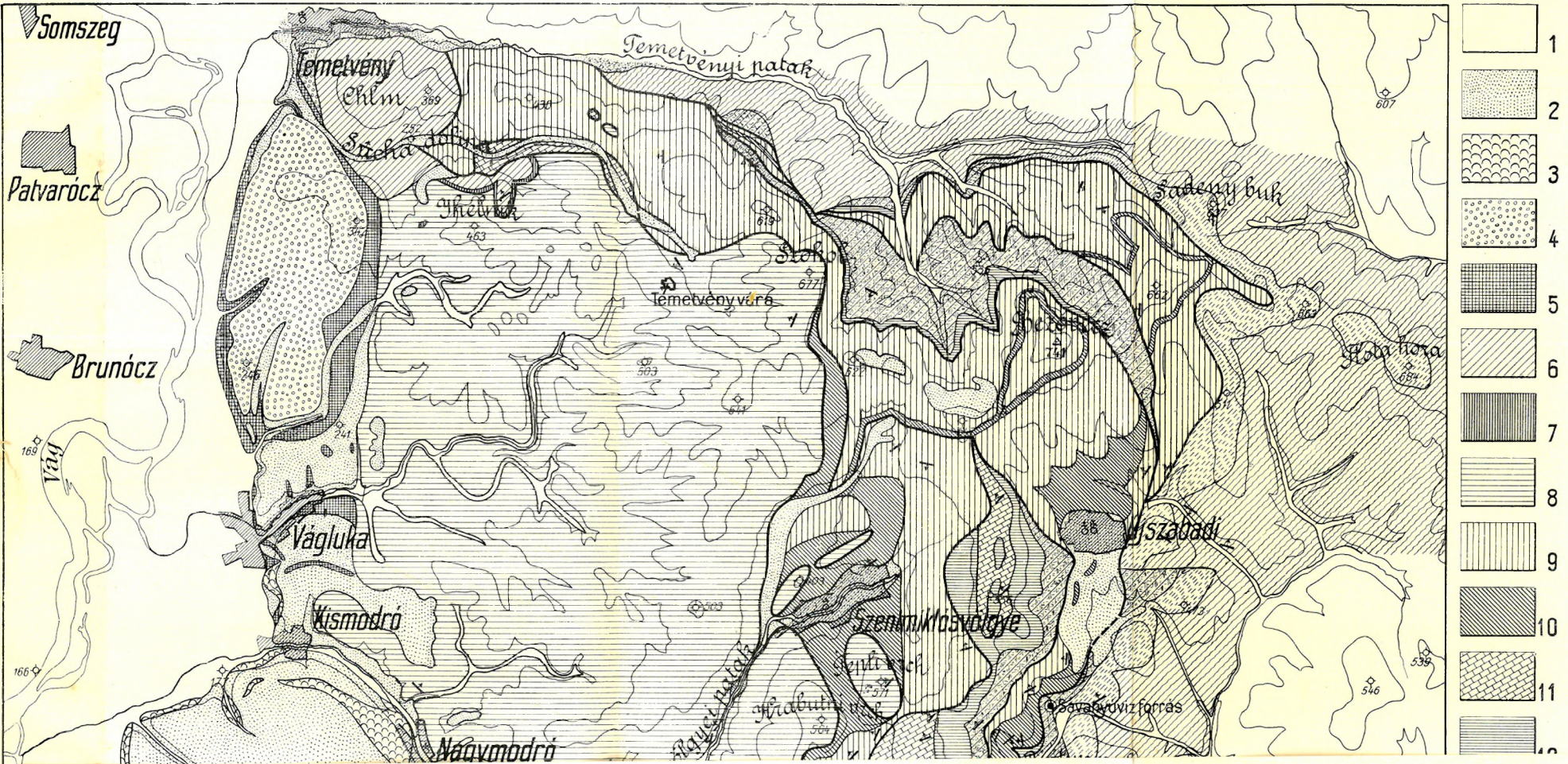


7. ábra. A choes-takaró kúpjai Szentmiklósvölgye körül.

csak a szinklinális tengelyéhez közel vannak meg, míg az ÉNy-i szárnyon a takaró legfiatalabb tagjait találjuk, a DK-i szárny legfiatalabb rétegét, a lunzi homokkővet is — úgy látszik — az ÉNy-i szárny távolabbi, még be nem járt részein kell keresnünk.

A nagy takarómozgás idejét, amely az üledékes zóna redőkbe töredését is előidézte, a bejárt területen teljes pontossággal megállapítani nem lehet. A mozgásban résztvevő legfiatalabb rétegek területemen az alsó-júra képződményei, azonban, amint azt az ÉNy-i Kárpátokban már több helyen kimutatták (KULCSÁR, VIGII), e kéregmozgások még a neokomot is érték, tehát azoknál fiatalabbak, valószínűleg a felső-krétaban

<sup>1)</sup> A 6. ábrában adott szelvényen a nagyjából ÉNy-i irányú vetők jelzése a choes-takaró területén rajzolás közben kimaradt.



következtek be. A takarómozgás ideje után történt kéregelmozdulások legfontosabbika annak a hatalmas zökkenésnek létrejötte, amely a takaró Ny-i szélén képződött s amelynek mentén az eocén tenger benyomult. A takaró Ny-i szélének e mélységbe merülése is közeli időben, a neokom és a középső-eocén közti időben következhetett be, talán a takarómozgással együttesen. Mivel azonban az eocénrétegek is nagyon gyűrtek, későbbi kéregmozgásokat is fel kell tételeznünk, amelyeknek idejét talán a felső-mediterrán tenger benyomulásával hozhatjuk kapcsolatba.

### Függelék.

Ezidei területemen gyakorlatilag értékesíthető anyag alig van, csupán a különböző mészkövek jöhetnek e tekintetben számításba, mint többé-kevésbé jó anyag a mészégetésre s mint épületköanyag. A takaró fehér dolomitját pedig mint Mg vegyületet kell figyelemre méltatni. Fe valószínűleg csak nyomokban van benne; tűzálló téglák készítésére sikerrel fel lehetne használni.

A hasznosítható anyagokkal kapcsolatban a bejárt terület forrásairól fogok még megemlékezni. Források tekintetében már sokkal gazdagabb az idej terület, a nagyon zavart kéregrézsz elmozdulási vonalain sok forrásban kerül a vadózus víz a napvilágra. Különösen áll ez a legerősebben gyűrt gresteni homokkövekre, ezek területén majd minden réteglap vizet vezet. Mészkő- és dolomitterületek közelében hatalmas vízelőtörések is vannak, ezek között legnagyobb a Vágluka feletti, már említett vízelőtörés a dolomitterület határán belül, a Szucha dolina forrása a STEINEGGER vadászháznál, a Dominák telep alatti nagy forrás.

Az 1915. évi területemmel megegyezően itt is minden valamirevalóbb forrásban meg lehet figyelni gázeltávozást, ami szintén a forrásoknak tektonikai vonalak mentén való előtörését bizonyítja. Ebben a tekintetben legérdekesebb az újszabadii Dastyn vrchtól Ny-ra levő lejtőn fakadó, a katonai térképeken is jelzett savanyúvíz-forrás, amelynek kellemesen savanyú vizét a környék népe állandóan használja. A forrás a perm kvarcithomokkő és a középső-triász szürke dolomit határán kerül napvilágra, kissé kénes szagú, vasas lerakódásokat létrehozó vize többszöri mérés szerint 10 C°-ú. Gáz elszállása jóval erősebb az eddigiekénél, a felfogott gáz CO<sub>2</sub>-nek bizonyult, kéntartalmát az ammoniákos AgNO<sub>3</sub> oldatban keletkezett csapadék bizonyítja. Kár, hogy e víz CO<sub>2</sub>-tartalma nem nagyobb, egy-két napi állás után élvezhetetlen, pedig a közeli Pöstyén-fürdőben palackozható víznek megfelelő piacot lehetne szerezni.



## 7. Hegyesmajtény és Barossháza környékének földtani viszonyai.

(Felvételi jelentés az 1916. évről.)

KULCSÁR KÁLMÁN dr.-tól.

(Két szövegközti ábrával.)

Az 1916. év nyarán ismét két hónapot tölthettem felvételi területemen. Ez alkalommal szorosán csatlakoztam tavalyi felvételemhez<sup>1)</sup> s azt északnyugat, illetve észak felé folytattam és a Trencsén vm. területére eső Kaszaróna (Rovne), Hegyesmajtény (Mojtin), Kaszanagyvára (Nagypodhrágy), Térnádasd (Trsztye), Egyházasnádas (Podskal), Barossháza (Pruzšina), Beresztény (Briestyene), Cselkószabadja (Cselkó-Lehota), Gergőfalva (Gyurgyove) és Nemeslak (Nemes-Zavada) községek határaitra terjesztettem ki.

Felvett területem STUR D.<sup>2)</sup> elnevezése szerint a Strazsó és a Rohatin-hegységekbe esik, de magában foglalja a hegyesmajtényi és barossházai teknőket is. Magas hegyvidék ez, amely meredek oldalú, mélyre vajt völgyeivel igen változatos morfológiai viszonyokat mutat.

Kaszarónától nyugatra a 843 m magas Černí vrch, majd tőle északra a hegyesmajtényi fensík déli peremén az 1012 m magas Javorin, Gábris (940 m) és Javorina (900 m), majd nyugat felé a Panecér, Pikrica és Stupici (803 m) emelkednek. Hegyesmajtény e magaslatoktól észak felé húzódó fennsíkron elhelyezkedő teknőben, illetve katlanban fekszik, mintegy 600 m t. sz. feletti magasságban. Tőle keletre a 786 m magas Javorinki, nyugaton pedig a Suchi vrch (862 m), majd a Rohata skala (811 m) helyezkednek el. E plató északi részén a 812 m-es csúcsban kulmináló Rokitnik, Rohatin (852 m), Devca (834 m), Borova, Svinechlevi és a 909 m magas Nagy-Malenica, valamint a Kis-Malenica (679 m) emel-

1) KULCSÁR K.: Földtani megfigyelések az Északnyugati Kárpátokban. A m. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1915-ről. 182—191. old.

2) STUR: D.: Bericht über d. geolog. Übersichts-Aufnahme d. Wassergebietes d. Vág und Neutra. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanst. XI. köt. 100—103 old. 1860.

kednek, melyeket kelet felé a mélyre bevágódott Hlucha (Lucha) völgye választ el a Svircinovec és Sokolje alkotta hegycsoporttól. A 3—400 m t. sz. f. magasságban fekvő barossházai medence déli szélén az 575 m magas Radova, Sekana (631 m) és Stara ruban emelkednek, míg nyugat felől e medencét a 685 m magas csúcsban kulmináló északkelet-délnyugati irányú, szaggyatott, éles gerincű Strázsa, valamint a Michalova és Trudovács rekesztik el; északi peremén pedig a Podlučna (634 m), Drenova (643 m), Richtárszka (754 m) emelkednek, míg kissé északon a 830 m magas Strana uralja a környéket. A barossházai teknőt a deményi (domanisi) medencétől a Beresztény kisközség és Richtárszka között húzódó, közel észak-déli irányú harántgerinc választja el, amely legnagyobb magasságát a Strankovében (545 m) éri el. E gerinc a Pruzsinka és Domanisi patakokba siető csermelyek között egyúttal vízválasztóul is szolgál. Végül Nemeslak és Egyházasnádas között terül el az Uvoz (686 m), Rohács (737 m) és a Koričične skalje alkotta észak-déli, majd délnyugatra hajló, hirtelen kiemelkedő, csaknem vertikális falú gerinc.

E terület bővizű forrásokban gazdag s ezek vize kezdetben mint csermely folyik le, majd hirtelen bővülve rohanó hegyipatakokban mélyre vajt völgyekben a Vág folyóba siet. Nevezetesebbek a Stredna és Rovnianska összefolyásából keletkezett Podrágy patak, a Hegyesmajténynál voklúzszerű forrásban eredő Hlozsa (Podhradje) s végül a Pruzsinka patak, amely a Hlucha, Dobousek és Bjeli összefolyásából keletkezett Radotina és a Zakopcia vizeiből tevődik össze.

\*

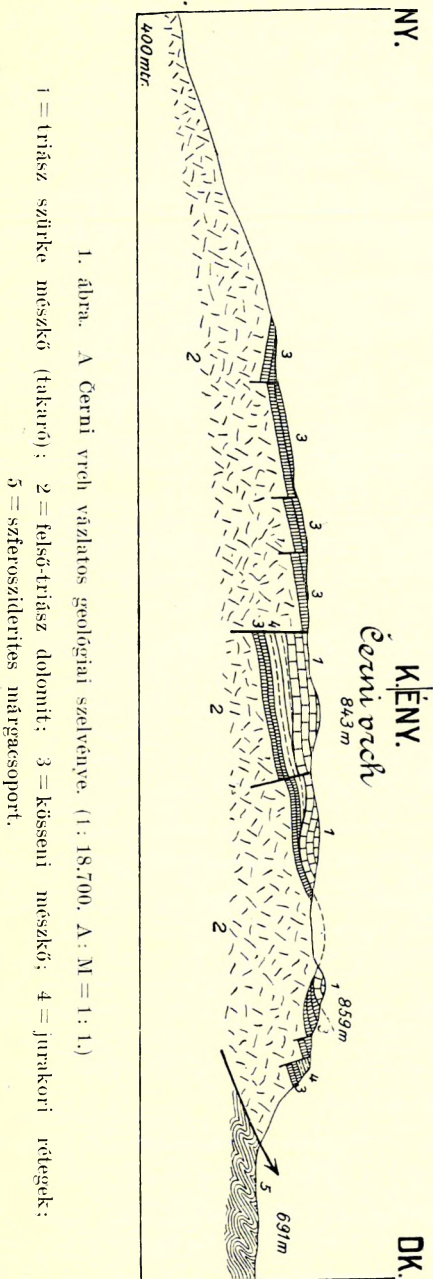
A terület felépítésében triász, jura, kréta, óharmadkori rétegek és alárendelten holocén képződmények vesznek részt.

*Felső-triász dolomit.* A mezozoos rétegsor legmélyebb tagja szürke dolomit, amelyet településénél fogva már tavalyi jelentésemben<sup>1)</sup> is a felső-triászba soroltam. A Kaszarónától nyugatra emelkedő 843 m magas Černi vrch főtömege szürke dolomitból áll, míg a föléje települt kövületes kösseni és vörös jura-mészkövek alárendelten csakis a gerinc tetején lépnek fel, amelyeket a szürke triász-mészkő durva padjai takarnak (1. ábra). A bécsiek geológiai térképén a Černi vrch krétakori dolomitnak van kijelölve. Innen a szürke dolomit a Rovnianska dolina északi oldalára húzódik át s ott a Gábris, Červení skala (810 m) és a Javorina alapjául szolgál, de nyugat felé a Pancsér és a 803 m-re kiemelkedő Stupici is belőle épültek fel. A bécsiek itt is krétakori dolomitnak jelölték a szürke dolomitot. Hegyesmajténytől nyugatra a triász-takaró szélén újból felszínre

1) KULCSÁR: i. h. 182. old.

bukkan a szürke dolomit. Így a 862 m magas Suchi vrch északnyugati oldalán levő völgy mindkét oldalán, amely a Hlozsa patak felső szakaszának jobb oldalára is áthúzódik. Innen északnyugatra a Rohata skala felé a Hlozsa baloldalán emelkedő gerincek és hegykúpok felépítésében a gyüredezett mezozoós képződmények vesznek részt. Maga a Rohati skala (811 m) északkelet-délnyugati irányú gerince tulajdonképpen szintén nem egyéb, mint e rétegek alkotta északnyugat felé átbuktatott, jól kinyomozható antiklinális, amelynek magját a felső-triász dolomit alkotja. A dolomit a Hlozsa patak jobboldalán azonban az antiklinális alámerülése folytán csakhamar kiékelődik; délnyugat felé ellenben fokozatosan kiszélesedve, mindinkább nagyobb kiterjedésű, majd a Javorináról északnyugat felé ereszkedő gerinceken át beleolvad a már említett Panecér és Stupici dolomit tömegeibe. Míg a szürke dolomit Kaszaróna környékén pikkelyesen van feltolódva a Suchy hegység szubtátrikus fáciesének szferosziderites márga csoportjára, amely azután délnyugat felé kisebb szabású takaróba megy át, addig az a Rohati skalán határozottan autochton helyzetű, amennyiben kösseni és jura rétegektől közrefogva a szépen kifejlődött antiklinális magját adja.

Érdekes e szürke dolomitnak Barosházától északnyugatra, illetve északra való felbukkanása.



1. ábra. A Černý vrch vázlatos geológiai szelvénye. (1 : 18,700. A : M = 1 : 1.)

1 = triász szürke mészkő (takaró); 2 = felső-triász dolomit; 3 = kösseni mészkő; 4 = jurakori rétegek; 5 = szferosziderites márgacsoport.

Egyházasnádastól délkeletre ugyanis a Tradovác északkeleti fele szürke dolomitból áll, mely a Zakopcia baloldalára is átmegey. Innen északkelet felé követhető tovább a Podlučna délnyugat felé ereszkedő kettős gerincén át a 830 m magas Stranára, ahol nagy felszíni kiterjedést érve el a Strana—Močarna közti gerinctől egészen Nemeslakig mindenütt e dolomitot találtam, ahonnan azután a Domanisi patak felé húzódik. A bécsiek geológiai térképén a Stranán eocén konglomerátum van kijelölve e dolomit, valamint a majd későbbben tárgyalandó korállos kösseni mészkő helyén.

*Kösseni rétegek.* Ahol a szürke felső-triász dolomit a felszínre bukkan, ott föléje települve a kösseni rétegek — ha az erózióknak és denudációnak áldozatul nem estek — mindenütt kövületekkel voltak kimutathatók. A kösseni rétegek általában mészkövek alakjában vannak kifejlődve és rétegeik Hegyesmajténytől délre a Rovnianska dolina északi oldalában tanulmányozhatók legszebben. Itt ugyanis a szürke felső-triász dolomitra világosbarnába hajló tömött, szürke, kalciteres mészkő települ, melynek vékonyabb-vastagabb padjai meredek sziklafalat adnak; vastagságát 13 m-nek találtam. E felett 2—3 m vastagságban tömött, szürke, kissé márgás, brachiopodákban dús mészkő észlelhető, melynek táblái lankás, törmelékkal borított hegyoldalt szolgáltatnak. Belőle a

*Terebratula gregaria* SUESS

fiatal és felnőtt példányai nagy számban gyűjthetők. Ezután barnászürke, oolitos, gyéren kalciteres, vékonypados, majd durván rétegzett sötétszürke, kalciteres mészkő következik mintegy 6 m vastagságban. E rétegekompleszus kibúvó fejei szintén meredek sziklafalat adnak. A rétegsor végül lankás oldalakat formáló világosabb-sötétebb, sokszor sárgászürke korállos mészkővel záródik le, amely körülbelül 4 m vastagságban van kifejlődve.

E profilban tehát a kösseni rétegekre nézve 25—26 m összvastagság adódik.

A kösseni rétegek egyes padjai szerves maradványokkal telve vannak, minélfogva a kövületekben meglehetősen szegénynek mondható mezozóos komplexuson belül jó kövületes szintet szolgáltatnak.

Hegyesmajténytől dél-délnyugatra a Javorina és a Červeni skala (810 m) közötti nyeregből a Rovnianska dolinába ereszkedő völgy felső részén sötétszürke lumasellás mészkő heverő darabjait találtam, amelyekből a következő alakokat kalapáltam ki:

*Avicula contorta* PORTL.

*Gervilleia inflata* SCHAFH.

*Anomya* sp.

*Cardita austriaca* HAU.

*Protocardium* cfr. *rhaeticum* MER.

A Černi vrch 843 m kúpjának észak-északkeleti oldalán korálokon kívül a

*Spiriferina uncinata* SCHAFFH.

került elő az ottani sötétes szürke, gyéren krinoideás mészkőből.

Hegyesmajténytől északnyugatra, a Suchi vrch (862 m) után Bel-lusfürdő felé következő első gerinc orrán, a Hlozsa patak baloldalán a

*Spiriferina uncinata* SCHAFFH.

*Waldheimia* cfr. *austriaca* ZUGM. JUV.

fajokat sikerült az ottani világosbarnába hajló szürke mészkőből gyűjtenem.

Ha ezek után a kösseni rétegek felszíni elterjedését nézzük, úgy azt látjuk, hogy azok mindig a jura rétegek fekvőjében és a szürke dolomitok (ha ugyan ezek a felszínre kerültek) fedőjében fordulnak elő. Megtaláltam azokat a Černi vrch-on (1. ábra), valamint a Rovnianska dolina jobb-oldalán. Kaszarónától északra a Gábris déli lejtőjén a kösseni rétegeket már FOETTERLE<sup>1)</sup> is felismerte a *Gervillia inflata* alapján s ezeket a geológiai térképen a jura rétegek fekvőjében keskeny csik alakjában ki is jelölte. A kösseni rétegek alatt levő dolomitot azonban FOETTERLE, mint már említettem, kréta dolomitnak tartotta és térképezte. Hegyesmajténytől kelet-délkeletre is előfordulnak a kösseni rétegek és pedig a Javorinki (786 m) és Javorin (1012 m) között levő nyergen átvezető út mentén, ahol az már a Hlucha völgyébe ereszkedik le; valamint Hegyesmajténytől nyugatra a Hlozsa mindkét oldalán, továbbá a Rohata skala csúcsának nyugati oldalán 7—800 m közötti magasságban. Végül kövületekkel konstatálva a Nemeslaktól délnyugatra emelkedő Nadharvanem gerincének déli tövében (2. ábra), valamint a Strana és Močarna közötti gerincen is megtaláltam sötétszürke vagy sárgásszürke, kissé márgás, korálos mészkövek alakjában.

*Triász mészkő és dolomit.* A szürke triász mészkő tavalyi felvételi területemről<sup>2)</sup> Hegyesmajtény felé húzódik. Itt is, mint Csicsmány környékén,<sup>3)</sup> felette több helyen fehér cukorszövetű vagy breccsás dolomit lép fel. A világosszürke mészkő durva padjait a Gábris és Javorin tetején

1) FOETTERLE F.: Vorkommen d. ält. secund. Gebilde im Trentsch. Com. zwischen Tepla, Zljehow, Prušina und Waag-Bistritz. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Jahrb. XV. köt., 17. old. 1865.

2) KULCSÁR K.: i. h. 185—186. old.

3) KULCSÁR K.: Csavajó, Villabánya. Csicsmány és Zsolt környékének földtani viszonyai. A m. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1914-ről. 117—188. old.

találjuk meg, míg a Javorinkin sötétszürke durván rétegzett mészkő észlelhető. Hegyasmajtény közvetlen környékén az eocén rétegek alól kibújva számos helyen fordul elő a fehér mészkő, valamint a fehér, sokszor breccsás dolomit is. A Suchi vrch-on (862 m) azután a szürke mészkő nagy vastagságban fejlődik ki, ahonnan délnyugat felé a Javorinára húzódik s itt fedőjében a 900 m pont környékén levő gerincen fehér, breccsás dolomit észlelhető. Míg tehát a világosszürke, helyenként egészen fehér, algás mészkő fedőjében világosszürke vagy fehér, tömött vagy cukroszövetű, sokszor breccsás (diszlokációs vonalak mentén) dolomit figyelhető meg, addig annak fekvőjében a Bellusfürdőre vezető út mellett (a 646 m mag. ponttól északra, az út déli oldalán levő szentkép alatt) felszínre bukkanó világos-sötétebb barnás, tömött, táblás mészkövet találtam, amelyből a következő kis faunát gyűjtöttem:

*Spiriferina fragilis* SCHLOTH.

*Spiriferina (Mentzelia) Mentzelii* DUNK.

*Spiriferina (Mentzelia) cfr. Köveskaliensis* (SUSS) BÖCKH.

A felsorolt alakok az Alpokban és a Bakonyban a középső-triász anisusi emeletének *Rhynchonella decurtata* szintjéből ismeretesek, amiért is az ezeket bezáró rétegeket szintén ide sorozom. A föléje települt világosszürke, fehér, algás mészkőből is sikerült ugyan egyes alakokat (brachio-podákat, egy kagylót és egy cidaris kehely-töredéket) gyűjtenem, azonban megtartási állapotuk nem igen engedi meg a közelebbi meghatározást. E mészkő kifejlődésére nézve a Kiskárpátok „wetterlingi mészkő“-vével<sup>1)</sup> egyezik meg. A fehér, sokszor breccsás dolomitból, sajnos, ezideig egyetlen kövületet sem sikerült gyűjtenem, amiért is úgy ennek, valamint a fekvőjében levő fehér mészkőeknek közelebbi szintezését meg sem kíséreltem, amennyiben azok kora kizárólag az esetleg belőlük kikerülendő kövületek alapján lesz csak végérvényesen eldönthető.

A Borova, Rokitnik, Rohatin, Devca, a két Malenica és a Strázsa északnyugati része fehér vagy világos szürke dolomitból áll, de fekvőjében — különösen a Rokitnik és a Rohatin meredek nyugati falában — a világosszürke mészkövet is megtaláltam, amely diszkordánsan neokom márga felett észlelhető.

A Svinechlevin, valamint a Svircinovec északi végén és Radován Predhorje felé húzódva a világosszürke mészkővek mellett tömött, vörhenyes vagy világosvörös, helyenként szaruköves mészkővek is fellépnek, melyeknek durva padjai közé szürkésbarna lemezes mészkővek települ-

<sup>1)</sup> Ifj. Lóczy L.: Az Északnyugati Kárpátok Vágújhely—Ószombat—Jablánc között fekvő vidékeinek geológiai viszonyai. A m. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1914-ről. 145—147. old.

nek. E mészkövek fedőjében az óharmadkori rétegekkel kitöltött baross-házai medence felé breccsás dolomit bukkan felszínre. A szürke mészkőnek Predhorjétól délkeletre a Černi vrch (940 m)-on és Hruba Kačkan (1037 m) azután nagy felszíni elterjedése van, ahonnan az Ostra Kačka, Stara hruban, Krjesilo és Kruh magaslatokon keresztül északkelet felé húzódik.

STUR<sup>1)</sup> a szürke mészköveket a strambergi rétegek ekvivalensének vette, FOETTERLE kréta-mészköveknek (Weisserkalk), a dolomitot pedig kréta-dolomitnak térképezte; vagyis FOETTERLE megfigyelései szerint tulajdonképpen itt is a kárpáti vagy choesdolomittal állunk szemben. Mint az irodalomból ismeretes, kövületek alapján a Kiskárpátoktól az Inovec, Strazsó és Na kláte hegységeken át egészen a Magas Tátraig húzódó choesdolomit kréta korában elsőnek GÜMBEL,<sup>2)</sup> LÓCZY<sup>3)</sup> és HANTKEN<sup>4)</sup> kételkedtek, anélkül azonban, hogy triász voltak mellett határozottan nyilatkoztak volna. Sőt még előbb HAUER F. is hajlandó volt triász kori képződményt gyanítani bennük. Későbbben VETTERS<sup>5)</sup> a Fehérhegység wetterlingi mészkövét és a föléje települt dolomitot határozottan a triászba sorozta, mindazonáltal a choesdolomit kora még mindig nyílt kérdés maradt.

A choesdolomit korához újabban DORNYAY<sup>6)</sup> szolgáltatott becses paleontológiai adatokat. Ő ugyanis Rózsahegy környékén a bécsi geológusok kárpáti vagy choesdolomitjából crinoideákat (*Encrinus cassianus* KLIPST., *Entrochus silesiacus* BEYR.), echinusokat (*Cidaris dorsata* MÜNST. s a *Cidaris Schwageri* WÖHRM.-hoz hasonló töredékek) és daonellákat (amelyek még legjobban a *Daonella Pichleri* MOJS. és a *D. tyrolensis* MOJS.-hoz

1) l. e. 103. old.

2) GÜMBEL: Nulliporen des Tierreiches. Denkschrift d. bayr. Akademie XI. k. 1872.

3) LÓCZY L.: A Baráthegyi barlang megvizsgálásáról. Természettudományi Közlöny, Budapest, 1877. IX. köt. 89. füzet. LÓCZY a Baráthegy egymással váltakozó mészkő és dolomit rétegeiről az idézett folyóirat 4-dik oldalán a következőket írja: „A dolomit szürke, apró-szemcsés szövegű, a mészkő világos, majd a barlang közelében sötétbarna, tömör és kalciterekkel áthálózott: szerves maradványok igen gyéren vannak benne; a fehéres változatban — Likavka és Szt.-Márton falueska közt — egy *Crinoida* nyéltöredéket találtam, mely az *apiocrinites* családjából való és nem jellemzi a krétát, melynek alsó (neokom) tagjához a bécsi geológok, — kik e vidéket felvették — a Baráthegy anyagát is Choedolomit néven sorozták.”

4) HANTKEN M.: Adalékok a Kárpátok földtani ismeretéhez. M. T. Akad. Értekezések a Term.-tud. köréből, VIII. k. 6. füzet 12—16. old. 1879.

5) VETTERS H.: Zur Geolog. d. Kleinen-Karpaten. Beitr. z. Paläont. Oesterreich-Ungarns und d. Orients. XVI. köt. II. rész, 65. old.

6) DORNYAY B.: Rózsahegy környékének földtani viszonyairól. Budapest, 1913. S—16. old. V. ö. PIA értekezésével e jelentős 227. oldalán.

hasonlítanak) gyűjtött, amelyek alapján az őket bezáró rétegeket, mint VETTERS a wetterlingi mészköveket, a középső-triász ladin emeletébe sorozta.

Az Északnyugati Kárpátok újra való felvételét megkezdő munkálatok elején VIGH GY.<sup>1)</sup> Facskótól északra a Na Rovnje keleti oldalán a bécsiektől strambergi rétegeknek térképezett agyagos, gumós, vörhenyes mészkövekből közelebről meg nem határozható rossz megtartású *Daonellá*-kat s az *Encrinus cassianus* KLIPST. sp.-hez hasonló crinoidea nyeltagokat gyűjtött, amelyek alapján azokat DORNYAY-val összhangban a középső-triász ladin emeletébe sorozta. VIGH GY.-val egyidőben Hegyesmajténytől északra a Hlucha völgyében a Svircinovec déli oldalán FOETTERLE által krétakeri „Weisserkalk“-nak térképezett fehér mészkőből gyroporellákat sikerült gyűjtenem,<sup>2)</sup> amelyek alapján azokat én is a triászba soroztam. Idei kövületletem pedig, mint fentebb láttuk, a choesdolomit csoporton belül a középső-triász anisusi emeletébe tartozó *Rhynchonella decurtata* szintjének jelenlétét tette kétségtelenné.

Legújabbán, miként az irodalomból értesülök, GOETEL W.<sup>3)</sup> a Magas Tatra choesdolomitját tektonikai megfigyelései alapján, bárha paleontológiai bizonyítékok nélkül, szintén a triászba sorolja.

Miután a Csicsmány, Zsolt, Kaszaróna, TERNÁDASD, Predhorje és Cselkoszabadja között elterülő, északkelet felé Facskónak húzódó, nyugaton pedig a Javorina, Suchi vrch (862 m), Rokitnik, Rohatin és Malenica magaslatokban végződő szürkésbarna, világosszürke vagy fehér gyroporellás mészkő és fehér cukrosszövetű, sok helyen breccsás dolomit mindenütt a neokom márga vagy a jura, sőt a Kaszaróna felett emelkedő Černi vrch-on közvetlenül a kösseni rétegek felett lépnek fel diszkordáns telepedésben, ennél fogva azokat, az említett különbözőkori képződményeken gyöker nélkül úszó takarónak kell tekintenünk. Figyelemre méltó továbbá, hogy kifejlődésükre nézve az alattuk levő rétegek triász képződményeitől teljesen elütnek, továbbá különböznek a Mala Magura és Suchi kristályos masszívumaira támaszkodó perm-mezozooskori képződmények szubtráikus triászától is.

Végül megemlítem, hogy bár a takaró gyűrött, mindazonáltal

<sup>1)</sup> VIGH GY.: Földtani megfigyelések Nyitra, Túróc és Trencsén vármegyék határhegységei között. A m. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1914-ről. 73. és 81. old.

<sup>2)</sup> KULCSÁR K.: Földtani Intézet évi jelentése 1914-ről. 117. old.

<sup>3)</sup> GOETEL W.: Zur Liasstratigr. u. Lösung d. Choedolomitfrage in der Tatra. Extrait du Bulletin de l'Académie des Sciences de Cracovie et de Sciences Math. et Naturelles. Série A.: Sciences Mathématiques. 1916. 18—31. old.



pikkelyes feltolódások és a gyakran fellépő vetődések folytán mégis rögös szerkezete van.

*Jura.* A Hegyesmajtényről Kaszarónára vezető gyalogúton, ahol az a 810 m mag. ponttól délkeletre a meredek oldalon lefelé kezd ereszkedni, közel a gerinc alatt friss állapotban kékesszürke, tömött, meszes, mállva világos szürkésbarna, csillámos homokkővet találtam. Hosszas keresés után néhány rossz megtartású kövületet sikerült belőle gyűjtenem. A meszes homokkő fekvőjében a kövületes kösseni rétegeket találtam. Itt nyilván a gresteni rétegeknek a hegymozgások alkalmával megkímélt foszlányával van dolgunk. Kőzettani kifejlődésre nézve teljesen meg egyeznek a Mala Magura és Suchi kristályos magjaira támaszkodó permmezozóos vonulat gresteni meszes homokköveivel.

A gresteni rétegek felett tömött, szürkésbarna, kagylókkal telt, szemcsés, helyenként szaruköves, olykor crinoideás mészkő fordul elő, amely a gresteni rétegek kihengerlődése, illetve elfenése folytán többnyire a kösseni rétegekre telepszik. Hegyesmajténytől délre a Červeni skala (810 m) északi és déli oldalain az ottani szürkésbarna szemcsés mészkőből a következő alakokat gyűjtöttem:

*Pecten (Entolium) liasinus* NYST.

*Pecten (Entolium) Hehlii* D'ORB.

*Pecten* cfr. *cingulatus* PHILLIPS.

*Pecten* sp.

*Arietites* sp.

Az innen délre emelkedő Černi vrch hasonló mészkővéből a

*Pecten (Entolium) liasinus* NYST.

*Pecten (Chlamys) priscus* SCHLOTH.

kerültek elő.

E kis fauna határozottan az alsó-liászra utal s azt hiszem, nem tévedek, ha a bezáró mészköveket a Sokolovce<sup>1)</sup> brachiopodás szürke mészkövével állítom párhuzamba s annak megfelelőleg ezeket is a liász β.-ba helyezem.

Felettük rosszul rétegzett szürke, tömött, szívós, sárgásbarna felülettel málló szaruköves, gyéren vagy sűrűbben crinoideás mészkő következik, amely a liász magasabb szintjeit képviselheti. Kövületet, sajnos, nem sikerült belőle gyűjtenem. Erre azután világos vagy sötétvörös crinoideás mészkövek települnek, melyek már feltétlenül a doggerbe sorolandók. E mészkövekben rossz megtartású brachiopodák aránylag eléggé gyakoriak.

Végül a vörös crinoideás mészkövek fedőjében világosszürke vagy

1) KULCSÁR K.: Földtani Intézet évi jelentése 1915-ről. 186—187. old.

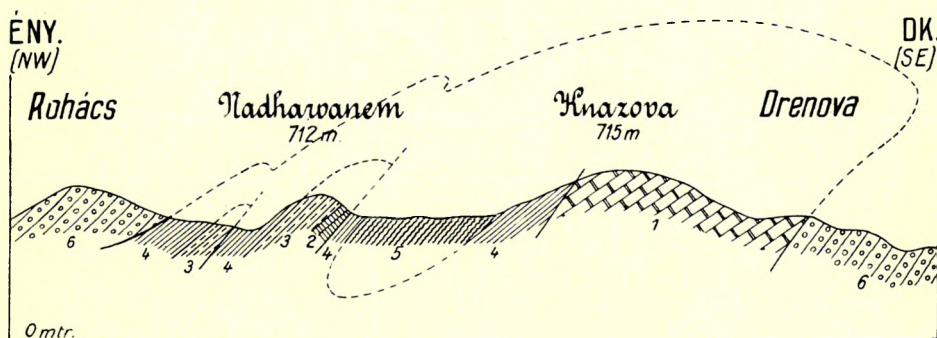
vörhenyesszürke, kalciteres, jól rétegzett csomós mészkövek és világosabb-sötétebb élénk vörös, belemniteses, radioláriákban dús, szaruköves, síma törésű mészkövek zárják le a jurát. Míg az utóbbi radioláriás vörös mészkövek valószínűleg a tithont, addig az előbbieket a malm mélyebb szintjeit képviselhetik.

A jurarétegek több helyen felszínre bukkannak. Így megtaláltam azokat a Černi vrch (843 m)-on, valamint ettől északra a Rovnianska dolina meredek jobboldalában, ahol a Javorina (900 m) déli oldalában a triász-takaró alól kibukkanva lépnek fel. Innen keleti irányban nyomozhatók tovább keskeny sáv alakjában. A Javorina és Červení skala (810 m) közötti nyereg keleti oldalában azonban a gerince is felhúzódnak, majd a Červení skala egész tömegét felépítve a Rovnianska dolina felé tekintélyes magasságú, meredek sziklafalat alkotva vonulnak tovább. A szemben fekvő 840 m kúpon azonban a triász-takaró fellépése folytán újból csakis annak déli oldalán követhetők keleti irányban, majd a Gábris meredek déli falában fokozatosan elvékonyodva kiemelkednek. A Gábris és a Javorin között emelkedő 944 m kúpon találjuk meg újból a jurarétegeket s innen fokozatosan kiszélesedve észak-északkeleti irányban vonulnak, azonban a Javorinki délkeleti oldalán, a takaró triász szürke mészkövével érintkezve, hirtelen megszakadnak.

Hegyesmajténytől nyugat-északnyugatra a 892 m mag. pont és a Suchi vrch 862 m csúcsa között emelkedő kúpból északkelet felé, a Hlozsa patak völgyébe ereszkedő gerincen, valamint e gerinctől északnyugatra fekvő völgy felső és középső szakaszában a jura-rétegeket szintén megtaláltam és pedig a bécsi geológiai térképen kréta-mészkőnek (Weisserkalk) kijelölt területen. Nagyobb felszíni kiterjedést érnek el e rétegek a Rohata skalán. Itt ugyanis, mint már a felső-triász szürke dolomit tárgyalásánál említettem, egy északnyugat felé átbuktatott antiklinális van dolgunk, melynek két szárnyának megfelelőleg a jura-rétegek is két vonulatban fordulnak elő. A Rohata skala 811 m kúpja táblás vörös mészkőből áll, melynek rétegei DK felé  $70^\circ$  alatt dülnek. Délkelet felé a 892 m mag. pontnak húzódo gerince nyugati falában a jura-rétegek jól voltak követhetők, majd azután délnyugati irányban vonulnak tovább s a Javorina északnyugati oldalán fokozatosan elvékonyodva kiemelkednek. A Rohata skala csúcsától északkelet felé jobban kiszélesednek s a főgerincet felépítve a Hlozsa völgyébe, sőt még annak jobboldalára is áthúzódnak, ahol az antiklinális fekvő szárnyában levő keskenyebb jura-sávval összeolvadva a neokom márga alá merülnek. A Hlozsa patak a juramészköveket szűk, meredekfalú szurdokban törte át. A fentebb említett nyereg fekvő szárnyában levő jura-esíkot a Rohata skala gerincét felépítő

sávtól keskeny felső-triász dolomit választja el s az északnyugatra ereszkedő gerincek dereka táján vonul délnyugat, illetve déli irányban. A Mraznica pusztától délre levő gerinc alsóbb részén, a 600 m mag. görbe táján azután kiemelődik.

Északkelet felé kezdetben a takaró triász-mészkö és dolomit alól itt-ott kibukkanva, több helyen megtaláltam a jura-rétegeket. Így a Nagy-Malenica (909 m) délnyugati gerincének meredek oldalában a 808 m mag. pont alatt, amely északkelet felé csakhamar kiemelődve délnyugat felé a Rohatin északi lábánál levő völgy déli falában tűnik el. A N.-Malenica 909 m kúpjától északra ereszkedő gerinc alján azonban újból felszínre bukkannak vörös crinoideás mészkövek alakjában s keskeny csikban kelet-északkeletre a Kis-Malenica északi lábánál húzódnak, majd a Strázsa



2. ábra. Geológiai szelvény Drenova és Rohács között

Mérték 1: 18.000 (1: 1).

1 = felső-triász dolomit; 2 = kösseni mészkő; 3 = jurakori rétegek; 4 = neokom márga; 5 = szferosziderites márga csoport; 6 = eocén konglomerátum.

északnyugatra lejtő gerinceinek végén át Trudováč gerincének nyugati végén kiemelődnek. Az Egyházasnádastól keletre levő 430 m t. sz. f. magasságban fekvő kápolnától délkeletre emelkedő kis kúpon erősen diszlokálva lépnek fel vörös crinoideás durván padozott és vörös táblás mészkövek alakjában, végül a Rohács déli oldalán, valamint a Nadharvanem gerincén, ahol a jura-rétegek a neokom márgán belül két antiklinálist, illetve a nagyfokú diszlokációk folytán pikkelyt alkotnak (2. ábra).

**Neokom márga.** A jura-rétegek fokozatosan, éles határ nélkül mészmárgákba, majd kissé agyagosabb (helyenként foltos) márgákba mennek át. Míg a triász-takaró területén a neokom márga csakis az erózió által feltárt egyes pászttáokban bukkan felszínre, addig az attól nyugatra és északra fekvő lankásabb lejtőjű és jóval alacsonyabb magaslatokon nagyobb kiterjedésű vonulatokat formálva mutatkozik.

Hegyesmajténytől délre a 940 m magas kúp déli oldalán, valamint az attól nyugatra elterülő lapos térszínen keskeny sáv alakjában, továbbá a Gábris és Javorinki között levő völgy felső szakaszában a Hluchába vezető út mentén, mielőtt az a gerincre érne, bukkan a triász-takaró alól a felszínre a neokom márga.

A neokom márgát nagyobb felszíni elterjedésben találtam meg Hegyesmajténytől nyugat-északnyugatra, ahol a Suchi vrch (862 m) kúpja és a 892 m mag. pont közti lapos gerincet építi fel. Dél felé csakhamar a triász-takaró mészköve alá húzódik, észak felé pedig a Hlozsa völgyén át vonul a Rokitník délnyugati oldalában, majd a Rohatin délnyugat felé ereszkedő lankásabb gerincén a Mraznica pusztától kissé délre kezdődő és innen a Rohata skalát felépítő antiklinális fekvő szárnyában északkelet felé húzódó keskeny csikkal egyesülve vonul tovább a Rohatin nyugati lábánál, ahol meg a Djelec 490 m kettős kúpja felől jövő sávval egyesül és kissé kiszélesedve kezdetben északkelet felé húzódik, majd a Nagy-Malenica meredek északi oldalának lábánál fokozatosan elkeskenyedve elfenődik. Azonban rövid megszakítás után a Kis-Malenica északi oldalán újra észlelhető a neokom márga, ahonnan a Těrnádasdtól délre fekvő 383 m kúpon át húzódik északkelet felé, majd a Trudovác északi lábánál keleti irányba fordulva nyomozható keskeny csík alakjában. Rövid megszakítás után Podlučna és Knazova északnyugati oldalában vonul azután tovább északkeleti irányban, majd Knazova 715 m kúpjától északra a Nadharvanem és Strana közti nyeregbe húzódva fel, kissé észak-északkelet felé hajolva a Domanisi patak völgye felé követhető.

Nemselak és Egyházasnádas között még egy kisebb szabású gyüredezett vonulatban volt a neokom márga kinyomozható, nevezetesen a Koričične skalje délkeleti lábánál, Rohács déli oldalán és a Nadharvanem gerincének délnyugati végén (2. ábra), azonban a Rohac és Nadharvanem közti völgyben még az utóbbi hegy 712 m magas kúpjától észak-északnyugatra húzódó harántgerincen át kissé Nemeslak felé is nyomozható, itt azonban eocén konglomerátum alá merül.

A neokom márgára éles határ nélkül vékonyan táblás, meszesebb-agyagosabb (helyenként foltos) márga települ, amely felett szürke, mállottan sárgásbarna, finomabb-durvább szemű homokkő, valamint tömött homokkő rétegecskékkal váltakozó agyagmárga pala, néhol pedig sötét-szürke, szívós mészkő következik. A bécsi geológusok e rétegkomplexust „szferosziderites márga“ név alatt foglalták össze és jelölték ki geológiai-lag színezett térképükön. Felszíni elterjedését a laposabb és fűvegetációval benőtt térszín már messziről elárulja, úgy hogy előfordulása a térképen mindig és mindenütt pontosan ki volt jelölhető.

A szferosziderites márgacsoport képződményeiben, különösen a ho-

mokkövekben én a kréta tenger regresszióját látom. A visszahúzódó tenger az eddig bejárt és geológiai felvett területem egyes részeit, mint majd később látni fogjuk, csakis az eocénben borította el újra.

E képződmények kövületekben igen szegények. Eddig Egyházasnádastól kelet-északkeletre a Nadharvanem délnyugatra húzódó gerincének dél-délkeleti lábánál levő vízmosás dereka táján, az ott feltárt sötétszürke agyagmarga palákból kagylókat s apró ammoniteseket sikerült gyűjtenem. Az ammonitesek kőbelek, anyaguk limonitból áll. A Rohata skala északra ereszkedő gerincein, valamint a Djelec északi kúpja között levő depresszióban, a Hlozsa patak déli oldalán, a Mraznica pusztához vezető úton, amint az a rétről az erdőbe ér, sötétszürke, tömött, szívós mészkőből egyes rossz megtartású brachiopodákat sikerült kikalapálnom. A begyűjtött kis fauna azonban még közelebbi tanulmányozásra vár.

A szferosziderites márgacsoport képződményei a Rohata skala és Djelec közötti depresszióban lépnek fel s az ottani szinklinális magját szolgáltatják; Mraznica pusztánál azonban nyugati irányba csapnak és közvetlenül a Stupici gerincének szürke felső-triász dolomitjával érintkeznek. Északkelet felé a Hlozsa völgyén át húzódnak s itt északi irányt vesznek, de fokozatosan elkeskenyedve a 491 m mag. ponttól kissé északkeletre a szinklinális záródása folytán kiékelődnek. Djelectől északnyugatra szintén fellépnek s nagy felszíni elterjedést érve el északkelet felé Podmalenicu majoron át Térnádasd felé húzódnak. Innen azután Egyházasnádasnak tartanak, de a Koričične skalje két ágra osztja őket: a szélesebb annak nyugati lábánál vonul észak felé, a keskenyebb sáv ellenben kezdetben kelet felé, majd északkeletnek húzódnak a Trudováč-Podlučna és Koričične skalje közt fekvő depresszióban, majd a Knjazova és Nadharvanem között levő nyeregyszerű gerincen át (2. ábra) észak-északkelet felé hajolva Nemeslagnak tartanak.

*Öharmadkor.* A szferosziderites márgacsoport képződményeinek leülepedése után visszahúzódott tenger felvett területemen újból az eocénben transzgradált és pedig Zsolna felől nyomult előre s a zsolnai, deményi, barossházai medencéken át egészen Hegyesmajtényig nyult le. A transzgressziót többnyire durvaszemű konglomerátumok és nummuliteses mészkövek jelzik, amelyek leülepedése után durva és aprószemű, csillámos homokkövek, majd finomszemű homokkövekkel váltakozó agyagrétegek rakódtak le. Az utóbbi üledékek azonban nagy valószínűség szerint részben már az oligocénben keletkeztek, amelyeknek leülepedése után a tenger végleg elhagyta e területet.

*Eocén.* Az eocén legidősebb képződményeit poligén konglomerátumok alkotják. A konglomerátum uralkodólag mogyoró- vagy diónagy-ságú, sok helyen azonban egészen ökolnyi, sőt még ennél is nagyobb

kavicsoknak az összecementeződéséből tevődik össze. Az egyes kavicsok főleg a takaró triász mészkövéből és dolomitjából kerültek ki, amelyek szürke vagy vörhenyes kötőanyaggal cementeződtek össze. Felszínre leginkább a medencék szélein bukkannak, ahol sok helyen nagy tömegben felhalmozódva, tekintélyes magaslatokat formálnak; szórványosan azonban gyűrődés és erózió folytán a barossházai medencében is napfényre kerültek.

A Hegyesmajténytől északra levő fennsíkron a 723 és 639 m mag. pontok környékén a triásztakaró breccsás dolomitjára vagy pedig annak mészkövére diszkordánsan települve lépnek fel az eocén konglomerátumok, míg a község felé azt sárgás vagy vörhenyes nummulitesez mészkövek helyettesítik. Nagyon fontos a konglomerátumnak a Tupi hradek gerincén és a Svinechlevi tetején való előfordulása, amennyiben ezek összekötő kapocsul szolgálnak a Hegyesmajtény körüli és a Barossháza vidékén fellépő eocén képződmények között. Míg a Svinechlevi tetején nummulitesez mészkődarabokat is találtam, addig annak keleti oldala kizárólag konglomerátumból áll, mely innen északkelet felé húzódva a Strázsa északkelet-délnyugati irányú esipkézett, tarajszerű gerincét építi fel. Ritkán át egy mellékága a Boboviska kúpját alkotja. A Strázsáról azután mintegy 0.5 km széles sávban északkelet felé vonul a konglomerátum s Michalován és Zakopčia völgyén keresztül húzódik, ahol keleti irányba fordulva, a Drenován nagyobb kiterjedést ölt. A Richtárszán azonban ismét mintegy 0.5 km széles sávra redukálódva újból északkeleti irányt vesz fel és a Močarna déli oldalán halad tovább. Tektonikai szempontból fontosak e vonulatban a konglomerátum durva padjainak dőlési irányai. Míg ugyanis ennek padjai a Strázsa gerincén DK (9<sup>h</sup>) felé 65° alatt dülve a barossházai medencét kitöltő fiatalabb rétegek alá húzódnak, addig a Kviceľki északnyugati orrán, valamint a Podlučna dél felé húzódó gerincének meredek fokán közel függőleges helyzetben vannak; a Drenován pedig át vannak buktatva, amennyiben itt már ÉNy-i dülést mérhettem. A Richtárszka 754 m kúpjától nyugat felé húzódó gerinc déli sziklás oldalán a dülés É (24<sup>h</sup> 45°) felé fordul.

E vonulattól kissé északnyugatra a felszínre bukkanó mezozóos rétegektől elválasztva az eocén konglomerátum újból fellép (2. ábra) és pedig az Egyházasnádasig lenyúló meredek sziklafalakkal hirtelen kiemelkedő Koričične skaljén, amely itt sajátágosan közvetlenül az erősen gyüredezett szferosziderites márgacsoport képződményein fekszik. Ámbár a tetemes vastagságú konglomerátum erősen összetöredezett, mindazonáltal az ÉK—DNy csapásirány jól kivehető s DNy és ÉÉNy felé való ingadozás mellett az ÉNy-i dülés az uralkodó. Az ÉNy felé való hajlás mellett szólnak egyébként a kibuggyanó források is. Míg ugyanis

a Koričične skalje délkeleti oldala forrásokban rendkívül szegény, addig annak északnyugati lábánál számos bővizű forrás bugyog elő. A források tiposus rétegforrások. A konglomerátum innen észak felé Babi-cét felépítve az Uvozon át folytatódik, de kelet felé kiterjedve a Rohács és a Skalje sziklás gerince is ebből áll.

Figyelemre méltó, hogy bár az imént vázolt két vonulat között a kösseni és jura mészkövek, valamint a szilárdabb neokom mészmárga és szferosziderites márgacsoport képződményei bukkannak felszínre mellék-redőkbe gyűrt hatalmas pikkely alakjában, melynek magját és bázisát a felső-triász dolomit alkotja (2. ábra), a konglomerátum kavicsai között e könnyen felismerhető képződményeknek még csak nyomát sem talál-tam, ami arra a feltevésre enged következtetni, hogy a Koričične—Ro-hács—Uvoz-i konglomerátumvonulat a pikkelyesen feltolódott s a délkele-tibb vonulat padjait átbuktató mezozoós rétegeknek, nevezetesen a szfero-sziderites márgacsoport képződményeinek hátán lecsúszva kerülhetett ezen genetikailag idegenszerű környezetbe.

Az eocén konglomerátum a gyűredezett barossházai medencében alárendelt kiterjedésben több helyen felszínre bukkan ugyan, nagyobb tömegben azonban csak Beresztény környékén találjuk meg, ahol meredek sziklafalakat, továbbá gyapjúzsákszerű prizmákat formál. A konglome-rátum Barossháza keleti végén kezdődik s a Dubje magaslatán át Stan-kovenak tart; de Bereszténytől délre a Halmes, valamint Doszkalki telep környékén is előfordul.

Az eocén konglomerátum felett durvaszemű homokkő következik, amelyből mindössze egyes, rossz megtartású nummuliteseket sikerült gyűjtenem. Hegyesmajtény délnyugati végén, a 666 m kúp északi olda-lán a veremszerű pincék ebbe vannak mélyesztve. Nagyobb kiterjedésben lépnek fel e durva homokkövek a barossházai medencében, ahol a denu-dáció által letarolt nyergek magját adják és pedig vagy az eocén konglo-merátummal együtt, vagy pedig önállóan. E homokkő szépen fel van tárva a Ritka és Hmeliszko (Chmelisko) között levő úton eocén konglo-merátum fedőjében. Vastag táblái  $8^b 50^o$  alatt dülnek. Csapásban azután északkelet felé nyomozható. Barossháza nyugat-északnyugati végén vo-nuló antiklinálisnak magjában is felszínre bukkan, sőt a templom is e durva homokkövön áll. Gergőfalva vidékén, valamint Barossházától délre nagyobb elterjedésű.

Az óharmadkori rétegsort végül vékonytáblás, finomszemű, világos-szürke vagy sárgásbarna, csillámos homokkövek, valamint sárgásbarna, helyenként hieroglifás, tömött homokkőtáblákkal váltakozó sárgásszürke agyagok zárják le. A világosszürke homokkövekben egyes nummulitese-ket sikerült találnom, az agyagnak azonban még az iszapolási maradé-

kából sem került ki szerves maradvány. E rétegesoport egy része az eocén legfelső részét képviseli, a homokkőtablákkal váltakozó agyag azonban már az oligocénbe tartozhatik. E képződmények többnyire (különösen ahol az agyag nagyobb kiterjedésű) kulturnövényekkel nőttek be, minélfogva azok leginkább a mélyrevájt vízmosásokban, vagy egyes mesterséges feltárásokban figyelhetők meg.

Jóllehet Hegyesmajtény környékén a finomszemű homokkővet és agyagot nem sikerült megtalálnom, mindazáltal azt hiszem, hogy a templomtól nyugatra és délnyugatra elterülő kulturnövényekkel borított lapos és kétségtelenül lezökkent depressziót ezek vagy ezeknek ekvivalens tagjai töltik ki. E kisméretű és csak kevéssé lesúlyedtt katlant ugyanis köröskörül a takaró triász-mészkö és dolomit veszi körül s az eocén konglomerátum és nummulitesez mészkö viszonylag magasabb térszínen ezekre települve lépnek fel. Megjegyzem, hogy a bécsiek geológiaiag színezett eredeti térképéről lemásolt 1:75.000 méretű térképünkön Hegyesmajtény közvetlen környékén az eocén képződmények helyén neokom márga van kijelölve, mivel azonban az irodalomban ennek nyomát sem találtam, e hiba kétségtelenül az átrajzolásnál csúszhatott be.

A barossházai medencében azután e rétegek nagy kiterjedést érnek el s míg a szürke és sárgásbarna, finomszemű, táblás homokkő annak északnyugati részén uralkodik, addig a medence belsejében ez csak helyenként bukkan felszínre s itt inkább a sárgásbarna homokkőtablákkal váltakozó agyag szerepel. Így a Hmelizskóra vezető úton az agyagrétegek egy szinklinálisba vannak gyűrve, a zsidó temetőnél pedig, úgy látszik, vályogvetés céljából tárták fel azt, míg Mlinistye-telep északi végén az út keleti falában van néhány méter vastagságban feltárva.

*Holocén.* A holocént az egyes patakok hordaléka (kavics, ártéri iszap) és mésztufa képviselik. A mésztufa nagyobb kiterjedésben és vastagságban lép fel a Rovnianska dolina alsó szakaszának kezdeténél levő keresztnél, ahol belőle egy jóízű és bővizű, gondozott forrás tör elő; továbbá a Hlozsa felső szakaszában, valamint a Hluha alsó szakaszán az Uliszko-malomtól kissé északra.

\*

Befejezésül röviden még a *hasznosítható anyagok*-ról kell megemlékezni. A szürke felső-triász dolomitot a Rovnianska dolinában Kaszarónán át haladó megyei út kavicsolására használják. A Hegyesmajtény—Bellus közti útnak a Hlozsa felső szakaszában való kiépítésénél a takaró triász-mészkövén kívül a jura tömöttebb mészköveit is alkalmazták. A Barossháza—Bellus közötti megyei útnak Barossháza—Térnádasd



közi szakaszát ellenben a triász-takaró cukorszövetű fehér dolomitjából tartják jókarban; a Barossháza—Beresztény közti útszakasz burkolására pedig az eocén konglomerátumot használják fel.

A takaró triász mészköve kiválóan alkalmas mészégetésre is. A Hlucha alsó szakaszán abból jelenleg is kitűnő minőségű meszet égetnek, Predhorjéto! keletre a Recica völgyében, a Černi vrch északi lábánál pedig egy elhagyott mészégető tanuskodik az egykori intenzív mészégetésről.

---

## 8. Előzetes jelentés a Zsjár hegység déli pereme és a Felső-Nyitrai medence földtani viszonyairól.

(Jelentés az 1916. évi felvételekről.)

VIGH GYULA dr.-tól.

Az 1916. év nyarán folytattam a Nyitrai-medence északi (német-prónai) és keleti (nyitrabányai) öbleinek bejárását, a Zsjár gránittömege déli részének felvételét, valamint a nyitrabányai völgymedencét és szénteknőt nyugat felől elrekesztő magas andezitgerincnek, a Ptacsniknak északi nyulványaiba is tettem néhány tájékozó kirándulást.

A bejárt terület ismertetését a Zsjár-hegység déli részének leírásával kezdem, melynek képződményei a medence üledékeinek részint támasztékul, részint pedig fekvőül szolgálnak.

A korábbi irodalmi adatokból is ismeretes már, hogy a Zsjár-hegység kristályos magját — eltérőleg a többi maghegységektől — csaknem kizárólag gránit alkotja. Csak déli végének DNy-i szegélyén fordulnak elő egyéb kristályos féleségek. A 644 m magas Prostradni vrch-től kiinduló gerinctől kezdődőleg (melyen a Hársas [Lipnik] és Nyitratormás [Chrenóc] közti határ is halad) kb. 1 km szélességben húzódik ez a kristályos vonulat Turócnémetiig (Szklenó), hol a falu házáinál meredek lejtővel a felszín alá merül. Hogy itt vetődés mentén véget ér-e, vagy pedig a völgy jobboldalán kezdődő tufák alatt tovább folytatódik dél felé, arra a Máv. által Turócnémetitől délre tervezett három kilométeres alagút fúrása fog felvilágosítást adni. A kristályos képződmények, melyek ezen a keskeny területen előfordulnak, biotitos gneisznak és a gránitnak palás, metamorfizálódott szegélyfáciesei.

A *biotitos gneisz* aránylag kis vastagságban lép föl s jobbra eltér a kismagurabeli gneisztől. A biotit mellett a muszkovit is megjelenik s általában — különösen a déli részen — chloritosodott, zöld színű és finoman palás, leveles, pl. Turócnémeti fölött.

Mintegy közéekelten s vele sűrűn váltakozva fordulnak elő a gneiszszerű, réteges, palás szövetű gránitféleségek — egykorú telérek, dejkok,

tömszök, — melyek „szemes gneisz“-hoz hasonlítanak. Bármekkora is ez a hasonlóság, mégis a *gránitnak* kisebb-nagyobb mértékben elváltozott *szegély-fáciéseivel* van itt dolgnunk, amit több jelenség igazol. Ahol nagyobb mérvű gyűrődést tapasztalunk, — mint az Uhlísti-völgy déli gerincén, hol a gerincélen haladó útbevágásban az egész kereszttszelvény jól megfigyelhető, — ott a nyomás okozta átalakulás legkülönbözőbb fokait észlelhetjük s az egyes féleségek közt fokozatos átmenetet figyelhetünk meg. Így jön létre az említett gerincen észlelhető leveles, szericités féleség, melyben már a földpát és a kvaarszemek is pikkelyesen szétmángoroltak s így jönnek létre a rostosgneisz külsejű féleségek is, melyeken a földpát és a kvaarszemek pálcaszerűen elnyújtottak, kihúzottak (Na Spotki gerincen), ami sajátságos csíkoltsgot idéz elő.

A kevésbé préselt „szemes gneisz“-szerű féleségen belül pedig a gneisz közé nyomult gránitmagma különböző differenciálódását észlelhetjük, mely differenciálódott részek szövete a Zsjár gránitjáéhoz hasonlít. Ezekben a kiválásokban a csillám helyenként elmarad, s a kőzet az írásgránit-hoz hasonlít, máshol ismét a tejfehér mállott földpát mellett egy kékszürke, üde földpát is fellép, sokszor oly nagy tömegben, hogy a kőzet sűrke színű lesz. Ezek a földpátkristályok gyakran 7—8 cm nagyságúak, sőt a sokkal nagyobbak sem tartoznak a ritkaságok közé. A nagy földpát-szemekbe bezárva kvaarszemeket észlelhetünk, melyek tompa zsírfényükkel válnak el a földpát üvegfényű felületétől.

Ilyen sűrke földpátokat tartalmazó gránitféleségeket és írásgránitot STACHE<sup>1)</sup> a Szuchi (Száz Magura) hegységből említ és MAROS IMRE s TOBORFFY GÉZA dr.-nak Bélapataka (Valaszka Bella) környékéről gyűjtött anyagában magam is találtam a Zsjár-hegységben előfordulóval teljesen azonos darabot.<sup>2)</sup>

Ezek a sűrke földpátok nemcsak a biotitos gneisz közt előforduló változatokban, hanem a Zsjár gránittömegének déli szegélyén a gneisz-szal határos gránitban is megtalálhatók.

VETTERS a „szemes gneisz“ (?) elterjedését a medence-üledékek felszíni elterjedésének rovására nagyobbnak jelölte ki, mint az a valóságban van. Ny-i határát ugyanis kijelölik az üledékes öv északnyugati végének foszlányai, melyek nem mélyen bent a „szemes gneisz“ (?) területén vannak, hanem az erdő, egyszersmind a kristályos mag és medence-üledékek

1) STACHE: Bericht üb. die geologischen Aufnahmen im Gebiete d. ob. Neutra-Flusses und d. Königl. Bergstadt Kremnitz im Sommer 1864. Wien, 1865. Jahrb. d. k. k. G. R.-A. Bd. XV. 1865.

2) A Kis-Kárpátok déli végének most folyó vizsgálata közben a gránit peremén TOBORFFY ZOLTÁN és GÉZA dr.-ok a szegélyfáciések egész sorozatát észlelték, köztük olyanokat is, melyek a Zsjár-hegységben is megvannak.

határán helyezkednek el. Ezekből Ny-ra már csak a gneisz és gránit törmeléke az, ami a lejtőkön s a lapos gerinceken a medence üledékeit betakarja.

A kristályos magra, a gneisz-rétegekre az üledékes öv képződményei borulnak, melyek a Hrabovec völgyétől kezdődőleg Turóc-remetiig összefüggő vonulatot alkotnak, míg attól — a Hrabovec-völgytől — északnyugatra a Na Spotki homloklejtői alján és a Kukalinova völgyfőjében csak egyes elszakadozott foszlányai vannak meg. A vonulat ÉK-i határa a Dubrava északi lejtőjén, a Horenovo déli (894 m-es) csücsán s az innen délkeletnek tartó gerinc lejtőjén húzódik végig, déli kiterjedésének határa pedig a Grenzwasser-völgy baloldali lejtője.

Felépítésében a középső-triász, jura és neokom rétegek vesznek részt s a neokom márgára triászkorú „chocs“-dolomitnak és mészkőnek 2.5—3.5 km szélességű takarója borul.

A középső-triászt képviselő sötétszürke mészkő és dolomit erősen összetöredezve bár s hol DK-i, hol DNy-i, majd Ny-i, vagy ÉNy-i dülést mutatva, mégis összefüggő vonulatban alkotja a Dubrava 626 és 764 m-es csipkés tarajú, kisebb-nagyobb szikla-csücsokkal díszített, meredek lejtőjű gerincét, a Horenovo 894 m-es kúpját s a Dbáltól északra eső gerincet, majd az Uhlisšte-völgy torkolatának kétoldali lejtőit, a Na Spotki gerincen és a Kukalinova völgyfőjében lévő kis foszlányokat. A Dbáltól északra egyes, jól rétegzett részei sok crinoideát tartalmaznak s ugyanitt — de egyéb helyeken is — szaruköves rétegek iktatódnak közbe.

A l u n z i h o m o k k ő n e k kis foszlányát csak a Dubrava 764 m-es kúpjának déli lejtőjén sikerült kinyomoznom.

A dolomit- és mészkő-összletet a t a r k a k e u p e r rétegek vékony s többszörösen meg-megszakadt — általában keskeny — sávja kíséri. A palarétegek közé itt is dolomit és arkózás kvarehomokkő-padok települnek.

Hasonlóképpen kis vastagságban s még a keuper rétegeknél is jobban megszakadozott vékony pásztaban található a k ö s s e n i rétegek a megszakott kifejlődésben.

A g r e s t e n i rétegeket homokkő képviseli, mely a keuper és köseni rétegek kifenődése következtében sok helyen közvetlenül a triász mészkövön fekszik. A Dubrava gerincélén lévő réten a Horenovo—Strachberg közti s a Dbal-tól északra eső nyergen, valamint a Dbal-tól keletre fekvő völgyben jura márga és gneisz rétegek között fordul elő nagyobb felületi elterjedésben.

A homokkő mellett *belemnites* tartalmú foltos márga, a magasabb szintekben pedig rossz megtartású *ammonites*-eket (*Phylloceras* sp.) és

*belemnites*-eket tartalmazó vörös márgás mészkő, tűzköves mészkő s a neokom márgába átmenő *aptychus* tartalmú sárgás mészmárga észlelhető.

A jura rétegek az egész üledékes öv hosszában követhetők. Megvanak a Na Spotkin fellépő foszlányokban is s különösen szépen kifejlődött a felső-jura Turócnémeti fölött a Dbal keleti lejtőin.

Az üledékes öv legfiatalabb tagját itt is a jura márgáktól alig elkülöníthető neokom foltos márgák alkotják (gyér belemnites és *aptychus* nyomokkal), mely márgák keskeny övére a triászkorú „chocs“-dolomit és mészkő széles takarója borul. A takaró összetétele a Zsjár északi peremének nagy takarójával egyezik meg (a Waagenhals—Zniováráljai-várhegy vonulata). Legmélyebb rétegeit ennek is sötétszürke guttensteini mészkő, a legfelsőket pedig murvás fehér dolomit alkotja, mely a Grenzwassergrund alsó szakaszán nagy vastagságban föl is van tárva s melyből rossz minőségű meszet égetnek.

A takaró rétegeinek dülését csak a szegélyeken mérhettem. Az északi és északnyugati peremen a DNy-i meredek (50—60°) dülés az uralodó, a déli szegélyen általában 17<sup>h</sup> felé lankásan dülnek.

A takaró mészkő és dolomit kb. 1 km<sup>2</sup> kiterjedésű fennsíkot (Na Rovnach, Bändies) alkot, melyen észak-déli irányban elhelyezkedő töbör sort figyelhetünk meg. A szklenói széles, lapos nyereg vize tűnik el ezekben a dolinákban, melyeknek tölesérébe a mészkövet borító, 4—6 m vastag agyag gypsözonyege mélyen behajlik. A töbör kialakulása tehát most is tart még. A töbörökben eltünő víz a délre fekvő völgy felső szakaszán kiálló mészkő-rétegekből kerül ismét napfényre.

\*

A felső-nyitrai harmadkori medence általam bejárt része morfológiailag két részre oszlik, úgymint a szorosabb értelemben vett N é m e t p r ó n a i ö b ö l r e (a mostani Felső-Nyitra völgyére) és a N y i t r a b á n y a i (Handlovai) v ö l g y r e. A két rész külön-külön önálló morfológiai egységet alkot, mindkettő egy-egy elkülönült medence benyomását kelti s közöttük a választófalat a Ptacsnik-hegységnek Berzsényig húzódó északi gerincnyulványa alkotja. A két morfológiai (látszólagos) medence a felszínen csak Kiscsóta (Mala Čausa) fölött, a Csauszanszka hora (464 m) és a Csauszanszka lázi közti nyergen át kapcsolódik közvetlenül egymással, melyen a Nyitrabányai-völgyet kitöltő üledékek is áthúzódnak a Németprónai-öbölbe, hol azután Berzsény község határában a medence alacsony, lapos hátú dombjait borító sárga, homokos agyag s egyéb fiatalabb üledékek (terraszok, törmelékkúpok kavicsai, tavi üledékek) alá merülnek.

A Németprónai-öböl és a Nyitrabányai-völgy úgy morfológiai, mint

geológiai alkotásukat tekintve élesen eltérnek egymástól. A Németprónai-öböl — bár a Nyitra széles lapályt (új-pleisztocén árteret) vágott is hosszában az azt kitöltő üledékekbe — medence-jellegét megtartotta, a Nyitrabányai-völgy ellenben, ha első pillanatban medence benyomását kelti is, mégis az eróziós völgyek minden bélyegét magán viseli, úgy hogy ČERMÁK-nak<sup>1)</sup> a medence (teknő, Tertiärbecken) kifejezése határozottan téves, a rétegek települése sem utal erre.

A Németprónai-öblöt csaknem teljes egészében fiatal harmadkori (pliocén v. levantei (?) s pleisztocén) képződmények töltik ki, míg az idősebb tengeri üledékek csak itt-ott, leginkább a szegélyeken bukkan ki a felszínre amazok vastag takarója alól.

Igy az ó-harmadkor (köz.-eocén) transzgredáló tengerének parti képződményei, breccsái, konglomerátumai az öböl legészakibb peremén, Nyitrafő (Gajdel) határában az alaphegység mezozóos képződményeire települve s azok közé begyűrve, levetődve találhatók.<sup>2)</sup> Későbbi denudáció közös penepénre tarolta a hegymozgások alkotta egyenetlenségeket s terrasz-kavics borítja a boltozatok lenyesett, lapos hátát. Ezen kívül csak az öböl déli részében, Bajmócnál maradtak még meg a felszínen az eocén konglomerátum-rétegek nummuliteses mészkővel és kővületes homokkővel kapcsolatban.

Valószínűleg eocénkori még az az apró nummulites, operculina és bryozoa tartalmú, homokkővel váltakozó palás agyagréteg-összlet is, mely Berzsény határában a Na Láni-tól a Na Ochoz északi oldalán haladó völgyig, föl is tárva, Ny-i, DNy-i düléssel a Zsjár kristályos magjának támaszkodik. N i n c s k i z á r v a ugyan annak lehetősége sem, hogy ezek a rétegek már oligocénkoriak, mert végtelenül hasonlítanak a Nyitrabányai-völgy hasonlóképpen apró nummuliteseket tartalmazó rétegeihez. VETTERS,<sup>3)</sup> a régi bécsi geológusokkal ellentétben, mediterránnak térképezi, de nem tartja kizártnak, hogy esetleg eocénkoriak. A nummulitesek rossz megtartása lehetetlenné teszi közelebbi meghatározásukat s csak kicsinységükből lehetne gyanítani, hogy már oligocén alakokkal van dolgunk.

A vastag kavicstakaró alól fiatalabb rétegek kis területen a Zlatnápatak felső szakaszának egy kanyarulatában Kányahegy (Kanyánka) és Mohos (Poruba) között bukkan ki Ny-i 30°-os düléssel. Kevés t u f a

1) ČERMÁK: Die Braunkohlenablagerungen von Handlova, Jahrb. d. k. k. Geol. R.-A. Bd. XVI. Pag. 98.

2) VIGH: Földt. megfigyelések Nyitra-, Turóc- és Trencsén vármegyék határhegységei között. A m. kir. Földt. Int. 1914. évi jelentése, 88. old. és 5. ábra.

3) VETTERS: Geologie d. Zjargebirges p. 52. (Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss. Bd. LXXXV.).

a ny a g o t tartalmazó, palás, homokos agyagrétegek ezek, melyek m e d i t e r r á n k o r i a k csakúgy, mint a Németprónától északra feltárt és megfűrt rétegek. Itt u. i. Kovácspalotától északra fekvő gerinc 400 m-es magassági pontja mellett haladó úton (Németpróna és Kovácspalota határútján) palás, fehéresszürke, tufás rétegek bukkannak ki,<sup>1)</sup> melyeket előbbi jelentésemben fönn tartással pontusinak vettem.<sup>2)</sup> Németpróna északnyugati szélén, a gr. PÁLFY-féle elhagyott magtár környékén több kút ásásánál 8—10 m vastagságban, egyes rétegeiben sok csillámot tartalmazó szürke agyagot tártak föl, mely minden valószínűség szerint a határúton feltárt rétegek fekvőjében van s melyet hasonlóképpen mediterránkorúnak tekintek. Ez év nyarán a Nyitrabányai-völgyben az andezittufa rétegek fekvőjében találtam ezekkel nagyon megegyező rétegeket.

Az öböl többi részét fiatal, részben törmelékkúp jellegű, szárazföldi eredetű, részben pedig kisebb, a nagy mediterrán tengerből lefűződött, elkülönült tóban, édesvízben leülepedett képződmények töltik ki.

A mediterrán rétegeknek, nevezetesen a széntartalmú agyagok, tufák és a fölöttük következő andezitbreccsák leülepedése után u. i. hegy-mozgások állottak be. Egyes területek lesüllyedtek, mások kiemelkedtek (így a szomszédos Ptacsnik és Nyitrabánya vidéke is), a tenger erről a területről visszavonult. A Németprónai-öböl, mely maga lezökkent (Ny-i és É-i fele nagyobb mértékben, mint a déli és keleti), elkülönült tó lett, melynek vize mindinkább kiédesült s mely a környező magaslatokról behordott törmelékkel lassanként feltöltődött.

A környező szárazulatok magassága és az öbölfenék mélysége közti különbség a különböző részekben más és más volt. Ebből a viszonyból következik az öblöt kitöltő üledékek eltérő jellege, mineműsége, változósága. A nyugati felét hatalmas méretű törmelékkúpok durva anyagú kavics-telepei töltik ki, míg a keleti és északkeleti felében aprószemű, gránit-murvás kavics, homok, sárga, szürke, valamint fehéres kaolinszerű agyag váltakozó rétegei találhatók. A nyugati oldalon volt tehát a legnagyobb a térszinkülönbség; mint azt már STRÖMPL<sup>3)</sup> is kimondja, ki az aránylag kis vizű patakoknak a térszinkülönbözetből származó nagy erodáló erejének tulajdonítja az itt található törmelékkúpok, durva anyagú kavics-telepek keletkezését, a keleti oldal finomabb üledékeit pedig kisebb esésű, kisebb erodáló erejű patakok hordták össze a Zsjár alacsonyabb térszínéből.

1) Fönn tartással SCHRETER pontusiaknak veszi ezeket a rétegeket. (Földt. Int. évi jel. 1914. 104. old.)

2) VIGH: I. h. 89. old.

3) STRÖMPL: A Kis-Magura és környéke. Földr. Közl. XLII. köt. 5. füz. (Különl. 13. old.)

A mocsárlösz, *Helix*, *Planorbis* és *Clausilia* sp.-ekkel (Kispróna), valamint az egyes rétegek közé itt-ott (pl. Kispróna határában is) beiktatódott édesvízi mészkövek a régebbi egységes tó vizének apró tócsákra való elkülönülése mellett tanuskodnak, amit az öböl lassú, fokozatos feltöltődése idézett elő.

Az öböl feltöltődésével szemben az erózióbázis sülyedt. Az egységes és jellegzetes törmelékűpök földarabolódtak, a Nyitra mind mélyebbre vágta medrét. Nagy kanyargókkal széles árteret dolgozott ki a laza képződményekben s kisebb-nagyobb vastagságban eltérgette azon kavicsát. Régi medreinek már csak kevés, tökéletlenül megtartott maradványait találjuk meg az itt-ott észlelhető terrasz-foszlányokban, melyek többkevesebb bizonyossággal követhetők az alaphegység pereméig, sőt néhol azon túl is.

A terraszokat röviden együtt óhajtom tárgyalni a Nyitrabányai-völgy terraszaiival, itt még csak annyit említek meg, hogy származásukat tekintve a Németprónai-öböl kavicsstelepei, ellentétben a Nyitrabányai-völgy telepeivel, túlnyomó részben t ö r m e l é k k ű p ö k, míg a terrasz eredetűek nagyon alárendelt szerepet játszanak. Nagyobb kiterjedésűek és vastagságúak csupán a Nyitra új-pleisztocén (?) terraszát borító kavicsstelepek.

A kavicsstelepekre többnyire v a s b o r s ó s s á r g a a g y a g t a k a r ó települ, mely sok helyen tetemes vastagságú. Ez a vastag agyagtakaró, mely ezen a területen a löszöt pótolja, nagyban megnehezíti a különböző korú kavicsstelepek elválasztását, mert nagyban kiegyenlíti a kavics térszín egyenetlenségeit. Fölhúzódik a lejtőkön 360—400—420 m magasságig is. Így ez földi pl. a Nyitrafenyvesi-patak törmelékűpóját Csék (Czsch) mellett s fölhúzódik Mohos (Poruba) mellett is a falu K-i széléig.

\*

A nyitrabányai medence létrejöttét a hosszú időn át működő erózióknak köszönheti. Mint a felsőnyitrai geológiai medencének sekélyebb partszéli része, alkalmas volt a széntelepek keletkezésére.

Partmellék volt a tájék a transzgredáló eocén tenger idejében is. A középső (?) eocén parti breccsái, konglomerátumai keskeny pásztaban simulnak a mezozoós övhöz, több helyen diszkordánsan rátelepülve annak képződményeire. Szépen látni az eocén rétegek diszkordáns, transzgresziós települését a Strachberg dél felé kiinduló gerincét fölépítő triász-korú „chocs“-dolomiton 700 m t. sz. f. magasságban. A takaró dolomitot egykor — úgy látszik — nagyobb terjedelemben elborító konglomerátumnak maradványait találjuk még meg a Borovo 580—600 m t. sz. f. magasságú és a Pod Bralja ugyancsak 580 m-es nyergében, mely jelenségből az



eocén tenger szintjének magasságára is következtethetünk. Az eocén rétegek keskeny pászttája a Grenzwasser déli lejtőin halad K felé, hol a dolomittal együtt az andezittufák, breccsák és lávaarak alatt tűnik el.

A völgy belsejében több helyen kibukkannak kisebb-nagyobb szemű dolomit- vagy mészkőbreccsa alkotta szirtek, melyeket az eocénhez sorozhatunk. Ilyen eocénkori dolomitbreccsa alkotja a „Szikla-kapu“-t az alagútnál, valamint a Winterleiten kanyargós völgyének egyik fordulójánál fölemelkedő sziklatömböt is, melynek anyagát mészégetésre fejtették.

A mészkő- és dolomitbreccsából a Remát Ny-i végén lévő vasúti bevágásban *Natica vulcani* (= *Ampullaria perusta* BRONT.) egy jó megtartású példányát sikerült gyűjtenem, amely faj a rétegek eocén kora mellett bizonyít.

A konglomerátum- és breccsa-rétegekre nagy vastagságú, egyöntetű kifejlődésű, némileg a flisre emlékeztető rétegesoport következik. Apró striatánummuliteseket, bryozoákat, operculinákat s egyéb kővületek gyér maradványait tartalmazó laza és szilárd, apró vagy durvaszemű, sokszor teljesen eocéntípusú homokkő- és breccsapadok váltakoznak homokos, palás agygrétegekkel, majd sötétszürke, kemény összeállású, vékonylemezes agyagmárgák, vékony palás, leveles mellett a palák, menilites palák, vagy több méter vastagságú, aprószemű, laza, kisebb-nagyobb konkréciákat tartalmazó homokok, homokkőrétegek települnek közbe. Kővületet, mint fentebb említém, gyéren s csak a homokkőben találtam. Nagyobb mennyiségben kővületeket csak egy helyen, Parlág (Jalovec) fölött a 3. a) számú őrháztól keletre fekvő vasúti bevágásban, breccsás homokkő közé települt agyagból sikerült gyűjtenem, melyek még meghatározásra várnak.

Az oligocén kiterjedése a mediterrán rétegek rovására sokkal nagyobb, mint azt az eddigi geológiai térképeken kijelölve találjuk. Az előző térképeken a Nyitrabányai patak balpartján az oligocént csak vékony sávban jelölték ki. VETTERS már a Morovnoi-völgy végéig hosszabbítja meg határát az ott talált *Meletta*-maradványok alapján, de a Potom-ot, Kacsiki-t, Hrbi-t, Hreskovó-t felépítő rétegeket mediterránnak veszi, holott az itt kibukkanó palás agyaggal váltakozó homokkőpadok is nummulites tartalmúak. A Potom rétegsorát különösen szépen feltárja a keleti lejtőjén lévő szénbányatársulati kőfejtő, melynek egyes rétegeiből a sok nummulitesen kívül kagyló és echinus-töredékek is kerültek elő. S ugyancsak ezeket a nummulites tartalmú homokkőpadokat találjuk meg Nyitratormás (Chrenóc) és Hársas (Lipnik) fölött, valamint Kicsóta (Kis Csausa) mellett is.

A mediterrán rétegek ott kezdődnek, ahol a kovás kötőszerű homokkőpadok elmaradnak. Különböző, vékonyabb-vastagabb homokerek-

kel, homokrétegekkel, közfekvetekkel váltakozó palás agyagok, lazább meszes kötőanyagú kvarchomokkövek, tufák, tufás homokkövek, konglomerátumok (andezit görgetegekkel), nagy vastagságú andezitbreccsák (erupciós tufák) s végül andezit-láva alkotják a mediterrán rétegösszletet.

Az alsó-mediterrán rétegekben régóta ismert gazdag kövületlelőhely van Nagycsóta (Nagycsausa) és Hársas között, a Nyitrabányai-patak egy régi erős kanyarulatában, ahonnan azonban a vasútépítés alkalmából a patak folyását eltérítették. Azóta az egykori mélyedés mindinkább feltöltődött, begyepesedett, úgy hogy most alig látható a változatos rétegsorból egy-két réteg. Az egykor itt feltárt vékony széntelep fedőjéből, meszes homokkőből azonban még sikerült kövületeket gyűjtenem. Előzetesen SCHRÉTER ZOLTÁN dr. szíves meghatározása alapján a következőket említhetem:

*Ostrea gingensis* SCHLOTH.

„ *fimbriata* GRAT.

*Crassostrea crassissima* LAM.

*Lucina* sp.

*Callista Chione* L.

*Tellina planata* L.

*Psammobia Labordei* BAST.

*Pholadomia* cfr. *alpina* MATH. var. *rectidorsata* HÖRN.

*Turritella* cfr. *vermicularis* BROCC.

Az alsó-mediterrán legmélyebb, mintegy határszintjére jellemző kövületek új lelőhelyére bukkantam Kiscsóta mellett a t e m e t ő d o m b o n, hol egyes padokat csaknem kizárólag *Mytilus Haidingeri* HÖRN. héjainak halmaza épít föl. Innen egyelőre a következő fajokat említhetem:

*Ostrea* sp.

*Mytilus Haidingeri* HÖRN.

*Cardium* cfr. *turonicum*

*Venus* cfr. *casina* LAM.

*Callista* cfr. *Raulini* HÖRN.

*Callista* sp.

*Amianthys Gigas* LAM.

*Tapes vetula* BAST.

*Glycimeris Menardi* DESH.

*Turritella* cfr. *vermicularis* BROCC.

*Potamides margaritaceus* BROCC.

*Lamna* sp.

Feltárás itt nincs, csak a temetődomb tetején lévő szántóföldön heverő darabokból és sirásáskor felszínre került tömbökből gyűjtöttem. Így a rétegek egymásutánját bajos megállapítani. Annyi valószínűnek

látszik, hogy a cerithiumos félsősvízi rétegekre, melyek a határréteget alkotják, tengeri sósvízi üledékek következnek, melyeket azután a széntelepeket tartalmazó félsős-, édes- és ismételten félsősvízi rétegek váltanak föl. A széntelepeket kísérő vastag homokos rétegekből ugyanis a légaknák mélyesztésekor *Unio* és *Planorbis* maradványai kerültek elő, melyek a víz kiédesülésének föltétlen bizonyítékai. A kövületeket a bányatársulat igazgatósága készségesen átengedte intézetünk gyűjteménye részére, amiért legyen szabad e helyen is hálás köszönetet mondanom.

A — korukhoz képest — kitünő minőségű barnaszénét szolgáltató széntelepek az alsó tufás homokkövek és tufapadok fölött következő hatalmas vastagságú sűrű agyagrétegek közé iktatódnak. F e l s ő - m e d i t e r r á n koruk tehát — miként azt néhai REMENYIK KÁROLY bányatársulati főmérnök 1908—9-ben végzett kutatásai megállapították — valószínű. A széntelepek a völgy déli felében, annak mindkét oldalán előfordulnak, sőt — amint azt egyrészt a bányatársulat fúrási adatai, másrészt pedig a mélyebb vízmosságokban található kibúvások igazolják<sup>1)</sup> — a völgyet határoló magas andezitbreccsa és láva alkotta gerincek alatt a völgy határain túl, D és Ny felé is tovahúzódnak. A Nyitrabányai-völgyben átharántolt h á r o m széntelep — HOFFMANN RICHÁRD bányagazgató úr szíves közlése szerint — nyugat, azaz Czegely felé mindjobban közeledik egymáshoz s egyúttal minősége is folyton gyengül.<sup>2)</sup> Ez a jelenség is igazolni látszik azt a WAHLNER-től is hangoztatott nézetet, hogy az „aránylag fiatal barnaszén előrehaladott szenesülési folyamata a Nyitrahegység bazalt (?) és andezit erupcióival összefüggő geológiai behatások folytán következett be.“

Gyenge minőségű barnaszén, inkább már lignittelép az, mely Váraeska (Hradec) határában bukkanik elő. Ez nem fiatalabb képződésű, mint a Nyitrabányai-völgy jó minőségű széntelepei, csak kívül esett már azon az övön, melyen belül a szenesedést elősegítő folyamatok működtek.

Idősebb azonban a Nagycsóta és Hársas közti kövületlelőhelynél előforduló vékonyka kis szurokszén telepecske, mely az alsó-mediterrán kori kövületeket tartalmazó rétegek fekvőjében fordul elő.

Az erupciós breccsa rétegei közé, illetve azokra különböző andezitek lávaárjai iktatódnak, illetve borulnak. A legidősebb féleség, a piroxén-

1) Nem állott annyi idő rendelkezésemre, hogy ezeket a területemen kívül eső kibúvásokat személyesen is megnézzem, az erre vonatkozó adatokat SCHICK LEÓ bányamérnök úrtól kaptam, amiért neki e helyen is hálás köszönetet mondom.

2) Közlebbi adatok: WAHLNER: Magyarország bánya és kohóipara az 1908. évben. Bányászati és Kohászati Lapok, 1909. 49. köt. és

PAPP KÁROLY dr.: A Magyar birod. vasérc- és kőszénkészlete. Budapest, 1916. 803. oldal.

andezit, többnyire breccsarétegek között, mint egykori lávaár jelenik meg, a fiatalabb, az amfibolandezit pedig — keresztültörvén a kiömlésöket megelőzőleg lerakódott egész breccsa-rétegösszletet — annak tetején ömlött szét. A láva kiterjedése nem oly nagyfokú, mint azt a régebbi térképeken kijelölve látjuk: a keleti, a Hoherberg—Rabenstein-gerincet, valamint a nyugati, a Pfaffenberg (842 m)—Holovo vrch-gerincet andezitbreccsa alkotja s nem andezit, amint a térképek mutatják, a Donnerstein (Nagy-Kric) és Biela Skala andezitkúpjai csak elszigetelt tömzsök a gerincet felépítő andezitbreccsában.

A különböző helyekről begyűjtött andezitek és tufák kőzetmintáit FERENCZI ISTVÁN dr. kedves barátom, a kolozsvári egyetem ásvány-földtani intézetének tanársegéde volt szíves vékonyecsiszolatban megvizsgálni. Futólagos vizsgálata alapján az andeziteket két főtipushoz tartozónak ismerte föl, ú. m. p i r o x é n - és a m f i b ó l o s a n d e z i t - nek. A piroxénandeziteken belül megkülönböztethetett tiszta a u g i t a n d e z i t e t (a Gr. Drauschelberg északi, lerogyott lejtőiről) és olyant, melyben a piroxéneket csak a hipersztén képviseli (Nagy-Kric északi lejtőjén, Pfaffenberg csúcsa, Sommerleiten-től keletre). A tiszta andezitfajták mellett átmeneti tagok is vannak (hiperszténos amfibolandezit, amfibolos hipersztén-augitandezit), a színes alkotórészek mennyisége és csoportosulása pedig a fajok szerint változik. Az egyik kőzetpéldány vékonyecsiszolatában olivint is talált, de a földpátok savanyúsága mellett ez a kőzet sem bazalt még. Biotitot a begyűjtött kőzetpéldányaim egyikében sem talált. Nincs kizárva annak lehetősége, hogy Nyitra-bánya közvetlen környékén hiányzik a Selmec vidékén oly igen elterjedt biotitamfibolandezit, vagy csak nagyon alárendelt szerepet játszik, egyes kis, elszigetelt tömegekben ömölvén a felszínre.

Az erupciós tufarétegek és az andezitek a Nyitra-bányai-völgy szegélyén meredő gerinceket, csúcsokat alkotják. Különösen a déli részekre szorítkozik az andezit. A völgy belsejében csak egy helyen észlelhető andezit, de a fölületre ez sem bukkanik ki, a rétegeket nem törte keresztül. Az andezittömszöt a bánya 27 km-es szállítótárnája tárja föl (szilárdságát fölhasználva a táróelágazást is ebben létesítették) és SEMICK LEÓ bányamérnök úr szíves közlése szerint az üledékes képződménnyel való érintkezésnél gyengefokú kontakt metamorfózis volt észlelhető. Most — sajnos — az érintkezést a tárna betonfala eltakarja és így a jelenséget magam nem észleltem.

A s c h l i e r f á c i e s ü mediterrán rétegek alsó határa Morovná-tól Ny-ra a bányatelepig északdéli irányban halad, majd itt félkörben megfordulva K-nek, ÉK-nek tart. Ennek megfelelően áthajolnak a rétegek is (a DNy-i dülés D-i, majd DK-ivé változik) és a Schlechte Wie-

sen-en, a Schusterberg-en és a Winterleiten-től K-re a breccsák fekvőjében megtalálhatók a sárga, homokos agyagrétegek, melyeken a források is felszínre törnek. Ezek a rétegeken lépnek a felszínre a Grauhübel és Daxelstein Ny-i lejtője alján azok a bővizű források, amelyek a bányatelep vízvezetékéhez fogják szolgáltatni a vizet.

A tufák, breccsák lerakódása után a terület kiemelkedett, szárazulat lett, amit a fiatalabb képződmények hiánya is igazol. A felső-mediterrán után megkezdődött az erózió munkája, melynek eredménye a mai medenceszerű völgyfelület. A mediterránkorú agyagok, a finom tufarétegek elősegítették annak keletkezését, előmozdították a mai felszín gyors kialakulását. A zsiros, tömött agyagokon, a finom tufarétegeken, melyek nedves állapotban kiváló csúszóbázisul szolgálnak, a fedő tufarétegek a völgy belseje felé csúsztak, honnan az erózió viszont tovább szállította. A völgy közepén lefolyó csapadékvíz egyre jobban bevájta medrét a laza rétegekbe. Az alámosás következtében beállottak a partomlások, a leomlott anyagot elhordta a víz árja s a csuszamlások, rogyások a lejtőn mind följebb és följebb haladtak és haladnak most is, mert a különböző mértékű csuszamlások, rogyások most is tartanak, a csuszamlások klasszikus helyévé avatván a Nyitrabányai-völgy déli részének kétoldali lejtőit.

A szegélyező gerincek lábánál lépcsősen elhelyezkedő padkákat alkot az időnként lecsúszott andezitbreccsa és andezit tömege. A Daxelstein nyugati lejtőjén több méter magasságú, hosszan elnyúló, meredek fal jelzi az andezitbreccsa jelenleg is tartó mozgását.

A fiatalabb képződményeket a Nyitrabányai-völgyben csak kavic és sárga agyag képviseli. Mindkettő inkább a völgy északi, alsó szakaszán fordul elő.

A vasborsós sárga agyag a Németprónai-öbölhöz hasonlóan nagy vastagságban üli meg a kavicstelepeket. A Kiscsóta, Hársas és Nyitratormás fölötti gerincek homlokán a völgy talpától 360—400 m t. sz. f. magasságig húzódik föl s körülbelül 0.5—1 km széles sávban települ a kavicsra és a harmadkori rétegekre. De meg van a Banzka laposain is 360—380 m-en s a Nyitrabányai-völgy legvégén a Privigye alá nyúló baloldali lejtőkön is, nemkülönben ez borítja a Csauszanszka Hora és Zabni vrch nagyrészét is 420 m-en.

A kavicstelepek, származásukat tekintve, a Németprónai-öböl kavicstelepeivel ellentétben, túlnyomórésztben terrasz eredetűek. Anyagukat jobbra helyi kavics alkotja, minek következtében a kavicstelepek összetétele, a kavicsok anyaga nemcsak a különböző korok, hanem előfordulási helyük szerint is igen változó. Áll ez úgy a törmelékűpok, mint a terraszok kavicstelepeire egyaránt s áll úgy a Nyitrabányai-völgyben, mint a Németprónai-öbölben. Így csaknem kizárólag gránit alkotja a

Kis-Magura lábánál terpeszkező hatalmas törmelékkúpok anyagát, míg a Nyitrafenyvesi- és Kovácpalotai-patak hordta kavicsban a hosszú völgyek minden közete szerepel. Andezit görgetegek és kavicsok jutnak túlsúlyra a Nyitrabányai-völgy s a Ptacsnik lejtőin előforduló kavicstelepekben, bár összetételük magasságuk, illetve koruk szerint is változik.

Legmagasabban fekvő terraszaink anyaga a leginkább változatos. A mélyebben fekvő fiatalabbak anyaga inkább egyöntetűbb.

A legnagyobb magasságban, 500 m-en elterülő telepben olyan kőzetek kavicsai is találhatóak, melyek a Zsjár-hegységből ismeretlenek s melyek jelenléte arra engedhetne következtetni, hogy a Turóci és Németprónai medencék VETTERS-től feltételezett kapcsolata a legfiatalabb időkig fennállott, mert az említett kőzetek (diabázporfirrit és szericites, préselt arkóza homokkő) csak a Nagy-Fátrából származhattak. E fiatal korban feltételezett összefüggést igazoló jelenséget nem észleltem, az említett hömpölyöket pedig hajlandó vagyok az eocén konglomerátumból származtatni, melyben a hömpöly anyagával teljesen megegyező homokkő-kavicsokat észleltem és gyűjtöttem.

A 360—420 m között fekvő telepek anyagát túlnyomórészen kvarchomokkő alkotja (Hrbi, Kaeski, Kopanica), míg a Nagyhatári-völgy (Lehotka velka) gerincein és a Banszkán nagyon sok mészkő van közte.

A bányatelep melletti, a Pfaffenbergtől K-re eső terraszt vastagon borító kavics anyagát csaknem kizárólag andezit alkotja — helyi kavics —, csak elvétve találni közöttte perm. vagy keuper arkózás kvarchomokkővet.

A Nyitrabányai-völgy alsó szakaszán, a Kopanica és a Tri Hotari meredek lejtőin, annak a terrasznak nyomait találjuk meg, melyen Privigye is épült. Ezt a kavicstelepet tárlják föl a mély vízmosások Nécvál fölött s ezen épült Berzsény község temploma is. De megvan ez Nagyesőta, Hársas, Nyitratormás, Rásztöny mellett is, csak kevésbé kifejezetten. Ebben különösen a Nécvál és berzsényi részen nagyon sok az andezitkavics, míg alárendelten gránit, gneisz és mészkő is előfordul.

Ártéri iszaptól borítva vastagon terül el a Nyitra- és Nyitrabányai-patak völgye laposán a fiatal kavics, mely a sárga agyag lerakódása után rakódott le s valószínűleg új-pleisztocén (?) korú, de a mai s szokatlan keskeny ártér kavicsánál idősebb, mit a térszíni viszonyok bizonyítanak.

\*

Nem fejezhetem be jelentésem anélkül, hogy köszönetem ne fejezzem ki a Nyugatmagyarországi Szénbányatársulat Igazgatóságának, a nyitrabányai bányatelep egész tisztikarának azért a szíves támogatásért,

melyben felvételi munkám közben részesített. Különösen hálával tartozom HOFFMANN RICHÁRD igazgató, BÉRCZY SÁNDOR felügyelő és SCHICK LEÓ bányamérnök uraknak, kik nemesak az elszállásolás és élelmezés terén nyújtottak segítséget, hanem készségesen megengedték, hogy a bányatérképeket és fúrási adatokat átnézhessem és felhasználhassam, amivel a feltárásokban szükölködő területen vizsgálataimat lényegesen megkönnyítették.

---

## 9. Jelentés az 1916. nyarán a lipitói, árvai és turóci medencékben végzett munkálataimról.

VOGL VIKTOR dr.-tól.

Tekintettel arra a sok nehézségre, melyet a hosszan elhúzódó háború eddigi felvételi területemen, a horvátországi karsztban támasztott, a m. kir. földtani intézet igazgatósága az 1916. év nyarára a lipitói paleogén medence földtani vizsgálatát tűzte ki feladatombul, különös tekintettel az eocénkori mészkövekre. Később vett szóbeli megbízás szerint az árvai és turóci medencékbe kellett mennem, hogy összehasonlítást tehessek e három medence egymáshoz közel fekvő öbölvégződései között.

Felvételeimet az idén aránylag későn, június hó második felében kezdhettem meg, még pedig Rózsahegy környékén, a lipitói medence nyugati végződésén.

Erről a területről legújabban DORNYAY BÉLA dr. kegyesrendi tanár értekezett, aki a város környékének eocénkori képződményeiről is igen sok becses adatot szolgáltatott, nevezetesen igen gazdag kövületanyag alapján e rétegek pontosabb korát is megállapította. DORNYAY évek során gyűjtött kövületei alapján, de közettani alapon is kimutatja, hogy Rózsahegy környékén a középső-eocénkori párisi emelet s a felső-eocénkori barton-emelet rétegei üledtek le.

DORNYAY<sup>1)</sup> munkájának legfontosabb eredménye azonban az, hogy azokban a dolomitokban és mészkövekben, melyeket a régi felvételek alapján már az osztrák geológusok — itt főként STUR<sup>2)</sup> és R. MEIER<sup>3)</sup> — a neokomkori márga fedőjének ismertek fel, s amelyeket településük alap-

1) DORNYAY B.: Rózsahegy környékének földtani viszonyairól. Budapest, 1913. (Szerző kiadása.)

2) STUR D.: Geol. Übersichtsaufnahme d. Wassergebietes d. Waag und Neutra. Jahrb. d. k. k. geologischen Reichsanstalt. Bd. 11, p. 17—151.

STUR D.: Bericht über die geol. Aufnahme im oberen Waag- und Grantale. Jahrb. der. k. k. geologischen Reichsanstalt. Bd. 18, p. 337—426.

3) MEIER R.: Die geologischen Verhältnisse d. Terrains zwischen Rosenberg, Kralowany und Kubin. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Bd. 18, p. 427—430.



ján „Karpathen-“ vagy „Choedolomit“ néven a krétába helyeztek, a Rózsahegytől északkeletre emelkedő Baráthegy (a térképeken Mnich) délnyugati lejtőin néhány kövületet talált, melyek a „Choedolomit“ rétegösszetetének triáskorát kétségtelenné tették.

Nekem — mint említettem — az eocénkori medencekitöltés tanulmányozása volt kifejezett feladatomban, az alaphegység közeteivel ennél fogva nem foglalkozhattam olyan részletességgel, mint DORNYAY. A lipitói és árvai medence közötti esetleges összeköttetést kutatva azonban aránylag elég részletesen bejártam különösen Rózsahegy északi környékét, mely alkalommal a Choestakaró korára és taglalására is találtam néhány adatot.

A Rózsahegytől északra emelkedő lipitói Magura rétegtanilag meglehetősen egyszerű összetételű. A hegylejtők alsó része szelíd, ezek mindenütt neokom foltos márgából épültek fel s ezen a lágyabb és ennél fogva szelidebb térszíni formákat szolgáltató márga alapon fekszik a kemény, meredek sziklás oldalú triástartaró, a Choestakaró. A choestakaró közelein és a neokom márgán kívül az itt bejárt területen csak a tithon vöröszínű meszes-márgás közelei bukkannak ki, de csupán igen csekély területen, egyetlen ponton, a Likavka-patak völgyében, a Kremariska oldalvölgytől északra, már az árvai határ közelében. Már a régi térképek is feltüntetik ezt a kis tithonfoltot, melynek rétegei  $35^\circ$  alatt dőlnek kelet felé, a neokom márga alá. A tithonban itt két rossz megtartású apró aptychust gyűjtöttem.

A neokom márga a régibb és újabb irodalom alapján jól ismert kifejlődésében nagyobb területet borít a Čebřáthegy környékén, főként tőle északra, a Čortnik-patak árkaig s azon túl a Likavka-patak völgyében, a Čebřáthegtől nyugatra pedig Hrboltó falu határában. Dőlése, csapása kevésbé állandó, a Čebřáthegy körül általában a hegy felé, a choestakaró alá dől, így a Čebřáttól keletre a Na opukach sziklától délre  $16^\circ$  felé, tovább északra  $20^\circ$  alatt nyugatészaknyugatra, Hrboltótól keletre pedig, a Čebřát lejtőjén északkeletre ( $2^b$ )  $15^\circ$  alatt. A kövület nem gyakori benne, néhány aptychus és egy-két ammonites-nyom gyűjtéseim egész eredménye.

Többet mondhatok a choestakaró közeiteiről, melyeket az eocén képződmények vizsgálata közben is, a Čebřáttól a Baráthegyen (a térképen: Mnich) és a Choest előhegyein át egészen a Liszkófalutól északkeletre emelkedő turapataki hegyekig gyakran bebarangoltam.

A choestakaró közettanilag távolról sem egységes, mint erre már DORNYAY is rámutatott idézett munkájában. Nagyobb tömegében dolomit alkotja, mely kőzet világosszürke, többnyire porló, néha kristályosan

szemcsés, ritkán réteges, úgy hogy dőlést csak kivételesen észlelhetünk rajta.<sup>1)</sup>

A kövület igen ritka benne, csak egyetlen ponton sikerült benne oly maradványokat találnom, melyek — legalább közelítőleg — meghatározhatók. Ez a kövületlelőhely Rózsashegytől északkeletre, a Baráthegy északi lejtőjén van, az eocén mészkőből felépült Ubocs nevű előfok fölött. Itt a rendes világosszürke dolomitban a következő kis faunát gyűjtöttem:

*Cidaris dorsata*

„ II. sp.

*Waldheimia* sp.

*Pecten (Entolium)* sp.

azonkívül több gyroporella-maradványt.

A *Cidaris dorsatá*-t már DORNYAY is felsorolja, ez a faj a cassiani rétegekben fordul elő, BATHER a balatoni ladini rétegekből is ismerteti. A *Waldheimia* sp. hosszú, keskeny forma, mely dr. LÓCZY LAJOS igazgató úr szíves közlése szerint a *Waldheimia carinthiaca* ROTHF.-hoz hasonlít, anélkül, hogy ezzel a cassiani fajjal azonosítani lehetne. A *Pecten (Entolium)* sp. a *Pecten tubulifer*—*Pecten decoratus* KLIPST. csoportjába tartozik és körülbelül középhelyet foglal el e két — szintén cassiani — faj között. Mint ezekből látható, a fent felsorolt kis fauna elemei, ha nagyobb részük nem is volt fajilag meghatározható, nagy valószínűséggel a dolomit ladini, cassiani korára utal.

A takaró másik kőzete sötétszürke mészkő, mely mindig igen jól rétegzett, gyakran táblás, söt lemezes, több helyütt szarukő-gumókat, vagy egész rétegeket rejteget. Igen jó feltárásokat találunk ebben a kőzetben Kísszentmárton (Martinček) falutól délre a Baráthegyen, melynek nagyobbik, keleti fele ebből a kőzetből épült fel. A rétegek itt 35—40°-kal 20<sup>h</sup> felé, tehát északnyugatra dőlnek. Igen jól tanulmányozható ez a kőzet Turapataktól (Turik) északra is, ahol a Turapatak völgyében, mindjárt a falu felső végén két kőbányában is fel van tárva. Az első bányában vastagabb rétegű, jól rétegzett sötétszürke mészkő látható 23<sup>h</sup>-ás (tehát majdnem északi) 30°-os dőlésben. A második, felső kőfejtőben, a kőzetanyag minősége kissé megváltozik, amennyiben itt inkább vékonylemezes, közbe-közbe pedig erősen bitumenes rétegek ékelődnek. Egyes ilyen bitumenes, zsírosfényű lapokon itt tömegesen fordulnak elő *Daonella*-nyomok, melyek állapota azonban olyan rossz, hogy közelebbről aligha határozható meg. Lóczy igazgató úr véleménye szerint talán a *Daonella tyro-*

<sup>1)</sup> A dolomit a Čebrot-hegy tetején 10<sup>h</sup> felé, a likavai várhegyen 14<sup>h</sup> felé (45°), a Baráthegy nyugati felében 14<sup>h</sup> felé (25°), Turapataktól délnyugatra, a Stal-hegy északi felében ÉNy-ra dől. Innen északra a 685 m.-nál ÉNy-i. 45°-os dőlést mértem.

*lensis* MOJS., vagy *Daonella Pichleri* MOJS.-hoz tartoznak. Ezeket a fajokat a Baráthegy délnyugati lejtőjéről már DORNYAY is felemlíti, még pedig — amennyire én az ő lelőhelyét ismerem — szintén a sötétszürke mészkőből, nem pedig a dolomitból.

A daonellák tömeges fellépése, amint azt a turapataki kőfejtők egyes rétegeiben észlelhetjük, a cassiani rétegeknél valamivel idősebb szintre utal, a *D. Pichleri* és *D. tyrolensis* nevezetesen a wengeni rétegekre. Eddigi rózsahegy-környéki leleteink ezek szerint tehát azt látszanak bizonyítani, hogy az itteni chocs-takaróban legalább két szint, a wengeni emelet és a cassiani emelet van képviselve. Előbbi sötétszürke — gyakran lemezes és szaruköves — mészkövek, utóbbi pedig világosszürke, tömeges dolomitok alakjában. Ez a megállapítás egyszersmind igazolja VIGH GYULA észleléseit is, aki a Klak csoportjában és a Zsjár-hegység északi részében a chocs-takarót egy alsó sötétszürke mészkőből és egy felső, világosszürke dolomitból álló részre tagolja.<sup>1)</sup>

\*

Tulajdonképeni feladatomban — mint már fentebb említettem — a liptói medence eocénkori rétegeinek tanulmányozása volt.

A liptói medence kelet-nyugati irányban hosszan elnyúlva a Liptói Magura, a liptói havasok, a Nagy-Fátra és az Alaacsony-Tátra között terül el. Az egész medence hosszán — nagyjából kelet-nyugati irányban — a Vág folyik végig, mely jobbról és balról számos kisebb-nagyobb patakot vesz fel. A Vágnak és mellékvizeinek hordaléka igen durva kavics gyakori nagy görgetegekkel, melyek anyaga túlnyomóan gránit, jóval ritkábban permkori kvarcit; ez a hordalék a Vág folyó árterén, a medence közepe táján szélesebb sávot borít. A Vág árteréből kétoldalt szelid, az alaphegység felé lassan emelkedő dombok indulnak ki, melyeket a Vág mellékvölgyei nagyjából észak-déli irányú sorokra tagolnak. Ezeken a dombokon terülnek el a lakosság szántóföldjei, ennél fogva kőzetük, a magura-homokkő, általában igen rosszul van feltárva. Többnyire lemezes vagy palás, szürkés-barnás, csillámban rendszerint igen gazdag homokkő ez, melynek kora kővületek alapján eddig nem volt teljes bizonyossággal igazolható, mert szerves maradványok csak a legritkább esetben találhatóak benne. Települési viszonyai, továbbá a HAZSLINSZKY, MICZYNSKY és STAUB meghatározta növények nagy valószínűséggel oligocén voltára mutatnak. Állati maradványt mindeddig csak nagyon gyéren találtak benne. HAZSLINSZKY a *Pholadomya Puschii* GF. fajt említi, DORNYAY pedig apró

1) VIGH GYULA: Földtani megfigyelések Nyitra, Túróc és Trencsén vármegyék határhegységei között. (Földtani Intézet évi jelentése 1914-ről.) 74. old.

(bemosott?) nummuliteseket s néhány *Operculina ammonéa*-t sorol fel belőle. Én magam a liptói medence oligocén homokkővéből használható kövületet nem hoztam haza, több helyütt azonban — így főként Likava falutól közvetlenül északra — láttam benne szenesedett, felismerhetetlen növényi roncsokat. Az árvai medencében ellenben valamivel szerencsésebb voltam. Dr. BALLENEGGER RÓBERT az árvai Magurára tett egyik együttes kirándulásunk alkalmával a Magura-gerinc déli végéről (Árvaváraljától északra) néhány magura-homokkődarabot hozott haza, melynek vékony csiszolatában egy nummulites vagy orbitoides metszeten (bemosott?) kívül valamely *Operculiná*-t (*ammonéa*?) is felismertem.

Az eocénkor képződményei a medence peremén bukkannak ki az oligocén homokkő alól. Távolról sem összefüggő, hanem többnyire nagy hézagokkal félbeszakított sávok, olykor szélesebb foltok alakjában jelenik meg az eocén, mely tájképileg már inkább az alaphegység kőzeteihez símul, különösen ha mögötte nem neokom márga, hanem a triász kőzetei következnek. Az eocénkor üledékei ugyanis éppúgy, mint a triászdolomit és mészkő bozóttal, erdővel fedettek s kőzettani kifejlődésükben is a triász kőzeteihez hasonlítanak, amennyiben mészkövek és konglomerátumokból tevődnek össze.

Legjobban Rózsahegy tájékán tanulmányozhatók, mert itt nagyobb területen bukkannak ki a felszínre, s azonkívül — főként a várostól északra — több kőfejtő elég jól feltárja őket. A Baráthegy nyugati és északnyugati, Likavka falu felé tekintő lábán, a rózsahegy-i járványkórház mellett két kőbánya (DORNYAY Kubala-Schlachta-féle kőbányái) tárja fel az eocénrétegeket, melyek itt lankásan (10° alatt) 22—23<sup>h</sup> felé, tehát a Baráthegytől el, a likavkai öböl belseje felé dőlnek. A kőzet ezekben a fejtőkben alul kékes, sárgán málló kemény márgás mészkő, melyben *Harpactocarinus*-ok, azonkívül különböző echinodermaták, főként *Conoclypeus*-ok elég gyakran előfordulnak, míg nummuliteseik ritkán láthatók. A felsőbb padok anyaga sárgás, valamivel lágyabb, márgásabb mészkő, melyben nagyjából azonos képű makrofauna mellett már több nummulites is mutatkozik.

Ez a sárgás, lágyabb márgás mészkő építi fel a likavkai és lizkófalusi országút elágazásánál emelkedő Kiskálvária-dombot is, míg DORNYAY „kleintelevi kőbányája“ — a Kálváriától és a likavkai országúttól nyugatra, a vasút mellett — szintén északnyugat (22<sup>h</sup>) felé, de meredekebben, 30° alatt dülő kékes, finom homokos kőzetet tár fel, melyben apró nummuliteseik mellett elég bőségesen apró ostreatörmelék is előfordul.

A Kubala-Schlachta-féle bányáktól az eocén a felszínen egészen a Baráthegy Ubocs nevű, Likavka község felé előnyúló fokáig követhető, ahol azonban — nem a legkedvezőbben feltárva — megint más kőzettani

kifejlődésben találjuk. Itt ugyanis sárga, tiszta mészkő jelentkezik nummulitesekkel, pectenekkel, a nummulitesek megszokott faunájával.

Rózsahegy-től délre a Revuca-folyó jobboldalán, Fehérpatak helysétől északra bukkanunk nagyobb terjedelmű eocénfoltra. Villa Ludrovától nyugatra a Vyššé Skal nevű dombocska keleti felében az ubocsival egyező nummuliteses mészkő jelentkezik rosszul feltártan, inkább csak régi, apró — azóta benőtt — fejtögödrökből kihányt törmelék alakjában. A domb nyugati, a Revuca-völgy felé néző oldalán a nummulites mészkövet konglomerátum váltja fel, melynek kevésbé ellenálló, agyagos kötőanyaga lévén, az átlag diónagyságú legömbölyített triász dolomit és mészkődarabok könnyen kavicsá esnek szét. Itt a Vyššé Skal-on nagyban fejtik ezt a kavicsot.

Hogyha a kavicsbányától észak felé, Rózsahegy felé haladunk, akkor csakhamar sárga, lágyabb márgás mészkőre érünk, mely azonos a Kubala-Schlachta-féle kőfejtők felső szintjével; később a kimotott dülőúton néhány lépésnyire sárgán málló kékes kemény márgás mészkő tárul fel, mely megfelel a Kubala-Schlachta-féle kőfejtők a l j á n feltárt kőzetnek. Dőlést a Vyššé Skal-on sehol sem láttam, ha azonban a Kubala-Schlachta-féle kőfejtőkben észlelt rétegsorrendet itt is elfogadjuk, akkor a konglomerátum az eocén legfelsőbb tagjának bizonyulna, amire itt aránylag magas térszíni helyzete is utal. Mivel pedig a konglomerátum a kavicsbányában közvetlenül a triász dolomiton nyugszik, az eocén tenger északi partján beállott hevesebb vízmozgásra vagy partszegély kiemelkedésével kapcsolatos nagyobb esésű vízbeomlásra következtethetünk.

Ugyanilyen viszonyok mutatkoznak a medence északi peremén is. Itt főként Turapatak (Turik) és Liszkófalú között, de Liszkófalutól északnyugatra is, majdnem Likava váráig konglomerátumból és keményebb breccsából álló sáv kíséri a medence peremét, helyenkint tetemesebb szélességben. A konglomerátum és breccsa itt is közvetlenül a medenceperem kőzeteihez simul, azokon nyugszik, amellettt azonban a dőlési viszonyok és a térszíni helyzet alapján az eocén mészkövek, márgás kőzetek fedőjébe esik.

Itt azonban a dolog mégsem olyan világos. Mert a Cminyován például, Liszkófalutól északra, ahol a dőlési viszonyok jól megfigyelhetők, a faluból jövet, néhány kis gödörben először északnyugatnak dülő kemény kékes, sárgán málló márgás mészkövet találunk, mely a Kubala-Schlachta-féle kőfejtők alsó kőzetétől csak annyiban különböznek, hogy sok nummulites van benne. Északabbra a Kubala-Schlachta-féle fejtők felső kőzetét, a sárga lágyabb márgás mészkövet találjuk meg, míg az utóbbi kőzettől északra mindenütt konglomerátum és breccsa simul a medence pere-

méhez. A Cminyovától keletre, a turapataki Stalhegy (662 m) északi lejtőjén a konglomerátum mellé nummulitmészke kerül, mása annak a kőzetnek, melyet fentebb az Ubocsról ismertettem. Itt a települési sorrend megállapítása azért lehetetlen, mert dőlést nem észleltem. A Cminyován észlelt dőlés alapján azonban megállapítható az, hogy a kék és sárga márgás mészkőnek nemcsak fedőjében van konglomerátum és breccsa, hanem annak csapásirányában is: mindenütt a medence peremén. Sokkal közelebb járunk ennél fogva a valósághoz, ha azt állítjuk, hogy a liptói medence eocén klasztikus kőzetei (éppúgy, mint az árvai medencééi) nem tehetők a rétegösszlet bizonyos szintjeibe, hanem az egész eocén medencekitöltés parti fáciesének tekintendők.

DORNYAY saját és néhány lelkes természetbarát — elsősorban a KÜRTHI-testvérek — évek során végzett gyűjtései eredményeképp olyan bőséges faunákat sorolhatott fel a liptómegyei eocénból, hogy én azokat rövid egy nyári munkámmal meg sem közelíthettem, mert a jó megtartású kővület sehol sem gyakori. Azt a megállapítását azonban, hogy a liptói medence eocénjében a középső- és felső-eocén egyaránt meg van, már nummuliteseim alapján is teljes mértékben igazolhatom.

Nagyobb mennyiségű nummulitest gyűjtöttem a Kubala-Schlachta-féle kőfejtők tájékán, azután a Baráthegy északkeleti oldalán Kísszentmárton község keleti szomszédságában, valamint a Cminyován, Liszkófalutól északra; ezek között a nummulitesek között mindenütt a *Nummulites perforatus-lucasanus* mutatkozik, ezek a faunák eszerint középső-eocénkoriaknak tekintendők. Mindezekben a lelőhelyeken azonban kétségtelenül meg van a felső-eocén is, aminthogy legalább is a Kubala-Schlachta-féle kőfejtőkre és a Cminyovára nézve határozott bizonyítékaim vannak. A cminyovaival közvetlenül összefüggő, közeli turapataki eocénból ugyanis vannak darabjaim, melyekben kőzettanilag hasonló kifejlődés mellett orthophragminák és a *Numm. Boucheri* csoportjából való felső-eocénkori nummulitesek láthatók. A Kubala-Schlachta-féle kőbányákból szintén vannak kőzetdarabjaim, melyek orthophragmináik és apró nummuliteseik alapján felső-eocénkoriaknak tekintendők. A turapataki kőzet lágyabb, sárga, kissé homokos, aprókavicsos márgás mészkő, a rózsahegy ellenben belül kékes, mállott részeiben sárgás, keményebb márgás mészkő, kőzettanilag tehát megegyezik az itteni eocén alsóbb részeivel. DORNYAY ezt a kékes, keményebb márgás mészkövet a középső-eocénbe, a sárga, lágyabb kőzetet ellenben a felső-eocénbe helyezi. Nagyjából ez a szembeállítás megállja helyét, amint ezt a kőfejtőkben észlelt települési viszonyok, de elsősorban DORNYAY terjedelmes makrofaunái is

igazolják. Viszont azonban az a kőzetdarab, melyet én a Kubala-Schlachta-féle kőfejtőben gyűjtöttem, — s amely az itteni alsóbb rétegekkel közzettanilag teljesen megegyezik, szerves tartalma alapján ellenben felső-eocénnek bizonyult — arra mutat, hogy a felső- és középső-eocént itt közzettani alapon bajos élesen elkülöníteni; annál kevésbé, mert a liptói medence keletibb részeiben, így pl. Dovallónál és Plostin mellett sárga, lágyabb márgás mészkőben is megtaláltam a *N. perforatus-lucanus* nummulitespárt.

A helyzet itt a dunántúli magyar Középhegységéhez hasonló, ahol például TAEGER a vértesi főnummulitmészkőben ugyan kimutathatta a középső- és felső-eocént, de az elkülönítést nem tudta keresztülvinni, mert az egész összlet közzettanilag egységes. Az eocén folyamán a liptói medencében sem volt olyan vízsziningadozás, amely a közzettani fácies mélyrehatóbb megváltozását okozhatta volna s ez itt is megnehezíti, sőt lehetetlenné teszi a fauniszikai alapon kimutatott szintek gyakorlati különválasztását.

Az eocén Liptómege nyugati részében általában 500—600 m között jelentkezik, 650 m-en felül itt észleléseim szerint sehol sem emelkedik. A Vyšše Skal kavicsbányájában az eocén-konglomerátum — mint már DORNYAY is hangoztatja — megközelíti a 650 métert s körülbelül ugyanily magasságot érnek el a cminyovai és turapataki partszegélyi konglomerátumok is. Itt nyugaton egyáltalában csak a konglomerátumok érik el a 600—640 m-es isohypsákat, a mészkő, a márgás mészkő a 600 m-en többé-kevésbé alul marad. Más a helyzet tovább keletre. Már Plostin és Illanó között — Liptószentmiklóstól délre — a Strana lejtőin 750 m fölé is emelkedik az eocén-mészkő, három oldalról körülfován a 822 m magas hegy triász dolomitból felépült csúcsát és felsőbb részeit. Valamivel e magasság alatt marad még tovább keletre a dovallói eocén Liptóújjvártól északkeletre, ahol azonban a nummulitesmészkő a Hradskahora északi, Dovalló helység felé néző lejtőjén még mindig határozottan 700 m fölé nyúlik.

Mivel semmi okunk sincs feltenni, hogy a medence nyugati felében a denudáció eltávolította volna a 650 m-en felül feküdt eocén képződményeket, míg azok a keleti részekben 700—750 m magasságig megmaradhattak, önként előtérbe nyomul az a feltevés, hogy a medence keleti fele eocén utáni időekben a nyugati részhez képest jobban felemelkedett, illetve az utóbbi az előbbihez képest utólag lesülyedt.

És csakugyan vannak jelek, melyek arra utalnak, hogy a medence nyugati részében az eocén rétegek később mozgásban voltak, míg a keleti részekben ilyen mozgásoknak nem találjuk nyomát. Nyugaton ugyanis

az eocén — ha igen lankásan is — de állandóan a medence pereme felé dől. Így például a Rózsahegytől északra fekvő úgynevezett Kleintelegi-kőfejtőben északnyugati, tehát a Csebráthegy felé irányuló dőlést észleltem, a Vyšše Skalon — mint már említettem — a település sorrendje alapján körülbelül déli dőlést kell feltennünk, a Cminyován, a medence északi peremén megint északnyugati dőlés észlelhető. Ezzel szemben már Nagyselmecnél északnyugatra dőlnek az eocén rétegek, tehát a medence pereme felől s még kifejezettebben a medence belseje felé dőlnek a Plostin és Illanó melletti, valamint a hibbei eocén rétegek, míg Dovallónál, Liptóútvártól északkeletre dőlést nem észlelhettem.

Az árvamegyei eocénkorú képződmények vizsgálatára már csak kevés időm maradt; beállottak a tartós őszi esőzések, melyek minden nagyobb kirándulás útjába álltak, úgy hogy azokat a keskeny, hosszan elnyúló eocén foltokat, melyek az árvai medence déli peremét a régi térképek szerint kísérik, csak igen kis részben látogathattam meg. Eddigi megfigyeléseim alapján azonban úgy látszik, hogy az árvai medence eocén képződményei — legalább köztanilag — meglehetősen pontosan megegyeznek a liptói medence hasonló korú üledékeivel, bár az eddig meglátogatott pontok után (főként Alsó- és Felsőkubin környékén) itélve, mintha itt klasztikus kőzetek — konglomerátumok és szilárd breccsák — nagyobb tömegekben jelentkeznének, mint odaát Liptóban. Kőületeim éppen emiatt Árvából eddig nincsenek, úgy hogy ős-állatföldrajzi alapon nem tudtam az árvai és liptói medencék eocénkori összefüggésének kérdéséhez hozzáférközni; mivel pedig közvetlen összefüggést a Liptót és Árvát összekötő völgyekben sehol sem találtam, ez a kérdés, sajnos, továbbra is megoldatlan marad.

Késő ősszel VIGH GYULA dr. társaságában Túrócmegyébe mentem, hogy a magam részéről a blatnicai eocént is megvizsgáljam. Hófúvás, valóságos téli időjárás azonban ezt a tervemet is meghiúsította, úgy hogy csak a szucsányi vasborsós agyagot s a ruttkai, a községtől nyugatra nagy fejtőben feltárt édesvízi mészköveket tekinthettük meg. Ezekről a kirándulásokról VIGH dr. fog részletesebben beszámolni, én itt csak azt szeretném megjegyezni, hogy a ruttkai édesvízi mészkő fölött és benne is — közbetelepült padok alakjában — belül kékes, mállottan sárga, finomabb szemű konglomerátum fordul elő, melynek s z a k a s z t o t t m á s á t a l i p t ó i e o c é n k é p z ő d m é n y e k e n b e l ű l akárhányszor láttam.



## 10. Földtani jegyzetek Rózsahegy környékéről.

Dr. DORNYAY BÉLÁ-tól.

(Négy szövegközti ábrával.)

A lipthói medence legnyugatibb csücskében, három nagy hegység összeszőgelésénél és a Revucának a Vágba való torkolásánál fekvő Rózsahegy r. t. város és közvetlen környéke érdekes földtani viszonyait az 1909—1913. esztendőekben és 1916. nyarán behatóan tanulmányoztam és eredményeimet három dolgozatban ismertettem.<sup>1)</sup> Minthogy vizsgálataimnak a helyi érdekűség szűk kereteiből kikívánczoló azon eredménye, mely szerint az eddig neokómkorinak tartott „choesdolomit“-triász kori, újabb kutatások és szerencsés kővületek alapján, a Kárpátok egyéb helyein is megerősítést nyertek, illetőleg hasonló eredményre vezettek, időszerűvé teszik vizsgálataimnak e helyen való, rövidre fogott előadását.

Ismeretes, hogy Felsőmagyarország és általában a Kárpátok földtani kutatása és megismertetése körül a bécsi geológusok — elsősorban és legfőképen D. STUR és V. UHLIG — nagy érdemeket szereztek s megvetették a jelzett területeken későbbben folytatandó földtani vizsgálatoknak is az alapját. Rózsahegy közvetlen környéke és a lipthói medence egyes pontjai földtani vizsgálatainál főként az ő, általában helyesnek bizonyult nyomdokaikon haladtam és csak a „choesdolomit“ kérdésben jutottam velük ellenkező állaspontra és eredményre. Míg ugyanis a bécsi geológusok szerint a Központi-Kárpátok vidékén, tehát Rózsahegy környékén is, a neokóm-márgákra nem egészen bizonyos korú dolomitok, az ú. n. „Kárpáti vagy Choesdolomitok“ kisebb-nagyobb tömegekben kúpszerűen települnek úgy, hogy azok az egyes, egymástól elszigetelten álló hegyeknek vagy egész hegységeknek mindig a legmagasabb részeit adják és kővületeket egyáltalán nem tartalmaznak, addig nekem hosszas és fáradságos kutatás

1) a) DORNYAY BÉLA: Földtani kirándulásaink Rózsahegy környékén. Különlenyomat a rózsahegy r. k. főgimn. 1911—12. tanévi Értesítőjéből. 22. old. — b) Rózsahegy környékének földtani viszonyairól. Budapest. 1913. 51. old. 6 képpel, 2 táblával, 4 földtani szelvényvel és egy földtani térképpel. — c) Zur Altersfrage des „Choesdolomites“. Separat-Abdruck aus dem Centralblatt f. Min. etc. Jhrg. 1917. No. 8.

után sikerült ezen neokómkorinak és kövületmentesnek tartott dolomitokban, Rózsahegy közvetlen közelében, triász-kövületeket találnom, amivel ezen különös településű „chocsdolomitok“ triász-kora kétségtelenné vált. Ugyanezen eredményekre jutott VIGH GYULA dr. 1915-ben a Zsjár-hegységben<sup>1)</sup> és W. GOETEL 1916-ban a Magas-Tátra északi részén<sup>2)</sup> eszközölt kutatásai során.

A „chocsdolomitok“ triászkorának megállapítása után, a jövőben — úgy gondolom — a geológiai kutatások feladata lesz elsősorban a „chocsdolomit“ különleges és még ma sem eléggé tisztázott és ismert települési viszonyainak és a velük kapcsolatos rétegekkel szemben elfoglalt helyzetének világos felderítése és pontos ismertetése.

I. *Triász.* A Rózsahegy-környéki hegyek főtömegét, mint legrégebb képződmények, dolomittal váltakozó mészkövek alkotják. A dolomit általában világosszürke, finom-szemcsés, kevésbé kristályos szövetű, sokszor lisztfínomságú fehér porrá szétmálló kőzet, amely rendszerint jól kivehető rétegzettség nélkül, vastagabb padokat alkot, vagy pedig egészen tömeges is lehet. Ezzel helyenként sötétszürke, mészpát-erektől át meg átjárt, tömör, kristályos szövetű, gyakran igen szépen rétegzett mészkő váltakozik.<sup>3)</sup> Benne néhol szarukő-gumókat és lencséket (Djelec), sőt Liptószentmártontól D-re, vékony szabályos szarukő-zsinórokat is találunk. A mészkőben és a dolomitokban gyakran találhatunk apróbb limonitrögöket, sőt nagyobb tömegű limonitkiválásokat is, mint pl. a fehérpataki templom közelében, hol egykor bányászták is, továbbá a Nagy-Chocs (1613 m) csúcsa közelében, hol az egykor művelésben volt tárnák beomlott nyílásai évtizedekkel ezelőtt még látszottak. E kőzet az UHLIG vizsgálta magastátrai középső-triász hasonló kifejlődésű képződményeivel és kagylós-mész-dolomitjával azonosítható.

Szerves maradványok úgy e dolomitban, mint a mészkőben igen ritkák s úgy látszik inkább a dolomitra szorítkoznak. A triászdolomit különböző részeiben előforduló gyér fauna a következő:

*Encrinus cassianus* KLIPST. sp. (a „Ring“ dolomitelők K-i tövéből.).

<sup>1)</sup> A magyar kir. Földtani Intézet 1914. évi jelentése. Budapest, 1915. 73. és 74. oldal.

<sup>2)</sup> GOETEL W.: Zur Liasstratigraphie u. Lösung der Chocsdolomitfrage in der Tatra. Extr. du Bullet. de l'Acad. des sciences de Cracovie.

<sup>3)</sup> Régi földrajzi lexikonok és tankönyvek rendszeren említik a rózsahegy fekete márványt, amely valószínűleg ezen triszmészkő fekete, polírozható félesége lehetett. Állítólag Vlkolinec felett, valahol a Csutkova-völgy fejeánél, fejtették régente. A krakói Wawel katedrálisának egyik szép szarkofágja is rózsahegy fekete márványból van faragva.

*Entrochus silesiacus* BEYR. (Baráthegy ny-i lejtőjén; Faith-ház).

*Cidaris dorsata* MÜNST. (Baráthegy; Faith-ház).

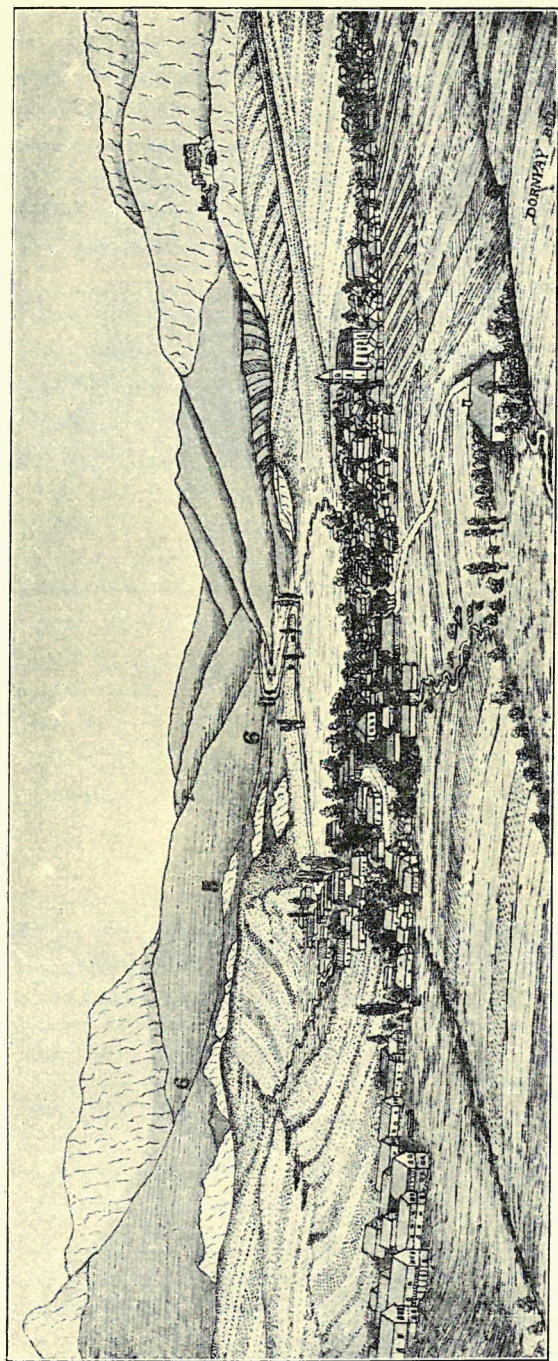
*Cidaris cf. Schwageri* WÖHRM. (u. ott).

A triász-fauna legérdekesebb alakjai azonban mindenesetre azok a *Daonellák*, melyeket a Baráthegy ny-i lejtőjén, közel az országúthoz és a Groóh-villához gyűjtöttem. Bár ezeket kissé töredékes voltuk miatt fajilag biztosan meghatározni nem lehetett, mégis magának a *Daonella*-génusz-nak jelenléte a Rózsahégykörnyéki triász-képződményekben így is figyelemre méltó, minthogy kétségtelenül igazolja, hogy itt a középső-triász rétegeivel van dolgunk. Az általam gyűjtött *Daonellák* még legjobban a *Daonella Pichleri* MOJS. és a *D. tyrolensis* MOJS.-hoz hasonlítanak. Itt említem meg, hogy Oszadánál (Rózsahégytől D-re), a koritnicai keskeny-vágányú vasútnak a Revuca vashídja mellett elterülő mély bevágásában sok *Gyroporella (Dactylopora?)* törzset találtam, nagy tömbökben, a hasonló kifejlődésű dolomitban.

Láthatjuk tehát, hogy a bécsi geológusok után eddig neokómkorinak tartott, Rózsahégy-környéki dolomitok és mészkövek kétségtelenül a triászba tartoznak s valószínűleg több szintet képviselnek, melyek azonban eddigelé, a gyér fauna alapján, részletesen még nem tagolhatók. A felsorolt faunula tagjai általában a középső-triász ladin-emeletének rétegeire jellemzők, minthogy az említett *Daonellák* a wengeni és buchensteini rétegekben, a *Cidaris dorsata* és *Encrinus cassianus* pedig a cassiani rétegekben fordulnak elő úgy az Alpokban, mint a Bakonyban is.

A Djelec-kőbánya (Faith-ház) környékéről triász-kövületek kerültek elő abból a dolomitból, melyre kisebb folt alakjában a Nagy-Kalvária neokómkori márgái települtek, s amely dolomit a vele váltakozó mészkővel együtt, szakadatlan sorrendben követhető a Ring dolomitelfokától kezdve, a Djelec-kőbányán át, fel a Nagyszikla és a Szidorhegy csúcsáig. Kis foltban települ még a neokóm-márga a triász-képződményekre a Kundratova Miesinó-völgyek középső részén is, ahol tehát a Revuca völgyétől fölfelé haladva, a következő rétegsorozatot látjuk: triász-dolomit (a Janček-féle gyufagyárnál), neokóm-márga (a vízvezetéki csatorna mellett) és fölötte — de nem rátelepülve — ismét a triász-mészkő és dolomit emelkedik ki és kulminál a Nagysziklában (901 m). Megfigyeléseim szerint tehát a Szidorvonulat szirtszerűen kiemelkedő triász-tömegét a neokóm-márga É-ről, Ny-ről és D-ről köpenyszerűen körülöleli, míg K-en csupaszon hagyja, mert itt egykori takarójának már csak roncsait hagyta hátra az erős denudáció.

Ugyanígy áll a dolog a Csebráthegy dolomitesúcsánál is. A Csebrát esúcsának dolomitja nem lehet a neokóm-márgára települt neokómdolomit,



1. ábra. A Likavai-medence D-ről, a baráthegyi Kubala-Schlachta-féle kőbányák tetejéről tekintve.

1. Radiésina (1137 m), triász dolomit és mészkő, 2. Kis-Csebrát (827 m), triász dolomit kúpja, 3. Kis-Csebrát (827 m), neokom-márga takarója, 4—5. Na Opukach és Vrsek tr.-dolomit-szírtjei, 6. A Cstvtynik-patak völgye, 7. Za lukou oligocén homokkő dombja, 8. Paraeska oligocén homokkő dombja, 9. Kis-Kalvária domb töve (nummuliteses mészkő), 10. Hanczkó-malom a Likava-patakon, 11. Szántó-földek Likavka és L.-sztmárton között (oligocén homokkő), 12. Likava-Várhegye (657 m) triász dolomit és mészkő, 13. Elő- (Predny) Choes (774 m) ny-i nyulványa, triász dolomit és mészkő, 14. Szokol (1133 m) triász dolomit és mészkő, 15. Neokom-márgából álló dombok. Dr. DORNYAY BÉLA eredeti rajza.

már településénél fogva sem, mert hiszen ez esetben a hegy K-i lejtőjén levő „Na opukach“ közettanilag azonos dolomit- és mészkő szirtjei nem kerülhettek volna a neokóm-márga alá, mint ahogy azt a valóságban megfigyelhetjük. A Csebrát jellegzetesen D-re dülő dolomit és mészkő rétegei közettanilag is egyeznek a Baráthegy és a Szidorvonulat stb. hasonló képződményeivel, tehát a Csebrát összes dolomit- és mészkőképződményei is mindmegannyi szirtszerűen kiemelkedő triász-képződmények, melyeket a jóval fiatalabb neokóm-márga, köpenyszerűen, bizonyos magasságig minden oldalról körülvelt. (1. ábra)

Végül rá kell még mutatnunk arra a nagy, talán tökéletes közetani megegyezésre is, melyet triázmészkőveink és dolomitjaink a Kárpátok egyéb helyeiről ismeretes triázképződményeivel mutatnak. Ezért tehát ezen rózsahegy-i kövületes mészköveket és dolomitokat a Magas-Tátra szubtátrikus részének azon sötét színű mészkőveivel és szürke dolomitjaival tartom azonosaknak, melyek a középső-triász anisusi- és ladin emeletét képviselik. Ezen meszek mélyebb részeit sok helyütt fehér kalciterek-től átszőtt sötét színű meszek alkotják, melyek a gutensteini és reichenhalli meszeknek felelnek meg, míg másutt a reiflingi meszekre emlékeztetnek s szarukő-gumókat tartalmaznak. A reiflingi mészkő pedig tudvalegőleg nemcsak az anisusi emeletre, hanem még a ladin-emeletre is kiterjedhet, sőt az Északi-Alpesekben a ladin-emelet egyik főfaciesét alkotja. Ez utóbbit Rózsahegy környékén is valószínűvé teszi néhány, a ladin-emeletre jellemző, felsorolt kövület, — ami viszont annál érdekesebb, mint-hogy a Nyugati és Központi Kárpátok triászában a ladin-emelet eddigelé kövületek alapján még nem volt kimutatva.

A tömeges, durván pados, ritkán jól rétegzett (ilyenkor rétegei jellegzetesen D-re dülnek) triászdolomit nagy hajlandóságot mutat meredek sziklaformák, rendkívül merész és festői sziklatornyok, oszlopok és sziklatűk alakítására. Az ilyenmű alakulatok között legérdekesebbek a Holló-szikla, Nagyszikla, a likavai Várhegy, az Ördög sulyokja, a Buzogány-szikla (2. ábra), stb. Legfestőibb a fenyőházai völgybe torkoló Szalatin-völgy Szokolova-nevű, gyárkéményhez hasonló hatalmas triászdolomit sziklatűje. A triázmészkő igen alkalmas üregek és barlangok (liszkfalvi barlang) képződésére is.

II. *Jura*. A Rózsahegy távolabbi környékén egyes helyeken hatalmasan kifejlődött jura-képződmények területünkön csak két kis folt alakjában mutatkoznak. Ugyanis a Vlkolince-től D-re eső Terlenszka-völgynek a Revuca völgyébe való torkolásánál, annak baloldalán, a neokóm-márga rétegek fekvőjében, vörös és zöldesszürke, gumós, szaruköves, igen kemény és rideg mészköveket találunk meredek falakban feltárva. Ezen igen szabályosan, vékonyan rétegzett mészkő rétegei É-ra 24<sup>h</sup> irányban 26° alatt

dőlnek. Helyenkint jól kivehető gyűrődéseket láthatunk e mészkőben, melyben szerves eredetű maradványok gyéren találhatók. Csak egy *Belemnites* sp.-t sikerült gyűjtenem belőle, míg mikrófaunát a kőzet vékonycsiszolatában sem találtam.

Ugyancsak megtaláljuk ezen vöröses színű tithon-mészkövet Rózsahegytől É-ra, a Likavka-patak völgyében vonuló állami út mentén, az 560 m-es pont mellett, közel a Sztrazsova-patak torkolatához a Kozie chrby-hegy ny-i tövében, ahol kis foltban bukkanik elő a környező neokóm-márgák alól. Kőületeket dr. VOGL VIKTOR barátommal való hosszas keresgélés után sem találtunk benne.



2. ábra. Buzogány-szikla a Baráthegy é-i lejtőjén.

Mindkét jura-előfordulás rétegei teljesen megegyeznek azokkal, a malmhoz és tithonhoz sorolt mészkövekkel, melyeket UHLIG Gombás, Sósó községek és a Bisztró-völgy torkolata környékéről ír le, s amelyek a Szkladana szkala és Hrboltó közötti vasúti bevágásban is tanulságosan vannak feltárva. UHLIG a Fátrakriván több pontján, VETTERS és VIGH a Nyitra forrás vidékén is megfigyelték, hogy ezek a tithonkorinak vett, vörös és zöldesszürkés, szaruköves meszek, minden élesebb elhatárolás nélkül mennek át a föléjük települt neokóm-foltosmárgákba. Ez az eset az említett két tithon-előfordulásnál is hasonlóképen tapasztalható.

III. *Kréta*. Az említett két helyen a tithonra, másutt pedig közvetlenül a triász-képződményekre települt neokóm-márgák sötétszürkék vagy világosak, néhol durvapadosak, gyakrabban jólrétegzettek és jellegzetesen É-ra dülök, és kékesszürke, vékonyleveles agyagpala rétegekkel váltakozók. A vastagabb rétegekben előforduló, egyenetlen törésű, szürke neokóm-márgák helyenkint vasrozsdatól tarkára festettek. Legfelső rétegei márgás mészkőbe mennek át több helyen. A kékesszürke, vékonyleveles, márgás agyagpala rétegek, vastagabb mészmárga padokkal váltakozva, a legkülönbözőbb magasságban fordulhatnak elő, mint azt különösen a Fehérpatak—Vlkolinec—Szidor szelvényen jól láthatjuk. Rétegeik jellegzetesen É-ra dülnek. Míg D. STUR és R. MEIER Rózsahegy környékéről elég gazdag faunát sorolnak fel ezen neokóm márgából, addig én meghatározásra alkalmas kövületet csak nagy ritkán találhattam bennük. Nevezetesen: *Holcostephanus* sp. lenyomat (Vlkolinec, Borovnyikhegy?), *Hoplites* sp. (Csebráthegyi kőbánya), *Crioceras* cf. *Durali* LÉV sp. (u. ott). *Desmoceras* sp. (Fehérpatak fölött), *Belemmites* sp. (Csebrát, Nagy-Kalvária), *Terebratula Moutoniana* ORB. (Klaesen-völgy), *Waldheimia* sp. (Nagy Kalvária), *Fucoida*-félék (Csebráthegyi kőbánya).

A felsorolt kövületek a wernsdorfi-rétegek faunájával egyeznek s így a Rózsahegy-környéki neokóm-márgák is kétségtelenül a Kárpátok szubtrátrikus régiójában oly hatalmasan kifejlődött barréme-emelethez tartoznak.

STUR a neokóm-márgák felett és szerinte a „choesdolomit“ fekvőjében, sötét, helyenkint bitumenes, homokos mészmárgapalákat talált Vlkolinec körül, a Szidor-vonulat és Meskó-szikla között, melyek *Ammonites splendens* Sow.-t, *Fucoida*-kat és szenesedett részeket (halmaradványokat?) tartalmaztak. STUR e réteget a *gault*-hoz sorolja, amit én sem tartok lehetetlennek, bár e sötét, néha teljesen fekete, gumókat és rögöket tartalmazó palák települését a dús vegetáció miatt nem figyelhettem meg. Szenesedett zárványokat én is találtam bennük, míg a gumós részek csiszolatában *Globigeriná*-k és más szerves maradványok nyomai láthatók.

A Rózsahegy környékén elég nagy felszíni kiterjedéssel bíró neokóm-márga rétegek, a belőlük szirtszerűen kiálló triász-dolomit és mészkő-hegyeket köpenyszerűen borítják, vagy pedig az alacsonyabb előhegyeket és dombokat alkotják.

IV. *Harmadkor*. Rózsahegy környékén a triász-képződményekre sok helyen, ahol nincsenek neokóm-márgákkal borítva, a harmadkor elején kialakult Liptói-medence egykori keskeny tengeröblének eocén lerakódásai következnek.

A) *Eocén*. Rózsahegy környékének, sőt talán az egész Liptói-medencének kövületekben leggazdagabb képződményeit, a változatos eocén-réte-

gek teszik, melyek alulról felfelé a következő üledékekből állanak: *Nummuliteses*-mészkö, mészmárga és „szulyói“-konglomerátum, ez utóbbira csillámos, palás homokkőrétegekkel váltakozó sötétszürke agyag települ, mely utóbbi már az oligocénbe vezet át. A *nummuliteses* mészkövek a Magyar Középhegység *főnummuliteses* mészköveihez hasonlítanak, míg a Magas-Tátra UHLIG vizsgálta hasonló képződményeivel teljes megegyezést mutatnak és a triásztoimegek fölé való transzgradáló településük révén, parti képződményeknek bizonyulnak. A kristályos-szemcsés *nummuliteses*-mészkö alul kékes-szürke, kemény és glaukonitban dús, felül lágyabb, márgás vagy homokos és sárgás-szürke vagy barna és könnyebben szét-eső. Az alsó és felső rétegek, a beléjük zárt fauna tekintetében is eltérők egymástól, de a lassú és fokozatos átmenet miatt — akár a kőzetminőséget, akár a faunát illetőleg — élesebb határvonalat nem lehet megállapítani közöttük. Helyenkint bitumenessé és dolomitossá válik a *nummuliteses* mészkö, felsőbb rétegeiben gyakran találunk összecementezett dolomitmorzsalékot, miáltal helyenként breccsás szövetet vesz fel, sőt valószínűsége kemény breccsába is átmehet (Nad szkalami). A Rózsahegy-környéki *nummuliteses* mészkö faunája alapján két emeletbe tartozik, nevezetesen a *párizsi*- és a *barton*-emeletekbe.

1. *Középső-eocén. Párizsi-emelet.* A Baráthegy ÉNy-i tövében, a Kubala-Schlachta-féle kőbányákban feltárt *nummuliteses* mészkö mélyebb szintjeiből a következő alakokat sikerült meghatároznom:

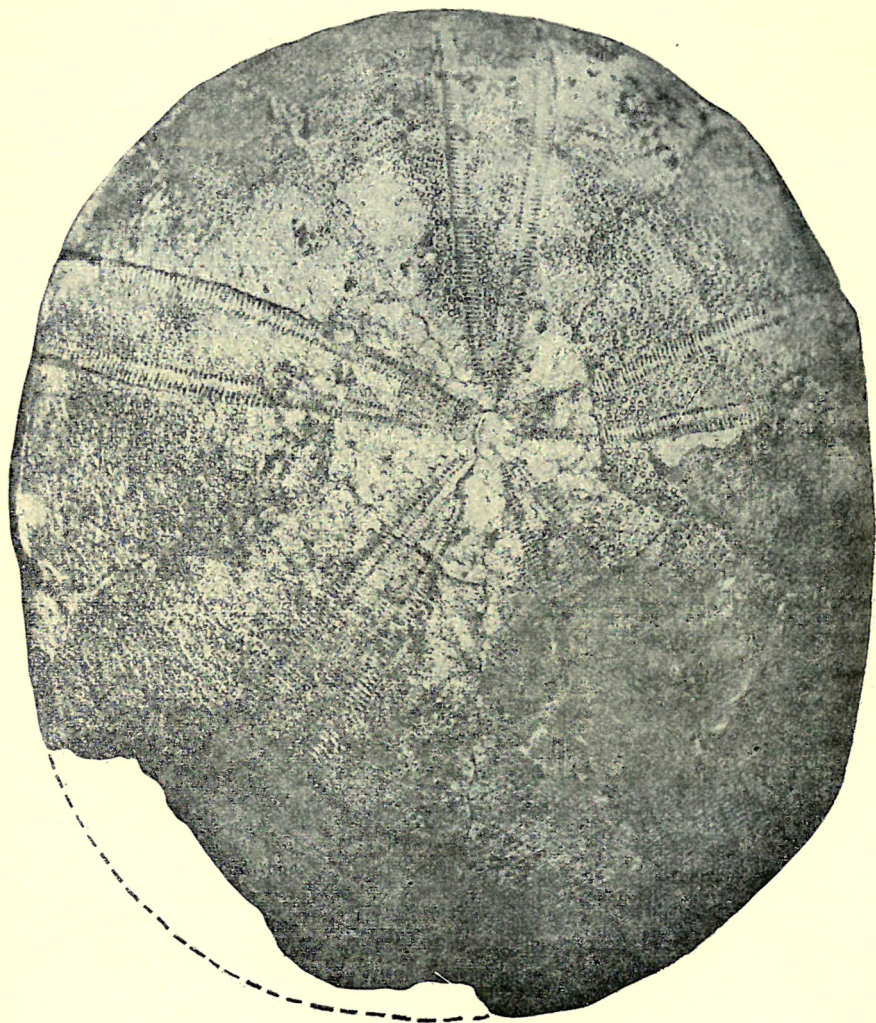
*Nummulites lucasanus* DEFR., *N. striatus* ORB., *N. granulosus* LAM., *Orbitoides papyracea* LAM., *Conoclypeus conoideus* GOLDF. sp., *C. anachoreta* AGASS., *C. hungaricus* nov. sp., *Serpula spirulaea* LAMK. Különböző féregjáratok. *Pecten (Chlamys) subtripartitus* ARCH., *P. (Entolium) corneus* SOW., *Ostrea gigantea* SOL., *Velates Schmidelianus* CHEMN., *Cerithium* sp., *Nautilus* sp., *Harpactocarcinus quadrilobatus* DESM., *Carcharodon angustidens* AG. A vékonyesiszolatokban: *Nummulites*-ek. *Globigerina*. *Alveolina*, *Rotalia* sp. stb. találhatóak.

*Conoclypeus hungaricus* nov. sp. (3. ábra.) A nevezett kőbányákból több, már említett tüskebőrű állat elég jól megtartott váza került elő, melyek közül különösen egy hatalmas *Conoclypeus* érdemel említést, mint-hogy az, a behatóbb vizsgálatok alatt, új fajnak bizonyult.

*Részletes leírás:* E nagy alak, bár felső bal fele kissé összenyomott, elég jó állapotban maradt fenn. Csupán a hátulsó baloldali páros ambulacrum és a hátulsó páratlan interambulacrum táján hiányzik belőle egy rész az alfelnyilással együtt. Az alsó oldalból pedig csak a mellső jobb interambulacrum látható a szomszédos ambulacrumokkal és a szájnnyilással együtt, a héj többi része pedig legnagyobbbrészt mésszel van erősen bekérgezve.



Körvonalai megnyúlt kerekdedek. Elöl és hátul egyformán lekerekítettek. Oldalnézetben felső fele igen mérsékelten domború, sőt lapított-nak mondható, miáltal lényegesen különbözik az összes többi *Conoclypeus*



3. ábra. *Conoclypeus hungaricus* nov. sp. (Természetes nagys.)

fajoktól. Alsó része egészen lapos és csak a szájnylás körül horpad be kissé. Oldalai lekerekítettek, de nem kihasodók. Példányunk legnagyobb hosszúsága 135 mm, szélessége 112 mm, magassága pedig csak 38 mm. A búb (apex) helyzete (elülről 66 mm, hátulról 81 mm) nagyon excen-

trikus s ennek következtében természetesen az ambulacrum-rosetta is nagyon excentrikusan, elől fekszik. Az ivarnyílások példányunkon nem láthatók.

Valamennyi ambulacrum majdnem teljesen egyenes, a mellső pár is csak alig észrevehetően ívelt a búb, vagy tetőpont közelében. A felső oldalon levő ambulacrumok hossza a következő:

- |   |       |
|---|-------|
| a) A mellső páratlan ambulacrum hossza  | 64 mm |
| b) A mellső, jobboldali páros ambulacrum hossza                                   | 58 „  |
| c) A hátsó, jobboldali páros ambulacrum hossza                                    | 78 „  |
| d) A mellső baloldali páros ambulacrum hossza                                     | 64 „  |
| e) A hátsó baloldali páros ambulacrum vége hiányozván, hosszúsága nem mérhető le. |       |

A likaespárok alakja egyenlőtlen, amennyiben a likaespárok külső likaicsa hosszúkás (kifelé kerekdeden, befelé pedig hegyes szögben végződő), a belső likaics pedig kerek. Ezen likaespárok sekély és aránylag keskeny barázdában fekszenek. Ezen likaicsbarázdák (sulci ambulacrales) csak az oldalakig futnak le és csakis az oldalak közelében állanak kissé ferdén, egyébütt pedig mindig szintesen vannak elhelyezve. A legnagyobb hosszúságuk 3 mm. A likaespárok csak a felső felületen futnak le a lekerített oldal közepéig; innét kezdve az alsó oldalon már csak egyszerű likaicsok vannak, melyek azután a szájnnyílásból kiágazó ú. n. floscellusokban (floscelli oris) végződnek. A likaespárok száma a mellső páratlan ambulacrumon kb. 88, a mellső jobboldali páros ambulacrumon kb. 80, a mellső baloldali páros ambulacrumon pedig kb. 90-re tehető. A két hátulsó ambulacrum hiányos lévén, likaicspárjainak száma sem állapítható meg.

A túskeudorok a felső felületen eléggé sűrűen helyezkednek el, de mégsem olyan sűrűn, mint az oldalakon, hol a túskeudorokat körülvevő, gyűrűalakú bemélyedések vagy udvarok csaknem érintik egymást. Az alsó felületen a túskeudvarok körülbelül olyan sűrűséggel vannak elszórva, mint a felső felületen. A túskeudorok nagysága az összes felületeken megegyezik egymással, sőt még az őket körülvevő gyűrűalakú bemélyedések, vagy udvarok átmérői is majdnem mindenütt egyenlők. A gyűrűalakú udvarok között kiemelkedő terecskéket néhol jól kivehető, apró szemcsék díszítik, de példányunkon ezek a legtöbb helyen már egészen lekoptak.

A *szájnnyílás* (peristomum) hosszúkás ötszög alakú. Legnagyobb hosszúsága 14 mm, legnagyobb szélessége pedig 5 mm. Alakunknál is jól kivehető az öt interambulacrumnak megfelelő ajakduzzanatok (tumores buccales) és a közöttük húzódó kettős bemélyedések (floscelli oris), bár ezek korántsem oly szembetűnők, mint pl. a *Conoclypeus conoideus* fajon. A példányunk szájnnyílása körül levő páros bemélyedésekben, mint

már említettük, a felső rész ambulacrumainak páros likacssorai, egyszerű likacssorokban folytatódnak. A szájnylás középponti fekvésű, de az összenyomás következtében, alig észrevehetőleg hátrafelé tolódott. Az *al-felnylás* (periproctum) nem látható.

*Összehasonlítások:* Példányunk általános külső alakjára nézve erősen emlékeztet az *Oviclypeus* DAMES<sup>1)</sup> nemre, miért is felületes vizsgálathoz avval könnyen összetéveszthető;<sup>2)</sup> azonban főleg ambulacrumainak alakja és likacsöveinek kifejlődése, továbbá szájnylása, jóval laposabb alakja, attól lényegesen megkülönböztetik s kétségtelenül a *Conoclypeus* nembe utalják. Ugyanez áll a hasonló alakú *Clypeolampas alienus* BITTNER<sup>3)</sup> nézve is, melytől szintén ezek a jellegek különböztetik meg. A *Conoclypeus* nemből is csak két fajjal, a *Conoclypeus Ackneri*, KOCH-al és a *C. marginatus*, AG. et DES.-al hasonlítható össze.

A *C. Ackneri*-t KOCH ANTAL dr. írta le<sup>4)</sup> a porcesedi közép-eocén durvamész-rétegekből. Annál inkább kell alakunkat a *C. Ackneri* KOCH-al összehasonlítani, mert a *C. Ackneri* leírásánál KOCH professzor úr már utal ezen alaknak az *Oviclypeus*-hoz való hasonlatosságára, amitől szerinte csak a csápvezetékek likacspárjainak hegyes és nem rögtön elvágott végződése különböztetik meg. Alakunknak a *C. Ackneri* KOCH-al való összehasonlításából a következőket említhetjük: A *C. Ackneri* körvonala igen lekerített, szabálytalan nyoleszögre emlékeztet, minthogy a páros szirmok táján, valamint a mellső és hátsó végen gyengén kiálló, legömbölyített szögletek láthatók s így lényegesen eltér alakunknak mondhatni szabályos, megnyúlt kerekded körvonalától. Míg a *C. Ackneri* felső fele alacsony kúpos (subconoid), addig alakunké erősen lapított; a *C. Ackneri* 96 mm hosszú, nagyobbik példányának likacsövei 4 mm szélesek, addig a 135 mm hosszú, tehát jóval nagyobb alakunknál, csak 3 mm szélességgel bírnak. A *C. Ackneri* sűrű likacspárai mély csatornával vagy barázdával vannak összekapcsolva, míg alakunknál azok sekélyek. E barázdák a *C. Ackneri* vázának alsó felén alig feltűnők s csak a szájnylásba szakadásnál láthatók jól, míg alakunk alsó felén egyáltalában nem láthatók. A *C. Ackneri* szájnylása közepes nagyságú és szabályos ötszögű,

1) DAMES: Die Echiniden der Vicentinischen u. Veronesischen Tertiaerablagerungen. Palaeontographica. Bd. XXV. 1877. Taf. IV. Fig. 3. Taf. V. Fig. 1. p. 44—45.

2) „Földtani kirándulásaink Rózsashegy város környékén“ (Különlenyom. a rózsashegyi r. k. főgimn. 1911—12. tanévi Értesítőjéből) című dolgozatomban (12. old.), épen a nagy hasonlatosság miatt, még tévesen *Oviclypeus* néven soroltam fel.

3) BITTNER: Beiträge zur Kenntniss alttertiären Echinidenfaunen der Südalpen. Beiträge zur Pal. Öst.-Ung. Band I. 1882. p. 85. Tab. IX. (V.) Fig. 1.

4) KOCH ANTAL: Erdély ó-tertiär echinidjei. M. kir. Földt. Int. Évkönyve VII. köt. 2. füz. pag. 63—65. VI. tábla. 2 a—e ábra.

míg alakunknál jellegzetes, lapított ötszögalakot formál. Talán csak a likacspárok alakjában, továbbá a tüskedudorok elhelyezésében, nagyságában és alakjában stb. található egyezés a két összehasonlított alak között, míg a felsorolt nagy különbségek arra utalnak, hogy itt határozottan két különböző fajjal van dolgunk.

Alakunknak a *Conoclypeus marginatus* AG. et DES.-al<sup>1)</sup> való összehasonlításából pedig a következők tűnnek ki: A két alak körvonalai nem egyeznek meg egymással, amennyiben példányunk hátrafelé nem keskenyedik, hanem mindkét végén egyenlően lekerekített, elliptikus alakú, míg AGASSIZ *C. marginatus* nevű faja mindig keskenyülő („toujours rétrécie“). Szélei lekerekítettek, szélesek és nem keskenyedők. Az ambulacralis likacssorok keskenyebbek, amennyiben azok a *C. marginatus*-nál, 118 mm hosszúság mellett, 4 mm szélesek; példányunknál pedig, 135 mm hosszúság mellett, csak 3 mm a legnagyobb szélességük. A tüskedudorok alakja mindkét fajnál megegyezik; példányunkon sűrűbben állanak ugyan, de ez voltaképen lényegtelen nemi jelleg. Valamennyi ambulacralis barázda teljesen egyenes, a mellső pár is csak alig észrevehetőleg ívelt a tetőpont közelében, míg a *C. marginatus*-nál, COTTEAU szerint, a mellsők többé-kevésbé mindig íveltek, különösen a nagy példányoknál, holott példányunk amazoknál még nagyobb. A felső rész oldalnézetben egyenletesen lekerekített s egyáltalában nem kúpalakú, sőt inkább kissé lapítottnak mondható. Pédányunk jóval alacsonyabb a *C. marginatus*-nál még akkor is, ha tekintetbe vesszük, hogy COTTEAU a magasságbeli ingadozást említi.

Mindezen különbségeket összefoglalva, a vizsgált alak tehát úgy a *C. Ackneri*, KOCH-tól, mint pedig a *C. marginatus* AG. et DES.-tól jól megkülönböztethető, miért is új típus gyanánt való felállítása indokolt. A megvizsgált és itt leírt, eddigelé egyetlen példányt ezért új fajnak tartom és *Conoclypeus hungaricus*-nak nevezem.

A *Conoclypeus hungaricus* nov. sp.-t a *Revue critique de Paléozoologie* (Nr. 3. Juillet. 1914, Paris, 111—112.) az *Echinolampas africanus*-al, illetőleg a *Libyolampas*-al veti egybe. — Az új faj eredeti példányát a magyar kir. Földtani Intézet gyűjteményének engedtem át.

A Kubala-Schlachta-féle kőbányából felsorolt kövületek legtöbbje a középső-eocén párisi emeletére jellemző s így joggal állíthatjuk, hogy a középső-eocén párisi-emeletébe tartozik. Annál inkább állíthatjuk ezt, minthogy a területünkhöz közel eső, a rózsahegyiekkal párhuzamba állítható és általam is szintén tanulmányozott képződményeket is, a középső-

1) COTTEAU: *Paléontologie Française. Terrain tertiaire. Tom. II. Echinides éocènes. 1889—1894. p. 196. Pl. 249. Fig. 5., Pl. 250., 251.*

eocénbe sorolják. Így HANTKEN MIKSA a közeli turapataki *nummulitese*s-rétegekből felsorolt faunája alapján az következik, hogy a turapataki eocén-rétegek a középső-eocént képviselik. Ugyancsak HANTKEN szerint, a pottornyai *nummulitese*s rétegek, kövületeik alapján, a budai *nummulitese*s mészkőnek, azaz a vonalozott *Nummulites*-ek felső rétegcsoportjának felelnek meg, tehát a *felső-eocén barton-emeletébe* tartoznak. HANTKEN-nek a pottornyai num. mészkő korára vonatkozó nézetét nem mindenben osztom, mert az itt található, elég jól feltárt alsó rétegek, teljes közettani és úgy látszik faunisztikai megegyezést is mutatnak a Baráthegy alsó *nummulitese*s rétegeivel, miért is vizsgálataim alapján a pottornyai Veling-hegy (725 m) *nummulitese*s mészköveinek alsó részét, fenntartással még a *középső-eocén párisi-emeletébe sorozom*. Helyzete is azonos a baráthegyi eocénével, amennyiben szintén a triász-dolomiton találjuk transzgredáló településben.

UHLIG vizsgálataiból tudjuk, hogy a Magas-Tátrának, a foraminiferák kivételével szegényes faunájú *nummulitese*s mészköve, a rózsahegyi hasonló kifejlődésű és faunájú képződményekkel azonosnak tekinthető. A tátrai *nummulitese*s mészkövet UHLIG „*főnummulitese*s-mészkő“-nek, tehát a középső-eocén párisi-emeletébe tartozónak véli. Mindezek alapján a baráthegyi Kubala-Schlachta-féle kőbányák *nummulitese*s mészköveinek alsó rétegeit én is a *középső-eocén párisi-emeletébe sorolom*. Előfordulnak még ezen É-ra dülő rétegek a Kis-Kalvária-domb tövében és a Likavkapatak medrében, továbbá a Paraeska-domb kápolnájának (505 m) tövében is.

2. *Felső-eocén. Barton-emelet*. Mint említettük, a középső-eocén *nummulitese*s mészkövei észrevétlenül mennek át a homokosabb márgásabb, lágyabb sárgásszürke vagy barna *nummulitese*s mészköbe. Így látjuk ezt a Kubala-Schlachta-féle kőbányák felső részein és főleg ezek fölött, a Baráthegy É-i lejtőin, az Ubocs fölött, azután a Groóh-villa mögött és a Kis-Kalvária-domb lejtőin. Más helyeken — mint a Klein-telepi kőbányában, a líptószentmártoni kis kőfejtőben, a Cminyova-kőbányában, Liszkófalutól É-ra, végül a Siance-kőbányában — nem találjuk meg a középső-eocén rétegeket, hanem a triász-képződményekre transzgredálva, azonnal a felső-eocén barton-emeletébe sorolható rétegek települnek. Kövületei a rengeteg *Nummulites*-en kívül:

*Orbitoides papyracea* LAM., *Trochomilia* sp., *Placosmia* sp., *Astraeopora* sp., *Bourguetierinus didymus* SCHAUROTH, *B. Thorenti* ARCH., *Cidaris*-tüskék, *Cidaris (Cyathocidaris) pseudoserrata* COTT., *Conoclypeus cf. Vilanovae* COTT., *Echinolampas ellipsoidal* ARCH., *E. Dollfusi* COTT., *Ditremaster nux* DESOR sp., *Schizaster vicinalis* AGASS., *Sch. cf. Desmoulini* COTT., *Sch. cf. Archiaci* COTT., *Sch. nov. sp. indet. Pericosmus* sp. (?),

*Serpula spirulaea* LAM., *S. (Vermilia) nummulitica* TCHIH., *S. (Pomatoceros)* sp., *Protula* sp. (?), *Eschara* sp., *Terebratula Hilarionis* MEN., *Terebratulina caputserpentis* L., *Pecten Bronni* MAYER, *P. Tchihatcheffi* ARCH., *P. castellorum* OPPNH., *P. (Chlamys) subtripartitus* ARCH., *Spondylus Buchi* PHIL., *Sp. planicostatus* ARCH., *Pholadomya cf. Puschi* GOLDE., *Ostrea (Alectryonia) cf. Martinsii* ARCH., *O. gigantea* SOL., *O.* sp., *Cytherea* sp., *Dentalium* sp. (?), *Ovula depressa* ARCH. var., *Natica* sp., *Cerithium* sp., *Ranina Bittneri* LÖRENT. (?), *R. Reussi* WOOD., *Squalidák* fogai.

Ezen fauna nagy része a rétegek felső-eocén (*Barton-emelet*) kora mellett bizonyít. A már említett felső-eocén előfordulásokon kívül, megtaláljuk még a felső-eocén *nummuliteses* mészköveket a Cminyova és Turapatak között emelkedő 662 m magas Stál-hegy csúcsán is, de nem olyan nagy felszíni kiterjedésben, mint azt a HAUER-féle térkép jelzi. A Stál-nak ny-i lejtőjén, a forrás felett, több *Nummulites*-fajt, továbbá *Pecten corneus* Sow.-t gyűjtöttem e homokos, márgás mészkőből.

Elegendő kővület hiányában a település alapján, felső-eocénnek tartom a Revuca völgyének torkolatánál fekvő Siance-kőbányának a porló triász-dolomitra települt nummuliteses mészköveit, breccsás mészköveit, továbbá a tőle É-ra húzódó Priechnod-völgy faragható mészkő-breccsáit, valamint a Nad szkalami nevű „homokbánya“ triászdolomit és mészkő finom kavicsaiból álló típusos konglomerátumját, mely a bécsi geológusok „szulyói“-konglomerátumának felel meg. UHLIG és STRÖMPL GÁBOR a „szulyói“-konglomerátumot a középső-eocénbe sorolják ugyan, de Rózsa-hegy környékén — gyér kővületek miatt — egyelőre csak a település alapján — a felső-eocénbe kell azt sorolnom.

B) *Oligocén*. Az említett szulyói-konglomerátumokra, kis megszakítással, a Jancsek-féle téglagyárban feltárt, sötétszürke, vékony csillámos homokkőpalákkal váltakozó, néhol bitumenes agyagok, vagy agyagos palák települnek, szenesedett maradványokkal. Jóval odább ÉK-re, Liszkófaluvá szemben, a Vág balpartján, ugyanezen feketés szürke, palás bitumenes agyagokat találjuk. Felül durvaszemű, vastagpados homokkő települ e palás agyagokra, melyekben kővületeket nem találtam. Párhuzamba állíthatjuk e rétegeket a Magas-Tátrában és a Fátrakrívánban stb. elterjedt, *meletta*-pikkelyes agyagos palákkal, melyek pl. Párnica mellett, *Lepidopides leptospondylus* HECK.-t tartalmaznak s a felső-eocénből észrevétlenül mennek át az oligocénbe. UHLIG szerint is a tátrai *meletta*-palák képződése, valószínűleg a felső-eocénben kezdődött el s mélyen benyúlt az oligocénbe, sőt hihetőleg e palás rétegek az egész oligocént is átfogják.

A Vág-folyó balpartján feltárt bitumenes, palás agyagot már Lóczy

Lajos is említi s azt írja róla 1877-ben, hogy úgy látszik, ez képezné itt a harmadkori rétegek legfelső tagját s talán azonos ama rokon telepekkel, melyeket Stur Besztercebánya közelében észlelt és az alsó-miocénhez sorozott. A bitumenes palás agyagot a koritnicai vasút papirgyár melletti vashídjának alapozási munkálatainál, a Vág medrében is megtalálták.

Ezen nedvesen fekete, szárazon pedig szürke agyagok, csak az említett három helyen találhatók. Másutt a felső-eocénre, vagy pedig a mezozóiképződményekre is, közvetlenül réteges vagy pados szürkésárga, vagy sárga, csillámos homokkőrétegek települnek. Ott, ahol e homokkővek közvetlenül a triászra települnek, gyakran durva breccsás szerkezetet vesznek fel s ilyenkor apró, valószínűleg bemosott *Nummulites*-eket is találhatunk bennük (pl. a Na opukach triász-szirtjei körül, vagy a Liptószentmárton-tól É-ra eső eocén-nyereg környékén). E homokkő néhol vékonypalás, szépen rétegzett, máskor vastagpados, egynemű finom szemcsés vagy egyenetlen elválású, csillámban dús, melyet helyenkint vaskiválás rozsdavörösre fest. Gyakori apró szénlencséken és szénzsinórokon kívül, kőületet nem találunk e homokkővekben s így geológiai korukat csak analógiák alapján és településükből állapíthatjuk meg.

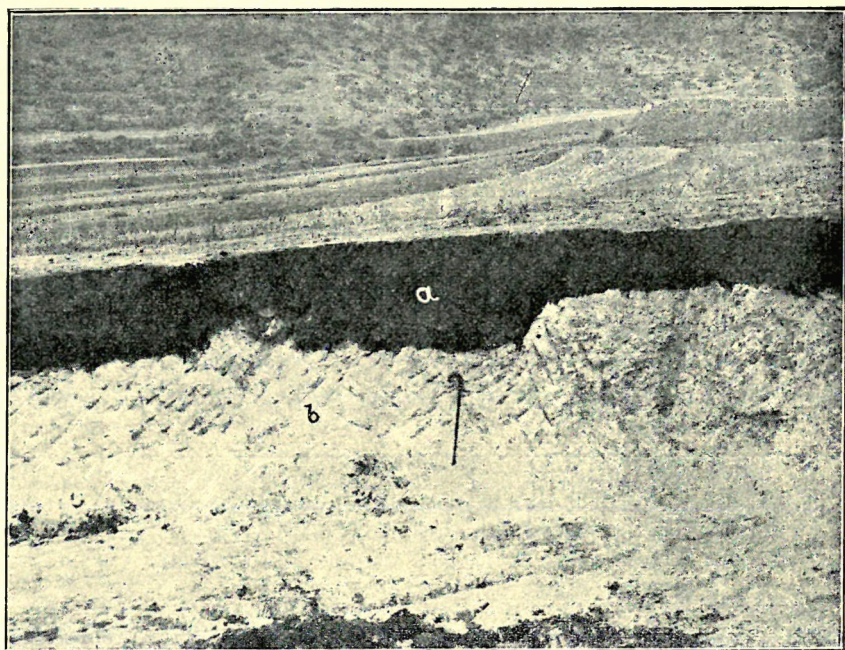
E homokkővek a Liptói-medencében és a Kárpátok egyéb helyein is óriási területeken előforduló s legtöbbször meddő kárpáti homokkővekhez (flis) tartoznak, melyek csak néhol tartalmaznak jellemző kőületeket. A Rózsahegy-környéki és liptómegyei kárpáthomokkőveket a HAZSLINSZKY, KOCH ANTAL, MICZINSZKY és STAUB vizsgálta szepes- és sárosmegyei hasonló kifejlődésű homokkővekkel azonos képződményeknek vehetjük és azokat oligocén-koriaknak állapíthatjuk meg. Liptó-vármegye ősrégi templomainak, várainak faragott kövei főleg ezen jó műkönek bizonyult homokkőből valók. Az oligocén homokkővek legszebben a Likavai-medencében és a Kis-Selmec-dombon (588 m) vannak kifejlődve.

C) *Miocén*. A neogén-korban szárazra került Liptói-medencében természetesen nem találunk a paleogén-rétegeire települt fiatalabb üledékes kőzeteket. A PETHŐ GYULA dr.-tól Fehérpatak környékén gyűjtött és *Micromeryx Flourensianus* LART. és *Dicrocerus furcatus* HENS.-t tartalmazó, *carinifexes* vagy *planorbis* és a középső-miocén steinheimi faunát gyaníttató mészkő (vagy homokkő?) előttem ismeretlen helyen való előfordulása, a miocén-korban esetleg nagyobb területeket is borító szárazföldi képződményekre utal. *Pliocén* képződményt, az esetleg még idetartozó magas terrasz-kavicsok kivételével, nem ismerek Rózsahegy környékén, sőt az egész Liptói-medencében sem.

V. *Negyedkor és jelenkor*. A Vágtól D-re eső s a Liptói-medence fenekét alkotó halmokat tekintélyes nagyságú homokos, kavicsos vagy görgeteges takaró borítja, mely helyenkint barnás-sárga, művelésre alkalmas

agyagba megy át. A különböző nagyságú kavicsok és görgetegek főleg gránitból, gneiszből és kvarcitból stb. állanak és csak ritkábban találkozunk melafir- vagy dolomit- és mészkő-kavicsokkal. Ezen kavicsok kora valószínűleg megegyezik a Tátra kavics-öveinek azon részeivel, melyeket SÓBÁNYI fluvio-glaciális terrasz-kavicsoknak nevez és a második jégkorból s későbbi időből származóknak tartva, a Liptói-medence több helyéről említi.

Sokkal nagyobb figyelmet érdemelnek azok a hatalmas kavicsterra-



4. ábra. Feltárás a „Fehér-út”-on a kőkep közelében.

a = sárgásbarna agyag; b = porrá mállott triász-dolomit.

szok. melyek a Revuca balpartját kísérik, jóval magasabban mai szintje fölött. E terraszokat legtanulságosabban a Djelec-kőbánya környékén találjuk kifejlődve, ahol három hatalmas, egymás fölött lépcsőzetesen elterülő kavicsterraszt különböztetünk meg a 490 és 600 m-es izohipszák között. Hatalmas kavicsterraszt találunk még a Fötér („Ring”) dolomit előfokán, amelyet a Zahumnya, Vraca és Klaesen nevű dombok kavicsterraszai követnek. Rózsahegy környékén, a hegyek lankás lejtőin mindenütt találunk rendetlenül elszórt folyami kavicsokat, körülbelül a 600 m tengerszintfeletti magasságig. A legrégebb kavicsterraszok a legnagyobb



valószínűséggel még a pliocénben rakódhattak le, bár kövületeket ezen, ma már nagyrészt lazán szana-szét heverő, igen nagy görgetegek között nem lehet találni.

A legelső terraszok, a Vág és a Revuca mai árterülete fölött, már a pleisztocénben képződtek, minthogy azok egyikében, a gyufagyár körül, hatalmas mammut-agyar töredéket találtak. Igen elterjedt pleisztocén-képződmény még területünkön — nem említvén itt a fehérpataki Mélyvölgy hatalmastömөгű pleisztocén mésztufáját — a sárgásbarna, homokos agyag, mely valószínűleg a neokóm-márga lehordott málladékainak tekinthető. Benne a téglagyárnál *Cervus elaphus foss.* és *Cervus euryceros* agancs- és fog-részletek találtattak. Ezen agyag borítja a medence fenekén levő halmokat és 600 m-ig a hegyek lejtőit is. Szépen tanulmányozható ott, ahol a porló triászdolomitra települ, pl. a Fehér-út (Biela púty) környékén. (4. ábra.)

A *jelenkori képződmények* elterjedése leginkább a Vág és Revuca árterületére, valamint a patakok medervölgyére szorítkozik és tömérdek görgetegből, homokból és iszaphordalékból áll.<sup>1)</sup> Ide tartoznak még a patakokból és egyes forrásvizekből, bár elenyésző csekély mennyiségben lerakódott, laza mésztufák és inkrusztációk, azután a hegyek lejtőit itt-ott borító kis fellápok tőzegképződései és a fellápok mocsaras környékén, valamint az elposványosodott helyeken gyakori gyevasércképződések is.

<sup>1)</sup> Hogy még a sebes sodrú Vág fenekén is aránylag rövid idő alatt, milyen sok hordalék rakódhatik le, egyes erőziónak kitett helyeken is, arra nézve érdekes bepillantást engedtek a krakó—nagyszombati állami út rózsahegy-i vashidjának alapozási munkálatainál 1888-ban, mély gödör ásásával feltárt rétegek. A Vág vizének +<sup>0</sup> pontjától (legkisebb vízállás) lefelé számítva 1 m mélységig kavicssal kevert iszapréteget találtak. Ennek legelső részén feküdt egy 30 métermázsás, gyárbélyeggel ellátott nyers-vastömөг, ami a még több évtized előtt működésben volt lipótújvári (hradeki) vasműhelyekből származhatott s a Vág-folyón való leúsztatás alkalmával, a tutajt ért katasztrófa folytán került a Vág fenekére, idők folyamán az említett egy méternyi földréteggel hordatván be. Az első réteg vastömөгétől lefelé számítva, a tutajt összepréselt görelýrteг képezi, 1·5 m vastagságban. E rétegben a kőzetek annyira össze voltak forvva egymással, hogy vasbontó rudakat kellett azok áttörésére használni. E réteg alatt pedig a szálban levő (triász) dolomitot találták, mely analóg a szomszéd Barát-, Chocs- és Csebrát-hegyek dolomitjával. A dolomitréteg felületén 2 drb. összesen 5 kg. súlyú és minden bizonnyal a prehisztorikus korból származó olvasztott réz (bronz?) rögöt találtak. (MIHALIK JÓZSEF közlése az Archaeolog. Ért.-ben, XI. k. 1891.

## 11. Adatok a choesdolomit korának meghatározásához.

PIA GYULÁ-tól.

A choesdolomit korának kérdését nemrégiben GOETEL tárgyalta összefoglalóan, úgy, hogy tájékozásul az ő munkájára hivatkozhatom. („A liász stratigrafiájáról és a choesdolomit kérdésének megoldásáról a Tátrában.“ Bull. Acad. d. Sciences Cracovie, Cl. d. Sc. math. nat. Sér. A.: Sc. math. Janvier 1916.) Bevezetésképpen GOETEL a kérdés történelmi fejlődését vázolja. STUR, STACHE, MOJSISOVICH és HAUER arra a meggyőződésre jutottak, hogy a Kárpátokban hatalmas dolomit-tömegek lépnek fel, melyek a neokómot kifejezetten diszkordánsan fekszik meg és krétakori eredetűek. Noha *diploporákat* is találunk bennük. UHLIG sztrati-grafiai megfigyelések alapján, szintén csatlakozott ehhez a felfogáshoz. Ezek ellentétes vélemények, mint pl. GUEMBEL-é, nem tudtak érvényre jutni. Csak 1904-ben sikerült BECK-nek és VETTERS-nek kimutatniok, hogy a Fehérhegység *diploporás* wetterling mészkövei, Havrana skala mészkövei és legtöbb dolomitja a középső-triász felső és a felső-triász alsó részéhez tartoznak. Mindezek ellenére VETTERS 1910-ben, a Zjar-hegységben végzett felvételében a triász kori choesdolomit mellett krétakorit is szerepeltet. Végül 1915-ben VIGH a Mincsov-hegység choesdolomitjában *daonellákat* talált, miáltal annak triász kora és takarószerű elhelyezkedése beigazoltatott.<sup>1)</sup>

GOETEL a Tátrában ugyanerre az eredményre jutott és pedig tektonikai vizsgálatok alapján, melyekre azonban itt ki nem terjeszkedhetem. Csak annyit említek meg, hogy a choesdolomit alatt sok helyen a liász-, illetve felső-triász betüremlett rétegsora települ és hogy Zakopanenál a völgyek déli felében a két dolomit tömeg — a jura fedőjében és fekvőjében — közvetlenül összefügg egymással.

<sup>1)</sup> Az 1913-ik esztendőben magyar nyelven megjelent DORNYAY BÉLÁ-nak doktori értekezése „Rózsahegy környékének földtani viszonyairól“ címmel. Ebben a műben DORNYAY a choesdolomitot a benne talált *encriníták*, *cidariszok* és *daonellák* (*D. Pichleri*, *D. tyrolensis*) alapján triász korinak határozza meg és a ladini emeletbe helyezi. DORNYAY-nak egy erről szóló értekezése ebben az évi jelentésben is bennfoglaltatik.

Többheti szabadságom alatt Lóczy professzor úr szívésségéből magyarországi triászközetek bőséges sorozatát kaptam kézhez, azzal a megbízással, hogy a bennük levő mészalagákat vizsgáljam meg. Sajnos, a rendelkezésemre álló idő korántsem volt elegendő, hogy az egész anyagot át tanulmányozhassam. Mihelyt azonban módomban lesz, a magyar *Siphonae verticillatae*-ket és a belőlük levonható rétegtani következtetéseket külön nagyobb munkában óhajtom megjelentetni. Most csupán arról a kevés adatról számolnék be, melyeket futtában nyerhettem. Ezt az eljárást jelen esetben kivételesen jogosnak tartom, mert eredményeim egyrészt fontosak lehetnek az országos geológiai felvételekre, másrészt kérdés, hogy tanulmányaimat befejezhetem-e?

Az érdeklődés középpontjában a *Diploporák* állottak, mert a choesdolomit sztratigrafiájában fontos szerepük van. Avval tisztában kell lennünk, hogy a *Diploporák* jelenlétének megállapítása, megbízható meghatározások hijján e kőzet szintezésére éppenséggel nem volt elégséges, mert az ú. n. *Diplopora Mühlbergi* Sow. a Nyugati Alpok urgon mészkövéből, amely a krétakori choesdolomittal legjobban volna egyeztethető, kis méretétől eltekintve, a triászfajokhoz külsőleg nagyon is hasonló. Csak több kísérlet árán sikerült a meglehetősen alkalmatlan kőzetből használható csiszolatokat nyernem. Most azonban több példányom van, melyek teljesen megbízható, vagy részben legalább is valószínű meghatározásra alkalmasak.

1. Choesdolomit. Vágluha. Nyitra vm. Inovec-hgys. *Diplopora annulata* SCHAFFH. Teljesen tipusos, biztosan meghatározható példányok. Az összes lényeges jellegek láthatók: a tagoltság, a pórusok karesú, vagy kifelé gyengén öblösödő alakja és csomós elhelyeződése (hármásával).

2. Más kézipéldány ugyanazon lelőhelyről. Megtartása nem a legjobb. A kőzet igen odvas, a kioldott héjak helyén többnyire csak üregeket találunk. Ennek ellenére elég valószínűséggel határozhattam meg *Diplopora annulata*-nak, néhány jobb megtartású darab alapján, noha az összes alakok feltűnően kicsinyek.

3. Choesdolomit. Szentmiklósvölgye (Stara Lehota.) Nyitra vm. Inovec-hegys. Igen rossz megtartású; talán szintén *Diplopora annulata*.

Több száz *diplopora*-vékonycsiszolat — Európa összes vidékeiről, ahol ezek a mészalagák egyáltalán előfordulnak — és a teljes irodalom beható tanulmányozása alapján némi kételyek után meggyőződtem, hogy a *Diplopora annulata* biztosan szintezett lelőhelyein kizárólag ladini korinak figyeltetett meg. Úgy látszik, hogy a *M. Spitz* alsó-ladini mészköve Recoaro mellett az a legrégebb kőzet, melyben előfordulhat. Az északi Alpok wettersteini mészkövében túlnyomóan a felsőbb szintekre szorítkozik. Csak kevés vezérvöletről van oly terjedelmes adathalmazunk, amelynek alap-

ján színtezhetnők, mint éppen ezen fajról. Tehát jogosan állíthatjuk, hogy az Inovec-hegység chocsdolomitjában a ladini emelet képviselve van.

Egyébként a nyugati Kárpátok *diploporáiról* már GUEMBEL is beszámol. (Nulliporen II. Abh. d. k. bayr. Akad. d. Wiss. math.-phys. Kl. vol. 11, 1. Abt. p. 270. und 279.) A *Diplopora annulata*-t Hradekról említi (= Temetvény, Vág völgy, Nyitra vm.), hol a chocsdolomit nagy vastagságban von kifejlődve. A nádasfői (azelőtt Rohrbach, Pozsony vm., a Fehérhegységben) wetterlingi mészkőből *Gyroporella aequalis*-t említ (helyesebben *Teuttoporella herculea*).<sup>1)</sup>

GUEMBEL adatait nem vették kellőképpen figyelembe, nyilván azért, mert a *diploporák* értékéről, mint vezérkövületekről, nem volt helyes véleményük, sem szintbeli állandóságukat, sem meghatározhatóságuk biztosságát illetőleg.

Ezzel kapcsolatban még két, a Balaton felvidékéről eredő *Diplopora* meghatározását közlöm.

4. Tagyon—Szt.-Antalfa, Hangyás-erdő, Zala-vm. *Physoporella pauciforata* GUEMB. Ez a meghatározás alig vonható kétségbe. Az egyetlen faj, mely még összehasonlítható volna, az *Oligoporella pilosa* PIA. Nagyon valószínű, hogy mindkét egyén ugyanazon nivóba tartozik.

5. Alsódörgicse, Herendi-erdő, Szt.-Balázshegy, Zala vm. Igen valószínű, hogy szintén *Physoporella pauciforata*.

Ez a faj a déli Alpok kagylómeszában és pedig látszólag kizárólag a *Dodocrinus gracilis* övében, az északi Alpok reiflingi mészkövében és a lotharingiai kagylómeszben (BENECKE *Diplopora lotharingica*-ja.) lép fel. A két utóbb említett magyar lelőhely tehát az anisusi emelethez tartozik. Az 5.-ik szám felső-triásznak van cédulázva. Ez azonban nem lehet helyes, mert a felső-triász kori *Gyroporella vesiculifera*-hoz és *Griphoporella curvata*-hoz egyáltalán nem hasonló.

<sup>1)</sup> Lóczy professzor úrnak nagy köszönettel tartozom a GUEMBEL-től hiányosan megjelölt lelőhelyre vonatkozó közelebbi felvilágosításokért.

### c) A Keleti Kárpátokban.

## 12. A Persányi hegységben végzett földtani tanulmányok.

(Jelentés az 1916. évi felvételtől.)

WACHNER HENRIK-től.

(Tizennyole szövegekőzti ábrával.)

A magyar királyi Földtani Intézet Igazgatóságának megbizásából a Persányi-hegységben folytattam és befejeztem a munkát. Idei munkaterületem az eddig még nem bejárt nyugati lejtőre és a hegység délkeleti részére esett. Ehhez képest a hegységnek két egymástól különvált részéről szólhatok:

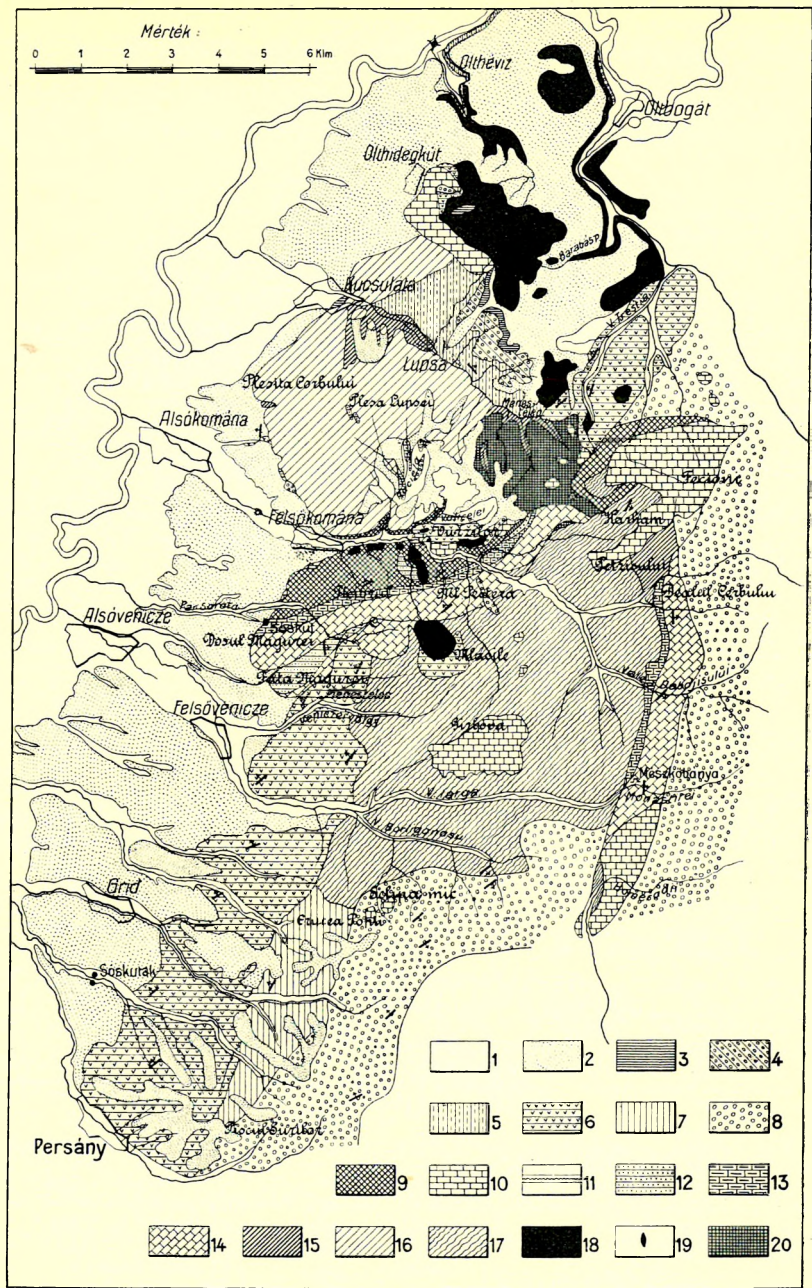
- I. A Persányi-hegység nyugati részéről és
- II. Ótohán környékéről.

### I. A Persányi hegység nyugati lejtője.

Míg a Persányi-hegység legnagyobb részében az egyhangú, hatalmas cenomán-konglomerátumburok alatt a régibb képződmények csak mint elszigetelt ablakok kerülnek napvilágra, úgy hogy a földtani szerkezetet inkább csak sejteni lehet, addig a hegység nyugati részében (1. ábra) Kucsuláta, Komána és Venicze patakainak vízterületén a konglomerátum-burok majdnem teljesen hiányzik, a hegyszerkezet cenomán-előtti tagjai szabadon állanak és a mély vízmosásokban a földtani képződmények meglepő dús sorozata tárul elénk.

A földtani szerkezet szerint négy szakaszt különböztethetünk meg:

1. A kucsuláti mészrögöket;
2. a veniczei alaphegység boltozatát;
3. cenomán-konglomerátumtakarót és
4. harmadkori öböl- és peremlerakódásokat.



1. ábra. A Persányi-hegység nyugati része.

1. Holocén (alluvium); 2. pleisztocén; 3. pontusi; 4. szarmata; 5. mediterrán palás agyag; 6. dacituffa; 7. szenon palás agyag; 8. cenoman konglomerátum; 9. komániai márga; 10. tithon-mészkö; 11. malm vörös mészkö; 12. dogger homokkő; 13. lász dolomit; 14. lász mészkö; 15. verfeni pala; 16. felső-triasz mészkö; 17. csillámpala; 18. bazalt és tufája; 19. porfir; 20. diabáz és tufája. — A térkép keleti részében a Petrusului és Dealul Cerbului közti verfeni pala-ábrázolás téves, cenomankonglomerátum van ott. Felsőkománától ÉK felé a Raciela és Valicelei közt, továbbá a V. Treastia nyugati oldalán és a Barabás-patak alsó folyásában fehéren maradt terület nem alluvium, hanem mediterrán palás agyag.

A M. Pestera-tól ÉNy felé levő dogger jelzés tithon mészkö.

### 1. A kucsulátai mészrögök.

A széles Olt-völgy peremén Hidegkút—Kucsuláta—Komána vonalától keletre meredek mészkőhegyek emelkednek. Három egymással térben összefüggő, de különbözően irányult, északnyugat-délkelet felé haladó törésvonalak által határolt rögök állanak ezek:

1. a hidegkúti tithon-neokom mészkörög;
2. a Magura felső-triász mészköve;
3. a Pleasa Lupsei triász-jura tömzse.

Az utóbbit az orografiailag kevésbé érvényesülő, Kucsulátától dél felé a 773 m nyergen áthaladó törés nyugati és keleti részre osztja: a keleti a szorosabb értelmű Pleasa Lupseit foglalja magába, a nyugati a Barkot és Plesita Corbuluit Kucsulátától délre és az ettől északkelet-délnyugati vetődés által elvált kománai Piscul tancos és Pleasa tömzsöt.

A Magura és Pleasa Lupsei triász-mészkörögeinek feküje, a werfeni pala, a lupsai patakban jól van feltárva. Ezen előfordulást először HERBICH F. ismertette.<sup>1)</sup> Kucsulátán felül a lupsai patak kis darabig pados mészkőbe vágódott, de a völgy csakhamar kitágul és a mészkő fekéjében előkerülnek zöldesszürke, vékonypalás, csillámdús márga, agyagpala, 2—3 cm vastag homokos mészkő-közbetelepüléssel, mely át van járva gyakran rózsaszínű foltos kalciterekkel. A többnyire egyenetlen rétegfelületeken *Myophoria costata* ZENK., *Turbo rectecostatus* lenyomatai elég gyakoriak.

A nyíltan törésvonal mentén haladó Lupsai-völgyben a rétegek erős nyomás jeleit mutatják, széjjel vannak préselve, szakadva, csuszamlási lapoktól átjárva. Gyakori a diabáz úgy tömött állapotban, mint a likacsos, hólyagos diabázmandulakő és diabáztufa; utóbbinak lencseszerű betelepülését is észleltem a werfeni palák közt. A kis diabázelőfordulásokat a Kucsuláta—Lupsa közti patakmederben nem tartom önálló kitéréseknek, hanem azokat a werfeni palákra rakódott diabázlepel maradáknak gyanítom, melyek tektonikai folyamatok által elszakadtak és a feké puha agyagos kőzetébe préselődtek. Kissé keletre a lupsai patak forrásterületén tényleg a werfeni pala nagyobb erupciós diabáztömeg fekéjét szolgáltatja, a mély völgybevágások werfeni palát tárnak fel, míg a kevésbé mélyen bevágott mellékárkok és mélyutak tömött és salakos

<sup>1)</sup> HERBICH FERENC: A Székelyföld földtani és őslénytani leírása. Magy. kir. Földtani Intézet Évkönyve V. kötet. Budapest, 1878. 54. oldal.

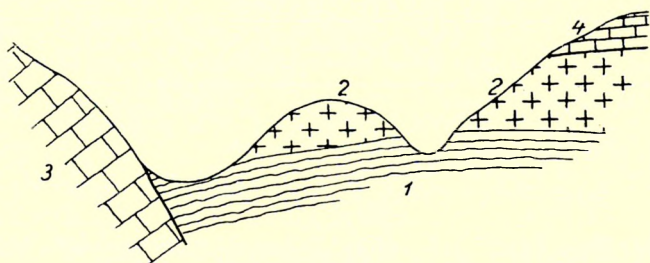
diabáz és diabáztufában haladnak. E diabázelőfordulás petrográfiai leírását SZENTPÉTERY ZSIGMOND<sup>1)</sup> munkájában találjuk meg.

HERBICH F.<sup>2)</sup> szelvényének adata, mely szerint a diabáz átnyúlik a triász-mészköre is, a tényleges viszonyoknak nem felel meg és a mellékelt ábra szerint helyesbbitendő (2. ábra).

A kucsulátai mészkörögökben sehol sem észlelhető diabáz-áttörés vagy reátelepülés. A diabázkitörések a mészkő leülepedése előtt történtek, idő szerint közvetlenül csatlakozva a werfeni palák lerakódásához, amit a werfeni palák felső szintjeiben előforduló lencseszerű diabáztufa közbetelepülések is bizonyítanak.<sup>3)</sup>

A kucsuláta—lupsai patakszakasz déli mellékágaiban is fel van tárva a werfeni pala.

A kucsulátai mészkörögök nyugati oldalán lejtőtörmelék és pleisztocén (diluviális) lerakódások eltakarják a mészkő feküjét, csak Alsó-



2. ábra. 1. werfeni pala; 2. diabáz; 3. felső-triász kori pados mészkő; 4. tithon mészkő.

kománától északkeletre a Piscul tancos alatti forrás közelében levő árokbevágásban van még egy kis folt werfeni pala. A mészkő és a werfeni pala közt diszkordancia van.

*Felső-triász (?)*. A werfeni pala fölött szürke, tömött pados mészkő fekszik. A Magura és Pleasa Lupsei tömzsökben 680 m, illetve 873 m magassáig emelkedik, 450 méterrel felülmulva az Olt völgyét. A tömött, szürke, fehér kalciterekkel átjárt mészkő jól rétegzett, átlag  $\frac{1}{2}$  m vastag padokban áll szálaban. A mélyebb szintekben gyakran sajátos apró sötét foltokat észlelünk, amit különösen jól láthatunk üde darabok törésén

1) SZENTPÉTERY ZSIGMOND: A Persányi-hegység déli felének mezozoikus eruptívus kőzetei, különös tekintettel a földtani viszonyokra. — Múzeumi füzetek. 1909. évf. IV. köt., 2. sz. Kolozsvár. 1910.

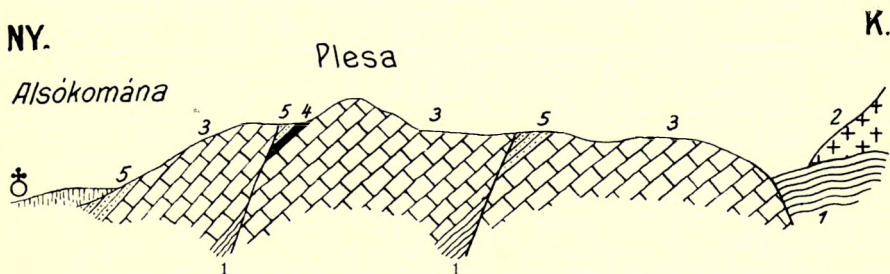
2) I. m. 54. oldal.

3) E lencseszerű betelepülések bizonyára még közelebbi vizsgálatot érdemelnek.  
id. Lóczy Lajos.



a görög-katolikus templom mögötti kőbánya-feltárásban. A rétegösszetétel teljes vastagsága legalább is 200 m. HERBICH FERENC e kőzetet a guttenteini mészkővel párhuzamosítja és a werfeni palákkal együtt tárgyalja. Kőületek nem kerültek belőle. A mészkő mindenestre a fekvő werfeni palánál fiatalabb, de hangsúlyoznom kell, hogy a két képződmény között nincs átmenet, hogy e mészkő teljesen különbözik a homokos-csillámos vékonypados mészkőbetelepülésektől, melyek a werfeni pala rétegeiben vannak.<sup>1)</sup>

A felső szintekben sárgás és vöröses pettyes mészkőfaj van, melyet alig lehet megkülönböztetni a felsőveniczei Valea sarata-ban levő kőületes felső-liász feletti mészkőtől. Említésre méltó a mészkő között levő vékony hófehér dolomit-előfordulás, melyet a Pleasa Lupsei 773 m nyeregében és a felsőkománai templomnál észak felől jövő patak legfelső



3. ábra. 1. werfeni pala. 2. diabáz; 3. felső triász (?) pados mész; 4. fehér dolomit; 5. dogger (?) homokkő.

részében találtam. Az első helyen barna, finomszemcsés kvarchomokkővet is találtam, mely a Pleasa nyugati oldalán Alsókománától keletre a füves földön heverő darabokban talált homokkővel együtt talán már a doggert képviseli. Ezért valószínűnek tartom, hogy e tömzsök hatalmas mészkő-sorozata nemcsak a felső-triászt, hanem talán a liászt és a doggert is magukba foglalják. Mindez utóbbi természetesen kétséges és nagy fenntartással közlöm gyanításaimat (3. ábra).

A kucsulatai röögöktől keletre sülyedés terület, hol a mezozoikus képződményeket a fiatal harmadkor és pleisztocén lerakódásai nagyjából eltakarják. E sülyedés a neogénben széles tengerszorosnak adhatott helyet.

<sup>1)</sup> Az itt leírt werfeni rétegek és rajtuk fekvő „sajátos apró sötét foltos“ mészkő, a balatonmelléki felső werfeni rétegekre (tirolites márgák, lemezes mészkövek) emlékeztet. A felső szintek sárgás és vörös pettyes mészkője és a közte levő vékony hófehér dolomit is olyanoknak látszanak, mint a balatonvidéki felső werfeni kőzetek.

mely a szigetként emelkedő kucsulatai rögöket a szárazföldről elválasztotta. A sülyedésnek keleti, tulsó oldalán a Persányi-hegység főtömegének szegélytörését élesen körvonalozza a térszin hirtelen emelkedése. A Komána-völgy, Vörösdombó, Gruicul rosul bazaltkitörései nagyjában e vetődési vonal mentén történtek.

## 2. A *veniczei alaphegység*boltozat.

A Kománai-pataktól délre eső területen a hegyszerkezet legrégebbi tagjaként északon és keleten hozzápréslott juramészkkő-vonulatoktól szegélyezett csillámpalatömeg emelkedik és kb. 6 km oldalhosszúságú négyzetes területet foglal el. A Persányi-hegységnek a vledény—feketehalmi árkos vetődéstől északra levő szakaszában ez az egyedüli hely, hol a kristályos alaphegység napfényre jut. Többszörre közönséges, tipusos vékonyfalás, lemezes biotit-csillámpala, csak a Valea Girboveiben és a Valea Sarata felső szakaszában észleltem kloritos, szericites és grafitos palát is, gyakoriak a vékony kvarcittelérek, de a Persányi-hegység déli részében Ujsinka vidékén oly elterjedt amfibolit-közbetelepülés hiányzik. A csillámpala erősen redőzött.

Körülbelül a csillámpala-előfordulás közepén emelkedik a térszint uraló 991 m magas Girbova kúpja, északnyugat felé merőleges, 50 m-nél magasabb, büszke sziklafalat alkotván. Körülbelül 100 m vastag, 2 km hosszú, 1 km széles, közvetlenül csillámpalán fekvő tithonmészkkő-lerakódás ez: sárgás vagy vöröses, tömeges, homokos mészkkő számos körülzárt, átlag diónyi, de néha ökölnagyságot is elérő kvarcögörgeteggel. Mállott felületén néha korallszerkezet látható. A mésztömeg magasságának közepe táján néhány kőületet gyűjtöttem, melyek meghatározását JEKELIUS E. geológus úr szíveskedett magára vállalni.

A legfelső szintek talán már a neokomhoz tartoznak, minthogy Magyarország délkeleti részeiben sok helyt, pl. a Békásszorosban, a tithon és neokom egymásba átmegy, úgy hogy éles határolásuk sokszor lehetetlen. A Girbovától északra a Kománai-völgy felé haladó hátton csillámpalán fekvő két apró mészrögöcske az ezelőtt sokkal elterjedtebb tithonlerakódás eróziómaradékának tekintendő. A Girbova tithonja ezelőtt összefüggésben lehetett a csillámpala-terület északkeleti szegletén emelkedő Harham—Petrisului mészkkővonulattal. Petrografiailag és paleontológiailag a két hely mészkköve teljesen megegyezik, a Harhamtömzs délkeleti részében levő Poana Cornetului kútjánál ugyanazon *Rhynchonellá*-t találtam, mint a Girbován; itt is gyakran görgeteget foglal magába a mészkkő.

A Harhamtömzstől kiindulva a csillámpalát szegélyezve és tőle

kifelé tartó dőlésben, hosszúra nyúlt, kb. 1 km széles és 8 km hosszú mészkőöv húzódik nyugat és dél felé. A két mészkővonulat közvetlen összefüggése a harhami tithonnal ugyan meg van szakadva egyrészt erózió és másrészt cenomán-reátelepülés által. Azon mészkőöv, mely a csillámpalatömeg északi oldalán északnyugati dőléssel a hegység nyugati széléig Felsőveniczéig követhető, legmélyebb szintjeként a Valea sarata felső folyásában, csekély kiterjedésben az alámosott balparton körülbelül 5 m hosszú és 2 m magasságban feltárt sötétbarna homokos-agyagos mészelőfordulást találtam; a mész néha vasimpregnációtól feketés, itt-ott igen apró szénfoltocskát tartalmaz. A kőzet rendkívül gazdag fossziliákban. Nehány nap alatt 1000-nél több példányt gyűjtöttem, mely azonban csak kevés fajt foglal magában. JEKELIUS E. úr, ki paleontológiai anyagom feldolgozását átvenni sziveskedett, eddig a következő fajokat állapította meg:

- Belemnites* sp.  
*Nautilus astacoides* YOUNG et BIRD.  
*Lytoceras* cfr. *Francisci* OPP.  
*Hildoceras bifrons* BRUG.  
 „ *quadratum* HAUG.  
*Harpoceras (Grammoceras) fallaciosum* BAYLE.  
 „ *(Grammoceras) fallaciosum* var. *Cotteswoldiae* BUCKMAN  
 „ *opalinoides* MAYER  
*Oxytoma inaequivale* SOW.  
*Pecten (Variamussium) paradoxus* MÜNSTER  
*Pecten* sp. div.  
*Ostrea* sp.  
*Pleuromya* sp.  
*Pleurotomoria* sp.  
*Turbo* sp.

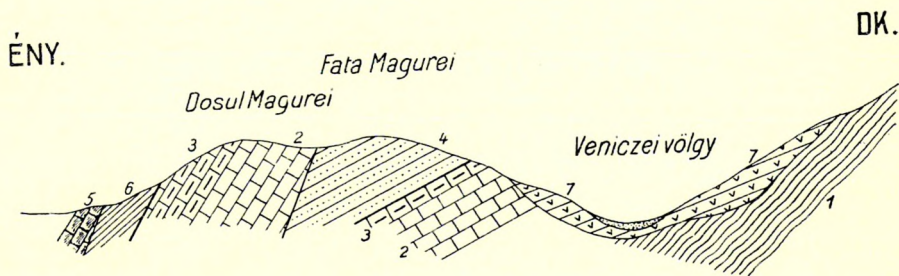
Ezek szerint e lerakódás a felső-liászt képviseli.

A lelöhely fedője mindkét parton szálaban állva világossárga-vöröses vastagpados, homokos mészkő *Belemnites*-sel és egyes rossz megtartású *Ammonites*-sel. Az e szintből való kövületek közül JEKELIUS ERICH a *Rhynchonella acuta* SOW. fajt határozta meg, mely alak a középső-liászra jellemző. A *Rhynchonella acuta* SOW. egy példánya dacára is kétségben vagyok afelett, hogy itt fordított rétegsorunk volna, bárha a mészkővel társuló és fedőjében elhelyezkedő dolomit liászkorához is kétség férhet; mert közismert bizonyosság, hogy a triász felső emeleteiben bőségesen van dolomit, azonban Kárpátjaink juraképződményei között még eddig sehol nem találtatott dolomit.

Mindazonáltal a bizonyító fossziliák hiányában a jövőbeli vizsgálódások megkönnyítésére eredeti följegyzéseim szerint közlöm az alábbi szelvényeket.

Felfelé következnek: világossárga, szegletes törésű dolomit, vékonypalás, világosszürke mészkőnek néhány méter vastag szintje, tömött zöldesszürke, vastagpados mészkő, mely hasonló a Pleasa Lupsei mészkő felső rétegeihez, finomszemcsés kvarchomokkő; ez petrografiailag megfelel a keresztényszigeti alsó-dogger homokkőnek. Mivel e szintekből nincs kövület, pontos kormeghatározás ez idén nem lehetséges. Csak sejttem tehát, hogy a sorozat a liászt, a doggert és helyenként a tithont is magába foglalja.

A legnagyobb doggerhomokkő-előfordulás a Faca Magurei Felső-venicztől északkeletre, a Dosul Magurei—Faca Magurei közti forrástól



4. ábra. 1. csillámpala; 2. liász mészkő; 3. liász dolomit; 4. dogger homokkő; 5. tithon mészkő; 6. kománai márga; 7. dácittufa.

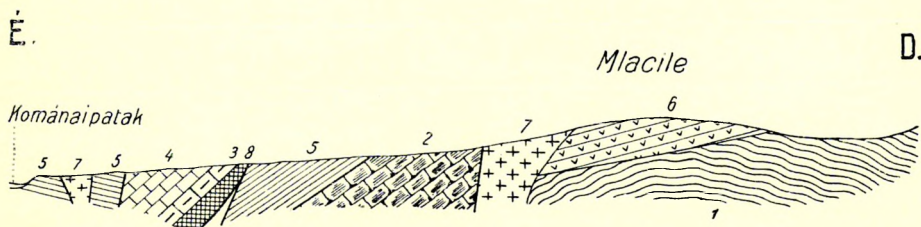
felvezető erdei útban van; ott a fehéresszürke, barna, vasdús mállási kéreggel bevont kvarchomokkő laza darabjai hevernek. A Faca Magurei északi oldalán a Sarata-patak felé irányult árkokban a homokkő szálban álló padjai is fel vannak tárva. Kövületek nincsenek ugyan, de a kőzet teljesen egyezik a Kereszténysfalván és Holbákon a gresteni rétegek fedőjében fellépő igen jellemző kvarchomokkővel. A települési viszonyokat mellékelt szelvény ábrázolja (4. ábra).

Különösen szépen feltárt doggerhomokkő-előfordulást nyugati dőléssel a Kománai-patakba ömlő Raciela-árok felső részében fedeztem fel.

Roszsul feltárva, csak lazán heverő darabok által van jelezve a doggerhomokkő innen északkeletre a lupsai patak felé eső lejtőn a 637 m ponttól északra. A 773 m nyereg és a Pleasa nyugati oldalán levő doggert már említettem. E doggerelőfordulások települését a 3. ábra vázolja.

A homokkő keskeny szalagját a mészkővonulat keleti részében is megtaláljuk a Kománai-patak déli mellékágai által feltárva (5. és 6. ábra).

A csillámpalatömsöt keleten övező mészkővonulat a Komána-völgyben levő Dealul Cerbuluival kezdődik és szakadatlanul a Vledény felé irányult Homeradia-völgyben emelkedő Mutea Curtului-ig tart. A Dealul Cerbului feltárása szerint alul sárga dolomit fekszik, erre, különösen a Valea Dabdjisuluiban és a Valea Monastirei mészkőbánya vidékén jól feltárt tömött, világos sárgásszürke palás mészkő 3—5 cm vastag rétegei kb. 5 m vastag szintet alkotnak. Legfelül tömeges fehéresszürke tithonmész, mely a legmagasabb hegyhátat alkotja; legfelső homokoskavicsos szintje teljesen megegyezik a Girbova kőzetével. E mészkőöv dőlése nagyjában kelet felé irányult, a Valea Cerbuluiban keleti, a Valea Dabdjisuluiban délkeleti, a Valea Monastireiben északkeleti dőlést mértem, tehát itt is, úgy mint a csillámpala északi szegélyén haladó mészkővonulatnál a csillámpalatömsztől kifelé irányult a rétegdőlés. A részletes tektonika itt is komplikált, másodlagos törések, redőzések által, melyek



5. ábra. 1. csillámpala; 2. dolomit (liász); 3. vörös esomós mész (alsó malm); 4. tithon mész. 5. kománai márga (közép kréta); 6. dáciittufa; 7. bazalt; 8. porfir.

nyomozása a sűrű erdősséggel benőtt, nehezen járható, félreeső területen későbbi speciális tanulmányok célja lehet. Vonatkozik ez az északi mészkőövre is. Itt csak felemlítem, hogy a La locut és Dosul Schiavului sziklafalaiban a Monastirei-völgy fölött a palás mészkőszint szép redőtérdeje van feltárva. A vonulat déli részében a mélyebb szintek hiányzanak, a Homeradia-völgyben a tithon-neokom mészkő közvetlenül csillámpalán fekszik. A csillámpala-terület közepén levő Girbovarög is, mint már említettem, kizárólag tithonmészkőből áll. Az azelőtt sokkal elterjedtebb régibb juraképződmények valószínűleg a felső-dogger időbeli szárazföldi korszakban elpusztultak és a denudáció csak apró foszlányokat kímélt meg, az alaphegységnek már akkor mélyebben fekvő szegélyén.

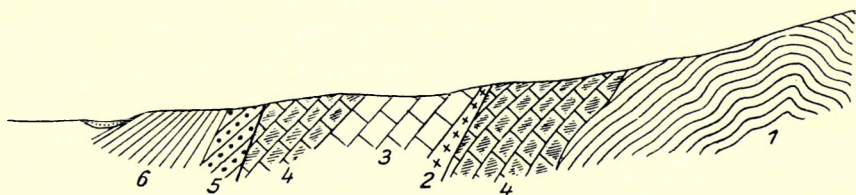
A Dabdjisului-patak a keleti mészkőöv délkeletre dülő rétegfeljein folyik, feljebb a patak medre megint csillámpalát tár fel, tehát pikkelyszerkezettel van itt dolgunk. A tolás keletről nyugat felé irányult, sajnos, az érdekes hegyszerkezet keleti folytatását teljesen elfedi a transzgredáló cenoman konglomerátum (7. ábra).

A lupsai patak forrásterületén effuzív diabázra települt apró tithon-mészkörgők raját egyszerűen eróziómaradéknak lehet tekinteni. Elszigetelt sziklacsoportokban emelkedő tithonszirtek, melyek legnagyobbja a Vurzilor, a Kománai-völgy középső részét különösen festőivé teszik. E szirtek mészkövében nincs görgeteg és habitusa szerint a brassói Czenk-hegy tithonjával egyezik, néhány innen eredő kövület még meghatározásra vár. A nyugati szirt legmélyebb szintjeként a Kománai-patak Mlacile felőli mellékágában vöröses csomós mész van feltárva, hasonlít a Nagyhagymás-hegység alsó-malm szintjéhez. E szirt nyugati oldalán a mészkő fekélye porfir. Kis porfirtufa és diabázelfordulást a Vurzilor-szirttől nyugatra az út mentén is találunk.

Vörös malm-mészkövet az északi mészkővonulat külső oldalán

É.

D.



6. ábra. Szelvény a Valea Girbovei-ben.

1. esillámpala; 2. diabáz; 3. liász (?) mész; 4. dolomit; 5. dogger homokkő; 6. kománai márga (kréta?).

tithonmész és doggerhomokkő közt, a Kománai-patak északi mellékágában is észleltem. A 7. ábrában közölt szelvény metszi ezen előfordulást.

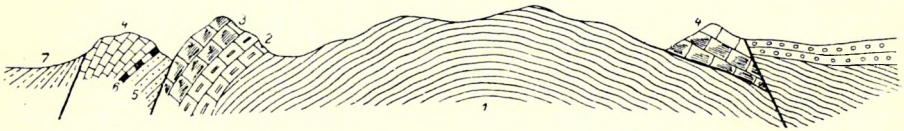
Apró tithonkibúvások sorát a hegységnek Ölt-völgymenti perem-törése mentén találjuk Felsőkomána és a Parau Sarata közt.

*Kománai márga.* A esillámpalát északon szegélyező mészkővonulat fedőjében szintén északnyugati dőlésű, de diszkordancia és hurcolás által a fekély dolomit és homokkőtől elválva, mindjárt Felsőkománán felül, a Kománai-patak és mellékágaiban barnás-zöldes márga, agyagpala, kb.  $\frac{1}{2}$  m vastag, kemény sötétzöldes homokkő-közbetelepüléssel van feltárva. A márga helyenként vöröspettyes. Kövület nincs benne. E márga mindenesetre fiatalabb a Muntele Pestere—Piciorul vonulat mészkövéénél. Sajátos e rétegek viszonya a kománai völgyben levő, köröskörül márgával környezett tithonszirtekhez. A márga itt szinklinálist alkot és úgy látszik, hogy a tekő közepén levő tithonmész alá dől. De azt valószínűbbnek tartom, hogy a tithonszirtek kis, északkelet felőli áttolódás által kerültek a márgára és okozták annak lokális tekőszerű települését (8. ábra).

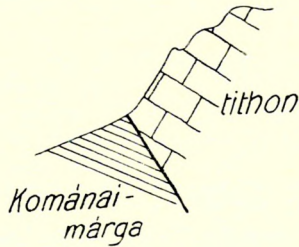
A Valea Valiceleiben a kománai márga felső szintjében fejnagyságot túlhaladó kavics-zárványt találtam. Itt átmegegy a márga a durva konglomerátumba. Eszerint a kománai márga lerakódása a felső-kréta nagy transzgressziót közvetlen megelőző időszakában történt. E márga talán csak külön fáciese a hatalmas cenomankonglomerátum bázisán elterjedt agyagpalának, mely homokkő és konglomerátumpadok közbetelepülése által a hatalmas egyhangú bucecskonglomerátumba megy át. Az 1915. évben e képződményt a Bogátpatak forrásvidékén észleltem és a térképen mint neokom kárpáti homokkővet jelöltem meg. Idetartozik talán

ÉNY.

DK.



7. ábra. 1. csillámpala; 2. liász mészkő; 3. dolomit; 4. tithon mész; 5. dogger homokkő; 6. vörös csomós mész (malm); 7. kománai márga.



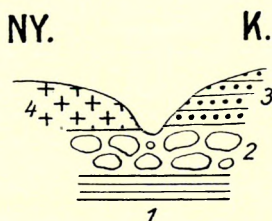
8. ábra.

azon homokkő-közbetelepüléssel agyagpala is, mely a Datki Nagypatak felső folyásában van feltárva és melyet a Poklos-patakban talált néhány rosszul megtartott *Inoceramus* nyomán a múlt évben szenonnak vettem. Petrografiailag e rétegösszlet lényegesen különbözik az ürmösi szenonmárgától, mely sokkal mészdúsabb és nem tartalmaz homokkő-közbetelepülést. Az *inoceramusok* fajmeghatározása nem volt lehetséges.

A felső bogátpataki palás agyagot az idén a Harhamtömzs északi és déli oldalán találtam meg. A mélyen bevágott árkokban, melyek a Trestia-völgy felé haladnak, ezen agyagpala átmenetét a konglomerátumba is jól láthatjuk.

### 3. *Cenománkonglomerátum takaró.*

A Persányi-hegység többi részében oly elterjedt „Bucecs“ konglomerátum a Harham—Dealul Cerbului—Mutea Curtului mészkővonulattól nyugatra fekvő területen csak egyes mélyebben fekvő helyeken van meg a Pleasa Lupseitől keletre levő mélyedésben csekély vastagságban és többnyire fedve harmadkori képződményekkel. Fel van tárva a Kománai-patak jobboldali mellékágainak felső szakaszában. A konglomerátum itt főleg a szürke pados mészkőnek, mely a Raciela és Valicelei patakban a konglomerátum fekszik, fejnagyságot túlhaladó darabjaiból áll. A Kománai-patak legkeletibb bazaltelőfordulása keleti szélén a 626 m-től dél felé irányult erdei vízmosás feltárásában az 5—10 m vastag durva konglomerátum fekszik kománai márga, reája a balparton dacittufa, a jobb oldalon bazaltláva települ (9. ábra). Uralkodó triász- és jura-mészkőzár-



9. ábra. 1. kománai márga; 2. cenomán konglomerátum; 3. dacittufa; 4. bazalt.

vány mellett a konglomerátum itt meszes-homokos kötőanyagban esillámpala és diabázkavicsot is tartalmaz. A Raciela-patak 629 m-nél eredő ágában a durva mészkavicsból álló konglomerátumban kb. 15 m hosszú barlang van, melyben a patak eltűnik és csak több 100 m hosszú földalatti folyás után kerül megint napfényre mint hűvös forrás. A konglomerátumban tehát itt karsztümemények vannak.

Csillámpalán és juramészkővön fekvő konglomerátum-foszlány a Girbóvától északra a Kománai-völgy felé húzódó gerincen is van, továbbá a Pleasatömeg nyugati szélén a Felsőkománán alul levő malmoknál ömlő mellékárokban. Igen kis előfordulást a lupsai völgyben találtam az 513 m és 542 m pontok között a balparton. Dacittufa fekszik a hidegkúti tithonrög sziklás nyugati oldalának egyes mélyedéseiben. Oltbogát község déli végén apró konglomerátumszirt a mediterrán agyagpalából emelkedik.

A Veniczei-pataktól délre a konglomerátum nagyobb összefüggő te-

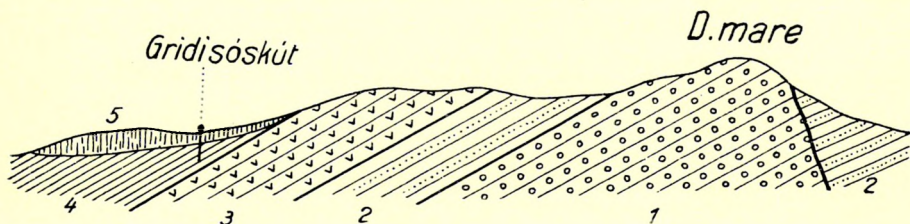


ületet borít. A Veniczei-patak déli mellékágaiban csillámpalára települ és a *Scilpa mica* és *Crucea Popii* kis mészkőszirtjeit is körülzárja, délre keskenyedő vonulatban a hegység vízválasztóját alkotja. Ahol a konglomerátum az alaphegységre települ, dőlése a csillámpalától kifelé, tehát dél felé irányult; a Poarta Tartarilortól a vledény—persányi országútig északnyugati, az erdélyi medence felé irányult dőlést találunk.

A Gridi és Persányi patakok forrásvidékén hatalmas babérees agyaggal fedett, rosszul feltárt területen a konglomerátum felfelé átmegy a gridi palás agyagba. Vöröses és barnás homokos-csillámos palás agyag porhanyó homokkő-közbetelepüléssel és konglomerátumpadokkal. E szint feltárását a Gridi-patak 497 m elágazásánál észak felől jövő kis vízmosásban találjuk. A dőlés laposan ( $8^\circ$  szöggel) nyugatészaknyugat felé irányult (10. ábra).

NY.

K.



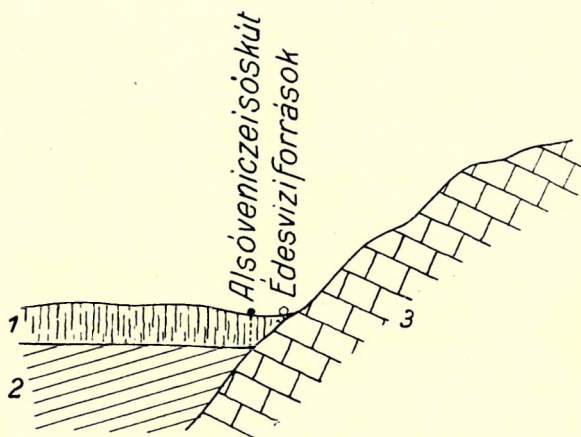
10. ábra. 1. cenomán konglomerátum; 2. szenon (?) márga palás agyag; 3. dacittufa; 4. mediterrán sóagyag; 5. pleisztocén.

#### 4. Harmadkori képződmények.

*Dacittufa.* Az Alsórákoson a Persányi-hegység nyugati szélét kísérő dacittufa-vonulat a Bogát- és Trestia-völgyön keresztül dél felé folytatódik, a kuculátai mészkőrögöktől keletre levő mélyedésen átsap, elválasztván a mésztömzsöt a Persányi-hegység főtömegétől. A lupsai ménestelep és a Veniczei-patak között ugyan egyes foszlányokká szakadozott a dacittufa-öv. A Veniczei-pataktól délre megint összefüggő vonulatként kíséri a hegység szélét Ósinkáig. A kuculátai mészkőrög sziget lehetett a mediterrán tengerben, mert csak a peremén találjuk a dacittufának apró foszlányait a Hidegkút feletti lejtőn, a triázmész nyugati oldalán Alsókomána—Felsőkomána közt és a Raciela-patak forrás területén. A Kománai pataktól délre levő csillámpala-terület azonban a dacittufa-lerakódás

előtti időben szárazulat volt, mert a 776 m magas Mlacile-kúpon dacittufát találunk közvetlenül a csillámpalán (l. 5. ábrát). A dacittufa alján azonban itt is, mint Alsórákoson, 10—20 m vastag mediterrán palás agyag van. A dacittufa-vonulat egész hosszában a dőlés mindenütt északnyugati, az erdélyi medence felé irányult.

*Felső-mediterránkori palás agyag.* Hévíztől keletre és északra a diluviális terrasz szélén van feltárva a mediterrán palás agyag, a Tölgyesd-kúptól keletre az Olt völgyében elhanyagolt sós-kút is van. A Bogát-patak északkelet felé eső szakaszában a bazaltlepel alatt látjuk a palás agyagot. A Barabás-patakban bazalttufa alól előbukkanó mediterrán agyagban számos 1—2 cm vastag rostélyos gipsz közbetelepülés van. A



11. ábra. 1. babérces agyag; 2. mediterrán sóagyag; 3. jura mészkő.

kucsulátai rögöktől nyugatra csak Alsókomána vidékén találtam e rétegek jelentéktelen feltárását. Hévíztől délre az Olt-völgy peremén hatalmas kavics- és babérces agyagteraszok takarják a palás agyagot. Hogy az alattajban a sóagyag is meg van, bizonyítja a hegység peremén fekvő alsóveniczei és gridi sós-kút (11. ábra). Különösen erős a gridi kútak sótartalma, több methángáz-fortyogó is van azok szomszédságában. Az alsóveniczei sósforrással sok édesvíz vegyül a mészhegység szélén fakadó erős édesvízi forrásból. A veniczei sós-kút tiszta, betonból készült fürdőmedencébe van foglalva, a környéken dicsérik reuma elleni gyógyerejét.

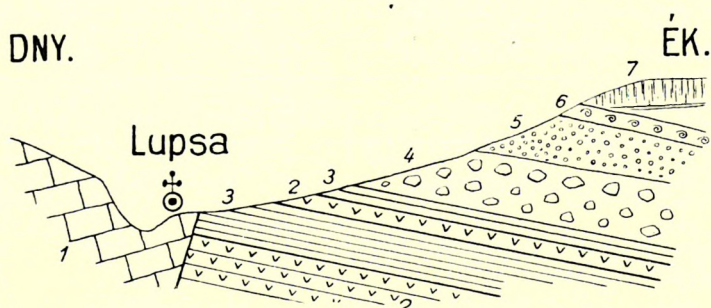
A fürdőmedencében folyton elég erős gázbugyborékolás észlelhető. Ottlétemkor kedvezőtlen időjárás gátolta a gáz megvizsgálását.

A kucsulátai rögöktől keletre levő sílyedésben is meg van a mediterrán palás agyag vékony homokközbetelepüléssel a dacittufa fedőjében;

a mésztömzs délkeleti, a Kománai-völgy felé tekintő oldalán nagyrészt pleisztocénkori babércecs agyaggal van fedve; csak néhány mélyebb árokban találjuk feltárva.

A Magura- és Lupsai-patak közti öbölben összefüggő vonulathoz találjuk a neogén lerakódásokat. A Lupsai-patak jobboldali mellékágai Lupsán felül alsó szakaszukban kékesszürke északkelet felé dülő felső-mediterrán palás agyagot homokkő- és dacittufa-közbetelepüléssel tárnak fel.

*Szarmata rétegek.* A palás agyagon kb. 50 m vastag kavics és laza homokos, agyagos kötöszertű konglomerátum fekszik, tarkán hever ebben egymás mellett kicsiny és nagy görgeteg; sok benne a dacittufa is; közben homok és agyag lencseszerű betelepülései vannak. Kövületet nem találtam. De a képződmény teljesen egyezik a Datk közelében gazdag



12. ábra. 1. felső-triász mész; 2. dacittufa; 3. mediterrán sóagyag; 4. szarmata durva konglomerátum; 5. pontusi finom kavics; 6. dreissensias réteg; 7. babércecs agyag.

*Cerithium pictum* BAST. tartalom által szarmatakorinak bizonyult kavicsal.

*Pontusi vagy levantei rétegek.* Felfelé a görgetegek nagyságának csökkenésével átmege a kavics átlag mogyorónyi kvarcdarabkákból álló finom kavicsba, melyre csekély vastagságú világosszürke, rétegzetlen, képlékeny agyag települ *Dreissensia Münsteri* Brus.-val. Különösen nagy mennyiségben találtam e kagyló héjjait a Lupsa falu felső végén észak felől beömlő árok fején. Hasonló képlékeny, fehéresszürke meszes agyagot mely a Persányi-hegység keleti részében is igen jellemző pontusi szint, kis előfordulásban Oltbogát községtől délre egy vízmosás eredésen találtam feltárva a Berek lapos hátság szélén. A pontusi édesvízi tó öble Mátéfalva felől benyomult a Kucsuláta—hidegkúti mészkőrögtől keletre levő területbe is, de ezen a bazalterupciók anyaga és hatalmas löszlerakódások a pontusi rétegeket nagyobbbrészben eltakarják (12. ábra).

Kucsuláta község keleti végén a görög-kat. templom felé vezető mélyútban lágy szürke és barna palás agyag van szálban, mely 5° szöggel északészakkelet (1<sup>h</sup>) felé dől. Ezen kicsiny, kövületmentes előfordulást egyelőre szintén pontusi korinak tartom.

A kucsuláti mészkőrögöktől északkeletre levő mélyedésben a fiatal harmadkor rétegei szinklinális teknőt alkotnak. A mészkőtömsz szélén kelet és északkelet, a Bogát-patak déli mellékágaiban azonban északnyugat felé dőlnek. A Kománai-patak északi mellékágaiban szintén szinklinális településben látjuk a felső-mediterrán rétegeket. A mészkőtömsz nyugati peremén Alsókománától keletre fekvő kis dacittufa-előfordulás nyugat felé dől. A törésekkel átjárt kucsuláti mezozoikus rögök úgy-szólván egy antiklinális boltozat magját képviselik, evvel párhuzamosan haladó antiklinális részlet a veneczei jurával szegélyezett alaphegység dombszerű boltozata. Itt mindenesetre a felső-mediterrán kori rétegek lerakódása után is történtek jelentékeny geotektonikai mozgások. Mivel azonban a szarmata-pontusi képződmények itt nincsenek rétegezve, e hegyképződési mozgások pontos kora nem állapítható meg egészen biztosan.

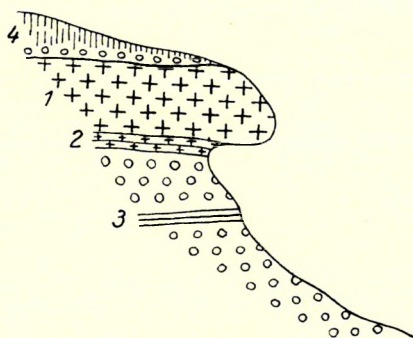
### Bazaltkitörések.

A kucsuláti rögöktől északra levő süllyedésben és a kománavölgyi törésvonal mentén a harmadkor végén jelentékeny bazaltkitörések történtek. Tudjuk, hogy az erdélyi részek legjelentékenyebb bazaltterülete ez; az erdélyi medence geológiájának mestere, KOCH ANTAL professzor részletesen leírta munkájában.<sup>1)</sup> A Hévíz—Bogát közti széles asztalsíma terrazon áldott dús termésű búzaföldek közepette emelkednek a Tölgyesd és Bükkösd szép szabályos kúpjai, mint a terület legjelentékenyebb kitörési pontjai. Tovább keletre a Bogát-patak területén Cserebére, Gruicul rosul és Vörösdombó szintén önálló kis eruptív centrumok. A lapos terület felett meredekebben emelkedő kúpok lapilli-, bomba- és salakdarabokból állanak, melyek néha 50 cm átmérőjűek; a folyékony lávaár kifolyása után hánytá ezeket ki a vulkán. A Tölgyesd-terrazson kb. 100 m átmérőjű, ovális iszapos mélyedés jelzi nézetem szerint a kráter helyét; az ezt körülvevő három kúpocskában, melyek legnagyobbja a Tölgyesd nevet viseli, a tölcserhegy maradékait nézem. A Bükkösdön nem látjuk a kráter helyét. Amint már KOCH ANTAL említi, valamennyi Olt-menti bazaltvulkánnak csak egy lávakitörése volt.

A Tölgyesd lávaleplének széle jól van feltárva az Oltbogát község

1) KOCH ANTAL: Az erdélyrészi medence harmadkori képződményei. II. Neogen csoport. Budapest, 1900.

alsó végén lehaladó árokban (13. ábra). Dacittufa-darabot tartalmazó, valószínűleg szarmata-kavics  $12^\circ$  szöggel délnyugat felé dülő palás agyag felett közbetelepüléssel körülbelül  $\frac{1}{2}$  m vastag bazalttufaréteg van, átlag mogyorónyi lapillivel, melyre az itt kb. 5 m vastag lávalepel települ; a kemény, tömött, fekete bazalt széles ereszként nyúlik előre fekjében levő porhanyó, kipergett rétegek felett. A lávatakarón kavicsos babérces agyag fekszik, mely a plató felszínén több méter vastagságban fedi a lávafolyást. Kelet felé a Tölgyesdről kiinduló lávaleplet a plató széléig követhetjük. Tovább északra fekjé megint mediterránkori palás agyag. A bazalt és palás agyag érintkezésén források sora fakad. Észak felé a Tölgyesd lávaárja nem borítja az egész terraszt; körülbelül 5 m magas lépcsős lejtő jelzi a babérces agyaggal fedett lávaáram homlokát (14. ábra).



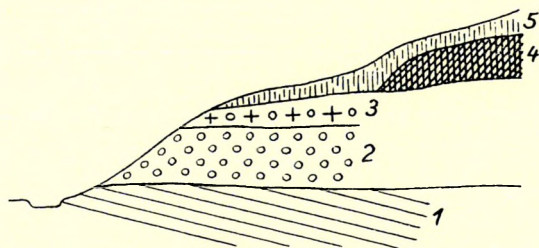
13. ábra. 1. tömör bazalt lávalepel; 2. lapilli és tufa; 3. szarmatakori kavicsos palás agyag; 4. kavicsos babérces agyag.

A Bükkösd lágáját a Szárazpatak bevágásában Hévizig és a Barabás-patakban a Bogát-patakig követhetjük. A lávalepel homloka jól van feltárva a Héviz község felső végén levő malomnál (15. ábra). Alul laposan települő mediterrán palás agyag fekszik. Erre homoklencsés kavics települ. A kavics felső szintje bazaltlapillit tartalmaz. Legfelül van az itt kb. 10 m vastag lávalepel és pedig alul pados, tömbös, rajta oszlopos, tömött, feketés bazalt, felfelé átmenve szabálytalan tömbös elválású kékes-szürke vörös pettyes, könnyen darabokra széteső kokkolitos bazaltba, legfelül salakos hólyagos bazalt. A lávaleplen borsó-ökölnyi lapilli- és salakdarab van, mely majd hatalmas babérces agyagtakaró alatt eltűnik.

A Barabás-patakban gipszdús mediterránkori palás agyagon több méter vastag vékonypados, finomszemcsés szürke hamutufa fekszik, erre települ az 5 m vastag lávaáram, 3 m oszlopos, a felső kettő kokkolitos (ku-

koricaköves) elválású. A lávaár fedője palás bazalttufa lapillizárvánnyal. A vulkán tehát a folyékony magma kitörése előtt és után is hányt hamut, lapillit, bombát és salakdarabot. De a lávakitörés előtt hányt laza anyag mennyisége aránylag csekély volt, mert a lávaáram fekjében levő tufarétegek csak vékonyak, a fedőben a kitörési pontok felé nagyobb tufatömeget találunk. A Bükkösd és Tölgyesd felől kiinduló lávaáram érintkezését a Bogát-völgyben erdőség fedi, úgy látszik mindkettő egy szintben fekszik.

Apró bazaltkitörések egész sorát találjuk a Kománai-völgyben. Mindjárt Felsőkománán felül a patak balpartján jól fel van tárva a bazalt a Raciela-patak ömlésével szemben fekvő kőbányában. A 10 m magas feltárás alsó kétharmada mogyorónyi bazaltlapillit és apró szegletes mészdarabkákat tartalmazó tömeges bazalttufából áll, hasadékok nagy töm-



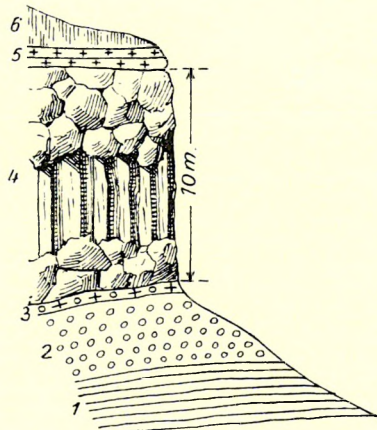
14. ábra. 1. mediterránkori palás agyag; 2. kavics; 3. kavics bazalt lapillival; 4. bazaltláva takaró; 5. babérces agyag.

bökké osztják, felette kokkolitos, legfelül hólyagos-salakos bazalt van. Az apró, fehér, szegletes mészközárványtól eltérőleg az aránylag kemény, tartós és másrészt könnyen megmunkálható tufa, melyet Komána községben épületkönek használnak. sajátyszerűen tarka külsejű. A tithonszirtek táján a bazalttufa a jobb partoldalra is átesap.

A Vurzilor-szirttől keletre a jobb lejtőt 20—50 cm vastag bazaltoszloptörmelék halmaza fedi, kissé feljebb szálaban is megvan a lávafolyás köze. Ez a Komána-völgy legkeletibb bazaltelőfordulása. Nagyobb erupciók történtek a Komána-völgy főtörésvonalára merőlegesen észak-dél irányban haladó mellékhasadék mentén: azon útbán, mely a Valicelei-patak ömlésével szemben a Pestera magaslatra vezet, előbb rosszul feltárt tömött, szürke, gömbös elválású bazaltot látunk, rajta elég meredeken két kúpocska emelkedik, mely lapilli-, salakdarabokból és bombákból épült. A néha szépen csavarodott bombák átmérője eléri a 60 cm-t. A második kúptól dél felé haladó erdei útbán számos 1—2 cm hosszú, bazalttufából

kimállott augitkristályt gyűjtöttem mállásnak indult élekkel. Tovább délre, miután áthaladtunk a Muntele Pestere mészkővonulatán, megint van kitörési pont: a Mlacile-kúp északi részében laza lapilli, salak van, alatta, az észak felé folyó patak mély bevágásában tömött, fekete, pados elválású bazalt áll szálban.

Bazalthamutufa nagyobb mennyiségben csak a Bükkösd-kúp területén fordul elő; a salakkúp alatti lejtőn ott látjuk, hol a réa települt lős, illetve babércees agyagtakaró le van mosva vagy erodálva. Feltárásait a Hidegkút feletti lejtőn, a lupsai ménestelepnel észak felől ömlő Lapadatilor árokban, a térképen V. Gaini-val jelzett Trestia-völgyágban, a Barabás-patakban, a Cserebérc és Mészkemence lejtőin látjuk. A finomabb,



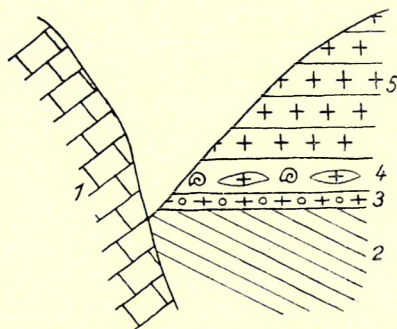
15. ábra. 1. mediterránkori palás agyag; 2. kavics bazalt nélkül; 3. kavics bazalt-  
anyaggal; 4. bazalt lávaáram; 5. bazalt lapilli; 6. babércees agyag.

könnyű hamurészececskéket a légáramlatok tovább szállíthatták, mint a durvább kihányt anyagot, mely a kürtő közvetlen szomszédságában hullott le. Aránylag apró erupciókkal lévén dolgunk, a magmába zárt gázok feszültsége és energiája is aránylag csekély volt és a kihányt anyag nem esett nagyon messze le a kitörési pontoktól. Hamutufát sehol sem találtam több mint 5 km távolságban az erupciócentrumtól. Igen jól észlelhetjük, miként növekedik a kihányt anyag szemnagysága, ha a kitörési pontok felé közeledünk, a lapillibomba és áttört kőzetből való zárvány szaporodik a tufában és a tufa átmegy abba a durva laza törmelékhalmozatba, melyből a meredek kúphegy áll. Különös érdeklődést keltenek a néha 2 cm hosszú augitkristályok megömlesztett, legömbölyödött élekkel és a néha fejnagyságú augit-olivin kristályhalmoz-bombák, melyek Кочн А. leírásából is-

meretesek. Az olivin kristályhalmaz-bombák a Tölgyesd, Bükkösd és a Kománapataktól délre levő kúpokon igen gyakoriak és a vízmósásokban tömegesen gyűjthetjük.

Az erupciók korára világot vető feltárást a Lupsa falu felső végén észak felől jövő árok eredeténél találtam (16. ábra).

Kelet felé dülő mediterránkori palás agyagon kb.  $\frac{1}{2}$  m vastag kavics fekszik, melyben bazaltlapilli is van. Erre világosszürke, képlékeny palás agyag következik sok *Dreissensia Münsteri* Brus.-val. Ezen palás agyag lencseszerű bazaltlapilli közbetelepülést tartalmaz. Fedője hatalmas, vastagpados, elég kemény bazalttufa. A feltárást bizonyítja, hogy már a dreissensiás palás agyag lerakódása előtt és vele egyidejűleg történtek kitörések. A főkitörés, melytől a fedő nagy tufatömeg és a lávaáram ered, azonban csak később következett be.



16. ábra. 1. tithonmészkö; 2. mediterrán palás agyag; 3. kavics bazaltlapillival; 4. dreissensiás agyag bazaltlapillival; 5. bazalttufa.

### Terrasz kavics és babércecs agyag.

A Tölgyesd és Bükkösd lávaárja Hévízen asztalsíma lapos terraszon terül el, mely a jelenlegi völgy talpa felett 15 m-nyire van. Az Olt-völgyben e terraszt az ország határáig és azontúl követhetjük. A Maros völgyében és Nagyszében vidékén az Olt mentén is, e 15 m. úgynevezett „városi terrasz“-ra jellemző, hogy lejtőjén régibb, szálban álló, rendszeren harmadkori kőzet van feltárva, melyen a pleisztocén (diluviális) kavics csak mint 1—3 m vastag takaró fekszik. Ugyanazt észleltem az Olt vízrendszeréhez tartozó Ujsinka—Ósinka terraszon. Hévíztől keletre ugyan a kavicslepel alatt előkerül a szálban álló mediterránkori palás agyag, Hévíztől délre azonban, amint a Komána—Venice közötti mély vízmósásokban látjuk, a terrasz, a babércecs agyagtakarótól eltekintve, egész vastagságában átlag



mogyorónagyságú kavicsból áll, közbetelepült homoklencsékkel. A kavics felső szintjében Hévíznél bazaltkavics van. Lupsa vidékén a *Dreissensia Münsteri*-t tartalmazó agyag alatt is van bazalttörmelékes agyag. Ebből azonban még nem következik, hogy az Olt-melléki kavicsot is pontusinak tekintsük.

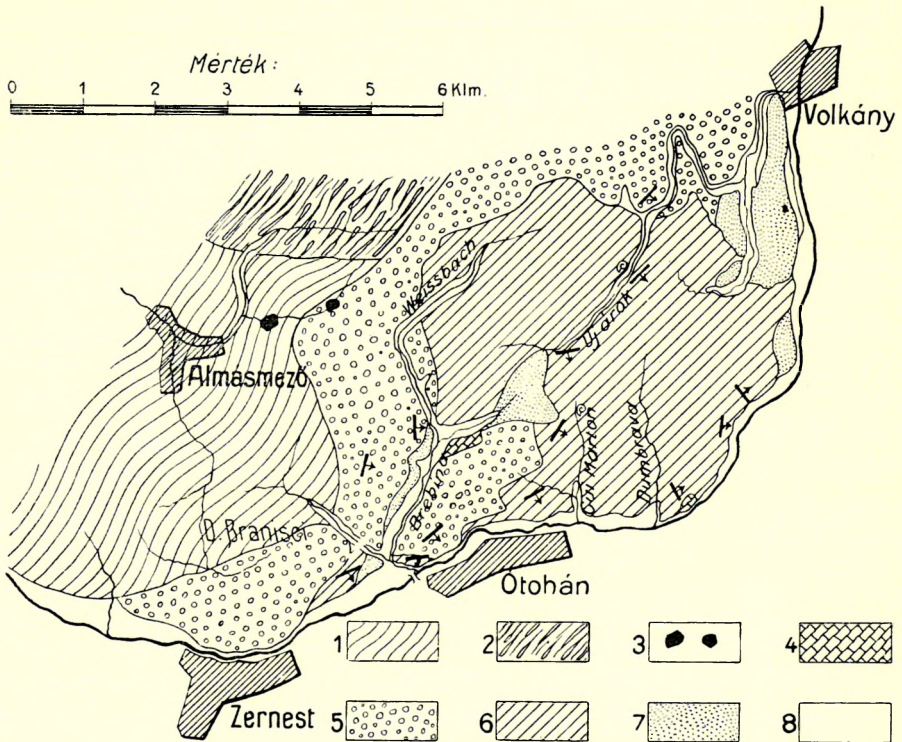
Nemcsak ezen terrasz-kavicsot, hanem még inkább pleisztocénnak tekinthetjük a löszből keletkezett babércecs agyagtakarót, mely a terraszt és laposabb lejtőket több méter vastagságban fedi és oka annak, hogy a Tölgyesd és Bükkösd lávaárama csak a mélyebb patakbevéágásokban és a terrasz szélén van feltárva. A vízáthatlan, kevés tápanyagú posványos helyek keletkezésének kedvező babércecs agyagot a kuesulátai röögktől keletre levő lapos hátságokon csak legelőnek használják. A széles hévízi terrasz babércecs agyagja azonban igen termékeny búzaföldeket ad; nagy termőerejét annak köszönheti, hogy a két Vulkánhegy kúpjáról lefolyó esővíz finom vulkánikus anyagrészececskéket mos le, melyek fokozzák a talaj tápanyagtartalmát. Hévíz község határának legtermékenyebb része a falutól délkeletre a Szárazpatak-völgyben van, ott denudálódott a babércecs agyagtakaró és a termőtalaj közvetlen a bazaltlepel felső szintjét alkotó kokkolitos bazalt málladékából áll. Ott területnek el a trágyázás nélkül is dús termést adó hagyma-, kender- és veteménykertek. Az árokbevéágásban a málladási fokozatok, a kokkolitos bazalt átalakulása és átmenete a termőföldbe igen jól tanulmányozható.

## II. Ótohán környékének földtani alkotása.

A Persányi-hegység délkeleti részében fekvő Ótohán vidéke nevezetes a már HERBICH FERENC-től<sup>1)</sup> említett szenon inoceramus-márga előfordulásáról. Az ótoháni inoceramusmárga teljesen hasonlít az ürmösi szenonhoz; uralkodóan világosszürke, meszes palás márga, mely itt még nagyobb területet fed, mint Ürmösnél. Feltárásokat találunk belőle a falu felső végén, az almásmezei út hídján túl levő Brebina-patakban. A kemény, szürke mészmárgák, közbetelepült vékony, finomszemés mészhomokkő-padokkal ott 20° szöggel dél felé dőlnek. Csekély vastagságban vannak itt feltárva, mert a V. Costii lejtőjén már a fekü poligén, homokos, cenomankonglomerátum áll szálban. Dél felé a szenonmárga a zernesti cellulozegyárral szemben levő lejtőig tart. Ótohántól északra szélesedik a szenon területe. A Pareu lui Márton és Dumbrava árkokban az inoceramusmárgát a Vulkányi hátság magaslatáig és innen még tovább

<sup>1)</sup> I. m. 212. oldal.

nyugatra követhetjük, a Weissbach és Ujások mentén lapos, hullámos, enyhén emelkedő domborokat alkot, melyek közt széles, nedves, néha elposványosodott völgyek vannak. Rajta végig terülnek a szép, zöld, buja kaszálók, legelők festői nyirfacsoportokkal és gyönyörűen fejlődött szabadon álló tölgyfával. Nyugaton és északon meredekebb térszin, keskenyebb, sokszor szurdokszerű völgyek jelzik a puha márga és a keményebb konglomerátum, homokkő határát.

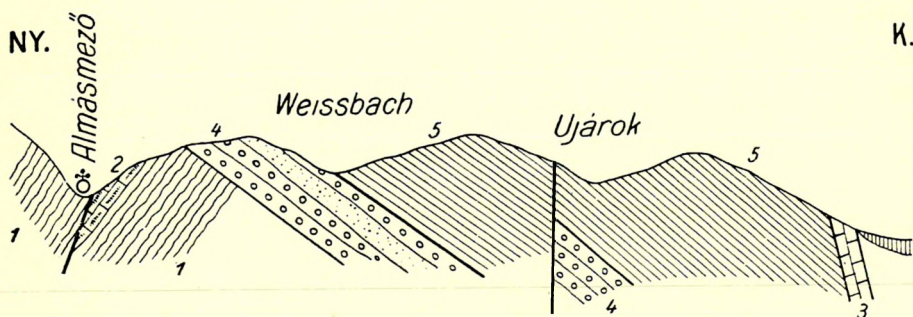


17. ábra. A Persányi-hegység délkeleti része.

1. csillámpala; 2. Kozia-gneisz; 3. felső-triász mészkő; tithon mészkő; 5. kréta-konglomerátum és homok; 6. Inoceramus-márga; 7. pleisztocén; 8. holocén. A Brebina patakmenti tithon jelzés téves, szenon márga van ott. Kis tithonszirt csak a Dumbrava-ömléstől keletre van.

A barcasági lapály szélén a Copony-cég elektromos művének duzasztójánál kis tithonmészkőszirt emelkedik. E mészkő törmelékéből álló finomszemű konglomerátumot, mely a szirtet környezi, a szenonmárgával egyenlőkorú, csak más fáciessel bíró képződménynek tartom. A Dumbrava-patak feltárásaiban és a lapály peremén több helyt látunk az inoce-

ramusmárgák közé települt meszes homokkő- és finomszemű konglomerátumpadokat. A felső Brebina-patakban a szenonmárga között szépen van feltárva 10 m vastag világossárga, pados homokkő, mely megegyezik az ürmösi kőbánya homokkövével. Itt jól látható a homokkő közvetlen, konkordáns települése a márgán. HERBICH F. közvetlenül az Ótohán falu melletti patakbevágásban gyűjtött inoceramusokat; ez a község északkeleti szélén lehetett, ahol az átjárónál az alámosott balparton jó feltárás van. Én is találtam inoceramusokat a Pareu lui Márton felső részében, a vulkányi Ujárok mellett és a Weissbachban (Brebina felső folyása). Általában azonban itt sokkal kevesebb kővület van a márgában, mint Ürmösnél. A nagyjában mindenütt egyező dél vagy délkelet felé irányult dőlés szerint az inoceramusmárga rétegesoport vastagsága 1000 méternél több



18. ábra. 1. csillámpala; 2. felső-triász pados bitumenes mész; 3. tithonmész; 4. cenomán konglomerátum, homok; 5. inoceramus márga.

volna. Ez igen sok és valószínűbb, hogy váltós törések haladnak párhuzamosan a bárcasági sülyedés peremével és ezek izoklinális pikkelyezése adja a márgának látszólagos nagy vastagságát. E feltevés mellett szól az a merőlegesen álló hurcolt márgapala előfordulás, amely a Costa cenomankonglomerátum-tömeg nyugati oldalán a patak bevágásában látható. Az éles derékszögekben beszögellő határvonal a márga és konglomerátum között e hegy déli oldalán apró leveles eltolódásokra (Blattverschiebung) vall.

A szenonmárga fekéje, a felső-krétakori poligén Bucsecs-konglomerátum, vastag, rétegzetlen homoktelepülésekkel váltakozik, melyek durva konglomerátum és agyaglencsékert tartalmaznak. Jelentéktelen szénfoltocskák Ótohán—Álmásmező között és Zernesten felül, már kezdettől fogva reménytelen szénkutatásokra adtak alkalmat. Ezen 100 m-nél vastagabb rétegösszlet legjobban van feltárva a Zernest feletti Dealul

Branisceről a Burca-völgybe vezető út mentén. Kövület nincs belőle. A képződményt a busecskonglomerátum felső szintjének tekintem. A homokos anyag uralkodása a képződmény alaphegységbeli szélétől távolabb történt lerakódásra vall.

Nyugaton a krétakonglomerátum alól felszínre kerül az alaphegység, a déli szakaszban csillámpala, tovább északra közönséges gneisz és koziagneisz.

Almásmező község felső, keleti végén csillámpalával környezett, törésvonal mentén fennakadt, két kis felső-triász mészkörögöt találtam. Az erős bitumenszagú vékonypalás, sötétszínű, fehér kalciteres mész teljesen hasonló a Volkány—Feketehalom vidéki terjedelmesebb előforduláshoz. Útkavicsolásra bányásszák.

---

### 13. Geológiai jegyzetek a Persányi hegységből.

(Jelentés az 1916. évi részletes felvételekről.)

Dr. PÁLFY MÓRIC-tól.

Az 1916. év nyarán a Persányi-hegység tanulmányozását kezdetem meg, mint azon csoportnak tagja, amely hivatva lesz az erdélyi keleti határhegység geológiáját feldolgozni. Programmom az lett volna, hogy a Persányi-hegységet és a Nagyhagymás hegyvonulatát nagyjában beutazva, általános tájékozódást szerezzek a hegységek felépítéséről. Erről a tervről azonban a keleti határ mentén uralkodó bizonytalan állapotok miatt le kellett mondanom s ahelyett Alsórákos és Ágostonfalva között az Olt áttörésében végeztem részletesebb felvételeket. Régen ismert dolog, hogy a Persányi-hegység vonulatának körülbelül ez a szakasza a legbonyolultabb felépítésű s bár a Persányi-hegységnek aránylag szegény irodalma van, ez a kevés irodalom is tele van ellentétes nézetekkel.

A nyári felvételi idő, amelyet az augusztus hó végén történt román hadüzenet is megrövidített még, kevés volt ahhoz, hogy ezen jelentésemben megállapodott véleményt nyilváníthassak. Bár egyes kérdéseket sikerült tisztáznom, mégis a hegységet felépítő minden képződmény helyzetét illetőleg még sok a tennivaló. Nyári gyűjtésem, melyet a román hadüzenet előtt pár nappal adtam vasútra, csak 1917 január elején, e jelentés megírása után, érkezett meg s így a gyűjtött paleontológiai anyagot még nem vizsgálhattam át. Mindezek az okok arra készítetnek, hogy ezen jelentésemet igen rövidre fogjam s éppen csak néhány megjegyzést tegyek a terület egyes képződményeire.

Már HERBICH vizsgálatai óta ismeretes, hogy a Persányi-hegység alapját régibb mezozóos képződmények alkotják, melyeket fiatalabb mezozóos képződmények fednek s ezekre azután a hegység nyugati szegélyén a harmadkor felső felében rakódtak le fiatalabb üledékek, míg a pliocénben, főleg a hegység keleti szegélyének mentén, egy édesvízi beltő üledékei rakódtak le.

Az Olt áttörés szakaszán a régibb mezozóos képződmények egy ÉÉNY—DDK-i vonulat mentén jutnak a felszínre. Ez a vonulat, mint

már HERBICH közleményeiből is ismeretes, triász üledékekből, mezozóos erupciós képződményekből s azokra telepedett tithonszirtekből áll, amelyekhez még kevés alsó-kréta mészkőből álló szirt is csatlakozik. A tithon alján alárendelt felszíni elterjedéssel az alsó-liász is megjelenik kövületes vörös márgás mészkő alakjában. A régibb mezozóos képződmények vonulatához csatlakozik keleten és nyugaton a krétakor képződményeinek sorozata.

A triász képződmények legnagyobb részét werfeni pala alkotja. E rétegesoport sárgás és zöldes, majd sötétebb szürke palás agyagból áll, amelybe vékonyabb — alig 2—5 cm vastag — meszes, dolomitos kemény rétegek vannak közbetelepülve. Ez utóbbiak helyenként igen sok kövületet tartalmaznak. A triász képződmények közül a werfeni pala borítja a legnagyobb területet. Emellett azonban előfordulnak alárendelten még mészkövek és homokkövek is, melyeknek triász korára már HERBICH is ráutalt. Így pl. HERBICH a Kárhágó-patak mellékágában,<sup>1)</sup> a Kövespatakban sötétvörös hallstatti meszet talált heverő darabban *Tropites*-szel és *Eucrinit* nyéltaggal. A Kövespatak mentén a HERBICH-től említett kőzet előfordulási helyét hosszú ideig kerestem, de nem tudtam reátalálni. Nem tartom lehetetlennek, hogy a HERBICH-től talált mészkődarab a patak völgyének baloldalát felépítő Bucsees-konglomerátumból került elő. Hasonlóan egy heverő homokkő-darabban „*Daonella (Halobia)*” maradványokat talált az ürmösi Töpe-patak görkövei között is. Az ürmösi Töpe-patak jobboldali mellékárkaiban több helyen láthatni feltárva szürkés-fehér, kovás mészköveket, meszes márgákat és homokköveket, amiket a legnagyobb valószínűséggel a Triászba sorozhatunk. Kövületet ezideig még nem találtam ezekben; lehetséges, hogy innen került le a HERBICH-től talált kövületes homokkődarab is.

Nagyobb, kb. 15 m magas sziklában látjuk feltárva a triászba sorozandó mészköveket az Olt jobbpartján a Hollókötől DK-re, a 253-ik vasúti őrház mellett. Az itt feltárt szürke lemezes, majd dolomitos mészkőben semmiféle szerves maradványt nem találtam ugyan, de a kövületes alsó-liász mészkőhöz való viszonya kétségtelenné teszi, hogy ebben is a triász képviselőjét kell látnunk. A 253-as őrháztól kelet felé mintegy 200 m-re, a 4283-as vasúti szelvénypont közelében fehér vagy kissé vörhenyes mészkő több m<sup>3</sup> nagyságú tömbjei hevernek, amelyek telve vannak kövületekkel. Különösen gyakori benne *Halobia*, de emellett gyérebben *Ammonitesek*, *Brachiopodák* és néhány *kagyló* is előkerült. Mint-

<sup>1)</sup> Ezt a mellékágat HERBICH „Szörmay”-nak írja, holott a helyes neve Kövespatak. A Szörmál a Rákosi Töpehegy DNY-i gerincének csücske. A Szörmáldomb elnevezést SZENTPÉTERY is helytelenül használja HERBICH után.

hogy — mint már említettem — az itt gyűjtött anyagomat még nem vizsgálhattam át, e mészkő pontos korát sem tudom ezidőszerint meghatározni. Tekintettel arra, hogy KRTEL E.<sup>1)</sup> a valódi, füllel bíró *Halobiák* előfordulását főleg a felső-triászba helyezi, valószínű, hogy e mészkövet is oda helyezhetjük.

Hasonló mészkőtömböket a hegylejtő alján több helyen lehet találni, de összefüggő rétegben sehol sem akadtam rá. Ha tekintetbe vesszük azonban azt, hogy ezek a tömbök messziről nem jöhettek, fel kell tételeznünk, hogy azok előfordulási helye csakis a közelben lehet, de a mészkő rétegeit a területet vastagon borító málladék elfedi, vagy talán a tektonikai mozgások az egykor összefüggő rétegeket tömbökre darabolták szét és e darabokat találjuk most meg a hegylejtő lábánál szétszórva.

A triásznak a werfeninél fiatalabb tagjainak nyomaival az Olt jobb oldali mellékágaiban, valamint az ürmösi Töpe-patak jobb mellékárkaiiban is több helyen találkozunk. részint homokkövek, részint vörös, márgás mészkövek alakjában. Ez utóbbi pl. előfordul a Hollókőről jövő Töpe-ároktól (nem Töpe-patak) keletre levő, már VADÁSZ-tól is említett kétágú völgyben, ahol vékony rétegben a werfeni palák és a barnásra málló kékesszürke triász homokkő között fordul elő s így össze nem téveszthető az alsó-liász vörös márgájával. Ez a vörös meszes márga petrográfiaailag nagyon hasonlít a Nagyhagymás vörös hallstatti meszéhez.

A triász rétegekre az effuziós mezozói erupciós kőzetek települnek, de ezen erupciós kőzetek között és a werfeni palák között a triász magasabb tagjainak nyomait is csak kevés helyen találjuk meg. Az erupciós kőzetek felett a liász-malm mészkövek települnek, de ezek is olykor közvetlenül a werfeni palákon fekszenek. Mindezek a jelenségek arra mutatnak, hogy ez a terület igen erős tektonikai mozgásokat szenvedett, amikor az egyes képződmények szétdarabolódtak, vagy a gyűrődések következtében kihengerelődtek s így a rétegsorozat egyes tagjai sok helyen teljesen hiányoznak. Ezeknek a mozgásoknak lehet tulajdonítani azt is, hogy a malm mészkövek alján a vörös márgás mészkőből álló alsó-liászt is csak kevés helyen találjuk meg.

A mezozoos erupciós kőzetek között kétségtelenül a bázisosabbak az idősebbek, míg a savanyúbb porfirók a fiatalabbak. A bázisos kőzeteket a peridotitok, gabbrók — részben szerpentinné alakulva át —, diabázok és porfiritek, valamint a porfiritek tufái képviselik, melyeknek egymáshoz való viszonyáról ezidőszerint még nem sokat mondhatok. SZENTPÉTERY a sorozat legidősebb tagjának a peridotitokat és gabbrókat tekinti. Eddigi

<sup>1)</sup> Adatok a triász Halobiidái és Monotidái monografiájához. A Balaton tud. tanulmányozásának eredményei. I. köt. 1. rész. Függelék 2. k. 188—190. oldal.

vizsgálataim alapján azonban azt hiszem, hogy ezek éppen a legfiatalabb képződmények a bázisos kőzetek között. Ezeknek a kőzeteknek szövete arra utal, hogy semmi esetre sem effuziós kőzetek, ellentétben a kétségtelenül effuziós porfiritekkal, melyekben az erupciós lávák tufás képződményekkel is váltakoznak. A triász képződményeken való kétségtelen áttörést ezideig csakis a peridotitoknál és gabbróknál észleltem, míg a többi mindenütt lepel alakjában láttam megjeleni. A gabbrókból átalakult szerpentinek a porfiritek közepette kisebb területekre terjednek ki s a felületen egy-egy ovális foltban körülhatárolhatók; ez a megjelenési mód legegyszerűbben úgy magyarázható, hogy a szerpentinek a porfiriteket áttörték. Tüzetesebb bejárás után nem erősíthetem meg SZENTPÉTERY-nek azt az észlelését, hogy a gabbrók, illetve az azokból képződött szerpentinek csakis az erupciós terület szélén jelentkezzenek, mert azok szétszórtan az egész területen előfordulnak.

Az erupciók koráról is ellentétesek a vélemények. HERBICH és SZENTPÉTERY triász koriaknak, VADÁSZ pedig kitörésüket a benne talált alsóliász mészhhez hasonló vörös mészkőzárvány alapján liász utáninak vette, annyival inkább, mert az alsó-liásznak a porfirra vagy porfirtufára való közvetlen reátelepülését nem észlelte. Eddigi vizsgálataim alapján HERBICH és SZENTPÉTERY nézetéhez kell csatlakoznom, amennyiben az alsó-liásznak a porfirra való közvetlen reátelepülését több ponton megfigyeltem. Így elsősorban is a reátelepülés kétségtelen az ürmösi Töpepatakban, közvetlenül az alsó-liász *ammonitesek* legnagyobb lelőhelye fölött. A patak jobbpartján ugyanis a kövületes alsó-liász márgának csak egy kis lecsúszott részlete látható s ebből a lecsúszott részletből került elő a kövületek túlnyomó része. Mindjárt fölötte a völgy jobb oldalán az erdő között egy kisebb malm mészkőszirt áll és e mészkőszirt alján, az erupciós kőzetek fölött, van a liász márga eredeti fekvőhelye. A vörös márga és márgás mészkő a malm mészkőszikla mögött is előbukkan felállított rétegekben, valamint a szikla lábánál elvezető út mentén, a sziklától északra is.

A Töpe-árok mellett levő kétágú völgyben, amely előfordulást VADÁSZ említi először, szintén kétségtelennek tartom, hogy a malm mészkőszirtcskék alján levő alsó-liász márga csakis a terület nagy részét felépítő porfir felett lehet.

Az erupciók korára vonatkozólag legtöbbet mond annak a kb. 25 m magas szirtnek a szelvénye, melyet a 253-as vasúti őrház mellől fentebb említettem. Sajtáságos, hogy ezt a sziklát, amely közvetlenül a vasút mellett van s már a vonatról is szembeötlik, senki sem vizsgálta meg közelebbről. A sziklának előlő, nagyobb részét régen vasúti kavicsnak lefejtették s így az északnyugat felé dülő rétegek mélyebb részét ma már



nem láthatjuk. A sziklafal alján vékonyréteges, tömött szürke mészkő rétegfejei állanak ki. A sziklafalban vastagabb pados szürke mészkő van feltárva, egyes részeiben palássá kihengerelve. A mészkőréteg felett 4—5 m vastag szürke, vörös foltokkal és erekkel tarkázott palás agyag van, amely csalódásig hasonlít az északnyugati Kárpátokból ismeretes tarka keuperhez. Minthogy sztratigrafiai helyzete nem mond ellen annak, hogy a keuperbe sorozzuk, a következőkben ?-el annak is fogom jelölni. Úgy tűnik fel, mintha ez az agyag diszkordánsan települne, szintén ÉNY-i dőléssel, a mészkőrétegeken. A tarka keuper ?-be 2—3 helyen vékony, alig 10—12 cm vastag tufás réteg van betelepülve; a keuper ? felett pedig 2—3 m vastag rétegben porfirtufa települ. A porfirtufa felett kevés szürke pala van, amely fölfelé átmegy kövületes alsó-liász márgába. A szikla-csúcs tetején pedig, az alsó-liász felett, fehér malm mészkő következik. Kétségtelen ebből a szelvényből, hogy az alsó-liász a porfirtufát fedi és hogy a porfir erupciója közvetlenül az alsó-liász előtt, valószínűleg a keuper és liász között történt.

A fennebb leírt tarka keupert ? megtaláltam még a Hollókő alatt levő tisztás árkaiban is. Ezenkívül valószínűleg ideszámítandó a fennebb említett kétágú völgy egyesülése alatt levő kis területen feltárt szürke palás agyag, valamint attól, vagy az alsó-liász márgától származhatik még pár helyen a malm mészkövek alján levő szürke és vörös málladék is.

A liászból ezideig csak a már HERBICH-től fölfedezett alsó-liász szint van kövületekkel kimutatva; ennek a szintnek lelőhelyeit VADÁSZ néhány újabbal gyarapította, valamint néhányat nekem is sikerült felfedeznem. A liásznak azonban valószínűleg több szintjét sikerül majd kimutatnom, amennyiben az ammoniteseket tartalmazó alsó-liász vörös meszes márgája felfelé átmegy vörös márgás mészkőbe, ez pedig lassan a fehér malm ? mészkőbe. A vörös márgás mészkőből az ürmösi Töpepatak jobbján, a Töpe-hegy fehér mészkövének lábánál, brachiopodákat gyűjtöttem s tovább az alsó-liász *ammonitesek* föllelőhelye felett emelkedő szirt mögött kagylókat is találtam. Helyzeténél fogva ez a vörös mészkő kétségtelenül magasabb az ammoniteses márgánál. Hogy azonban ezt a gyűjtött anyag is megfogja-e erősíteni, az csak a kövületek meghatározása után tűnik ki.

A liászrétegek felett, vagy igen gyakran közvetlenül az erupciós kőzeteken, sőt néhol mindjárt a werfeni palán a malm fehér mészkő-szirtjei ülnek. Ezek a fehér, tömött vastagpados mészkövek szerves maradványokban rendkívül szegények s ezideig még senki sem talált bennük meghatározható maradványt. Ezek a mészkőszirtetek a terület legnagyobb részén változatlanul vannak kifejlődve s esakis az ürmösi Töpe-hegyen

találtam a fehér mészkő alatt oly rétegeket is, amelyek a dogger jelenlétét sejtetik.

Az ürmösi Töpe sziklájának északi lábánál a patak jobbpartján egy csuszamlásban látható a VADÁSZ-tól is említett kövületes alsó-liász márga. Innen a Töpe-hegy sziklájának alján K felé felhaladva az előbb említetthez hasonló vörös márgás mészkődarabok láthatók szétszórtan, de kövület belőle e helyen nem került elő. A sziklafal legalján sárgásbarna, crinoideás mészkőréteg van feltárva, amelyben gyéren kövületnyomok is mutatkoznak. Ezek között a kipreparálás után talán akad olyan, amely e szint koráról felvilágosítást nyújt. A crinoideás mészkő fölött legalább 10—12 m vastagságban fehér porhanyós meszes kvarchomokkő következik, amely felfelé átmegy homokos mészkőbe. A homokos mészkő fölött 6—8 m vastagságban szürke és barnás evinospongiás mészkő van, amely fölé a Töpe-hegy főtömegét alkotó fehér, szerves maradványt nem tartalmazó, malm vagy tithon mészkő települ.

Amíg a fennebbi rétegsorból a crinoideás mészkő a liász felső részét, esetleg a dogger alját képviselheti, addig a homokkővet és homokos mészkövet a legnagyobb valószínűséggel a doggerbe helyezhetjük. Kétséges marad az evinospongiás mészkő kora, melyet vagy a doggerbe, vagy még inkább a malm aljára helyezhetünk.

A Persányi-hegység szirtképződményei között a malm mészkőven kívül résztvesz még az alsó-kréta mészkő is. Ezideig még nem találtam adatot arra, hogy vajjon az alsó-kréta mészkőlerakódások és a tithon meszek között meg lenne az átmenet. Az eddig észlelt alsó-kréta mészkő előfordulásokat mind külön szirtecskében, közvetlenül a triászkepződményeken ülve találtam. Fehér, kissé sárgás, helyenként sok korallt, más helyen kagylókat, csigákat tartalmazó mészkövek ezek. Szerepük ezen a területen jelenleg alárendelt; régen azonban hatalmas kiterjedésük lehetett, amit abból gyaníthatunk, hogy a Bucsecs-konglomerátum legmélyebb rétege túlnyomó részben alsó-kréta mészkő nagyobb darabjaiból áll. Amíg az Olt áttörés környékén levő alsó-kréta szirtekben a caprotinás mészkő igen kevés, addig a konglomerátumban rendkívül gyakori. Ez is arra mutat, hogy a Bucsecs-konglomerátum lerakódása idején nagy kiterjedésű caprotinás mészkőterületnek kellett abraszálódnia.

A krétakori agyagos, homokos képződményeknek e területen három főbb szintája ötlik szemünkbe. Hogy vajjon ezenkívül nem lehet-e majd még többet is kiválasztani, az a további vizsgálatoktól függ.

A legmélyebb szintáját kemény szürke kalciteres mészkőpadokkal váltakozó palás agyagok, durva homokkővek és konglomerátumok képviselik, tehát a kárpáti homokkő-fácies. Korát a benne levő *orbitolinák* a neokomba utalják. A kárpáti homokkő rétegei még részt vettek a Per-

sányi-hegység régibb tektonikai mozgásaiban is és gyűrve vannak, helyenként kaotikusan is.

Egy másik feltűnő krétaképződmény az ú. n. Bucsecs-konglomerátum, melynek kora ezidőszerint még kétséges. Legmélyebb részét durva konglomerátum alkotja. JEKELIUS és WACHNER gault-cenomannak veszik, amelyben egyes helyeken bőségesen fordulnak elő nagy caprotinás mészkő tömbök. Ahol ilyen konglomerátumot találunk, valószínűleg azon a tájon lehettek az abrasált alsó-kréta mészkőterületek.

A konglomerátum fölfelé kisebbszemű lesz, helyenként közötté laza-homokkövek is előfordulnak.

Területünkön azonban előfordul még egy laza konglomerátum is a Várpaták felsőbb részén, amely egészen laza homokkövel is váltakozik s amely talán mélyebb szintet képvisel a Bucsecs-konglomerátumnál. Ennek a rétegesoportnak laza homokkövei gyakran tartalmaznak *echinida* tüskéket és gyéren egy-egy *molluszka* maradványt is. Hasonló echinidás homokköveket a Bucsecs-konglomerátum alatt több helyen észleltem, azonban sokkal keményebb és a várpatakinál vékonyabb kifejlődésű szürke homokköben. Ilyen fordul elő pl. a többek között az ürmösi Töpepaták bal gerince alatt a hegyoldalon és az alsórákosi Somospatak felsőbb részén, mindenütt a Bucsecs-konglomerátum alatt. Efölött a laza konglomerátum fölött a Várpatákban vékony rétegzésű kemény, tömör kvarcit-homokkő települ.

A krétaképződmények harmadik tagja az inoceramuszos márga, melynek HERBICH óta ismeretes előfordulási helye az ürmösi Falupatakban van, ahol úgy tűnik fel, mintha a kárpáti homokkő az inoceramuszos márga rétegein feküdne, pikkelyszerűleg fel lenne reá tolva. Az inoceramuszos márgának a Bucsecs-konglomerátumhoz való viszonya nem egészen világos, ha a konglomerátumot az eddigi felfogás szerint gault-cenomannak korúnak vesszük. Az ürmösi inoceramuszos márgához ugyanis mindenben hasonlót találtam a Kárhágó-patakban, ahol a Bucsecs-konglomerátum alól bukkan elő kis területen. A márga itt igen gyakran tartalmaz ammonitestöredékeket, a többek között *baculiteseket* (*B. anceps*?) és gyéren *inoceramuszokat* is. Ugyancsak hasonló márgát találtam, de kövületek nélkül, a Súlyomkötől északra is, szintén a Bucsecs-konglomerátum alatt. Ürmösön az inoceramuszok társaságában szintén előfordulnak *ammonitesek* is, amiket SIMIONESCU, aki a kolozsvári egyetem gazdag anyagát feldolgozta, szenon korúaknak határozott meg. Ezzel ellentétben VADÁSZ ELEMÉR, mint WACHNER 1915. évi jelentésében írja, idősebb krétára, nevezetesen barrême-re utaló bélyegeket vélt a WACHNER-től gyűjtött anyagon felismerni. Amint ezekből kitűnik, a Bucsecs-konglomerátumnak és inoceramuszos márgának nemesak a helyzete, hanem

még a kora is további vizsgálatokra vár. Abban az esetben, ha SIMIONESCU meghatározásai helyesek, amiben nincs okunk kételkedni, akkor a Bucsecs-konglomerátum a szenonnál vagy fiatalabb korú, vagy ha idősebb, akkor takarószerű képződmény.

A Persányi-hegység nyugati szegélyén a mezozoós képződményekre nagy vastagságban tipusos dacittufa van Ny vagy ÉNy felé dülő rétegekben települve, amely fölfelé a mediterránkori sós agyaggal váltakozva átmegy az agyagba. Az alsórákosi Sospatak mentén a mediterrán agyag vetődés mentén érintkezik a hozzá hasonló településű szarmatakori homok, agyagos homok és homokkőrétegekkel, amelyek gyakran tartalmaznak rossz megtartású kövületeket is. Ezzel a törési vonallal körülbelül egybeesik a bazaltoknak az a feltörési vonala, amely a Sospatak Kürtölő nevű mellékágában, azután az Alsórákosi Hegyes- (Kápolna-) hegyen és a mátéfalvi Oldalhegyen van. Azután a leírás után, amit ezekre a kitérőkre KOCH ANTAL adott,<sup>1)</sup> ebben a részletekre nem terjedő rövid jelentésben általánosságban hozzáadni való alig akad.

A szarmatarétegek felett a Sospatak felső részén piroxénandezit konglomerátum települ. Szintén a jövő feladata lesz eldönteni még azt a kérdést, hogy vajjon ezek az andezitkonglomerátumok milyen korúak, amennyiben keletebbre a Hargitta piroxénandezitjeinek tufái kétségtelesen a levantei rétegek közé vannak települve, míg itt — úgy látszik — a szarmata rétegekre közvetlenül következnek és azokba átmennek. A Sospatak jobboldali gerincén Felsőrákos irányából kis területen átnyúlik a levantei képződmény és ott közvetlenül érintkezik az andezitkonglomerátummal, de a kettő között a település nem látható jól s nem állapítható meg, hogy vajjon a levantei rétegek az andezitkonglomerátum alá folytatódna-e, vagy pedig arra reá települnek.

A hegységben résztvevő képződmények részletesebb leírásába becsátkozni, valamint a hegység tektonikai felépítését vázolni, az eddig végzett vizsgálatok után még korainak tartom. Mindezekre munkám folytatása után fogok visszatérni.

1) KOCH A.: Az erdélyrészi medence harmadkori képződményei. II. 305. old.

## 14. Földtani megfigyelések a Bucsecsen és a Rung területén.

(1916. évi felvételi jelentés.)

Dr. JEKELIUS ERICH-től.

(Egy szövegközi ábrával.)

A Bucsecsen végzett mult évi felvételeimet az idén észak felé folytattam. Ez idén a Bucsecsnek Rozsnyó felé néző oldalát, valamint a két Vidombák-patak közti területet jártam be.

A román háború előtti szigorú határőrizet, úgy a mi részünkről, mint a román részről a határt sűrűn járó őrzéjratok, valamint a határmenti lakosság nagy háborús idegessége, amely hétről-hétre várta a háború kitörését, kellemetlen érzéssel kísérték engem a felvételek közben. Augusztus végén a román betörés miatt félbe kellett szakítanom felvételeimet, úgy hogy idei programomat, sajnos, nem fejezhettem be és csak hézagos jelentést adhatok e területről.

Gyűjtés céljából azonkívül még néhányszor ellátogattam a keresztényfalui liászterületre, a brassói neokom-előforduláshoz és a rozsnyói tithon kövület-lelőhelyre. Ugyancsak gyűjtés céljából az illyefalvai pliocén lignittelephez is kirándultam. Ez a kirándulás azonban a folytonos esőzések miatt, sajnos, eredménytelen maradt.

\*

Mult évi jelentésemben<sup>1)</sup> már említettem, hogy a Bucsecs völgyfejei glecservájta alakokat tüntetnek fel. Ezek közé tartozik az idén bejárt malajesti völgy is. A völgy cirkusz alakú felső vége 2040 m magasságban fekszik, fenekét hatalmas, meredek törmelékletítő fedi. A cirkusz túlmélyesztett fenekét a lejjebb következő hegypadka felé részben kb. 40 m magas törmelékkep, részben szállban álló, lekerékített felületű konglomerátumsziklák rekesztik el.

A mélyebben következő említett kis lapos hegypadka szintje 1980 m

<sup>1)</sup> M. kir. Földtani Intézet 1915. évi jelentése. 272 (12) oldal.

magasságban fekszik és síkjából csak kevésbé kiemelkedő homlokpereme részben szálban álló konglomerátum-sziklákkal, részben oldalról lenyúló törmeléklejtőkkel végződik. A következő nagy padka lapos, tág szintje kb. 1920 m magasságban fekszik. Homlokperemén magas gát keríti el, mely a padka jobboldali kétharmadrészét foglalja el. Baloldalt a hóolvadáskor itt megdagadt patak bevájta magát a konglomerátumba, amelynek szikláit 1960 m-ig emelkednek; fölfelé elsimultak, a mélyebben következő völgylépcsőt azonban meredek sziklafalakkal közelítik meg. Az alsó völgylépcső 1730 m magasságban szintén szélesen és laposan terül el. Ettől lejjebb a völgy élesen V alakúvá válik. Az állandóan folyó patak az alsó völgylépcső laposának homlokperemén a törmelék alól erős forrással indul ki és magas vízesésekben zuhog alá. Morenák jóval lejjebb a völgyben jelentkeznek. Kb. 1380 m magasságban kezdődnek ezeknek óriási törmelékhalmozatai, amelyek meredeken 150—200 m-rel mélyebbre lejtősödnek.

A Gaura-völgyben, melyről a múlt évi jelentésben szó volt, a legalsó völgypárkány 1620 m magasságban fekszik, míg ellenben a Malajesti-völgyben 1730 m magasságban van az, a Malajesti-völgyben a gleccser tehát nagyobb magasságban végződött már, vagyis elolvadt. Ennek a magyarázata esetleg abban keresendő, hogy a Bucsecs déli és nyugati oldalán bőségesebb volt a csapadék, mint az ÉK-i oldalán, a jég és hőtömeg a Gaura-völgyben tehát nagyobb lehetett.

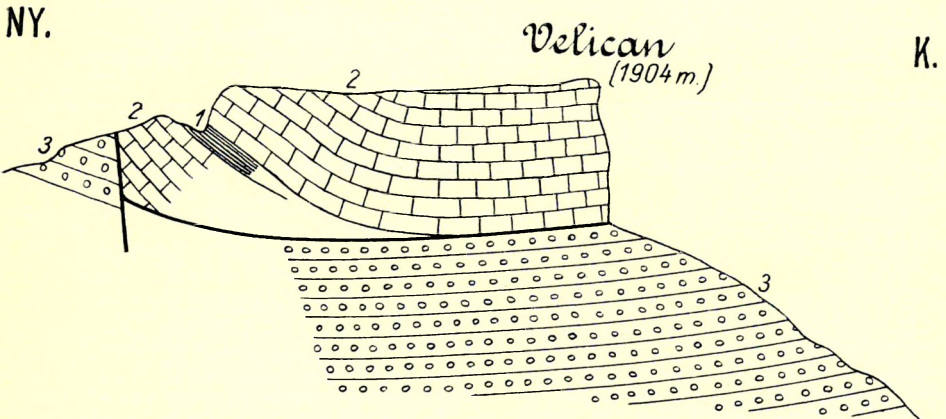
A Malajesti-völgygel párhuzamosan haladó, északnyugatra következő Tiganesti-völgyben padkákat nem figyeltem meg, tág cirkusza padkaszerűleg záródik le a völgynek V alakú alsó része felé.

Az északnyugatra következő, az előbbiekkal párhuzamos Velician-völgy alakja teljesen elüt a fent tárgyalt típustól. Minthogy a körülvevő gerincek, a völgyfejet uraló csúcsok 2100 m-nél alacsonyabbak, gleccser — úgy látszik — nem képződhetett, a völgy V alakú, nincsen cirkusza, nincsenek padkái.

A Bucsecs keleti lejtője az Omu-tól (2508 m) egészen le a Vidombák-völgyig (900—800 m) gault-cenoman homokkövekből és konglomerátumokból áll, melyek É—D-i csapás mellett lankásan nyugat felé hajlanak. A konglomerátumpadok közettani kifejlődése elég változatos, úgy a kötőszere nézve, mely hol homokos, hol meszes, mint a görgetegek nagyságára és minőségére nézve. A bucsecsi platón és annak kiágazó gerincein gyakran fordulnak elő olyan padok, melyek csaknem kizárólag a kristályos palák törmelékéből állanak, gyakran élesen szögletes csillámpalátáblákból, úgy hogy ha lapos térszínen mállott felülettel találjuk az egymás mellett és fölött heverő csillámpala-táblákat, könnyen azt a látzatot keltik, mintha szálban álló közettel lenne dolgunk. Ennek a téve-

désnek esett áldozatul TOULA,<sup>1)</sup> aki a Pojana Tapului keleti lejtőjén szálban álló kristályos palát tüntet fel szelvényében, pedig ott csakis konglomerátumról lehet szó.

A konglomerátum nagy mészkőzárványait hajlandó voltam rendes zárványoknak tekinteni, melyek főként nagyságuk által különböznek a konglomerátum többi alkotórészeitől. Komplikáltabbá vált azonban e kérdés idei megfigyeléseim közben. A Velicánon 1904 m magasságban nagy, kb. 100—120 m vastag tithon-mészkörögöt találtam. Ez kb. 750 m hosszúságban és 300 m szélességben, hasonló viszonyok között lép fel, mint a többi nagy tithon-mészkőtömb. Ezen rög nyugati oldalának fekéjében a callovien-tűzkőrétegek is jelen vannak, meredek antiklinálist alkotva.



1. ábra. A Velicán tithonmészkőplató szelvénye.

1. Callovien tűzkőrétegek; 2. tithonmészkő; 3. gault-cenomankonglomerátum.

Feküjében egészen le a Vidombák-völgyig a konglomerátum uralkodik, fedőjében délnyugat felé szintén kréta-konglomerátum fekszik rajta. A Velicán-völgy bal lejtőjén lefelé még követhető a mészkörög és innét a Tiganesti-gerincen át egy lépesőzetesen kiálló 10—20 m magas pad húzódik, mely óriási mészkőtömbökből áll. E padnak feltűnő nyoma még a Malajesti-gerincnek a Tiganesti-völgy felé eső lejtőjén is észlelhető a kb. 1900 m magasságban fekvő igen nagy mészkősziklában.

Szigorú revízió alá kell tehát venni a Bucsecs konglomerátumában előforduló többi nagy mészkősziklát is, amelyek szirtszerűen ülnek ebben

<sup>1)</sup> TOULA F.: Eine geologische Reise in die transsylvanische Alpen. Neues Jahrb. f. Min. Geol. etc. 1897. I. köt. 176. old.

a képződményben. Egyelőre még korainak tartom magyarázatot adni a nagy mészkősziklák bejutásáról a Bucsecs-konglomerátumba.

A Bucsecs felső régióiban nagyon gyakori tithon-mészkőtömbökön kívül a Velikán észak felé haladó gerincén még négy nagyobb mészkő-előfordulást találtam, melyek É—D-i irányban egymás mögé sorakoznak (1200 m, 1317 m, 1320 m és 1340 m magasságban).

ÉK felé a Rung területén szintén nagy számban emelkednek ki a tithon-mészkősziklák a krétakonglomerátumból. Tíz nagyobb tithon-mészkőelőfordulást találtam e területen, a cenoman-gault konglomerátumtól körülvéve.

A Rung DK-i lejtőjén a Nagyvidombák-patak völgyében, valamint innét É felé a Kisvidombák-patak völgyéig éles határvonal mentén erősen gyűrt és összetörött neokom kárpáti homokkő lép fel, mely az „Im Schiefen“, „Eschengrund“ és a „Schotterbach“ völgyeket, valamint az innét DK-re eső vidéket építi fel; fedőjében kréta-konglomerátum tithon-mészkősziklával. A kárpáti homokkő túlnyomóan É 60—70 Ny felé csap és hol ÉK-re, hol DNy-ra dől. A neokom kárpáti homokkőterület innét a Keresztényhavas és Nagykőhavastól délre áthúzódik a Nagykőhavas keleti lejtőjére, mindenütt a gault-cenoman konglomerátum és a tithon-mészkő alá dülve.

A Rungtól keletre a kárpáti homokkőterületen szintén néhány nagyobb tithon-mészkő előfordulást találtam, úgy mint a „Halbe Brücke“-től északra egy nagyobb előfordulást és a „Verbrannter Stein“ körül öt előfordulást.

Az említett képződményeken kívül még szenonmárga vesz részt e terület felépítésében, azonban távolról sem oly nagy kiterjedésben, mint ahogy Popovici-Hatzeg térképén fel van tüntetve. Csak egyes nagyon kis előfordulásokban található, részben nagyon zavaros települési viszonyok között, hol a neokom kárpáti homokkő alá dől (az „Im Schiefen“-völgy baloldálán), hol a cenoman-konglomerátum alá (Kisvidombák-patak völgyében baloldalt). Azonkívül rossz feltárásban kis előfordulásokat két helyen észleltem, a „Nobler Grund“ alsó végén baloldalt, valamint a Malajesti menedékház felé vezető út mellett 980 m magasságban. Nagyobb kiterjedésben a szenonmárga összegyűrve és összetörve a Kisvidombák-patak völgyében jobboldalt található a cenoman-homokkő felett.

A Velicanultól észak felé a barcasági síkságba leereszkedő alacsony dombokat és alacsony széles terraszokat pleisztocénkori babérces agyag fedi, fekéjében hatalmas kavicslerakódásokkal.

Nagyobb mésztufa-lerakódásokat a Velican északi lejtőjén a „Faulbruchgraben“-ban, valamint a Rung nyugati lejtőjén egy kis völgyben találtam.



A tárgyalt terület két nagy tektonikai egység határa mentén fekszik. A neokom kárpáti homokkővet, mely erősen összegyűrve, sőt gyakran kissé metamorf formában mindenütt a kréta-konglomerátum és juramészkö alól bukkan ki, egy egységbe kell foglalnunk. Ez a kárpáti homokkőterület a déli folytatását képezi annak a nagy flis-övnek, mely a keleti Kárpátokat kelet felé határolja és mely a Máramarosban, Bukovinában és Moldovában egész kiterjedésében a MRAZEC-féle I. csoportbeli kristályos palák alá dől, sőt LIMANOVSKI szerint egyes elszigetelt kristályos palafoszlányok Máramarosban, a kárpáti homokkőhegyek csúcsain is találhatóak. UHLIG beszkidtakarójához tartozik ezen kárpáti homokkő („Complex des couches de Sinaia“ POPESCU-VOITESTI; „couches de Sinaia“ mint autochton MRAZEC és POPESCU-VOITESTI szerint).

Erre az UHLIG szerinti beszkid takaróra az ő erdélyi és bukovinai takarói rátolódtak.

A cenoman-gault konglomerátumot a juramészkövekkel és homokkövekkel, valamint a Leaota típusú kristályos palákkal POPESCU-VOITESTI, továbbá MRAZEC és POPESCU-VOITESTI egy egységbe foglalták össze és „Nappe du conglomerat de Bucegi“ név alatt vezették be az irodalomba. Ezen takaróba bevették az UHLIG-féle erdélyi takarónak néhány elemét és a cenoman-gault konglomerátumot is, mely utóbbi UHLIG nézete szerint csak azután ülepedett le, miután az ő erdélyi takarója a bukovinai takaróra rátalódott és pedig szerinte mind a két takarón képződött volna.

Az UHLIG-féle bukovinai takarót ellenben MRAZEC „transsylvaniai“ takarónak nevezte el (az I. csoportbeli kristályos palák takarója MRAZEC; skepptychigen-esoport REINHARD; gétiai takaró MURGOCI).

A szenonmárgák MRAZEC és POPESCU-VOITESTI szerint ismét külön takarót alkotnak („Nappe des marnes rouges senoniennes“).

Ahány szerző, annyi különböző felfogás szól e vidék tektonikájáról. Mindez a részletes felvételek hiánya miatt még nagyon bizonytalanul van megalapozva a szórványos, kis számú észlelések nyomán, amelyek jelentőségét és helyességét vitatnunk nem lehet, de helyességükhöz bőven szó fér és nagyhangú, az egész kárpáti hegygyűrűre kiterjesztett tektonikai magyarázatukat nagy kétkedéssel kell fogadnunk.

## d) A Keleti Magyar Középhegységben.

### 15. Adatok az Aranyosvölgy gosai és flis képződményeinek ismeretéhez.

(Jelentés az 1916. évi felvételtől)

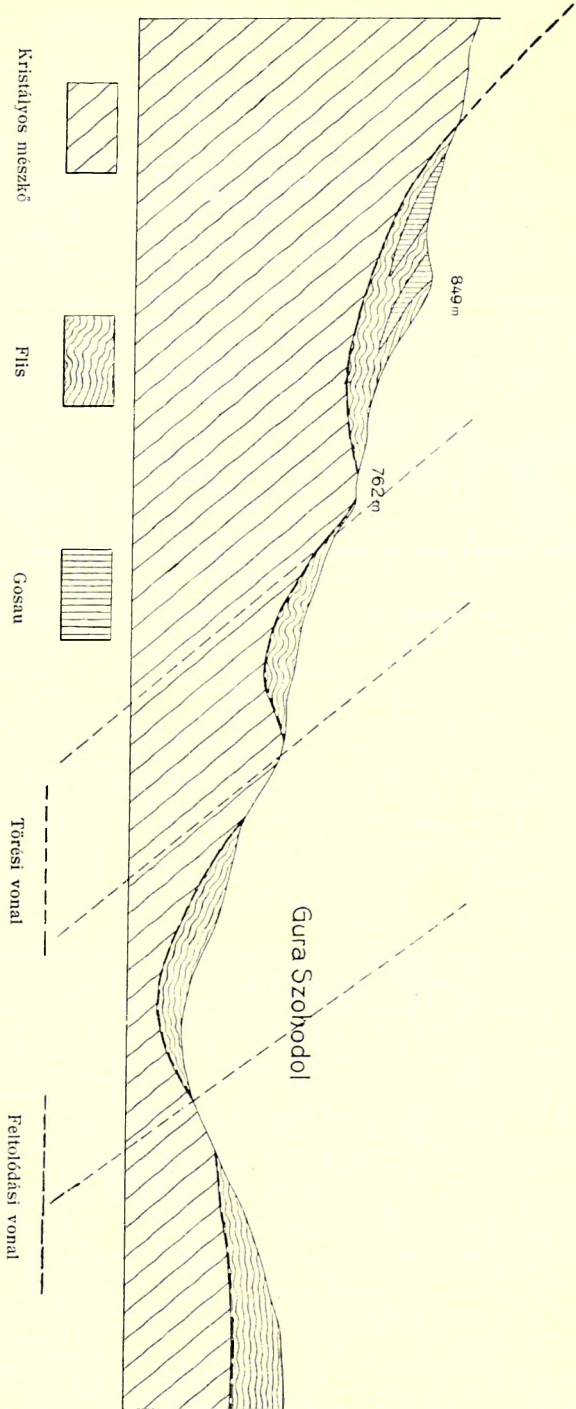
Dr. ifj. LÓCZY LAJOS-tól.

(Négy szövegekőzti ábrával)

1916 augusztus hó 25-ikén a m. kir. Földtani Intézet megbízásából Topánfalvára utaztam, hogy az aradmegyei gosai fauna tervbe vett feldolgozása céljából a már alaposabban tanulmányozott és leírt aranyosvölgyi kövületes gosai képződményeket a helyszínen megismerjem és abból okulást nyerjek. A román háború időközbeni kitörése következtében a kutatási helyen mindössze csak egy hetet tölthettem, amely idő alatt azonban elég alkalmam volt a főbb kövületlelőhelyeket részletesen tanulmányozni és néhány sztratigrafiai és tektonikai kérdést is tisztázni.

Először az Aranyos—Szohodol környékén levő gosai kövületlelőhelyeket kerestem fel. Mint azt már dr. PÁLFY Mór m. kir. főgeológus úr is jól jellemzi,<sup>1)</sup> a Szohodoli-völgy baloldalán az ú. n. Lucsia szikla fölött emelkedő 849 m-es hegy délkeleti oldalán a gosai homokkő és márgarétegek alatt szemcsés, fehér avagy rózsaszínes mészkő települ, mely úgy kőzetkifejlődését, mint faunáját illetve típusos gosai hippurites zátonyképződményre enged következtetni. A nevezett hegy gerincén alig  $\frac{1}{2}$  km-nyi hosszúságban ÉK—DNy irányban alacsony szirtes tarajt képez a hippuritest tartalmazó zátonyvonulat, amely nyugat felé csakhamar kiékelődik. A hippuriteses mészkő fekjében ugyancsak márgák, majd az utóbbiak alatt kristályos marmorizált fehér mészkőpadok lépnek fel. Ezek tektonikailag már olyannyira szítanak a kristályos palákhoz, hogy a legnagyobb valószínűség szerint a krétánál jóval idősebb képződményeknek vehetők. Jogosan sejteti PÁLFY is ezeknek paleozoikus

<sup>1)</sup> PÁLFY M.: Abrudbánya környéke. 15. old. Magyarázatok a m. szent korona országainak geológiai térképéhez. Budapest. 1908.



1. ábra. Vázlatos szelvény Gura Szohodolnál.

korát. A hippuriteses mészkőből a fentemlitett lelőhelyen a következő kis faunát gyűjtöttem:

*Hippurites (Vaccinities) gosariensis* Douv. két jó példány

*Actaeonella crassa* D'ORB.

*Rhynchonella* sp.

*Phyllosmilia* aff. *transiens* FELIX.

A hippuriteses mészkő fedőjében, körülbelül a gerinctetőn a házak mellett csillámos márgás sárga homokkő lép fel, melyből féreglenyomatszerű problematikumon kívül néhány *Inoceramus* cf. *regularis* D'ORB. (PETR.) töredék és egy *Limopsis calvus* Sow. rossz példánya is előkerült.

A Szohodoli-völgy felőli hegyoldal homokkőből, agyagpalából, meg kristályos mészkőből áll. A kristályos mészkő eme látszólag a fedőben való megismétlődését pikkelyes szerkezettel magyarázhatjuk, melynél a kristályos mészkő és a felső-kréta rétegek megismétlődése pikkelyes leszakadások következtében történt (1. ábra).

Határozott, leszakadásokra mutató törések, valamint a szabályos gyűrődések teljes hiánya és a homokkő és agyagpalák hajladozott, de nagyjában mégis egyöntetű délkeleti dőlése inkább arra engednek következtetni, hogy a flis képződmények vékony szétsajtolódott takaróban délkelet felől felkenődhettek a kristályos maghegységre. A Szohodoli-völgy baloldalán, látszólag a flis képződmények fedőjében megismétlődő kristályos mészkő a flis vékony takarójának ablakában jut a felszínre, amire különben PÁLFY is reámutatott.<sup>1)</sup> A pikkelyes vetődések kétségkívül a flis felgyűrűzése után keletkeztek (lásd az 1. ábrát).

A Szohodoli-völgy baloldalán a 762 és 575 m-es magassági pontok között csillámos szürke márgapalák lépnek fel, melyekből három darab elég jó megtartású *Inoceramus* cf. *regularis* D'ORB. (PETR.) példányt gyűjtöttem. Peles felé a kristályos mészkő kontaktusa mentén a felső-kréta rétegek egyre erősebb préseltséget mutatnak. A szürke homokkő-palákkal váltakozó csillámos agyagpalák többnyire erősen gyüredezve vannak a nyugodt kőzetkifejlődésű gosai rétegekkel szemben, amiért is nézetem szerint ezeket bátran flisnek vehetjük. Pelesen a zöldes színű préselt agyagpalában egy többszörösen, palásan deformált *Inoceramus* teknőhéjának prizmás szövetű töredékét találtam, ami e rétegek felső-kréta korára mutat. E jel után ítélve tehát Szohodol és Peles vidékén a gosai és a flis fáciesek körülbelül egyazon szenonkréta képződményre mutatnak.

<sup>1)</sup> PÁLFY M.: Geológiai jegyzetek az Aranyos-folyó völgyéből. M. kir. Földtani Int. Évi Jelentése, 1901. 66. old.

PÁLFY M.: Geológiai jegyzetek a Fehér-Körös és Abrud-patak között levő területről. M. kir. Földt. Int. Évi Jelentése, 1902. 54. old.

A La Sicvesti és Aranyos-Szohodol között előbukkanó kristályos mészkő-előfordulásokat ugyancsak ablakoknak tekintem a flistakaróban, melyek napfényre jutását a pikkelyes leszakadások is előmozdították. Redős gyűrődések nyomát, melyek segítségével a kristályos mészkő eme megisméltlődését megmagyarázhatnók, e helyütt sem sikerült észrevennem. A Szohodoli-völgy mentében is a gosai és flis képződmények bár imitt-amott hullámosan hajladoznak és több helyütt chaotikusan összeüretek, nagyjában mégis megtartják konkordáns délkeleti dőlésüket.

Noha az idő rövidsége miatt csak a Gura Szohodolui, Aranyos-Szohodol, Sicvesti, Peles és a Bradina-hegy környékét járhattam be, már az itt tapasztaltakból is azt véltem felismerhetni, hogy a kristályos mészkő és a felső-kréta képződmények kontaktusa nem annyira sztratigrafiai, mint inkább tektonikai. Az Aranyos-menti vidékek gosai előfordulásaira oly annyira jellemző bazális gosai alapkonglomerátumok a Szohodoli-völgy mentében hiányoznak a kristályos mészkő és a felső-kréta rétegek határán. Csupán a Gura Szohodoli hippuriteses mészkőtaraj vehető parti zátonyképződménynek, de ez sem települ közvetlenül a kristályos mészkőre, tekintve, hogy fekéjében préselt flismárgák települnek. A legtöbb valószínűség szerint e hippuriteses mészkőtaraj is a reányomuló flistól felszakíttatva, avval összekúszálódva, mintegy benne úszva toldhatott pár száz méternyit a kristályos maghegységre. A mindenesetre nagyobb ellenállású hippuriteses mészkő az őt közrehevő préselt homokkő és agyagpalákkal szemben nyugodt közetkifejlődésű, ami arra a nézetre vezet, hogy az nagyjában véve a közeli környéken, a kristályos maghegység partjain kiképződött zátonyalakulat lehetett. E mészkőképződmény vörösés színét az elmállásnak tudom be, miközben vasoxid, vasoxidhidrát, meg kovasav vált ki benne.

A legklasszikusabb Aranyos-vidéki kövületes felső-kréta (gosai) előfordulásra, a széltében ismert középvidrai Csigahegyre (románul Dealu melci) két napot volt alkalmam szánni. Az Aranyos folyó mentében, annak baloldalán, a Szelényi oldalvölgy torkolásánál, annak mindkét oldalán lépnek fel az autokton gosai rétegek. Egyik feladatomból ezeknek rétegszintek szerinti meggyűjtése volt (lásd a 2. ábrát).

A középvidrai templom feletti, északnak haladó mellékvölgyben jól észlelhetni, amint a kristályos palákra konkordánsan jobbra kristályos palatörmelékekből alkotott alapkonglomerátum reátelepül. PÁLFY<sup>1)</sup> e képződményt BLANKENHORN-nal<sup>2)</sup> szemben felső-diásznak vette, aki azt az

1) PÁLFY: Két új óriási inoceramus faj. Földt. Közl. 23. köt., 447. old. 1903.  
PÁLFY: Abrudbánya környéke. 9. old.

2) BLANKENHORN: Studien in der Kreideformation im südlichen und westlichen Siebenbürgen. Zeitschr. d. D. Geol. Ges. 1900. Band 52. Prot. 22. old.

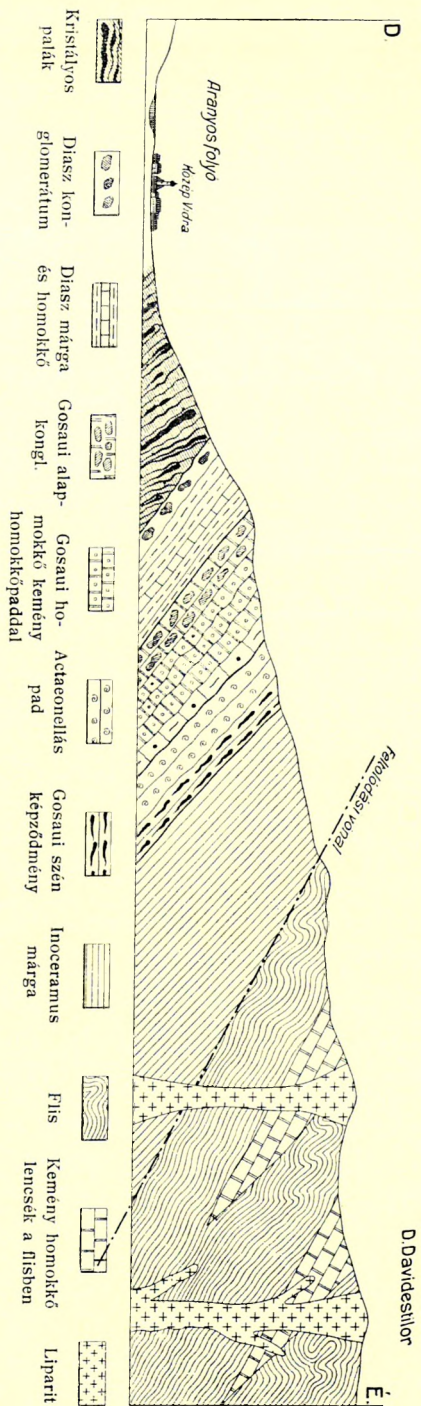
upohlawi konglomerátummal egyezettette (f.-kréta). E vörös, szárazföldi képződményre valló üledék anyagát kristályos pala, kvarc, fillit és vörös porfirgörgetegekből álló törmelék képezi, míg benne fiatalabb képződményre mutató kőzetdarabot nem találtam, amiért is nehezen képzelhetem, hogy itt valamely fiatal mezozoi-kori üledékkal volna dolgunk (tithon-mészkeő darabok hiánya). Felette kisebb vastagságban vörös márgák és gródeni típusú vörös homokkövek települnek, amelyek, ugyancsak PÁLFY mellett bizonyítva, a diászra vallanak. Az utóbbiakra ugyancsak északnyugati dőléssel a gosai képződmények transzgregálnak. Legalul többnyire kristályos pala és vörös homokkőtörmelékből alakult bazális konglomerátumos homokkővel kezdődik ez a képződmény, amely aztán a fedőben egyre finomabb anyagúvá válik, ami a fokozatos gyors tengerelöntés mellett bizonyít. A Szelényi-patak völgyének torkolásánál Gombos korcsmájával szemben a transzgregáló gosau és az alaphegység érintkezési vonala karéjban az Aranyos-völgy alá hajlik. A völgy torkolásánál közvetlenül az országút felett már a kövületes gosai rétegeket találjuk. Ezekben bizonyos szinteket lehet egymástól elkülöníteni. Az út felett mintegy három méternyi magasságban salakos, márgás, vékonyréteges homokkő lép fel, amely tömérdek, de rossz megtartású kövületet tartalmaz. Rossz megtartású kagylókőbelek és csigaüreges jellemzőek e homokkőre, mely az actaeonellás homokkőpadok közvetlen fekéjének felel meg. Belőle a következő alakokat gyűjtöttem:

- Crassatella macrodonta* Sow. (kőmag)
- Circe* cf. *dubiosa* ZITT. (kőmag)
- Cypricardia testacea* ZITT. (kőmag)
- Natica* nov. sp. indet. (lenyomat)
- Nerita Goldfusi* KEFS. (lenyomat)
- Nerita* nov. sp. indet. (lenyomat)
- Cerithium (Pirenella) Münsteri* GOLDF. (lenyomat)
- Cerithium (Pirenella) sociale* ZEK. (lenyomat)
- Fasciolaria* cf. *baccata* ZEK. (lenyomat)
- Turritella* aff. *aquaensis* HOLZ. (lenyomat)
- Actaeonella Lamarcki* Sow. (kőmag).

Ezen rétegek felett mintegy 8—10 m vastag actaeonellás lumasella-pad következik, melynek főanyagát *Actaeonellák* képezik. Belőle a következő három faj került csak elő:

- Actaeonella gigantea* Sow., tömérdek példány
- Actaeonella conica* ZEK., tömérdek példány
- Glauconia Kefersteini* ZEK., két példány.

Az actaeonellás rétegek felett néhány méternyi vastagságban



2. ábra. A középvídrái gosau és flis képződmények vázlatos szelvénye.

szürke szenes homokkövek települnek; ezek a gosai szenes képződmények, amelyek az egész vidéken sehol sem bírnak gyakorlati jelentőséggel.

A szenes képződmények felett sárga és rózsaszínűen mállott felületű márgák következnek pár száz méternyi vastagságban, melyek aztán a fedőben szürkés homokkövekkel váltakoznak. E márgákból a következő alakokat ütöttem ki:

*Inoceramus* cf. *regularis* D'ORB. (PETRASCHEK)

*Cyclolites* sp.

*Limopsis calvus* Sow.

*Ostrea (Gryphea)* cf. *vesicularis* LAM.

A több száz méternyi vastagságra tehető gosai márgákra és homokkövekre, préselődött, erősen csillámos flis homokkő és agyagpalák vannak felcsúsztatva. Bár a gyüredezett flis alapjában véve konkordánsan helyezkedik a gosai képződményekre, nézetem szerint nem a gosai rétegek sztratigrafiai fedőjének felel meg, hanem rátalálás útján került föléjük. Ezt a körülményt abból a szembeötlő különbségből vélem kiolvashatni, amely a flis és a gosai képződmények települési viszonyaiban és kőzetkifejlődésében fennáll. A chaotikusan gyüredezett, palásan préselt flis szerkezetével szemben áll a gosai képződményeknek autokton telepedést bizonyító nyugodt helyzete és deformációtól mentes volta.

Ezenkívül a gosai rétegek sárgás színe és mállott volta is arra enged következtetni, hogy azok hosszú ideig a felszínen lehettek és elég idejük volt mállásnak indulni; ellenben a flis rétegek összepréselődés és összegyűrődés következtében bizonyos mértékben konzerválódtak az elmállással szemben és legföljebb már csak palás állapotukban indultak mállásnak.

A flis kárpáti homokkőpalái nemesak itten, de az Aranyos-vidéki medence többi vidékein is többnyire friss szürke és zöldes színűek a hozzá hasonló ellenállási képességű gosai homokkövekkel szemben. Ha a gosai és flis képződmények folytatólagos normális üledékek volnának, úgy a flishez hasonlóan az ugyanoly plasztikus tulajdonságokkal bíró gosai homokkő és márgaképződményeknek is deformációt kellett volna szenvedniök.

Közép-Vidrától a Szelényi-völgygel párhuzamosan, annak baloldali gerincén észak felé felemelkedve a flisben nyugodtabb településű, préselődéstől mentes kemény homokkőrétegekre akadtam. Bejárásom alkalmával azt tapasztaltam, hogy úgy e helyen, mint Topánfalva és Szohodol környékén, de egyéb helyütt is a deformált flis imitt-amott váltakozik kevésbé préselt, nyugodtabb telepedéssel bíró homokkőrétegekkel, melyek azonban a gosauánál kevésbé mállottak. Közép-Vidránál önkéntelenül felvetődik az a kérdés, hogy a flis által közrevett nyugodtabb tele-



pedesű, kevésbé deformált homokkőrétegek nem e flissel összegyűrt megisméltlődő gosai képződményeknek felelnek-e meg, melyek aztán utólag egymásra sajtólódva, egyazon konkordáns északnyugati dőlést vették fel. A fentemlített körülmények tekintetbevételével nagyobb valószínűséget tulajdonítok azon nézetnek, mely szerint a flis távolabbról, a szedimentációs medence belsejéből erősen ráncolódva és összegyűrve, összetöredezett keményebb kárpáti homokkőpikkelyeket magában úsztatva csúszott reá a maghegységre és az erre transzgredáló autokton gosai rétegekre.

Közép-Vidra felett a Davidestilor-hegy déli oldalán a Szelényi-völgy balján porfirerupció (Liparit) töri át a krétarétegeket. Megfigyeléseim szerint e porfirkitörések úgy a gosai rétegeket, mint az arra taszított flis rétegeket átdöfik, amiből viszont az következtethető, hogy a flis összegyűrődése és reátólása már az erupció előtt bekövetkezett.

Az Aranyos-völgy baloldalán Topánfalva és Bisztrától északra jobbra flis képződmények alkotják a térszint. Préselt homokkő és márgapalák, meg az ezektől közrevett nyugodtabb kifejlődésű kárpáti homokkővek és márgák váltakoznak e területen. Bisztrától északnyugatra, attól mintegy három km-nyire a Hudrisescilor-hegy nyugati oldalán, a Balasesti nevű házcsoporttól keletre a flis rétegekből darabokra szétroppant izolált mészkőszirt mered ki. E tömör, sötétebb vagy világosabb szürke mészkövet petrográfiai kifejlődése után ítélve PÁLFY<sup>1)</sup> feltételeesen a triászhoz számította. Ittlétem alkalmával sikerült az általában kövületben szegény mészkőben oly echinoderma-breccsás szintekre találnom, melyekből néhány rossz megtartású kövület került elő. Közülök a következő alakokat tudtam meghatározni:

*Glyptichus* sp.<sup>2)</sup>

*Ostrea (Exogyra)* aff. *sinuata* Sow.

*Ostrea (Exogyra)* sp., hasonló az *Ostrea (Exogyra)*

*Couloni* D'ORB.-hoz

*Belemnites (Divalia)* cf. *tithonicus* OPP.

*Cryptocoenia* sp.

*Terebratula Bilimeki*.

Nagyszámú echinoderma töredék, valamint korállnyomok, meg a fenti kis fauna amellet bizonyítanak, hogy itt egy strambergi típusú tithon szírttel van dolgunk. E mészkőszirt kétségkívül uszik a flisben és avval, mint burokkal, máshonnan került ide. Érdekes, hogy a mészkőszirt nem egységes tömböt alkot, hanem darabokra esik szét. Kisebb-nagyobb mészkősziklák a főtömegtől elválva, az utóbbi körül, benne ül-

1) PÁLFY M.: Abrudbánya környéke 12. old.

2) E fajt JEKELIUS E. m. kir. geológus úr volt szíves megállapítani.

nek a chaotikusan összegyűrt flisben. A bisztrain kívül egyébként sem az Aranyos, sem a Vabrudului-völgy mentében a flis és gosai rétegek borította vidékeken sehol sem találunk abban úszó hasonló mészkőszirtre. Nagyobb tithonszirtok csak Abrudbányától délre fordulnak elő, mint amilyenek a Strimba, Bredisor, Vulkán, Sturz, Petricelu hegyek.

### A gosai és flis képződmények sztratigrafiája.

Az Erdély nyugati peremhegységeiben előforduló gosai és flis rétegek sztratigrafiái szintezésével főleg STUR,<sup>1)</sup> HAUER, STACHE,<sup>2)</sup> id. LÓCZY,<sup>3)</sup> PETHŐ,<sup>4)</sup> BLANKENHORN<sup>5)</sup> és PÁLFY<sup>6)</sup> foglalkoztak. E szerzők a gosai képződményeket illetőleg két főbb szintet különböztetnek meg. Egyrészt a mélyebb, szenes, gasztropodás márgákat meg homokköveket és az ezeket helyettesítő hippuriteses mészköveket, másrészt a magasabb, kővületben szegényebb inoceramusos márgákat. Az erdélyi gosau eme két részre való tagolása felette egyező a Keleti Alpok gosaujával, amiért is atyám már 1876-ban párhuzamba állította az aradmegyei főbb gosau-előfordulásokat a Keleti Mészalpok és a gosai Rusbach-völgy gosai rétegeivel.

Az Aranyos-vidék gosai rétegeinek szintezésével BLANKENHORN és közvetlenül PÁLFY foglalkoztak. BLANKENHORN a gasztropodás rétegeket az általa is a felső turonhoz számítandó coniacienhez, míg az inoceramusos márgákat az alsó szenonba helyezte.

1) STUR: Ber. ü. d. geol. Übers.-Aufn. d. süd-w. Siebenbürgen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd. XIII. 1863.

2) HAUER FR. és G. STACHE: Geologie Siebenbürgens. Wien, 1863.

3) Id. LÓCZY L.: Jelentés a Hegyesdrócsa-hegységben tett földtani kirándulásokról. Földtani Közöny. VI. 1876 85. old.

4) PETHŐ Gy.: Marosvölgyi kréta. Felv. jelentések.

5) BLANKENHORN: Studien in der Kreideformation in südlichen und westlichen Siebenbürgen. Zeitschr. d. Deutschen Geol. Ges. 1900. Bd. 52. Prot. 22. old.

6) PÁLFY M.: Az Aranyos-folyó völgyének baloldala Topánfalva és Offenbánya között. M. kir. Földtani Intézet 1900. évi Jelentése. 51. old.

PÁLFY M.: 1901. és 1902. évi Jelentése. M. kir. Földtani Intézet Évi Jelentése. 1901. 52. old. 1902. 53. old.

PÁLFY M.: Szászcsör és Sebeshely környékének felső-kréta rétegei. Földt. Közöny. 31. köt. 22. old. 1901.

PÁLFY M.: Két új Inoceramus-faj az Erdélyi részek felső-kréta rétegeiből. Földtani Közöny. 33. köt. 445. old. 1903.

PÁLFY M.: Alvincz környékének felső-krétakori rétegei. M. kir. Földtani Int. Évkönyve. XIII. 1900. 205. old.

PÁLFY M.: Az Erdélyrészi Ércehegység bányáinak földtani viszonyai és értékei. M. kir. Földtani Intézet Évkönyve. XVIII. köt. 1911. 221. old.

PÁLFY M.: Abrudbánya környéke. Magyarázatok a m. szent korona országainak részletes geológiai térképéhez. 1908.

A gosau rétegek e kormeghatározásához PÁLFY<sup>1)</sup> is hozzájárul és újabb paleontologiai bizonyítékok alapján az Aranyos-vidéki gosaut turoninak vagy szenoninak veszi. BLANKENHORN-nal<sup>2)</sup> szemben, aki a vidrai gasztropodás rétegek alatti vörös konglomerátumot a turonba helyezte és az upohlawi konglomerátummal állította párhuzamba, PÁLFY<sup>3)</sup> e vörös szárazföldi képződményt felső-diásznak vette. Tapasztalataim után, mint azt már a fentiekben is vázoltam, a Davidestilor-hegyen több helyütt két konglomerátumos képződményt lehet megkülönböztetni. A kristályos palákra támaszkodó verrukanót és a vörös homokkövek és márgák (f.-diász) fölébe helyezkedő gosau homokkövet, amely alsó részében erősen konglomerátumos és vöröses kötőanyagú. Mindez arra mutat, hogy a gosau tenger transzgredált a kristályos palák és felső-diász képződmények képezte maghegységre. A vidrai, PÁLFY-tól felső-diásznak vett verrukanó és vörös homokkőmárga képződményekhez hasonló üledékek vannak ugyan a krétában<sup>4)</sup> is, épen ezért a teljes bizonyosság okából e vörös képződmények makrofauna hiányában még mikroszkópiai vizsgálatra szorulnának.

A szohodoli inoceramusos márgákat PÁLFY<sup>5)</sup> az emschi márgákkal állítja párhuzamba és a belőlük meghatározott *Inoceramus giganteus* PÁLFY alapján az alsó-szenonba helyezi.

Gosau-unkat elsősorban, mint azt már atyám<sup>6)</sup> is tette, a keletalpesi gosauval állíthatjuk párhuzamba. Maga a keletalpesi gosau rétegek sztratigrafiai beosztása azonban állandóan erős vita tárgya volt. A. REUSS,<sup>7)</sup> H. KYNASTON,<sup>8)</sup> A. de GROSSOUVRE,<sup>9)</sup> TOUCAS,<sup>10)</sup> de LAPPA-

1) PÁLFY: Abrubbánya környéke, 15. old.

2) BANKENHORN: loc. cit. 26. és 30. old.

3) PÁLFY: Földtani Közlöny, 33. köt. 447. old. (Jegyzet.)

4) Couches rouges, Scaglia rossa. Upohlawi kongl. etc. képződmények.

5) PÁLFY: Abrubbánya környéke, 15. old.

6) Id. LÓCZY L.: Hegyesdrócsa, 104. old.

7) REUSS A.: Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen. Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss. Bd. VII 1854. 46. old.

8) KYNASTON H.: On the stratigraphical lithological and paleontological features of the Gosau beds. Quart. Journ. Geol. Soc. London, 1894.

9) A DE GROSSOUVRE: Recherches sur la craie supérieure. II. 613. old.

A DE GROSSOUVRE: Sur l'âge des couches de Gosau. Bull. Soc. Géol. de France. Ser. III. t. XXII. XIX. old.

10) TOUCAS A.: Synchronisme des étages turonien, sénonien et danien dans le nord et dans le midi de l'Europe. Bull. Soc. Géol. de France. Ser. III. t. X. 1881—82. 200 oldal.

TOUCAS: Études sur la Classification et l'Évolution des Hippurites Tabl. 3. Mémoires Paléont. No. 30.

RENT.<sup>1)</sup> FELIX<sup>2)</sup> és SPENGLER<sup>3)</sup> foglalkoztak behatóbban a gosai képződmények szintezésével. E szerzők kimutatták, hogy a gosau kifejezés mint emeletet jelző nem állhat meg, minthogy több felső-kréta emeletet foglal magában, hanem miként a flis elnevezés, a fácies jelölésére szolgál. Míg a flis elnevezés a partoktól távoli sikértengeri fáciesre vonatkozik, addig a gosai partok közelében, hosszú vályúszerű öblökben lerakódott saját-szerű, többnyire brakkvízi képződmények megjelölésére szolgál, amelyek főleg az alpesi, azaz mediterráni tartományban fordulnak elő. Véleményem szerint a Keleti Alpok, Északnyugati Kárpátok hasonló fáciesű cenoman rétegeire, valamint a szászsebes—dévavidéki középmarosvölgyi krétára is (D. STUR) is jogosan alkalmazhatnók a gosai elnevezést a fácies jelölésére.

DIENER.<sup>4)</sup> ZITTEL<sup>5)</sup> és TOUCAS<sup>6)</sup> a keletalpesi gosaut szenoninak vették. Velük szemben REUSS ugyanazt főképen turoninak bizonyítottatta. DE LAPPARENT és de GROSSOUVRE a dél-franciaországi felső-kréta után túlnyomóan ammonites vezérkövületek alapján már a turonba, szenonba és a maestrichienbe helyezik a gosai rétegeket. DE LAPPARENT és DE GROSSOUVRE főként ammonitesek segélyével végrehajtott beosztását nem nagy sikerrel alkalmazhatjuk erdélyrészi gosau-unkra, mivelhogy itt abból ammonitesek ezideig még nincsenek kimutatva. A Keleti Alpok gosaujának közvetítésével kerülő úton történő DE GROSSOUVRE-féle szintezés épen emiatt igen sokat veszít valószínűségéből.

Újabban 1908-ban FELIX adta meg a keletalpesi gosai képződmények paleontológiai alapokon nyugvó szintezését gosau-monografiájában. FELIX ugyan maga is bevallja, hogy szintézese paleontológiai tekintetben és kartografiailag nem igen érvényesíthető; a változatlan kőzetkifejlődés miatt FELIX ezért a kövületfauna általános képére alapítja taglalását, melyben nemcsak az ammoniteseknek, hanem különösen a hippuriteseknek nagyobb szerep jut. A régebbi elvek ellenére, melyek a hippuritesek

1) DE LAPPARENT: *Traité de géologie*, 1906. III. kötet, 1479. old.

2) J. FELIX: *Studien über die Schichten der oberen Kreideformation in den Alpen und den Mediterrangebieten*. II. Teil. *Die Kreideschichten bei Gosau*. *Palaeontographica*, 1908. 254—344. old.

J. FELIX: *Über Hippuritenhorizonte etc.* 2. közlemény. *Zentralblatt für Min.* etc. 1905. és 1907. köt.

3) E. SPENGLER: *Untersuchungen über die tektonische Stellung der Gosauschichten*. I und II. Teil. *Sitzungsbericht d. k. Akad. d. Wiss. in Wien*, 1912. I. kötet, 121. old. és 1914. I. kötet, 123. old.

4) DIENER: *Ein Betrag zur Kenntnis der syrischen Kreidebildungen*. *Zeitschr. der Deutsch. Geol. Ges.* 39. köt. 1887. 318. old.

5) V. ZITTEL: *Die Bivalven der Gosaugebilden in den nordöstlichen Alpen*. *Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss.* Band 24. 1864. 115. old.

6) TOUCAS: *Synchronisme etc.* (loc. cit.) 200. old.

mészköképződményeket a legmélyebb szintbe helyezték, ő a gosai emeleten belül eleinte három, majd öt hippuriteses zátonyszintet különböztet meg.

Ha FELIX színtezését az aranyosvidéki gosaura alkalmazni óhajtjuk, amire a keletalpesi és nyugaterdélyi gosai képződmények nagyon megegyező petrográfiai és faunisztikai fáciesegyezése feljogosít, úgy a középvídrai szenes gasztropodás rétegeket ammonitesek hiányában FELIX alsó santonienjébe kellene helyoznunk. Megvallom, vannak nehézségek, melyek ez ellen szólnak. A Közép-Vidrán is előforduló actaeonellák, glauconiák, meg egyéb gasztropodák nagyobbára nem egy szinthez kötött, hanem nagyobb vertikális elterjedéssel bíró alakok. A középvídrai Csigahegyre annyira jellemző *Actaeonella gigantea* Sow. COSSMANN<sup>1)</sup> szerint a szenon alakja. TOUCAS<sup>2)</sup> is újabban a franciaországi Provence és Corbieres vidékekről az Emscherienből, azaz a felső santonienből mint vezéralakot citálja sztratigrafiai táblájában. COQUAND hasonlóan az általa a szenonba helyezett coniacienből cédulázza dél-franciaországi példányait. (Lásd a COQUAND-féle gyűjteményt a m. kir. Földtani Intézet gyűjteményében.) Ezekkel szemben DE LAPPARENT<sup>3)</sup> a felső-turonba, az angoumienbe helyezi a gasztropodákat. A Vidrán is előforduló *Glauconia Renauxiana* D'ORB.-t F. ROMAN és P. MAZERAN<sup>4)</sup> 1914-ben megjelent turonról szóló monografiájában a d'Uchauxi angoumienből írja le, míg REPELIN<sup>5)</sup> ugyane fajt a cenomanból ismerteti. Maga COSSMANN<sup>6)</sup> is, e kiváló gasztropoda-szakértő, a gosai Glauconiákat a turonba helyezi. A *Cerithium Münsteri* KEFST.-t HOLZAPFEL<sup>7)</sup> a maestrichienből írja le, de ábrája némileg különbözik a ZEKELI-től<sup>8)</sup> adott gosai eredetitől. A *Crassatella macrodonta* Sow.-t a francia geológusok az angoumienből és coniacienből, a *Turritella rigida* Sow.-t a campanienből említik. A *Crassatella macrodonta* Sow. és az *Actaeonella gigantea* Sow. az alvinci felsőkrétában is fellép, melyet PÁLFY felső-szenoninak írt le.

1) COSSMANN: Essais de Paléoconchologie comparée. Paris I. köt. 75. old.

2) TOUCAS: Études sur la Classification et l'évolution des Hippurites. Tabl. No. 3. Mem. Soc. Pal. 1903.

3) A. DE LAPPARENT: Traité de Géologie. 1900. 1359. old.

4) F. ROMAN et P. MAZERAN: Monographie du Turonien Bassin d'Uchaux Lyon, 1914.

5) M. REPELIN: Cenomanien saumatre et d'eau douce du Midi de la France. Ann. du Mus. d'Hist. Natur. de Marseille. T. VII. 1901—02. 80. old.

6) M. COSSMANN: Paléoconchologie comparée Livr. VIII. 168. old.

7) HOLZAPFEL: Die Mollusken der Aachener Kreide, 127. old. XIII. t. 16. f. Palaeontographica 34. k.

8) ZEKELI: Die Gastropoden der Gosaugebilde in den nordöstlichen Alpen. Abhandl. d. k. k. Geol. R.-A. Band I. 1852.

A szohodoli hippuriteses mészkő, mint arra igen sok jel mutat, korban nagyjában megegyezik a vidrai gasztropodás rétegekkel és azoknak mintegy helyettesítőjéül szolgál. Az alsó-marosmelléki gosaura vonatkozólag már atyám<sup>1)</sup> is azt a nézetet vallotta, hogy a hippuriteses mészkő a szenes gasztropodás rétegek helyettesítője és vagy az egyik, vagy a másik van ugyanazon a helyen kiképződve. Hasonló értelemben nyilatkozik PÁLFY is, aki a szohodoli hippuriteses mészkő és a vidrai gasztropodás rétegek egyező korára következtet. Ha vizsgáljuk a szohodoli hippurites mészkőből eddigelé ismeretes kövületeket, azt találjuk, hogy az ezekre vonatkozó sztratigrafiai ismeretek szintén ellentmondanak egymásnak. A *Hippurites (Vaccinites) gosaviensis* DOUV. DOUVILLE szerint úgy a szenonban, mint a turonban előfordul. DOUVILLE<sup>2)</sup> a spanyol catalognei krétából, meg az alsó-santonienből írja le, míg keleti és délalpesi előfordulásait a felső-turonba helyezi. DOUVILLE<sup>3)</sup> négy sztratigrafiai zónába osztja a *Hippurites*-eket és magát a *Hippurites (Vaccinites) gosaviensis* DOUV.-t a legalsóba helyezi. TOUCAS<sup>4)</sup> a franciaországi Corbieres vidékéről, a felső-angoumienből írja le, FUTTERER<sup>5)</sup> pedig a velencei Alpokból írja le a turonból az előbbieket alapján. Mindhárman azonban mint eredeti fajra a ZITTEL-től ábrázolt gosauvölgyi alakra hivatkoznak. Erről viszont FELIX<sup>6)</sup> kimutatja, hogy a Keleti Alpokban e faj az angoumientől az alsó campanienig jelen van és épen Gosau vidékén főelőfordulása az alsó-campanienbe tehető.

Az *Actaeonella crassa* D'ORB. COSSMANN<sup>7)</sup> szerint ugyancsak szenoni alak. A PÁLFY<sup>8)</sup> által Szohodolról említett *Plagioptychus Aguilloni* D'ORB. a *Hippurites (Vaccinites) gosariensis* DOUV. állandó követője, melyet FELIX<sup>9)</sup> sztratigrafiai táblájában ugyancsak a felső-santonienhez és az alsó-campanienhez számít mint vezérkövületet. Ha FELIX különben részletes tanulmányokon alapuló beosztása helyes, úgy a szohodoli hippuriteses mészkövet a vidrai gasztropodás rétegekkel együtt nem az angoumienbe, vagy coniacienbe, hanem a felső santonienbe kell helyeznünk kövületeink alapján. (Lásd FELIX sztratigrafiai táblázatát munkájának 314. oldalán.)

1) Id. LÓCZY L.: Hegyesdrócsa. Földt. Közl. VI. köt. 1876. 100. old.

2) DOUVILLE: Études sur les Rudistes. 153. old. Mem. Soc. Pal. France Mem. No. 6.

3) l. c. 191. old.

4) TOUCAS: Études sur la Classification et l'Évolution des Hippurites. 92. old.

5) FUTTERER: Über einige Versteinerungen aus der Kreideformation der karnischen Voralpen, 253. old. Palaeont. Abhandl. VI. köt., 1892—96.

6) H. FELIX: Studien über ob Kreide in Alpen (l. c.) 313., 314. old.

7) M. COSSMANN: Paleoonchologie, T. I. 74. old.

8) PÁLFY M.: Abrudbánya, 15. old.

9) FELIX: loc. cit. 314—315. old.

Ammonitesek hiányában azonban egyelőre még eldöntetlennek vehetjük nemcsak az aranyosvölgyi, de az egyéb erdélyrészi gosai gasztropodás szenes rétegek, valamint hippuriteses mészkövek pontos hovátartozását.

A kövületben szegényebb aranyosvölgyi *inoceramusos márgák* pontos korára vonatkozólag már megbízhatóbb adataink vannak annál is inkább, minthogy e magasabb gosai képződmények beosztására vonatkozó ismereteink nem oly szétágazóak. PÁLFY<sup>1)</sup> az általa Szohodolról leírt *Inoceramus giganteus* PÁLFY paleontológiai rokonsága alapján az ottani gosai márgákat az Emscherienbe, vagyis az alsó-szenonba helyezi. Az általam Szohodolról gyűjtött *Inoceramus cf. regularis* D'ORB. (PETRASCHÉK) FELIX sztratigrafiai táblázata szerint a felső-campanien vezérvölgyelete. A vidrai Csiga-hegyen, mint már a fentebbi leírásban említettem, a szenes actaeonellás rétegek fedőjében vöröses mállott márgák következnek. E márgákból Vidráról ismeretes *Limopsis calvus* Sow. és *Astarte laticosta* DESH. alapján FELIX után azokat az alsó-campanienbe sorolhatjuk. A vörös márgák felső részéből több *Inoceramus cf. regularis* D'ORB. (PETR.) töredéket szedtem, úgy hogy nagy valószínűséggel állíthatjuk azokat a szohodoli felső-campanien rétegekkel párhuzamba.

Az Offenbánya közelében Brzestnél a V. Corburilor-völgyben előforduló, többnyire molluszkákat tartalmazó gosai képződmények PÁLFY<sup>2)</sup> által említett faunája után azon következtetést vonhatjuk le, hogy az a vidrai actaeonellás rétegeknél valamivel magasabb szintáját is magában foglal. Erre mutat ugyanis a *Limopsis calvus* Sow. előfordulása Brzesten, amely alak Vidrán az inoceramusos márgák alsó részében fordul elő. PÁLFY viszont *Hippurites cf. sulcatus* DEFR.-t is említ belőle, amely faj FELIX szerint a felső-santonienre jellemző. Az ugyancsak itt előforduló *Trigonia scabra* LAM. és *Crassatella macrodonta* Sow. franciaországi előfordulásaik után ítélve, mélyebb szintre vallanak. Mindebből azt olvasom ki, hogy Brzesten az alsó- és felső-santonien, meg az alsó-campanien egyazon fáciesben van kifejlődve.

Összegezve a mondottakat, FELIX-nek a keletalpesi gosaura vonatkozó színtezését tartva szem előtt, igen sok jel arra mutat, hogy az Aranyosvölgy vidékén előforduló gosai rétegek főleg a szenon santonien és campanien szintjeit képviselik, mígnem az elő- és keletalpesi gosau turoni angoumien és a szenoni maestrichien szintjai nincsenek kiképződve. Kiemelem azonban, hogy egyelőre csak fentartással csatlakozom FELIX beosztásához. A turon és szenon elválasztása még igen bizonytalan és az erről szóló irodalom is nagyon ellentmondó.

1) PÁLFY M.: Földt. Közl. 23. köt., 445. old.

2) PÁLFY M.: Abrudbánya. 15. oldal és 1900. évi jelentés 55. old.

Az Aranyos-völgy vidékén csak nehezen lehet a flist a gosai rétegektől különválasztani. Topánfalva, Bisztra, Aranyosszohodol és Vidra környékén szerzett tapasztalataim szerint e vidéken a flis főleg deformálódottságban, de gyüredezettségében és színezetében is különbözik a gosautól. A nyugodt helyzetű partmenti, többnyire autokton gosai üledékekkel szemben a kárpáti homokkő és agyagpala képződmények nagyobbára gyűrve vannak és deformációt szenvedtek. Jellemző még a gosau és flis viszonyára, hogy míg az előbbinek kőzetei mállottak, az utóbbinak kőzetei friss szürke színűek és meszesek, amit én, mint már fentebb is kifejtettem, a gyűrődés folytán nyert konzerválásnak tudok be.

Kiküldetésem egyik célja volt a flis és a gosai rétegek egymáshoz való viszonyának tisztázása is. Ennek kifürkészéséhez a kutatási területen töltött egy hét kevésnek bizonyult. Annyit azonban sikerült kinyomoznom, hogy a gosau és flis közül a flis rendszerint nem autokton üledéknek felel meg a gosauval szemben. A gosai rétegek Vidrán autokton módon transzgredálnak partmenti fáciesben a szilárdan álló maghegységre. Ennek a tulajdonságnak egyik nyomós bizonyítéka a gosai bazális konglomerátum, amely közvetlenül a diászra települ. Ugyancsak Vidrán a nyugodt telepedésű mállott gosai rétegek felett gyüredezett flis már nem itt rakódott le, hanem az egykori medence belsejéből északnyugat felől tolóddhatott reája. A szohodoli hippuriteses mészkő ugyancsak partmenti zátonyalakulat, amelyet azonban lehet, hogy a reásajtolódó flis magával ragadott és néhány száz méternyire a kristályos maghegységre reátolt. Ezt bizonyítja az a már fentebb is említett körülmény, hogy a kristályos mészkő és a hippuriteses mészkő között flisszerű gyüredezett márgák települnek, valamint az is, hogy a Szohodoli-völgy balján a hegyoldalon a gosau és flis alól ablakban a kristályos mészkő jut a felszínre.

Nemcsak az Aranyos-völgy vidékén, hanem — az irodalom tanúsága szerint — egyéb erdélyrészi gosau és flis területen is a gosau és flis rétegek hasonló viszonyaival találkozunk. Ha id. Lóczy<sup>1)</sup> hegyesdrócsai szelvényeire tekintünk, ott is azt látjuk, hogy míg a maghegységre transzgredáló parti fáciesű gosai rétegek nyugodt településűek és kőzetkifejlődésűek, addig a krétakori medencéket kitöltő flis rétegek többnyire khaotikusan össze vannak gyűrve és préseltek, és áttolódásuk, illetve pikkelyeződésük nagyobbbrészt a maghegységek felé irányul. Még a terciérkori erdélyi medencében is hasonló viszonyokkal találkozunk, melyek erős irodalmi vitát provokáltak. De nemcsak nálunk, hanem a Keleti Alpokban, sőt az Északnyugati Kárpátokban is a gosau és flis hasonló

1) Id. Lóczy: Földt. Közl. 1876. VI. köt., I. tábla.



viszonyával találkozunk. Ezekről az utolsó húsz évben erős irodalmi vita indult meg, amely újabban nem tisztán alaptalan teoretizálásban merül ki, hanem egyre részletesebb felvételekre támaszkodik. Épen ezért, midőn a gosau és flis viszonyáról szólunk, érdemesnek tartom a flisproblémával is általánosságban foglalkozni.

MOJSISOVICS<sup>1)</sup> volt az elsők egyike, aki a Keleti Alpok gosauai képződményeit fjordszerű öblök üledékeinek vette. MOJSISOVICS ezen fjordteoriáját a takaróelmélet hívei, mint TERMIER,<sup>2)</sup> A. de GROSSOUVRE<sup>3)</sup> és HAUG<sup>4)</sup> elvetették, mivel szerintük az Alpok csak a terciér korban tornyosultak fel, és maguk a gosauképződmények is nem mostani helyükön, hanem néhány száz km-rel délebbre fekvő egykori geoszinklinális partjain rakódtak le és ismét takarók segítségével kerültek jelenlegi helyükre. Újabban ezeket a nyugati Alpok példájára készült magyarázatokat egymásután megcáfolták az osztrák geológiai intézet újabban foganatosított részletes felvételeinek eredményei. Különösen a FELIX GEYER, AMPFERER és SPENGLER, LEBLING és mások szolgáltatta bizonyítékok alapján bizvást állíthatjuk, hogy a gosauai rétegek úgy az Előalpokban, mint a Keleti Alpok egyéb részein is általában már mostani helyükön transzgregáltak az akkor már a mai helyükön álló különböző takarókra, mint alaphegységekre. Másrészt e körülmény nyomós bizonyíték arra nézve, hogy a Keleti Alpok feltornyosulása már jóval a felső-kréta előtt megkezdődött, amit különben már a regionális takaróelmélet hívei közül is egyre többen belátnak. Eszerint pedig mi sem zárja ki, hogy a keletalpesi gosaut illetőleg újra közeledhessünk MOJSISOVICS fjordteoriájához.

A mediterráninak vett gosauai és a közép-európainak vett flis keletalpesi találkozásait is a legtöbben a takaróelmélet szerint igyekeznek magyarázni. GEYER<sup>5)</sup> viszont az emsvölgyi Mészalpokban előforduló flis képződményeket a gosauai képződmények sztratigrafiai fedőjének veszi. LEBLING<sup>6)</sup> a gosaut alpesi képződménynek tekinti, amely sekély vízzel borított szigettengerben rakódott le, ellenben a flis szerinte az Alpeseken kívül rakódott le a Mészalpok és a Cseh-masszívum közötti nyílt tenger-

1) MOJSISOVICS: Erläuterungen zur Geol. Karte Ischl und Hallstadt. 48. old.

2) TERMIER: Les nappes des Alpes orientales et la synthèse des Alpes. Bull. Soc. Géol. de France S. IV. T. III. 714. old., 1903.

3) A. DE GROSSOUVRE: Sur les Couches de Gosau considérées dans leurs rapports avec la théorie du charriage. Bull. Soc. Géol. de France. Ser. IV., t. IV. 765. old. 1904.

4) E. HAUG: Les nappes de charriage des Alpes calcaires etc. Bull. Soc. Géol. de France. 1912.

5) GEYER: Über die Gosaubildungen des unteren Ennstales und ihre Beziehungen zum Kreideflysch. Verhandl. d. k. k. Geol. R.-A. 1907. 76. old.

6) LEBLING: Die Kreideschichten der bayrischen Voralpenzone. Geol. Rundschau. III. 1912. 506. old.

nek megfelelő vályúban, a gosauval egyidőben. A két fácies közt tehát sztratigrafiai átmenetet ismer fel LEBLING, rendellenes érintkezéseiket pedig tektonikai úton magyarázza.

A flis korára nézve — regionális értelemben véve — általában nagy bizonytalanság uralkodik. A tömérdek különböző nézet két főcsoportra oszlik. Az egyik csoport azt vallja, hogy a flis rétegek zöme a legfelső krétába és az idősebb tercierbe tartozik, a másik csoport viszont a flis képződmények túlnyomó többségét a neokomba és általában az idősebb krétába helyezi. Újabban a kutatók zöme a flis képződmények túlnyomó részét felső-krétának és idősebb terciereknek veszi. A Kárpátok beszkidí láncolatára nézve UHLIG<sup>1)</sup> és a lengyel geológusok<sup>2)</sup> is az utóbbi nézet mellett foglalnak állást, kik a keletkárpati inoceramusos flist C. PAUL-lal szemben a felső-krétába helyezik.

Az aranyosvidéki flist PÁLFY is a gosauval egyidős felső-kréta képződménynek vette, amely a medence közepén rakódott le a gosauval szemben. E nézettel szemben áll atyám<sup>3)</sup> felfogása, aki Erdély nyugati peremhegységeiben a kárpáti homokkövekkel együtt a flist tektonikai helyzete folytán a gosauval idősebbnek, általában neokomnak és gault-cenomannak tekinti. Atyám érvelése szerint ugyanis az erdély—magyarországi határhegység délnyugati ágában, a Bihar és Pojana Ruszka östömege közt a hegyképződés, illetve az összegyűrődés a gosai rétegek lerakódása előtti időben történt. Mivel a kárpáti homokkövek és a flis eme gyűrődéseket viselik, a gosai rétegeknél idősebbeknek kell lenniök. Valóban nyugaterdélyi flisünkből sok helyről idősebb krétára valló kövületek kerültek azóta elő, amint erről irodalmunk tanuskodik.

Legyen szabad már most az Aranyos-völgy vidékét illetőleg itt nyert tapasztalataim nyomán e vitához röviden hozzászólnom. Vidránál. Szohodolnál, valamint Topánfalvától és Bisztrától északra és északnyugatra a parti gosai üledékek általában a fliséhez hasonló összegyűrőstől megkímélve az egykori maghegységre támaszkodnak és többnyire tektonikájukban is azokhoz szítanak. Jellemző tulajdonságuk a gosai képződményeknek sárgás mállott színük. A gosauval ellentétben a flis erősen gyűrve van és a szenvedett deformáció következtében préselt palás szerkezetű. Jellemző reájuk friss szürke és zöldes színük, amit én tektonikai konzerválódásuknak tekintek. A flis vidékeinken általában nem tartalmaz kövületet. Rossz megtartású növénynyomok, féreglenyomatszerű proble-

1) UHLIG: Ergebnisse geologischer Aufnahmen in den Westgalizischen Karpathen. Jahrbuch d. k. k. Geol. R.-A. 222. old.

2) WISNIOWSKI: Über das Alter der Inoceramenschichten in den Karpathen. Anz. d. Akad. d. Wiss. Krakau. 1905. 352. old.

3) Id. LÓCZY L.: Hegyesdrócsa. 107. old.

matikumokon kívül csak Peles alatt a szohodoli völgyben találtam a még gosauszerű zöldes agyagpalából egy levelesen, többszörösen deformált *Inoceramus*-teknőnek prizmás átmetszetét. Csupán PÁLFY említ újabban a flisből egy *Orbitulina* leletet vidékünk körzetéből. Noha PÁLFY fajnevet nem közöl, e kövületnyom alapján mégis bizonyos következtetéseket vonhatunk.

Nemrégén BITTNER foglalkozott a Mészalpok orbitolinás flis-gosai képződményeivel. BITTNER<sup>1)</sup> közleményéből azt olvashatjuk ki, hogy a Mészalpokban több helyütt, így Alland és Sittendorfnál az orbitolinás flishomokkő a gosai rétegekkel közvetlenül érintkezik és avval valószínűleg egy medence üledékét képezi. GEYER<sup>2)</sup> ugyancsak a felső-kréta bazális konglomerátumai feletti márgából említ orbitolinás szinteket *Orbitolina concava*-val, melyeket ő cenomannak és turoninak vesz. Noha az Orbitolinák nagyobbbrészt az alsó-krétában fordulnak elő, mindennek dacára midőn azokat a gosauval együtt egyazon medencében lerakódott flisből találjuk, az említettek után, szükségképen nem bizonyítékok még az alsó-krétára nézve. Az Erdélyi Érchegység egyéb részeinek fliséből (Zalatna) ugyan újabban PAPP KÁROLY<sup>3)</sup> professzor úr *Orbitolina lenticularis* BLB.-t mutatott ki, mely által az ottani flis neokom-korát beigazolta. Az Ompoly-völgy vidéki flisben TELEGDY ROTH LAJOS<sup>4)</sup> főgeológus és újabban v. MÜCKE<sup>5)</sup> bányamérnök viszont különválasztják az alsó és felső krétát, noha az utóbbit paleontológiailag igazolni nem tudják.

Az Aranyos folyó vidékén a maghegységre és az erre autokton módra transzgradáló gosaura azonban a flis nem autokton módon települ, hanem összegyűrve reá van tolva. Nézetem szerint mi sem zárja ki tektonikailag annak lehetőségét, hogy az Aranyos-vidéken legalább is zöme a flisnek ne a felső-krétában, a gosauval ugyanegy medencében rakódott volna le. Jellemző, hogy a flis áttolódása nem bizonyos tektonikai vonalak mentén, hanem többnyire a flismedence közepéből centrifugálisan a szilárdan álló partokat alkotó maghegységek felé irányul. Épen emiatt azt

1) BITTNER A.: Neue Daten über die Verbreitung cretacischer Ablagerungen mit *Orbitolina concava* Lam. in den Kalkalpen etc. Verhandl. d. k. k. Geol. R.-A. 1899. 253. old.

2) GEYER G.: Über die Gosaubildungen des unteren Eozänes und ihre Beziehungen zum Kreideflysch. Verhandl. d. k. k. Geol. R.-A. 1907. 55. old.

3) PAPP K.: A zalatnai Dimbu-hegy környéke Alsófehér vármegyében. M. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1915-ről. 310. old.

4) TELEGDY ROTH LAJOS: Az Erdélyrészi Érchegység Aranyos melléki csoportja. M. kir. Földt. Int. 1900 évi jelentése, 61. old.

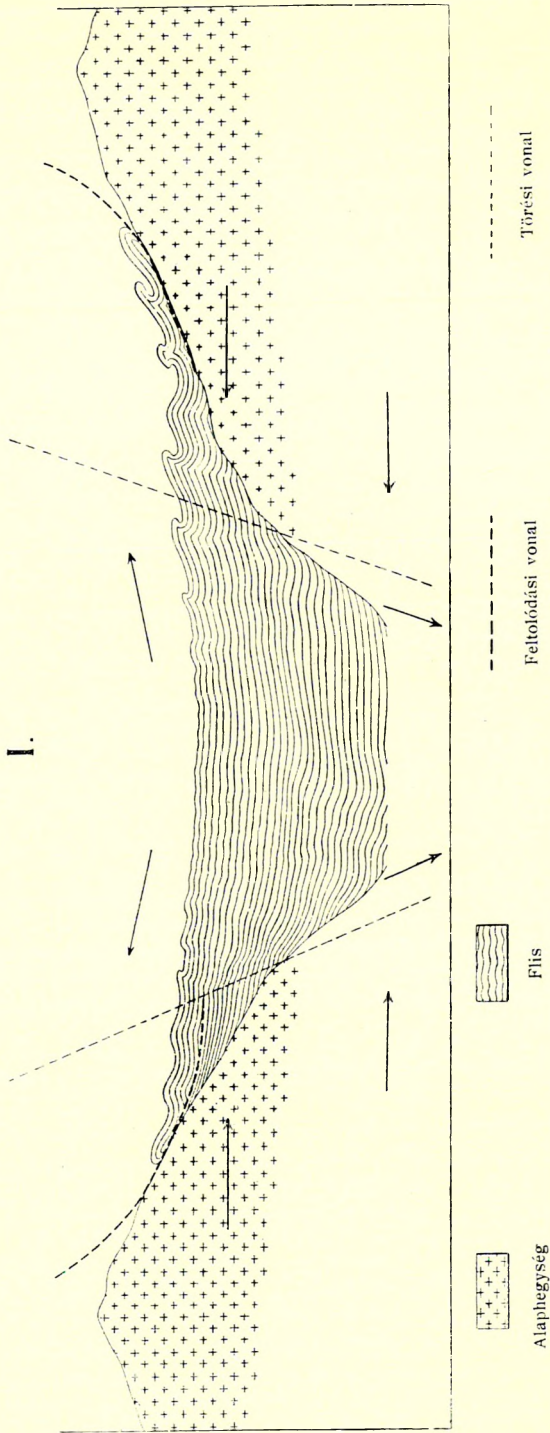
5) K. v. MÜCKE: Beitrag zur Kenntnis des Karpathensandsteines im siebenbürgischen Erzgebirge. Verhandl. d. k. k. Geol. R.-A. 1915. 154. old.

hiszem, hogy a gosau és flis itten egyazon medence üledéke lehetett és nincs szükségünk arra sem, hogy a flis idetolódottságát nagyszabású takarók által, az alpesi séma szerint magyarázzuk, amely szerint a fácieskülönbségre támaszkodva a flist több száz km távolból egészen más medencelerakódásból származtassuk ide. A pikkelyes flistakarónak e vidéken szerintem vajmi kevés közük van alpesiekhez hasonló takarókhöz. Az aranyosvidéki gosau és flis viszonyát én a látottak után inkább az ismeretes geoszinklinális teoria segítségével gondolnám magyarázhatni a következőképen:

A krétakorban a maghegységek körül, azoktól közrevéve kisebb-nagyobb szedimentumgyűjtő medencék lehettek. E szigettenger medencéi, úgy látszik, a krétában hosszabb időközön keresztül nem szenvedtek nagyobb eltolódásokat, hanem centrumaikat megtartották. A kristályos kőzetű parti rögek erodálódása következtében az ezekből lehordott anyagok által idővel a medencék szedimentumokkal dúsan feltöltethettek. A szedimentumok felhalmozódását talán elősegítette a kréta-perióduson keresztül uralkodó pozitív parteltolódás, illetve a medencék folytonos lassú lesüljedése. A kárpáti homokkövek és agyagpalák sikértengeri, de partoktól távoli lerakódásoknak felelnek meg, anyaguk után itélve pedig kristályos kőzetek elmosásából keletkezettek. Lehetséges, hogy a flis képződésére életbevágó, lassú, pozitív parteltolódás már a tithon után, a neokomban kezdetét vette. A tithon képződmények elterjedése után itélve a tithon tenger nem nagy horizontális elterjedésnek örvendhetett. Vidékünkön csak a bisztrai mészkőszirt bizonyítja a tithon tenger jelenlétét. Vele szemben az alsó- és felső-krétában egyre nagyobb területeket önt el a tenger.<sup>1)</sup> de ennek dacára egyre sikérebbé válik. Hasonló jelenséggel állunk itt szemben mint az előalpesi és kárpáti flisnél, ahol, mint többen kimutatták, a flistenger felső-kréta és ótercier-kori, egyre nagyobb elöntésével együtt jár a fokozatos sekélyedés.

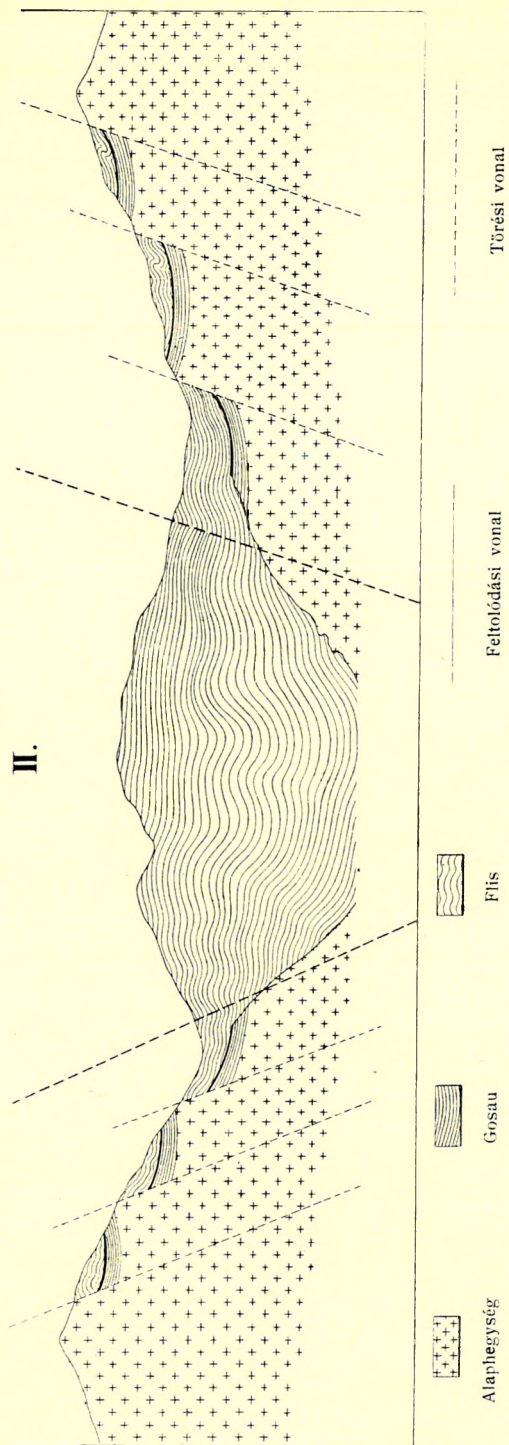
Valószínűnek tartom, hogy az aranyosvidéki krétaöblökben lerakódott flisben úgy az alsó-, mint a felső-kréta lerakódásai képviselve vannak, de nagyobb részben a flis mégis felső-kréta-kori. Természetesnek gondolom, hogy midőn a gosau a partokon lerakódott, vele egyidőben a medencék belsejében flis képződött. A Topánfalva—szohodoli út mentén, meg Szohodol, Bisztra, Topánfalva vidékén a flis között észlelt durva konglomerátum-breccsában a hosszú életű flis tenger újabb és újabb elöntésének bazális konglomerátumát sejtem. Vagy talán a flisben gyakori kristályos palatörmelékéből álló konglomerátum-breccsák valamely krétakori

1) A neokóm-kori meszes flisfácies, mely főleg a Maros völgyére szorítkozik, mindenesetre mélyebb tengerüledéknek felel meg, mint a flis agyag- és homokköpalák.



3. ábra. A flis medencék hipotetikus szelvényképe a geoszinclinális magyarázat értelmében.

II.



4. ábra. A flis medencék hipotetikus szelvényképe a geoszinklinális magyarázat értelmében.

szárazföldi lerakódásnak felelőnek meg? Hogy valóban az egész krétán keresztül uralkodott-e a lassú pozitív parteltolódás, vagy az alsó- és felsőkréta közt regresszionális megszakítás volt-e, mindez még nyílt kérdés, melyet azonban már most érdemesnek tartok felvetni; annál is inkább, mivel Nyugaterdély krétakorbeli tengereinek paleogeografiájával már hozzátetve PÁLFY is foglalkozott. Eltekintve a szoros értelemben tárgyalt vidékünkötől, a Maros-völgy mentén LÓCZY,<sup>1)</sup> PÁLFY<sup>2)</sup> és mások diszkordanciát mutatnak ki a neokom és a felsőkréta rétegek között. A Maros-völgy menti gyakori fliskonglomerátumok hasonlóan nem zárják ki annak lehetőségét, hogy a cenomanban, vagy még az előtt és a neokom után, vagyis a közép-krétában regresszió következett és a medencék is nagyrészt rövid ideig szárazon állottak.

A felsőkréta képződmények azonban az újabb, talán már a legtöbb helyütt cenoman transzgresszió után megint csak az egykori medencék helyén rakódtak le. Minthogy a gosau rétegek a pozitív parteltolódással képződött medence peremén vannak, a medence utolsó tengere vagy ilyen korú, vagy ennél fiatalabb lehetett. Aranyos vidékén a gosaufációs transzgressziós bazális képződményei lehetnek a pozitív parteltolódás utolsó fázisának nyomai e vidéken. A felsőkrétában itt egy szigettenger állhatott, melynek öbleiben a gosau rakódott le, míg a nyílt, de síkér vizekben a partoktól távolabb a flis ülepedett le. Avagy talán már ebben az időben megindult a hegyképződés a flisrégióban és a medence idősebb flise felpúposodva, már részben szárazon állott. Ilyesmire lehetne következtetni a flisben található kiszáradt, megrepedezett sárképződményekből. A maghegység és a medencékben felpúposodó, keletkezőfélben levő hegység között elnyúló hosszanti völgyteknőkben húzódnak meg esetleg a gosautenger, mint a krétakori pozitív parteltolódás utolsó fázisa, midőn vele egyidejűleg a flisbeli hegyképződés már megindult. Eltekintve most e felvetett lehetőségtől, PÁLFY álláspontjára helyezkedve, a gosau után, úgy látszik, beállott a hegység általános kiemelkedése, legalább is erre mutat az a PÁLFY-tól kimondott körülmény, hogy a felsőkréta után az egész vidék nagyjában már szárazon állott.

A geoszinklinális teoria szerint a mondottak után a következőképpen lehetne értelmezni az aranyosvidéki gosau és flis tektonikai viszonyát. (Lásd a 3. és 4. ábrát.) A szigettenger nyílt medencéiben felhalmozódott, talán több ezer méter vastagságú szedimentumhalmozás a föld belső melegének emelkedését vonhatta maga után, ami viszont a kiterjedés következtében gyűrődéseket hozott létre. Hogy a gyűrődés nem a maghegy-

1) Lóczy: Hegyesdrócsa.

2) PÁLFY: Alvinci felsőkréta. Földt. Int. Évkönyve. 13. köt., 228. old.

ségekből, hanem a flismedencékből indult ki, arra kiváló bizonyíték volna az, hogy a medencék peremén levő gosau nincs gyűrve és hogy a nyugat-erdélyi maghegységekre a flis általában a medencék felől minden oldalról különösebb tektonikai irányok nélkül reá van gyűrve avagy tolva. Ha a geoszinklinális teoria sablonos alkalmazásától el akarunk tekinteni, úgy a medencékből kiinduló tektonikai mozgást azok besülyedésével is magyarázhatnók, minek folytán térszűkülés következtében a flis rétegek összegyürették és a maghegységekre feltolódhattak. Az is lehetséges, hogy a flishegységképződés indító okai vulkáni hatások voltak. Az itt kifejtett geoszinklinális magyarázat igen közel áll ahhoz a plauzibilis magyarázathoz, melyet PÁLFY<sup>1)</sup> a hasonló tektonikai viszonyokat mutató fiatalabb erdélyi medencére alkalmaz.

Sajátos jelenség, hogy Topánfalva, Szohodol, meg Vidra környékén, de amint PÁLFY jelentéseiből kiveszem, a medence többi részén is a gomolyagosan gyűrt flisben imitt-amott éles határ mentén gyűrődéstől mentes, nyugodtabb telepedésű homokkőpikkelyek is vannak. Jó példa erre a Szohodoli-völgy torkolata és Topánfalva közt a folyó mellett vezető út bevágásában látható szelvény. Itt nyugodt, alig 20° dőlésű préseletlen homokkő rétegekre diszkordánsan kristályos palatörmelékéből álló vöröses konglomerátum, majd erre gomolyagosan gyűrt flis agyagpala következik. A két utóbbi tag együtt fel van tolva az alsó homokkőrétegekre. De nemcsak itt, hanem Topánfalva körül több helyütt is — mint már arról a fentiekben is szoltottam — alig pár méteren belőli gyors átmenetben lehet gyűrt flis és nyugodt homokkőlenesék váltakozására akadni a flisrégióban. Az összegyűrés és eltolódás, úgy látszik, különbözőképen hatott a flis különböző képződményeire. A plasztikus agyagpalák khaotikusan összegyürették, míg a nagyobb ellenállású keményebb homokkővek kompakt lencsákat, rögöket képezve, legföljebb csak pikkelyeződtek. További eltolódások és gyűrődések következtében a plasztikusabb képződmények (homokkő és agyagpalák) reásajtolódhattak a keményebb homokkőpikkelyekre, majd azokat közrevéve, újból és újból összegyürették és gomolyagosan a szilárdan álló rögök felé az egykori szárazföldekre, maghegységekre tolódhattak. Egyszóval a plasztikus agyagpalák mintegy szirtburokként (Klippenhülle) viselkedtek a nagyobb ellenállású képződményekkel szemben. A bisztrai tithonszirt ugyancsak a flisben úszik. A flis e szirtet a medence fenekéről szakíthatta fel khaotikus gyűrődése következtében.

Az Aranyos-völgy vidékén szerzett tapasztalataim szerint arra a

1) PÁLFY M.: A medencék gyűrődéséről, tekintettel az Erdélyi Medence anti-klinalisaira. KOCH Emlékkönyv.



következtetésre jutottam, hogy különösen a maghegységek körzetében gyakori pikkelyes leszakadások a flis rátolódása után keletkezettek. Jó bizonyítékokat nyújt erre a Vidra környékén meg Szohodolnál vont szelvény. Itt minden egyes pikkelyben megvan a kristályos alaphegység a reá transzgradált gosau fáciessel és az erre gyűrt flissel. Épen ezért valószínűtlennek tartom, hogy a flis rátolódását a gosaufáciesre és az alaphegységre — legalább is itten — fiatalabb töréses szerkezetekkel magyarázzuk, melyeket a pikkelyes leszakadásokkal hoznánk összefüggésbe.

Elmélkedésem végéhez érve, összefoglalom a mondottakat.

1. *Tektonikailag semmi sem zárja ki annak a lehetőségét, hogy az aranyosvidéki gyűrt flis a gosau fáciessel egyidőben lerakódott képződményeket is tartalmazzon.*

2. *A flis összegyűrődése itt hosszabb tartamú lehetett. A ráncolódás maximuma azonban nem a gosau előtti időre, hanem azutánra esett.* Az utóbbira nézve bizonyítékok, hogy a flisnél mindenestre idősebb kristályos maghegységek nem vesznek részt a flis összegyűrődésében, másrészt pedig a flis igen gyakran reá van gyűrve a maghegységre transzgradáló és tektonikájában is ahhoz szító gosau-képződményekre, ami a mondottak alapján nem lehet ilyen fiatalabb korú vetődések következménye. Kiemelem azonban, hogy mindezt csak az Aranyos-völgy vidékére vonatkoztatom. Igen valószínűnek hiszem az ismertek alapján, hogy a flisben úgy az alsó-, mint a felső-kréta talán csekély cenoman-előtti megszakítással képviselve van.

Azonban a flis tüzetes színtezése is, mint minden más képződményé, csak paleontológiai bizonyítékokon alapulhat. A flis képződményeknek nemrégén divatban levő petrográfiai alapon történő sztratigrafiai vizsgálata hasonlóan nem sok reménnyel kecsegtet. Fejtegetéseim végéhez érve, paleontológiai anyag hiányában az aranyosvidéki flis korát eldöntetlen nyílt kérdésnek tekintem.

## 16. Bezsán, Branyicska és Szuliget vidéke Hunyad vármegyében.

(Jelentés az 1916. évi országos geológiai fölvételről.)

Dr. PAPP KÁROLY-tól.

### A) Orográfiai viszonyok.

A Maros kelet-nyugati folyásában Szászváros és Déva között széles holocénen (alluvium) jár, amely azonban Dévától nyugatra hirtelen megsűkül. Marossolymosnál már csak 2 km széles a folyó holocén hordaléka (alluviuma), amely nyugat felé még szűkebb lesz. Branyicskánál, ahol a Maros a fillit-hegység északi csücskét átszeli, csak 1 km széles az egész ártér, úgy hogy a branyicskai hídnál a víz úgy északon, mint délen, magát a fillit-sziklát mossa. A szűk szurdokrészlet mindössze 12 km hosszú, Marossolymos és Marosbrettye között s ezen útjában a 180 m t. f. szintről a 170 m t. f. szintig 10 m magassági különbséget mutat, ami kilométerenkint 82 cm esésnek felel meg.

Alább Marosillye, Dobra vidékén a folyó ismét kitáguló holocén hordalékon (alluviumon) kanyarog, majd nyugaton a zámi Magura alján még keskenyebb szurdokba jut, ahol alig fél kilométer széles az egész ártér.<sup>1)</sup> Itt kilométerenkint 72 cm esést látunk a tataresd-zámi szudokban. Úgy a 82, mint a 72 cm-es esés ilyen hatalmas víztömeg mellett csaknem a rohamos eséssel határos.

A branyicskai szurdokban a Maros eróziója ugyanazt a viszonyt mutatja, mint amelyet LÓCZY LAJOS dr. a lippai szurdokban kimutatott,<sup>2)</sup> s amelyet azóta a LÓCZY-féle törvénynek nevezünk.<sup>3)</sup> Ugyanis a Maros Déva—Marosnémeti szakaszában északnyugati irányt követ s legtermé-

1) Zám vidékének földtani viszonyai. A m. kir. Földtani Intézet 1902. évi jelentése, 62. oldal.

2) LÓCZY LAJOS: A Biharhegység egy sajátos völgyalakjáról Földt. Közl. 1877. évf. 181. old.

3) Ennek a völgyalaknak epigenetikus völgy a neve a világirodalomban, mely az én magyarázatomat nem fogadta el.

*id. Lóczy Lajos.*

szetesebb útja ennek folytatásában Bezsán, Alkajánél, Tirnavica irányába esett volna, ahol csak laza homokkövekkel és puha palákkal kellett volna a víz eróziójának megbirkóznia. De a Maros inkább a keményebb kőzetekből alkotott fillit-hegyet választotta s a pleisztocén idején az akkori magasabb térszínen az élővíz az alaphegység felé kanyarodott, keresztül vágva Branyicska és Vecel között a fillit-hegy északi végnyúlványát. A vulcsesdi Capatina 626 m-es fillit háta, a Maros déli partján, orografailag is természetes folytatását mutatja az északi parton levő Szucsava—Cserbu nyulványának, azonos fillit-kőzettel; a holocénben azonban a 375 méteres Cserbu, mint a fillit legszélső felbukkanása, a Maros északi partjára került.

A leírandó terület a Maros branyicskai szurdokától északra terül el és a 22. öv XXVII. rov. jelű marosillyei lap ÉK-i részét, a 21. öv XXVII. rov. jelű körösbányai lap DK-i csücskét, valamint a 22. öv XXVIII. rov. déva—szászvárosi lap ÉNy-i sávját foglalja el. Az utóbbi lapon, mint a szóbanforgó terület keleti részén a Fornádiai-völgy a vidék legnagyobb patakja, amely Szelistyóra felől déli irányban folyik a Marosba s ezen völgy mentén halad északról délnek a brád—dévai országút.

Szuliget vidéke alacsony hegyvidék, amely északról a Maros—Körös vízválasztójáról fokozatosan alacsonyodva lejt dél felé. A vízválasztó jellemzőbb pontjai: a D. Paginelu 612, 661 m tetői juramészen, Gyalumare 670 m kréta-konglomerátumon, a gyalumárei templomtól északkeletnek augitporfiriten, a valisórai Munceslu miku 603 m pontján juramészkő szirteken halad a dévai országút 464 méteres hágójára.

Ezen vízválasztó kelet-nyugati hátából Gyalumareról délnek Grujelácson át egy főgerinc halad, 463 m, 471 m kulmináló pontokon keresztül, augit-porfirit alkotta hegységben, a körösbányai lap déli szélén eléri az alsó-kréta kori kárpáti homokkővet s a marosillyei lapon kárpáti homokkövön húzódva, a szuligeti felső-kréta meszes homokkőterületen a 428 m és 422 m magas tetőkre jut.

A vízválasztónak átlag 600 méteres nyugat-keleti gerincéből tehát merőlegesen dél felé ágazik ki a szuligeti hegytető, átlagosan 450 méter magasságú gerincével. Ettől a melléngerinctől keletre és nyugatra, vele párhuzamos északdéli mellékvölgyeket látunk, amelyekben apró patakok sietnek a Maros felé.

## B) Geológiai képződmények.

## I. Paleozoikum.

1. *Fillit*. A vidék legidősebb képződménye Bezsán és Branyicska között a fillit, amelyet 1911. évi jelentésemben részletesen leírtam.<sup>1)</sup> Eme fillit utolsó kibukkanását a Bezsáni-völgy azon árkában jeleztem, amely a 378 m-es tetőről ÉK felé a völgyi kúthoz vezet. Innét keletre a fillitet kréta-homokkő borítja.

Hogy azonban a fillit alaphegysége kelet felé még igen közel van a felszínhez, azt több jel mutatja. Így az említett végső kibukkanástól keletre 2 km-nyire Bezsán és Kajánél között, a 22. öv XXVIII. rovatbeli lap Ny-i szélén, a dévai országút mentén, a csendőrlaktanya háta mögött *szerpentines mészkő* bukkanik elő, amelynek gyűrődött, finoman leveles szerkezete arra utal, hogy ez a fillit alaphegységnek felbukkanó részlete.

Az alkajánél—bezsáni *szerpentines mészrög* pontosan beleesik a branyicskai fillit-vonulat északi peremének a csapásába s mintegy összekötő kapocs a branyicskai és a vormágai fillit között, amely utóbbi innét keletnek 20 km-nyire Nagyág közelében a napvilágra bukkanik.

A vormágai fillitrőről INKEY BÉLA azt írja,<sup>2)</sup> hogy „a vormágai szigetben tökéletes kristályos kőzetet nem találunk, hanem csak finom táblás, selymes fényű, barnás és szürke fillitet, mely a kiválasztott elegyrészek teljes hiánya miatt még az agyagesillámpala nevére sem tarthat jogot, hanem legfőljebb agyagpalának nevezhető, amely néhol egyes vastagabb mészpala rétegeket is tartalmaz.”

A branyicskai fillit koráról semmi biztosat nem mondhatunk, esupán az a valószínű, hogy paleozóos képződmény. Ugyanis a Gyálárvidéki dolomitos mészeket és csillámpalákat LÓCZY LAJOS gyantítása után devonkorinak tartjuk, míg a vormágai finompalás, meszes fillitekben PETERS és POSEPNY a karbon szisztémának elváltozott üledékeit sejtették.

Ezek szerint valószínű, hogy a bezsán—branyicskai fillit és szerpentines mészrögök is paleozóos képződmények, minthogy úgy geográfiai-

1) Marosillye környéke Hunyad vármegyében. A m. kir. Földtani Intézet 1911. évi jelentése. 107. old.

2) INKEY BÉLA: Nagyág földtani és bányászati viszonyai. Budapestén, 1885. 15. oldal.

lag, mint sztratigrafiailag a gyalári és a vormágai paleozóos üledékek közé helyezkednek.

De nemcsak kelet felé, hanem északra haladva is, több jel arra mutat, hogy az alaphegység igen közel van a kréta takaró alatt a felszínhez. Így Alkajánél és Tirnava között, a bezsáni tanyák felé húzódó fővölgyben, a 411 m-es Dumbrava felé kiágazó árok találkozásán a gyűrődött kárpáti homokkőben jókora szerpentinés mész-zárványokat látunk, jelülül annak, hogy eme paleozóos kőzetdarabok az igen közel levő alaphegységből gyűrődtek bele a kréta homokkőbe.

Azonkívül a homokkő törésvonalainak mentén kibukkanó sötét grafitos palák is az alaphegység közelségére utalnak.

A lesnyek—branyicskai alaphegység peremétől észak felé mintegy 10 km-nyire a 21. öv XXVII. rovat DK-i lap déli szélén, kelet-nyugati irányban, Dumbravica, Gyalakuta és Szelistyóra között az augit-porfirit vonulatban, többnyire a jura mészrögök határán, több helyütt arkózaszerű képződményeket, kvarcít-darabokat, zöldes fillitszerű zárványokat látunk, amelyek arra emlékeztetnek, hogy csekély mélységben van itt az alaphegység.

## II. Mezozoikum.

2. *Diabáz és diabázporfirit.* Gyalakuta és Szelistyóra között a régi eruptív kőzetek határa nyugat-keleti irányban húzódik; t. i. innét dél felé a kárpáti homokkő zónája terül el, észak felé pedig a régi eruptív takarót — a PÁLFY MÓR-féle melafirleplet — találjuk, hatalmas zónában Gyalumáre, Brád vidékén elterülve. Ezen régi eruptív takaró legdélibb peremén, a 22. öv XXVII. rovat ÉK-i lap északi szélén, a Szuliget-völgy 332 méteres pontján rendkívül nehéz, tömött kőzetet találunk, amely dr. SZENTPÉTERY ZSIGMOND meghatározása szerint diabáz, közeledve a mikrogabbrohoz. Északra haladva a kőzet jellege kissé változik, túlnyomóan diabázporfiritté alakul. Itt-ott amfiboldiabáz is találunk, azonban a tipikus diabáz nagyon ritka ezen a vidéken, sőt általában a diabázok csoportjába sorozható kőzetváltozatok is szórva-nyosan jelentkeznek. A diabázok igazi területe innét nyugat felé Zám és Kazanesd között van, míg az Erdélyi Érchegységnek szóbanforgó pereme, tehát a brád—bojai országút környéke az augit-porfiritok hazája.

3. *Augit-porfirit.* Ugyanaz a kőzet ez, amelyet régebben melafir néven emlegettem, a PÁLFY-féle melafirleplet gyűjtőnév értelmében. Ezt a melafir elnevezést most el kell hagynunk, mert amiként

dr. SZENTPÉTERY ZSIGMOND nagyértékű tanulmányában<sup>1)</sup> kimutatta, az Erdélyi Érc-hegységben a melafir nevet még gyűjtőnév gyanánt sem használhatjuk többé, hanem a gyűjtőnév itt csak a porfirrit lehet.

Gyalakutától és Szelistyórától északra Gyalumáre vidékéig az augit-porfirit uralkodik a régi eruptív kőzetek között. Gyalumáre vidékéről adott jelentésemben 1912-ben a következőket írtam:<sup>2)</sup> „A vidék legelterjedtebb kőzete a melafir s melafirtufa, amely Szelistyórától Brádig a hegység legnagyobb részét alkotja. Egyik helyen tömeges, másik helyen augittól porfíros, a harmadik helyen mandulaköves, majd ismét laza, breccsás és tufás kőzeteit találjuk.“ A szóbanforgó melafir elnevezést tehát augit-porfirra kell helyesbbitenem, dr. SZENTPÉTERY vizsgálatai alapján. Gyalakuta vidékéről régebben gyűjtött kőzeteimet dr. SZENTPÉTERY ZSIGMOND tanár úr a múlt nyáron átnézve, ezek jórészt augit-porfiriteknek határozta meg. Igen gyakori a vidéken az elváltozott amfibolos és augitos porfirrit s ezek tufája.

4. *Kvareporfir és kvareporfirrit.* Grujelács és Szelistyóra között számos helyütt található mindkét kőzet, és pedig az augitporfiritekkel váltakozva. Általában azonban azt tapasztalhatjuk, hogy a kvareporfir és kvareporfirrit hosszan elnyúló sávokban helyezkedik a porfirrit-lepelben s oly képet nyújt, mintha a kvareporfir utóbb tört volna ki az augit-porfirrit lepelből. A gyalakutai templom alatt kiálló sziklában gyönyörű kvareporfir-tufát szemlélhetünk.

5. *Szírtes mészkövek.* Gyalakuta vidékének mezozoós mészkövei valószínűleg több korba tartoznak. A legrégebbi meszeknek látszanak azok a rögök, amelyek Furksóra, Gyalakuta és Szelistyóra között, közvetlenül az augit-porfirittufa és a gyűrődött kárpáti homokkövek határán itt-ott feltűnnek. Dolomitos, breccsás mészkőrögök ezek, tüzkögumókkal, amelyek esetleg triász koriak is lehetnek. Ezek a meszek idősebbek úgy az augit-porfirritnél, mint a kárpáti homokkőnél, minthogy kelet-nyugati irányú vonulat mentén a mélységből kiálló, felpúposodó rögök gyanánt jelentkeznek.

A mészkövek zöme azonban jurakori s eme korállokkal, diceraszokkal, nerineákkal telt meszek látszólag az augit-porfirrit breccsára települnek, illetőleg ezen jurakori meszek a kárpáti homokkő vonulatától távolabb, észak felé az augit-porfiritlepel területén sorakoznak s ily módon térbelileg az augit-porfiritekhez vannak kötve.

1) SZENTPÉTERY ZSIGMOND: A melafir és szerepe az Erdélyi Érc-hegységben. Földtani Közöny, 1916. évi 46. köt., 4—6. füzet, Budapest, 85—105. oldalakon.

2) PAPP KÁROLY: Gyalumáre környéke Hunyad vármegyében. A m. kir. Földt. Intézet 1912 évi jelentése, 111. oldal.

6. *Kárpáti homokkő*. (Alsó-krétakori pala és kvarcos homokkő.) A már többször említett Dumbravica, Gyalakuta és Szelistyóra helységtől dél felé a gyűrődött palák és meredek állású, repedezett homokkövek vonulata terül el. Északon itt-ott feküjök a már említett breccsás mészkő, de legtöbb helyütt az augit-porfirit tufája. Erre települnek a sötét fénylő palák, amelyek helyenkint zöldes, fillites külsőt mutatnak, majd a rendkívül hasadozott és vetődött durva homokkövek. Ezeket a kárpáti homokköveket csupán helyzetük alapján sorozom az alsó-krétába, minthogy dél felé haladva néhány kilométernyire, fedőjükben közép- vagy felső-kréta homokköveket találunk.

Ez a gyűrődött kárpáti homokkő-csoport az alapja a Gyalakuta, Tirnava és Bóz között levő területnek s a hatalmas flis-csoport mintegy 10 km széles vonulatban bukkanik ki az ezt fedő fiatalabb homokkövek és meszek alól.

Ezt a jellegzetes kárpáti homokkövet, a Szuliget felé eső völgyben, a 421 m tetőtől délre oligoklász porfirit törí át.

7. *Alsó-krétakori mészkő*. A homokkő- és palacsoportban több helyütt meszes padok s itt-ott nagyobb mészkőszirtek is mutatkoznak. Különösen a bózi mészkőfejtőben látszik jól, hogy a palák a mészkővel együtt gyűrődtek. A mészkőből számos korall és egyéb maradvány került elő, amelyeknek előzetes meghatározásából alsó-krétakoruk valószínű.

8. *Közép-krétakori homokkő*. A gyűrődött palákat és vetődött homokköveket aránylag nyugodtabb településű sárga homokkövek fedik. A durva, laza homokkőben Szuligettől délre, a D. Stipuluj 427 m tetőtől DK felé 300 méternyire gazdag kővület-lelőhelyre bukkantam, amely a következő fajokat szolgáltatta:

*Rhynchonella dichotoma* D'ORBIGNY (az albien-emelet jellemző alakja)

*Rhynchonella* n. sp., aff. *plicatilis* Sow. (középkvader)

*Terebratula biplicata* BROCCHI (Sow.) (gault, aptien, alsó-cenoman)

*Terebratula Moutoniana* D'ORB. (felső-neokom és aptien)

*Modiola Cottae* RÖMER (neokomtól a szenonig ismeretes, gyakori az alsó-kvaderben s alsó-plänerben)

*Epitheles* cf. *robusta* GEIN (alsó-plänerbeli spongia).

Ezen előzetes meghatározásom alapján is kimondhatom, hogy a fajok a gault (aptien, albien) és a cenomán-emeletek között oszolnak meg, de az összfauna leginkább mégis a felső-gaultba utalja a szuligeti kővületes csoportot.

A sárga, laza homokkő 50° déli dülést mutat és vörös, sárga palákkal és tufás breccsapadokkal váltakozik.

9. *Felső-krétakori meszes homokkő.* Az ismertetett alsó-kréta és közép-krétakori képződményekre Szuliget és Fornadia között fehérszínű meszek és homokkövek települnek, amelyek élesen kiemelkedő, függélyes falaikkal elütnek a kárpáti homokkövektől és alsó-krétakori meszektől. A szóbanforgó meszes homokkövek jellegzetes karr mezőikkel is feltűnnek. A brád—dévai országút mellett, Fornadia községnél függélyes padjaival azonnal szembeütnek ez a formáció, amelynek meszes homokkövéből *Exogyra columba* DESH. jellemző cenomán-emeletbeli osztrigát szabadítottam ki.

A fornádiai templom 265 m pontja mellett levő kőfejtőben a laza fehér homokkő bryozoa s echinus maradványokat mutat.

Tirnava és Szuliget között több kilométer hosszúságban igen széles zónát alkot ez a fehér meszes homokkő, amely főképp nagy osztrigáival tűnik fel.

10. *Felső-kréta konglomerátum és homokkő.* Bezsán és Branyicska határában közvetlenül az alaphegységre konglomerátum és homokkő települ; mindkét képződmény aránylag nyugodt településével élesen elüt a többi krétabeli csoporttól. A durva konglomerátum-padok s a vékony rétegzésű csillámos homokkövek tulajdonképp folytatásai a Maros déli oldalán levő felső-krétakori képződményeknek, amelyeket 1860-ban már STUR részletesen ismertetett s újabban HALAVÁTS GYULA 1903. évi felvételi jelentésében taglalt. Mindkét szerző a cenománba sorozza a kérgesi kövületes rétegeket. Mellékesen említtem meg, hogy a kérgesi rétegesoport legfelső homokos márgájában 1911 szept. 1.-én ottjártomban a *Pachydiscus Neubergericus* HAUER hatalmas példányát találtam, amelynek alapján a szóbanforgó felső rétegesoportot a s z e n o n b a ( k a m p a n i e n ) kellene soroznunk. Miként Kérgesen vagy Lesnyeken, úgy Branyicskán is a fillit alaphegységre közvetlenül konglomerátum s erre csillámos homokkő települ. Az Erdélyi Érchegeység peremén. V o r m á g a faluban INKEY BÉLA leírása szerint (id. munka 17. old.) ugyancsak közvetlenül a fillit rétegfejein durva konglomerátum nyugszik, amelynek meszes ragaszú csillámos homokkövéből PETHŐ GYULA típusos cenomán kövületeket határozott meg.

Ezek szerint úgy Kérgesen (a legalsó *acanthoceras* tartalmú réteg), mint V o r m á g á n (az *Orbitolina concava* LAMK. tartalmú konglomerátum) a fillitre közvetlenül települő rétegsorozat a cenománba tartozik. Ezen analógia alapján a branyicska—bezsáni ú. n. a l a p k o n g l o m e r á t u m o t is a cenománba helyezhetjük. Ezen alapkonglomerátum anyaga fillit s kvarctörmelék, amiket homokos kötőszertartó össze. Erre az alapkonglomerátumra laza, vékony pados csillámos homokkő települ, meglehetősen lankás dűlésben, s ebben a laza



homokkőben, úgy miként Kérgesen is, valószínűleg a szenonemeletbeli lerakódásokat kereshetjük.

Miként az Erdélyi Érchegység északi és déli peremén általában, úgy Bezsán—Branyicskán is a felső-kréta homokkő aránylag nyugodtabb településével élesen különbözik már a közép-kréta, de még inkább az alsó-krétabeli homokkövek erősen gyűrődött jellegétől. A kárpáti homokkő és a gosaubeli kréta viszonyának földéritésére legújabban ifjú dr. Lóczy Lajos a Magyarhoni Földtani Társulat 1917 jan. 31.-i ülésén fontos tektonikai mozzanatokot fejtett ki az aranyosvidéki gosau és flis képződményekről tartott előadásában. A flis összegyűrődését a medencében beszakadás folytán létrejött térfogatcsökkenésnek tulajdonítja a gyűrődés maximumát a gosau utáni időre helyezi. E fontos kérdés kiderítéséhez a kérges—branyicskai felső-kréta is sokban hozzá fog járulni.

## 17. A Drócsa s az Erdélyi Érchegység erupciós közeteiről.

(Jelentés az 1916. évi közzétani vizsgálatokról.)

Dr. SZENTPÉTERY ZSIGMOND-tól.

Már több éve foglalkozom a melafir kérdés tisztázásával, főleg abból a szempontból, hogy milyen szerepet visz ez a kőzet Magyarország hegysegeinek, ill. első sorban az Erdélyi Érchegységnek felépítésében. A Kolozsvárott lévő Erdélyi Múzeum anyagának átvizsgálását 1915-ben befejeztem és az elért eredményeket a Földtani Közlönyben közzé is tettem.<sup>1)</sup> Természetes azonban, hogy tiszta képet szereznem nemcsak a magyarországi melafirokról, de még az Érchegységben való szerepükről még közelítőleg sem igen lehetett, amíg a legnagyobb hazai gyűjteményeink egyikét, a m. kir. Földtani Intézet gyűjteményét nem ismertem. Ebben a szándékomban segített elő a nevezett intézet igazgatóságának 1916. évi május 27. én kelt megtisztelő megbízása, amellyel a gyűjteményben található erupciós kőzetek átvizsgálását részemre lehetővé tette. A megbízásnak hivatalbeli nagy elfoglaltságom miatt csak az 1916. július havi szabadságidőmben tehettem eleget, amidőn a szabadságomból rendelkezésemre állott idő alatt a Hegyes-Drócsa és az Erdélyi Érchegység közeteinek átnézésével készülhettem el. A gyűjtemény többi részének átnézése jövőre maradt.

Rendkívül gazdag anyag az, amelyet itt dr. LÓCZY LAJOS egyetemi tanár, intézeti igazgató úrnak, dr. SZONTAGH TAMÁS aligazgató úrnak és dr. PAPP KÁROLY egyetemi tanár úrnak, akiknek hálás köszönetemet e helyütt is nyilvánítom, szíves jóindulatú vezetése és útmutatása mellett átvizsgálhattam. Ezek a kőzetek: dr. LÓCZY LAJOS, dr. SZONTAGH TAMÁS, dr. PAPP KÁROLY, TELEGDY ROTH LAJOS, dr. PRIMICS GYÖRGY, dr. PÁLFY MÓR, dr. KOCH ANTAL, JAHN VILMOS, LACKNER ANTAL és BÁNYAI JÁNOS gyűjtései révén kerültek az intézetbe. Meg kell azonban itt jegyezni, hogy dr. PÁLFY MÓR gyűjtésének legnagyobb részét, amely becsomagolva be volt raktározva, még nem vizsgálhattam át. Már pedig

<sup>1)</sup> Földtani Közlöny. XLVI. köt. 86—105. l. Budapest, 1916.

épen dr. PÁLFY MÓR-nak, az Érchegység egyik legkiválóbb kutatójának gyűjtéséből, ill. a benne levő kőzetek tanulmányozásából még sok új eredményt várhatunk. PÁLFY főgeológus úr készséggel meg is ígérte, hogy a gyűjtésében levő melafirokat megmutatja, az intézetben való rövid tartózkodásom alatt azonban halaszthatatlan hivatalos dolgai: földtani felvételei miatt távol kellett lennie, úgy hogy anyagának átnézése szintén a jövő feladata lesz.

A rendelkezésemre állott anyagnak az intézetben való átvizsgálásánál céloknak megfelelőleg természetesen a fősúlyt a bázisosabb mezoeruptivumokra fektettem, mégis mindjárt a helyszínén nemesak ezeket, hanem a velük együtt előforduló összes erupciós kőzeteket is előzetes makroszkópos és jórészben mikroszkópos meghatározásnak vetettem alá, továbbá azt a csekély számú bázisosabb augitporfirritet, amely melafir gyanújába eshetett és a még kevesebb melafirt behatóbb tanulmányozás céljából kiválasztottam. De e kőzetek átnézése alkalmával egyéb fontos kérdések is felmerültek, így a „regenerált porfir- és diabáztufák“ kérdése, valamint azoknak a szurokköveknek a kőzettani alkotása, amelyek a Drócsa diabáztömegében, ill. az Érchegység porfirittömegében fordulnak elő.

Most, midőn az elért eredményekről röviden beszámolni óhajtok, első sorban is az intézet gyűjteményében tett meghatározásaim alapján szerzett tapasztalatokat adom elő az e kőzetekre vonatkozó irodalom bemutatása után, azután pedig a behatóbb tanulmányozás alá vetett kőzeteket fogom tárgyalni.

## A Drócsa és az Érchegység mezoeruptivumairól általában.

1. A *Drócsa-hegység*<sup>1)</sup> részletes földtani felvevői közül a legelsők egyike dr. LÓCZY LAJOS<sup>2)</sup> volt. Megállapította, hogy a Drócsa nyugati határát a Hegyes felé „Konop—Marosborsá (Berzová)-tól Mosztafalva (Musztesd)—Madarzsák (Madrizest)-ig kell megvonni“, amely vonalnál

<sup>1)</sup> Meg kell jegyezmem, hogy a Hegyes tömegnek kőzeteit is átvizsgáltam, az ott talált főleg diorit- és gránit-fajta kőzeteket meg is határoztam. De mivel itt melafirt nem találtam, diabázt is nagyon alárendeltem, vagy csak a Drócsával határos részeken, azért e hegységgel bővebben nem foglalkozom. A Hegyesnek általános kőzettani alkotását egyébként dr. PETHŐ GYULA éppen dr. LÓCZY LAJOS felvételei és megfigyelései alapján már ismertette: A három Körös és Berettyó környékének geográfiai és geológiai alkotása. 65—68. l. Nagyvárad, 1896.

<sup>2)</sup> Földtani Közlöny V. évf. 1875. (p. 1—), VI. 1876. (p. 85—), XII. 1882. (p. 1—). M. kir. Földt. Int. Évi jelentése 1883-ról (p. 38—). 1884-ről (p. 36—), 1885-ről (p. 69—), 1886-ról (p. 99—). 1887-ről (p. 86—), 1888-ról (p. 30—).

a konopi fővölgy mentén „a Hegyesnek nagy gránit és diorit tömege hirtelen véget ér” és csak a Hegyes és Drócsa határán átmenő nádas—berzovai nyereg keleti emelkedőjén lép fel nagyobb tömegű diorit, amelyen belül csak kisebb amfibolgránit tömegek találhatók. Ennek a berzovai diorit tömegnek legkeletibb előőrsei Gross táján találhatók. A diorit a triásznál régibb fillitek lerakódása közben tört ki és azokat részben el is változtatta. Magának a Drócsának uralkodó kőzete szerinte a diabáz, amelynek „területén belül a vele egyidős vagy kissé fiatalabb kvarcporfir csak egyes áttörésekben jelenik meg Torjás (Trojás), Óborsa (Obersia) és Zöldes táján”. „A diabázt a kvarcporfírral együtt mezozói korinak, jura vagy talán triászkorinak lehet tartani.” LÓCZY 1878-ig eszközölt gyűjtésének paleovulkáni kőzeteit dr. KOCH ANTAL<sup>1)</sup> és PRIMICS GYÖRGY,<sup>2)</sup> neovulkáni kőzeteit pedig dr. KÜRTHY SÁNDOR<sup>3)</sup> írta le. A meghatározásaik által nyert kép tárgyalásával itt nem foglalkozom, csak utalok e jelentésem végén adott jegyzékre, amelyben az általuk leírt kőzeteknek a helyes, ill. a tudomány mai állásának megfelelő elnevezéseit közlöm saját meghatározásaim alapján.

A Maros mentének és vele a Drócsának részletes földtani felvételét dr. SZONTAGHI TAMÁS<sup>4)</sup> folytatta 1890-ben és 1891-ben. Ő is a diabázt tartja a hegység uralkodó kőzetének és a Drócsa diabáztömegéhez tartozónak tekinti a Maros déli oldalán Laláncz (Lalasincz)-tól Szabálc (Zabalcz)-ig követhető diabázsterületet, melyet két helyütt porfir tör át. Leírásaiból itt csak a következőket említem: A Briaza—Piatra alba gerine területén uralkodik a diabáz, amelynek a Marosig lenyúló tömegeit nyugatról és ÉNY-ről krétakori regenerált diabáztufák veszik körül. A diabázon kívül résztvesz még a hegység alkotásában a gránitit (főleg Soborsin mellett), azután kis mértékben a diorit és porfir. „A porfirkitörés központja, úgy látszik, Pernyest (Pernyefalva) faluban és közvetlen környékén volt,” de előfordul mindenütt a völgyeket kísérve Soborsin és Felsőköves (Kujás) között úgy gránitban, mint diabázban. Gabbró Alsóköves (Govosdia) és Gyulató (Gyulica) környékén található.

A Drócsa, meg az Érhegység vele szorosán összefüggő keleti nyulványának részletes földtani felvételét dr. PAPP KÁROLY<sup>5)</sup> végezte be. Ő szintén hangsúlyozza, hogy „a felvett terület legnagyobb részét dia-

1) Földtani Közlöny. VIII. 1878. p. 159—.

2) PRIMICS GYÖRGY: Erdély és a Hegyes-Drócsa—Pietrosza-hegység diabázporfiriteinek és melafirjainak vizsgálata. Kolozsvár, 1878.

3) Földtani Közlöny. VIII. 1878. p. 283—.

4) M. kir. Földtani Intézet Évi jelentése 1890-ről (p. 54—) és 1891-ről (p. 52—).

5) M. kir. Földtani Intézet Évi jelentése 1901-ről (p. 71—), 1902-ről (p. 60—), 1903-ról (p. 65—).

bázok alkotják, amelyek a kelet felé nyúló augitporfirrit tömeggel kvareporfir kitorések közbejöttével érintkeznek. 1902-ben az előbb használt augitporfirrit név mellett már a melafir nevet is használja a bázisosabb mezeoffuzivumok megjelölésére. A Drócsa keleti szélén a diabáztömeg nagyságát úgy határozza meg,<sup>1)</sup> hogy ez „a Maros vidékéről megszakítatlan sávban húzódik át ÉK-i irányban a Fehér-Körös völgyéig,” amelyet „csak egy helyütt, az olesi (Ócs) Magulicsán lép át.”<sup>2)</sup> Egyik későbbi munkájában,<sup>3)</sup> amelyben Almásszelistye vidékét tárgyalja, az erupeiói sorozatról azt írja, hogy a vidék legrégibb kőzete az alsó-triász kori diabáz, a legfiatalabb pedig a felső-krétakori kvarediorit, míg a gránitit, gabbró és kvareporfir kitorése e kettő közé esik. LACKNER ANTAL ellenben saját-ságos módon a gabbrót tartja legidősebbnek Kazanesd vidékén.<sup>4)</sup>

PAPP KÁROLY-nak 1901—1903-ban gyűjtött erupeiók kőzeteit ROZLOZNIK PÁL<sup>5)</sup> dolgozta föl teljesen modern módszerekkel. Leírásából megtudjuk, hogy a Drócsa legkeletibb részén<sup>6)</sup> a különböző diabázfajtákon kívül van gránitit (Cergia és Almásszelistye között), gránitaplit (Poganesd), kvarediorit (kisbajai [Baja] völgy: Ripa), egy egész sorozat gabbrófajta (mikrogabbró: Almasel, amfibolgabbró: Almasel és Cergia között, olivingabbró: Csungány). Az effúziós kőzetek közül megjelenik a kvareporfir (Rosa [Rossia]: Petrosza h), riolit (Tamasesd), dacit (Tamasesd: templom felett), andezit (Tamasesd: Cordina). A Drócsa diabázterületének és az Érchegység porfirittömegének éppen a határán és attól kissé keletre pedig az említett kőzeteken kívül a bazaltoknak egész sorozata (Godinesd, Mikanesd, Zám), azután melafir (Felvácza, Alvácza), gabbróporfirrit (Almásszelistye), kvaredioritporfirrit és granodiorit (Felvácza: Magura, Kalemoga és Mujeri) szerepel. Felemlíti még a földpátos pikritet Tamasesdről.

2. Az *Érchegység* enemű kőzeteinek első pontosabb leírója dr. TSCHERMAK GUSZTÁV<sup>7)</sup> volt, aki egy toroczkói „melafir“-t teljesen, egy

1) M. kir. Földtani Intézet Évi jelentése 1903-ról (p. 70. és 79—80).

2) Erről a helyről dr. PETHŐ GYULA írta le „típusos diabáz“ néven a kőzetet. M. kir. Földtani Intézet Évi jelentése 1894. p. 65—.

3) Földtani Közlöny XXXVIII. p. 294. Budapest, 1908.

4) Földtani Közlöny. XXXVI. p. 283. Budapest, 1906. LACKNER a kor megállapításánál ugyancsak ellentétbe keveredik saját magával; azt írja ugyanis (p. 284), hogy a Ponor-patakban a diabázban gabbró „dyke“, van, amelyet viszont granodiorit „telérek“ szelnek át, és mégis azt a következtetést vonja le, hogy a vidék legidősebb képződménye a gabbró, ezt követte a diabáz, majd később a kvareporfir és végül a granodiorit.

5) Földtani Közlöny, XXXV. köt., p. 455—. Budapest, 1905.

6) Az alább kifejtendő tények alapján még a Drócsához tartoznak a megjelölt lelőhelyek, habár politikailag részben már az Érchegységhez.

7) TSCHERMAK GUSZTÁV: Die Porphyrgesteine Österreichs etc. Wien, 1869.

krecsunyesdi és egy tekerői hasonló kőzetet pedig részben meg is elemez-  
tetett. Az előbbiről dr. SZÁDECZKY GYULA<sup>1)</sup> kimutatta, hogy piroxén-  
porfirrit. 1885-ben jelent meg dr. INKEY BÉLA<sup>2)</sup> monografiája Nagyg  
környékéről, amelyben azonban nem sok adat van e mezoeffuzivumokra,  
amelyek közt melafirokat és kvareporfirokat különböztet meg, tehát ő is,  
ép úgy, mint dr. PRIMICS GYÖRGY<sup>3)</sup> 1896-ban megjelent, a Csetrás-hegy-  
ségről írt nagy művében a melafir nevet már általánosító név képpen hasz-  
nálják TSCHERMÁK és DÖLTER<sup>4)</sup> hatása alatt. Az Érchegeység északi ré-  
szének, a Torockói-hegységnek részletes földtani felvételét dr. KOCI AN-  
TAL<sup>5)</sup> kezdte meg 1887-ben, utána TELEGDI ROTH LAJOS<sup>6)</sup> folytatta s vé-  
gezte be 1904-ben. A tulajdonképeni Érchegeységet és az Érchegeység  
DNY-i, a Maros—Körös közé eső részét dr. PÁLFY MÓR<sup>7)</sup> és dr. PAPP  
KÁROLY<sup>8)</sup> térképezték és adták ki róla értekezéseik egész sorozatát. Kő-  
zettani eredményeikre itt most nem terjeszkedem ki, hanem utalok a  
melafirokról írt értekezésemre,<sup>9)</sup> amelyben behatóan tárgyaltam az Ér-  
chegeység mezoeruptivumainak irodalmát. Az ott felsoroltakon kívül itt  
megemlítem, hogy dr. VADÁSZ ELEMÉR<sup>10)</sup> 1914. évi jelentésében szintén  
foglalkozik e kőzetekkel, de csakis geológiai koruk megállapítása szem-  
pontjából.

A m. kir. Földtani Intézet gyűjteményének a Drócsából és az Ér-  
chegeységből származó anyaga átnézése és meghatározgatása alapján  
e hegységek közettani alkotásához én is szólhatok pár szót:

A feldolgozott anyag alapján általában azt mondhatom, hogy a  
Drócsa mezoeffúziós tömege túlnyomóan uralkodó-  
lag diabázból áll, az Érchegeységé pedig szintén túlnyomóan uralkodólag  
porfirritből. A két különböző kőzet-  
tömeg közt a határ nagyjában a Zám—Godinesd—Bászarábásza közsé-  
geket összekötő vonal. Az e vonaltól keletre gyűjtött mezoeruptívós kőzetek  
majdnem mind porfirritfajták, a nyugatra gyűjtöttek pedig uralkodólag  
diabázoknak bizonyultak. Ezt a határt PAPP tanár úrral folytatott be-

1) Földtani Közlöny. XXII. köt., p. 289. Budapest, 1892.

2) INKEY BÉLA: Nagyg földtani és bányászati viszonyai. Budapest, 1885.

3) PRIMICS GYÖRGY: A Csetrás-hegység geológiája és ércfelérei. Budapest, 1896.

4) Jahrbuch d. k. k. Geol. Reichsanstalt. Bd. XXIV. Wien, 1874. p. 7—.

5) M. kir. Földtani Intézet Évi jelentése 1887-ről, p. 24. Budapest, 1888.

6) M. kir. Földtani Intézet Évi jelentése 1897—1904-ig. Budapest,

7) M. kir. Földtani Intézet Évi jelentése 1903—1909-ig. Budapest.

8) M. kir. Földtani Intézet Évi jelentése 1905—1906, 1909—1914-ről. Budapest.

9) Földtani Közlöny XLVI. köt., p. 86—. Budapest, 1906.

10) M. kir. Földtani Intézet Évi jelentése 1914-ről. Budapest.

szelgetés és az ő szíves felvilágosításai alapján pontosabban is megjelölhetem: eszerint a jól megállapítható és a legtöbb helyütt kvareporfir kitörések által is jelzett határ Zámtól kissé keletre kezdődik, innen a határmészkö-vonulat mentén ÉK felé húzódik Godinesdig (ahol a községben a templomnál van a határ), innen pedig nagyjában É felé az almásszelis-tyei templomtól keletre levő dombsorozatig, majd az ú. n. Brassó-hegy-területen és a Ponor-patak nyugati kanyarodásánál, azután a kazanesdi Maguraeán és Alsó-, Felsőváca vidékén át Bászarábászáig húzódik. Látnivaló, hogy a határ nagyjában É—D-i és közel van a Drócsa és az Érhegység politikai határához is, attól kissé keletre esik. Így azután ROZLOZSNIK említett melafirjai e határ szerint az Érhegységhez tartoznak, valamint jórészen a Zám, Godinesd, Glód stb. vidékén előforduló kisebb-nagyobb bazalt-kitörések is.

A *Drócsa* diabáztömege uralkodólag *augitdiabáz*-ból és pedig effuziós típusú szpilites augitdiabázból áll, a hipabisszikus típusú és nagyobb szemű ofitos augitdiabáz sokkal kisebb számú és főleg a nagyobb patakok völgyeiből, tehát mélyebben feltárt helyekről kerültek a gyűjteménybe. Ezek az ofitos augitdiabázok általában sokkal üdébbek, mint a szpilitesek, különösen szép üde és jól tanulmányozható példányok fordulnak elő<sup>1)</sup> Soborsinnál a D. Soborsinun és a Szt. János-hegyen, Trojásnál (Torjás) a Tiszi- és Micojasa-völgyben, Zöldesnél a Cucujedun Rosánál (Rossió) a Mikajászában, Gyulicán (Gyulató) a templom mellett, Toktól É-ra a V. Sirbulujban, Battánál a Gomila rosiun, a Kame- nicán és a Lalánczba (Lalasiné) vezető út mellett. Variolitos szerkezetű augitdiabáz Trojásnál (Torjás) a V. Galsiban és Laláncnál a Tokalu- hegyen található.

Az augitdiabázokon kívül megjelenik az *amfiboldiabáz* is és pedig Soborsinnál a Jánoshegyen, ahol gránitaplit ér járja át, azután Gyulatón a templom mögött, Iltyón (Iltő) a templom mellett, Felvácán a Pozsu- hegyen és végre az almaseli „Surenvászka fő akna“ közete bizonyult ilyennek. *Kvarediabáz* a marospetresi (petrisi) 243 m mag. ponttal szem- ben levő domb közete, ilyen továbbá a határon Zámnál a D. Fetyilor- hegyen a Costa Vi-i oldalon a bazaltok közelében előforduló kőzet. Meg- lehetős szerepe van a *diabázporfir*-nek, főleg a porfirittömeg határa felé

<sup>1)</sup> A meghatározásaim alapján leírandó adatok közlése alkalmával én csak azokat a főleg több hasonló példány v. típusos kőzetek által jellemzett lelőhelyet említtem meg úgy itt a Drócsa-, mint az Érhegység kőzeteinek felsorolásánál is, amelyeket ROZLOZSNIK PÁL, ill. T. RÓTH LAJOS nem tárgyalt (RÓTH a kőzetek nevének közelebbi megjelölésénél dr. SCHAFARZIK FERENC és dr. PÁLFY meghatározásait közli) a fent említett irodalomban. Az ismétlések elkerülése végett ezeknek felsorolását mellőzöm és így meghatározásaink mintegy kiegészítik egymást.

és magán a határon, így Zám és Felváca vidékén; de előfordul nyugatra is, így Tamasesden, tőle É-ra futó árok mentén a 348 és 359 m mag. pontok között és a Godinesd felé vezető hágón, azután az almaseli rézbányában, Petris (Marospetres) felett a V. Semisiasában, Temesd (Temesest) és Torjás (Trojás) határán a Valea Gomilitoruban (itt különösen nagy mennyiségben), Iltőn a 157. sz. őrháztól ÉÉK-re az út oldalában, a Torjáshoz tartozó V. Pichrosiulujban, Pernyesten (Pernyefalva) a cigányok negyedében, végre Dorgoson és Beletházától (Bellotinc) D-re a Vrf. Negrilun.

A diabázok elválása, főleg a szpiliteseké, amint a kézi példányokon látszik, rendesen gömbös, de vannak, különösen a nagyobb szemű ofitoknál, sokszögletű, sőt táblás elválásuak is.

A *diabáztufák* nagyon bőven vannak a gyűjtésekben képviselve. A „regenerált”-nak nem jelzett tufák lelőhelyei közül felemlítem a következőket: Solymosbucsa (Sólymosbucsáva): a Morgóborgei felett és a Magurele. Rósa: a vízvázasztó és V. Tufari, az Alsókevei- (Govosdia) völgy nyílásának jobboldalán. Tótváradtól É-ra az öböl északi partján, Toktól É-ra az első nagy völgy, Battától Ny-ra Gomila rosie, Soborsintól ÉK-re Gurgulanna, Halálistól (Áldásos) ÉNy-ra Dimpu Kolibi, Almasel a rézbánya, Ócs a templom felett lévő völgy.

A diabázzal együtt előforduló kőzetek közül elsőnek említem a *gabbró*-t, amelybe a diabáz maga is olykor átmegegy; így SZONTAGH is felmenti, hogy „Felsőkövestől (Kujás) Ny-ra az 56. számú őrházzal részsüt szemben a hegy tetején egészen gabbrószerű lesz” a diabáz.<sup>1)</sup> A kujási előforduláson kívül ilyen *gabbródiabáz* a gyűjtések tanúsága szerint előfordul: Farkasházánál (Lupesti), azután Toktól ÉÉNy-ra a V. Rusculuj jobboldalán és Zámon az almási völgy szurdoka felett. Maga a gabbró is sokféle fajtával szerepel a diabáztömegben, ezek között leggyakoribb az *amfibolgabbró*, amelynek gyakoribb lelőhelyei közül megemlítem a következőket: Soborsin P. Fertyoji, Cserbia kőkeresztől D-re, Kazanesd piritbánya felett, Halálistól É-ra a fővölgy baloldalán nyíló első nagyobb árok, de legfontosabb előfordulási helye Kujás (Felsőköves) környéke, ahol a falutól Ny-ra az 56. sz. őrház körül és innen felmenet a Maros kanyarulatánál, valamint É-ra az első vízmosásban előfordul, továbbá a kisbajai (Baja) Valye Mare, ahonnan a legszebb amfibolgabbró példányok kerültek ki. Közönséges *diallagitgabbró* lelőhelyei: Petirstól (Péterese) ÉNy-ra a 253 m mag. pont, azután Csungánynál a V. Sorbuluj, Csungánytól Kazanesd felé az 554 m-es pont és Kazanesd Ny-i völgye a 383 m-es pont körül.

<sup>1)</sup> M. kir. Földtani Intézet 1890-ik Évi jelentése, p. 62.



A diabázon kívül meglehetősen csekély számban található effuziós kőzetek közül még legtöbb az *oligoklászporfirrit*, amely Torjás és Temesd határából a gyűjteménybe került nagy példányszám után ítélve, tekintélyes tömegű lehet; különösen sok van a közettani tekintetben különben is rendkívül változatos V. Gomilitoruból, de van a Capului Stroiloruról, Dimbu Gurguról és a Vrf. Roibáról is. Egyéb előfordulási helyei: Kápolnás V. Boi, Káprevár (Kapriora), Zöldesi-völgy, Iltő (Iltyón) az 57. és 60. sz. őrházak és a vasúti állomás táján, ahol tufája is megvan, azután Iltőtől Zám felé és Szelistye felé vezető úton, amely utóbbi előfordulás azért fontos, mert itt diabáz zárványok vannak benne. Előfordul még Dorgoson (Sistovecz), Pernyest (Pernyefalva) ÉK-i szélén és a templomtól Ny-ra, Farkasházától (Lupest) É-ra a Vrf. Stircán és Druin, Lálánctól (Lalasiné) NyDNy-ra és még pár helyütt. Az oligoklászporfirrithez gyakoriság szempontjából még legközelebb áll az *augitporfirrit*, mely előfordul: Rósán (Rossia) a torjási oldalvölgyben, Torjásnál a V. Galsiban Korbost (Maroshollód) felé és a V. Gomilitoruban Temesd (Temesest) felé, azután Tamasesdnél a nagy kanyarulattól K-re, Óborsánál (Obersia) a 642 m-es ponton, a raji (szaturói) völgyben, zöldesi völgyben, Péterese-től (Petirs) É-ra a völgy jobboldalán, Lálánctól (Lalasiné) NyDNy-ra a tufa mellett és még pár közelebről meg nem határozott helyen. *Amfibolporfirrit* előfordul a diabáztömeg határán több helyütt Felváca és Kazanesd határában, de innen nyugatra is Tamasesden a 343 és 403 m-es pontokon és a falu alatt. *Kvarcporfirrit* előjön Tamasesden a templom felett, azután a Zöldesi-völgyben, Mészdorgoson a Sistarócz (Sistarovecz) nevű helyen és a porfiritterület határán Godinesdtől K-re a 396 m-es keresztnél.

Úgy látszik, hogy a *melafir* a Drócsában is csak minimális mennyiségű. A PRIMICS-től említett kapriorai (kaprevári) előforduláson<sup>1)</sup> kívül, amely lelőhely csak egyező geológiai alkotása miatt sorozható a Drócsához, hiszen miután a Maros D-i oldalán van és már PRIMICS is mint pietroszai kőzetet tárgyalja, csakis az alább tárgyalandó szurokkövek között találunk melafir féleségeket. Ilyen hialomelafirnak nevezhető üvegek előfordulnak: Petris (Marospetres) mellett a Druja-hegy végnyulványán, Rósa (Rossia) torjási oldalán, azután Tok és Felsőköves (Kujás) között az országút mellett. Ezek a szurokkövek pedig mind olyan megjelenésűek, hogy nem annyira nagyobb tömegben előforduló kőzetekre, hanem explózió által kidobott lapillikre és kisebb bombákra gondolhatunk, amelyeket azután különböző anyagok ragasztottak össze.

1) PRIMICS GYÖRGY: Erdély és a Hegyes-Drócsa—P.-hegység diabázp. és melafirjainak vizsgál. Kolozsvár, 1878.

A neoeffuziós kőzetek közül a Drócsában egyedül az *andezit* szerepel említésre méltó mennyiségben, míg a riolit és dacit nagyon kis mennyiségű, bazalt pedig, leszámítva a mikanesdit, egyáltalán nincs.

A Drócsa erupciós kőzeteinek viszonylagos korára nézve fontosak azok a bár fogyatékos megfigyelések, amelyeket a kőzetek előzetes meghatározása alkalmával tettem. Ezek a következők: Govosdiától ÉK-re a Sincoráról származó dioritban (33a. sz. gy.: SZONTAGH) diabáztelér, a soborsini János-hegy amfiboldiabatában gránitaplit telér van. Diabáz zárványokat találtam a következő kőzetekben: a Marosszeleste (Szelistye) és Iltó (Iltó) között gyűjtött oligoklászporfirritben (gy.: PAPP, 1902. VIII.) és az iltói (iltói) vasúti őrház közeléből való porfirritfában. Ezek szerint a kitörési sorozat: diorit, diabáz, porfirrit ill. porfir.

Az *Erdélyi Érchegység* erupciós részének általános jellemző vonása, hogy benne a harmadkori kőzetek hasonlíthatlanul nagyobb szerepet játszanak, mint a Drócsában, szerepük helyenként uralkodó is, továbbá az, hogy a mezoeruptivumok túlnyomó része porfirrit, amely mellett a hegyalkotó tényezőként még tekintetbe jövő porfir és diabáz aránylag nagyon alárendelt.

A harmadkori erupciós kőzetek közül a *dacit* és *andezit* bir nagy szereppel, a *riolit* jóval kevesebb. A *bazalt* főleg csak a hegység déli részén található elég sok, de kisebb terjedelmű előfordulásban, így Szirb, Bácsfalva, Marosbrettye, Kulyes, Ulyes, Almasel, Glódgilesd, Zám és Godinesd vidékén (az utóbbi két helyen különösen sok kisebb áttörésben), az északi részen pedig csak Bucsony felett a Detunátakon található két áttörése. Főleg andezites bazaltok ezek, de van közöttük típusos is, ilyen többek között a „Godinesdi paplak feletti oldal és árok” kőzete is, amelyet az érchegységi melafirokról írt összefoglaló értekezésemben (Földt. Közl. XLVI. p. 104.) melafirnak jelöltem.<sup>1)</sup> Az intézet anyagának átnézése alkalmával azonban meggyőződtem, hogy ez a „melafir” ugyanazon lelőhelyű és teljesen megegyező alkotású azzal a kőzettel, amelyet ROZLOZNIK PÁL olivinbazalt néven írt le (Földt. Közl. XXXV. p. 478.) és amelynek előfordulására (vele együtt a Godinesd vidékén hat helyütt előforduló többi bazaltéra nézve is) PAPP tanár úr a következőket közölte velem: „A godinesdi bazaltok koráról annyit mondhatok, hogy az alsó-kréta homokkővet áttörték, illetőleg a juramészkö és a krétahomokkő határán, egy másik helyen az augitporfirrit és a juramészkö határán törnek fel, kitörési idejük tehát felső-krétakori vagy harmadkori.” Így azután bár

<sup>1)</sup> Az Erdélyi Nemzeti Múzeum tulajdonát képező kőzeten végzett vizsgálatok alapján.

meglehetősen elváltozott, régi külsejű kőzetek, mégis inkább a bazalt név illeti meg ezeket.

A mezoerupeiós kőzetek közül a *porfirok* (kvarcporfir és ortoklászporfir) csakis az Érhegység É-i részén: a Toroczkói-hegységben birnak jelentős szereppel, ahol főleg tufáik a Türtől Borrévig húzódó vonulatban, továbbá Csegez vidékén hegyalkotó tényezők. A Csetrás-hegységben Füzesborbála (Füzesbogara)—Boicza vidékének hasonló elég nagy tömegű kőzeteiről PÁLFY kimutatta,<sup>1)</sup> hogy harmadkoriak, tehát nem kvarcporfrok, hanem riolitok.

A *diabáz* a gyűjteménybe főleg a Drócsa diabáztömegének határáról, a zám—bászarábászai vonal mentéről került nagy számban, ahol a közölt irodalom szerint nagy területeket borít. Ezek az előfordulások úgy tekinthetők, mint a Drócsa legkeletibb kiágazásai. Az érhegységi diabázokra egyébként általában azt lehet mondani, hogy uralkodó köztük az inkább hipabisszikus: ofitos szemcsés kifejlődésű és hogy a Maros—Körös közé eső DNY-i részben aránylag még meglehetősen a mennyisége. a tulajdonképeni Érhegységben már jóval kevesebb, az ÉK-i részben: a Toroczkói-hegységben pedig épen nagyon szórványos.

A DNY-i részben a legnagyobb diabázelőfordulás, úgy látszik, Viszka környékén van, ahonnan sokféle fajtája került a gyűjteménybe, így *augitdiabáz* a V. Kosztis bejáratából, V. Maluluji barakk feletti oldalból, V. Almaselben a kerülő ház alól és V. Cucale É-i ágában a völgy mélyéről (ez utóbbi helyen gabbróba átmenő igen nagy szemű kőzet is előfordul), *diabázporfir* és tufája a Maluluj-tetőn, az almaseli forrásnál és a 313 m-es ponttól K-re. A DNY-i hegység rész egyéb diabáz lelőhelyei a következők: *augitdiabáz* előfordul a Szúligeti-völgyben, azután Füzesbogara vidékén: D. Fatától É-ra ágazó völgyben, Glódgilesden a D. Runzs felett és a templom felett, Viha faluban a templom felett és a vasbányában. Karmazinesden a két malom közt, Birtin környékén a 857 m-es tetőn, Lunkán a Vrf. Bori 557 m-es pontjától É-ra, Szkrofán a D. Skrofi 525 m-es pontján és Bradacel vidékén a P. Ferikasulujban. *Amfiboldiabáz* lelőhely: Birtin V. Izvoru nagy kanyarodása. *Olivindiabáz* lelőhely: Glódgilesd templom felett és Pottingány Teiusuluj 602 m-es tetőtől K-re.

A tulajdonképeni Érhegységben (tehát nagyjában a karács—gyalumare—kecskedágai vonaltól K-re és ÉK-re) említendő *augitdiabáz* előfordulási helyek: Gyalumárétől ÉK-re a völgy közepe, Porkurai p. közepe tája, Nyavalyásfalván V. Bratkói, Buesonyizbita a templommal szemben, Rudai-völgy Plesiától K-re a kanyarulat és a brádi határ,

1) Földtani Intézet Évkönyve. XVIII. köt., p. 274.

Kuretyen a Cserburea-oldal, Hercegányon Gruju Fetyi, Mihályfalva (Mihalény) alsó vége, Pestyerén a Vrf. Nyagri és a falu alatt a patak, Tekerón a zúzón alul. *Amfiboldiabáz* lelőhelyek: Porkura a völgy közepe, Rudai-völgy Postaia-oldal, Zsunktól D-re a patak. *Olivindiabáz* előfordul Brád felett a Zsunki-patak oldalán, Mihalény mellett és Cereceltől K-re a Drszu Strádán. *Diabázporfir*t Valea Jepi vidékéről a Pleásáról és V. Plesából, Bucsonyizbitáról a templommal szemben és a rudai fővölgyből<sup>1)</sup> Plesiától K-re és a rudai V. Talpelor bejáratából került a gyűjteménybe.

A Toroczkói-hegységnek általam közelebről ismert két diabáz-foltja Várfalvától és Csegeztől D-re van, ahonnan TELEGDI ROTH főleg szpilites típusú augitdiabázokat gyűjtött. Innen délre Székelyhidas és Oláhrákos között a Hidasi-patak alján elég hosszú vonalon látjuk az augitporfirít alól kibukkanó szpilites augitdiabáz és tufáját, amelyben több vékony ofitos augitdiabáz telér van. A többi pár diabázelőfordulást a közölt irodalom is felemlíti.

Az Erdélyi Érchegység porfiritei közül a piroxénporfirít és pedig az *augitporfirít*<sup>2)</sup> és tufája viszi a főszerepet. Előfordulási helyeit nem említtem, mert akkor a hegység mezoeruptivumának majdnem minden egyes pontját fel kellene sorolnom. Rendesen ezt a kőzetet szokták melafir néven említeni, ami azonban annál kevésbé megfelelő, miután ezek között a leggyakoribb a savanyúbb típus: az ú. n. labradorporfirít, amelyben az augit mennyisége nagyon alárendelt. Bázisosabb augitporfirít, amelyben az augit a földpáttal majdnem egyenrangú lényeges ásvány, amely tehát némileg közeledik a melafir típusa felé, valósággal ritkaságszámba megy, amint azt a részletes vizsgálatok tárgyalásánál látni fogjuk.

A többi porfiritek közül a legjelentékenyebb mennyiségű az *oligoklászporfirít*, amely a hegységnek számtalan pontjáról került a gyűjteménybe, úgy hogy felsorolása sok időt venne igénybe, azért is csak a következőket említtem róla: A legfontosabb előfordulási hely É-on a Toroczkói-hegységben a Túrtól Toroczkógyertyánosig terjedő szakaszon van,<sup>3)</sup> ahol a legtöbb helyütt csak mint vékony látatakaró fedi az alóla minduntalan kibukkanó augitporfirítet. De jó típusok fordulnak elő: Krecsunesd vidékén: a La Sztircsa-hegyen, a Kolniku-hegyen, a V. Pes-

1) Ez az amfibolaugitdiabázporfirít igen érdekes kőzet, amennyiben az ofitos szerkezet a porfiros szövetnél is megjelenik és a bázisos plagioklász (labrador körül) lécek keresztül-kasul vagdalják nemesak az augit, hanem az amfibolkristályokat is.

2) A szintén előforduló augithiperszténporfirít mennyisége hasonlíthatatlanul kevesebb, fő előfordulási helyei a Toroczkó-vidéki hegyek.

3) E hegység rész albitoligoklászkőzeteit behatóan tárgyaltam a Múzeumi Füzetek Az E. N. M. Ásványtárának Ertesítője II. köt. 1. számában. Kolozsvárt, 1913.

tyerében, azután a Porkura vidékén: a hasonló nevű patakban a torkolathoz közel, a Bunyesti-patakban, Cinterin-völgyben, a Szekeremb, Vrf. Korn és Stojenyásza hegyeken, azután Viszka környékén: a danulesdi kökereszt felül a Diédin, a Magurele 543 m-es tetején, az almaseli patakba vivő árokban a 617 m és 419 m közt, a szerpentinától É-ra a mellékvölgyben, a lunkoji úttól K-re a 667 m-es helyen, a szkrófai határon a Vistejulujon, végre Lungsora felé a 617 m-es tetőn. E három lelőhelyen kívül még 31 előfordulási helyről vannak oligoklászporfiritek az intézet gyűjteményében.

A *kvarcporfirit* már csak nagyon szórványosan fordul elő. T. ROTH jelentéseiben SCHAFARZIK<sup>1)</sup> és PÁLFY<sup>2)</sup> meghatározásai alapján leírt előfordulásokon kívül felemlítem a következőket: Porkura: Cinterin-hegy, Viszka: Ursuluj 625 m-es tető, Danulesd: DK-re az 592 m-es hely és a Teusi D-i oldala, Vorca: a 271 m-es ponttól K-re az északi árok vége és a hidon alul fűrésztelep duzzasztó, végre Godinesdtől K-re a 396 m-es kereszt. Az *amfibolporfirit* az előbbinél valamivel gyakoribb, belőle a legtöbb Ruda és Brád vidékéről került ki és pedig a Talpoloruról, Ple-siától K-re, a rudai határ közelében és a rudai patakban a falu alatt; Brád mellől: a Rakova és V. lunga közt, a V. lungában az erdészlaknál és a Talpoloru-patak kezdeténél. Egyéb előfordulási helyek: Viszka mellékvölgy a 396 m-es pont és Lungsora felé az 505 m-es pontnál lenyúló gerinc, Lungsóra a fővölgyben Keresztes háza mellett és végre Birtin a V. Izvoru. A *biotitporfirit* a gyűjtemény tanúsága szerint Lunkojon Győrfy malma felett kiugró szögletben és Brádon fordul elő a V. Rudi bejáratánál és Rakova—V. Lunga között.

Az említettekén kívül előfordul egyéb erupciós kőzetek: *diorit* (Ompolyica), *kvarcdiorit* (Kisompoly, Nagyág), *gabbró* (Porkura, Bunyest), *gabbródiabáz* (Viszka: V. Cucale É-i ága, Bedellő), *melafir* (Bedellő, Felsőgáld, Valeajepi, Váca) és *pikrit* (Pogyele, Tamasesd).

A viszonylagos geológiai kor meghatározására fontos zárványok a következők: diabáz-zárványt találtam a Karács-hegytől D-re a tó felé az északi völgy fenekéről“ származó oligoklászporfiritben (gyűjt.: PAPP, 1906. VIII.), a „Zalatna 765 m-es pontról“ való augitporfiritben (gyűjt.: PAPP, 1906. VII.), végre „Zalatna és Petrozsán közti nagy árok“ból való augitporfiritbreccsában (gyűjt.: LÓCZY, 1911. IX.). Augitporfirit-zárványt találtam a „Várfalvától DNy-ra, Nyálómező“-ről való oligoklászporfiritben (gyűjt.: T. ROTH, 1897). Megemlítem még a borrévi (Toroczkó mellett) tithon-mész-kő szirt alól (Koch gyűjtése révén) kikerült

1) M. kir. Földtani Intézet Évi jelentése 1898-ról, p. 78—79.

2) U. a. 1904-ről, p. 94—95.

mészköveket (felső-triász ? KOCH), amelyekben jórészben legömbölyödött porfirrit és porfir zárványok bőségesen vannak.

Ezen adatok szerint, továbbá a Toroczko-i-hegységben évek hosszú sora óta szerzett tapasztalataim alapján a hegység legrégebb effúziós kőzete a diabáz (vagy legalább is a diabázok főtömege),<sup>1)</sup> azután következett az augitporfirrit, majd a többi porfiritek, köztük legutoljára az oligoklászporfiritek kitörése, a sorozatot pedig befejezték az ortoklász- és kvareporfirrok. Mindezek pedig, legalább is legnagyobb részben,<sup>1)</sup> a juránál régebb képződmények. Tisztázatlan mindössze a Toroczko-vidéki hiperszténaugitporfirrit korának a kérdése, amely kőzetnek a viszonya a Székelykő tithonszirtjéhez, mint arra dr. SZÁDECZKY GYULA már 1892-ben rámutatott.<sup>2)</sup> nagyon kétséges, hozzávéve azt, hogy a tithonszirttek alatti breccsás mészkövekben egyedül a hiperszténaugitporfirritet nem találtam meg zárvány alakjában.

\* \* \*

A részletes vizsgálatok legnagyobb részét a kolozsvári egyetemi ásvány- és földtani intézetben végeztem, amely intézetnek igazgatója: dr. SZÁDECZKY GYULA egyetemi tanár úr kérésemre megengedte, hogy a vizsgálandó kőzetekből az intézetben vékonycsiszolatokat készíttethessek. Fogadja érte őszinte köszönetemet.

Vizsgálataim eredményeinek rövid leírásában első sorban is arról számolok be, hogy az érchegységi kőzetek közül a fennebb megjelölt irodalomban már ismertetett fajtákon kívül mindössze egy melafirt találtam még a Földtani Intézet közelebről megvizsgált anyagában. E kőzet dr. PRIMICS GYÖRGY gyűjtéséből „Valea Jepi, a falu mellett“ lelőhelyről származó *augitmelafir*. Miután ennek az Erdélyi Múzeumban levő, vele minden tekintetben egyező alkotású másodpéldányát a Földtani Közlöny XLVI. kötetében (100—101. lapon) már leírtam, azért a bővebb ismeretetés helyett erre a közlésre utalok. Mindössze annyit említek, hogy ez a példány is épen olyan agglomerát-darabnak látszik, mint a leírt, csak valamivel nagyobb.

Megemlítem még azt is, hogy találtam a behatóbban megvizsgált anyagban pár darab olyan augitporfirritet is, amelyben augit a rendesnél több van ugyan, de szerepe a földpátokkal szemben még mindig alárendelt, úgy hogy melafirnak még semmiképen sem, csak *bázisos augitpor-*

1) Dr. VADÁSZ ELEMÉR úr szíves levélbeli közlése alapján meg kell jegyeznem, hogy ő az Érchegységben pár helyütt a tithont és alsó-krétát áttörő diabáz ill. porfirrit-előfordulást is talált, a főtömeget azonban ő is feltétlenül juraelőttinek tartja.

2) Földtani Közlöny. XXII. köt., p. 292. Budapest, 1892.

*firit*-nek nevezhetők. Ilyen a melafirokhoz közeledő kőzet dr. LÓCZY LAJOS gyűjtéséből a „Birtini-völgy elágazása“ és a „Nagyalmás, legelőtől D-re mészkőszirtek alatt“ lelőhelyű; dr. PRIMICS GYÖRGY gyűjtéséből a „Cerecel, Gura Gosu“, „Valea Jepi, Gy. Moszoruluj“; „Kurety a Por-kura felé vezető úton“ és a „Tekerő“ lelőhelyű; dr. PAPP KÁROLY gyűjtéséből a „Brád, Tejusuluj 600 m“ lelőhelyű. A többi melafirnak nevezett kőzet vagy az említetteknel még sokkal kevésbé bázisos piroxénporfirit fajta (labradorporfirit, biotitaugitporfirit, augitamfibolporfirit, augitporfirit stb. stb.), vagy pedig egyéb kőzet, és pedig ezek közül leggyakrabban szpilités augitdiabáz és diabázporfirit, de egyéb diabázfajta is.

### Szurokkövek.

A gyűjteménynek a Drócsából és az Érehegységéből származó szurokköveit általában az jellemzi, hogy a legkisebb méretűtől 5 cm-es nagyságig emelkedő gömbölyded v. szögletes üvegdarabokból állanak, amelyeket különböző anyagok: kalcit, klorit, kvarc, meglehetősen lazán ragasztanak össze. A ragasztó anyag elpusztulásával, kioldódásával szabad darabkákká is széthullottak. Kőzettani alkotásuk alapján három típusba sorozhatók.

Az első típusba sorozott szurokkövek összetételüket illetően a piroxénporfiriteknek felelnek meg. Lelelőhelyeik: „Torjás (Trojás), Maroshollód (Korbest) felé vezető út“ (gyűjt.: dr. LÓCZY LAJOS) és „Czebei forrás-völgy“ (gyűjt.: dr. PAPP KÁROLY, 1906). Anyaguknak túlnyomó része üveg, amelyből a trojási példányban kevés plagioklász (labrador) és augit, a cebeiben elég sok plagioklász (andezin és labrador), jóval kevesebb augit és pár hipersztén kristály van porfiroosan kiválva. Az átkristályosodásnak indult üvegbázisban sok augit és plagioklász kristályváz, továbbá kevés augit, hipersztén (Cebe) és plagioklász mikrolit van. Hasonló szurokkő az „Újbáresdi templomtól É-ra a völgy nyugati oldala“ lelőhelyű, dr. PAPP KÁROLY 1909. évi gyűjtéséből származó breccsás augitporfirit egyik breccsája.

A második típust azok a szurokkövek képviselik, amelyek összetételükben és alkotásukban a *melafir*-nak felelnek meg. Ezeknek lelelőhelyei: „Rósa (Rossia) torjási oldala“ (gyűjt.: dr. LÓCZY LAJOS 1888., VIII.), „Rósa (Rossia) falu“ (gyűjt.: dr. LÓCZY LAJOS), Felsőköves (Kujás) K-i részén az országút mellett a völgy“ és „Tok és Felsőköves között az állami út mellett“ (mindkettő dr. SZONTAGH TAMÁS 1890. évi gyűjtése), végre Marospetres (Petris) felett a Druja h. végnyulványa“ (gyűjt.: dr. PAPP KÁROLY 1901). Szabad vagy lazán összeragasztott üveggömbjeiket és szögletes darabjaikat általában jellemzi az, hogy mindig túl-

nyomó mennyiségű üveges alapanyaguk helyenként átkristályosodásnak indult, a kivált kevés porfíros ásvány uralkodólag olivin, amely az egyik rossiai és a kujási kőzetben egyedüli is, míg a többiben az olivin mellett a plagioklász (labrador és bitovnit sorból) és augit is megjelenik. Rendkívül érdekesek és változatosak e kőzetekben az augit és olivin kristályvázak, az utóbbiak az átkristályosodás legkezdetlegesebb fokán álló egyik rossiai szurokkőben igen változatosak.

A harmadik típusba azokat az üvegeket sorozom, amelyekben porfíros ásvány nincs, vagy ha van valami nagyon kevés, akkor az üveg átkristályosodási formája teljesen *diabáz* jellegű kőzetre enged következtetni. Ide tartoznak a következők: „Raji (Szaturói) völgy, D. Cailor felé“ (gyűjt.: dr. LÓCZY LAJOS 1888., VII.), „Temesd (Temesest) ÉK-re, V. Gomlitoru a 260 m alatt diabázok közt“ (gyűjt.: dr. SZONTAGH TAMÁS 1890) és Rósa (Rossia)“ (gyűjt.: dr. SZONTAGH TAMÁS 1891) lelőhelyűek. Ezekben az üveg jórésze átkristályosodóban van, még pedig uralkodólag augitkristályvázak váltak ki, amelyeknek rendszeren a középső részébe beágyazva plagioklász-mikrolitok és -kristályvázak vannak. A temesdi szurokkőben a sötétebb és világosabb színű üvegrészek sávonként is váltakoznak.

Ezen üvegek rendszertani helyzetét azonban majd a készítenő vegyi elemzések alapján lehet a legbiztosabban megállapítani.

### „Regenerált tufák.“

A behatóbban megvizsgált „regenerált porfir- és diabáztufák“ részben a névnek meg nem felelő kőzeteknek bizonyultak. Tekintetbe kell azonban ennél a kérdésnél venni, hogy dr. LÓCZY LAJOS és utána dr. SZONTAGH TAMÁS magának a tufának a nevét nem petrografiai, hanem „geológiai értelemben“ használják, olyan értelemben, mint azt LÓCZY 1885. évi jelentésében (p. 76.) körülírja. Itt egy mézsdorgosi kőzetre alkalmazza ezt a nevet, ez pedig „laza, túlnyomóan meszes, kalciteres kőzet, melyben az igazi felzites porfirtufa csak apró darabokban fordul elő, a diabázok zöldes-vörös szeméi pedig por vagy homok alakjában találhatók benne; sósavval oldva a maradék a meszes záró anyagból valóban tufaszerű“, megjegyzi továbbá, hogy „egyelőre geológiai értelemben használok a porfir-diabáztufa elnevezést annak alapján, hogy mind a két kőzetfajnak a darabjait magába foglalja“, „további beható vizsgálatból várom annak megállapítását, vajjon vulkáni tufával van-e itt dolgunk, vagy olyannal, amely függetlenül a kitöréstől közönséges vízi üledékek módjára keletkezett és az eruptív kőzetek anyagát csak úgy, mint a mészkődarabokat, mint passzív törmeléket vette föl.“



Ezekből, de főleg abból a tényből, hogy ezeket a „regenerált tufákat“ magánál a tömeges porfirnál és diabáznál, amelyből pedig származniok kellett, fiatalabb (krétakorú?) képződménynek tartják,<sup>1)</sup> nyilvánvaló, hogy e név alatt a diabáz és porfir abrúziós törmelékének a későbbi agyagos-meszes üledékek által egybefoglalt, összetartó közetté tett másodlagos települését értik.

Kőzettani szempontból azonban a regenerált tufának egészen más meghatározása van. E név alatt értjük azokat a kitérésekkel egyidejű vulkáni üledékeket, amelyek a képződésük óta eltelt hosszú idő alatt különböző behatások folytán átkristályosodtak, sokszor valósággal tömeges kőzet habitust vettek föl. Ilyenformán főleg a mezo- és paleoeffúziós kőzetek tufái közt találunk regeneráltakat, pl. különösen nagy mennyiségben az Erdélyi Érchegység ÉK-i részében, ahol az ilyen porfirtufákat a kovasav is mindig nagy mértékben átítatta, úgy hogy a szilifikáció ezeknél valósággal hozzátartozik a regenerálódáshoz. De a kvare ezekben a savanyú porfirtufákban származhatott magukból a kőzetekből is, amelyek ilyenformán kvarekeménységű tömör kőzetek lettek. A kovasavban szegényebb vagy pláne a bázisos kőzetekben (pl. diabáz) az átkristályosodás (regenerációbeli metamorfózis) folyamán természetesen egészen más kőzetek keletkeztek, hiszen e kőzeteknek vulkáni hamuja mint finom pelites anyag a különböző tényezők hatása alatt hosszú idő múltán könnyebben és tökéletesebben át is alakul, mint a kovasavdús vulkáni hamu. Így azután, hogy ha teljes bizonyossággal meg akarjuk állapítani, hogy vajjon erupciós kőzetekből származtak-e az ilyen átalakult bázisos hamutufák, ezeknél is arra vagyunk utalva, amire az igazi kristályos paláknál, ahol az „orto-“ vagy „para-“ származást főleg vegyi elemzésekkel dönthetjük el.

A Drócsának behatóbban megvizsgált „regenerált tufái“ még a legnagyobb részben nincsenek az átalakulásnak azon a fokán, hogy bennük az eredeti erupciós részek felismerhetők ne lennének, tehát hogy pl. az annyira jellegzetes üvegszálacsákák és horzsakörészletek az átkristályosodás folytán teljesen elmosódtak volna. Így tisztán kőzettani módszerekkel vegyi elemzések nélkül, amelyek az egyik-másik kőzetben nagy mennyiségű radiolária és ezek által behozott idegen kovasav miatt úgy is kétséges eredménnyel bíztathánák, meghatározhatjuk, vajjon van-e bennük erupciós anyag, vagy nincs. Ha van, akkor hogy igazi tufának, vagy tufás üledéknek nevezzük-e, az erupciós anyag mennyisége a döntő. Ilyen szempontból a megvizsgált példányokat három külön csoportba lehet foglalni: az első csoportba azokat, amelyekben biztosan kimutatható erupciós

1) M. kir. Földtani Intézet Evi jelentése 1885-ről, p. 69. 1888-ról, p. 32. stb.

anyag nincs, a másodikba azokat, amelyekben kevés erupciós anyag is szerepel, a harmadikba azokat, amelyek uralkodólag vagy kizárólag erupciós törmelékekből vannak felépítve.

Az első csoportba a következő kőzeteket sorolom:

gyűjt. dr. LÓCZY LAJOS 1888. VIII., Briáza-gerinc.

gyűjt. dr. LÓCZY LAJOS 1915. IX., Szaturói (Raj)-völgy, Ursica beömléséhez közel.

193. sz. gyűjt. dr. SZONTAGH TAMÁS 1890., Zabaletól (Szabáles) DDNy, Boninától D-re, V. Sterkovicz.

216<sub>1</sub>. és 2. sz. gyűjt.: dr. SZONTAGH TAMÁS 1890., Torjástól (Trojás) ÉNy, Gruniu rosi K-i oldala.

312<sub>2</sub>. sz. gyűjt.: dr. SZONTAGH TAMÁS 1890., Kisbaja (Baja) felmenet a D. Blidari Ny-i ágán.

322<sub>2</sub>. sz. gyűjt.: dr. SZONTAGH TAMÁS 1890., Kisbaja (Baja) felmenet a D. Blidari Ny-i ágán.

360<sub>3</sub>. sz. gyűjt.: dr. SZONTAGH TAMÁS 1890., Farkasházától (Lupest) ÉÉK-re Rovina és Druja közt.

114<sub>2</sub>. sz. gyűjt.: dr. SZONTAGH TAMÁS 1891., Laláncztól (Lalasin) DNy, Várnica csúcsára felmenet.

Hasonlóan nem tartalmaznak erupciós anyagot, de az előbbiektől nagyon különböznek:

372<sub>5</sub>. sz. gyűjt.: dr. SZONTAGH TAMÁS 1890., Pernyefalvától (Pernyest) É. V. Striconi 345 m.

gyűjt.: dr. PAPP KÁROLY 1911., Temesd (Temesest).

Az első 9 kőzet általában vörösesbarna színű, ritkábban kékesszürke (Szaturó). Némi rétegzettség már szabad szemmel látható rajtuk, kivéve a szaturói és lupesti kőzeteket, amelyek tömörek, gyenge zsírfényűek és kvarckeménységűek, míg a többiek fénytelen agyagpalákhoz hasonlítanak. Makroszkópos ásványaik nincsenek, kivéve a kvarc- és kalciterekét és azt, hogy egyes elválási lapok vassal vannak festve. Anyaguk legnagyobb része vassal festett, kisebb-nagyobb mértékben átkristályosodó agyag, sok kőzetben meglehetősen mennyiségű hematitos és limonitos magnetittel. A limonit helyenként nagyon jól jelzi a rétegzést. Radiolária-féle szerves maradvány mindig van bennük több-kevesebb, egyesekben pedig igen sok, így a farkasházai (lupesti) és mindkét torjási (trojási) kőzetben, az utóbbiaknak több mint fele abból áll. A radioláriavázak kitöltő anyaga kvarc, kvarcin és kalcidon, igen ritkán vasérc és maga a vasas agyag. Körvonalaik helyenként az átkristályosodás folytán kissé elmosódtak. Az agyag átkristályosodásából uralkodólag fehéresillám (szericit, muszkovit) származott 0.1 mm-ig emelkedő lemezekékben, szálaclátsókban és rozettákban, de származott helyenként (a szaturóiban több mint a fehéresillám)

meglehetősen sok kvarc vagy földpátféle képződmény végtelen parányi pelyhekben, azután rutil, parányi túalakú kristálykákban, olykor térdalakú ikrekben, általában olyan megjelenésben, mint az átkristályosodó agyagpalákból ismeretes. Említendőek még a helyenként fölszaporodó parányi szabálytalan alakú igen erős fénytörésű szemecskék (titanit?). Egyes kőzetekben van zúzott régi kvarc is, de mindig igen apró, legfeljebb 0.1 mm-es szemecskékben, helyenként kissé fölszaporodva, némileg homokossá válik tőle a kőzet (Zabalcz, Baja), azután erősen roncsolt elszintelenedő biotitfoslány és cirkonszemese is akad.

Általánosságban tehát, vassal festett finom pelites üledékek ezek, amelyekbe a kovasavat főleg a radioláriák hozták be, olykor nagy mennyiségben.

Egészen más kőzetek a pernyesti és temesesti márgapalák, amelyekben a vasas vöröses és barnás agyaghoz legalább ugyanannyi mész is keveredett. A kalcit végtelen parányi szemecskék tisztátalan halmaza, valamivel tisztább, 50  $\mu$ -os szemcséje már a legnagyobbak közé tartozik. Az agyagos rész átkristályosodását fehéresillám lemezek jelzik. Kerekded mészvázú és kalcittal vagy kvarccal kitöltött szerves maradványok (foraminiferák?) itt is vannak, de csak minimális mennyiségben.

A második csoportba tartoznak az előadottak szerint a következők:  
gyűjt.: dr. Lóczy Lajos 1915. IX., Szaturói (Raj) völgy, 2 különböző példány.

123. sz. gyűjt.: dr. Szontagh Tamás 1891., Lalasincztől (Laláncz) NyDNY, Negriluj 340 m.

329. sz. gyűjt.: dr. Szontagh Tamás 1890., Kisbaja, Dj. Baja gerince 419 m.

335. sz. gyűjt.: dr. Szontagh Tamás 1890., Kisbaja, Magura Sciri DNY, 494 m.

337. sz. gyűjt.: dr. Szontagh Tamás 1890., Kisbajától ÉÉK, Magura Sciri 550 m.

347. sz. gyűjt.: dr. Szontagh Tamás 1890., Kisbaja, Musiai-völgy alsó szakasza.

342. sz. gyűjt.: dr. Szontagh Tamás 1890., Musa pusztától ÉK, 520 m ÉNy-i hegyoldal.

Uralkodólag vöröses, vörösbarna színű agyagos külsejű kőzetek, az egyik szaturói példány barna, helyenként némi zöldes árnyalattal és majdnem kvarckeményiségű. Rétegesek, a lalasincai példány oszlopos elválású. Szabad szemmel látható alkotó részeik nincsenek. Kőzettani alkotásuk a következő: Megegyeznek abban, hogy uralkodó részük vereses, barnás vagy szürke színű agyag, amely az átkristályosodásnak külön-

bőző fokán van. A legkevésbé kristályosodott át a bajai (M. Sciri) kőzet, legjobban a szaturói. Az átkristályosodási termék főleg a fehércsillám, amelynek egyes lemezkéi 1 mm -t is elérnek, de emellett kvarc vagy földpátféle termék mindegyikben van. Ilyen elterjedt a rutil is, csakhogy mindenütt igen kis mennyiségű. A vasérc (hematit, limonit) vagy mint festő anyag szerepel, vagy egyes különálló foltokban jelenik meg, ritkák a magnetit-szemecskék. Radioláriaféle szerves maradvány valami kevés és meglehetősen elmosódott állapotban mindegyikben van, legtöbb az egyik szaturói és a Baja: scirii és musiai-völgyi példányban. Az egyik szaturói kőzetben zúzott régi kvarczszemek is akadnak. A különböző irányú erek anyaga kvarc és kalcit.

Erupeiós részekben meglehetősen szegények. Az egyik raji (szaturói) vörösbarna példányban még aránylag legtöbb; itt apró, átlag 50  $\mu$ -os vagy még kisebb, részben ikersávós plagioklász mikrolit-töredékek vannak, amelyek közül azonban egyesek 0.1 mm-ig is felemelkednek, néha kissé meghajoltak, elsötétedésük 25°-ig megy, de uralkodó a kisebb elsötétedésű; vannak azután barna színű (üveg ?) zárványokkal bíró nagyobb plagioklász-törmelékek is. Ezek esetleg valamely diabázfajtából származhattak. A másik (zöldesbarna) raji példányban üvegszálacskákat találunk nagyon változatos formában: merev vagy meghajolt, félhold alakú, villaalakúlag szétágazó formájú, 0.5 mm-ig emelkedő képződményeket, amelyeknek alakja az átkristályosodás miatt csak elmosódva látszik, belsejük finom kvarchalmazással van kitöltve. Vannak benne azután egyáltalában nem hullámos kvarczszemecskék és biotitfoszlányok. E gyér maradványok esetleg kvareporfirufából származhattak. A lalánczi (lalasinci) kőzetben 23°-ig emelkedő elsötétetésű plagioklász mikrolitok, egy iker augit parányi töredéke, azután nagyobb nem zúzott kvarczszemecskék és kloritos biotitfoszlányok vannak. Hogy milyen kőzetből származott ez az ásványtársaság, arra következtetni bajos, legvalószínűbb, hogy többféle porfirrit morzsaléka. A Kisbaja (Baja): Dj. Baja-i kőzetben 18°-ig elsötétető plagioklász mikrolitok, 80  $\mu$ -ig emelkedő kvartötöredékek, amelyek közül egy szilánkban üvegzárvány is van, azután 0.1 mm-ig emelkedő kloritos vagy elhalványult biotit van. Valószínűleg kvareporfirritből származtak. A Kisbaja (Baja): Magura Sciritől DNy lelőhelyű kőzetben csak plagioklász-mikrolitok vannak egyközös vagy legfeljebb 10°-ig menő elsötétéssel. Valamely porfirritfajtából valók. A Kisbajától ÉÉK-re: Magura Sciri-i példányban 21°-ig emelkedő elsötétetésű ikersávós plagioklász-mikrolitok és pár szem üveg- és apatitzárványos nagyobb ( $\frac{1}{2}$  mm) plagioklász-töredék van. Diabázból vagy valamely bázisosabb porfirritből valók. Ilyen maradványok vannak a Musiai-völgyi és Musa-pusztai kőzetekben is.

Szintén ebbe a második csoportba sorozok még 2 kőzetet, melyek

azonban az előbbiektől nagyban különböznek. Az egyik márgapala, dr. SZONTAGH TAMÁS 1890. évi gyűjtéséből „Pernyefalvától É-ra, V. Striconi“ lelőhelyről származik. Sötétbarna színű réteges kőzet, egyik oldalán oolitos mészkővel, amellyel egyenes síkban érintkezik. Vasas agyagnak és végtelen apró szemcsés mésznek a keveréke, amelyben igen sok szerves maradvány (radiolária? foraminifera?) van részben kvarccal, részben kalcittal kitöltve. A kőzet igazi alkotását csak sósavval való kezelés után láthatjuk, mikor a mész (vele a mészvázás szerves maradványok is) eltűnt a kőzetből: a barnás színű, csillámosan átkristályosodó agyagban meglehetősen sok erupciós rész van és pedig a 0.1 mm-ig emelkedő igen vékony, gyakran meghajolt plagioklász mikrolitokon (25<sup>o</sup>-ig ext.) kívül diabázos alapanyag törmelékek, 0.3 mm-ig emelkedő porfiros földpát (a meghatározható: andezin sorú volt), kvarctörödékek és biotitfoszlányok. Többféle kőzetből: diabázporfiriből és talán kvarcporfiriből származtak ezek az erupciós morzsák, amelyeknek mennyisége helyenként olyan nagy, hogy valósággal az igazi tufa felé közeledik a kőzet.

Ugyancsak ilyenforma kőzet az „Alsódombró (Dumbravicz)“<sup>1)</sup> 170 m-es ponttól Ny-ra eső völgyből“ dr. PAPP KÁROLY 1911-es gyűjtése révén kikerült, karciterekkel áthálózott kőzet, benne szabad szemmel csak egyes fehér kalcitszemcséket láthatunk. Anyagának egy része csillámosodó vasas agyag, amelybe beleágyazva elég sok eruptív rész van és pedig: 24<sup>o</sup>-ig sötétedő plagioklász mikrolittörödékek, amelyek olykor szpilitesen meghajolnak, azután ezeknek halmazai, tehát diabáz alapanyagdarabok 0.2 mm-es plagioklászlécekkal. A nagyobb ásványtörödékek: 0.5 mm-es andezinsorú földpátok. Megemlítendő még a meglehetősen számú kloritos pszeudomorfozák és a limonitosodó magnetit. Érdekesek a kőzetbe bezárt szabálytalan alakú, éles határvonalú mészkőbreccsák, amelyek sokkal sűrűbbek, mint a kőzetet átszelő kalciterek és rendszeren agyaggal vannak keveredve, sőt bennük nagyon elmosódva szerves maradványokat is láthatunk.

E két utóbbi kőzet mintegy átmeneti tag a harmadik csoporthoz, az igazi tufákhoz.

A megvizsgált anyagban igazi tufa nem sok van. Ezeket, miután

1) E kőzetről dr. Lóczy LAJOS a következőképpen ír: „E kőzetet — én hajlandó vagyok inkább a nagyobb kiterjedésű diabáz tufájának tekinteni.“ (Évi jelentés 1888-ról, p. 36.). Dr. PAPP KÁROLY pedig erről a képződményről úgy nyilatkozik, hogy „a szóbanforgó lap északi szélén húzódik nagyjából a melafirtufák déli határa, illetőleg az a különös kőzet, amelyet a Maros—Körös közén melafirtufás homokkőnek neveztem, nem tudván még ezidőszertig eldönteni, hogy melafirtufával, vagy a melafirtufák anyagából alkotott homokkővel van-e dolgunk.“ (Évi jelentés 1911-ről, p. 109.).

nagyon fontos, hogy ilyenek és közöttük regenerált tufák is tényleg vannak, röviden bár, de kissé közelebbről fogom leírni.

36. L. sz. gyűjt.: dr. SZONTAGH TAMÁS 1890., Torjás (Trojás) a Kirigator alatti bányából. Vörösbarna színű réteges kőzet, amelyben változnak a szabad szemmel egyneműnek és apró szemcsésnek látszó rétegek. Vannak benne 1 mm-ig felemelkedő vasas rétegecskék, amelyeknek anyaga átalakuló manganitnak bizonyult.<sup>1)</sup> Mikroszkóp alatt a sűrűbb rész átkristályosodó vasas agyagnak bizonyult erupciós törmelékekkel és meglehetősen sok radioláriaféle szerves maradvánnyal, a szemcsés rész pedig uralkodólag biotitporfirittufának. Ennek az ásványtufának a bezárt ásványtöredékeknél sokkal kevesebb, kissé vasas kötőanyaga finom mikrofelszethez hasonló, amelyhez azonban nagyon apró ásványtörmelék és kloritos anyag is járul. A bezárt ásványtöredékek átlagos nagysága 0.5 mm, legnagyobb része főleg andezinsorú (az oligoklász és a labrador felé hajló is van) sokszoros ikersávós, olykor zónás porfiros földpátszemese és meglehetősen ferde elsötétedésű (20°-ig) plagioklász-mikrolit és mikrolithalmaz, tehát alapanyag-töredék. De a plagioklász mellett elég sok elváltozott vörös biotit is van, azután pár szem kvarc és magnetit. A tufával érintkező említett vasas agyagban lévő erupciós morzsák szintén valószínűleg biotitporfirritből származtak, de vannak a kőzetben egyes olyan mikrolitos részletek is, amelyeknek plagioklász mikrolitjai 30°-ig menő elsötétedésűek, porfiros földpátjuk pedig labrador: ezek valamely bázisosabb porfir- vagy diabáztörmelékek. Tehát ennek a tufának az anyaga is kevert, amiből következtetve, itt is összemosott anyaggal, nem pedig típusos tufával van dolgunk.

166. sz. gyűjt.: dr. SZONTAGH TAMÁS 1890., Temesd (Temesest), Vale Gomilitoru vége felé, Doszu Bogdan ÉNy-i oldalából.<sup>2)</sup> Uralkodólag szürke színű kőzet, amelyben barna, világosabb és sötétebb hamuszürke, zöldes és sárgás rétegecskék váltakoznak egymással. Egy helyütt gyűrődés is látszik rajta. A sárgás színű rétegecskék szabad szemmel igen finom szemcsésnek látszanak. A kőzet kötőanyaga majdnem teljes egészében igen finom mikrofelszethez hasonló anyaggá van átkristályosodva, de ennek az agyagnak a fénytörése, ahol mérni lehet, a kanadai balzsaménál

1) Friss törésében, ahol meglehetősen fémfénye is van, feketés acélszürke, máshol fekete színű, barna fekete. Zárt üvegesőben valami csekély oxigén fejlődik ki, amely a parázsló gyufát ugyan nem gyújtja meg, de élénkebb fényűvé teszi. Borax-al összeolvastva, pezsgés nélkül ibolyaszínű gyöngyöt ad. Sósavval feloldódik. Kissé elváltozott manganit.

2) Erről az előfordulási helyről SZONTAGH a következőket írja: A regenerált tufára „izolált kisebb kiterjedéssel a Trojástól D-re fekvő s a fővölgy baloldalába nyúló Gomilitoru völgyecskében is rábukkantam.“ Évi jelentés, 1890. p. 58.

gyengébb, tehát uralkodólag földpátból áll, ezt bizonyítja olvadási foka is (4). Ebben az átkristályosodó anyagban, bár nagyon elmosódva, de helyenként mégis felismerhetők a változatos alakú, többnyire felfújt üvegszálak. Kevés radiolárieféle képződmény is látható. Az együttesen is kevés eredeti ásványok töredékei közül leggyakoribb a rendszeren többszörös iker plagioklász-mikrolit, egykörös vagy legfeljebb  $20^\circ$ -ig emelkedő elsötétetéssel és — ahol mérni lehet — a kanadai balzsamnál gyengébb fénytöréssel. Vannak továbbá  $0.2$  mm-ig emelkedő alapanyag-töredékek is. Ilyen földpátmikrolit és alapanyag-töredékek főleg egyes rétegecskék mentén találhatóak bővebben, így a biotitnak roncsolt, olykor kloritos apró lemezkéi is néha parányi epidot szemecskéekkel együtt. Az oligoklász sorozatú porfiroz földpátok  $0.2$  mm-ig emelkedő töredékei meglehetősen kaolinosak és muszkovitosak. A kőzet, eredeti ásványait, de azok csekély mennyiségét is tekintetbe véve, oligoklászporfirittufának és pedig finom üvegtufának tekinthető. Mindössze az említett sárgás színű rétegecske az, ahol az eredeti ásványok töredékei mellett az üveg háttérbe szorul, ez tehát ásványtufa.

168x. gyűjt.: dr. SZONTAGH TAMÁS 1891.. Beletházától (Bellotinc) D-re, Vrf. Negriulu<sup>1)</sup> csúcstól Ny-ra fekvő nagy völgy nyílása felett. Erről a lelőhelyről három különböző kvarcporfirittufa került a gyűjteménybe:

168x<sub>1</sub>. sz. üvegtufa sötétzöld színű igen tömör kőzet, a rétegzés nem igen látszik rajta. Anyagának legnagyobb része felzitesen átkristályosodó üveg, elmosódott üvegszálakkal és meglehetősen sok, bár szintén elmosódott határvonalú radiolárieféle maradványokkal. Az átkristályosodásnál fehércsillám is származott. Az eredeti ásványok törmelékei közül legtöbb a kvarc, de van földpátmikrolit is  $22^\circ$ -ig való elsötétetéssel, biotitfoszlány, azután mikrofelzites alapanyag törmelék is.

168x<sub>2</sub>. sz. horzsakőtufa már szabad szemmel is láthatólag érintkezik az előbbi üvegtufával. Szabad szemmel vereses és zöldes, átlag  $\frac{1}{2}$  mm-es horzsakődarabkák halmazának látszik, különösen az elválási lapokon. Ezek a különböző színű szemcsék egymással rétegenként is váltakoznak úgy, hogy egyik rétegben több a vöröses színű, másikban a zöldes színű. A vörös horzsakődaraboknak a színét az okozza, hogy vasas kiválással

1) A lelőhelyen és a hozzá közel található tufákról SZONTAGH a következőket írja: „A regenerált diabázttufa Bellotincztól D-re a Vrf. Negriulu-hegy K-i és Ny-i oldalvölgyeiben van legjobban feltárva.” „A bellotinczi Gyalu Seauilor Ny-i aljában a völgy oldalán jaspisos kinézésű zöld, vörös csikos és szürke alapú zöld-veres pettyes regenerált diabázttufákat találtam, amelyek Radiolaria tartalmúaknak bizonyultak. A Radioláriák igen hasonlítanak azokhoz, amiket a fithon-kori szentlászlói (Baranyamegye) mészmárga vékony csiszolatában látni.

vannak határolva, belsejüket azonban vagy szemeses kvarc, vagy mikrofelzit, olykor klorit és zeolit tölti ki. Ugyanezek az anyagok töltik ki a vasas kiválással nem jelzett felfújt üvegszalakat, horzsakő-törmeléseket is és legalább is jórészen úgy tekinthetők, mint az üveg átalakulásából származó termékek. Vannak azután a kőzetben szögletes, klorittól festett mikrofelzites alapanyagdarabok, végül kevés  $\frac{1}{2}$ —1 mm-es ásványtörmelék. Mindezeket finom mikrofelzit ragasztja össze, helyenként kevés fehércsillámmal. Az ásványtöredékek jórésze kvarc és sajátságos foltos külsejű plagioklász az andezinsorból, szabálytalan alakú szemeséik erősen össze vannak repedezve, hozzájuk még kevés biotit is járul.

A 168x<sub>3</sub>. sz. durva horzsakőtufa hasonló alkotású, mint az előbbi, csakhogy sokkal durvább, a horzsakődarabok nagysága 2 cm-t is elér.

Végül megemlítem azt a sajátságos, porfiroidhoz közeledő összenyomott kvarcporfirittufát, amely dr. PAPP KÁROLY 1911. gyűjtéséből „a torjási carligatori mészbányából” került ki. Ez az ásványtufa, amelynek elválási lapjai helyenként némi gyenge fényel bírnak, szabad szemmel apró szemeses és igen sok biotitlemez látszik benne. Anyagának jórésze 2 mm-ig emelkedő kvarc- és andezinsorú erősen elváltozott földpátszemcsékből és biotitlemezekből áll, amelyek mind erősen össze vannak nyomva, pedig megjelenésüknél és üvegzárványaiknál fogva, ha mindnyájára nem is, de jórésztébe bizonyítható, hogy effuziós származásúak. A kötőanyag fehércsillámból és plagioklásztörmelékből áll. A szericitféle fehér csillám jól láthatólag erősen elváltozott földpátokból származott.

Még csak annyit óhajtok ezekről a „regenerált tufák”-ról mondani, hogy amint a leírt példányokból, de meg a lelőhelyeikből is látszik, a valódi tufa a tufás agyaggal, sőt biztosan kimutatható erupciós anyagot nem tartalmazó gyagos-meszes üledékekkel is nagyon sok lelőhelyen együtt fordul elő. Már most annak a problémának a megfejtése van hátra, amit Lóczy professzor az 1885. évi jelentésében (p. 76.) fölvet, hogy t. i. ezek az üledékek („regenerált tufák”) vajjon a valódi tufákkal egyidejű, vagy később a közönséges üledékek módjára lerakódott képződmények-e? Ennek eldöntésére azt kellene és pedig künn a természetben meghatározni, hogy a valódi tufák egybefüggő önálló rétegeket alkotnak-e és ha tényleg szálban vannak, akkor ezekkel az erupciós részeket is tartalmazó, radioláriadús agyagos üledékekkel szemben milyen geológiai szintet foglalnak el: vajjon az igazi tufák ezekkel az agyagos-meszes üledékekkel váltakoznak-e, vagy alatta fordulnak elő, vagy pedig zárványok alakjában találhatók-e azokban? Hogy ezekről a helyszínen meggyőződhessek, abban az épen a tervezett és részleteiben is kidolgozott kirándulá-



saim megkezdése előtt pár nappal kitört román háború akadályozott meg, azért is itt csak a következők megemlítésére szorítkozom: Ha a valódi tufák a vasas üledékek alatt, vagy pedig az erupciós anyag azokban elszigetelt apróbb-nagyobb darabok, esetleg szabályosan elosztott parányi morzsalékok alakjában található, az érthető volna az igazi tufák régebbi képződési (triász vagy jura) elvének fentartása mellett is, hiszen a finomabb-durvább kréta üledékek legnagyobb részben közvetlenül a mezoeruptivumokra rakódtak le; így lehetne továbbá annak a ténynek az okát megfejtetni, amit a részletes leírásnál láttunk, hogy egy és ugyanazon vasas agyagban (pl. a torjási manganitos üledékben) többféle erupciós kőzet morzsája (ezek közül a diabáznál még gyakoribbak a nála fiatalabb, tehát magasabb szintet elfoglaló porfiriteké) együtt is előfordul.

Jelentésem végén az alábbiakban közlöm azon kőzetekre vonatkozó meghatározásaimat, amelyeket túlnyomó részben dr. LÓCZY LAJOS 1877-ig (bezárólag) gyűjtött a Hegyesdrócsában és az Érchegységben és amelyeket eredetileg dr. KOCH ANTAL.<sup>1)</sup> dr. KÜRTHY SÁNDOR<sup>2)</sup> és PRIMICS GYÖRGY<sup>3)</sup> írtak le 1878-ban:

- 1.<sup>4)</sup> *Gránitit, porfiros* — Almásegres (Ágrisi) szőlők.
2. *Gránitit* — Feltót, Taucz.
3. *Gránitit, porfiros* — Mária-Radna, Cioka Izvor.
4. *Gránitit, turmalinnal* — M.-Sólymos.
5. *Gránitit, porfiros* — Kalodva (Kladova).
6. *Gránitit, porfiros* — Kalodva (Kladova).
7. *Amfibolaugitdiorit* — Gyorok, Templomvölgy fölött.
8. *Gránitpegmatit, turmalinnal* — Drócsa, Banozano teteje.
9. *Gránititporfir* — Ópálos (Paulis), Ménesi-gerinc.
10. *Gránodiorit* — Ménes, Némethegy alja.

<sup>1)</sup> Dr. KOCH ANTAL: Földtani Közlöny, VIII. 1878. p. 159—. Amint a leírásban olvashatjuk, az ismertett kőzetek között a LÓCZY-féle gyűjtésen kívül vannak még INKEY-féle, HERBICH-féle és egyéb példányok is Erdély különböző helyeiről. Én ezek közül azonban csakis a hegyesdrócsai és az érchegységi kőzetek új, ill. megfelelő neveit közlöm, amely kőzetek, ill. vékonycsiszolataik a m. kir. Földtani Intézet és a kolozsvári egyetemi Ásvány- és Földtani Intézet gyűjteményében található. A jegyzék ugyan nem egészen teljes, de csak pár szám hiányzik belőle, amelyeknek példányaira nem tudtam ráakadni.

<sup>2)</sup> Dr. KÜRTHY SÁNDOR: Földtani Közlöny, VIII. 1878. p. 283—.

<sup>3)</sup> PRIMICS GYÖRGY: Erdély és a Hegyesdrócsa—Pietrosza diabázporfiriteinek és melafirjainak vizsgálata. Kolozsvár, 1878.

<sup>4)</sup> Ezek a számok a KOCH- és PRIMICS leírásában szereplő számoknak felelnek meg, míg a KÜRTHY-féle számok után megkülönböztetésül egy *x* betűt tettem, miután ezek a legtöbbször nem illenek be a KOCH—PRIMICS-féle számok sorozatába.

11. *Gránitporfir, pirittel* — Hegyes, Cioka Carpin.
12. *Amfiboldiorit, elváltozott* — Ópálos (Paulis), Baracska-szoros.
13. *Kvarcdioritporfirit* — Marosmonyoró (Monorostia) völgy, régi tárna.
14. *Kvarcporfir, granofiros* — Cioka, Cernova felé nyíló völgy.
15. *Kvarcporfir, mikrogránitos* — Marosborsa (Berzava) nyugati vége.
16. *Epidotgneisz* — Debela Gora.
17. *Amfibolaugitdiorit, metamorf* — Ópálos—Aradkövi közti vízválasztó-gerinc.
18. *Amfibolos kvarcdiorit* — Kalodva (Kladova), Kovászi út.
19. *Gránitit, porfiros* — Marosmonyorói (Monorostiai) völgy.
20. *Granodiorit* — Ménes, Nagyhatárhegyi út.
21. *Amfiboldiorit* — Mária-Radna, Cioka Izvor
22. *Amfibolbiotitdiorit* — Ópálosi (Paulisi) szoros.
- 22x. *Amfibolaugitandezit* — Runksortól északra.
23. *Amfibolbiotitdiorit* — Ópálos (Paulis) Lóczy-szőlő.
- 23x. *Amfibolaugitandezit* — Runksortól északra.
24. *Amfibolgabbró* — Ópálos (Paulis) északi vége.
- 24x. *Amfibolaugitandezit* — Runksortól délre, erdőszegély.
25. *Kvarcporfir, mikrogránitos* — Ópálos (Paulis), Ménesi-árok.
- 25x. *Biotitos amfibolandezit* — Runksortól délre.
26. *Szerpentesedett peridotit* — Ópálos (Paulis), a Burdács-féle szőlő felé.
27. *Kvarcdiorit, metamorf* — Konop, hegynyelv a fővölgyben.
- 27x. *Augitandezit* — Lászó a Maros balpartján.
28. *Metamorf vasas agyagpala, fillitszerű* — Kovászi (Kovaszinc).
- 28x. *Hiperszténaugitandezit* — Szolesovai völgy.
29. *Szericitfillit* — Kalodvai (Kladovai) völgy.
- 29x. *Biotitamfibolandezit* — Pozsga—Bulza közti magaslat.
30. *Szarukőpala (szericites-epidotos-biotitos szarukőpala)* — Újpálosi (Paulisi) szoros.
31. *Diabáz, elváltozott* — Ménes—Világos.
32. *Augitdiabáz, szpilites* — Alsódombró (Dumbravicza), Malomvölgy.
33. *Diabázporfirit* — Pernyefalva (Pernyest), hömpölyből.
33. *Augitdiabáz, ofitos* — Pernyefalva (Pernyest), hömpölyből.
34. *Augitdiabáz, uralitosodó ofit* — Temesd (Temesest) és Torjás közt.
34. *Augitporfirit* — Kaprevári (Kapriorai) völgy.
35. *Augitdiabáz pirittel, ofitos* — Alsóköves (Govasdia).
- 35x. *Biotitos amfibolandezit* — Kaprevári patak (P. Kapriora).
36. *Augitdiabáz, ofitos* — Torjás (Trojás).
- 36x. *Amfibolandezit* — Kostyától K.
37. *Augitdiabáz, ofitos* — Áldásos (Halális) völgy.

37. *Augitdiabáz, szpilites* — Áldásos (Halális) völgy.
37. *Augitdiabáz, rendkívül sűrű szpilit* — Áldásos (Halális) völgy.
- 37x. *Amfibolaugitandezit* — Vrf. Tudor.
38. *Augitporfirít, elváltozott* — Tamasesdi-völgy.
- 38x. *Biotitos amfibolandezit* — Bulza és Pozsga közti magaslat.
39. *Augitdiabáz* — Tok. Felsőköves (Kujás) felé.
- 39x. *Amfibolos biotitandezit* — Kápolnás, mészkemencék.
40. *Augitdiabáz, szpilites* — Rósa (Rossia).
41. *Augitporfirít* — Sólymosbucsa (Bucsáva), V. Plesu.
42. *Oligoklászporfirittufa* — Zöldesi-völgy.
43. *Augitdiabáz, ofitos* — Kazanesd felett.
- 43x. *Bazalt* — Zám, Glódi-nyereg.
44. *Augitdiabáz, szpilites* — Lalánczi (Lalásinczi) völgy.
- 44x. *Bazalt* — Glódgilesdi-völgy.
45. *Augitdiabáz* — Lalánczi (Lalásinczi) völgy.
- 45x. *Bazalt* — Szakamás és Lesnyek közt.
46. *Uralitdiabáz* — Laláncz (Lalásincz), régi erdőszlak.
- 46x. *Bazalt* — Maros-Brettye, szirbi Magura.
47. *Augitdiabáz, szpilites* — Péterese (Petirs), C. Csetátye.
- 47x. *Biotitamfibolandezit* — Glód és Runksár közti nyereg.
48. *Diabáztufa, elváltozott* — Kaprevár (Kaprivra).
- 48x. *Bazalt* — Lesnyek és Szakamás közt.
49. *Amfiboldiorit* — Kápolnás, keleti hegyoldal.
- 49x. *Bazalt* — Marosbrettye, Szirbi Magura.
50. *Augitporfirít* — Kápolnás.
- 50x. *Biotitandezit* — Runksortól délre.
- 51x. *Amfibolaugitandezit* — Kápolnás, V. Tudor.
52. *Olivingabbró* — Gyulatő (Gyulicza) és Alsóköves (Govasdia) közt.
53. *Uralitos diallagitgabbró* — Alsóköves (Govasdia) és Maroskaproncza közt.
54. *Amfiboldiorit, gabbroid* — Felsőköves (Kujás).
55. *Gabbró, elváltozott* — Felsőköves (Kujás) a gránit köpönyege.
56. *Amfibolgabbró* — Kisbaja (Baja) völgy, Ripa h. lapály.
57. *Dioritgabbró, bomlott* — Torjás (Trojás), V. Tisi.
58. *Kvarcdiorit, bomlott* — Áldásos (Halális)—Tótvárads közt.
59. *Gabbró, uralitosodó* — Almasel a rézbányáknál.
60. *Amfibolos gránitit, porfiros* — Soborsin.
61. *Oligoklászporfirít* — Torjás (Trojás), Csáza csősz háza.
62. *Kvarcporfir, mikrogránitos* — Rósa (Rossia) és Obersia közt.
63. *Kvarcporfir, mikrogránitos* — Tamasesd, Szelistye felől.
64. *Epidozit* — Alsóköves (Govasdia), Preluka-rom felé.

65. *Kvarcporfir, granofiros* — Torjás (Trojás).
66. *Kvarcporfir, mikrogranitos* — Toktól K-re.
67. *Kvarcporfir, granofiros* — Zöldesi-völgy.
68. *Gránitporfir* — Sólymosbuesa (Bucsáva), templom alatt.
69. *Porfir* — Zöldesi-völgy felső része.
70. *Porfir* — Farkasháza (Lupestyi), V. Mare.
71. *Kvarcporfir, granofiros* — Tamasesd, V. Sebrisin.
- 72x. *Riolit* — Godinesd.
- 73x. *Amfibolaugitdácit* — Viszka, lungsorai hágó.
74. *Oligoklászporfirít, mandulakő* — Pietra alba, vízvásztó.
75. *Bazalt* — Godinesd.
76. *Augitdiabáz, szpilites* — Sólmos-Buesa, Vrf. Plesu.
77. *Augitdiabáz, szpilites* — Rósa (Rossia).
78. *Augitdiabáz, szpilites* — Zám.
79. *Diabáz, szpilites* — Sólmosbuesa (Bucsáva).
80. *Porfir* — Nagyzámi patak nyílása.
82. *Augitdiabáz, szpilites* — Kaprevár (Kapriora), oldalvölgy.
83. *Augitos diabázporfirít* — Torjás (Trojás), Vrf. Petrosa.
84. *Augitos diabázporfirít* — Csáza vale.
85. *Augitdiabáz, szpilites* — Óborsa (Obersia), ÉK-i hegyoldal.
86. *Augitporfirít, mandulakő* — Tamasesdi-völgy.
87. *Augitporfirít* — Viszkai-völgy.
88. *Augitos diabázporfirít* — Zöldesi-völgy.
89. *Diabázporfirít, bomlott* — Temesvölgye (Valisora), V. Urest.
90. *Augitporfirít* — Urest völgye.
91. *Augitdiabáz, szpilites* — Lunkoj, aranybányák felett.
92. *Augitporfirít, mandulakő* — Krecsunesd.
- 93x. *Amfibolandezit* — F. Grohot.
94. *Vasas agyagpala erupciós zárványokkal* — Pernyefalvai (Pernyesti) völgy.
95. *Kvarcporfirittufa* — Zöldesi-völgy.
98. *Melafirszurokkő, breccsás* — Iltő (Ilyó) völgye, falu vége.
- 99x. *Hiperszténaugitandezit* — Rósa (Rossia).
- 100x. *Amfibolos augitandezit* — Tamasesd felett.
- 101x. *Amfibolaugitandezit* — Sólmosbuesa (Bucsávai) patak.
- 102x. *Augitandezittufa* — Zöldesi-völgy.
- 103x. *Amfibolos augitandezit* — Sólmosbuesa (F.-Bucsáva).
- 104x. *Amfibolaugitandezit* — Tamasesdi patak, falu felett.
- 105x. *Amfibolos hiperszténaugitandezit* — Glódgilesdi felső patak.
106. *Augitos diabázporfirít* — Kaprevár (Kapriora).
- 107x. *Biotitos amfiboldácit* — Felső-Lunka.

- 108x. *Amfibolandezit* — Felső-Lunka, aranybányák.  
 109x. *Amfibolandezit* — Lunkai Karács 424 pont.  
 110. *Augitporfir* — Moldmerés.  
 110x. *Augitandezit* — Holdmészes és Krehnes közt.  
 111x. *Hiperszténaugitandezit* — Déznai várhegytől Ny-ra.  
 112x. *Hiperszténaugitandezit, bomlott* — Dézna.  
 113x. *Hiperszténaugitandezit* — Dézna.  
 114. *Csomós szarukőpala* — Milova-völgy.  
 114x. *Hiperszténaugitandezit* — Pócsáshelyi-völgy.  
 115x. *Hiperszténaugitandezit* — Felménes, Magura esücsa.  
 116. *Bazalt* — Lukácskő (Lukarecz).  
 117x. *Hiperszténaugitandezit* — Borossebes.  
 118. *Augitporfir* *erupciós breccsája* — Viszkai hágó.  
 118x. *Amfibolandezit* — Viszkai hágó.  
 119. *Gránit (biotitmuszkovitgránit)* — Marossalatna (Szlatina),  
 Drócsa alja.  
 120x. *Amfibolaugitandezit* — Kresunesd.  
 121. *Porfir* — Tordai hasadék K-i nyílása.  
 122. *Dioritpegmatit* — Szarvaság (Szorosság).  
 123. *Kvarcporfir, mikrogránitos* — Tamasesd.  
 124. *Augitamfiboldiorit* — Ópálos (Paulis), Lóczy- és Biró-szőlő.  
 125. *Porfiro diorit, elváltozott* — Ópálos (Paulis), Lóczy- és Biró-szőlő.  
 126. *Biotitamfiboldiorit, elváltozott* — Ópálos (Paulis), Vásárhelyi-szőlő.  
 127. *Biotitamfiboldiorit, bomlott* — Ópálos (Paulis), Baracska.  
 128. *Amfiboldiorit, bomlott* — Ópálos (Paulis), Baracska.  
 129. *Biotitamfiboldiorit, bomlott* — Solyosvár (Sólymos). Aranyági  
 vízvászló.  
 130. *Amfibolos dioritporfir* — Odvas, Templomhegy.  
 131. *Epidozit* — Odvas, Templomhegy.  
 132. *Epidozit* — Konop. Dimbu cu Cornu.  
 133. *Kvarcporfir (riolit?)* — Konop—Nádas.  
 134. *Amfiboldiorit* — Konop—Nádas.  
 135. *Dioritpegmatit* — Alménes (Kresztaménes) Berzova.  
 136. *Gránitit turmalinnal* — Alménes (Kresztaménes) Berzova.  
 137. *Amfiboldiorit, bomlott* — Alménes (Kresztaménes) Berzova.  
 137. *Epidozit* — Ópálos (Paulis), Baracska-szoros.  
 138. *Gránitit turmalinnal* — Marosmonyoró (Monorostia), Valea Ravua.  
 139. *Augitdiabáz, ofitos* — Maroskaproneza (Kaprucza) és Bányafalva  
 közt.  
 140. *Augitos diabázporfir* — Alsódombró (Dumbravicz) és Kisbaja  
 közt.

141. *Kvarcporfir (riolit ?)* — Laláncz (Lalásinecz).  
 142. *Porfir* — Dorgos, mész között.  
 145. *Diorit, elváltozott* — Ménes, Maricza felett.  
 146. *Amfiboldiorit* — Farkasháza (Lupesti).  
 147. *Amfiboldiabáz* — Toktól Ny-ra.  
 148. *Amfiboldiorit* — Toktól Ny-ra.  
 149. *Augitdiabáz, szpilites* — Toktól Ny-ra.  
 150. *Amfibolos kvarcdioritporfirit* — Ménes, Nagyhát-hegy.  
 151x. *Hipersztéandezit* — Dézna, DNY-i oldal.  
 152x. *Hiperszténaugitandezit* — Déznai hegy.  
 153x. *Hiperszténaugitandezit* — Alménes (Kresztaménes).  
 153x. *Hiperszténaugitandezit* — Tekerői völgy.  
 154x. *Hiperszténaugitandezit* — Kisindiai völgy.  
 155x. *Hiperszténaugitandezit* — Kisindiai völgy.  
 156x. *Biotitos amfibolandezit* — Gayna kúpja, Halmágytól É-ra.  
 157. *Melafir (bazalt ?)* — Kaprevár (Kapriora).

Megjegyzendő, hogy a 76., 94., 98., 116., továbbá a 81., 96., 97., 143. és 144. számú példányok leírása a KOCH—PRIMICS—KÜRTHY-féle értekezésekből eredetileg is hiányzik, de e hiányzók közül az első négy számot megtaláltam és beleillesztettem a sorozatba.

Le vannak még írva az említett értekezésekben, de nem ebbe a sorozatba tartozónak a következő érdekesebb érchegységi kőzetek:

866. *Augitporfirit* — Krecsunesd.  
 881. *Augitporfirit erupciós breccsája* — Miháleni (Mihelény).  
 888. *Olivines gabbródiabáz* — Miháleni (Mihelény).  
 889. *Augitos diabázporfirit* — Miháleni (Mihelény).

E jegyzékhez a lehető rövidség okáért csak a következő megjegyzéseket fűzöm: PRIMICS diabázporfiritjeinek legnagyobb része közönséges augitdiabáz (szpilites, kistrészben ofitos), alárendelten augitporfirit és diabázporfirit. — melafirja (Kaprevár) pedig közzettanilag esalódásig hasonlít a godinesdi bazaltokhoz, amelyeknek korviszonyát, mint jelentésem elején említettem, PAPP KÁROLY tisztázta. A KOCH-féle amfibolgránitok normális gránitok, itt-ott minimális amfibollal. A gránitok közt egyébként van több típusos telérszerkezetű is: gránitporfir és pegmatit. Ilyen telérképződésre vagy legalább is takaró alatt történt megszilárdulásra vall a kvarcporfirok jórésze, amelyeknek alapanyaga elég nagyszemű mikrogránitos. A KOCH-féle dioritok jórésze amfiboldiorit és biotitamfiboldiorit (helyenként augitos is), kistrésze kvarediorit, granodiorit, de van közöttük típusos telérszerkezetű is: dioritporfirit, dioritpegmatit. A diabázok közül egy pár gabbrónak bizonyult. A gabbrók közül különös figyelmet érdemel a gyulatői olivingabbró. A gabbrókat úgy a diabázzal

(gabbródiabáz), mint a diorittal (dioritgabbró) többféle átmenet köti össze. Meghatározásaim szerint a legnagyobb változást a KÜRTHY-féle elnevezések szenvednek, pl. az ő amphibolaugittrachytjainak és augittrachytjainak csak egy része tényleg amfibolaugitandezit és augitandezit (az újabb nomenklatura szerint), jórésze azonban hiperszténaugitandezit és bazalt. Külön ki kell emelnem ezeket a hiperszténaugitandeziteket, amelyeknek a Hegyesdrócsában — úgy látszik — meglehetősen szerepe van, különösen Dézna, Kisindia stb. vidékének alkotásában.

Általában ha végig tekintünk a sorozaton, azt látjuk, hogy rendkívül változatos: az abisszikus kőzetek közül a gránittól lefelé a peridotitig, a mezo-effuziós kőzetek közül a kvarcporfirtól a melafrig, a neo-effuziósból pedig a riolittól le a bazaltig igen sok kőzetesalád van képviselve benne.

## 18. Pereces és Sajószentpéter környékének földtani viszonyai.

(Jelentés az 1916. évi országos földtani fölvételről.)

Dr. SCHIRÉTER ZOLTÁN-tól.

(Egy szövegekőzti ábrával.)

A m. kir. Földtani Intézet igazgatóságának rendeletére ez év nyarán a borsod—hevesi Bükk-hegység északkeleti részében folytattam a földtani fölvételt s folytatólagosan térképeztem a hegységtől északra elterülő harmadkori barnaszénterületet. A fölvétel legnagyobb része a 13. öv, XXIII. rovat ÉK jelzésű lapjára esik. Ezenkívül kevesebb esik ugyanennek a térképlapnak ÉNy-i, DNy-i és DK-i jelzésű térképlapjaira. A borsod—hevesi Bükk-hegység legnagyobb részének fölvétele ezáltal befejezést nyert, csak a hegység ÉNy-i részén maradt még egy kisebb bejárásra váró terület, amelyet remélhetőleg a jövő fölvételi idény alatt térképezhetek s a hegység fölvételét ezzel lezárhatom.

A fölvételi idő egy részét a régebbi, a Hámor és Diósgyőr környéki fölvételek kiegészítésére fordítottam.

Az alaphegységbeli képződmények teljesen ugyanazok, mint az előző években látottak; földtani leírásukat ez alkalommal annál is inkább mellőzhetem, mivel az alaphegységből fölvett rész aránylag kicsi terület volt.

Az ez évben fölvett területen<sup>1)</sup> a következő képződmények szerepelnek:

1. *Opalaeozoikus homokkő*. Világosszürke és sötétezzürke csillámos homokkő tartozik ide, amelyhez alárendelten agyagpala és kvarcit is csatlakozik. Előfordul Felsőhámortól ÉNy-ra, a Csikorgó és Örvénykő táján, ahová a nagy nyugati homokkő területéről vonul. Továbbá föllép még kvarcitok kíséretében Varbótól DNy-ra, a „Büdös“ táján.

<sup>1)</sup> Ennek a jelentésnek keretén belül elhagyom Miskolc város közvetlen környékének ismertetését, miután PAPP KÁROLY dr.-nak, a m. kir. Földtani Intézet Évkönyve XVI. köt., 3. füzetében megjelent tanulmánya ezzel a tárggyal kimerítően foglalkozik.



2. *Diabáztufa, porfirittufa, porfiroid*. Ezen a nyáron végleg kinyomozhattam azokat a hosszú, keskeny vonulatokat, amelyeknek egyes részeit az előző években már ismertettem. A Bálványtól délre levő vonulat áthúzódik a Csurgón a Borovnyák-hegyre, innét a Jávor-hegyre, ahol a fölszíni elterjedése megszakad. De tovább keletre, a Sebes táján megint fölbukkan és a Nyavalyáson, Tekenyösön át a Szavós-völgybe húzódik egy nagy, északkelet felé kiugró könyököt alkotva. Majd visszajön a Szent-Istvánra s innét a hákori völgyön át a Fehérkőlápa északi szélén a Gulitzkáig húzódik. Ettől délre van egy másik vonulat, amely a Jávorkút tájáról keletnek a Disznós-patak és Létrás felé húzódik. A Feketesár-tól északra ez a vonulat kiékelődik a mészkövek között, de tovább KDK-re, Lillafüred mellett újból föllép s keletre nagy elterjedésűvé válik. Hámortól északra is van egy jelentékeny vonulat, amely a Dolka gerincén húzódik végig, majd KDK-nek a Szeleta mészplatóját megkerülve átmegy a fővölgy déli oldalára s itt igen bonyolult módon tovább húzódik dél- és délkelet felé egyfelől a karbon, másfelől a fehér triász mészkövek között. Ezen a részen már főképen selymes, leveles zöldes palák szerepelnek. E vonulat folytatásában Ny felé föllép még egy keskeny sáv a Kovácskőtől északra. Továbbá a Barátságkert táján s a Nagybéretől északra bukkan föl egy-egy keskeny diabáztufa sáv a felső-triász mészkövek között.

Tekintettel arra, hogy dr. SCHAFARZIK FERENC műegyetemi tanár úr a Gömörzsepesi Érchegységben annak idején mint első kimutatta volt a porfiroidokat, megkértem SCHAFARZIK tanár urat, mint a hazai porfiroidok legjobb ismerőjét, szíveskedjek közeteimnek egynéhány darabját, amelyek előttem porfiroidoknak tetszettek, megtekinteni s róluk véleményt nyilvánítani. SCHAFARZIK tanár úr e kérésemet készséggel teljesítette, amiért is fogadja itt hálás köszönetemet.

SCHAFARZIK tanár úr szerint is az Újhuta környékén előforduló kőzetek rátekintésre kvareporfiroknak, illetve porfiroidoknak mondhatók. A kőzetek főzömére vonatkozólag azonban, amiket préseltségük és selymes fényük miatt szintén a porfiroidok közé voltam hajlandó sorolni, s a múlt évi jelentésemben azok közé is helyeztem, dr. SCHAFARZIK más eredményre jutott. SCHAFARZIK tanár úr a következőket volt szíves a kőzetek egyik, általa behatóbban megvizsgált féleségére vonatkozólag közölni:

„A megvizsgált kőzet szürke alapanyagú, porfirosan behintett nagy fehér földpátokkal bíró kőzet, mely intenzív mechanikai hatások folytán palás szövetűvé lett. Haránttörésben a keskenyre lapított földpátokon kívül kézi nagytóval más elegyrész nem ismerhető föl. Lapjairól tekintve a gyengén zöldesfehér földpát fénytelen, hasadást nem mutató, csekély keménységű, késsel kikaparható szemeknek bizonyul, melyek a nyomás által szemmel láthatólag nyújtottak, lapítottak. A nagyobbjai egészen

10 mm hosszúságúak, míg a legtöbbje 5—7 mm méretű hosszirányban. Eredeti kristályformájuk már nem figyelhető meg. Maga a foltonkint kissé zöldesszürke alapanyag szintén csekély keménységű, késsel kaparható, az egész kőzet pedig rálehelésre intenzív agyagszagú, üvegsőben hevítve sok vizet ad, miből hidroszilikátokra lehet következtetni, végre HCl-ba helyezve, élénk pezsgés elárulja, hogy karbonátok is vannak benne.

Mikroszkóp alatt csupa átalakulási produktum: aktinolit, továbbá hidroszilikátok finoman szemcsés és leveles halmazai és zsinórja, zöldes klorit, talk, kalcit, kevés szekundér kvarc, hematitpettyek láthatók, amelyek közé beágyazva még imitt-amott egy-egy nagyobb, erősebben ferde kioltást sejtető plagioklász elmosódott szeme fedezhető föl. Az eredeti kőzet egykori elegyrészei közül még bőségesen nagy titánvas szemek, vagy vastag lécek-lemezek láthatók, nagyobbbrésze már leukoxénné átalakulva és végre egyes kövér apatit kristályok. Egy gömbölyödött élű xenotim kristályka szintén még az eredeti elegyrészek sorából való. Valami piroxénes elegyrésznek, amelynek e gyakori jelenléte az eléggé bőséges klorit jelenlétéből föltételezhető, semmiféle biztosabb nyomát nem tudtam fölfedezni. Ezen föltöbb fogyatékos adatokból az egykori eredeti kőzet pontosan ugyan nem nevezhető meg, de annyi mégis kivüláglik, hogy ez egy bázisosabb, plagioklász-tartalmú, titánvasban dús kőzet lehetett, amiből leghamarább diabázra, vagy annak szemcsés-lapillis tufájára lehetne gondolni. A mai állapotában az előttünk fekvő palás metamorf kőzet igazi „schalstein”-nak minősíthető, oly értelemben, amint azt ROSENBUSCH: Mikr. Physiographie der Mineralien und Gesteine IV. kiad. 1321—22. lapokon leírja. Külön megemlíteni valónak vélem azt, hogy primér kvarc és ortoklász reliktumok nincsenek e kőzetben, úgyszintén hiányzik a szericítésés intenzívebb folyamata, úgy, hogy ezek a negatív adatoknak alapján pl. a porfiroidokra való következtetés lehetetlenné válik.“

3. *Karbon mészkő és agyagpala.* Sötétszürke és fekete mészkő, továbbá agyagpala tartoznak ide. A szürke és zöldes agyagpala ismételten váltakozik a mészkővel. A mészkőben néha szarukő is föllép. A karbon rétegesoport Felsőhámor, Hámor és Diósgyőr környékén fordul elő. A Bálvány felől az Ördögoldal, a Nyárjuh-hegyen, a Kovácskőn át a Hámortól DK-re eső részre húzódik és ott végződik. Hámortól északra, a porfiroid vonulattól ÉÉK-re azonban megvan a vonulat folytatása, hol a Dolkán túl, a Forrásvölgy mentén ezek a rétegek szerepelnek. Továbbá Diósgyőrtől nyugatra és délre fordul elő kisebb kiterjedésben. A rétegek általános csapásiránya Ny—K-i, de a váltakozó dülésirányból következtetve, több ráncba gyűrtnek kell a vonulatot tartanom.

A mészkő több helyen tartalmaz kővületnyomokat, amelyek azonban közelebről meg nem határozhatók. Egyes rétegekben rossz meg-

tartású crinoidea nyéltagok és karizek mutatkoznak. A mészkőből számos esiszolatot készíttettem. Nagyobb részükben kövület nincs, egyesekben azonban foraminiferák, nevezetesen *fusulinák* átmetszeteit észleltem. A fusulinák átmetszetei is gyarlók, úgy, hogy fajilag meg nem határozhatók. A fusulinákat a következő helyeken észleltem: a Bálvány hegytető északnyugati oldalán. Felsőhámornál (Ómassa), a Hetemér gerinc vége felé és Hámortól NyÉNy-ra, a Kovácskö déli lejtőjén. A két utóbbi előfordulás közötti palásak, nyújtottak s ezért a bennök lévő kövületek is meglehetősen eltorzulnak. A Kovácskö meszében még olyan átmetszetek is mutatkoznak, amelyek *endothyrákra* utalnak. A fusulinák gyér föllépése tehát körülbelül az alsó-karbon legmagasabb részére utal. (V. ö. Évi jel. 1913-ról. pag. 295.)

4. *Felsőtriász mészkő.* Az idesorozható mészkő többnyire egészen fehér, vagy ritkábban világos szürke színű. Ritkábban észlelhető rajta vastag padozás; sokszor egészen rétegzetlennek látszik. Ritkán rossz megtartású kövületnyomok, mint korállók, brachiopodák és kagylók nyomai észlelhetők kimállva a felületén, amik bár meghatározhatatlanok, rátekintésre leginkább a felső-triászra emlékeztetnek. A kőzet is leginkább a Dunántúl nagy elterjedésű dachsteinmészköveire emlékeztet. Ez a mészkő a most fölvelt területen a karbon rétegei és a diabáztufa fölé települve lép föl és pedig helyenkint nagyobb összefüggő takaró alakjában, másutt csak egyes rögszöszvényekben. Az utóbbiak több esetben utólagos diszlokációk következtében mélyebbre, az idősebb képződmények közé süllyedt és a denudációtól s a korroziótól máig még megkimélt rögszöszvények tekinthetők.

Nagy kiterjedésben fordul elő ez a kőzet Hámortól ÉNy-ra, a Háromkút—Csókás—Kölyukoldal platóján, ahol helyenkint kövületek is észlelhetők kimállva a rétegzetlen dolinás mészkövön. Nyugatabbra az Oszra-tetőn van meg ez a mészkő s az Örvénykő teteje is ebből van. Hámortól északra a Szeleta-plató, a Kecskelyuk és Büdöspeszt barlangok táját ez a kőzet építi föl. A Dolka tetején egy kis elszigetelt foltja látható. Keletebbre, a hákori völgy két oldalán is ez a kőzet észlelhető s a papirgyárral szemben levő két kisebb rög is ebből áll a völgy baloldalán. Nagyobb elterjedésű Diósgyőrtől DNy-ra a Bányahegy—Vártető vonulatban. Kisebb foltokban föllép azután Diósgyőrtől délre s délkeletre, a görömbölyi fürdő mellett több elszigetelt rögben s végül nagyobb kiterjedésben megint a Nagykovács—Poklostető környékén.

5. *Felső-eocén.* Ide tartoznak fehér, szürkésfehér és sárgásfehér mészkövek, továbbá konglomerátumok. Néhol alárendeltebben lágyabb márga, homok és agyag is csatlakoznak hozzájuk. A fölszínen csekély kiterjedésben nyomozható az alaphegység ÉK-i szegélye mentén egy kes-

keny, megszakgatott sávban DK-ről ÉNy felé. Kövületei, amik korát eldöntik: a *Nummulites Fichteli* MICH. és *Nummulites intermedius* d'ARCH. Továbbá vannak benne még egyéb foraminiferák, korálok és itt-ott kagylók, mint a *Pecten biarrizensis* d'ARCH. és néhol *lithothamniumok* is tömegesen szerepelnek.

Az eocénrétegek föllépnek egy folton Diósgyórtól délre, ahol a vasgyári homokbányában vannak jól föltárva. Itten alul fehér kvarchomok van jelen, magasabban lithothamniumos mészkőpadok következnek. Ezekben az uralkodó lithothamniumok mellett alárendelten foraminiferák és bryozoák is szerepelnek. Kocsis J. szerint<sup>1)</sup> a mészkő vékony csiszolatában fölismerhető: *Nummulites* sp., valószínűleg a *N. Boucheri* DE LA HARPE, *Clavulina Szabói* HANTK. *Plecanium*, *Truncatulina*, *Rotalia* sp.-ek, továbbá *Gypsina globulus* Rss. A mészkő fölött homokos agyagrétegek következnek, melyek azonban kövületmentesek.

A papirgyárral szemben levő régi mézsrögök északi oldalán, majd a Forrásvölgy mindkét oldalán a triász mészkő szélére települve vékony eocén mészkő sávok-foszlányok lelhetők, amelyekben néhol nummulitesek és korálok akadnak. Nagyobb kiterjedésben fordul elő Varbótól délre, a Gyertyánvölgy alján. Kétségtelenül nagyobb elterjedésű itt ez a mészkő, de a rátelepült széntartalmú rétegcsoport elfödi s csak az árkok mélyén bukkan ki. Néhol a szénbányászatnál bukkantak rája a fekvőben. Itt is legnagyobbbrészt mészkő és márga fordul elő; az Andó-kút táján kvarekonglomerátum is mutatkozik. A mészkőben és márgában kövületek elég gyakoriak; így különösen korálok, néhol sűrűbben is mutatkoznak, továbbá nummulitesek és egyéb foraminiferák elég gyakoriak s itt-ott rossz megtartású kagylók is akadnak.

A Baross-aknától DNy-ra levő régi köfejtő anyagát és kövületeit már Kocsis J. ismertette,<sup>2)</sup> aki az említett jellemző nummuliteseken és néhány kagylón kívül még egy csomó foraminiferát is fölsorol innét.

6. *Oligocén*. Az oligocén rétegek a fölszinen ninesenek seholsen föltárva, de a mélységben kétségkívül nagy kiterjedésben vannak jelen. Az alsó oligocén kiscelli agyagot a széntartalmú rétegcsoport alatt, a Parasznya község mellett 1892-ben mélyesztett fúrólukban állítólag nagyobb vastagságban átfúrták és pedig Kocsis J. szerint<sup>3)</sup> állítólag már a 40 m mélységtől a 220 m mélységig folyton a kiscelli agyagban mozgott a fúró. A felső oligocént (aquitaniént) eddigelé nem tudtam e területen

1) Földt. Közl. XXX. k., 1900., 146. old.

2) I. h. 142. old.

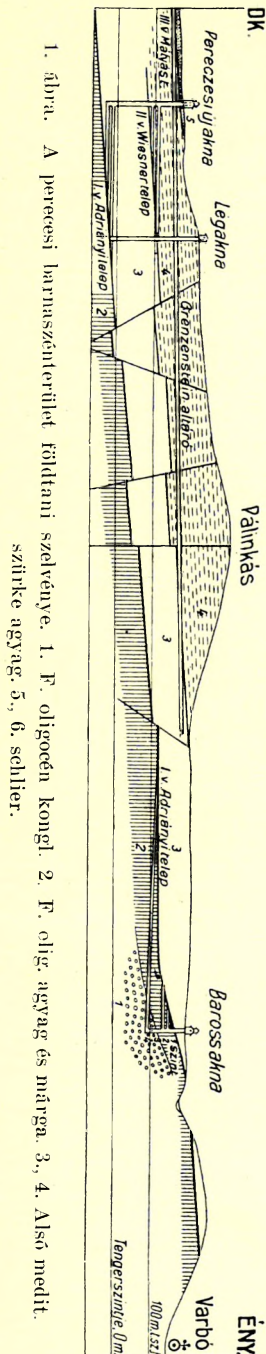
3) I. h. 146. old.

kimutatni, bár igen valószínűnek tartom, hogy a széntelepes rétegesoport fekvője már a felső-oligocénhez sorolható.

7. *Alsó-mediterrán emelet (Burdigalien)*. A széntartalmú rétegesoportot s annak a riolittufáig terjedő fedő rétegeit az alsó-mediterrán-emeletbe sorozom, miután a rétegek őslénytani jellege leginkább erre utal. Eddigelé felső mediterránkorinak tekintették a széntelepes rétegesoportot. Különösen jellemző a *Mytilus Haidingeri* M. HOERN.-nek és az *Ostrea (Crassostrea) crassissima* LAM.-nak nagy tömegben, egész padokban való föllépése, amely kövületek külön-külön rétegeket építenek föl, éppen úgy, mint az alsó-mediterrán rétegek klasszikus helyén, az eggenburgi medencében. A növénymaradványok a zsilvölgyi flórával nagy megegyezést mutatnak. Több mollusca is még a felső-oligocénra utal, mint a *Meretrix incrassata* Sow., a *Turritella Beyrichi* Hofm., a *Pyrula (Melongena) Lainei* Bast. s a zsilvölgyi rétegekből leírt *Melanopsis Hantkeni* Hofm., amely azonban kétségtelenül fölmegy az alsó-mediterrán rétegekbe is. A szóban levő területről ezt a fajt eddig mint *Melanopsis impressa*-t említették; az eggenburgi medencéből pedig mint *M. impressa* var. *monregalensis* Sacco idéztetik, de kétségkívül ott is a Hofmann-féle faj szerepel. Viszont hiányzanak a felső-oligocénben oly gyakori cerithiumok, mint a *Potamides (Tympantomus) margaritaceus* Brocc. és a *P. (Granulolabium) plicatus* Brug.

Ezekkel szemben több alakja van a faunának, amelyek közömbösebbek, vagy inkább a felső-mediterrán emeletben otthonosak. Így a *Potamides (Clava) bidentatus* DeFr., a *Potamides (Pirenella) mitralis* Eichw. és a *Potamides (Pirenella) nodosoplicatus* M. Hoern., a *Cardium (Cerastoderma) arcella* DuR.

Tekintetbe véve a fauna átmeneti jellegét s a *Mytilus Haidingeri* és az *Ostrea crassissima*



1. ábra. A perecesi barnaszénterület földtani szelvénye. 1. F. oligocén kongl. 2. F. olig. agyag és márga. 3., 4. Alsó mediterrán rétegek. 5., 6. szőlőke agyag.

tömeges szereplését, az alsó-mediterrán korba való helyezés illeti meg leginkább a szóbanforgó rétegeket.

Legalsó rétegei a perecsei szénbányaterületen vannak a bányaművelés és a fúrások által föltárva.

Szürke agyag és agyagmárga szerepel valószínűleg nagy vastagságban legalsó rétegesoportként, amelyre az alsó, vagy Adriányi telep fekszik. A széntelep 2—3 m vastagságú s három meddő közbeágyazást tartalmaz. Ez a széntelep a sajószentpéteri barnaszénterületen kivékonyodik és elmeddősödik. A széntelep közvetlen fekvőjében levő szürke agyagban a következő kövületek fordulnak elő:

*Meretrix incrassata* Sow. gy.

*Cardium (Cerastoderma) arcella* Duj. i. gy.

*Potamides (Pirenella) mitralis* Eichw. gy.

„ „ *Hornense* Schaff. gy.

*Pyrula (Melongena) Lainei* Bast. i. r.

„ „ *cornuta* Ag. var. *gauderndorfensis*  
Schaff. i. r.

*Buccinum (Hebra) ternodosum* Hilb. e. gy.

*Hydrobia ventrosa* Mont. e. gy.

A széntelep közvetlen fedője néhány ujjnyi — 1—2 dm-nyi édesvízi mészmárga réteg, amely kizárólag *Congeria* héjjakból épült föl. Ebben előfordul:

*Congeria* cfr. *Brardii* A. Br. tömegesen

*Melanopsis (Lyraea) Hantkeni* Hofm.

Ez a réteg néha 1 m-re is megvastagodik s ilyenkor a széntelep rendszerint kivékonyodik.

Fölötte szürke agyag következik, amelyben előfordul:

*Meretrix incrassata* Sow. r.

*Cardium (Cerastoderma) arcella* Duj. r.

*Potamides (Pirenella) mitralis* Eichw. r.

*Hydrobia ventrosa* Mont. r.

A szénteleptől kb. 1 m-nyire van egy kb. 2 cm-nyi *Mytilus*-pad, amely úgyszólván kizárólag a

*Mytilus Haidingeri* M. Hoern.

teknőiből áll.

Úgy a fekvőben, mint a fedőben előfordulnak a bányagondnokság szerint levéllenyomatok. A fekvőből és fedőből származó, a bányagondnokságtól kapott levéllenyomatok Tűzson János egyet. ny. r. tanár úr szíves előzetes megtekintése szerint a következők:

*Cinnamomum polymorphum* A. BR.

*Populus*-féle

*Laurus*-féle

levelek s ezenkívül egyéb levelek is vannak.

Az Adriányi szénteleg fölött kb. 122 m-nyi szürke agyagos és agyagmárgás rétegcsoport fekszik.

Fölötte következik a második szénteleg, amelyet a perecsi barnaszénterületen Wiesner-telepnek, a sajószentpéteri területen Alfréd-telepnek neveznek. Ennek vastagsága átlag 1—1·20 m. Ennek a telepnek közvetlen fekvőjét alkotó agyagos homokrétegben a következő kövületek fordulnak elő:

*Neritina (Clithon) picta* FÉR. tömegesen

*Melanopsis (Lyraea) Hantkeni* HOFM. r.

*Potamides (Clava) bidentatus* DEFR. r.

„ *(Pirenella) nodosoplicatus* M. HOERN. r.

„ „ *mitralis* EICHW. r.

*Spongia* tük.

Ezekon kívül még igen ritkán Sajószentpéteren a *Meretrix incrassata* Sow. és a *Cardium (Cerastoderma) arcella* DUJ. is előfordul és ritkán *Ostrea (Crassostrea) crassissima* LAM. példányokból fölépült pad is föllép.

A szénteleg fedőjében pedig előfordulnak:

*Ostrea (Crassostrea) crassissima* LAM.

példányokból álló pad, amely többnyire 1—2 dm, de néha 0·5 m-nyi vastagságot is elér. Máskor a közvetlen fedőben agyagos réteg van, amelyben előfordulnak:

*Cardium (Cerastoderma) arcella* DUJ. i. r.

*Melanopsis Hantkeni* HOFM. r.

*Neritina (Clithon) picta* FÉR. gy.

*Hydrobia ventrosa* MONT. r.

E szénteleg fölött kb. 80—85 m-nyi meddő, főleg szürkés agyagból álló rétegcsoport telepszik.

Ezután következik a harmadik szénteleg, amelyet Perecsen Mátyástelepnek, Sajószentpéteren Erzsébet-telepnek neveznek. Ennek vastagsága 0·70—1 m. A perecsi szénterületen ez a telep ezidőszerint nincs föltárva. Sajószentpéteren az Erzsébet-aknai bányamezőn volt fejtés alatt. Érdekes annak a fölemlítése, hogy Sajószentpéteren az Erzsébet-telepnek alsó-harmadába 1 dm-nyi finomszemű fehér kaolinosodott riolittufa rétegszke telepszik. Ez a későbbi nagy riolittufa hamuhullás első előhírnöke s egyszersmind igazolója annak, hogy a riolittufák erupciója nem kizárólag egy bizonyos időre szorítkozott.

Az Erzsébet lejtős aknában láthatni, hogy a szénteleg közvetlen fedője néha néhány dm-nyi ostrea-pad, telve

*Ostrea (Crassostrea) crassissima* LAM. példányokkal.

Máskor agyagos réteg észlelhető közvetlenül a szénteleg fölött és ebben bőven van

*Melanopsis (Lyrcaea) Hantkeni* Hofm. i. gy.

*Neritina (Clithon) picta* FÉR. i. gy.

A III. szénteleg fölött következő fedő rétegcsoport sárga homok és szürke homokos agyag és agyagmárga (schlier) rétegek ismételt, sűrű váltakozásából áll. Ez a rétegcsoport a fölvelt területen, a fölszínen tulajdonképpen a legelterjedtebb képződménycsoport. Ez a rétegcsoport megfelel a salgótarjáni szénterületen is nagy kiterjedésben föllépő schlier-rétegcsoportnak. Kövületet általában igen gyéren tartalmaz. Egy-két helyen leltem benne mindössze néhány *Meretrix incrassata* Sow. példány közelét. A rétegek közé telepszik azonban több vastag ostrea pad, amelyek nagy kiterjedésben nyomozhatók. Ezek az ostrea padok, amelyek rendszerint 1—3 dm-nyi vastagok, az

*Ostrea (Crassostrea) crassissima* LAM.

példányaiból épültek föl. A szénfedő rétegcsoport a fölszínen Berente, Alacska, Sajószentpéter, Sajókápolna, Lászlófalva, Radostyán, Perces, Varbó, Parasznya, Miskolcz, Diósgyőr környékén nagy elterjedésű.

8. *Riolittufa*. Egyik félesége durvaszemű, fehér vagy szürkésfehér, néha nagy horzsakő lapilliket tartalmazó kőzet, amelyben a biotit és kvarc mindig jól látható. Más félesége aprószemű, tömörtnek mondható, kaolino-sodott kőzet, amelyben az elegyrészek föl nem ismerhetők. Ez néha egészen laza kőzet. Nagy kiterjedésű a Hejőcsaba—Miskole—Bábony—Sajószentpéter községek és városok irányába eső dombvonulatban. Alárendelten egyes elszigetelt foltokban szerepel Berente, Alacska és Diósgyőr környékén. A piroxén andezittufa fekvőjében vékony réteg alakjában mindig jelen van.

9. *Piroxén andezittufa-breccsa és konglomerátum*. Ez igen változatos kifejlődésű kőzet. Sokszor aprószemű, máskor öregebbszemű; sokszor kisebb-nagyobb lapillik és bombák vannak az andezittufában, úgy, hogy breccsásnak, sőt egyenesen andezitbreccsának is mondható. A bombák néha fél m átmérőjűek. Néha egyes andezittufa rétegekben sok legömbölyödött andezitkavics és ezenkívül néha sok mészkőkavics van, úgy, hogy a réteg egészen konglomerátumszerű. A mészkőkavics főleg a legfelső andezittufa rétegekben található, amely fölfelé átmegy tiszta kavicsba is. A piroxén andezittufa rendszeren a riolittufa fölött fekszik.

Előfordul: Sajókazinttól délre a Cserbabos—Kakukleles vonulatban, Kondónál, a Cserestető—Morgó-hegy—Péterné-tető vonulatban, Perces-



nél a Perecesi tetőn, a Bikkes oldalon, a Csernallyán, a Nagy Erenyő-tetőn az Ostoroson és Nagy-Bakoson, továbbá elég nagy kiterjedésben a hejőcsaba—miskolc—sajószentpéteri vonulatban.

10. *Felső-mediterrán emelet.* A riolittufák és andezittufák fölött helyenkint kavics és homok észlelhető, néhol pedig fehér, foraminiferadús agyagmárga lép föl, amelyeket már a felső-mediterrán emeletbe sorozhatunk. A fehér agyagmárga, amely pl. Bábonytól délre és délnyugatra, továbbá a miskolczi Ágazat-völgyben lép föl, azonos a Szilvásvárads és Dédes vidékéről az előző években leírt hasonló képződménnyel.<sup>1)</sup>

Ez a rétegcsoport egykor kétségkívül nagy kiterjedésben és nagy tömegben volt meg ezen a területen, de a szarmata emelet elejétől, amióta a terület szárazon áll, az egész emelet majdnem teljesen denudáltatott.

11. *Pleisztocén kavicsterrasz.* A mediterrán képződmények fölött nagy kiterjedésű terraszok vannak ezen a területen. A terraszok uralkodó anyaga az alaphegységből származó mészkő-kavics. A kavics fölött barna agyag terül el vékony takaró alakjában. A Harica- és Nyögő-patak völgyének baloldalán egy nagy kiterjedésű terrasz húzódik, mely már Kondónál kezdődik és Sajókápolna—Sajószentpéter felé tart. Kondónál kb. 170 m t. sz. f. magasságban, Sajószentpéternél 150 m t. sz. f. magasságban van a terrasz. Sajószentpéternél 150 m t. sz. f. magasságban egy kissé magasabban fekvő régebbi terrasz maradványa is csatlakozik az előbbihez. Másfelől a Sajó völgyében, a völgy jobboldalán húzódik egy terrasz, amely Sajószentpéternél egy keskeny csikban kezdődik 140 m t. sz. f. magasságban, délkelet felé gyorsan szélesedik, majd Sajókeresztúr táján erősen kiterül, de egyszersemind lealacsonyodik és lassankint eltűnik. A terrasz déli vége felé 130 m t. sz. f. magasságú. Ugyanez a kavicsterrasz megint kifejlődik Miskolcnál, ahol a várostól északra, majd délre Hejőcsabaig terül el, kb. 125—130 m t. sz. f. magasságban.

12. *Pleisztocén barna agyag.* Barnaszínű, néha homokos, máskor tömött agyag, amely a különböző képződmények fölött kisebb-nagyobb vastagságban föllép. A térképezésnél csak ott tüntettem külön föl, ahol valamivel jelentékenyebb szerepű. Így Miskolc környékén, az Akasztó-bércen, a Beteg-völgyben, a Kőporoson, továbbá a kondó—sajószentpéteri kavicsterrasz fölött, a sajószentpéter—sajókeresztúri és a miskolc—hejőcsabai terrasz fölött.

13. *Pleisztocén és óholocén mésztufa.* Szürkésfehér, likacsos-szivacsos kőzet, amelyben levélnyomok és növény szárak nyomai észlelhetők. Diósgyőr mellett, a várostól délre, egy foltja az eocén rétegek fölé települ, amelynek nagyobb részét már régen elhordták. Ez a mésztufafolt való-

1) M. kir. Földtani Intézet 1913. Évi jel. 380. old. és 1914. Évi jel. 326. old.

színüleg a diósgyőri hévforrások régebbi, pleisztocénkori üledéke. Ezenkívül vannak még kis mésztufa foltok: az Andókút alatt, a völgyben, a Gallya-forrás alatt egy kis plató, a Felső-forrás alatt, a Forrás-völgy egyik kis baloldali mellékvölgyecskéjében, az ott kibukkanó forrás alatt. Felső-Hámornál (Ómassán), a község felső részén és a községtől ÉNy-ra, a Csikorgó felől lejöő völgyekben néhány kis folt. Egy kis folt van még a községtől keletre, a Sebes felől északra lemenő völgyecske alján is.

Az utóbbiak mind hidegvizű forrásokból, vagy patakok vízeséses helyein rakódtak le. Ezek holocénkoriak.

14. *Holocén.* A mai patakok és folyók alluviuma, kavics, homok és agyagos lerakódása tartozik ide, így elsősorban a Sajó völgyének lerakódásai, továbbá a nagyobb mellékvölgyeknek, mint az alacsikai pataknak, a Haráca és a Nyögő-patak völgyének, a Bábonyi völgynek, a Diósgyőri völgynek és mellékvölgyeinek az alluviuma. A Sajó völgyének széles síkja helyenkint mocsaras, zsombékos; ilyenek főleg a régi lenyesődött és feltöltődött folyókanyarulatok, holtágak.

\*

Meg kell még emlékezni röviden a medenceüledékek szerkezetéről. A medenceüledékek az egész terület egyöntetű (epeirogenetikus) emelkedése alkalmával a felső-mediterrán emelet végén ÉÉK—DDNy-i irányú vonalak mentén összetöredeztek. Ezeket a vetődéseket hosszanti vetődéseknek kell neveznünk, miután a Magyar Középhegység csapásirányával, valamint az abban uralkodó főtörési iránnyal párhuzamosak. Erre az irányra merőleges, vagy egyébként metsző törésvonal-rendszer a szóbanforgó területen nincsen. A vetődések mentén többnyire egyoldalulag kissé lebillentek az egyes rögök; úgy, hogy az egyes darabok uralkodólag 5—15°-os lejtésű, KDK felé dülő rétegekből fölépült rögökben helyezkednek el, amelyek ismételen föl-fölbukkanva lépcsős szerkezet képét nyújtják. Máskor pedig egyes rögök árokszerűen mélyebbre süllyedtek, mások viszont sasbérszerűen fönnakadtak. A vetődések 10—20—40 m-nyi magasság-különbségeket hoztak létre. Egyes főbb vetődések a külszínen is jól fölismerhetők: ott, ahol a keményebb riolittufa és andezittufa rétegek fölbukkanása a vetődések lefutását hosszabb vonalon jelzi.<sup>1)</sup> A főbb völgyek iránya is a vetődések irányával megegyezik s eredetileg kétségkívül egyes vetődések mentén kifejlődött konzekvens völgyek voltak. Ahol csak a vulkáni tufák fekvője, a lágy agyag és homok komplexus van a fölszínen, ott a vetődések a külszínen nem észlelhetők. A barnaszénbányászat azonban

<sup>1)</sup> L. bővebben: SCHRÉTER ZOLTÁN: Morfológiai vizsgálatok Sajószentpéter környékén. Földrajzi Közlemények. XLV. köt., 1—3. f. 81. old. 1917.

számos ilyen rejtett vetődést konstatált a lankás, a külszínen mitsem eláruló térszin alatt. A mellékelt szelvény, amelyet a perecesi m. kir. bányagondnokság szíveségének köszönhetek, ezt a vetődéses szerkezetet jól szemlélteti. (L. az 1. ábrát.)

## Hasznosítható anyagok.

1. *Felsőtriász kori fehér mészkő.* Mészégetésre és útkaviccsolásra használják. A görömbölyi fürdő mellett óriási kőbányában fejtik és a hejőcsabai nagy mészégetőben meszet égetnek belőle. Ezenkívül cukorgyárak részére is szállítanak belőle. Diósgyőr mellett délre két nagy kőbányában, valamint a községtől ÉNy-ra levő kis rögbe mélyesztett kőbányában fejtik. Anyagukat jórészt útkaviccsolásra használják föl.

Varbótól DNy-ra, a Sáros-völgy baloldalán és ettől délre a Dobricán lévő kőbányában is fejtik ezt a mészkövet építkezési célokra.

2. *Felsőeocén kori mészkő.* Parasznyától délre, a Gyertyán-völgyben több kőbányában is fejtik ezt a mészkövet építkezési célokra.

3. *Felsőeocén kori homok.* Diósgyőrnél, a községtől délre lévő homokbányában a diósgyőri vasgyár céljaira mintázó homoknak fejtik a szép tiszta fehér kvarchomokot.

4. *Alsó mediterrán kori barnaszén.* Az állami diósgyőri vasgyár perecesi barnaszénterületén egyfelől a 104 m mély Baross-akna van az alsó, vagy Adriányi-telepre mélyesztve. Jelenleg a kelet felé irányuló 1150 m hosszú főkeresztvágat (a mai 4. szint) segítségével fejtik a 2—3 m vastag széntelep. Másfelől a perecesi 94 és 212 m mély új ikeraknával az alsó vagy Adriányi s a középső, vagy Wiesner-telepet fejtik. Ezenkívül ezidőszerint még a Baross-akna közelében, tőle DNy-ra egy táró útján egy fönnakadt rögön fekvő kisebb szénterületet is fejtenek. Ez az Adriányi-telephez tartozik. A napi termelés ezidőszerint a perecesi aknából kb. 350 tonna (ezelőtt 500 t.), a Baross-aknából 450 tonna (azelőtt 800 t.), a Baross-akna közelében lévő tároból 40 tonna.

A Borsodi Köszénbányák R.-T. sajoszentpéteri barnaszén területén az Erzsébet aknával a felső vagy Erzsébet-telepet művelték. Ez az akna ma üzemen kívül van helyezve, miután az elérhető teleprészeket lefejtették. Az Alfréd-akna útján csak az Alfréd- (= Wiesner) telepet fejtik. A 112 m mély aknának segélyével lefejthető teleprészeket kb. egy éven belül kitermelik s az aknát leszerelik. A délebbre. Sajókápolna határába eső még érintetlen teleprészek lefejtésére az utóbbi néhány év alatt egy új lejtős aknát mélyesztett a társaság. Ezzel az aknával is az Alfréd-telepet fejtik. Jelenleg még csak a föltárásnál tartanak, de nemsokára ide helyeződik át az egész bányászat. Az évi termelés kb. 1 millió q.

A széntelepek mindkét szénterületen közel vízszintesen fekszenek; csekély 4—10 fokkal KDK felé lejtnek. A telepeket ÉÉK—DDNy-i irányú vetődések darabolják szét, de nem oly sűrűn, hogy a bányászatot nagyon hátrányosan befolyásolnák. A mai fejtési területtől keletre eső területen nagy kiterjedésben fúrásokkal konstatálták a széntelepeket. Itt van tehát a jövő bányászkodásának a szintere.

5. *Alsó-mediterránkori agyag.* Téglaegetésre használják Sajószentpéteren. A perecsi és sajószentpéteri szénbányák kitermelt meddő kőzete majdnem kizárólag agyag; ezt is előnyösen föl lehetne használni téglagyártásra. Ezáltal a hányók túlnagyra növekedésének is eleje vétetnék.

6. *Riolittufa.* Több helyen fejtik a keményebb, egyöntetű minőségű padjait építkezési célokra, így Berente, Sajószentpéter, Miskolc határában. A kondói Balázs-hegyen elég nagy kiterjedésű, katakombaszerű földalatti fejtések vannak.

7. *Pleisztocén barna agyag.* Téglaegetésre használják föl. Így Miskolc mellett, Berentén és Diósgyőr mellett.

## 19. A Cserhát északi részének földtani viszonyai.

(Jelentés az 1916. évi földtani fölvételről.)

NOSZKY JENŐ-től.

A magyar kir. Földtani Intézet Igazgatóságának megbízásából az 1916. év nyarán, csatlakozva az 1913-ban felvett területhez, a Cserhát-hegység északi oldalát és az Ipoly-völgy balassagyarmat—nagyszécsény—nógrádszakali szakaszát jártam be és térképeztem geológiai szempontból.

Megelőzőleg néhány napon át mult évi munkám kiegészítéseül a Medves-plató környékén vizsgáltam több részletet és a Rimamurány—Salgótarján Vasmű R.-T. igazgatóságától még a mult évben nyert, de már elkésve érkezett engedély alapján a salgóbányai műveleteket a Medves-plató alatt volt alkalmam tanulmányozhatni és megfigyeléseimet a bányatérképekkel és fúrási adatokkal kiegészíthetni. Majd augusztus második felében a m. kir. Földtani Intézet Igazgatóságának engedélyével a Salgótarjáni Kőszénbánya R.-T. északnógrádi szénkutatói munkálataiban vettem részt, a Kürtös és Szalatnya patakok között levő területen Mikszáthfalva, Nagy- és Kiskürtös, Kürtösújfalva, Nagy- és Kishalom, Alsó- és Felsőzellő, Csalányos, Óvár és Zsély környékén.

A bejárt és geológiailag térképezett terület Balassagyarmat, Ipoly-szög (Riba) Csesztve, Bakó, Mohora, Szűgy. Patvarcz, Apátiújfalva, Erdőmeg (Zahora), Szelesztény, Varbó, Órhalom (Trázs), Huguag, Marczal, Iliny, Nógrádsipek, Varsány, Rimócz, Nagylócz, Nagyszécsény, Dolány, Nógrádludány, Endrefalva, Félfa, Pető és Pöstény nógrád-ill. hontmegyei községek határába esik.

Morfológiai tekintetben a terület az Ipoly széles artézi képződményekkel és itt-ott futóhomokos roncokkal borított síkjából és két oldalon felemelkedő alacsony, több helyt erősen lekopott dombvidékből áll. Az alacsonyabb részeket úgyszólván teljesen takarja a szántás-vetés, csak itt-ott van egy-egy gyöngye feltárás valamely patak oldal eróziójából támadt vízmosásban. Dél és észak felé a terület magasabbra emelkedik, de így is csak alacsony, alig 300 méterre emelkedő hegyhátaból áll.

1913-iki jelentésemben a délebbre eső terület sztratigrafiai viszo-

nyait részletesebben ismertettem már s így az ismétlések elkerülése végett csupán a főbb momentumokra terjeszkedem ki az analog felépítésű és kifejlődésű részleteknél s csak a fontosabb eltéréseket emelem ki bővebben, ezt azért is, mert az anyag pontosabb feldolgozását ez ideig nem volt alkalmam elvégezni.

Ezen kívül a tektonikai viszonyokat emelem ki, amelyek, most már nagyobb összefüggő terület vizsgálata állván rendelkezésemre, elég világosan és határozottan s a többiekkel összefüggésben kidomborodtak előttem.

Az északi Cserhát geológiai felépítésében szereplő képződmények a következők:

1. Kristályos palák a mélységben elrejtve.
2. Alsó oligocén. Kiscelli agyag.
3. Felső oligocén
 

{	a) Homokos márga;
	b) Durva homok, ill. homokkő.
4. Alsó mediterrán
 

{	a) Durva homokkő;	
	b) Tengeri homok, kavics és homokkő;	
	c) Terrigén rétegek	{ Kavicsagyag, riolittufa Széntelemek nyomai
	d) Schlier agyag és márga.	
5. Felső mediterrán
 

{	a) Schlier márga;
	b) Piroxén andezit;
	c) Biotit andezittufa és breccsa közbetelepült terrigén kavicskonglomerátumokkal;
	d) Kövületes tufás rétegek;
	e) Lajta mész.
6. Pliocén ? Kavicsos konglomerátumos rétegek.
7. Pleisztocén.
 

{	a) Régi terraszkavics;
	b) Löss és futóhomok.
8. Holocén.
 

{	a) Futóhomok;
	b) Iszap, kavics stb. folyóhordalék és törmelék.

### 1. A kristályos palák.

Ezek ugyan nem a felszínen szereplő képződmények; de lent a mélységben képezik az alaprétegeket, amelyeken azután a harmadkori rétegek transzgredáltak, ellentétben a Magyar Középhegység déli részeivel, ahol az ifjabb harmadkori rétegek a mezozoós-eocén rétegekre települtek.

Hogy az Ipoly-völgy környékén a fiatalabb harmadkori rétegeknek, idevéve az oligocént is, tényleg a kristályos palák alkotják a feküjét, azt

a balassagyarmati 625 m artézi kút fúrásán kívül konstataáltak a losonci circa 300 m körül járó 3 artézi kútfúrás szelvényében, valamint a Karancs északi oldalán levő sátorosi m. kir. áll. kőfejtőben erősen feltárt gránátos biotit andezitből álló lakkolitnak zárványai is igazolják; ezek ugyanis gneiszből és szericites palákból állanak a mélységből felragadva, míg a mezozoos eocén képződményeknek nyoma sincs.

A balassagyarmati artézi kútfúrás ezenkívül még több érdekes adatot tartalmaz s ezért célszerűnek látom e helyt teljes szelvényben közölni az átfúrt rétegsorozatot, amelyet az 1911—12. évben eszközölt fúratás alkalmával a m. kir. Földtani Intézet Igazgatóságának 1911. júl. 12. rendelete alapján helyszíni szemlével és folytatólagosan anyagvizsgálattal összekötve tanulmányozhattam:

Mélység	Az anyag	Geológiai kor
0.5—6.6 m	Homokos, fluviatilis hordalék;	Holocén-Pleisztocén
6.6—9.7	„ Márgás sárgás homok;	} Alsó mediterrán.
9.7—13.7	„ Barna homokos márga;	
13.7—15	„ Középszemű kvarchomok;	
15—15.8	„ Durvaszemű kvarchomok;	
15.8—17.28	„ Kavicsos homok;	
17.28—17.80	„ Közepesszemű kvarchomok;	
17.80—19	„ Kavicsos homok;	
19—24	„ Durva kavicsos homok;	
24—32	„ Közepesszemű agyagos homok;	
32—41.5	„ Agyagos homok, nagy kavicsokkal;	
41.5—59	„ Kissé kavicsos, agyagos homok;	
59—60.6	„ Csillámos, kavicsos homok;	
60.6—69.4	„ Agyagos homok;	
69.4—86	„ Apró kavics, durva homok;	
86—100	„ Agyagos homok;	
100—105	„ Durva kvarchomok;	
105—140	„ Kissé homokos agyag;	
140—149	„ Durva kvarchomok.	

147 m-ből kaptak nagyobb mennyiségű, de csak szivattyúzható vizet, amelyet azonban furcsa sós ize miatt (salétromos) ivásra nem találtak alkalmasnak.

149—174.2	m	Homokos agyag;	}	Felső oligocén
174.2—200.5	„	Szürke agyag;		
200.5—225	„	Csillámos homokos agyag;		
225—244.1	„	Homokos agyag;		
244.1—269.5	„	Agyagos homok;		
269.5—290	„	Középszemű fehér-sárga kvarchomok;	}	Alsó oligocén
290—323.61	„	Finomszemű kissé agyagos homok;		
323.61—490.33	„	Kissé homokos szürke agyag.		

Ebből a rétegből meg nem gyűjthető gáz kitörését észlelték állítólag.

490.33—498.20	„	Szürke agyag;	}	Alsó oligocén
498.20—510	„	Finom homokos csillámos agyag; Éghető gázok kitörését észlelték állítólag.		
510—511	„	Meszesebb homokos agyag;		
511—542.3	„	Finom homokos szürke agyag;		
542.3—553.76	„	Finom homokos sárgás agyag, benne nagyobb fehér és víztiszta kvarszemek;		
553.76—556	„	Elég durva sárgás-fehér kvarchomok, muszkovit szemekkel és limonitos kéreggel;	}	Preoligocén
566—580	„	Ugyanaz finomabb szemű;		
580—591.50	„	Ugyanaz durvább szemű;		
591.50—600	„	Szögletes homok zöldesbarna szemeket tartalmaz;	}	Kristályos palák
600—608.50	„	Finomabb szögletes kvarchomok sok biotittal;		
615?	„	Gneiszdarabka és markazitos rögök;		
615—625	„	Itt a fúró betört és ennek kiszedésekor kikerültek innen: 1. nagyobb gneisz darabkák; 2. szürkés kiscelli agyag más törmelékkel; 3. sárgás barnás agyag gömbölyű kvarszemekkel;		
625.50	„	Középfinom sárgásbarnásra festett szögletes csillámos homok.	}	



Az utolsó adatok már voltaképpen értéktelenek, mert meg nem bízható gyűjtés eredményei.<sup>1)</sup> Lényeges az, hogy az 591·5 métertől a kristályos paláknak a fűró által széttördelt törmelékei jelentkeznek, amely fölött a preoligocén transzgressziós homokos rétegei vannak, amelynek koráról azonban szerves zárvány hiányában meg nem határozható — hogy az eocén végére vagy az oligocén legelejére esik-e?

A mezozoos és eocén alaprétegek tehát itt a középhegység északi részén hiányzanak, ez a tény paleogeografiai szempontból figyelmet érdemel.

## 2. Alsó oligocén (Tongrien) Kiscelli agyag.

Az artézi kút szelvényében majdnem 300 m vastagságú az agyagos, foraminiferákat tartalmazó képződmény, amelyet a budavidéki kiscelli agyaggal kell azonosítanom.

Felszíni elterjedése azonban nagyon alárendelt, amennyiben a számos vetődés által a mediterrán rétegek alatt kibukkanó oligocén rétegekben inkább a felső oligocén szintájukat találjuk meg, nem pedig a foraminiferadús kiscelli agyagkomplexust.

Egyes helyeken a vetődések legalsóbb rétegeiben, továbbá a kutató fúrások anyagában már rendszerint megtalálni az alsó oligocén jellemző foraminiferáit. A térképen azonban ezeket az alsó oligocén rétegeket még sem lehet jól elkülöníteni a felső oligocén márgáktól, amelybe az alsó oligocén rétegek fokozatosan észrevétlenül mennek át, mert az egész oligocénon át tartó izopikus agyagos mély tengeri fácies a jellegzetes itt, nem pedig a korkülönbség.

## 3. Felső oligocén. (Stampien.)

A felső oligocén rétegek, amelyek mint előbb kifejtettem, az alsó oligocénnal azonos agyagos mély tengeri fáciesben fejlődtek ki — arról ismerhetők fel petrografiailag, hogy homokosabbak és a felsőbb régiókban homokos parti jellegű képződmények ékelődnek beléjük. A legfelsőbb rétegeket pedig a *Pectunculus obovatus*-rétegekkel lehet azonosítani a Középső Cserhátban. — De itt is megtalálta dr. PÁLFY MÓR Patvarcztól K-re.<sup>2)</sup> Kelet felé pedig ezek ekvivalensei azokban a bizonyos nagy füg-

1) Az artézi kút fűrés törtérikumát illetőleg meg kell jegyezni, hogy eredménytelenül végződött; vizet nem kaptak, ami a vidék apró rögökre tagolt szerkezeti viszonyaiból érthető is. Az előre láthatóan nagy vastagságú kiscelli agyagban való lefűrés már teljesen indokolatlan volt.

2) PÁLFY MÓR: Újabb adatok a Cserhát geológiájához. Földt. Közl. 1900. 137. l.

gőleges és vízszintes elterjedésű glaukonitos homokkövekben keresendők, amelyek felső tagjai azonban már az alsó mediterránemelet alsó szintjeihez tartoznak. A homokosabb beágyazásokban nagyobb kövületeket is találni. Jellemző vonása az Ipolymelléki felső oligocén képződményeknek, hogy a magasabb szintájokban a márgás homokos rétegek vastag, kemény padokká is összeállanak.

A felső oligocén rétegek elterjedése meglehetősen nagy vízszintes irányban is, így különösen Nagyszécsény környékén az erősen lekoptatott térszin megújult eróziótól származó feltárásai úgyszólván mindenütt oligocén rétegeket tárnak fel. Az artézi kút szelvénye pedig mutatja vastagságát, mely majdnem 150 m. valamint azt is, hogy az agyagosabb és homokosabb rétegek váltakoznak benne.

#### 4. *Alsó mediterrán. (Burdigalien.)*

Az alsó mediterrán képződmények a bejárt területen aránylag egyszerű kifejlődési formákban lépnek fel, nagyjában a salgótarjánvidéki viszonyokkal lehet itt is párhuzamosítani. Az eltérés, t. i. a fácies viszonyok egyszerűbbé válása, K-ről Ny felé fokozódik.

A legalsó szint fokozatosan megy át az oligocénbe, ez durva szürkészöldes homok vagy homokkő, hasonnemű helyzetű a glaukonitos homokkövekkel. Fölötte azután lazább és keményebb, itt-ott kövületes homok és homokkőpadok következnek. A kövületek leginkább ostreák, amelyek helyenkint (Szügy, Hugyag, Zsély) egész padokat töltenek meg. Az alsó mediterrán homokos képződményei ma már jóval kisebb felületet borítanak, mint az oligocén képződmények, mert a vetődések által kiemelkedett horsztok- (sasbércék)-ről az erózió működése nagy részben már eltávolította őket, segítségére volt ebben a pleisztocén és holocén nagymértékű deflációja is.

Az alsó mediterrán teresztrikus fáciesei, a széntartalmú rétegek a szoroson vett Ipoly-völgyből Nagyszécsény és Balassagyarmat között hiányzanak; ezek észak és dél felé a süllyedési területeken lépnek fel.

Csupán a terrigén komplexus legalsó rétegei, a kavicsstakarók roncsai, maradványai vannak még helyenkint apró foszlányos roncsokban.

A többi szénfekvréteg: a tarka teresztrikus agyag és az alsó riolitufa, csak Nagyszécsénytől délkeletre, Rimóc és Hollókő felé lépnek fel, ahol a hegyvonulat tetején a szentelepek vékony foszlányai is fellelhetők. Itt agyag a közvetlen fekértég.

Ellenben Cserhátsurány és Iliny közt a Szilvágyhegy peremén a szénfoszlányok egy vékony agyagrétegre s ez egy vastag kavicsos homok-

kőrétegre települnek. Vagyis a terrigén rétegek váltakozó vastagságban mint ekvivalensek, egymást helyettesítik.

A széntelepek itt csak néhány cm vastagságúak, tehát kitermelési jelentőségük nincs, csupán csak jelzik a szénmedence határait, amely tehát észak felé kiékelni látszik, míg a Cserhát belseje felé nagyobb vastagságú, fejtésre érdemes telepeket tartalmaz, amiről már 1913-iki jelentésemben<sup>1)</sup> szóltam. A schlier rétegek elterjedése is korlátolt a bejárt területen. Nagylóc és Nógrádsípek között észlelni végső felbukkanásait, amely a Cserhát központi részétől húzódik idáig. A nógrádsípeki schlier előfordulás egy vetődési árok kitöltését képezi. Észak felé Mikszáthfalvától kezdődőleg azután a schlierrel ekvivalens képződmények lépnek fel, de eltérő fáciesben. Végül még Nógrádszakal és Piliny között a nagy keresztvető keleti oldalán észlelni a schliert, amely itt elég jellemző és fokozatosan átmegy a felső mediterrán rétegekbe.

### 5. *Felső mediterrán. (Vindobonien.)*

A felső mediterrán rétegek a schlier márga legfelsőbb szintjeivel kezdődnek s a lajtamészen és a lajtamész alatt levő kövületes homokrétegeken kívül vulkánikus képződményeket is tartalmaznak. A vulkánikus képződmények közül a legelterjedtebbek a piroxén andezitek, amelyek a bejárt területen erősen lekopott dejkmaradványok alakjában lépnek fel. Csupán a Marcaltól délre eső Luzok hegy északi oldalán találunk egy kis lávatararó-roncsot, amely egy vetődésbe beletörve maradt fenn. A dejkok néhány méter vastagságúak. Korukat az itteni viszonyokból nem lehetne megállapítani, itt csak azt észlelni, hogy áttörik a felső oligocén és az alsó mediterrán rétegeket, de a Zagyva völgyben, ahol még tufáik is megvannak, jól észlelhető korviszonyuk. Feküjében a schlier van, amely a felső mediterránkor kövületeit tartalmazza már és fedőjében a lajtamész: tehát kitörési kora a felső mediterrán elejére esik.

Ezek a telérek már a Cserhát legvégső nyúlványai. Az egyik hosszant elnyúló dejk Balassagyarmat és Erdőmeg (Zahora) között végződik, Nógrádsípek táján indult ki a középső Cserhátból és Marcal fölött északnyugatra kanyarodva Patvareznál bukkan fel újból, azután pedig az Ipoly túlsó partján Szelesténynél a domboldalon, a közbeeső széles erodált és jelenkori törmelékkal kitöltött területen persze nem látható. Legvégső felbukkanása a balassagyarmat —kékői út É-i oldalán egy kis kőfejtőben már csak 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> m széles, a mélységben elvesző dejkvég.

1) Földtani Intézet évi jelentése, 1913. 311. old.

Varsány és Nógrádsípek között két rövidebb dejkvonulat észlelhető, amelyen jól lehet megfigyelni a vetődések széttördelő, széthúzó hatását.

Végül a nagylóci Órhegyből kiinduló kettős dejkvonulat É—ÉK irányban halad. A nyugati vékonyabb, a Köhegy és Szarvashegy között Nagyszécsényig halad s egy vékonyabb, 2—3 m oldalágot bocsájt ki ÉNy felé.

A nagyobbik és vastagabbik vonulat az Apácza-hegyről kiindulva halad Géc és Dolány felé. Gécnél a Vincka-hegyen egy nagyobb melléktelér kíséri, Endrefalvánál az ú. n. Tógátat alkotva (erről az alacsony lekopott telérről mint mesterséges ősi völgyzáró gátról sokat beszélnek és írnak) átesap a Nagypatak völgyén és a Meleghegy alján levő árok oldalában húzódik fel a Bátka-hegy felé. A Bátka-hegyen ugyan nem bukkanik ki a vastag törmelék alól, de északon a nógrádludányi szőlőkben újból számos helyen kibukkanik. Kisebb-nagyobb köfajtákat vájtak bele. Ez a legészakabbra felhatoló Cserhát telér.

Ennek csapásirányába esik tovább északra az Ipoly másik partján a várósműlyadi erős csevicze forrás (vasas, szénsavas víz). A másik felső mediterránkori vulkánikus réteg a nógrádszakali hegyek biotit andezit-tufa és breccsa komplexusa, amelybe hatalmas terrigén homok és kavicsrétegek települnek. Egyik ilyen terrigén homokrétet tartalmazza azokat az ősemlős csontokat, amelyekről a szakali Párispatak már régóta nevezetes. Itt a nyár folyamán is alkalmam volt egy nagy végtag részletet kiásatni, amelyre dr. SZONTAGH aligazgató úr és társai tavasszal, ottjártuk alkalmával bukkantak rá. De ezzel a vegyes réteg komplexussal és a rátelepülő lajtamésszel, amennyiben jórésztükben még nincsenek felvéve, most nem foglalkozhatom még bővebben.

## 6. *Pliocén?*

A szakali andezit komplexuson és az Ipoly völgyben az alsó mediterrán rétegekre települve kisebb kavics-takaró roncok, helyenkint konglomerátumok vannak, amelyek andezitkavicsokat is tartalmaznak, tehát az andeziterupciók után keletkeztek. Korukat pontosan még ez ideig biztos útbaigazító adatok hiányában nem volt alkalmam megállapíthatni, ezért egyelőre csak a Zagyva völgyi analógiák alapján vettem pliocénnek.

## 7. *Pleisztocén.*

Területünkön a pleisztocén képződmények nagy szerepet játszanak. Ezek a leerdált, lapos platószerű csonkokat nagy vastagságban takaró löszrétegek, amelyek alatt az Ipoly régi terrasz-kavicsai is fellelhetők itt-

ott. Így Nógrádludánynál, ahol az Ipoly mai széles holocén (alluviális) völgye felett néhány méterrel magasabban pleisztocén terrasz emelkedik ki. Ennek alján a lösz alatt több helyt kibukkanik a régi folyóhordalékból álló terrasz kavics.

Az Ipoly-völgy Nagyszécsény és Balassagyarmat közti szakaszán és a Feketevíz völgyében nagy elterjedésűek a futóhomok rétegek. Ezek valószínűleg a régibb alsómediterrán homokos rétegek deflációja révén keletkeztek. Tiposus pusztai jelenségeket látunk itt, hosszú szélbarázdákat, hosszúkás parallel, elől lenyesett halmokat, buckasorokat és köztük mélyedéseket. A mélyebb mélyedések helyenkint vízzel és mocsári vegetációval vannak elborítva. A régibb mocsárvegetációk helyén azután vastag fekete humusz képződött, amely élesen kiváló foltokat alkot a laza szürke homokos talajban.

### 8. *Holocén.*

A holocén rétegek az Ipoly-völgyben erőteljesen képződnek. Az Ipoly többrendbeli szorulatai közt medenceszerű széles völgyszakaszokon folyik át. Itt a folyó nagyon kis esésű lévén, hatalmasan kanyarogva folyik és gyakran változtatja medrét. Sok régi, holt ágat találunk itt. Tavaszi hóolvadáskor és az őszi esőzések alkalmával, de sokszor a nyári nagyobb esőknél is ki szokott önteni és heteken, hónapokon át megmarad az ártéren. Így iszappal és hordalékkal tölti fel nemcsak medrét, hanem völgyét is a többhelyt kilométerekre terjedő árterületen.

### Tektonikai megfigyelések.

A Cserhát északi részének szerkezeti viszonyainál különösen két tényező játszik feltűnőbb szerepet: a vetődések és a nagy mértékű erózió.

A vetődések közül a Középhegység általános vetődésrendszeréből az ÉK—DNy irányú hosszvetődési rendszer nyomai megvannak, de sokkal kisebb mértékben, mint az ÉÉNy—DDK irányú keresztvetődések.

Nevezetesebb ilyen hosszvető nyomokat észlelni Nógrádsípek és Rimóc között, továbbá Mohora és Marcal között. Az erősen kifejezett fiatalabb keresztvetődések nagyjában az ÉNy felé tartó piroxén andezit dejkok csapásirányába esnek, de a más, fiatalabb területeken észleltek alapján itt nem vehetők egykorúaknak a piroxén andezit kitörésekkel, mert megkezdődni ugyan megkezdődhetnek már akkor, de végleges kifejlődésük a fiatal pliocénre esik, hisz még a bazalt platókat is ezek tagolták szét.

Területünk K-i oldalán van egy ilyen hatalmas határvető Piliny

és Nógrádszakai között, amelynek egyik oldalán az oligocén, a másik oldalán a schlier rétegek lépnek fel. Ennek folytatásába esik tovább dél felé a mult évi jelentésében leírt sóshartyáni vető. Annyiban tekinthető hátrvetőnek, hogy a szénkutatásra reménnyel jogosító területnek itt van a határa, tovább nyugat felé már a mélyebb fekü rétegek vannak künn a felszínen.

Ezzel a vetővel nagyjából párhuzamosan haladnak a dombvidék keresztvölgyelései; így a felfalui, a dolányi, a nagylóci stb. völgyek, amelyek tisztán az oligocén képződménybe vágódván bele, vetődési jellegük nem bizonyítható kézzel foghatóan, de feltehető, hogy van valami közük a vetődésekhez.

Kisebb vetődések észlelhetők a Szécsény—Balassagyarmat-i országút déli oldalán levő alacsony plató-széleken is. Nagy és erős vetődések vannak a Mohora, Herencsény és Nógrádsipek között levő hegyvonulatban, amelyek folytatásait észak felé a patvarci Feketevíz K-i oldalán levő domboldalakon és az Ipoly túlsó partján Balassagyarmattól É-ra levő dombságban is fel lehet ismerni. Itt nagy téglagyári anyaggyödrökben és bevágásokban egyik-másik vetőfal, a csúszási lappal, szabadszemmel is pompásan látható. Több kisebb-nagyobb parallel vetővonal sorakozik itt sűrűn egymás mellett, ezeket természetesen nem lehet mind feltüntetni a térképen, hanem egy vonallal, mint kombinatív eredővel kell kifejezni hatásukat.

Ilyesféle keresztvetővel van dolgunk tovább Ny felé a Lokos patak és Derék-patak völgyében is, ahol a K-i oldal meredeken kimagasló oligocén-mediterrán sorozatból áll; a másik oldal pedig ellapuló lösszel és futóhomokkal fedett térszín. A vetődésvonalak az Északon levő fiatal felső mediterrán stb. rétegekkel kitöltött súlyedés felé konvergálnak.

A másik tényező, amely morfológiai tekintetben szembetűnőbb hatásokat hozott létre a területen, a nagymértékű denudáció volt.

Az Ipoly-völgynek Balassagyarmat és Nagyszécsény között levő déli szakasza egy hatalmas lekoptatott terület, egy régi, szinte tövéig denudált plató, amelybe csak utólagosan vágódtak bele újból, az erózióbázis alábbszállásával, apró kis völgyek.

Ez a régi lekoptatott terület nevezetes geológiai határvonal, t. i. ez választja el egymástól a cserhádi és az északnógrádi szénmedencéket.

Ha az ember az északi Cserhát elvékonyodó, kiékülő szentelepecskéit és a takaró homokos rétegeket megfigyeli, az az impressziója, hogy itt a mediterránban egy vízválasztóforma kiemelkedés, egy antiklinális-féle volt, de a dőlési viszonyokból, amelyek a rögös jellegből folynak elsősorban, ma már nem tudunk erre nyomósabb bizonyítékot szerezni.

Nagy jelentőségű volt azonkívül a mai általános nyomósabb kon-

figuráció kialakítására a pleisztocénkori defláció, amely az erózió által megkezdett munkát folytatta és több helyt teljesen lekoptatta a homokos mediterrán rétegroncsokat s az anyagot szétterítgette és sajátságos módon felhalmozta. Ez által Nagyszécsénytől kezdve Ny felé az Ipoly medencében, Balassagyarmattól kezdve pedig a mellékvölgyek medencében is, egész alföldi jellegű, homokbuckás térszint hozott létre.

### Hasznosítható anyagok.

A Cserhát É-i oldalának hasznosítható anyagai között manapság legjobban a piroxénandeziteket keresik és használják fel — útkavicsolásra. De a könnyebben megközelíthető dejkok ma már jórészükből ki vannak fejtve és egyre jobban rákényszerülnek arra, hogy a belső, nehezebben megközelíthető területekre vigyék át a fejtési műveleteket..

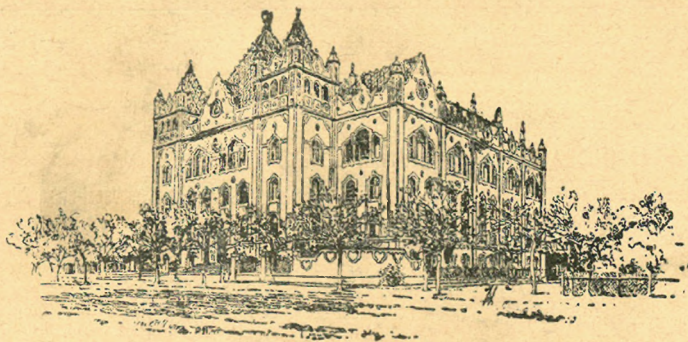
A mediterrán homokkövek szilárdsága és fagyállósága sok kívánni valót hagy s így ezeket csak nagy szükségben használják fel.

Nagyobb mértékű az oligocén agyagmárgák, s helyenkint a mediterrán agyagosabb szintjeinek felhasználása téglagyártásra, különösen a városok közelében. Erre néhol a pleisztocén képződményeket is felhasználják.

\*

Jelentésem befejeztével nem mulaszthatom el hálás köszönetem kifejezését a m. kir. Földtani Intézet Igazgatóságával szemben, hogy munkám további folytatását ez évben is lehetővé tették.

Azonkívül köszönetet kell mondanom mindazoknak, akik külső munkámban a mai nehéz, háborús körülmények között részben tapasztalataikkal és útbaigazításaikkal voltak segítségemre, részben pedig szíves vendéglátásukkal, érdeklődésükkel stb. azt hathatósan támogatni szívesek voltak; úgymint KÁDÁR ISTVÁN h. gondnok úr Salgóbányán, KONDOR VILMOS m. kir. főerdőtanácsos úr s kedves kollégáim, BALÁS GÉZA és VÁLI REZSŐ főgimnáziumi tanár urak Balassagyarmaton, Nógrádszakalban dr. SZIGYÁRTÓ PÁL földbirtokos úr és családja, akik évek óta nagy buzgalommal szorgoskodnak e vidék természeti kincseinek megmentése és összegyűjtése körül. Továbbá Alsózellőn MICHALOVICS EMIL tanító úr, Kékkőn BORY KÁROLY körjegyző úr, Nagykürtösön MESSA GYULA és ANDRÁS földbirtokos urak. Fogadják valamennyien e helyütt is hálás köszönetemet.



A MAGYAR KIR.  
FÖLDTANI INTÉZET  
ÉVI JELENTÉSE  
1916-RÓL.

II. RÉSZ.



13 TÁBLÁVAL ÉS 115 ÁBRÁVAL A SZÖVEG KÖZÖTT.

*A magyar királyi földművelésügyi miniszter fennhatósága alatt álló  
m. kir. Földtani Intézet kiadása.*

BUDAPEST  
FRITZ ÁRMIN KÖNYVNYOMDÁJA.  
1917.

**Ára 5 korona.**



## 20. A Balatonfelvidék hegyszerkezeti képe Balatonfüred környékén.

Ifj. LÓCZY LAJOS dr.-tól.

(Huszonhárom szövegekőzti ábrával és a IV—XIII. táblákkal.)

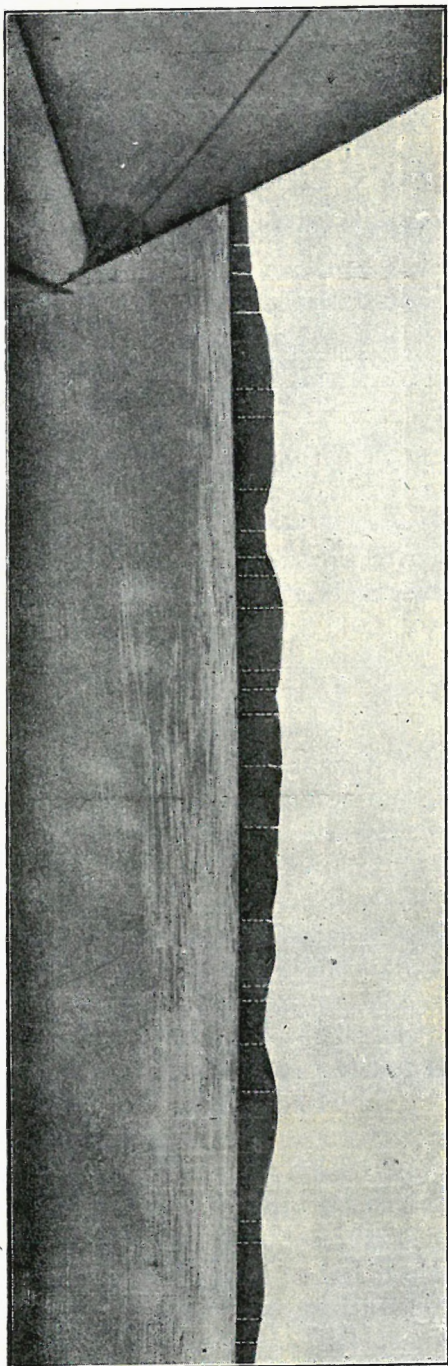
1916. év július és szeptember havában a m. kir. Földtani Intézet igazgatóságának felszólítására tektonikai részlettanulmányokat végeztem Balatonfüred és Aszófő távolabbi környékén. Kutatásom célja volt: a Balaton-felvidékre jellemző töréses hegyszerkezetet a lehetőség szerint minél behatóbban, legalább is egy kisebb területen kifürkészve, azt nagyméretű, 12.500-as térképlapon ábrázolni és ezáltal képet nyújtani a már az atyámtól nagyjában kimutatott klasszikus tektonikai hegyfelépítésről. E részletes tektonikai kutatás mellett figyelmet fordítottam a sztratigrafiai viszonyokra és a kövületgyűjtésre is. Munkámban ez alkalommal nagy mértékben támogatott atyám, aki a Balaton-felvidéken tett évtizedes tanulmányának még nem közölt eredményeit is rendelkezésemre bocsátotta. Megrendült egészsége ellenére is akárhányszor kísérőjeként végezhettem munkámat, ami nagyban előmozdította élvezetes munkámat.

Már ez alkalommal, midőn csak egy teljesen rövid izelítőt nyújtok a Balaton-monográfia számára készülő részlettanulmányomból, kijelenthetem, hogy kutatásom hosszabb tapasztalatok árán, szerezhető alapjait atyám sugalmazásából nyertem.

Aszófő—Paloznak között a tó partjától 2—3 km-nyi távolban a Bocsár, Száka, Meleg, Tamás, Péter és Csákány hegyek mintegy 300 m tengerszint feletti magasságú hegláncolatot alkotnak. E hegyek alkotják a Balaton-felvidék első magasabb hegypárkányát a Balaton felől, amely tagoltságát a csapásra nagyobb részben merőleges törések és az ezek nyomában dolgozó erózió útján nyerte.

Hajóval Siófok vagy Balatonföldvár felől Balatonfüredre utazva a tó füredi partjaitól alig 3 kilométernyi távoból szemlélhetjük a zalai hegyeket és azonnal szemünkbe tűnik azoknak pikkelyes elhelyezkedése (1. ábra). A zalai oldal keményebb közép-triász képződmények alkotta kiemelkedő első hegypárkánya magános hegyekre van tagolva, amelyek

I. ábra. A Balatonfelvidék Balatonfüred—Alsóörs közötti lépcsője, Tihany felől a Balatonról.



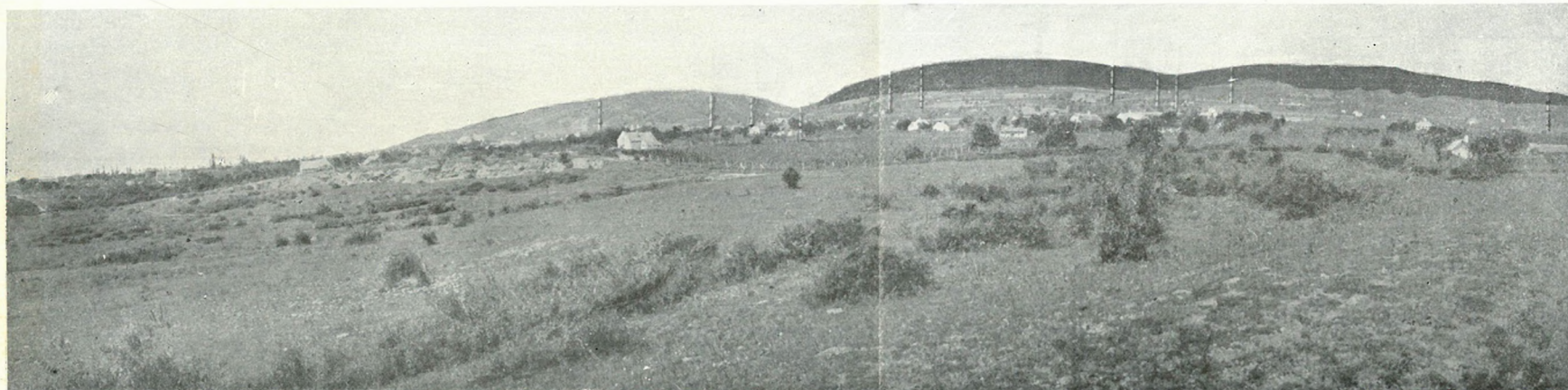


Kereked öböl és a felvidék lépcsője Balatonarácstól Alsóörsig.

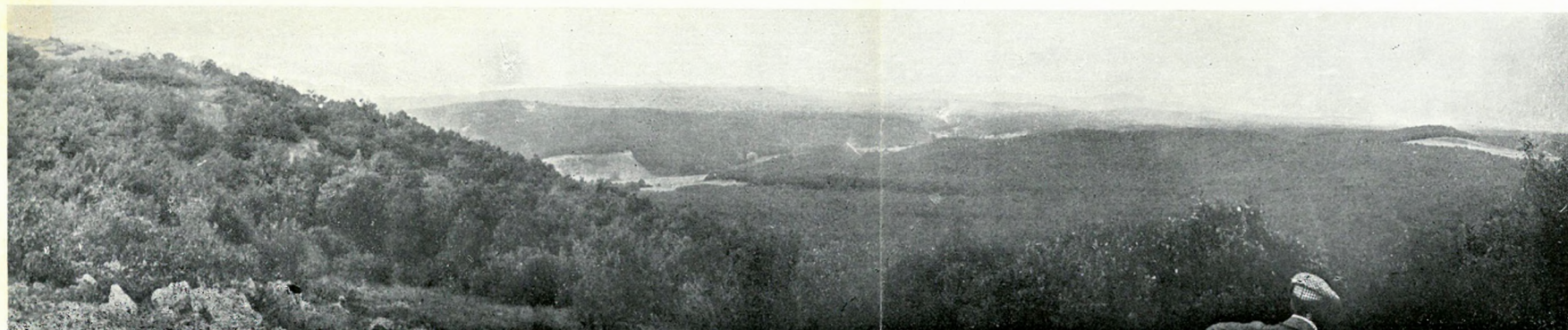
Tamáshegy

Péterhegy

Kopaszhegy



A felvidék Balatonarács és Csepak közti lejtője a nagy vasuti bevágás feletti Béketedő nevű fokról.

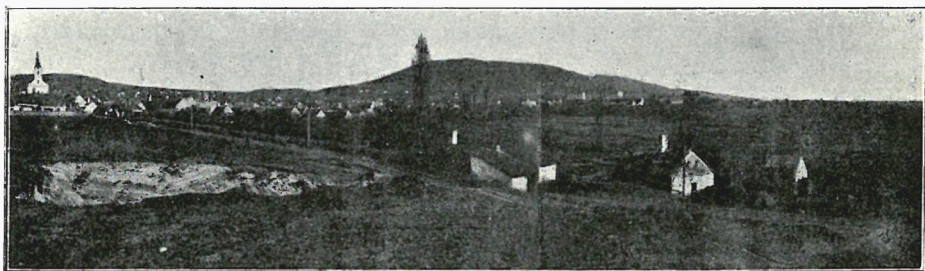


Kilátás a Péterhegy Amália kilátó nevű nyergéről az Istenfia uton az arácsi Koloska völgybe és a dolomit fensikra.

kulisszaszerűen akként helyezkednek el, hogy délnyugatról északkelet felé számítva, az egyes kulisszák elfedik egymást. A hegység e sajátos törött szerkezete tehát még az orografiai távolságban is kifejezésre jut, dacára annak, hogy a hegység abraadt, illetve előregedett jellegű (IV. tábla legalsó képe). A részletes tektonikai kutatás azonban azt eredményezte, hogy nemcsak az említett hegyekben, hanem a lankásabb helyeken is töréses szerkezetre találunk.

Mielőtt a részlettektonikai jellemzésre térnék, szükségesnek vélem Balatonfüred távolabbi környékének geológiáját általánosabb vonásokban egy-két szóval összefoglalóan körvonalozni, ez azonban sokkal világosabban kivehető atyám részletes leírásából.

Balatonfüred vidékén a Balaton partjai mentén a kvarter és pannon rétegektől imitt-amott elfedett altalaj permii vörös homokkőből áll.



2. ábra. Balatonfüredi Tamás-hegy.  
Fényk. id. LÓCZY LAJOS.

Paloznak alatt, valamint Alsóörsnél a vörös homokkő fekjében még a régibb, paleozoikusnak vett fillitek is kibukkannak, melyekre a vörös homokkő diszkordánsan települ. Amint azt atyám is kimutatja, a permii vörös homokkő, meg a fillit, boltozatokba van gyűrve, amely gyűrődés, minthogy a triász képződményeket nem érintette, azoknál idősebbnek veendő.

A tó partjaitól ÉÉNy felé haladva, a permii vörös homokkőtől kezdve, annak fedőjében egyre fiatalabb képződmények jutnak a felszínre. Általában véve 20—40° ÉÉNy dőlésben (22—23<sup>1/2</sup>°) széleslányosan helyezkednek el az alsó-, közép- és felső-triász képződmények. Míg a Balatonfüred feletti hegyeket, ú. m. a Tamás, Péter és Csákány hegyek általában 300 m magasságot elérő lecsapott széles tetőit a közép-triász ellenállóbb, keményebb mészkövei és dolomitjai építik fel, addig a hegyek és a Balaton-tó partjai közt elhúzódó 2—3 km széles lankásabb területen az altalajt az alsó-triász, azaz a werfeni rétegek képezik.

A Balatont szegélyező közép-triász alkotta hegyektől északra fekvő platószerű felvidéket a felső-triász márgái, mészkövei és földolomitja építik fel, a mélyebb képződményekkel általában megegyező csapásban, de némileg lankásabb dőlésben.

A füredi Nagymező és Felső-Erdő nevű földolomitplátónak északi

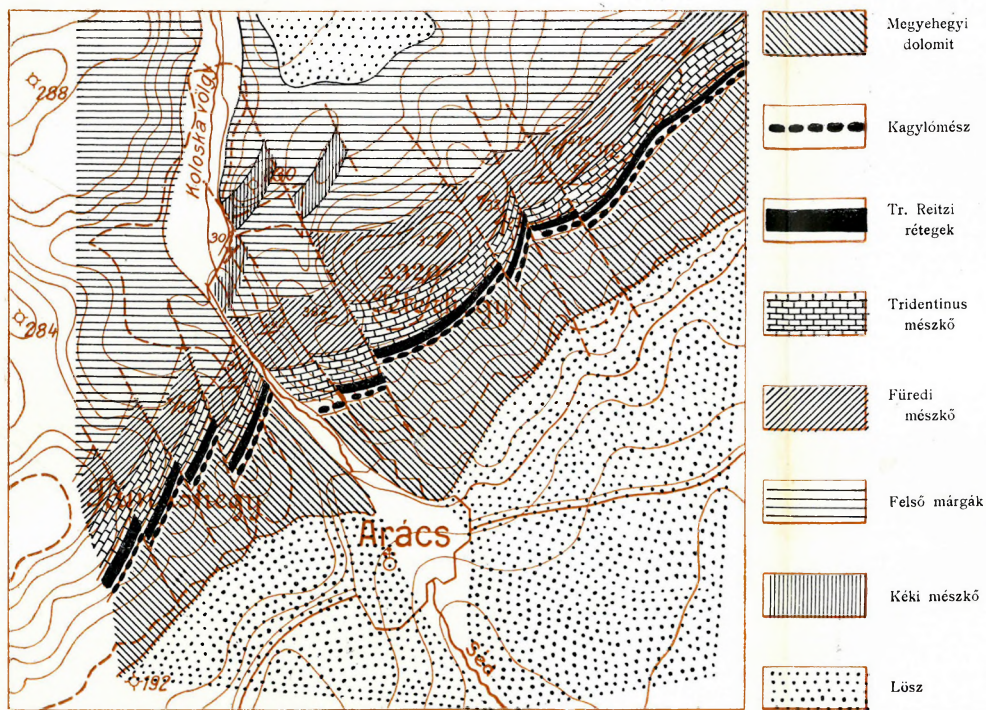


3. ábra. Balatonfüred fürdő.

A heregprimási villa mögötti werfeni dolomitműbánya. A bányában gejzires mésztufa s kitörés magja látható, amelyet nem fejtettek ki.

részeiben már imitt-amott megváltozik az általános ÉÉNy-i dőlés, sőt azt a nagykiterjedésű litéri törés közelében a hidegkúti Torma és Recsek hegyek déli oldalán már ellenkező, DDK-i dőlés váltja fel.

A Felső-erdő északi részén a litéri leszakadás mentén megismétlődik a szelvény. A hidegkúti Recsek- és Torma-hegyen jóval nyugodtabb, néhol csaknem vízszintes, másutt gyengén redőzött helyzetben ismét felszínre jutnak az alsó- és közép-triász képződmények, sőt Hidegkútnál



A balatonarácsi Péter- és Tamáshegy.

Mérték = 1 : 12,500.

a permii vörös homokkő is kisebb területen a felszínre bukkan. Kétségtelen tehát, hogy az ÉÉK—DDNy irányú litéri töréstől délre eső triász-terület leszakadt.

Atyám behatóan feldolgozott paleontológiai anyag alapján monografikus művében részletes szintezését adja a balatonfelvidéki triász képződményeknek. Ismétlések elkerülése végett utalok itt az ő munkájára,<sup>1)</sup> vagy az ennek kivonatolása alapján SCHAFARZIK professzor úr által összeállított sztratigrafiai táblázatra.

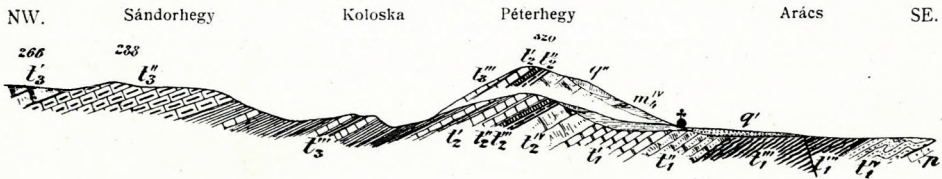
Tektonikai felvételemet a Balaton-Arács feletti Tamás- és Péter-hegyen kezdettem meg, ahol atyám már régebben felismerte, sőt térképezte is a középhegységeinkre oly jellegzetes töréses eltolódásokat.

Ha Arács felől az Istenfia nevű úton felmegyünk a Péter-hegyre, azt vesszük észre, hogy míg az út jobboldalán már 260 m magasságvonal mentén a megyehegyi dolomit fedőjében a tridentinus mészkő települ (a kagylómész és a reitzi rétegek itt igen vékonyak), addig a baloldalon egyazon csapásban még mindig a megyehegyi dolomit található. Csak jóval feljebb, mintegy 100 lépésnyire következik a fedőben ezen az oldalon a tridentinus mészkő, úgy hogy itt tisztán kivehető, miszerint horizontális eltolódással van dolgunk. De nemcsak az Istenfia útja mentén, amely nyeregalakú vápában halad, hanem az ettől a vonaltól jobbra és balra levő közeli vápákban is törésvonalakat és eltolódásokat sikerült felismernem. Valójában nemcsak a Péter-hegyen, hanem másutt is tapasztaltam, hogy ilyen törések, melyek mentében horizontális elmozdulások keletkeztek, nem állanak magukban. Az Istenfia útja körzetében levő három törés folytán létrejött kizökkenéseket a csapásviszonyokban is sikerült megfigyelnem. A középső törésvonaltól nyugatra elhelyezkedő pikkelyszárnyban 20—21<sup>h</sup>-ás, a keleti szárnyban pedig 24—1<sup>h</sup>-ás dőlést mértem a péterhegyi általános 22<sup>h</sup>-ás döléssel szemben. (Lásd az V. táblát.)

A Péter-hegy keleti végén és a Csupak feletti Kopasz-hegyen, a 298 m és 287 m-es magassági pontok környékén is hasonló töréseket és elmozdulásokat figyeltem meg. Itt a két törésvonal közötti rész kulisszaszerűen kibillent és későbbi összesajtolódás következtében ferdén kifordult az általános csapásból. A 298 m-es tető északkeleti oldalán ÉÉNy-i irányban mintegy 25 méternyi elmozdulást mértem a megyehegyi dolomit és a kagylómész között a törés balszárnyában. A másik törés mentében a 287 m-es ponttól délnyugatra, 120 m-nyire hasonló irányú, de jóval nagyobb szabású eltolódás észlelhető. Itt az elmozdulást mintegy 40 m-nyire becsültem. Ugyanitt a megyehegyi dolomit hegyesszögű cik-

1) Id. Lóczy L.: A Balaton környékének geológiája és morfológiája. — A Balaton tud. tanulm. eredm. I. rész, I. szakasz. Budapest, 1913.

kelyben ékelődik az itten jól kifejlődött kagylómész övébe. Jellemző itt a törésre, hogy míg a déli oldalon a horizontális elmozdulás megtörtént, anélkül, hogy a rétegesapás deformációt szenvedett volna, addig észak felől a 287 m-es ponttól nyugatra mintegy 140 méternyire a füredi és tridentinus mészkőben csak csekély horizontális elmozdulás észlelhető, ellenben a rétegesapás a törés mentén erősen el van konyulva, amit azonban a leírásnál sokkal érthetőbben kifejez a VI. tábla. A Péter- és Csákány-hegy töréses kulisszaszerkezete az orografiai tagoltságban is megnyilvánul. (Lásd a IV. tábla két felső képét.) Tekintve a röviden körvonalozott viszonyokat, úgy vélem, hogy az erőhatás, mely a horizontális eltolódást létesítette, dél felől, a Balaton-depresszió felől jött; minek következtében a hegygerinc Balaton felőli oldalán a támadási ponton jóval erősebb elmozdulást okozott, mint az északi oldalon, ahol inkább rétegelhajlásokat hozott létre.



4. ábra. Szelvény az arácsi völgy hosszán.

Mérték az alagra: 1:25,000; a magasságokra: 1:12,500 (1:2).

Id. LÓCZY: A Balaton környékének geomorfológiájából átvéve (IV. t. E. sz.).

p = permi homokkő;  $t_{1IV}$  = seissi rétegek;  $t_{1''}$  = alsó campilli rétegek;  $t_1$  = felső campilli lemezes dolomit;  $t_1'$  = felső campilli lemezes mészkő;  $t_2IV$  = megvehegyi dolomit;  $t_2'''$  = kagylós mész;  $t_2''$  = buchensteini rétegek;  $t_2'$  = tridentinus mészkő és füredi mészkő;  $t_3'''$  = felső márgacsoport alsó része;  $t_3''$  = felső márgacsoport felső része és sándorhegyi mészkő;  $t_3'$  = földolomit;  $m_{4IV}$  = pannoniai rétegek;  $m_4'''$  = édesvízi mészkő; q'' = lösz; q' = pleisztocén törmelékűp a völgyek nyílásán.

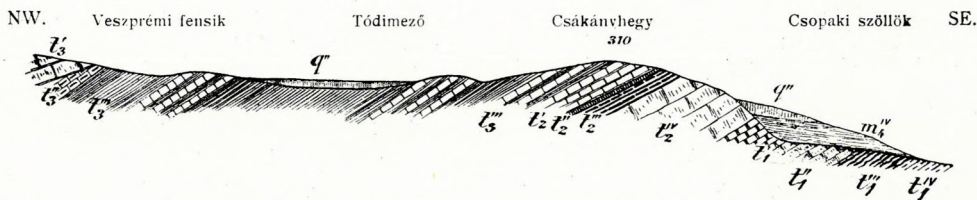
A legnagyobb eltolódást a Péter-hegyen, annak nyugati végén az Arácsi-völgy felett tapasztaltam (4-ik ábra). Itt a hegy nyugati vége egy nagyobb és egy kisebb törés mentén mintegy 80 m-rel van dél felé elmozdulva a keleti szárnyal szemben. Valószínűnek gondolom, hogy ferde síkon, még pedig a csapásra képzelt szelő mentén déli irányban csúszott le ez a rög, minek következtében a nyugati szárny tridentinus mészkőve a keleti szárny megvehegyi dolomitjával került egy vonalba. Az utóbbi eltolódást a 4. ábra szelvénye is jól szemlélteti.

Ez utóbbi erősebb törésre jellemző, hogy mentében a csapásban semmiféle deformáció nem keletkezett. A Péter-hegy 320 m-es csúcsa alatt, attól nyugatra a sziklák alatt az erdőben jól nyomozható a törés-



vonat. Innét tovább haladva lefelé az arácsi völgy feletti megyehegyi dolomit képezte sziklákat a törésekkel egybefüggő leszakadásoknak tekintem. Magán az Arácsi-völgy mentén, bár benne kétségtelenül erős törés vonul végig, horizontális eltolódás nem észlelhető. A völgyösszűkületnél a füredi mészkőrétegek csapásban a bal- és jobboldalon normálisan helyezkednek el. (Lásd az V. táblát.)

A Csapok felett emelkedő Csákány-hegy megyehegyi dolomit, kagylómész, tridentinus és füredi mészkő rétegei kb. 250 méterrel vannak eltolva délnek a Péter-hegy hasonló képződményeivel szemben. A törésvonal a Csapoki Nosztori-völgyben halad. A törés iránya eredetileg észak-déli lehetett és úgy látszik, valamelyest különbözik a völgy irányától. Erre vall ugyanis, hogy a Csákány-hegy nyugati végén a völgykanyarulat alatt néhány száz méternyire a völgy a Péter—Kopasz-hegy folytatásának megfelelő megyehegyi dolomit-maradványt lemetszi. A csapással párhuzamosan működő horizontális összepréselődés következté-



5. ábra. Szelvény a csapok—palaznaki Csákányhegyen keresztül.

Mérték az alapra: 1: 25,000; a magasságokra: 1: 12,500 (1: 2).

Id. Lóczy: A Balaton környékének geomorfológiájából átvéve (IV. t. D. sz.).

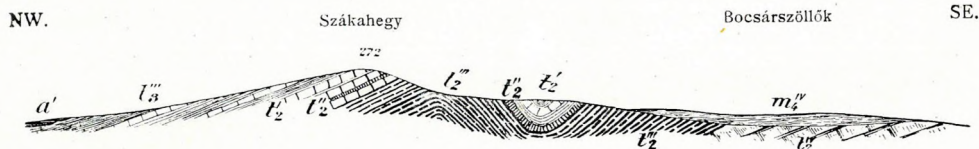
p = permii homokkő;  $t_1IV$  = seíssi rétegek;  $t_1'''$  = alsó campilli rétegek;  $t_1''$  = felső campilli lemezes dolomit;  $t_1'$  = felső campilli lemezes mészkő;  $t_2IV$  = megyehegyi dolomit;  $t_2'''$  = kagylós mész;  $t_2''$  = buchensteini rétegek;  $t_2'$  = tridentinus mészkő és füredi mészkő;  $t_3'''$  = felső márgacsoport alsó része;  $t_3''$  = felső márgacsoport felső része és sándorhegyi mészkő;  $t_3'$  = földolomit;  $m_4IV$  = pannoniai rétegek;  $m_4''$  = édesvízi mészkő;  $q''$  = lösz;  $q'$  = pleisztocén törmelékúp a völgyek nyílásán.

ben a törés iránya azonban idővel elmozdulhatott, még pedig akként, hogy a völgyösszeshűkülés körül, mint centrum körül, a törési tengely az óra járásával ellenkező irányban elmozdult, miközben csaknem keletnyugati irányt vett fel. [Torzios eltolódás (Tornquist).] A Nosztori-völgy Csapok feletti részében észak-déli a dőlésirány, míg a völgyösszeshűkülés és a Halastavak közti részén a préselődés következtében kibillentett törésvonal irányát követi. Hogy a törésvonal iránya mindjárt a kezdetben nem a ma nyomozható iránynak felelt meg, azt én épen a völgy sajátos kanyarulatai alapján vélem bebizonyítottam.

A Csákány-hegyen épűgy, mint a Péter-hegyen, különösen a megye-

hegyi dolomit és a kagylómész, vagy az utóbbi hiányában a tridentinus mészkő közti kontaktus mellett igen jól nyomon követhető az eltolódások. A Csákány-hegyen magán elég nyugodt a csapás (5. ábra) és csak három kisebb eltolódást észleltem. A sűrű bozótos erdőzet igen hátráltatott itt munkámban. Lehetséges, hogy majd erdőirtás idején itt is sikerülni fog több eltolódást kimutatni. Nagyobb elmozdulás észlelhető a Csákány-hegy keleti végén a Tódi-mezőn, mely azonban már nem esik Balatonfüred környékének részletes térképére. A Tódi-mező tektonikai viszonyaival azonban atyám részletesen foglalkozott, sőt könyvében arról térképvázlatot is adott.

Az Arácsi-völgytől nyugat felé a Tamás-hegyen öt nagyobb szabású törést, illetve eltolódást sikerült kinyomoznom. Mindjárt az Arácsi-völgy felett a Kettős kőszikla mögött észlelhető egy nagyobb eltolódás, amely főleg a megyehegyi dolomit és a tridentinus mészkő határai mentén nyomon követhető. Itten az északkelet felé irányuló elmozdulást 45 méterre be-



6. ábra. Szelvény a balatonfüredi Szákahegyen keresztül.

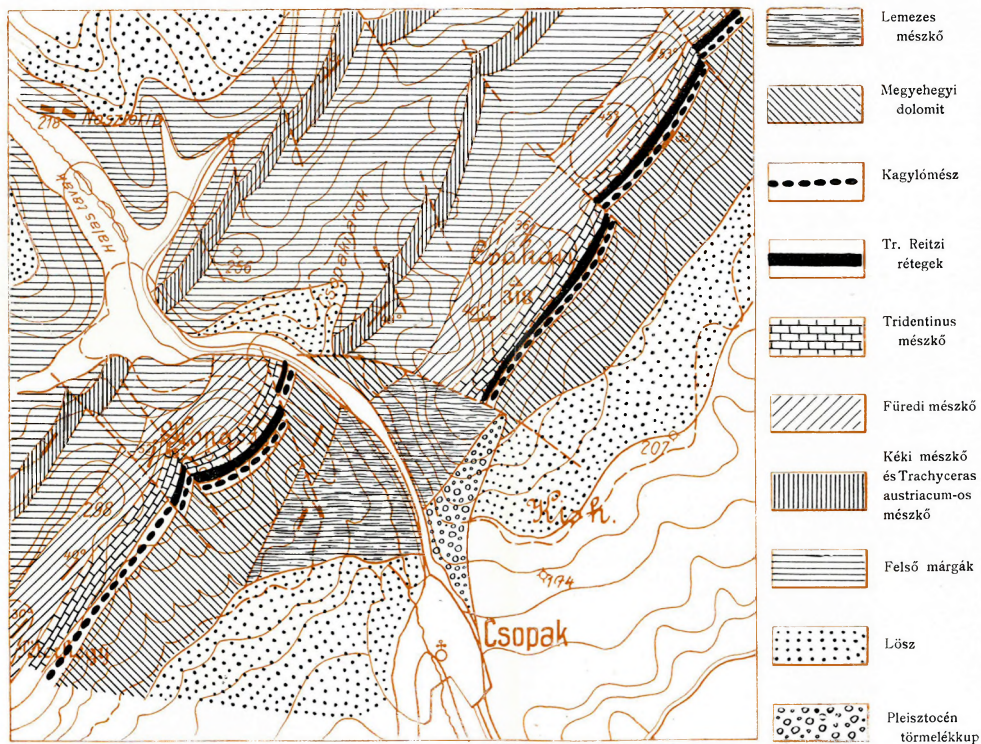
Mérték az alagra: 1: 12,500; a magasságokra: 1: 12,500 (1: 1.).

Id. Lóczy: A Balaton környékének geomorfológiájából átvéve (V. t. B. sz.).

p = permi homokkő;  $t_1$ IV = seissi rétegek;  $t_1'''$  = alsó campilli rétegek;  $t_1''$  = felső campilli lemezes dolomit;  $t_1'$  = felső campilli lemezes mészkő;  $t_2$ IV = megyehegyi dolomit;  $t_2'''$  = kagylós mész;  $t_2''$  = buchensteini rétegek;  $t_2'$  = tridentinus mészkő és füredi mészkő;  $t_3'''$  = felső márgacsoport alsó része;  $t_3''$  = felső márgacsoport felső része és sándorhegyi mészkő;  $t_3'$  = földolomit;  $m_4$ IV = pannoniai rétegek;  $m_4'''$  = édesvízi mészkő; q' = lösz; q' = pleisztocén törmelék a völgyek nyílásán.

csültem. A Tamás-hegy elején Arács fölött több kisebb elmozdulást észleltem, melyek ferde síkú törésés leszakadásokra emlékeztetnek, miközben egymáshoz képest pár méternyi (8—14 m-es) horizontális elmozdulást is szenvedtek. Ezek közül csak egyet rajzoltam bele térképembe.

A Tamás-hegyen összesen öt nagyobb szabású törést sikerült kinyomoznom, amelyek mentén az egybetolódások mind kulisszaszerűen északnyugat felé irányulnak. A legnagyobb eltolódás a Tamás-hegyen a 316 m-es csúcstól nyugatra észlelhető, ahol mintegy 75 méternyi elmozdulást mértem. Itt a kisebb ellenállású kagylómész rétegek egymásra sajtolódva az elmozdulás cikkelyében felszíni kiterjedésükben megötszöröződnek. A törésnek, illetve a lágyabb kagylómésznek megfelelő nyereg

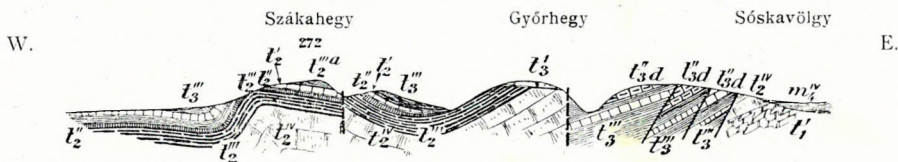


**Csopak vidéke.**

Mérték = 1 : 12,500.

már messziről, a Balatonról is jól szembeötlik (2-ik és 12-ik ábra). A Tamás-hegyen általában a megyehegy dolomit zeg-zugosan, hegyesszögökben ékelődik bele a tridentinus mészkőbe, amiért is a péterhegyi törésekkel szemben az ittenieket nem a csapásra merőlegeseknek, hanem ferdeknek tekintem, bárha meglehet, hogy azok összesajtólódás következtében másodlagosan vették fel mai helyzetüket. Jellemző a Tamás-hegy eltolódásaira, hogy míg a déli oldalon a kikökenések elég nagyok, addig az északi oldalon a füredi mészkő és felső-márga határai mentén veszi-tenek nagyságukból, sőt néhol teljesen elmosódnak.

A Tamás-hegy nyugati végén, a Kéki-völgy áttörésénél a füredi mészkő fedőjében a kéki mészkő lép fel. Ez a jól rétegzett, konkréciós, gumós mészkő a Kéki-völgy mentében közvetlenül a füredi mészkőre települ. Fölfelé és keletnek haladva ellenben a felső-márgák is vékony övben közbetelepülnek. A felső-márgák itt azonban mindenesetre nincsenek jól



7. ábra. Hosszanti szelvény a Bocsár-hegytől a balatonfüredi vásártérig.

Mérték az alagra: 1:25,000; a magasságokra: 1:18,740 (3:4).

Id. Lóczy: A Balaton környékének geomorfológiájából átvéve (VII. t. B. sz.).

p = permiai homokkő;  $t_1IV$  = seissi rétegek;  $t_1'''$  = alsó campilli rétegek;  $t_1''$  = felső campilli lemezes dolomit;  $t_1'$  = felső campilli lemezes mészkő;  $t_2IV$  = megyehegy dolomit;  $t_2'''$  = kagylós mész;  $t_2''$  = buchensteini rétegek;  $t_2'$  = tridentinus mészkő és füredi mészkő;  $t_3'''$  = felső márgacsoport alsó része;  $t_3''$  = felső márgacsoport felső része és sándorhegyi mészkő;  $t_3'$  = földolomit;  $m_4IV$  = pannoniai rétegek;  $m_4'''$  = édesvízi mészkő; q = lösz; q' = pleisztocén törmelékűp a völgyek nyílásán.

kifejlődve, úgy hogy erős a gyanúm, hogy a legtöbb helyütt a füredi mészkő és kéki mészkő éles határral érintkeznek a Tamás-hegyen.

A Tamás-hegy klasszikus megroppanásai kiválóan télen nyilvánulnak meg, amikor még nem kelt életre a növényzet, de a hó a meredekebb oldalokról már eltakaródott és már csak a völgyelések és vízmosások mentében fehérlik. Az így nyert plasztikus képen szinte megelevenedik a tektonikai hegyszerkezet. Sajnos, kellő feltárások hiányában e tektonikát nem lehet számtalan megzökkenésével és roppanásával pontos térképen megérzékíteni és azt mérésekkel is igazolni.

A Tamás-hegytől nyugatra a kagylómész, tridentinus mészkő és a füredi mészkő kiékelődik néhány kilométernyi távolságon. A kemény ladini meszek eme kiékelődése a tagoltságban is megnyilvánul, amennyi-

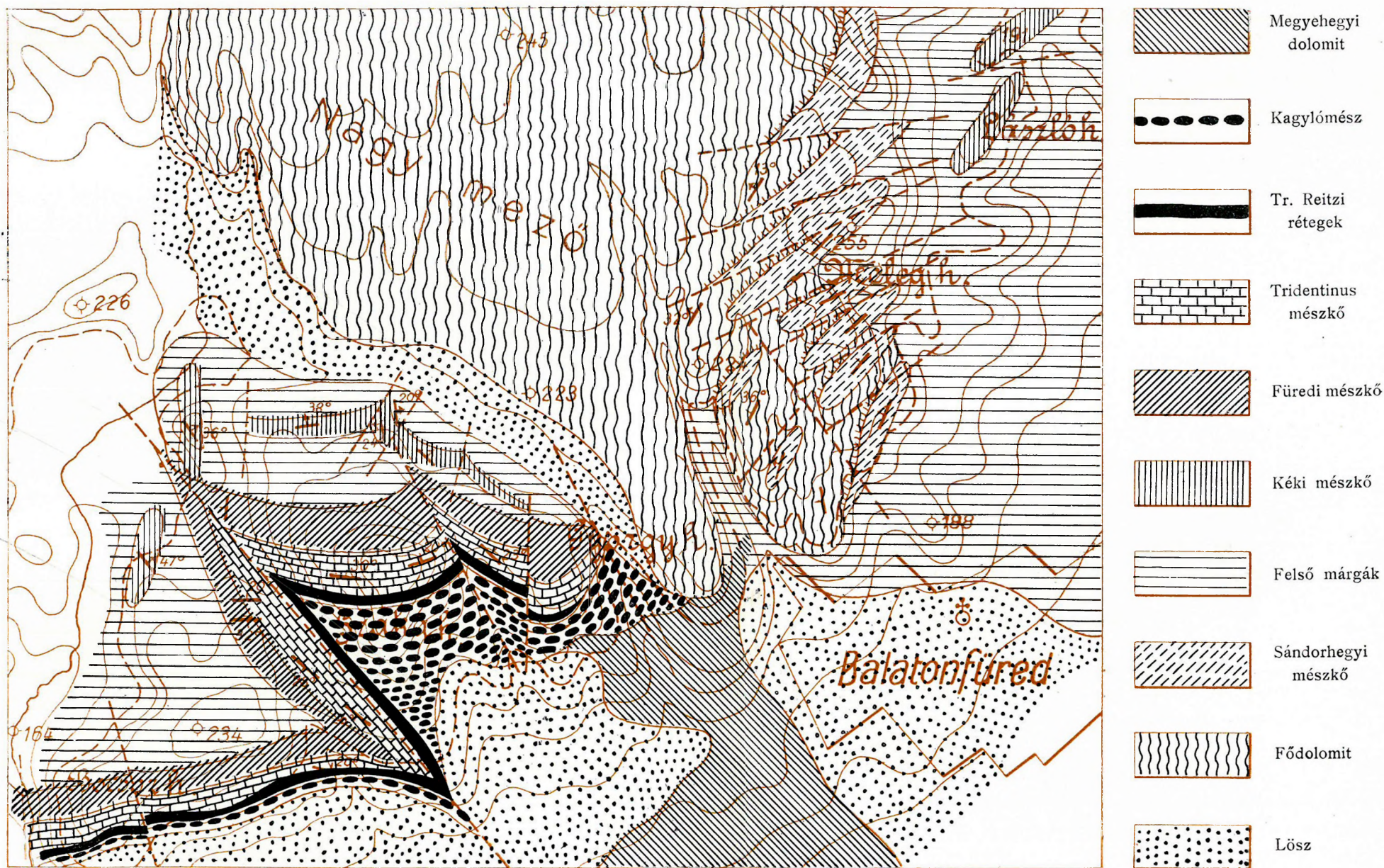
ben a földolomit plató magasabb gerincű párkánya Balatonfüred fölött a Tamás- és Győr-hegy közt megszakad és a beljebb eső platószegély a Nagymező abrasált platójával egy szintben van (2-ik ábra). Nyugat felé e rétegösszletek újból csak mintegy 3 km-nyire a Győr-, Száka- és Bocsár-hegyen lépnek fel.

A közép-triász képződmények e kiékelődése Füred felett nem sztratifrafiái, hanem tektonikai okokra vezethető vissza. Balatonfüredtől északra ugyanis a Meleg-hegy vidékén, amint azt már atyám részletesen leírta, a földolomit elválva a fekvő rétegektől, reáborul és reátolódik a felső márgákra, sőt még az itt kiékelődő közép-triász képződményekre is (9. ábra).

A Győr-hegyen a földolomit takaró alól, egy a csapásra merőleges törés mentén, újra kibukkanik a kagylómész. A Győr- és Száka-hegyen a tridentinus és füredi mészkő képződmények ismét erős diszlokációt mutatnak (l. VII. táblát). E vidék tektonikai kutatását már atyám is részletesen eszközölte, úgy hogy térképén e helyütt úgyszólván semmi változtatást sem kellett tennem. A Kis-Szöllös felé vezető út völgyében a Győr-hegyen mindkét oldalon a Balaton felől nagyobb vastagságban lép fel a kagylómész, amely a völgy baloldalán közvetlen érintkezésben van a földolomittal, amely itt a legtöbb valószínűség szerint reá van tolva a kiékelődő tridentinus, kék mészkövekre és a felső márgacsoportha. A Győr-hegy tridentinus mészkövében 23<sup>h</sup>-ás dőlést mértem az út felett a pincéktől nyugat felé. E helytől nyugat felé azonban egy kisebb töréstől megszabva a dőlés 4<sup>h</sup>-ássá változik.

A Győr- és a Száka-hegy közt erősebb törés mentén az egész közép-triász rétegesoport mintegy 50 m-rel északra tolódott. A Száka-hegyen azonban egy sajátos antiklinális és szinklinális alakulat is tapasztalható, melynek folytán a Bocsár- és Száka-hegyen, azokon keresztül vont észak-déli szelvény mentén a tridentinus mészkő és az ezt közreévő rétegek háromszor megismétlődnek. Érdekes, hogy úgy az antiklinális, mint a szinklinális teljesen lokális és csupán a Száka-hegyre szorítkozik (6. ábra). Kelet és nyugati irányban a Száka-hegyet kiszakító erős törések mentén hirtelen lezárulnak. A Száka-hegy tetején fellépő lapos antiklinális alakulat főleg a kék és füredi mészkőben tapasztalható. A Száka-hegyen keresztül vezető út mentén a hágón levő köfejtőben csaknem vízszintesen települnek e jól rétegzett mészkövek. Északnak haladva lassanként 10—15°, majd 25° északi dőlést vesznek fel. A Száka- és Bocsár-hegy közötti szinklinális alakulat már nem ilyen nyugodt; amennyiben 35—42° döléseket is mértem az elég jó feltárásokban.

A Száka-hegy gyűrődéses szerkezetét atyám szelvényei jól ábrázolják s ezeket a 6. és 7. ábrákban közlöm újra. E teljesen lokális,



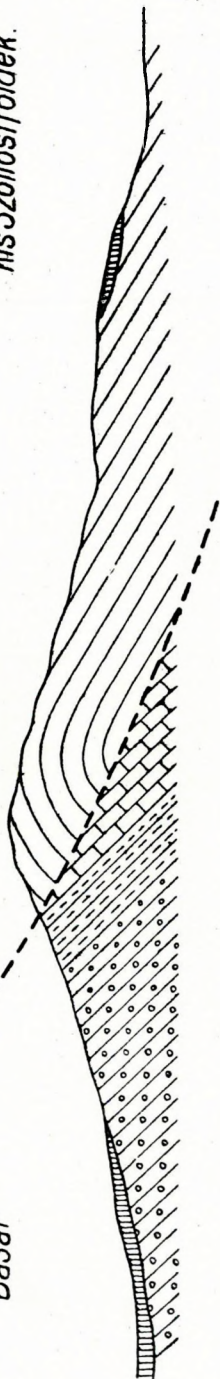
Balatonfüred község vidéke.

Mérték = 1 : 12,500.

D. Basár

◊ 234

É.  
Kis Szöllösi földek.



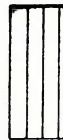
Kágyiómész



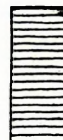
Tr. Rettzi rétegek



Tridentinus mészkő



Fűredi és kéki mészkő



Lősz

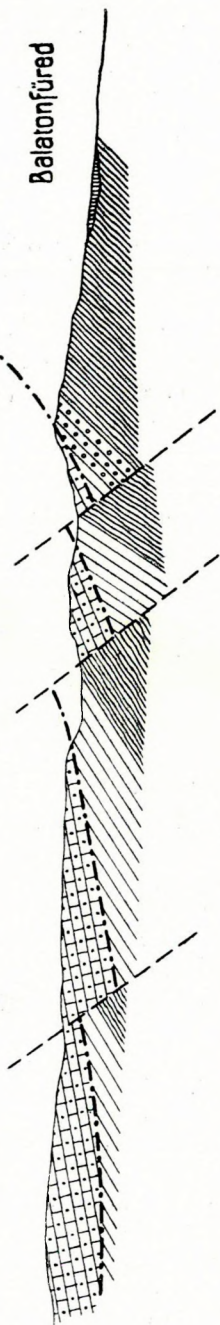
8. ábra. Vázlatos szelvény a Böcsárhegyen keresztül.

É.

Nagy Mező

Meleghegy

D.



Fődolomit



Sandorhegyi mészkő



Felső márgák



Kéki mészkő



Lősz

9. ábra. Vázlatos szelvény a Nagymezőn és Meleghegyen keresztül.

de határozott gyűrődés eredete nézetem szerint a töréses szerkezettel van okozati összefüggésben és nagyobb szabású flexurás alakulatnak vehető. Vetületben a térképen szemlélve e jelenséget, arra gondolhatnánk, hogy itt két törés között a közép-triász vonulat egy része északra tolódott, majd a csapás mentén működő horizontális erők következtében egyensúlyi helyzetét elveszítve, pikkelyszerűen kiesűszott. Közvetlenül a két szárny, vagyis a Győr-hegy és Boesárhegy által gyakorolt összesajtoló nyomás, meg az evvel merőlegesen ható ellenállása a felső márga csoportnak északi irányából hozhatta létre az antiklinális és szinklinális flexura-alakulatot. Valószínű, hogy a földolomit takaró északról dél felé irányuló áttolódása is szerepet játszott a gyűrődés kialakulásában. Magán a Boesár-hegyen a kéki és füredi mészkő fekvésétől elválva azon kissé áttolódik, miközben széles redőben borul közvetlenül a kagylómészre, miáltal a tridentinus mészkő kiékelődik (8. ábra).

Véleményem szerint az utóbbi példa is egyik kiváló bizonyítéka annak, hogy a vertikális és horizontális diszlokáció kisebb méretekben is okozati összefüggésben állhat egymással, ami ellene szól annak az általában vallott érvnek, amely a vertikális és horizontális diszlokációk közt oly éles határt von.

A törések és horizontális eltolódások tanulmányozására kiválóan alkalmasak a felső márga között észlelhető mészkővonulatok, melyek a plasztikusabb márgák között csapásra merőleges törések és eltolódások által pikkelyes tarajokra vannak bontva, melyek igen sokszor a márgák erodáltsága következtében magános szirtekre tagolódnak (9. ábra).

Balatonfüred környékének részletes térképén, az ennek északkeleti sarkába eső nosztori országút kapaszkodójánál a halastavaktól felfelé a baloldalt *Trachyceras austriacum*-os mészkővonulat képezi. E mészkővonulatban öt kisebb zökkenést észleltem. A pikkelyes eltolódások itt a csapásra csaknem merőleges törések mentén északkelet felé irányulnak. Az eltolódások vízszintes irányban itt igen csekélyek. 18, 10, 20, 14 méternyi eltolódásokat mértem itt csupán. Mindamellet az orografiai tagoltságban az irtásos hegyvonulaton elég jól szembevetünik a töredezettség. (Lásd a VI. táblát.)

A Nosztori-völgytől nyugatra ugyancsak észlelhetni kisebb-nagyobb eltolódásokat a *Trachyceras austriacum*-os mészkő vonulatában, sajnos azonban, itten a pontos mérést az erdőborította térszín akadályozta.

Az arácsi Koloska-völgy mindkét oldalán a felső márga *Trachyceras austriacum*-os mészkővonulataiban a Koloska-völgytől a Ritkafák nevű hegyig terjedő szakaszán öt-hat kisebb-nagyobb eltolódás szabdalja meg a vonulatot, amely jelenség valamely kiemelkedőbb hegytetőről nézve már messziről is kivehető az orografiai tagoltságban. Mindjárt a



Koloska-völgynél a 209 m-es pont felett van egy ilyen nagyobb transzverzális horizontális eltolódás, melynél a keleti szárny a nyugatival szemben mintegy 70 m-rel északra van elmozdulva. Hasonló erősebb elmozdulást észleltem a Ritkafák dombjának (298 m-es pont) keleti oldalán, ahol az ugyanoly irányú elmozdulást kb. 110 m-nek találtam. Mindezt azonban érthetőbben szemlélteti a VIII. tábla.

Igen érdekes a balatonfüredi Kéki-völgy medencéjének felső márgái közt szanaszét, szirtszerűen ülő magános *Trachyceras austriacum*-os mészkőtarajok, melyek zavaros elhelyezkedését atyám is részletesen tárgyalja könyvében (142—143. old.). Atyám főleg a felső márgák lágy kőzetének hosszú ideig tartó eróziója és denudációja útján magyarázza az izolált mészkőtarajok kiválását. A Nosztori- és Koloska-völgy mentén tapasztalt viszonyok azonban engem arra a következtetésre juttattak, hogy eredetileg itt a kéki medencében is a mészkő csapásmentén összefüggő vonulatot képezett a felső márgák között. A kéki medence szabálytalan lerokkadozásával, melyet a töréses diszlokáció elősegített, a mészkővonulat szétroppantott töredékei össze-vissza tolódtak a lágy márgákban, amelyek kisebb ellenállásuk folytán a préselő erők következtében gyűrődéseket is szenvedtek, mindamellett általános északnyugati átbuktatottságukat csak kevés helyütt veszítették el.

A László- és Som-hegy látszólag ugyancsak úszó szirtet képez a felső márgákban. Mindamellet valószínű, hogy e tarajok pikkelyes elhelyezésükben gyökerekkel bírnak. A László- és Som-hegy északi lábánál, a Kéki-völgy áttörésénél, eléggé bő vizű forrás fakad.

A Száka-hegytől és a Bocsár-hegytől északra a Kis-Szöllös felé vezető út mentén a felső márgák övében ismét szirtszerűen lépnek fel a *Trachyceras austriacum*-os mészkövek. A Kis-Szöllös felé vezető úttól északra fekvő 231 és 323-as hegytarajokon úgy transzverzális, mint longitudinális törésekkel magyarázható eltolódásokat észleltem. Az eltolódások nagysága 16—30 m közt váltakozik. A 231 és 323 m-es hegyek közti völgy képez csupán erősebb töréshelyet, melynél csekély eltolódáson kívül a csapásirány is megváltozik északnyugatnak mintegy 45°-kal.

A Balaton-felvidék legklasszikusabb törései és eltolódásai a földolomitplató déli szegélyein tapasztalhatók, ahol a földolomit és a felső márgák a sándorhegyi mészkő vonulatát közreveszik. A kulisszaszerű egybetolódás itt igen jól tanulmányozható.

Általánosan szólva, az említett képződmények körében észlelhető legnagyobb töréseket és elmozdulásokat a nagyobb sédek vizét szolgáltató bővizű források környékén tapasztaltam. A nagykiterjedésű földolomitplató elszikkadó vize felvidékünkön többnyire a földolomit párkányán, a sándorhegyi mészkő és a felső márgák kontaktusán, az ezt megszabdáló

erősebb törések nyomán tör a felszínre. Vidékünk sédfolyócskáinak ilyen-fajta forrásait ennél fogva tektonikai eredetűeknek vallom. A Nosztori-, Koloska- és a balatonfüredi Kéki-forrás és a Siske-forrás mind igen hasonló geológiai viszonyokat mutatnak.

A Nosztori-forrásnál a sándorhegyi mészkő amfiteatralis elhelyezkedésben alkotja a földolomit plató peremét. Nosztori-pusztá felett az északi oldalon a sándorhegyi mészkőben 2<sup>h</sup>-ás 36—40° dőlést mértem. Innen számítva északnyugat felé észak-déli irányú törések mentében a csapás és a dőlés megváltozik, amennyiben itt 22<sup>h</sup>-ás 26°-os dőlést mértem. A Nosztori-völgy északnyugati oldalán a sűrű erdőben, sajnos, csak hiányosan feltárt sándorhegyi mészkőben ugyancsak 23<sup>h</sup>-ás 20—40° dőléseket mértem. Kétségtelen tehát, hogy itt két törés mentén a sándorhegyi mészkő kiszakított pikkelye észak felé kiszorult.

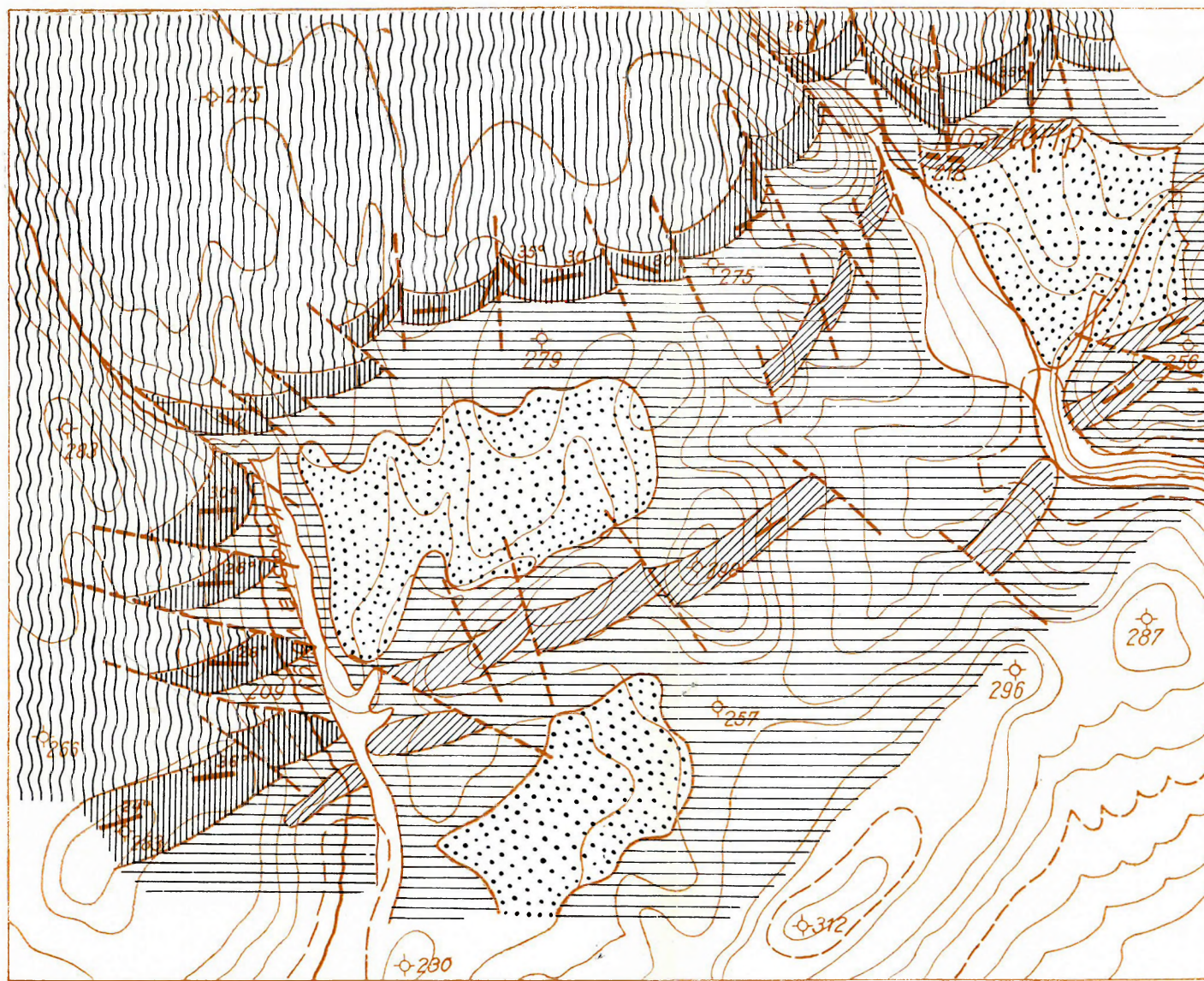
A Nosztori-pusztától nyugat felé eső 275, 279 és 269 m-es pontok mentén kisebb-nagyobb transzverzális eltolódásokat figyeltem meg, melyeknek azonban egyike sem haladja meg a 30 métert. Jellemző ezen eltolódásokra, hogy a töréseik nem éles határok mentén játszódtak le, hanem igen gyakran csapáselhajlásokkal jártak. Ilyen csapáselkonyulásokokat, melyek vetületben a térképen horizontális flexuráknak tűnnek, a Nosztori-völgy, meg a Koloska-völgy jobboldalain, továbbá a Nagymező délkeleti peremén tapasztaltam nagy számmal, melyeket dőlés és csapás-mérésekkel is igazolnom sikerült.

A sándorhegyi mészkővonulatot, a Nosztori-völgytől nyugat felé csapásban követve, több kisebb-nagyobb horizontális-transzverzális eltolódás szabdalja meg, ezekkel azonban szükségtelennek tartom részletesebben foglalkozni, minthogy arról az itt adott térkép is megfelelő képet nyújt.

A Nosztori-völgyben még szélesen kiterülő sándorhegyi mészkő a Koloskánál, a 269 m-es pontnál erősen összeszűkül, sőt a Veszprémfajszt felé vezető dülőút és a Koloska-források környékén imitt-amott ki is ékelődik, úgy hogy a Koloska sziklával átellenben a földolomit kis helyen közvetlenül a felső márgákon nyugszik. Megfigyeléseim szerint itt a földolomit a fekjétől elválva szilárd lemezként arra reátolódott, minél fogva a márgának magasabb rétegei (sándorhegyi mészkő) a felszínen kiékelődnek. E jelenséget a rétegek közti eltolódás<sup>1)</sup> egyik kiváló példájának tekintem, amely azonban Balatonfüred felett a Meleghegy környékén még jellegzetesebben tárul szemeink elé. (Lásd a VII. táblát és a 9. ábrát.)

A Koloska sziklától a Sándorhegy 288 m-es pontjáig a sándorhegyi mészkő pikkelyes eltolódásokkal megszabdalva dél felé fordul. Ennek

1) AMSLER: Tektonik des Stafelegg Gebietes und Betrachtungen über Bau und Entstehung des Jura Ostendes. *Eclogae Geologicae Helvetiae*. Vol. XII. II. 4. 1915.



Felső márgák



Trachyceras austriacum-os  
mészkő



Sándorhegyi mészkő



Földolomit



Löss

**A Koloska és Nosztori-völgy.**

Mérték = 1 : 12,500.

kagylómésszel jut érintkezésbe. Magán a Győr-hegyen is még kis területen a földolomit a tridentinus és füredi mészkővel érintkezik.

A Győr-hegytől északnyugatra irányuló tektonikai vonal mentén a felső márgák eleinte a földolomit alá buknak és csak tovább nyugat felé Balatonkisszöllös irányában, az ottani medencében terülnek el ismét nagy szélességben és teljes rétegfelfejlődésben. A Balatonkisszöllös felé vezető út mentén, a Győr-hegytől északra a csaknem vízszintes kéki mészkő kisebb flexurás gyűrődéseit is (lásd a 19. ábrát) az előrecsúszott, levált földolomit takaró hatásának vélelem betudni.

A földolomitplatót, a Nagymezőt és a Felsőerdőt igyekeztem alaposan bejárni és ott rétegdőléseket is mennél nagyobb számban megállapítani. A sűrű bozót és fiatal eszerjés azonban megakadályozott összefüggőbb tektonikai vonalak kinyomozásában. A földolomit nagy kiterjedése lankásabb fekvésének és gyenge gyűrődésének tulajdonítható. Míg a plató déli peremén különböző helyen átlag 30—40°-os 22—23<sup>h</sup>-ás dőlést mértem, addig északra, a Recsek-hegy felé a hasonló irányú dőlés egyre lankásabbá válik, mígnem a hidegkút—litéri törés közelében, annak egész hosszában dél felől lankás szárnyú szinklinálissal ellenkező 9—10<sup>h</sup> 25—40° dőlésbe hajlik. A földolomitnak e nagyobb szabású flexurás szinklinálisa is, mely a litér—hidegkúti törésvonalat követi, a dolomit plató beszakadására utal (l. 10. ábrát).

A sűrű erdővel benőtt Torma-hegyen, meg a Recsek-hegyen újból előbukkanó idősebb triász képződmények csaknem vízszintes helyzetűek, amely körülmény az itt sem hiányzó tranzverzális töréseknek bizonyos sajátos képet kölcsönöz. A Torma-hegy és a hidegkúti Evetes-völgy közti részen négy 30—100 m közt váltakozó tranzverzális eltolódást nyomoztam ki (lásd IX. táblát) a kagylómész és a tridentinus mészkő között. A Hidegkúti völgytől nyugatra a litéri törés ÉK—DNy-i egyenes irányba megszűnik, miközben a földolomit kiemelkedik és a megismétlődő idősebb triász képződmények a felső márgákkal kerülnek érintkezésbe. A balatonkisszöllösi hegyek és a Hidegkúti-völgy közti szakaszon egybetolódott kisebb pikkelyekre van szakadozva a kagylómész, tridentinus mészkő és a kéki mészkő képezte perem.

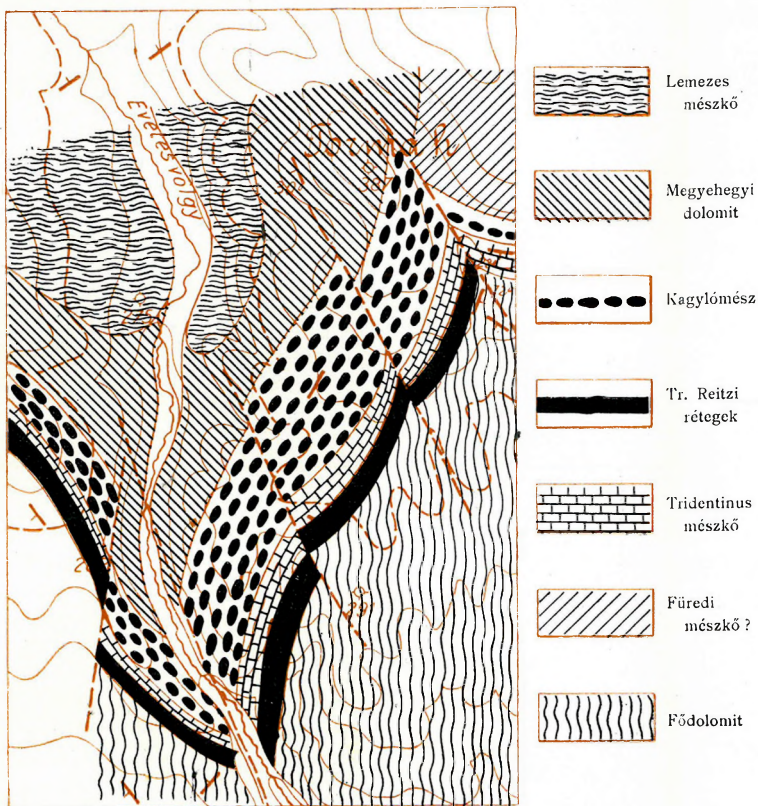
Balatonkisszöllös és Nagypécseley környéke tektonikai szempontból ugyancsak figyelemreméltó. Ezideig főleg csak a Balatonkisszöllöstől északra eső Nagyella és Hegyesmál hegyek mikrotektonikáját volt alkalmam kinyomozni (lásd XIII. táblát). Egyrészt a Róka-hegy és Nagyella közti Vakény-patak völgyében, másrészt a hidegkúti Evetes-völgyben húzódó nagyobb szabású tranzverzális törések közt a nevezett hegyek völgyektől megszaggatott kiemelkedő gerinces peremét képezik a Tót-vázsonyi platónak. E hegyek, melyeknek magassága meghaladja a 400



11. ábra. Osopuk. Nádaskúttól keletre fekvő vasíti levágás; alsó wertfeni (seissi) dolomit rétegek permi vashomokkővel, vetődésekkel.



12. ábra. Balatonarágás. A Tamáshegy keleti lejtője a kettős kősziklával a Koloska-szurdok jébján. A sziklatal a felső wertfeni lemezes mészkőtől a fűredi mészkőig a teljes középtriász rétegsort tartalmazza.



A Hidgkuti völgy kerülete.

Mérték = 1 : 15,000.

m-t, vízvázasztó gerincül szolgál, amennyiben éles határt képeznek a kisszállási és tótvázsonyi medencék között.

A Hegyesmál és a Nagygella ladini vonulata a hasonló felépítésű hidegkúti Recek és Torma hegyek antiklinálisának (l. IX. táblát) nyugati folytatásába esik és az antiklinális déli szárnyának felel meg. Az Evetes-völgyben húzódó nagyszabású transzverzális törés a Balaton színétől merőleges irányban érkezik a hosszanti litéri töréshez. A találkozási ponton, amely a Hegyesmál- és Torma-hegy közé esik, mindkettő kiékelődik. A Nagymező földolomit lemeze itt a körülölelő beszakadások következtében az említett két törés következtében négyszögletes horszt-ként ki van hasítva. A Torma-hegy ladini képződményeinek északkelet-délnyugati irányú csapása az Evetes-völgnél hirtelen megszakad és innét északnyugat felé fordul. Az Evetes-völgy jobb- és baloldalán követhető csapásirányok mintegy  $60^\circ$ -ot képeznek egymással. Az Evetes-völgy és a Hegyesmál csúcsa közt három zökkenést kémleltem ki a ladini vonulatban, melyek északnyugat felé irányulnak a Torma-hegy ellenkező, északkeletnek történő elmozdulásaival szemben. Ha ezen kisebb eltolódásokat is számba vesszük, úgy a rétegesapások útján megállapított, fentebb említett szöveget  $40^\circ$ -ra kerekíthetjük ki.

A Hegyesmál kétbörcös csúcsán igen zavaros mikrotektonikát nyomoztam ki. A tridentinus és füredi mészkővonulat itt erősen össze-vissza van roppantva, miközben ÉÉNY—DDK irányú törés mentén a csapásirány ismét délnyugatnak fordul, mint a Torma-hegyen. A Hegyesmál csúcsát képező tridentinus és füredi mészkőpikkely két törés által kiszakítva északra szorult. E sajátos szerkezetet különösen a hegy csúcsától északnyugatra, a hegyi út mentén tapasztalhatni, ahol a tridentinus és füredi mészkő csaknem derékszögben ütközik belé a  $10^h$ -ás dőlésű megyehelyi dolomitba, ahol aztán hirtelen kiékelődik.

A dőlésviszonyok, melyeket itt jól feltárva több helyütt sikerült megtalálnom, kiválóan igazolják e töréses szerkezetet. A Hegyesmál csúcsától délre a felső márgákban és a raibli mészkövekben mért dölések már kevésbé élesen mutatják a keményebb ladini mészkövekben tapasztalt megtöréseket. Azok inkább megtörésnélküli pasztikus csapáshajlásokra engednek következtetni, amiből viszont azt következtetem, hogy a raibli márgák és mészkövek a kisszállási medence felől a ladini meszek összetört pikkelyei közé préselődtek.

A Hegyesmál-csúcs és a Sós-kúti-völgy közt négy kisebb, délnyugat felé irányuló megroppanást és eltolódást észleltem, melyek egyike sem haladja meg a 20 m-t. A Sós-kúti-völgy ismét erősebb haránttörés helye. Bár a völgyben az út mellett transzverzális eltolódást nem észleltem, a csapásirány ismét megváltozik, amennyiben ugyancsak  $20^\circ$ -os dőléssel

m-t, vízvázasztó gerincül szolgál, amennyiben éles határt képeznek a kisszöllősi és tótvázsonyi medencék között.

A Hegyesmál és a Nagygella ladini vonulata a hasonló felépítésű hidegkúti Recek és Torma hegyek antiklinálisának (l. IX. táblát) nyugati folytatásába esik és az antiklinális déli szárnyának felel meg. Az Evetes-völgyben húzódó nagyszabású transzverzális törés a Balaton szinétől merőleges irányban érkezik a hosszanti litéri töréshez. A találkozási ponton, amely a Hegyesmál- és Torma-hegy közé esik, mindkettő kiemelődik. A Nagymező földolomit lemeze itt a körülölelő beszakadások következtében az említett két törés következtében négyszögletes horszt-ként ki van hasítva. A Torma-hegy ladini képződményeinek északkelet-délnyugati irányú csapása az Evetes-völgynél hirtelen megszakad és innét északnyugat felé fordul. Az Evetes-völgy jobb- és baloldalán követhető csapásirányok mintegy 60°-ot képeznek egymással. Az Evetes-völgy és a Hegyesmál csúcsa közt három zökkenést kémleltem ki a ladini vonulatban, melyek északnyugat felé irányulnak a Torma-hegy ellenkező, északkeletnek történő elmozdulásaival szemben. Ha ezen kisebb eltolódásokat is számba vesszük, úgy a rétegesapások útján megállapított, fentebb említett szöveget 40°-ra kerekíthetjük ki.

A Hegyesmál kétbörcös csúcsán igen zavaros mikrotektonikát nyomoztam ki. A tridentinus és füredi mészkővonulat itt erősen össze-vissza van roppantva, miközben ÉÉNY—DDK irányú törés mentén a csapásirány ismét délnyugatnak fordul, mint a Torma-hegyen. A Hegyesmál csúcsát képező tridentinus és füredi mészkőpikkely két törés által kiszakítva északra szorult. E sajátos szerkezetet különösen a hegy csúcsától északnyugatra, a hegyi út mentén tapasztalhatni, ahol a tridentinus és füredi mészkő csaknem derékszögben ütközik belé a 10<sup>h</sup>-ás dőlésű megyehegy dolomitba, ahol aztán hirtelen kiemelődik.

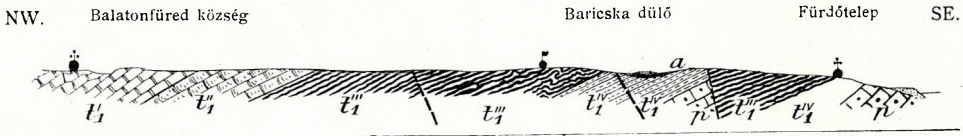
A dőlésviszonyok, melyeket itt jól feltárva több helyütt sikerült megtalálnom, kiválóan igazolják e törés szerkezetét. A Hegyesmál csúcsától délre a felső márgákban és a raibli mészkövekben mért dölések már kevésbé élesen mutatják a keményebb ladini mészkövekben tapasztalt megtöréseket. Azok inkább megtörésnélküli plasztikus csapáselehajlásokra engednek következtetni, amiből viszont azt következtetem, hogy a raibli márgák és mészkövek a kisszöllősi medence felől a ladini meszek összetört pikkelyei közé préselődtek.

A Hegyesmál-csúcs és a Sós-kúti-völgy közt négy kisebb, délnyugat felé irányuló megroppanást és eltolódást észleltem, melyek egyike sem haladja meg a 20 m-t. A Sós-kúti-völgy ismét erősebb haránttörés helye. Bár a völgyben az út mellett transzverzális eltolódást nem észleltem, a csapásirány ismét megváltozik, amennyiben ugyancsak 20°-os dőléssel



délnyugati irányba fordul. A 400 m-es csúcs keleti borce mögött ismét törés van, ahol mintegy 30 m-nyi eltolódáson kívül a csapásirány ismét északnyugat felé kanyarodik. A 400 m-es hegy jól feltárt nyugati oldalán újra két megtörést tapasztaltam. A 400 m-es hegy és a Nagygyella közti völgy egy újbóli 30 m-es tranzverzális eltolódás helye.

A Nagygyella nyugati oldalán kisebb cikkelyes egybetolódások észlelhetők. Különösen a reitzi rétegek és a tridentinus mészkő egymásba-ékelődése alapján vehető ki jól e töréseknek a mivolta. A Nagygyella és Róka-hegy közti Vakény-patak völgye mentén nagyobbszabású tranzverzális törés halad, melynek irányában a Nagygyella nyugati lejtőjén cikkelyes pikkelyeket észleltem. A Róka-hegyen a Nagygyella tridentinus és füredi meszéivel szemben a felső márgákat találjuk. A ladini meszek vonulatát a Róka-hegyen mintegy 300 m-rel északnak tolva találjuk meg. A Róka-hegyen is rendkívüli összetöredezettséget ismertem fel. Nézetem szerint e töréseket a tótvázsonyi medence beszakadása szabályozhatta.



13. ábra. Szelvény Balatonfüred község és a fürdőtelep között.

Mérték az alagra: 1:12,500; a magasságokra: 1:15,000 (4:5).

Id. Lóczy: A Balaton környékének geomorfológiájából átvéve (II. t. D. sz.).

p = permiai homokkő;  $t_1IV$  = seísi rétegek;  $t_1'''$  = alsó campilli rétegek;  $t_1''$  = felső campilli lemezes dolomit;  $t_1'$  = felső campilli lemezes mészkő;  $t_2IV$  = megyehegy dolomit;  $t_2'''$  = kagylós mész;  $t_2''$  = buchensteini rétegek;  $t_2'$  = tridentinus mészkő és füredi mészkő;  $t_3'''$  = felső márgacsoport alsó része;  $t_3''$  = felső márgacsoport felső része és sándorhegyi mészkő;  $t_3'$  = földolomit;  $m_4IV$  = pannoniai rétegek;  $m_4'''$  = édesvízi mészkő; q'' = lösz; q' = pleisztocén törmelék a völgyek nyílásán.

A Róka-hegy, Nagygyella és Hegyesmál ellentállóbb ladini mészköveinek összetöredeztségét én, hasonlóan a Nagymező és Felsőerdő sándorhegyi mészkőpárkányának diszlokációihoz, ugyanesak a csapással egyközösen haladó horizontális irányú kétoldali összepréseléssel igyekszem magyarázni. Míg a felső márgák, sőt a raibli mészkövek is a rájuk egyenletesen ható nyomás következtében plasztikusan kitértek az összetöredeztség elől, addig a tótvázsonyi plató déli párkányát képező merev ladini mészkövek a raibli rétegek határán össze-vissza pikkelyeződtek. Különösen a Hegyesmál északra kiszorult pikkelylemeze érzékíti meg eleven képen a térképvetületen, a töréses szerkezet e magyarázatát.

Az Evetes-völgy, Sós-kúti-völgy és a Vékány-patak völgye menti

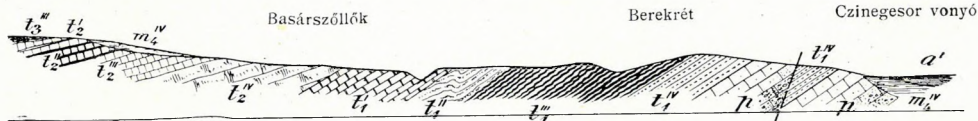
törések által megsabdalva az általános északnyugati csapás zeg-zugosan egymáshoz préselődve, irányát minduntalan változtatja, miközben az említett törések mentén a csapásirányban és a vonulatok elhelyezkedésében 50—60°-os eltéréseket tapasztalhatni.

Nagypécseley, Aszófő, Balatonudvari, továbbá az ezektől nyugatra eső hegyvidék hasonlóan igen zavaros szerkezettel bír. E vidékeket, melyeket már többször volt alkalmam felületesen bejárni, hasonlóan méltóknak tartom a mikrotektonikai vizsgálatra, amelytől még jó reménnyel várhatjuk eddig még fel nem tűnt újabb jelenségek felderítését.

Idáig a Balaton-felvidék Balatonfüred környékére eső közép- és felső-triász rétegektől felépített meredekebb peremhegységeinek tektonikájával foglalkoztunk, térjünk most a Balaton partjának és onnan a felvidék tövéig terjedő lankásabb terület hegyszerkezetére, melynek felépítésében főként az alsó-triász rétegek vesznek részt. (Lásd a 13. és 14. ábrát.)

NW. Bocsárhegy

SE.



14. ábra. Szelvény a balatonfüredi Bocsárhegy és a Balaton között.

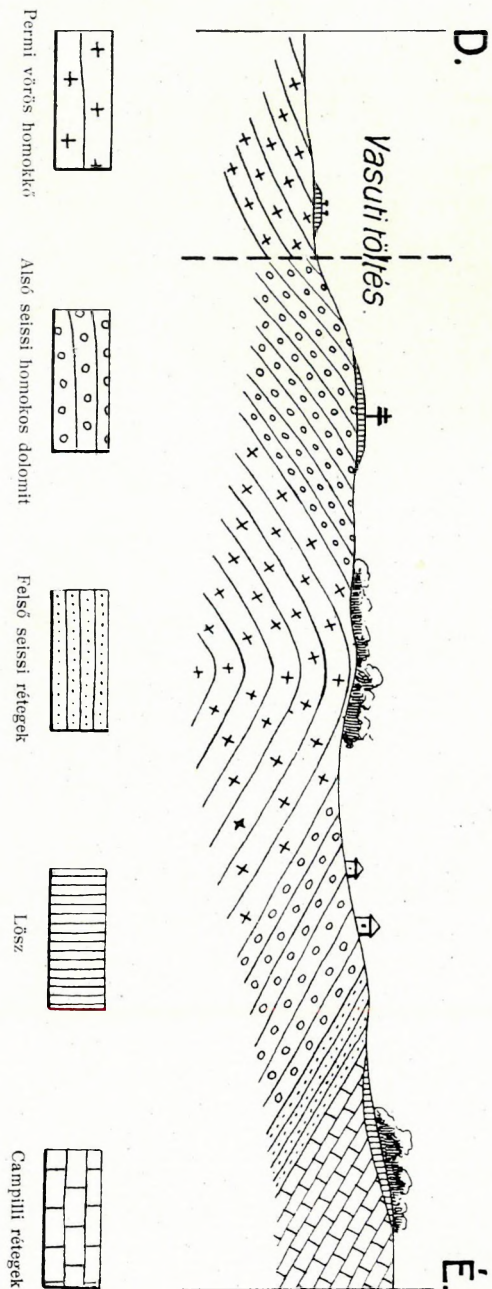
Mérték az alagra: 1: 25,000; a magasságokra: 1: 20,000 (4: 5.).

Id. Lóczy: A Balaton környékének geomorfológiájából átvéve (II. t. E. sz.).

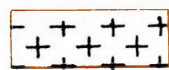
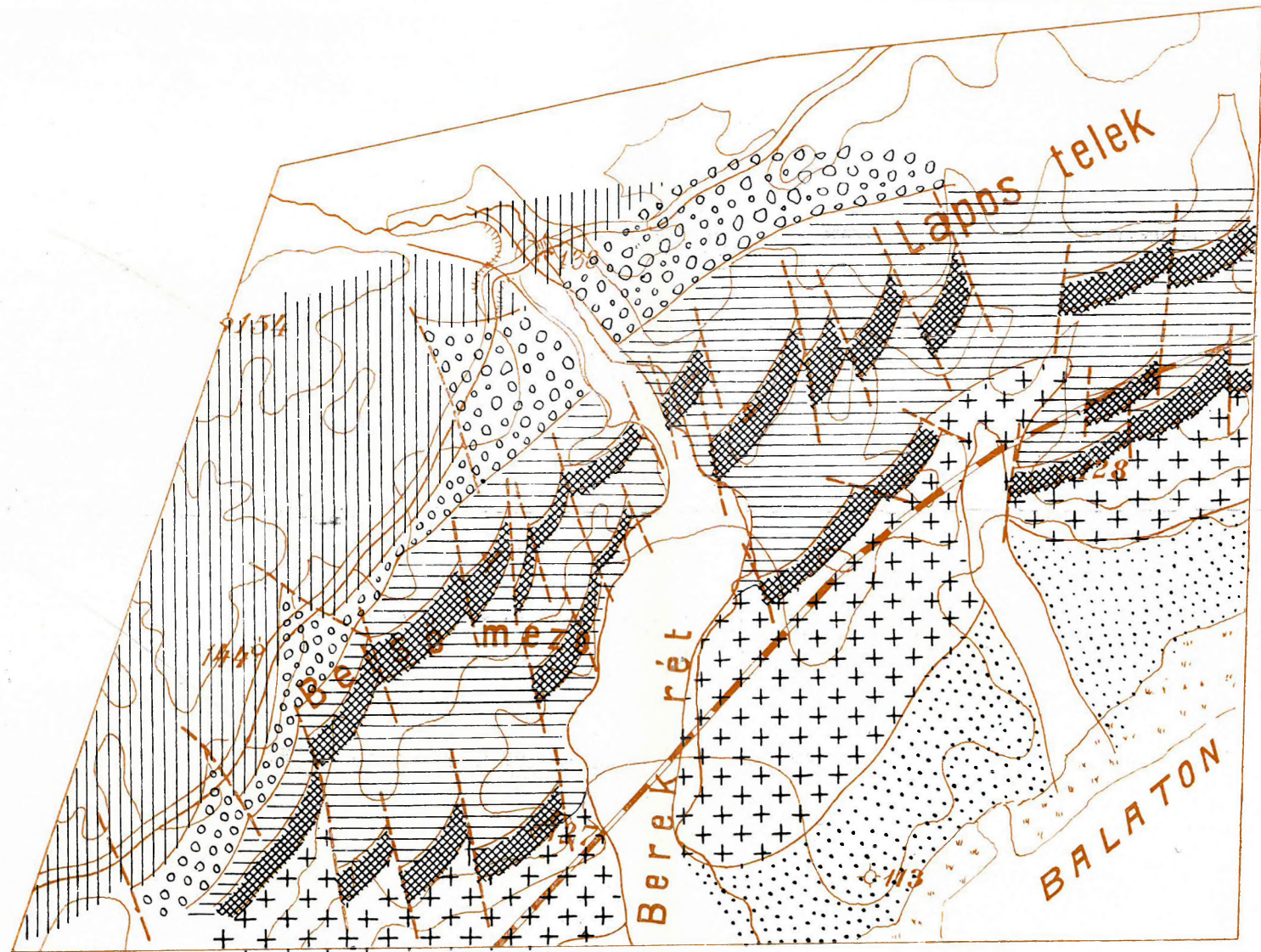
p = permi homokkő;  $t_1IV$  = seissi rétegek;  $t_1''$  = alsó campilli rétegek;  $t_1'$  = felső campilli lemezes dolomit;  $t_1''$  = felső campilli lemezes mészkő;  $t_2IV$  = megyehegy-i dolomit;  $t_2''$  = kagylós mész;  $t_2'$  = buchensteini rétegek;  $t_2'$  = tridentinus mészkő és füredi mészkő;  $t_3''$  = felső márgacsoport alsó része;  $t_3''$  = felső márgacsoport felső része és sándorhegyi mészkő;  $t_3'$  = földolomit;  $m_4IV$  = pannoniai rétegek;  $m_4''$  = édesvízi mészkő; q = lösz; q' = pleisztocén törmelékkúp a völgyek nyílásán.

Az Alsőörsnél kibukkanó fillitek kaotikusan össze vannak gyűrődve. A fillit gyűrődése idősebb a vörös homokkőnél. A vörös homokkő nagyjában véve Balatonfüred környékén a partokra szorítkozik. E területen a vörös homokkőben gyűrődéseket nem igen találhatni, ellenben kisebb-nagyobb vetődések és tranzverzális eltolódások nem ritkák benne. A homokos seissi dolomit és dolomit érintkezési felülete, már csak közeitek elütő színe miatt is kiválóan alkalmas az efajta eltolódások nyomozására. Feltárás hiánya esetében is a permi homokkő vörösés málladáka (vörös föld = vörös mocsár) is élesen különbözik a seissi dolomit-adta talajtól.

Paloznak és Aszófő közt csaknem mindenütt volt alkalmam a permi



15. ábra. Vázlatos szelvény a Boesártelegy mentén.



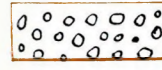
Permi vörös  
homokkő



Alsó seissi  
dolomit



Felső seissi  
rétegek



Campili  
rétegek



Sejtes  
dolomit



Löss

**A balatonfüredi Lapostegek és Belső-mező.**

Mérték = 1 : 12,500.

homokkő és seissi dolomit határai mentén töréseket és eltolódásokat kimutatni.

Balatonfüred fürdő parkjában a színházépület mögött, nyugat felé az alsó seissi homokos dolomit kisebb tarajos börcöket képez. E börcvonulatot nyugat felé követve, benne a 22<sup>h</sup>-ás csapás mentén kisebb-nagyobb eltolódásokat észleltem.

A seissi dolomit Fürednél három vonulatban ismétlődik a felső seissi márgáktól közrevéve. A Rodostó-villa építésénél, valamint a hercegprímási nyaraló mögötti kőbányában (3. ábra) észlelt viszonyok arra engednek következtetni, hogy e megisméltődés gyűrődés következménye, ámbátor az sínes kizárva, hogy a dolomit háromszoros megisméltődése hosszanti leveles törések eredménye.

Ahol a fürdő—savanyúvízi országút a vasútvonalat metszi, az alsó campilli mészkő kisebb áthajló redőboltozatot képez. Az országúti bevágásban ugyanis a vasút alatt 12<sup>1/2</sup><sup>h</sup> 30<sup>o</sup>, majd a vasút felett 22<sup>h</sup> 40<sup>o</sup> dőlést mértem. Az állomástól nyugatnak haladva az innen követhető hepehupás börcvonulatokat alsó campilli mészkő építi fel. E börcök tagoltsága is arra mutat, hogy itt egy össze-vissza zökkenett dombvonulattal van dolgunk.

A Baricska, Fenék, Berek-rét, Lapostelek, Belsőmező nevű dülőkön a lágyabb márgák közül börcszerűen emelkednek ki a megisméltődő vonulatban kibukó alsó seissi dolomit és az alsó campilli mészkövek. Az eltolódások és törések itt is nem annyira a dőlésviszonyokból, mint inkább a börcláncolatok kulisszás elhelyezkedéseiből ismerhetők fel. A vörös homokkő a Berekréten, meg a Fenéken több helyütt eikkesen a seissi dolomit pikkelyei közé ékelődik. Különösen a Lapostelektől délre, a 128 m-es pont mögött, továbbá a Berekrét 127 m-es pontján és attól keletre, a vörös homokkő a kulisszaszerűen megisméltődő alsó seissi dolomit közé nyomul. Vajjon itt haránttörésekkel és utólagos kulisszaszerű egybetolódottsággal, avagy hosszanti váltós törésekkel van-e dolgunk, azt végleg a dőlésviszonyok itteni ismerete nélkül nem sikerült eldöntenem. Lehetségesnek tartom azonban, hogy itt hosszanti törésekkel egyes pontok körül felszakított pikkelyek vannak, melyekkel az alsó seissi homokos dolomit megisméltődését is magyarázni tudom. A Berekrét és Belsőmező dülőkön a két seissi dolomit börcvonulat között vöröses agyagföld borítja. Feltárások hiányában nem tudtam eldönteni, hogy vajjon ez a permi vörös homokkő, vagy a felső seissi pseudomonotis rétegek vörös málladéka-e. A vörös homokkő megisméltődése a Belsőmezőn a váltós törésjellegét bizonyítaná, míg a pseudomonotis rétegek jelenléte inkább a gyűrődéses szerkezetet igazolná. Valóban míg a Berekrét 127 m-es pontján az alsó seissi dolomitban 10<sup>h</sup>-ás 30<sup>o</sup>-os dőlést mértem, addig a

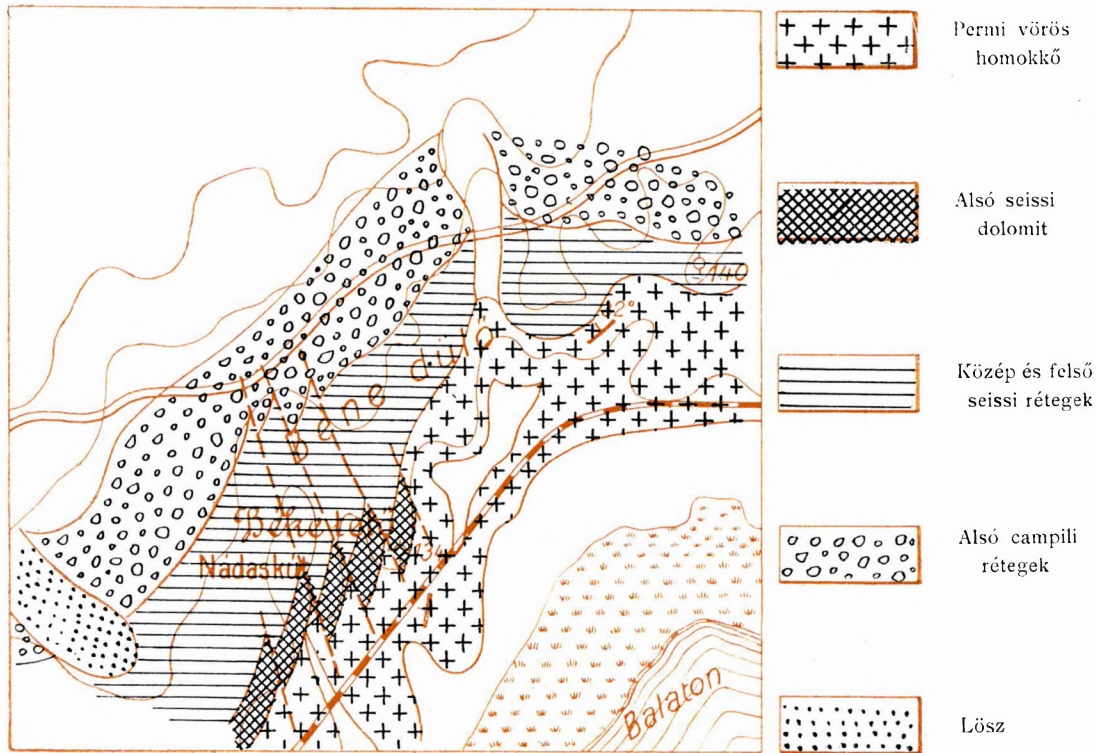
Belsőmező börceiben az általános 22<sup>h</sup>-ás dőlést tapasztaltam. (Lásd a 15. ábrát.)

Aszófő és Örvényes közt kiváló alkalmam volt jól feltárva a megyehegyi dolomit és a lemezes mészkő kontaktusa mentén harántos töréseket nyomozni. (Lásd a XII. táblát.) Aszófőtől északnyugatra a nagypécselyi országút mentén a legelőn kulisszaszerűen ékelődik a lemezes mészkő a megyehegyi dolomit vonulatába. A lemezes mészkő itt sűrű törésekkel össze-vissza van roppantva, melyek nyomában a pikkelyeződés északkelet felé irányul. A lemezes mészkő dőlését általában 22<sup>h</sup>-ásnak és 20—26<sup>o</sup>-nak mértem. Néhol azonban, mint az Aszófőtől nyugatra fekvő kis murvagödörben is 45<sup>o</sup>-os 22<sup>h</sup>-ás dőlést mértem. A lemezes mészkő kiemelkedő börcei közé északnyugat felől a murvásan kavicsos megyehegyi dolomit cikkeződik. A törések mentén néhol a dőlés 19—20<sup>h</sup>-ássá konyul. Az Aszófőtől nyugatra mintegy 300 m távolban levő murvabányától kezdve a Pécselyi-völgyig már nehezebben nyomozhatók a dolomit és a lemezes mészkő közti eltolódások, mivel a szántóföldeken nincsenek jobb feltárások. A lemezes mészkő kiemelkedő, kulisszásan elhelyezkedő börcei mindamellettt sejtetni engedik a főbb törések helyeit. Az Aszófőről Örvényesre vezető országút mellett a keményebb campilli rétegek képezte börcök kulisszaszerű elhelyezkedéséből ugyancsak harántos törésekre és eltolódásokra lehet következtetni. Az egyes börcök közti eltolódás nem haladja meg a 20 m-t.

Klasszikus kulisszaszerű egybetolódások vannak a permi vörös homokkő és a werfeni rétegek közt Csupak és Arács alatt is. (Lásd a XI. táblát.) A Bene-dülő efajta pikkelyeit már atyám is részletesen kijelölte e vidéken. Nádaskútnál a Béketető mögött a vörös homokkő éles cikkekben a seissi dolomit közé hatol. Hasonlóan a Bene-dülő börcös szegélyén is a keményebb seissi dolomit képezte dombjai mögé szorul a permi homokkő. E törések és egybetolódások vízszintes elmozdulását 25—30 méterre becsülöm. Az összesajtolódás előtti tranzverzális eltolódások bizonyára eredetileg ennél jóval nagyobbak lehettek. A seissi és a campilli rétegek közt, noha elmosódottabban, ugyancsak sikerült az előbbieknél megfelelő eltolódásokat észak felé megfigyelni a szőlőkben. Ugyancsak itt, a Bene-dülőn, a Béketető vasútbevágásában észlelhetni ama klasszikus vetődéseket, melyeket atyám könyvében bőven illusztrálva ismertetett.<sup>1)</sup>

A vörös homokkő és werfeni rétegek mikrotektonikájára az említett példákön kívül kiváló adatokat volt alkalmam feltalálni Balatonfüred fürdő területén. A savanyúvíz-kutatással összefüggő beható tanulmányozás Füred altalajának számos kisebb-nagyobb eltolódását, vetődéses meg-

<sup>1)</sup> Id. LÓCZY L.: id. h. 29. és 71. old.

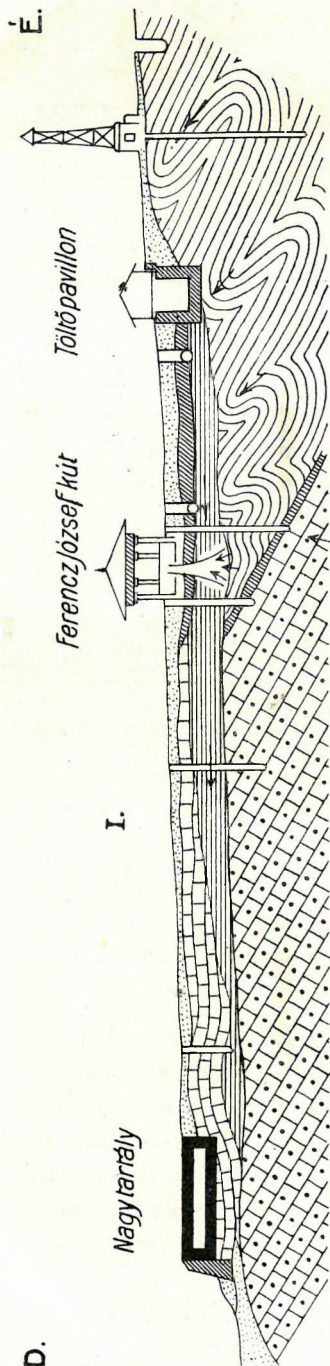


A Csepaki Béketető és Benedülő.

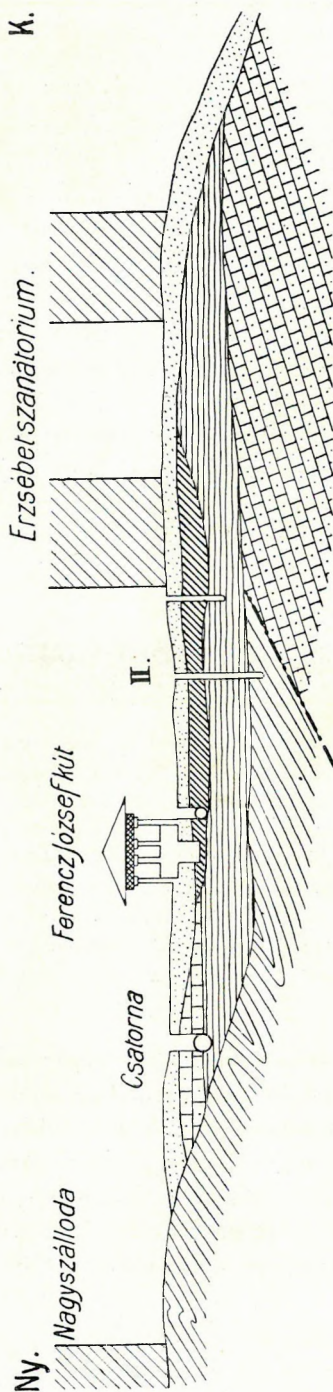
Mérték = 1 : 12,500.







16. ábra. A balatonfüredi savanyúvíz kútak szelvényei. Id. LÓCZY LAJOS kézirati szelvénye után.



17. ábra. A balatonfüredi savanyúvíz kútak szelvényei. Id. LÓCZY LAJOS kézirati szelvénye után.



Édesvízi mészkő  
forrasmészko



Tőzeg és csigás  
berékföld



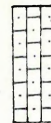
Pannoniai-pontusi  
szürke agyag  
és agyagos homok



Alsó verféni seissi  
dolomitos homokkő és  
palás agyag

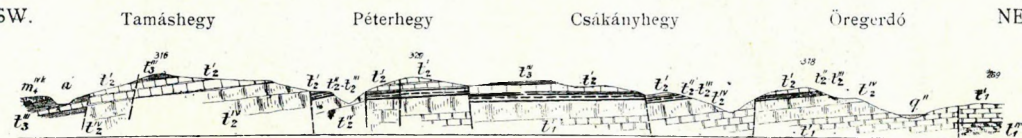


Vörös agyag a permi  
homokkő felső  
részében



Permi vörös  
homokkő felső  
részében

rogyását ismertette. Én, aki mint atyám asszisztense végeztem a tektonikai felderítést, aknák segítségével többek közt a hercegprimási villa mögötti kőfejtő körzetében négy kisebb pikkelyes elmozdulást észleltem a vörös homokkő és seissi dolomit közt. A kőbányában  $22^{\text{h}}$ -ás  $33^{\circ}$  dőlésű homokos dolomit van feltárva. A bánya legmélyebb részén jól látható, amint egy hosszanti törés mentén flexuraszerűen a feké vörös homokkőve felhajlik. Ugyanitt egykori forrásra mutató bekérgezések láthatók (3. ábra). Közvetlenül a bánya fölött, annak nyugati oldalán közvetlen csapásmenti folytatásában a dolomitnak, vörös homokkővet ütött meg kutató aknáknak. Kétségtelen tehát, hogy itt is egy a csapást szelő tranzverzális eltolódás van, amit különben egy másik akna segítségével sikerült is kimutatnom. A Kőbánya és a Ferenc József-kút közt több ilyen kisebb-nagyobb törést és tranzverzális eltolódást állapítottam meg.<sup>1)</sup> Kétségtelenül ki van mutatva atyám monografiájában, hogy a füredi savanyúvizek posztvulkánikus eredetű szénsava e tektonikai törésekhez van kötve, melyek mentén a földkérgen keresztül a felszínre törhetnek. Füredtől keletre az Ester-



18. ábra. Hosszanti szelvény a Tamáshegy, Péterhegy és Csákányhegy gerincén végig. Mérték a alapra: 1: 50,000; a magasságokra: 1: 50,000 (1: 1.).

Id. LÓCZY: A Balaton környékének geomorfológiájából átvéve (VII. t. A. sz.).

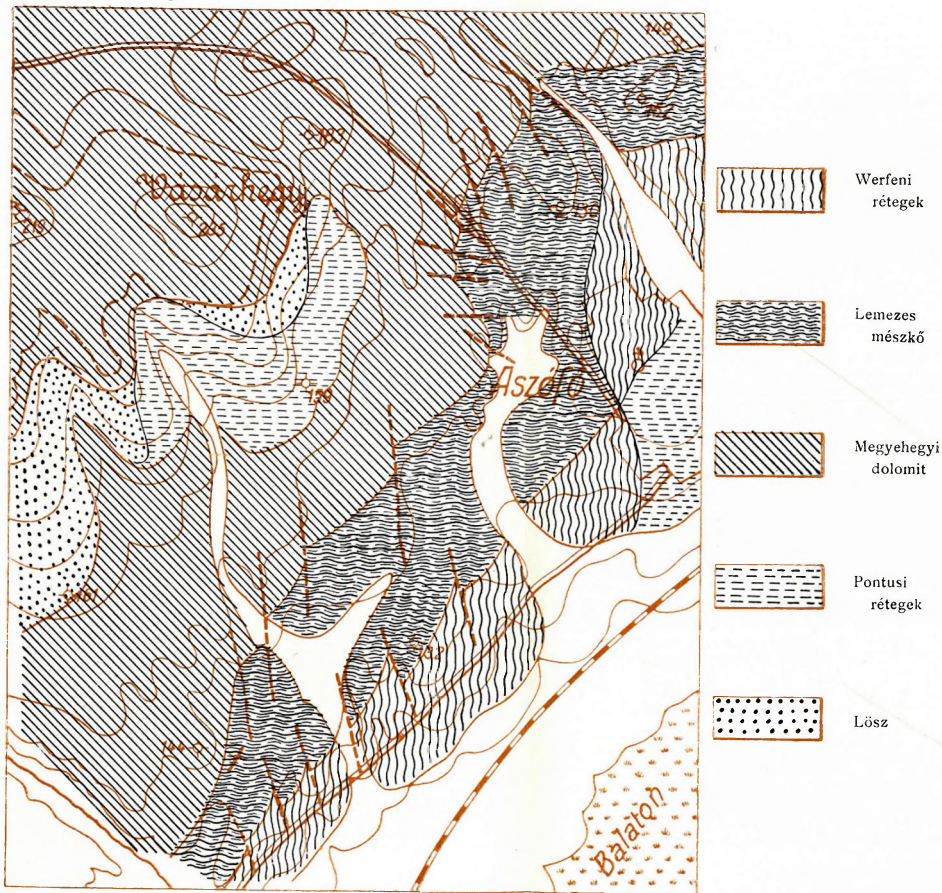
$p$  = permiai homokkő;  $t_1$ IV = seissi rétegek;  $t_1'''$  = alsó campilli rétegek;  $t_1''$  = felső campilli lemezes dolomit;  $t_1'$  = felső campilli lemezes mészkő;  $t_2$ IV = megye-hegyi dolomit;  $t_2'''$  = kagylós mész;  $t_2''$  = buchensteini rétegek;  $t_2'$  = tridentinus mészkő és füredi mészkő;  $t_3'''$  = felső márgacsoport alsó része;  $t_3''$  = felső márgacsoport felső része és sándorhegyi mészkő;  $t_3'$  = földolomit;  $m_4$ IV = pannoniai rétegek;  $m_4'''$  = édesvízi mészkő;  $q''$  = lösz;  $q'$  = pleisztocén törmelékkúp a völgyek nyílásán.

házy-szálló mögött tapasztalt viszonyok mellett bizonyítanak, hogy a vörös homokkő be van szakadva (többnyire hosszanti törések mentén), a werfeni képződmények pedig itt többnyire erősen hozzá vannak sajtolva a beszakadt vörös homokkőhöz, miközben gyűrődést szenvedtek. Az Esterházy-szálló mögött a Rodostó-nyaralóig 3 pikkelyes tranzverzális eltolódást tapasztaltam. Nevezetes, hogy a vörös homokkő Füred és Aszófő közötti besülyedésével kapcsolatosan több helyütt forrástufák (travestino)

1) Ilyen töréseket és vetődéses megrogyásokat dr. KORMOS TIVADAR is konstatait 1913-ban a Ferenc József-kút körül BECSEY ANTAL vállalkozó mérnök részére végzett fúrásai alapján. id. Lóczy Lajos.







Aszófő környéke.

Mérték = 1 : 12,500.



19. ábra. Flexura-alakulat a kéki mészkőben a nagymezői földolomit-lemez kontaktusa közelében, a kisszöllősi út melletti kőbányában, a Győr-hegy mögött. (Szerző felv.)

lépnek fel, mint amilyenek a savanyúvíz-forrásoknál a Kisfaludi-szobor régi helyén és a primási villától nyugatra a fürdőn kívül eső területen, továbbá a Lapostelken, meg kisebb nyomokban a Berekrét keleti oldalán is vannak. Igen valószínű, hogy e forrástufa mint szénsavas mészkőképződmény posztvulkánikus termális források üledékeinek felel meg. A mai füredi savanyúvíz-források szénsavkitörése lehet ezeknek maradványa. (Lásd a 16. és 17. ábrát.) A mésztufában talált *Unio*, *Anodonta*, *Planorbis*, *Bithynia* stb. héjak azt bizonyítják, hogy a mésztufa lerakódása abban az időben történt, illetve kezdődött, amikor a Balaton tükre 6—7 m-rel magasabb volt a jelenleginél.

A fentiekben röviden vázoltam Balatonfüred távolabbi környékének tektonikai viszonyait. Megkísérlem most az itt nyújtottakból általánosabb értékű következtetéseket is levonni.

Balaton-felvidékünk töréses szerkezete nagy megegyezést mutat hazánk többi középhegységeivel, mint amilyenek a Nagybakony, Vértes, Gerecse, avagy a Villányi hegység. E hegyvidékek jellegzetes töréses szerkezetét tektonikai szempontból speciálisan még senki sem írta le. Ha az idegen irodalmat tekintjük, úgy hasonlóan azt tapasztaljuk, hogy e fajta töréses hegyszerkezettel, mely egyenlő mértékben úgy vízszintes, mint vertikális diszlokációk következménye, senki sem foglalkozott, vagy pedig e természeti jelenségeket másképen magyarázzák.

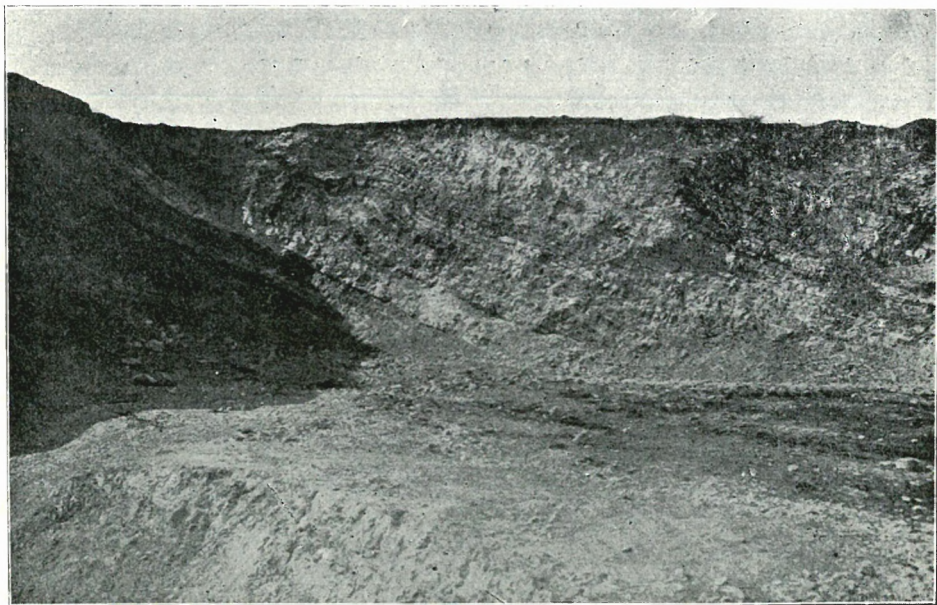
Ugy a német, mint a svájci tektonikai iskola általában éles határt szokott megvonni a horizontális és vertikális diszlokációk között. Noha újabban különösen a német tektonikai iskola a gyűrődések és a radiális diszlokációk között bizonyos közvetett okozati összefüggés elől nem zárkózik el teljesen, amint az a különböző németországi területek újabb geológiai részletes leírásaiból kivehető, de azoknak közvetlen összefüggésére még tudomásom szerint senki sem mutatott rá.

A vízszintes tranzverzális eltolódásokat, melyek középhegységeinkre oly jellemzőek, a tankönyvek zöme a horizontális diszlokációhoz számítja és keletkezésüket oly tangenciális erőktől létrehozott elszakadásokkal magyarázza, amelyek a gyűrődés utóhatásának felelnek meg. Középhegységeink, ahol a kisebbszabású ilyen tranzverzális eltolódások elég gyakoriak, nagyobbrészt nem gyűrt hegységek, hanem elsősorban főként töréses szerkezetű hegyrögök, melyeknél azonban kisebb mértékben a horizontális diszlokáció is szerepet játszik. Tapasztalataim szerint a Bakony, a Balaton-felvidék és a Villányi hegységek töréses szerkezete eredetét horizontális hatóerőknek köszöni. E hegyvidékekben különböző okoknál fogva a töredezettség jutott főleg kifejezésre a hegyfelépítésben, melylyel szemben a nem hiányzó gyűrődéses jelleg háttérbe szorul és inkább csak primär szedimentum. Középhegységeink között a Pécsi-hegység az egye-

düli, melynél a gyűrődéses jelleg mintha uralkodnék a töréses felett. A Pécsi-hegység tektonikájának felderítését különben legközelebb VADÁSZ M. ELEMÉR monografikus feldolgozásától várhatjuk.

Amint az a fenti leírásból kitűnik, a Balatonfelvidék Balatonfüred környékén felismert tektonikáját a következő természetű diszlokációk állapítják meg:

Transzverzális horizontális eltolódások, melyek többnyire a csapásra eredetileg merőleges törések mentén keletkezettek. (Lásd a 21. ábrát.) Jó példák erre a részletesebben tárgyalt Balaton-

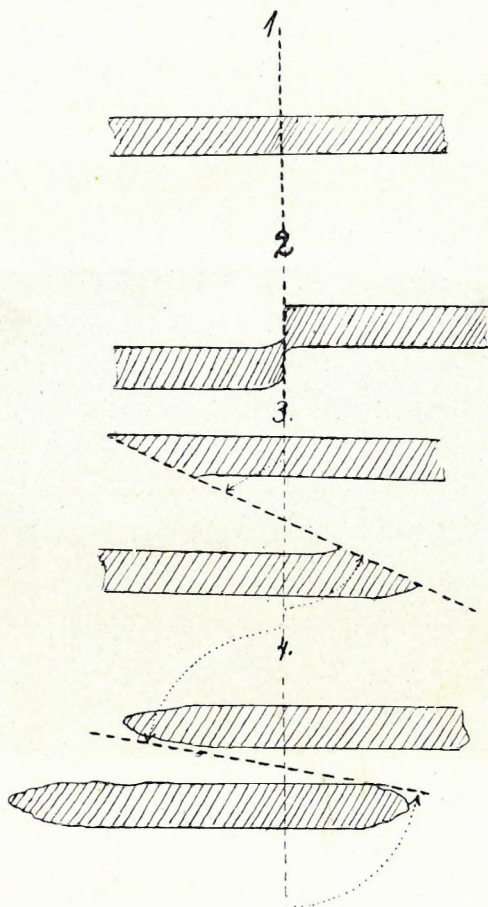


20. ábra. Flexura-alakulat a campilli-sejtes dolomitban Balatonfüred község déli végén.

Arács közelében levő Péter-hegy, Tamás-hegy, meg a csopaki Csákány-hegy eltolódásai. Az itteni eltolódások 12—120 méter között váltakoznak, de ennél nagyobbak is lehetnek, mint pl. a Csákány-hegy és Péter-hegy közötti, csaknem 300 m-t kitevő eltolódás. Az eltolódásoknak megfelelő töréseket többnyire követik a völgyek is. Így a legbővebb vizű patakok, az ú. n. sédek, mint a nosztorii, koloskai, balatonfüredi és hidegkúti sédek a törések mentén keletkezett vápokban bevágódtak, miközben azok szorosokká változtak. Megfigyelésem szerint azonban igen sokszor az eltolódások a csapásra ferdeszögű törésvonal mentén mehettek végbe, minek következtében valamely eredetileg egységes és összefüggő vonulat ku-

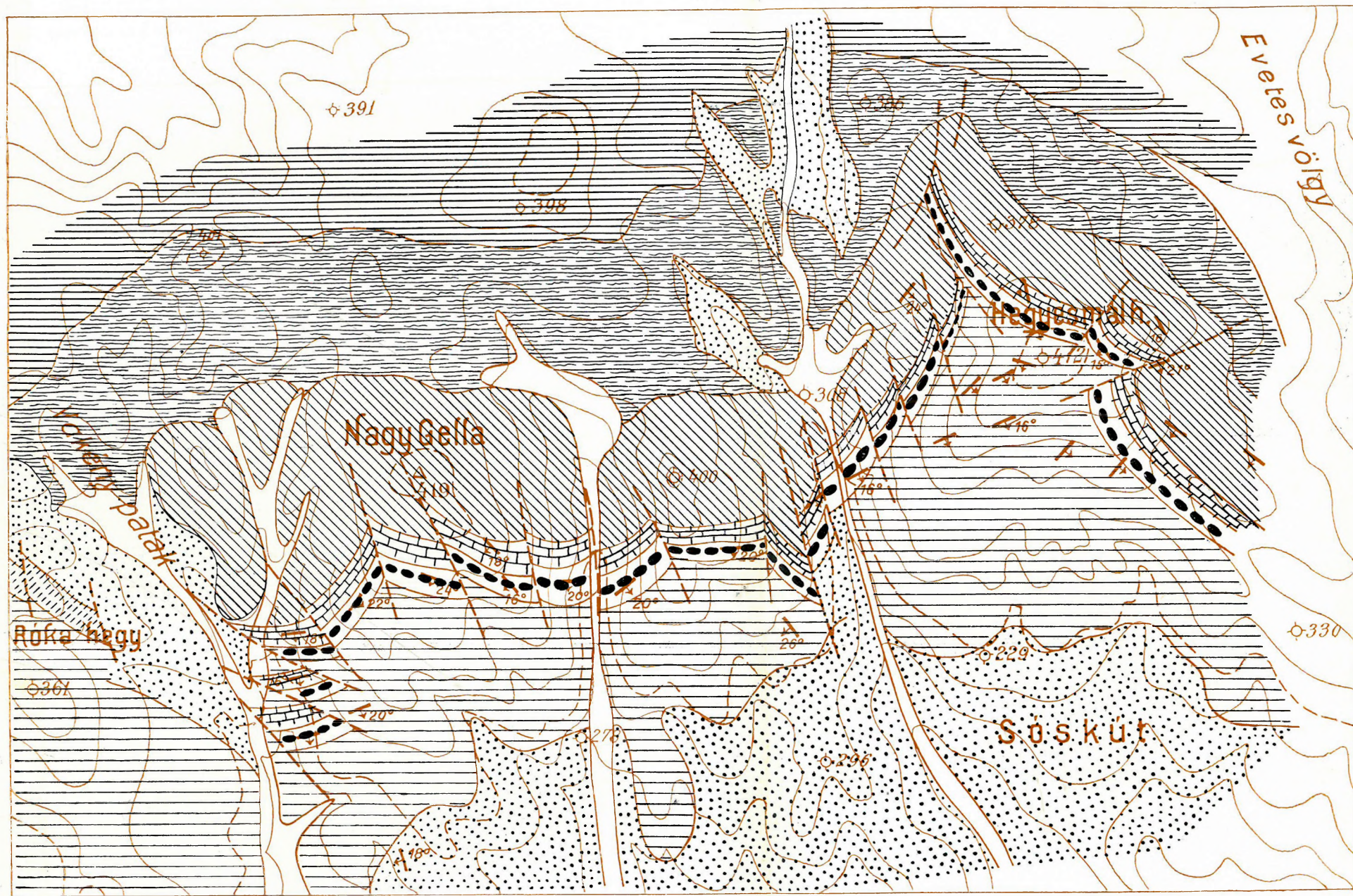


lisszaszerűen elhelyezkedő pikkelyekre szakadt. Balatonfüred környékén, úgy a kisebb, mint nagyobb eltolódásoknál szembeötlő ilyenfajta kulisszaszerű pikkelyeződés általában délnyugatról északkelet felé irányul. E kulisszaszerű eltolódásokat legegyszerűbben a csapással párhuzamos longitudinális összesajtolással vélelem magyarázhatni. A balaton-kisszállási



21. ábra. Magyarázat a transzverzális eltolódások által keletkezett kulisszaszerkezethez

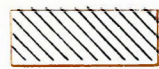
Hegyesmál és Nagygella hegyek ladini mészköveinek sajátos összetelődéseit, valamint a földolomitplató párkányát képező sándorhegyi mészkővonulat összetöredezettségét és kulisszaszerű egybetelődését jó példának tekintem e tektonikai jelenségre nézve. Ezt én háromféle okozattal hozom összefüggésbe. A legtöbb valószínűség szerint a csapással párhuzamos irányú horizontális kétoldali erőhatásában kell ennek magyarázatát ke-



Werfeni dolomit



Lemezes mészkő



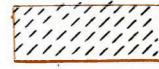
Megyehegyi dolomit



Kagylómész



Tridentinus mészkő



Sándorhegyi mészkő

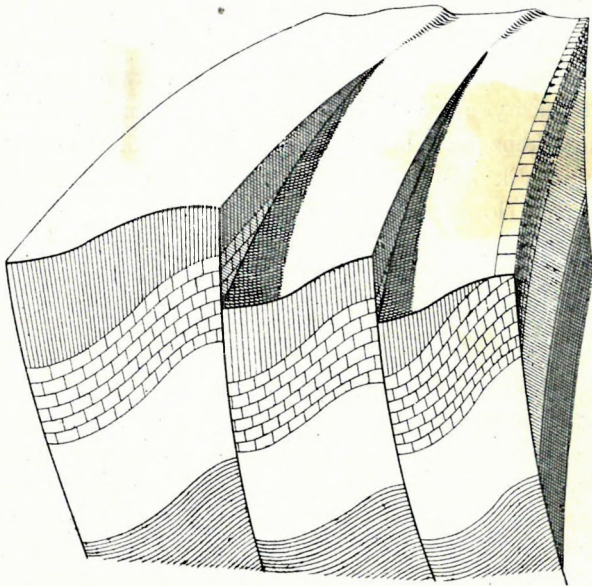


Felső márga és  
Trachyceras-os mészkő



Löss

resnünk. Míg a felső márgák e préselődésnek engedve deformálódtak, addig az ezekkel érintkező sándorhegyi mészkővonulat térszükülés következtében a földolomit párkányán tranzverzális törések mellett össze-vissza repedezett, minek következtében a dőlésviszonyokból is kivehető általános ÉKK—DNyNy-i csapás össze-vissza konyult. A még erősebb ellenállású földolomitra már valószínűleg egységesebben hatott a longitudinális össze-préselődés, minek következtében akárhány helyütt, mint pl. B.-Füred felett is, fekjétől elválva rétegeközi táblás-lemezes eltolódással északról dél felé takaróként ráborult a sándorhegyi mészkőre és a felső márgákra.



22. ábra. Magyarázat a váltós törések keletkezéséhez.  
Dr. TOBORFFY GÉZA rajza után.

Nem zárom ki azonban annak lehetőségét sem, hogy a sándorhegyi mészkő képezte párkány épen a földolomit-tábla délretolódása következtében nyerve összetöredezett.

A leveles pikkelyeződés a csapással párhuzamos váltós törések mentén szintén elég gyakori (22. ábra). Ilyennek példája a Nagymező déli részén van, avagy a Felsőerdőnek Kéki-forrás feletti vidékén, ahol a sándorhegyi mészkő a földolomittal többszörösen megismétlődik. E hosszanti váltós töréseket kétoldalt harántos irányú törések metszik le, minek folytán váltós töréseink nem nagy kiterjedésűek és szoros okozati összefüggésben állanak a harántos töréssel. Az említett példák közül azt a benyomást szereztem, hogy e váltós törések nagyobb része olyan struk-

turát mutatnak, melynél egy ponttól tekintve valamely rögzített irányban szakítva, csapásmenti folytatásban azonban a törés nyílása zárul és a rétegek flexurába mennek át. E jelenség TORNQUIST törési eltolódására emlékeztet. Nagyobb szabású nagy kiterjedésű váltós törést a bejárt vidéken sehol sem találtam.

A sándorhegyi mészkő (VIII. tábla) és mélyen a feküben a vörös homokkő cikkes ismétlődései (XI. tábla) nagyjából ilyen váltós felszakítások következményei lehetnek, bár az is meglehet, hogy e tektonikai alakulatok az előbb tárgyalt tranzverzális törésekkel támadt eltolódások által keletkeztek. Az eredetileg tranzverzálisan elmozdult pikkelyek hosszanti préselődések által kulisszásan egymásra sajtolódtak. (Lásd a 21. ábrát.) Érdekes megfigyelésem azonban, hogy e tranzverzális és longitudinális eltolódások nyomában a dőlés nem igen változik. A harántos eltolódásokat én úgy képzelem, hogy ferde síkú csúszólapon valamely összefüggő vonulat egyik szárnya a harántos törés mentén lecsúszik, avagy felpréselődik. Nem hinném, hogy ez az eltolódási folyamat mindig vízszintes síkon történne.

A tárgyalt terület idősebb képződményei általában 22—23<sup>h</sup>-ás irányban dőlnek 25—40°-kal. Abból a körülményből is, hogy a dőlés a törések két szárnyában nem változik, azt olvasom ki, hogy e ferdesíkú lecsúszások a rétegek dőlésével ellenkező irányban, azaz a balatoni depresszió felé történtek, miközben a dőlésviszonyok kiegyenlítettek.

Érdemesnek tartom itt röviden a tranzverzál horizontális eltolódások irodalmára kitérni. A tranzverzál horizontális eltolódás leveles, avagy haránteltolódás különböző neveken szerepel a tektonikai irodalomban, ú. m. *Blattverschiebung* (KRÜMMER<sup>1</sup>), *Heave* (T. DAVIES<sup>2</sup>), *Schift fault* (amerikai tektonikusok), *Transversal horizontalverschiebung* (MARGERIE-HEIM<sup>3</sup>), *Querverschiebung* (ROTHPLETZ<sup>4</sup>), *Diagonalverschiebung* (PHILIPPI<sup>5</sup>), *Torsionsverschiebung* (TORNQUIST<sup>6</sup>).

E tektonikai jelenség nagy fontosságát és szerepét csak újabban kezdik nagyobb figyelemre méltatni. Újabban vele QUIRING<sup>7</sup>) és KRÜMMEL

1) KRÜMMER: Historische Entwicklung und Definition der hauptsächlichsten tektonischen Begriffe etc. Zeitschr. f. Prakt. Geologie, 1912, 249. old.

2) DAVIES T.: Reports of Miners Assoc. of Cornwall on Devon, 1879.

3) MARGERIE HEIM: Die Dislokationen der Erdrinde. Zürich, 1888. 70. old.

4) ROTHPLETZ: Geotektonische Probleme. Stuttgart, 1894. 120. old.

5) PHILIPPI: Geologie von Secco und des Resogomassivs in d. Lombardei. Z. d. D. Geol. Ges. 1894. 329. old.

6) TORNQUIST: Das vizeninische Triasgebirge. Stuttgart, 1901. 171. old.

7) QUIRING: Theorie der Horizontalverschiebungen. Zeitschr. f. Prakt. Geologie. 1913. 70. old.

foglalkoztak szisztematikusan. SUESS,<sup>1)</sup> A. HEIM, ROTHPLETZ, PHILIPPI, TORNQUIST és KRÜMMEL a tranzverzális horizontális eltolódásokat általában horizontális diszlokációval magyarázzák és a gyűrődés utolsó fázisának tartják. Különösen MARIE JEROSCH<sup>2)</sup> foglalkozik rendszeresen és kimerítően a Sántis harántdiszlokációval. Ő a tranzverzál horizontális eltolódások legnagyobb részét még a gyűrődés utolsó fázisánál is fiatalabbnak ismeri föl és keletkezésük okát a különböző ellenállásokban keresi.

A felsorolt tektonikusokkal szemben QUIRING e diszlokáció-jelenséget egészen másképen igyekszik magyarázni. Szerinte az ú. n. haránteltolódások nagy része sem a horizontális, sem pedig a vertikális diszlokációba nem tartozik és voltaképpen keletkezésük alkalmával eltolódás nem is történik. QUIRING arra a következtetésre jutott, hogy itt oly zavarokról van szó, melyek különböző felépítésű rögök közt elválasztó vonalként szerepeltek. A gyűrődési processzus a töréstől határolt szomszédos két rögben különböző hatást létesített. Míg az egyik oldalon a rétegek átbuktatást szenvedtek, a másik oldalon a normális helyzet nem változott.

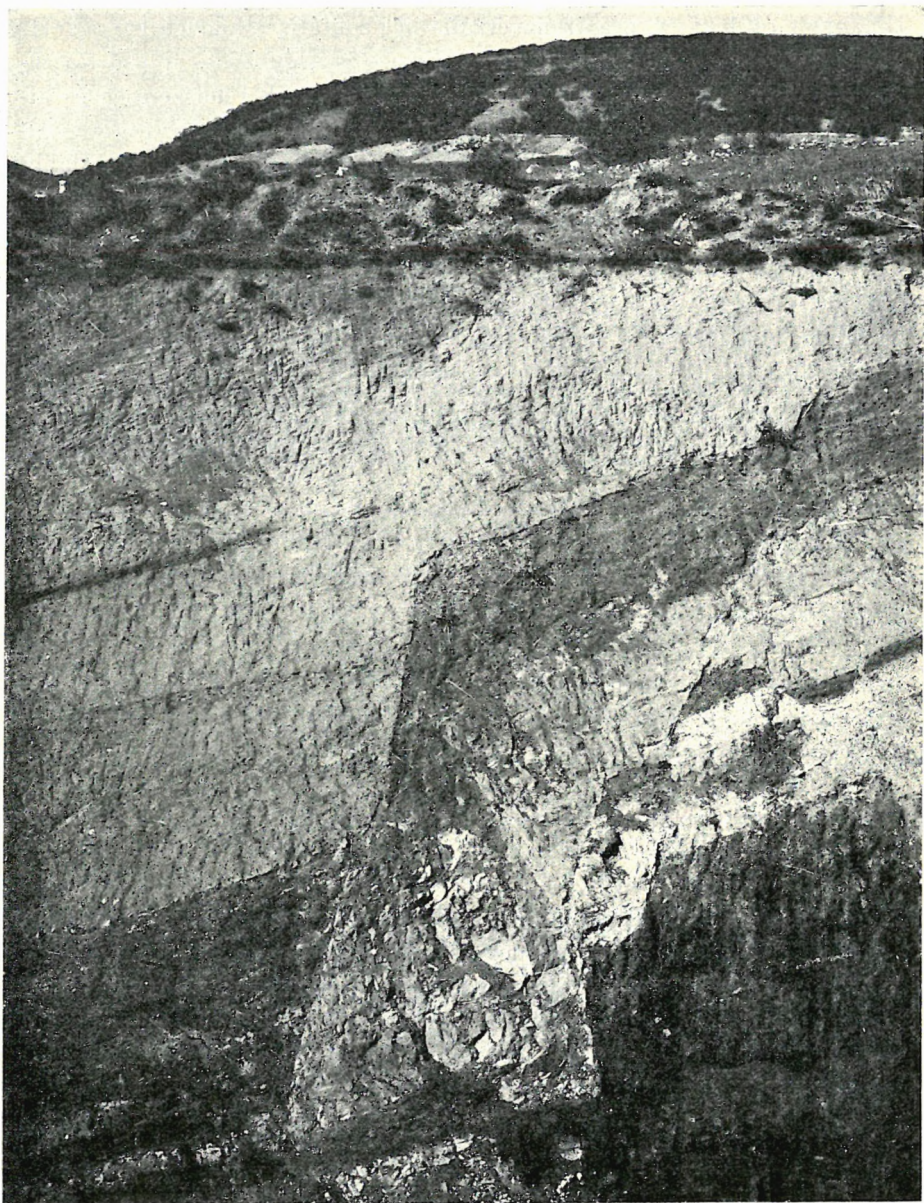
A rögök helyzetüket nem eltolódás útján változtatják, hanem határlapok (Grenzfläche) keletkezéséről van szó melyek a különböző tektonikai felépítésű rögök közt helyezkednek el. A gyűrődési erő a vele párhuzamos irányú határhasadék két oldalán különbözőképpen jut kifejezésre, úgy hogy megtörténhetik, hogy míg az egyik oldalon gyűrt terület, a másikon normális település észlelhető. QUIRING e határhasadékok keletkezését még a gyűrődések előtti időre teszi és mintegy a horizontális gyűrődési erő előfutárjainak tekinti.

QUIRING magyarázatával élve, elsősorban a balatonfüredi Bocsár és Száka hegyek harántos eltolódásaira gondolhatnánk (7. ábra), ahol a törés keletnek gyűrt területet zár le, míg a tulsó oldali rög, mely a Győr-hegyet építi fel, normális településű. Bár nem zárom ki annak a lehetőségét, hogy jóval a Balatonfelvidéket jellemző töréses diszlokáció zömének lezajlása előtt már jelen lehettek az azokat irányú hasadékok és törések, felvételemem nyert tapasztalataim alapján Balatonfelvidékünkön egy haránteltolódást sem tudok megokoltan azoknak betudni QUIRING értelmezése szerint.

A nevezett bocsárhegyi példa, miképpen a többi valamennyi haránteltolódás jóval a hegység tektonikai kimozdulása, a 22<sup>h</sup>-ás általános dőlés valamint a litéri nagy törés után az emelkedések és süllyedések, meg az ezek útján létrejött feszültségi különbségek kiegyenlítődése nyomán kelet-

<sup>1)</sup> SUESS: *Antlitz der Erde*. I. Wien, 1883. 154. old.

<sup>2)</sup> JEROSCH M.: *Die Querstörungen im mittleren Teile d. Sántisgebirge*. Das Sántisgebirge. Heim A. Beitr. z. Geol. Karte d. Schweiz. N. F. XVI. Lief. 266. old.



23. ábra. Vetődések a permii veres homokkőben a csopaki Béketető alatti vasúti bevágás baloldali nyugati végéről.

Id. LÓCZY: A Balaton környékének geomorfológiájából átvéve (24. ábra.).

kezett lokális gyűrődések lejátszódása után vehették csak kezdetüket. Bizonyítékaim erre a haránttörések menti rétegcsapáselhajlások, horizontális flexurák, az eltolódások helyén több helyütt tapasztalt összetöredeztsége a rétegeknek, valamint az a több helyütt tapasztalt jelenség, hogy a haránttörések és eltolódások az idősebb tektonikai szerkezetet megsabdalták, tehát azok után kellett keletkezniök. Haránttöréseink kilépve a mezozoikumból, délkelet felé a fiatal terciérben is folytatódnak a Nagy Magyar Alföld depressziója felé. A földrengések terjedési irányai az újabb megfigyelések szerint összefüggésben állanak e törési irányokkal.

A látott gyűrődések is a töréses szerkezettel vannak közvetlen okozati összefüggésben. A Bocsár- és Száka-hegy típusos gyűrődése (6. és 7. ábra) valószínűleg a Nagymező földolomittáblájának délre irányuló eltolódásában nyeri magyarázatát. A hidegkúti Recsek és Torma hegyeken észlelt gyűrődések (10. ábra), valamint a Felsőerdő földolomittájának szinklinális szerkezete a litér—hidegkúti törésvonal menti besülyedésre és az ezáltal létrejött különböző horizontális és vertikális irányú préselődésekre vezethetők vissza. Viszont a törésekkel és eltolódásokkal okozati összefüggésbe hozható eme gyűrődések, mint a nyílenekről id. Lóczy: A Balaton környékének geomorfológiájának V. tábla B. és D., VIII. tábla D. és E. etc. szelvényei számot adnak, a szó szoros értelmében már nem vehetők flexuráknak, hanem valóságos gyűrődéseknek felelnek meg.

A keményebb képződmények gyűrődésétől különválasztható a lágyabb kőzetekben észlelt redőzés. Ez a flis típusú gyűrődés a felső márgák és a werfeni homokkőpalákban és márgák övében lép fel. Mint azt a fentiekben kimutattam, a felső márgák gyűrődésüket a csapással párhuzamos horizontális összepréselődéstől nyerhették, ugyanattól az erőtől tehát, amely a fedőjében levő nagyobb ellenállású sándorhegyi mészkőre már törésszerűen hatott. A werfeni rétegek gyűrődését a balatondepresszió beszakadásával vélem magyarázhatni, miközben azok a besülyedt permii homokkő és anisusi dolomit tömegnek közészorulása folytán chaotikusan összegyűrődtek (16—17. ábra).

Összegezve tehát a mondottakat, Balatonfüred környékének talajszerkezetére nézve a következő természetű diszlokációk jellemzők:

1. *Tranzverzális horizontális ú. n. harántos eltolódások, melyek eredetileg a csapásirányra merőleges törések mentén keletkezhettek.*
2. *Váltós pikkelyeződések és torziós eltolódások, melyek a csapással párhuzamos törések és felszakítások mentén támadtak.*
3. *Gyűrődések a földolomittban és egyéb keményebb kőzetekben.*
4. *Flistípusú gyűrődések a felső márgákban és a werfeni rétegekben.*
5. *Sasbérc és Árkos jellegű beszakadások (Horst és Graben), képződések, mint amilyenek pl. a hidegkút—litéri törés menti, valamint a*

pécselyi és aszófői nagyobb beszakadások. A Balatondepressziót is ide számíthatjuk.

6. *Kisebb vetődések és flexurák.* (Nádaskúti és béketetői vasútbevágások szelvényei, 11. és 23., valamint 19. és 20. ábrák.)

A Balatonfelvidék szerkezete a legtöbb valószínűség szerint, amint az atyám monografikus leírásának eredményeiből is látható, igen fiatal korú és az ősi mozgásokat követő poszthumusz diszlokációkban a jelenkorig terjed. Az idősebb szerkezet a denudáció okozta tönkfelületek és penepnének orografiai tagoltságában jórészt már teljesen elmosódott, míg a fiatalabb korú minduntalan kifejezésre jut. A fiatal terciernél minden bizonnyal nem idősebb, sőt bizonyos tekintetben a tektonikai folyamat még a mai nap is tart, amint azt a földrengések terjedési irányainak és a Balatonfelvidék törésvonalainak délkeleti folytatásának egybevágásából ki lehet olvasni. Ugyancsak ennek alapján atyám arra következtet, hogy a Balatonfelvidékek tektonikája, a Balatondepresszió és a Nagy Magyar Alföld beszakadása között okozati összefüggés van.

Hazánk geológiai történetének felderítése végett érdemes volna a Balatonfelvidék egyéb részeit és többi középhegységünket is beható tektonikai vizsgálat tárgyává tenni, aminek eredménye az volna, hogy hazánknak geológiai tekintetben már eddig is leginkább ismert része az ú. n. Dunántúl szerkezetanilag is az első helyre kerülne.

Fenti részlettanulmányom levonható következtetéseit összegezve: *Balatonfelvidékünk jellegzetes töréshegység, mely kiemelkedését végelemzésben úgy vertikális, mint horizontális diszlokáló erőknek köszönheti, melyeket egymástól élesen elhatárolni nem igen lehet. A hegyképződés főokát mégis oly vertikális irányú beszakadásokban látom, mint amely a Nagy Magyar Alföld depresszióját létrehozta. Az Alföld beszakadása a periferikus részeken, így a Balaton-vidéken is, különböző kisebb és nagyobb kiemelkedést és besülyedést vonhatott maga után. Ilyen eredetű lehet a Balaton depressziója is. Ezek viszont különböző feszültségi különbségeket vontak maguk után, melyek aztán azokat a horizontálisan ható diszlokáló erőket létesítették, melyek a tranzverzál horizontális eltolódásokat, kulisszás egybetolódásokat és helybeli gyűrődéseket létrehozták. A Balatonfelvidéket ezek szerint bármilyen gyűrődési, takaró, avagy gyökér-rendszerbe beállítani, mint azt már az áttolódási és takaró-elmélet nem egy híve megpróbálta, elhibázott, minden alapot nélkülöző kísérletnek vélem.*



## f) A Déli Szigethegységben.

### 21. A Mecsekhegység nyugati része.

(Felvételi jelentés az 1916. évről.)

Dr. VADÁSZ M. ELEMÉR-től.

(Három szövegekőzi ábrával.)

A világháború első évében (1914-ben) megszakított befejező mecseki bejárásokat csak az 1916. év nyarán, július és augusztus hónapokban sikerült elvégezniem. Ezzel a hegység összefoglaló, egységes leírása akadálytalanul következhetik az anyagfeldolgozás során. Ezúttal egyes részek újabb bejárásán kívül főként az alaphegység nyugati végződésének, a keleti részhez való viszonyának és a fedőhegységnek folytatólagos vizsgálata volt hátra. Előző évi rövidre fogott jelentéseimhez hasonlóan, a részletmegfigyelések mellőzésével most is csak a munka folyamatát jelző néhány általános kérdés ismertetésére szorítkozom.

Régebbi jelentéseimben reámutattam arra, hogy a tágabb értelemben vett Mecsekhegység magja olyan, a perm-triász és jura-alsó-kréta képződmények sorából álló két különvált részre választható el, melyeket a neogén rétegsor fedőhegysége vesz körül és köt össze. A hegység nyugati részének összetételében résztvevő képződményeket röviden már jellemeztem<sup>1)</sup> s egyelőre ehhez részletesebb adatokat nem óhajtok fűzni. A permi homokkőrétegekre vonatkozó újabb észleletek alapján azonban a perm-triász határ kérdésére ki kell még térnem.

Mint az eddigi ismeretekből is kitűnik, az alaphegység nyugati, idősebb képződményekből álló részében legidősebb üledék a Cserkúttól nyugat felé Dinnyeberki-ig nyomozható laza, szürkés és vörösés földpátos homokkő, melyet a benne előforduló palás-márgás rétegekből kikerült növénylenyomatok és a gyakori *avaucarites*-törzsek alapján már HEER és BÖCKH J. a felső-permbe soroltak. E biztosan rögzített korú, helyen-

<sup>1)</sup> Földtani megfigyelések a Mecsek-hegységből. A m. kir. Földtani Intézet Évi Jelentése 1911-ről, 1912.

ként szenes zsinórokat is tartalmazó rétegekre, melyeknek flórája a kelet-alpesi grödeni rétegek neumarkti flórájával egyezik,<sup>1)</sup> durva kvarcit, kristályos palák és kvareporfir kavicsokat tartalmazó konglomerátum s e fölött vörös homokkő következik. Ezt a két tagot Böckh J. már a triászba helyezte. mivel szerinte „sokkal nagyobb összeköttetés látszik a fedő, t. i. a werfeni rétegek felé, mint a durva kvarckonglomerátum közvetítése folytán a diasz rétegeihez.“<sup>2)</sup> Hozzáteszi azonban, hogy „meglehet ugyan, hogy idővel oly tények jutnak tudomásunkra, melyek ez utóbbi lerakódásoknak még szintén a diaszba állítását fogják követelni, mint ez jelenleg a grödeni homokkővet illetőleg, legalább részben már történik; de szóbanforgó rétegeinkre vonatkozólag eddig ily tények nyomára akadni nem sikerült.“ Előző jelentésemben a kérdés végleges tisztázását még további részletes bejárásoktól téve függővé, az egész rétegösszletet a permbe helyezendőnek véltem.

Nyári vizsgálataim során minden részletre kiterjedő megfigyelésekkel törekedtem ennek a kérdésnek megoldására s a közettani sajátságok, a települési viszonyok, a keletkezési körülmények egybevetése alapján arra a megállapodásra jutottam, hogy a konglomerátum és a fölötte levő vörös homokkövek akár a triászba, akár a permbe sorolása, önkényes alapon egyenlő jogosultsággal lehetséges. Tény az, hogy a konglomerátum alatt levő és „grödeni jellegű“ flórát tartalmazó lazább homokkövek és homokos-márgás palák sok tekintetben emlékeztetnek a konglomerátum fölötte levő vörös homokkőre, azonban ezzel nem azonosak; színük szürkésebb, kevésbé vörös, finomabb szeműek, lazább kötésűek, vékonyabban rétegezettek és gyakoribb márgás-homokos betelepülésekkel váltakozók, míg a „vörös homokkő“ durvább, szilárdabb, inkább pados, mint réteges és csak a felsőbb részében vörös palás rétegekkel váltakozó. Tény az is, hogy az alsó homokkő és konglomerátum között élesebb határ van, mint a felső homokkő felé, melybe a konglomerátum kevesbedő kavicsstartalommal átnegy. Ha most ehhez hozzávesszük még azt is, hogy legtöbb helyen az alsó homokkő diszkordanciát mutat a konglomerátum felé, akkor ezekből a tényekből a konglomerátum és vörös homokkő szervesebb kapcsolatát az alsó homokkővel szemben megállapítottnak vehetjük. Az alsó homokkőből származó flóra és a fölötte levő konglomerátumban levő koptatott *araucarites*-darabok, nemkülönben a vörös homokkő gyér és igen silány állapotú növényi nyomai mindhárom képződmény azonos kon-

1) GÜMBEL: Vorläufige Mittheilung über das Vorkommen der Flora von Fünfkirchen im sog. Gröstener Sandstein Südtirols. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1877, p. 23.

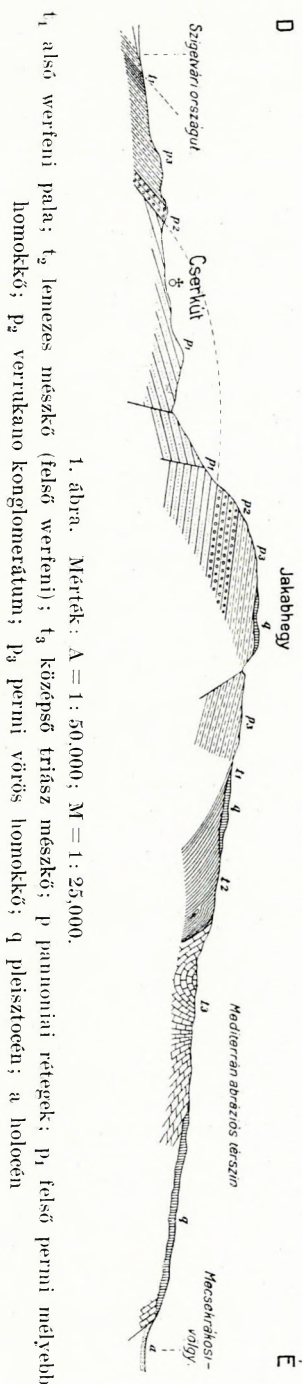
2) BÖCKH J.: Pécs városa földtani és vízi viszonyai. M. kir. Földtani Intézet Evkönyve, IV. k. p. 141.

tingentális keletkezését igazolják, míg a vörös homokkő fölött következő werfeni pala igen gyér állati maradványai alapján már tengeri üledék. Ez a körülmény a perm-triász határnak a werfeni palák aljára való helyezését tenné indokolttá annak dacára, hogy a vörös homokkő éles határ nélkül megy át a werfeni palákba, tehát a különböző fáciesű képződmények keletkezési viszonyainak megváltozása olyan lassúsággal, észrevétlenül folytonosságban történt, ami a határmegállapítást sokkal kevésbé indokolja, mint az alsó homokkőre települő durva konglomerátum élesen elütő jellege.

Ilyen körülmények között a kérdés eldöntésénél még az analógiákat is segítségül kell vennünk. A Balaton mellett a perm konglomerátumokkal kezdődik, melyek a fölöttük levő vörös homokkővel együtt a mecseki két felső tagnak felelnek meg.<sup>1)</sup> Az *araucarites*-törzsek darabjai igazolják itt a rétegek perm korát. A mecseki konglomerátum alatt levő lazább kötésű homokkőnek azonban a Balaton vidékén nem találjuk mását. Ugyanígy vagyunk a kifejlődésben legközelebb álló keletalpesi grödeni rétegekkel való összehasonlítással is. A konglomerátum itt is transzgressziós jellegű s a felső perm alsóbb részét képviseli, míg a mecseki perm flórát tartalmazó növényi maradványokat mutató homokkő ezek fölött következik. A balatonvidéki rétegek a keletalpesiekkel jól egyeztethetők s közvetlenül a kristályos palákra települnek. A mecseki verrukano-jellegű konglomerátum alatt azonban a felső-perm kori lazább homokkő-összlet van, melynek közvetlen fekvőjét nem ismerjük; valószínű, hogy itt azokon a filliteken települ, melyek a hegység keleti végén, Ófalunál a gránit koppenye gyanánt felszínre bukkannak.

A legközelebb fekvő analógiákkal való összehasonlítás sem hozza meg rétegeink korának biztos megállapítását, annak dacára sem, hogy Lóczy a balatoni hasonló rétegeket, melyeknek „perm korát nemesak gyér növény-nyomok bizonyítják, — utoljára ezek behordottak is lehetnek — hanem tetemes vastagságuk és tektonikai helyzetük is,“ a mecseki konglomerátummal és a vörös „jakabhegyi homokkővel“ egyezőnek tartja. Ha ez a megegyezés kétségbevonhatatlan is, a mecseki rétegek perm korát még vastagságuk és településük is némileg bizonytalanná teszi. A felső-perm jellegű flórát tartalmazó lazább alsó homokkő rétegösszlet ugyanis Cserkut és Bükkösd között átlag 10—20°-os lankás déli dűlésben nyomozható, amit alapul véve 500 méternél nagyobb vastagságát számíthatjuk. Fekvőjét nem ismerjük, vastagságát tehát közvetlen adatokkal megállapítani nem tudjuk; erre nézve kizárólag annak a kutató mély-

1) LÓCZY L.: A Balaton környékének geológiai képződményei. Balaton tud. tan. eredm. I. k. 1. rész. 1. szakasz. 1913. 19—40. old.



fúrásnak adataira vagyunk utalva, melyet a cs. és kir. szab. Dunagőzhajózási Társaság Töttös mellett mélyített s amely 750 méterben még mindig ennek a képződménynek szilárd vörös paláiban haladt. Ha ez a vastagság nem is vehető a rétegek valódi vastagsága gyanánt, mégis ez alapon ezeknek a lankásan, medenceszerűleg települő rétegeknek vastagságát több száz méterre tehetjük.

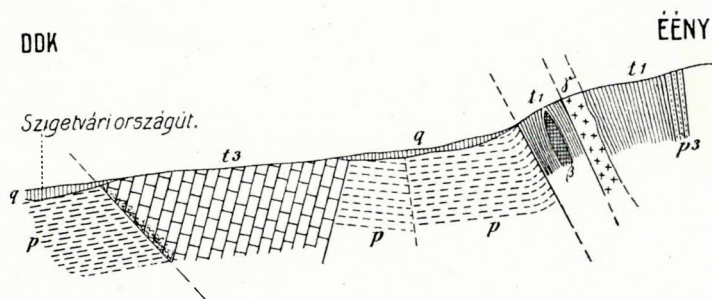
Ezeket a tetemes vastagságú rétegeket, melyeknek korát HEER O. felső-diasznak találta, délről, keletről és északról félköralakban hullámos vonulatban húzódva szegélyezi a fölötte települő konglomerátum, mely a verrukanóval volna azonosítható. Ennek vastagsága csekély, legföljebb 15—20 méter. A fölötte levő vörös homokkő vastagsága tetemes. A Jakabhegy déli oldalában körülbelül 350—400 m magasságtól kezdve lankás északi vagy északkeleti, többszörösen zavart dülésben nyomozható az északi lejtő hasonló magasságáig az 593 m-es tetőn keresztül. Ha a kelet-nyugati csapású és északi dülésben észlelhető nagy kiterjedése csak a törésvonalak behatásának eredménye is, a Jakab-hegy déli oldalán a konglomerátum és tető között észlelhető magasságkülönbséget véve alapul, vastagsága 200—250 m-re becsülhető. Ezzel szemben a Balaton-menti vörös homokkő vastagsága 100—150 m-re tehető,<sup>1)</sup> ami olyan különbség, mely a mecseki rétegeknek a permbe helyezését szintén megnehezíti, amennyiben a tetemes vastagságú felső-permnek bizonyult homokkő-összlet fölött ilyen nagy vastagságú rétegsor sok tekintetben valószínűtlen.

Ha már most a mondottak után Böckri J. eddigi álláspontjával szemben a konglomerátumot és a fölötte levő vörös homokkövet

1) Lóczy id. munka 23., 29. old.

a permbe helyezem, úgy ezt az analógiakon kívül főként azzal indokolom, hogy a hasonló keletkezésű képződményeket együtvé sorolva, a triász időszakot a kontinentális viszonyok megváltozásával kezdődőnek tekintetjük.

A perm képződmények itt említett tagjaihoz sımul a triász sorozat, melyben különösen a werfeni rétegek és a középső-triász kori mészkővek uralkodók. Északon, keleten és dél felé köpenyszerűleg veszik körül a perm képződményeket, olyanformán azonban, hogy a rétegsorrend kelet felé a legteljesebb, amennyiben itt a liász szénképződmény zárja le az alaphegység képződményeinek sorát. Dél felé, a hegységet szegélyező több hosszanti vetődés mentén beállott erőteljes mozgások a sorozat egységét megbontották és a középső-triász mészkő egyes rögeit Pécs városában még délen is megtaláljuk, tovább nyugatra azonban már csak az alsó-

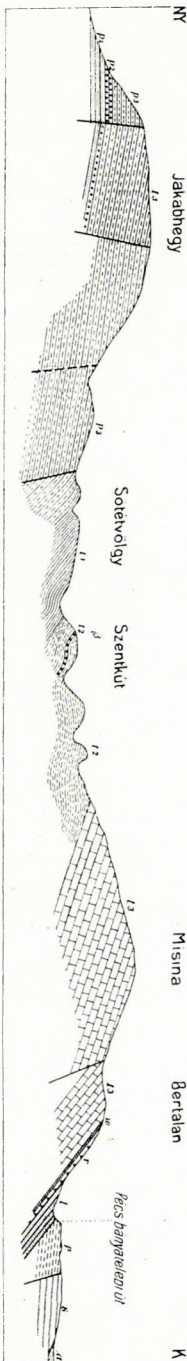


2. ábra. Szelvény a hadaprődiskolától a Makár V. dűlőn. Mérték mintegy 1:7500.  $t_1$  alsó werfeni pala:  $t_2$  középső triász mészkő: p pannoniai rétegek:  $p_3$  permii vörös homokkő: q pleisztocén:  $\gamma$  gránit:  $\beta$  trachidolerit.

werfeni rétegek földik a vörös homokkővet. Kövágószöllőstől délre a Gáti malomnál ezek is megszűnnek s tovább nyugatra csak a központi helyzetű perm nyomozható a lösszel többszörösen megszakított kisebb-nagyobb kibukkanásokban. Észak felé a triász sorozat tagjai a középső-triász mészkőben végződnek, amennyiben a mediterrán transzgressziós üledék alatt tűnnek el.

Az alaphegységnek említett tagjai délen déli, kelet felé keleti, északon pedig északi dűlésben helyezkednek el, míg a közbezárt perm alsó homokkőve lankás déli, majd a konglomerátum közelében gyenge északi dűlésben látszik. Ezek szerint az alaphegység nyugati része olyan lankás periantiklinálist mutat, melyet a hosszanti és haránttörések többszörösen összetörtek (1. ábra). Az összetöredezés különösen erős mértékben észlelhető a déli peremen. Pécs körül, ahol több párhuzamos hosszanti törésvonal mentén az alaphegység különböző képződményei, a gránit, werfeni

3. ábra. Mérték mintegy A = 1 : 60.000; M = 1 : 30.000.  
 P<sub>1</sub> felső permii mélyebb homokkő; P<sub>2</sub> verrikanó konglomerátum; P<sub>3</sub> permii vörös homokkő; T<sub>1</sub> alsó werfeni palat; T<sub>2</sub> lemezkes mészkő (felső werfeni); T<sub>3</sub> középső triász mészkő; W wengeni palat; r riáti homokkő; I széntaralmú hársz; P pannoni rétegek; S szarvata rétegek; a holocén; g trachidolerit.



rétegek és a középső-triász mészkő egyes elszakadt foszlányokban egymásra torlódtak, s mint a hadapród-iskola mellett levő föltárásban látszik, a pannon rétegekre is reábilentek (2. ábra). Ezek a szerkezeti jelenségek is igazolják azt a következtetést, melyet előbbi jelentésemben hangsúlyoztam, hogy a hegység két mozdulatlan tömeg közé szorulva töredezett össze. Ezek egyike gyanánt a fazekasboda—mórágyi gránitvonulat mélységben levő folytatását tekinthetjük, északon pedig ugyancsak hasonló helyzetű gránittengelyt kell föltételeznünk. A délen elsülyedt gránitvonulat, melyet csak a legfiatalabb pannon és pleisztocén üledékek borítanak, határt szabott a képződmények déli terjedésének, miért is azok itt összepréselődtek, egymásra torlódtak. Ugyanezt észleljük az északi részen is, ahol, különösen a hegység nyugati része felé, Hetvehely és Bükkösd között egyes tagok — így a werfeni sorozat — egészen kihengerlődtek s hiányzanak. Kelet felé, ahol az ellenállás csekélyebb volt, vagy hiányzott, a képződmények kiszélesedő vonulatot formálnak, amint azt a legkevésbé sem plasztikus vörös homokkő és középső-triász mészkő kiterjedése bizonyítja (3. ábra).

Míg délen a képződmények a mélységbe süllyedve a pannon tenger alatt tűntek el, addig az északi részen a mediterrán, szarmata és pannon, tehát az egész neogén sorozatból álló rétegösszlet simul az alaphegységre. Nevezetes, hogy Pécestől nyugat felé az alaphegység déli peremén a pannon abrázió nyomait észleljük és a mediterrán üledékeknek, melyek kelet felé a déli részeken is megvannak, semmi nyomuk nincs. Ezek a tények arra utalnak, hogy Pécestől nyugatra az alaphegység nagyobb kiterjedésben a legfiatalabb időkig szárazulat gyanánt kiemelkedett a neogén tengerből s csak a pannon tenger előre-

nyomulása idején süllyedt le. A Villányi hegység északi oldalán hiányzó mediterrán üledékek is e mellett bizonyítanak. A Mecsekhegység déli oldalán észlelhető erőteljes törések ezzel a mozgással kapcsolatosak, tehát igen fiatal időben történtek. A lesüllyedt hegység-rész fölépítésében a fentebb említett idősebb mezozóos vonulatokat sejthetjük, amire a pannon abráziós törmelék triász mészkő görgetegei utalnak. Ezenkívül a központi gránittengely folytatása is a lesüllyedt területre esik, amint azt a Pécs városában fönnakadt foszlányok igazolják. Minthogy Pécsen a liász fedőmárga elszakadt részletei is kibukkannak, némi valószínűséggel következtethetünk arra, hogy a leszakadt alaphegység-részlettel ez is folytatódik s ebben az esetben a hegység keleti végződésénél. Ófalunál észlelhető módon a gránitra torlódott.<sup>1)</sup> Gyakorlati jelentősége tehát nincs.

Az alaphegység déli részének ilyen fiatal jellegű kialakulása északon, a hegységhez símuló fedőhegységben is éreztette hatását. A mediterrán-pannoniai rétegekből álló sorozatban különösen Komló—Kishajmás között észlelhetők jelentős mozgások, de egyebütt is a képződményeknek az alaphegységhez símuló helyzete is az együttes mozgásokra utal. A fedőhegység képződményei a felszínen egységes vonulatokban nem nyomozhatók, mert vastag lösztakaró alól csakis a mélyebb bevágásokban, völgyek alján bukkannak elő. Az alaphegységre a mediterrán transzgresszió jellegzetes képződményei, kavics, konglomerátum, breccsa és homokkő települ s erre észak felé mindig a sorozat fiatalabb tagjai következnek. Nyugat felé a sorozat egyes tagjai egyenként kimaradnak. Először Magyarhertelend és Egyházabér között a szarmata rétegek, majd Kishajmástól nyugatra a felső-mediterrán, végül Bakócától nyugatra az alsó-mediterrán is és az egész lösszel borított térszínből csak pannon rétegek bukkannak elő imitt-amott. Ez a jelenség a pannon tenger nyugatról jövő erőteljes előrenyomulásával kapcsolatos. A pannon transzgresszió az egész hegységben általános volt, de itt különösen érvényesült s nemcsak a szélekre szorítkozott, hanem a fedőhegység idősebb tagjait elborítva az alaphegységig húzódott, ahol ezt már az idősebb neogén borította. A fedőhegység képződményeinek nyugaton a pannon alá merülése tehát ezzel a transzgresszióval függ össze. A szarmata és felső-mediterrán tagok fokozatos kimaradása azonban valószínűleg azokkal az állandó és megmegismétlődő térszínigadozásokkal járó parteltolódásokra vezethető vissza, melyek különösen a hegység keleti szélén, Hidasd vidékén és ettől kezdve Pécsváradon át Somogyig jól észlelhető. Ennek megfelelőleg nincs kizárva az a lehetőség sem, hogy nyugat felé időszakos kiemelke-

1) VADÁSZ: A Zengővonulat és környező dombvidék földtani viszonyai. M. k. Földtani Intézet Évi Jelentése. 1913-ról, 1914.

dés folytán ezek a képződmények nem is keletkeztek. Ebben az esetben az alaphegység déli peremére vonatkozó föntebbi megállapításunk, mely szerint Pécestől nyugatra már csak a pannoniai rétegek nyomozhatók, az északi részen azonos jelenségre talál.

A nyugati idősebb alaphegység-részhez simuló fedőhegység említett képződményeinek kifejlődése egyebekben a keleti részen észleltekkel azonos, csak kevésbé változatos. A mediterrán transzgressziót ugyancsak congériás édesvízi rétegek vezetik be s ezek között Bakócán két széntelep is észlelhető, melyek azonban a kutató műveletek tanúsága szerint csekély kiterjedésűek s így nem értékesíthetők. Az erre következő felső-mediterrán képződmények közül hiányoznak a hegység keleti részében olyan változatos kifejlődésű édesvízi és félig sósvízű rétegek s csak a schlier fácies, valamint a tengeri agyag homok és lajtamészkö fácies vannak meg. A féligsósvízű, rendes kifejlődésű szarmata rétegek fölött a pannoniai képződmények települnek laza csillámos homok és homokkő alakjában nagy *limnocardiumokkal* és congériákkal.

Noha a neogén fedőhegységet a fiatalabb mozgások az alaphegységgel együttesen érték, mégis a képződmények elhelyezkedése arra utal, hogy az alaphegység mai főbb formái a mediterrán transzgresszió előtt már megvoltak. Az a fordulat, melyet az alaphegység triász-liász tagjai Pécsnél északi, majd Pécs-bányateleptől ívalakban keleti, Somogyon túl újból északi csapásban formálnak, nyílt öböl gyanánt tekinthető, melyet a fedőhegység képződményeinek sorozata tölt ki. A mediterrán transzgresszió itt közvetlenül a liász szénképződményt érte. Azok a sokszoros törésvonalak, melyek ezen a részen Pécs-bányatelepen a szarmata és pannoniai rétegekben nyomozhatók, ennek az erős zavargást szenvedett résznek a föntebb említett fiatalabb diszlokációs időszakban megújódott mozgásaira vezethetők vissza. E mozgások hevessége mellett bizonyít az is, hogy a mediterrán tenger előrenyomulása ezen a részen volt legnagyobb s Mánfától délre és Mecsekszabolostól északra csaknem egészen elborította az alaphegységet, mely itt csak keskeny gát alakjában választja el az északi és déli fedőhegységet. A 400 méter körüli térszín azonban így is világosan bizonyítja a mediterrán denudáció nivelláló hatását.

A fedőhegység említett elrendeződése a hegység szerkezetének nagy gyakorlati fontosságú kulcsát takarja, amennyiben a hegység keleti jurasorozatú és nyugati, idősebb tagokból álló alaphegységének érintkezését elfödi. A külszínen észlelhető számos jelenségtől eltekintve a térképre vetett rövid pillantás meggyőz bennünket arról, hogy a keleti rész a nyugatihoz képest erős eltolódást szenvedett. Ennek a mozgásnak tengelye a Hosszúhetény—Vasas között a Kövesden át Battyán és Magyaregregy



között húzódó haránttörés, melynek mentén, különösen az egregyi völgy két oldalán, a legerőteljesebb zavargásokat észleljük. Ez az eltolódás, melyet nagyszámú kisebb eltolódások és pikkelyes föltorlódások kísérték, a vonulatok csapásirányát harántolva, különböző korú képződményeket hozott egymás csapásába. Az említett törésvonaltól kelet felé a juraképződmények vonulatai nyomozhatók,<sup>1)</sup> míg attól nyugatra az idősebb alaphegység, illetve az ezt fedő neogén képződmények vannak és pedig olyan módon, hogy a pécsvidéki liásképződmények többszörösen ívelt vonulata a törésvonalon túl, Vasastól keletre megváltozott csapásirányban tovább is nyomozható, ellenben a keleti juravonulatok nyugat felé, az egregyi völgyön túl, a mediterrán alá merülnek. A pécsvidéki szénvonulat a keleti — általam Zengővonulatnak nevezett — hegységrészben a hosszúhetény—pécsvárad-i déli dülésű vonulattal azonos.

A Zengővonulat kettős nyergében közbezárt periklinális többi szárnyainak nyugati folytatását a tulajdonképeni Mecsek vonulatában nem lehet nyomozni, mivel azok a mediterrán alatt eltűnnek, másrészt pedig a mélységben — minden jel szerint — a triászvonulatokba ütközve véget érnek. Vagyis a Zengővonulat juraredői nem folytatódnak nyugat felé, hanem véget érnek a triász vonulatokban. A Mecsek-hegység képződményei tehát egy délnyugat-északkeleti tengely mentén helyezkednek el, olyanformán, hogy a fiatalabb tagok mindig északkelet felé találhatók. Ez a szerkezet a képződményeknek törések mentén beállott kulisszaszerű elrendezéséből keletkezett, amiből következik, hogy az egyes vonulatok — kulisszák — sem a felszínen, sem a mélységben nem folytatódnak egyenletesen.

A Zengővonulat ismertett négy szárnyának kiterjedése tehát nyugat felé korlátolt; sem a mélységben, még kevésbé a felszínen nem folytonos. E mellett bizonyít még az a tény is, hogy a hegység két alaphegységrészlete — a Zengővonulat és a tulajdonképeni Mecsek — szerkezetében ugyanazokat az elemeket találjuk, úgy hogy a két rész, ha nem is tökéletesen, mégis szerkezetileg tükörképe egymásnak. A hosszúhetény—pécsvárad—nádasdi keskeny déli dülésű szárnynak megfelel a Pécs—Kővágószőlős közötti keskeny déli vonulat; a Zengővonulat széles északi dülésű szárnya a Jakab-hegy—Orfű—Abaliget—Hetvehely közé eső északi vonulatának mása; az Ujbányától északra és Szászvártól délre eső déli dülésű szárnynak megfelelő részletek már a mediterrán alatt Vágotpuszta és Mánfától délre eső részekben a triász mészkőben nyomozhatók. A negyedik, szászvár—nagymanyoki északi dülésű szárnynak mása a nyugati alaphegységben nem látható; a külszínen észlelhető és előző

<sup>1)</sup> M. kir. Földt. Intézet Évi Jelentése 1913-ról.

jelentéseimben említett transzgressziós, illetve abráziós jelenségekből azonban arra következtethetünk, hogy ennek a szárnynak nyugaton triász-mészkö vonulat felelt meg. Az ujbányai medence mása a nyugati részben hiányzik.

Ezeket a párhuzamokat szem előtt tartva a gyakorlati fontosságú északi szénvonulat szénképződményét nyugat felé hiába keresnök a mélységben is. S minthogy a nyugati alaphegységben csak a déli szárnyban van meg a liász, azért a komlói szénképződménynek, mely ennek a déli résznek elszakadt részlete, nyugati folytatása ép olyan korlátolt, mint a Zengővonulat főntebb említett különböző szárnyaié.

Mindezeknek az itt és eddigi jelentéseimben általánosan körvonalozott jelenségeknek részletes ismertetését készülő összefoglaló munkámban óhajtom közölni. Az idei külső munkálatok befejezéséről beszámoló sorimat azonban nem zárhatom anélkül, hogy ismételten köszönetet ne mondjak a m. kir. Földtani Intézet igazgatóságának azért a megtiszteltetésért, hogy ezt az érdekes és szép földadatot reám bízta; köszönettel tartozom dr. LÓCZY LAJOS és dr. SZONTAGH TAMÁS igazgató uraknak munkám közben tanosított mindenkori hasznos támogatásukért. Ismételt hálával és köszönettel adózom MYSKOVSKY EMIL egyházuradalmi bányafőfelügyelő, GRÓSZ ÁBRIS szászvári bányafőfelügyelő, SCHMIDT JENŐ komlói, SZIKORA ANDRÁS mecsekszabolcsi bányafelügyelő és SCHULHOF GÁBOR somogyi bányagondnok uraknak, akik külső munkámban a legszívélyesebb módon segédkezni sziveskedtek.

---

## 22. A Villányi hegység preglaciális képződményei és faunájuk.

Dr. KORMOS TIVADAR-tól.

(Öt szövegközi ábrával.)

Hazánk Forestbed-típusú preglaciális faunájával, annak kialakulásával és kapcsolataival évek óta foglalkozom. Azok a földtörténeti, paleogeográfiai, állatföldrajzi és származástani problémák, melyek e nevezetes fauna tanulmányozása közben felmerültek, újabb időben több alkalommal vita tárgyául szolgáltak s az idevágó irodalom örvendetes gyarapodása kapcsán a preglaciális fauna képe napról-napra tisztábban áll előttünk.

Ma már nem kétséges többé, hogy ez a sajátos állattársaság, melynek délvidéki kapcsolatai arra vallanak, hogy Középeurópa éghajlata a jégkorszak előtt egységesen mediterrán jellegű volt, a pleisztocén fauna kialakulása szempontjából elsődrendű fontosságú.

Egyesek szerint ez a fauna, melynek legkifejettebben jellemzett típusa a Cromer Forestbed-ből, a németországi Mauer és Mosbach vidékéről, az alsó-ausztriai Hundsheimből s nálunk a Püspökfürdő közelében emelkedő Somlyóhegy *Machaerodus*-os rétegeiből ismeretes, még a legfelső pliocén képviseli; mások szerint ellenben a legalsó pleisztocént. Kétségtelen, hogy mind a két felfogásnak van némi jogosultsága, de épen azért, mert éles elhatárolásról itt szó sem lehet, én erre a faunára a preglaciális megjelölést alkalmazom, mely alatt azt értem, hogy faunánk geológiai kora a pliocén vége s a pleisztocén jégkorszak eleje közé esik. Ez minden bizonnyal hosszú időtartam, mely alatt — kivált olyan földrajzi fekvésű területen, mint Magyarország — a fauna többrendbeli átalakuláson mehetett át.

Ezzel magyarázható az, hogy dr. MÉHELY LAJOS, ki a magyarországi preglaciális üledékekből (Villányi hegység, Püspökfürdő, Brassó) származó gyökeresfogú pockokat tanulmányozta, vizsgálatainak morfológiai eredményei alapján ezen üledékek sorában felső-pliocén, preglaciális, I. interglaciális és II. interglaciális csoportot vél megkülönböztetni (1.).

Nem is szólva arról, hogy én GEINITZ és mások példájára a jégkorszakot egységes — helyi ingadozásokkal jellemzett — tüneményként fogom fel s az ú. n. „meleg“ interglaciális időszakok létezését leghatározottabban kétségbe vonom, a magyarországi preglaciális lelőhelyek faunája egymással oly sokban egyezik s úgyszólván „vezérkövületekkel“ olyannyira jellemzettnek mondható, hogy én a MÉHELY-féle felfogás alapjául szolgáló tényekben nem annyira az időbeli, mint inkább a térbeli izoláció eredményét látom.

\*

PETÉNYI SALAMON JÁNOS volt az első, ki 1847-ben KUBINYI FERENCSEL együtt a dárdai uradalomhoz tartozó Beremend község határában, az ottani mezozoós mészkő hasadékában lerakódott terra rossa-ból preglaciális csontmaradványokat gyűjtött, anélkül természetesen, hogy azoknak a korát és nagy jelentőségét felismerte volna. Ez azonban legkevésbé sem írható PETÉNYI rovására, mert NEHRING ALFRÉD, a híres német kvarterbiológus, ezt az üledéket és faunáját még a múlt század vége felé (1890) is postglaciális korinak vallotta.

PETÉNYI hátrahagyott munkáiban (2.), melyeket a M. tud. Akadémia bocsátott közre, olvashatjuk e nevezetes fauna első — ma fogyatékosnak nevezhető, de a maga idejében mindenesetre kiváló — ismeretét.

E munkájában PETÉNYI Beremendről a következő fajokat írja le:

*Mustela beremendensis* PET.

„ *martelina* PET.

*Foetorius palermineus* PET.

*Talpa vulgaris fossilis* PET.

*Crossopus fissidens* PET.

*Sorex gracilis* PET.

*Crocidura gibberodon* PET.

A gyűjtött rágcsálók és csúszómászók leírásával PETÉNYI adósunk maradt. Abból, hogy leírt fajainak — a vakondok kivételével — csupa új nevet adott, nyilvánvaló, hogy azokat ma élő fajokkal azonosítani nem tudta.

A beremendi fauna PETÉNYI korai halála után feledésbe ment és csak a múlt század kilencvenes éveinek a végén terelte rá ismét a figyelmet NEHRING, aki 1897-ben a Harsányhegyről egy új földikutya-fajt (*Spalax priscus*), 1898-ban pedig Beremendről egy új gyökeresfogú pocoknemet (*Dolomys* n. gen. *Milleri* n. sp.) írt le (3.—4.).

MÉHELY LAJOS 1908-ban kimutatta, hogy a harsányhegyi és beremendi földikutya-maradványok nem illeszthetők a *Spalax*-genus keretébe, miért is részükre új nem (*Prospalax*) felállítása vált szükségessé (5.).

MÉHELY kimutatta, hogy a beremendi — szerinte fiatal pliocénkori — földikutya a mai *Spalax*-ok legkezdetlegesebb fajával, az Egyiptomban, Palestinában és Szíriában elterjedt *Sp. Ehrenbergi*-vel közeli rokonságban áll, sőt egyes bélyegeiben a Keletafrikában élő *Tachyoryctes*-re emlékeztet, jelölül annak, hogy utóbbi és a földikutyák, melyeknek őseül MÉHELY a *Prospalax*-ot tekinti, közös őstől származnak.

Beremend sajátos faunája ekkor a m. kir. Földtani Intézet igazgatóságának érdeklődését is fölkelte s nem sokkal később (1910-ben) azt a megtisztelő feladatot nyertem, hogy Beremenden s általában a Villányi hegységben újabb gyűjtéseket eszközöljek.

Beremenden kívül a Villány közelében emelkedő Harsányhegyről néhai HOFMANN KÁROLY gyűjtései révén ismertünk hasonló korú és jellegű maradványokat, sőt innen került ki az a *Prospalax*-állkapocs is, melyre NEHRING a *Spalax priscus* fajt alapította. Ugyancsak HOFMANN a villányi Somssich-hegyen is gyűjtött rágesáló-csontokat; PÁLFY MÓRIC főgeológus pedig arról értesített, hogy Siklóstól északnyugatra, a csarnótai határban lévő kőbányákban szintén található fosszilis csontmaradványok.

E fontos lelőhelyeket első ízben az 1910. év telén kerestem fel s a Villányi hegység preglaciális faunájához már ez a tájékoztató kirándulás rendkívül becses adatokat szolgáltatott.

A következő év június havában a csarnótai alsó (KRAUSZ és WEISZ-féle) bányák egyikében gyűjtött csontmaradványok tanulmányozásának eredményeit az intézeti évkönyvben közrebocsátottam (6.), jelezvén egyúttal azt, hogy a többi lelőhelyekről származó anyag még kiegészítésre szorul.

E tanulmányomban a jelzett helyről következő fajokat írtam volt le:

- Neomys fissidens* (PET.) KORM.<sup>1)</sup>
- Crocidura gibberodon* PET. (?)
- Leopardus pardus antiquus* GOLDF.
- Felis (manul) PALLAS?*
- Vulpes corsac* L.
- Canis Petényii* KORM.
- Putorius (beremendensis) PET.?*
- Lutra lutra* L.
- Ursus arctos* L.
- Cricetulus phaeus* PALL.

1) Valószínűleg új *genus*, melynek leírását a többi cickányéval együtt két évvel ezelőtt MÉHELY LAJOS dr. egyetemi ny. r. tanár úr volt szíves magára vállalni. Sajnos, legutóbb e vállalkozástól visszalépett s így a cickányok feldolgozásának kötelezettsége ismét visszaszállt reám.

*Dolomys Milleri* NHRG.

*Prospalax priscus* (NHRG.)

*Lepus* (sp. ?)

*Rhinoceros* (sp. ?)

továbbá egy közelebről meg nem határozott (őz nagyságú) *kérődzőt*, egy fürj nagyságú *madarat*, egy *gyíkot*, sok *kígyó*-maradványt és *béka*-csontokat, valamint néhány *csigafajt*, ú. m.:

*Striatella striata Nilssoniana* BECK.

*Helix (Pomatia) pomatia* L. és

*Chondrula tridens* MÜLL.

1912-ben, a KOCH emlékkönyv megjelenése alkalmából néhány újabb adattal szaporítottam a Villányi hegység preglaciális faunájának ismeretét, amennyiben előzetesen utaltam arra, hogy itt *pézs maciekány*-, *majom*-, *sakál*-, *juh*- és *Varanus*-maradványok is előfordulnak (7.).

1913-ban három új fosszilis pézs maciekány-faj ismertetését adtam (8.), melyek egyike (*Myogale Nehringi* KORM.) Beremendről való. Ugyanabban az évben BOLKAY ISTVÁN dr. (9.) Beremendről, a Harsányhegyről és Csarnótáról

*Pelobates* sp.

*Bufo viridis* LAUR.

*Rana esculenta* L.

*Varanus deserticolus* BOLKAY

*Lacerta viridis* LAUR. és

*Tropidonotus tessellatus* LAUR.

kétlábú- és hüllőfajokat közli.

1914-ben jelent meg MÉHELY LAJOS dr.-nak „Magyarország harmad- és negyedkori gyökeresfogú pockai“ című összefoglaló tanulmánya (1.), melyben Beremendről:

*Dolomys Milleri* NHRG.

*Mimomys pliocaenicus* MAJ.

„ *Petényi* MÉH.

*Microtomys intermedius* NEWTON

„ *Newtoni* MAJ.,

Csarnótáról:

*Dolomys Milleri* NHRG. és

*Mimomys pliocaenicus* MAJ. s

a Harsányhegyről:

*Mimomys pliocaenicus* MAJ.

*Microtomys intermedius* NEWTON és

„ *Newtoni* MAJ.

fajokat ismerteti.

Végül LAMBRECHT KÁLMÁN dr. 1916-ban (10.) a Nagyharsány-hegyről három madárfajt sorol fel. Ezek:

*Archibuteo lagopus* L.

*Colymbus nigricollis* L. és

*Corvus hungaricus* LAMBR.

A Beremenden 1910-ben gyűjtött madárhumerus-ról LAMBRECHT egyelőre csak annyit állapít meg, hogy az egy — valószínűleg kihalt — *tyúkfélétől* való, mely a szirti fogolyhoz (*Caccabis*) áll a legközelebb.

Ennyi nagyjából az, ami a Villányi hegység preglaciális faunájáról eddig az irodalomba került.

Ha hozzávesszük még ehhez azt, hogy ifj. LÓCZY LAJOS az 1912. évről szóló felvételi jelentésében (11.) a Villányi hegység csontbrecesáiról is megemlékezik s a harsányhegyi előfordulást alsó-pleisztocén, a szerinte idősebb csarnótait pedig felső-pleiocén korinak mondja, akkor e kérdés lényegesebb irodalmát kb. teljesen kimerítettük.

Legfeljebb azt említhetem még, hogy FREUDENBERG W., a hundsheimi fauna feldolgozója, a középeurópai idősebb negyedidőszak emlősfaunáját tárgyaló, összefoglaló munkájában (12.) rövid budapesti látogatása alapján a magyarországi preglaciális faunát — s közelebről a villányi hegységit is — sűrűn kommentálja. Megjegyzései sok tekintetben tévesek és gyökeres kiegészítésre szorulnak s a saját anyagának apró emlősei is kritikával kezelendők. Ezt csak előzetesen említem s a részletekbe ezúttal nem bocsátkozom, mert a magyarországi preglaciális faunát tárgyaló, munkában levő összefoglaló tanulmányomban a helyreigazításokra s a polémiára bő alkalmam lesz.

Hogy ez a munka eddig még nem jelent meg, az egyrészt a háborúnak, másrészt annak tulajdonítható, hogy munkatársaim egyes, magukra vállalt részletek feldolgozásával még nem készültek el. A recens, mediterrán régióbeli összehasonlító anyag majdnem teljes hiánya az én munkámat is nagyon hátráltatja s minthogy azok a múzeumok, ahol ilyen anyag van, ezidőszerint nagyrészt alig hozzáférhetők, a Magyarországon kívüli utazás pedig majdnem lehetetlen, idevágó tanulmányaim befejezését jobb időkre kell halasztanom.

\*

1910. évi kirándulásom óta több ízben készültem azt megismételni, tervem kivételére azonban csak ezidén került sor. Ez év április havában sikerült végre néhány napot ismét a Villányi hegységben töltenem, mely idő alatt a lelőhelyeket újból felkerestem és vizsgálati anyagomat újabb gyűjtéssel egészítettem ki.

Bejártam ezúttal a villányi Somssich-hegy és Templomhegy (Kalkberg) bányáit, a Nagyharsányhegy alján levő régi bányát, továbbá a

beremendi és a csarnótai mészkőbányákat, melyek közül a csarnótai „alsó bánya“ preglaciális faunáját fentebb idézett dolgozatomban (6.) ismerttettem. A többi előfordulásról, melyekről eddig közlést nem tettem, az alábbiak során számolok be, megjegyezvén, hogy a fauna-lajstrom még nem végleges és sok tekintetben pótlásra, esetleg helyreigazításra szorul.

A preglaciális fauna maradványai mindezekben a helyeken a mezozoos mészkövek üreg- és hasadék-kitöltéseiben fordulnak elő. A kitöltések anyaga hol meggyvörös, babércees terra rossa, hol mészbreccsa, hol meg barna agyag. Az üregek, hasadékok mészkőfalát és fedőjét a bányászat mindenütt lefejtette, a kitöltés pedig, mint gyakorlatilag hasznavehetetlen anyag, a tudomány mérhetetlen szerencséjére, szálaban maradt.

Tekintettel arra, hogy ilyen másodlagos képződmények a Villányi hegységben gyakoriak, jövő évben a még be nem járt kőbányák is felkerekendőek volnának, annál is inkább, mert az utóbbi időben új feltárások is létesültek, melyek egyikében-másikában esetleg újabb csontlelőhelyre akadhatunk.

\*

A villányi állomással szemközt levő nagy mészkőbánya Frigyes főherceg tulajdona. Az anisusi kagylómész repedéseiben itt-ott terra rossa nyomai mutatkoznak, melyben azonban csontok nem találhatók.

Az előbbi fölött s attól nyugatra, fenn a Templomhegyen (Kalkberg) levő bánya ugyancsak a főhercegé. Itt, az északi oldalon levő bejáratban látható callovien rétegek közeiben s az ezzel szemben lévő oxford-argovien mészkő üregeiben kevés terra rossa fordul elő, melyből a

*Neomys fissidens* (PET.) KORM.

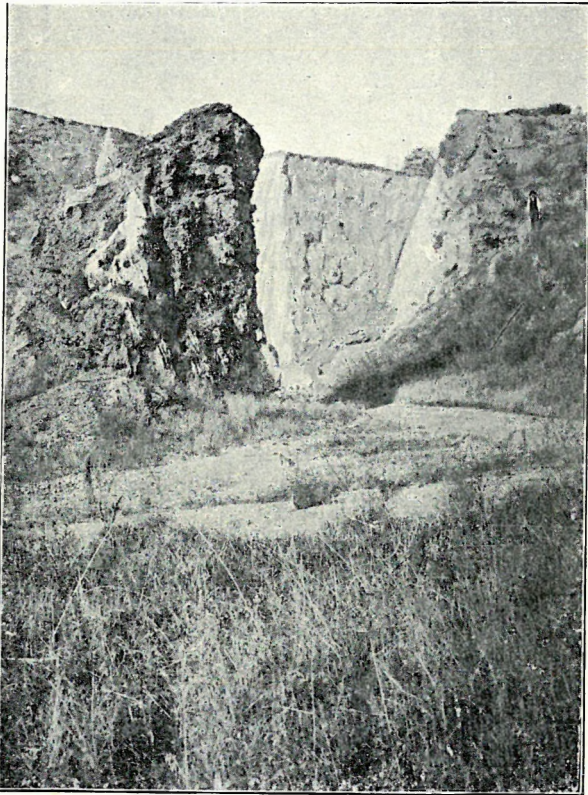
jellemző maradványait és *kígyó*-csigolyákat gyűjtöttem. E bánya keleti sarkában (északi oldalon) hatalmas oszlopban fennmaradt hasadékkitöltés látható, melyben nagyobb csontok is mutatkoznak. Itt nagyobb előkészület nélkül boldogulni nem igen lehet; minthogy pedig munkásokat nem kaphattam, a gyűjtést ezen a helyen más alkalomra kellett halasztanom.

Ettől a bányától nyugat felé még négy kisebb bánya van egymás közelében; és pedig az első közvetlenül mellette, a másik a Somssichhegy tövében, a harmadik a Somssichhegynek a Templomhegy felé néző oldalában s a negyedik az állomás rakodójával szemközt. A harmadik kivételével valamennyiben van több-kevesebb terra rossa, használható csontmaradványokat azonban itt nem találtam.

Sokkal fontosabb a Nagyharsányhegy keleti oldalán, az országút mellett fekvő régi községi bánya, melynek fejtetőn álló, törésekkel szabdalalt malm-mészkő rétegei a mellékelt kép (1. ábra) háttérében láthatók. Ez az a hely, ahol HOFMANN a NEHRING által leírt „*Spalax priscus*“ állkapesát gyűjtötte.



A kép baloldalán, az előtérben látható csontbreccsa-oszlop főleg *nyúl*-, *pocok*- és *csúszómászó*-maradványokat tartalmaz, míg a jobboldalon, azon a részen, ahol emberem áll, a mészkő üregeit barna agyagos üledék tölti ki, mely temérdek csontot tartalmazott. Ma már ez a lelőhely meglehetősen kiaknázottnak mondható s a gyűjtés itt mind nehezebbé és kilátástalanabbá válik. Hogy a bányának mely részében gyűjtötte Hor-



1. ábra. Csontbreccsa-oszlop malm mészkő között. Nagyharsányhegy keleti lejtője.  
(Szerző eredeti felv.)

MANN a „*Spalax priscus*”-t, azt nem tudom, de valószínű, hogy a jobbkez felől levő ponton, ahonnan az én anyagom javarésze is származik. Öreg szemtanuk állítása szerint ez a lelőpont a szabadon álló breccsa-oszloppal hajdan összefüggött s amikor keresztültörték, kosárszámra találták itt a csontokat.

Az itten gyűjtött fauna eddigi tudomásom szerint az alábbi, nagyrészt közelebről még meg nem határozott fajokból áll:

*Denevér**Talpa europaea* L. FOSS.*Neomys fissidens* (PET.) KORM.*Cickányok* (3—4 faj az előbbin kívül)*Erinaceus* (sp. ?)*Mustela* (2 faj)*Ursus (arctos* L. ?)*Canis aureus* L.„ *Neschersensis* CROIZ. et JOB.„ (*corsac* PALL. ?)*Lynceus (lynx* L. ?)*Leopardus pardus (antiqua* GOLDF. ?)*Felis leo* L. FOSS.*Heliomys cricetus* L.*Cricetulus* (sp. ?)*Microtus* n. sp.*Mimomys pliocaenicus* MAJ.*Microtomys intermedius* NEWTON„ *Newtoni* MAJ.*Sciurus* (sp. ?)*Lepus* v. *Oryctolagus* (sp. ?)*Prospalax priscus* NHRG.*Antilope Jägeri* RÜTIM.*Ovis (antiqua* POMM. ?)*Equus* (sp. ?)*Archibuteo lagopus* L.*Colymbus nigricollis* L.*Corvus hungaricus* LAMBRECHT*Lacerta viridis* LAUR.*Tropidonotus tessellatus* LAUR.*Bufo viridis* LAUR.*Halcsigolya.*

Ez a fauna, melynél a hazai preglaciális faunának sorában csak a püspökfürdői gazdagabb és változatosabb, annyi rokonvonást tüntet fel a beremendi faunával, hogy azzal feltétlenül egyidősnek, vagyis ugyancsak preglaciális korinak kell tekintenünk.

A harsányhegyi bánya csontokat tartalmazó, barna, meszes-agyagos üledéke hajdani üregkitöltés, mely rendkívül emlékeztet a brassói Fortyogóhegy kis barlangjában talált preglaciális képződményre. Az 1. ábra baloldalán látható csontbreccsa-oszlop a kitöltés kövesebb része, mely malm-mészke sziklán nyugszik. Az éles szélű mészkődarabok — melyek

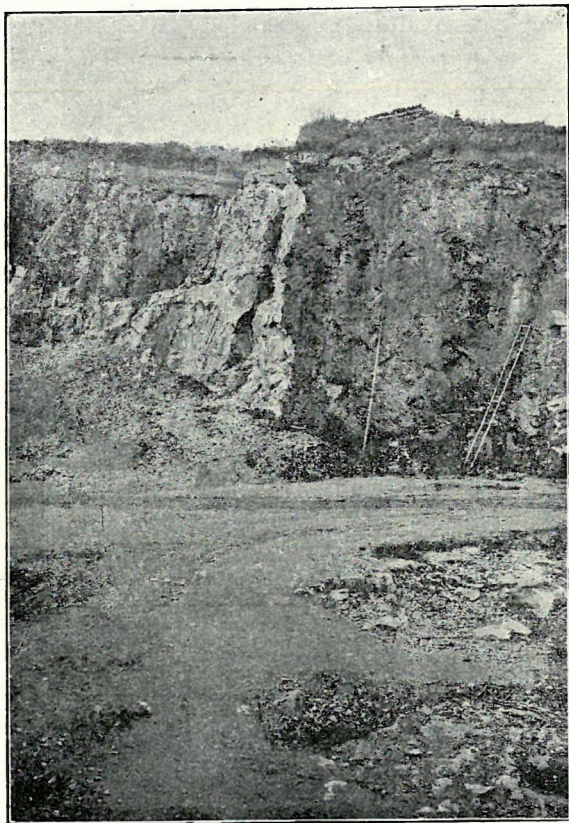
nyilván a hajdani karsztos üreg boltozatáról hullottak alá — a csontok nagyrészt apróra zúzták és jóformán csak a kövek közötti hézagokba behúzódott kígyók és békák csontjait hagyták épségben. Ugyanaz a jelenség észlelhető itt, mint a Somssichhegy tetején a malm-mészköben lévő régi, felszínes bányafeltárásokban, ahol kőkemény, vörös csontbreccsa foszlányai láthatók. Ezek kígyómaradványokon kívül jóformán csakis csontszilánkokat tartalmaznak. HOFMANN-nak sikerült ugyan itt annakidején épőbb maradványokat (*Cricetus*, *Cricetulus* stb.) gyűjtenie, én azonban már csakis meghatározhatatlan, apró csonttöredékekre akadtam. Hasonló jelenséget láthatunk a csarnótai állami bányában lévő csontbreccsa felső részében (l. lejjebb) s ugyanezt tapasztaltam a tengermellék egyes pontjain is. A Likában, Lešce mellett — a Pečina patak forrásánál — lévő karsztos üregkitöltés (*Canis*, *Ursus*, *Lepus*, *Cervus*, *Equus*), valamint a carlopagoi Punta Tatina-völgyi előfordulás (*Canis*, *Cricetulus*, *Testudo* stb.) s az Isola Grossán (Dalmácia), a punte bianchei világítótorony előtt lévő csontbreccsa (*Cervus*) mind hasonló természetűek.

Ezek a csontbreccsák voltaképen ugyanúgy jöttek létre, mint a fiatalabb pleisztocénkori barlangi üledékek. A csontok részben az üregekben tanyáztak és részben a ragadozóktól odahurcolt állatok maradványai, melyek épúgy összekeveredtek a lehulló kötörmelékekkel, hulló porral s a mészkő faláról leszivárgó meszes talajnedvességgel, mint a glaciális és a post-glaciális korban. A preglaciális csontbreccsák — melyek pregnánsul jelzik a kontinentális, félsivatagi-pusztai klimát — előbb természetesen laza állapotban voltak meg s később, amikor a nagy szárazság a meszes vizekből származó kalciumkarbonátnak megszilárdulását okozta, ennek hatása cementezte össze azokat. A lerakódás és az összecementeződés tehát két különböző folyamat, melynek időpontja egymástól nagyon távol eshetik. Ahol a már meglevő karsztos üregeket tágító csapadék- és talajvíz több meszet tartalmazott, kemény csontbreccsa jött létre, ahol pedig a detritus agyagosabb volt, ott az üledék továbbra is laza maradt. A mezozoos mészkövek aránylag sok vasat is tartalmaznak, melynek redukciója a terra rossa vörös színét adja. A mészkő kioldott éretartalma azonkívül vasborsó alakjában is kiválik, mely a terra rossában vagy a kemény vörös csontbreccsában feketés színű gömböcskék képében jelentkezik. A vertikális hasadékokat kitöltő terra rossán átszivárgó meszes oldat a hasadékok alján kalcit alakjában válik ki, de mészkonkréciók és cseppkövek képződésére is vezet.

Ilyen, típusos terra rossával kitöltött hasadék többek között az is, melyből — mint alább látni fogjuk — a híres beremendi fauna klasszikusnak mondható maradványai kerültek elő.

A beremendi neokom-rög mészkövet emberemlékezet óta több bányában fejtik.

A SCHAUMBURG-LIPPE hercegi uradalom modern berendezésű, nagyméretű kőbányája a Szőlőhegynek a falu felé néző oldalán van. A mészkövet, melyben itt kb. 30—35 m magas feltárás van, 4—5 m vastag lösz-



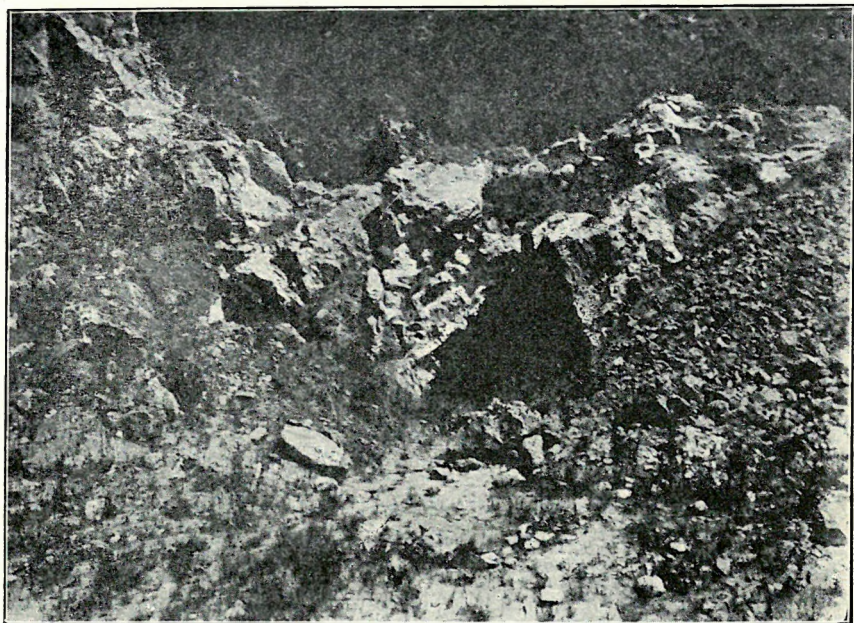
2. ábra. PETÉNYI „locus classicus”-a Beremenden, a Szőlőhegy keleti oldalán 1910-ben. (Szerző eredeti felv.)

takaró fedí. A löszben régi sírok vannak s ezidei ottjártamkor az ezekből kikerült embercsontok halomszámra heverték a bányá fenekén. A mészkő repedéseiben, hasadékaiban, sőt helyenként a lösz alatt is típusos terra rossa fordul elő, melynek alján kalcitkiválások gyakoriak. Fosszilis csontoknak itt nyoma sincs.

A 174 m magas Szőlőhegy északnyugati lejtőjén egy másik — kisebb méretű — kőbánya van, mely BLAU REZSŐ tulajdona. A bányá déli

oldalán a mészkőfal alján barlangnyílás látható (3. ábra). Mély karsztos üreg ez, melybe két év óta hordják a mészkövet 2—3 m vastagon fedő, fejtés közben leásott lösz. A barlangban állítólag 18 fokos víz van, s azt beszélik, hogy csónakon is jártak rajta. Ezt az üreget 3 év előtt, kőfejtés közben nyitották meg. A bányafal magassága itt kb. 15 méter.

A neokom mészkövet függőleges irányban átjáró repedéseket vasborsós terra rossa tölti ki. Egyik ilyen repedésben, kivált alul, közel a



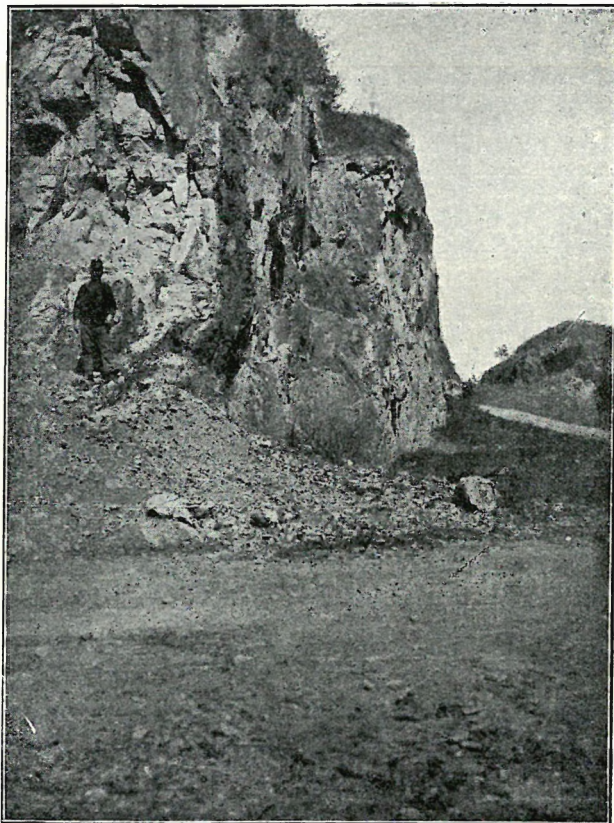
3. ábra. Barlangnyílás a Blau-féle bánya déli oldalán, Beremenden.  
(Szerző eredeti felv.)

bányafenékhez, sok *kígyócsontot*, továbbá *Cricetulus* és *Lepus (Oryctolagus?)* maradványokat sikerült gyűjtenem.

A Szőlőhegy keleti oldalán egymástól nem messze két kőbánya van. A kisebbik (újabb) bányában látható vertikális repedések falát helyenként igen szép kalcitkárpit borítja, terra rosszának ellenben csak nyomai vannak. Csontokat itt nem találtam.

A másik, nagyobbik (régibb) bánya az, melyben PETÉNYI 1847-ben s MÉHELY 1904-ben gyűjtöttek. Ismertetését illetőleg PETÉNYI szép leírására (Hátrahagyott munkái, 37—43. l.) utalok s itt csupán azt említem, hogy az a hasadék, melynek kitöltéséből a csontok származnak, a bánya

északi fala mentén húzódott (l. 2. ábra). Mikor 1910-ben ott jártam, ennek a hasadéknak terra rossától vörösre festett fala még jó darabon érintetlen volt s az azon látható kis üregekből, repedésekből — kivált a feltárás alján — még elég sok csontot lehetett gyűjteni. Ez a rész a 2. ábrán (a létrától balfelé eső sötétebb rész a friss feltárásig) jól látható. Legtöbb fossziliát a falhoz támasztott pózna tövéen levő kis üregből gyűjtöttem.



4. ábra. Petényi „locus classicus”-a Beremenden 1916-ban (a csontos hasadék java-részének lebontása után).  
(Szerző eredeti felv.)

1910 óta a bánya — sajnos — nagy változáson ment át, amennyiben a sziklafalnak a létráig terjedő részét a tudomány mérhetetlen kárára lebontották. A bánya mai képét a 4. ábrán mutatom be, melyen a hasadék-kitöltés megmaradt részletének függőleges metszete tisztán látható. A kitöltés, mint látjuk nem vastag. Itt már kevés a csont, de a belső mészkő-

fal lebontása árán még sok becses tárgy volna itt megmenthető. A gyűjtéshez azonban most már nagyobb apparátusra volna szükség, miért is ezt a háború utánra halasztottam.

A már lebontott részlet előtt, a bánya fenekén van még egy kevés terra rossa, melyet azonban nagyrészt kötörmelék főd. Egy helyen ez az új bontás következtében hozzáférhető volt, itt azonban majdnem kizárólag *kígyómaradványok* fordulnak (nagy tömegben) elő. Egy horizontális lefutású repedésből sikerült ezúttal is néhány cickány (*N. fissidens*)-maradványt gyűjtenem.

PETÉNYI, NEHRING, MÉHELY, BOLKAY, LAMBRECHT s a magam tanulmányai révén e lelőhely preglaciális faunája eddig a következőkből áll:

\**Denevér*<sup>1)</sup>

*Talpa vulgaris* FOSS. PET.

*Myogale (Desmana) Nehringi* KORM.

*Neomys fissidens* (PET.) KORM.

*Sorex gracilis* PET.

*Crocidura gibberodon* PET.

*Mustela palerminea* PET.

*Martes beremendensis* PET.

„ *martelina* PET.

\**Lutra* (sp. ?)

\**Canis (Petényii)* KORM. ?)

*Dolomys Milleri* NHRG.

*Heliomys cricetus* L.

*Cricetulus* (sp. ?)

*Mimomys pliocaenicus* MAJ.

„ *Petényii* MÉH.

*Microtomys intermedius* NEWTON

„ *Newtoni* MAJ.

*Lepus (Oryctolagus ?)* sp.

*Prospalax priscus* NHRG.

\**Capreolus* (sp. ?)

*Tyúkféle (Caccabis ?)*

\**Ophisaurus* (sp. ?) — bőresontok és koprolit

*Varanus deserticolus* BOLKAY

*Tropidonotus tessellatus* LAUR.

*Nagyobb kígyó*

*Pelobates* (sp. ?)

*Bufo viridis* LAUR.

1) A \*-gal jelöltek eddig az irodalomban nem szerepeltek.

*Rana esculenta* L.\**Celtis* (sp. ?) — termés.

A fenti állattársaság a harsányhegyivel oly sok rokonvonást tüntet fel, hogy — bár az utóbbi lelőhely kilúgozott barna agyagos üledéke a beremendi meggyvörös terra rossától petrografiailag merőben különbözik — semmi kétségem aziránt, miszerint e két lelőhely faunája egyidős és kor tekintetében mind a kettő jóval közelebb áll a legfelső pliocénhez, mint a jégkorszakhoz. Az arktikus és alpesi alakok, vagyis a jégkorszakra olyannyira jellemző arktoalpin fajok teljes hiánya indokoltá teszik azt a felfogást, mely e fauna mediterrán kapcsolataival s a pleisztocéntól való éles elhatárolás lehetetlenségével számolva, annak közelebbi helyét a felső-pliocént az alsó-pleisztocénnel összekötő átmeneti időszakban jelöli ki.

\*

Hátra volna még a csarnótai bányák preglaciális képződményeinek rövid ismertetése.

Csarnótán, a községtől délre lévő s a Tenkes és Nagycser hegyek között emelkedő 204 m-es nyergen több bányában fejtik a triász-mész-követ. E bányákat szintén 1910-ben kerestem fel első ízben s ez alkalommal az alsó (KRAUSZ és WEISZ-féle), valamint a felső (kinestári) kőfejtőkben nevezetes csontbreccsákra akadtam.

A Turony felé vezető kocsitűt mellett, az említett nyergen van egy csárda. Közvetlenül ez alatt, az út nyugati oldalán vannak azok a régi kis kőbányák, melyek legnagyobbjában 1910-ben a Földtani Intézet évkönyve XIX. kötetében (6.) tüzetesen ismertetett faunát gyűjtöttem. Ez a bánya a *Canis Petényii* eredeti példányának a lelőhelye. Minthogy az itt fennmaradt csontbreccsa oszlopot annak idején teljesen lebontottam, ma már itt alig lehet valamit gyűjteni. Ezuttal számos *kigyócsigolyán* kívül hosszas keresés után sem sikerült egyebet találnom, mint egy *cicánykoponyát*, két *szarvasfogat*, pár *Varanus*-csigolyát s néhány *Helix*-et. A *Cervus* és a *Varanus* innen újak. E lelőhely fentebb közölt faunalajstromáról egyébként még csak azt közölhetem, hogy abba a *Felis (manul?)* nevű macskafajt egy töredékes fog téves meghatározása alapján vettem fel, miért is ez az alak az id. helyen közölt faunából törlendő.

BOLKAY erről a ponton id. tanulmányában a *Lacerta viridis* LAUR., *Bufo viridis* LAUR. és *Rana esculenta* L. fajokat említi.

Az előbbi bányától nyugatra s annál kb. 30 m-rel magasabb szintben van a felső (állami) mészkőbánya, melybe az említett csárda felől kocsitűt is vezet föl. A bánya Ny—K-i (csapás-) irányban hosszan elnyúlik s majdnem a tetőig terjed. A mészkövet a mai fejtés helyén kívül számos ponton kikezdték. Terra rossa-nyomok több ponton mutatkoznak,



ezekben azonban leginkább csak *kigyómaradványok* találhatók, még pedig nagy számban.

A bánya középetáján azonban, a voltaképeni mai köfejtő szélén egy terra rossából és lokálisan képződött vörös mészkőből (csontbreccsa) álló kúp áll (5. ábra), mely szintén hajdani üregkitöltés volt s a triász-mészkő lefejtése után helyben maradt. Ebből 1910-ben több csontmaradványt gyűjtöttem, melyek azonban nagyrészt rossz karban vannak és nehezen tanulmányozhatók. Épen ezért ezeknek a közlésétől mindezeideig



5. ábra Csontbreccsa-oszlop a csarnótai állami bányában, triász mészkőben.  
(Majomállkapocs lelőhelye.)  
(Szerző eredeti felv.)

tartózkodtam és csupán a Koch- emlékkönyvben napvilágot látott tanulmányomban (7. 55—56. l.), valamint ennek bővített német nyelvű kiadásában (13.) utaltam arra, hogy az innen származó maradványok között egy — a berber majommal (*Inuus ecaudatus* = *Macacus inuus*) közel rokonnak látszó — majom-állkapocs töredékeit őrzöm.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Azóta alkalmam volt a berlini zoológiai múzeum igazgatóságának a szívesége folytán több *Inuus*-koponyát vizsgálhatni s az összehasonlítás révén még inkább meggyőződtem arról, hogy a baranyamegyei fosszilis faj a Gibraltáron és Észak-Afrikában ma is élő *Inuus ecaudatus*-hoz igen közel áll.

Az 5. ábrán látható preglaciális képződményben sajátságos módon felül van az a vörös mészkőbreccsa, mely igen sok, de nehezen kiszabadítható őz- és szarvas-csontot tartalmaz. Ez alatt terra rossa van, gyér mikrofauna-nyomokkal, míg legalul ismét nagyobb csontok találhatók. E lelőhelyen — hol kissé nagyobb előkészülettel még sokat lehetne gyűjteni — ezidei kirándulásom alkalmával is találtam egyet-mást s ezekkel együtt innen most a következőket közölhetem:

*Inuus (Macacus)* n. sp.

*Cervus* (sp. ?)

*Capreolus* (sp. ?)

*Ovis (antiqua)* POMM. ?)

*Mimomys pliocaenicus* MAJ.

*Lepus (Oryctolagus)* ?)

*Testudo* (sp. ?) és

*Kígyó*-maradványok.

A gyűjtést a jövő évben ezen a helyen folytatni szándékozom.

\*

A fentiekben röviden ismertetett lelőhelyek faunájában eddigi tudomásom szerint összesen 60 faj szerepel, melyek következőképen oszlanak meg:

ma j o m	van	1	faj
d e n e v é r	„	2	„
r o v a r e v ő	„	8	„
r a g a d o z ó	„	14	„
r á g e s á l ó	„	11	„
p a t á s	„	5	„
m a d á r	„	5	„
g y í k	„	3	„
k í g y ó	„	2	„
t e k n ő s	„	1	„
b é k a	„	4	„
h a l	„	1	„
c s i g a	„	3	„

Ezek szerint tehát a Villányi hegység preglaciális kori karsztos üreg- és hasadékköltéseiből eddig összesen 60 állatfajt ismerünk, melyeknek többször hangsúlyozott mediterrán vonatkozásai annyira szembeötlők, hogy azokkal itt bővebben nem foglalkozom, hanem csupán néhány olyan állatra hivatkozom, mint aminők az: *Inuus (Macacus)*, *Neomys fissidens*, *Canis aureus*, *Canis Petényii*, *Canis Nescherensis*, *Leopardus*, *Felis leo* (nec *spelaea!*), *Prospalax*, *Caccabis*, *Varanus*, *Ophisaurus*, *Testudo* stb.

Ennek a minden tekintetben érdekes és jelentőségteljes faunának a többi magyarországi preglaciális lelőhelyek (Püspökfürdő, Brassó stb.) állatvilágávali viszonyát ezúttal nem tárgyalom. Ennek a fontos problémának a tüzetes megvitatását készülöben levő, összefoglaló tanulmányom részére tartom fenn s itt csupán arra utalok, hogy a baranyamegyei preglaciális állatvilág számos faja előfordul az ország keleti felében fekvő lelőhelyek faunájában is. Olyan fajok pedig, mint pl. a *Neomys fissidens*, mely nemcsak az összes baranyamegyei lelőhelyeken, hanem a Püspökfürdő mellett, továbbá Brassóban és H u n d s h e i m b a n is előfordulnak, sőt gyakoriak, egyenesen „vezérkövületekként” tekintendők, melyek e faunák egykorúságát napnál fényesebben bizonyítják. Ilyen „vezérkövületek” egyébként a jellemző *Celtis*-termések is, melyek eddig — sajnos — a hazai preglaciális flóra jóformán egyedül ismeretes maradványai.

### Irodalom.

1. MÉHELY LAJOS: Fibrinae Hungariae. Magyarország harmad- és negyedkori gyökerefogó poczkai. Budapest, 1914.
2. PETÉNYI S. JÁNOS: Hátrahagyott munkái. A Magyar Tudom. Akadémia kiadása. Pest, 1864.
3. NEHRING ALFRÉD: Über mehrere neue *Spalax*-Arten. Sitz.-Ber. d. Ges. Naturforsch. Freunde zu Berlin, 1897.
4. —. Über *Dolomys* nov. gen. foss. Zoolog. Anzeiger, XXI. 1898.
5. MÉHELY LAJOS: *Prospalax priscus* (NHRG), a mai *Spalax*ok pliocen kori őse. M. Tud. Akad. Math. Term. Tud. Közl. XXX. köt. 2. sz. Budapest, 1898.
6. KORMOS TIVADAR: *Canis (Cerdocyon) Petényii* n. sp. és egyéb érdekes leletek Baranyamegyéből. Földt. Int. Évk. XIX. köt. 4. füzet. Budapest, 1911.
7. —. A magyarországi preglaciális fauna származástani problémája. „Koch-émlékkönyv.” Budapest, 1912.
8. —. Három új fossilis pézsmacickányfaj Magyarország faunájában. Annal. Mus. Nat. Hung. XI. Budapest, 1913.
9. BOLKAY ISTVÁN: Adatok Magyarország pannoniai és preglaciális herpetológiájához. Földt. Int. Évk. XXI. köt. Budapest, 1913.
10. LAMBRECHT KÁLMÁN: Az első magyar praeglaciális madárfauna. Aquila, XXII. köt. Budapest, 1915.
11. LÓCZY LAJOS, ifj.: A villányi callovien ammonitesek monografiája. Geologica Hungaria, I. 3—4. Budapest, 1915.
12. FREUDENBERG WILHELM: Die Säugetiere des älteren Quartärs von Mitteleuropa. Geol. u. Palaeont. Abhandl. N. F. Bd. 12. H. 45. Jena, 1914.
13. KORMOS, THEODOR: Die phylogenetische und zoogeogr. Bedeutung präglazialer Faunen. Verhandl. der k. k. zool. bot. Ges. LXIV. Bd. Wien, 1914

## 23. Adatok a szlavoniai pozsegai hegység geológiai viszonyaihoz.

(Jelentés a Požega-Nova Gradiška 24. öv XVII. rov. térképlapnak 1916-ban végzett részletes felvételéről.)

KOCH FERDO-tól.

A nyugatszlavoniai hegycsoport geológiai felépítésére vonatkozó legrégebb megbízható adatokat STUR D.<sup>1)</sup> felvételi jelentéseiben találjuk. Ezek a jelentések e terület összes későbbi geológiai vizsgálatainak alapját adták és néhány tévedéstől eltekintve mégis sok értékes eredményt tartalmaznak.

Az 1903—1907-ig terjedő években Nyugatszlavonia átnézetes geológiai térképét vettem fel újra s a Daruvári<sup>2)</sup> 23. öv, XVI. rov. térképlap átnézetes képét — mint az Ivanić—Kloštar—Moslavina<sup>3)</sup> lapnak csatlakozóját — tettem közzé. Azóta másirányú elfoglaltságom miatt (a horvát karsztvidék felvételén dolgoztam) nem folytathattam és nem dolgozhattam ki szlavoniai megfigyeléseimet, úgy hogy e munkálatokhoz újból csak 1916. nyarán kezdhettem hozzá.

Tulajdonképeni főfeladatomban, melyet 1916. nyarán megoldás céljából magam elé tűztem, a sztratigrafiai elemek pontos megállapítása, valamint a Požegai hegység szerkezeti adatainak összegyűjtése volt.

A Požega — Nova Gradiška - i lapnak csak déli részét foglalja el a Požegai hegység, nyugati részén ellenben még a Psunj hegység nagy részét, az északon a Ravna gora, Papuk és Krndija hegység déli részeit találjuk. A megbeszélendő földtani viszonyok köny-

1) D. STUR: Geologische Karte von Westslavonien. Verh. d. k. k. geol. R.-A. Wien, 1861—62. p. 115.

— Aus Požega 1861 ibid p. 83.

— Übersichtsaufnahme von Westslavonien. Wien, 1861—62. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., p. 285.

2) F. KOCH: Geologische Übersichtskarte d. Königreiches Kroatien-Slavonien. Ivanić-Kloštar-Moslavina. Zagreb, 1908. VI. kiadás. Daruvári lap.

3) U. o. 1906. IV. kiadás.

nyebb áttekinthetősége okából a nyugatszlavoniai hegyesoportok geológiai összetételének rövid ismertetését adom e helyen.

Ez a hegyesoport a Daruvár és Lipik fürdőket É—D-i irányban összekötő vonaltól keletre terül el s következő hegységekre oszlik:

A **P s u n j** hegység magában foglalja a Lipiktől keletre az Orljava folyóig terjedő területet, azonban Kamensko és Orljavac között a kristályos maghegység egyik nyúlványa ÉNy felé átlép a folyón és majdnem Stražemanig terjed. A hegység délen a Száva síkjával határos, északon a Pakra és Orljava folyók felső folyásában a neogén képződmények választják el a Javornik—Ravna gorai hegységtől. A Psunj legmagasabb emelkedése a **B r e z o v o p o l j e** (984 m).

A Psunj hegység kristályos magját neogén üledékek veszik körül. Gneisz és csillámpalák alkotják a hegység zömét, melyet délről amfibolit-öv határol. A hegység északi lejtőjét nagyobbára fillitek és csillámpalák építik fel.<sup>1)</sup>

A **R a v n a g o r a** hegység (856 m) a Psunjtól északra, úgy mint az északon K—Ny-i irányban párvonalosan terjedő **C r n i v r h** (865 m) is, főként gneiszből és csillámpalából, fillitekből áll. A Crni vrh-ben azonban már mezozoikus képződmények, ú. m. konglomerátumok, homokkövek és felső-kréta mészkövek (szenon?) is előfordulnak. Szenes oligocén homokokat és palás agyagokat (Letten) is megfigyelhettem a Crni vrh-től délre, a Jovanovica patak felső folyásában. A Crni vrh és a keletről hozzá csatlakozó Papuk és Krndija hegység északi peremét miocén és pliocén üledék alkotja. A Crni vrh, Ravna gora és Papuk hegység között kisebbfajta széntartalmú oligo-miocén medence található.

A **P a p u k** (953 m) és **K r n d i j a** hegységben (Kapovac, 792 m) az alaphegységnek ugyanazon kristályos kőzeteit találjuk, melyekhez paleozói palák, triász- és krétakori mészkövek kisebb tömegei csatlakoznak. Egyes jól jellegzett törésvonalak mentén fiatal tömeges kőzetek erupciója jelentkezik. Ismeretes a Crni vrh hegység peremén, Vočín-nál az augitandezit előfordulása, a bazalt Kutjevo-nál, a porfir (andezit?) Požegánál és egy ehhez hasonló kőzet a **C r n i p o t o k** mellett a neogén **D i l j** hegységben (471 m) Brodnál tört felszínre.

A **P o ž e š k a g o r a** Ny—K-i irányban Cernik és Pleternica között terül el. Északi határát az Orljavica patak és az Orljava folyó alkotják, mely utóbbi a hegység keleti peremét északról délnek ívalakban folyja körül s így azt a Dilj hegységtől elkülöníti. Nyugaton a

<sup>1)</sup> M. KIŠPATIĆ: Prilog geološkom poznavonju Psunja. Rad. Knj. 109. Zagreb. 1892.

Potnjak patak Bačindolnál és a Veliki potok Rešetarinál a Požeška gorát elválasztja a Psunj hegységtől, mellyel azonban a Bilibreg alsópontusi-pannoniai márga hídja mégis összekötte tartja. A hegység nyugati részét Babje gore néven ismerjük. Legmagasabb csúcsai a Kapovac (637 m) és a Maksimov hrast (616 m).

A Požeška gora geológiai felépítése meglehetősen egyszerű. Mint legrégebb képződmények gneisz és csillámpalák fordulnak elő. A mezozoikus képződmények közül csupán a felső-kréta szerepel. Nagyobb mérvű az oligocén üledékek kifejlődése. Kisebb elterjedésűek a miocén üledékek és pedig a közép-miocén lajtamész és a felső-miocén, szarmata szedimentumok. Pliocén és pleisztocén képződmények szegélyezik a hegységet. A hegység felépítésében tekintélyes szerepe van egy fiatal effuziós kőzetnek.

Az archaiképződmények a Požeška gorában igen kevésé terjedtek el; STRR csak egy helyen talált ilyeneket. „A požegai hegységben mindössze igen csekély helyre szorítkozik a kristályos kőzetek előfordulása, a Vrhovci-ról Novoselo felé torkolló igen keskeny és mély völgy nyílásánál lévő sűrű erdőre, hol az egyik vízmosásban öregszemű gránit és rostos gneisz szálban állólag figyeltettek meg.“ (Übers. Aufnahme von Westslavonien, p. 202.) Gránit sem a Požeška gorában, sem az egész nyugatszlavóniai hegyesoportban nem található. Gneiszt, a STRR-től megjelölt helyen kívül, még a porfir és a neogén üledékek határán is találtam, a Krhovački grad váromjától nyugatra eredő Popovdol forrástól a Botinac (Bukovica) patakhoz vezető szurdokban. A gneisz felületi kiterjedése csekély. Külsőleg leginkább szívós összeállású törmelékes gneiszre emlékeztet. Požegához igen közel a Sokolovacon, a 326-os magassági ponttól északra a gneisz a porfirban fordul elő mint erősen mállott muszkovitgneisz. Látszólag szintes településű és kevéssel a 275-ös magassági pont alatt (attól északra) még helyt áll, azután a hegy lábában lévő városig (a szerb templomig) ismét porfir következik. Azonban legömbölyödött gneiszdarabok is akadnak itt. Egy kevés gneiszt még a Sokolovac hegyen át Vrhoveira vezető úton is észleltem. Ezek a gneiszelőfordulások valószínűleg csak az archai alaphegységnek a porfir erupeiótól felszakított kisebb foszlányai. Ezt a nézetet támogatja a hegységben lévő igen sok legömbölyödött és éles, hatalmas gneisztömb, melyek részint az oligocén homok és konglomerátum közé ágyazottan főként a porfirtömbök közelében vannak elszórva, részint a patakok medrét töltve ki (Bzenički potok).

A Komušinski potoktól Komušina falu felé vezető úton erősen mállott csillámpalának (gneisz?) keskeny telepét észlelhetjük, éppen

így Vidorecinál, a Pako potok völgyének végében. Utóbbi kőzet sárga és rozsdabarna; csapása NyDNy—KÉK-i, dőlése ÉNy-i 30—40°-kal.

Paleozoikus kőzeteket a Požeška gorában mindezideig nem találtam, s itt végzett összes eddigi megfigyeléseim ilyen üledékek teljes hiánya mellett szólnak. Mezozoikus képződmények közül csak a felső-krétával találkozunk. A hegység főtömegét harmadkori és pedig oligocén, miocén és pliocén üledékek teszik ki, melyekhez negyedkori pleisztocén képződmények csatlakoznak.

Ha Požegától fölfelé haladunk a Vučjak patak völgyén, mindkét oldalon az erősen mállott porfirnak okkersárga és rozsdaszínű meredek lejtői kísérik. Már ott, hol a Jagodnjak betorkollik a Vučjak völgyébe, a 190 m-es magassági ponttól délre, a völgyfenéken szürke, avagy zöldes, friss törésen néha csaknem fekete agyagos, homokos és meszes márgákat találunk. E márgák réteglapjain igen gyakran elhújtott, hajlott, vagy egészen szabálytalan zsinórszerű dudorokat észlelhetünk, főképen a homokos márgákon, amelyek nyilván a márgarétegeket ért nyomás és roncsolás következményei. E dudorokon kívül igen vékony és meglehetősen hosszú encrinus nyelek is akadnak. Az agyagos márgákban helyel-közzel fekete fuocida-maradványok tömegei találhatóak.

Ennek az egész márgatömegnek K—Ny-i csapása van (csekély ÉK—DNy-i eltéréssel) és 32° alatt dől dél felé, egyben azonban igen erősen meg van gyűrve s a csapásiránnyal párvonalosan nagyobb számú vetődés vonul rajta végig. Ezek az erősen gyűrűt és palás márgák többnyire jelentékenyen kifakulnak s ekkor egészen világos-sárgákká válnak, miként Stara gátnál a Bzenica patak völgyében is tapasztalható. Fölfelé a rétegsor meszesebbé válik, úgyannyira, hogy ott már lemezes és palás vöröses-szürke és zöldes színű mészmárgák is megfigyelhetők. Ezek a képződmények itt meglehetősen magasságig nyúlnak (Sibovi) Crveno brdo felé és világosszürke mészkőzárványokat tartalmaznak.

Az egész itt tárgyalt, márgákból és mészkövekből álló rétegsor a felső-kréta szisztemához tartozik. E rétegek egész kifejlődési módja teljesen megfelel a Keleti Alpok gosauifáciesű képződményeknek, melyek a Zagrebačka gorában, Samobor-Žumberačka gorában, Kalnikban, Fruška gorában is jellezően vannak kifejlődve s melyeket én Vočinnál a Crni vrh-ben is kimutattam.

Struc nem volt tisztában e rétegek sztratigrafiai helyzetével. Részben a Velika triász kori agyagpaláihoz (*Halobia Zommeli Wissm.*-nal), részben karbonpalákhoz, a *Gordius*-ra emlékeztető csomók alapján pedig a Plavutsch-hegyi devonkori Grauwackéval hasonlítja össze azokat. (Übersichtsaufnahme von Westslavonien, p. 204.)

Délről. Vrhovci felé a krétaképződményeket zöldes és okkersárga homokok fedik, melyek közé agyagos rétegek települnek. Ezek a homokok, melyekben finom kovafövény is akad, a két Vrhovci falu közti medencét töltik ki és a Bodljir krétafeltörésétől megszakítva egészen Pleternicáig terjednek. Vrhovcától Popovdol felé a homokba világos-szürke és sárgás, lágy márgák vannak igitatva, melyekben kagylók töredékei találhatók. (Egy meghatározhatatlan csontmaradványt is gyűjtöttem itt.) Vrhovcától nyugatra e homokos-márgás képződmények aljában durva konglomerátum lép fel. A vrhovcii márgában *Cinnamomum lanceolatum* Uxg. levéllenyomatai fordulnak elő, miért is ezeket a rétegeket oligocén koriaknak kell vennünk.

A Crveno brdon barna oligocén konglomerátumot látunk, melyet a már említett okkersárga homokok vesznek körül. A Crveno brdotól északra ezeken a homokokon sárgás, lágy mészmárgák telepsznek, melyek Scociin át lefelé, a Vučjak-patak völgyén a 190 m-es magassági pont irányában húzódnak. E márgák csaknem szintesen telepednek és a Scoci melletti országúton néhány méternyi kiterjedésben 25 cm-es barnaszén-réteg van bennök. A Šabanov orah-on ezek a márgák vízszintesek, sárgás színűek, valamivel keményebbek és kövület ninesen bennök. Raskrižje-től (361 m) északra enyhén boltozottak (ÉNy—DK. ÉK 30°). Erre ismét az okkersárga homok és kavics következik, s végül a homok alól az említett alapkonglomerátum bújik elő. Majdani-ban, a néhány éve nyitott, de jelenleg teljesen elhanyagolt barnaszén-bánya hányóján zöld és rozsdaszínű konglomerátumon kívül kemény, zöld homokkövet, szürke és sárga márgákat látunk. E teljesen mállott anyagban kövületeket nem találtam. Vrhovci varoškától D felé mindenütt oligocénkori homokok találhatók apró kavicsal és homokos márga, mészkonkréciók és vékony homokos mészkőpadok közbul-telepedésével. Szénsinórok ritkák. Mindezek rétegzettek és délnek hajlók. A Vodnjak-hegytől (304 m) északra egy szekérút ágazik le a Marijanovdol-völgybe. Ezen az úton a vízmosásokban feltárt homokos sárga márgában édesvízi csigák (*Planorbisok*) és szenesedett növénymaradványok fordulnak elő. Ezek az oligocén lerakódások a 184 m-es magassági ponttól kissé délre, egészen a Borača-hegy lábáig terjednek.

A majdani barnaszénelőforduláson kívül többé-kevésbbé kikiaknázásra érdemes széntelepeket ismerünk még Pavlovci, Matičević (Lipovac gornji) és Scoci-Komušina mellett. A matičevići barnaszénelőfordulást (C. M. PAUL<sup>1)</sup> következőképen írja le: „Ha az említett helységtől északra tartunk, úgy egy többnyire világos színű márga áll előttünk, mely-

<sup>1)</sup> Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A. Wien. 1874. Band 24. Heft 3. p. 301.



ben *Cinnamomum lauceolatum* Ung. (a Sotzka-rétegek növénye) található. Ezt délről fiatalabb neogénképződmények (lajtamész és ceritiumos rétegek) fekszik meg; északon lágyabb, többnyire kékszinű márgák bukna; alája, melyek a falutól északra, a patakmederben fel is vannak tárva. Ezek alatt zöld homokkő következik, melyben egy széntelep 1—1½ lábnyi kibúvása észlelhető. E széntelep fedőjében egy fekete palaréteg kíséri számos speciesre meg nem határozható *Planorbis*-szal. A telep alatt ugyanolyan zöld homokkő fekszik, mint fölötte és a fekü felé váltakozó telepedéssel öregszemű konglomerátumba (pozsegai konglomerátum) megy át, mely végül teljesen uralkodóvá válik. E szelvény összes rétegei Ny—K csapásúak és délnek dőlnek.“

GORJANOVIC K.<sup>1)</sup> tanár egyik cikkében szintén kézenfekvően bizonyítja a pozsegai konglomerátum, nemkülönb az ezt közvetlenül megfekvő homokos-márgás takaró oligocénkori voltát (mely a Sotzka-rétegeknek felel meg) és egy harántszelvényben tisztázza a Lipovac—Škrabutnik—Scoci közti rétegtani viszonyokat.

A Raskrižje-től (361 m) a Šabanov orah-on (356 m) át egészen Preka (315 m) közeléig ugyanazokat a sárgás oligocén márgákat észleljük, mint Scocinál és Vrhovcinál. A márgák északra hajlanak és megfekszik az okkersárga homokot, mely sok kavicsot és görgeteget tartalmaz, közte rendkívül sok gneisztuskót. Ezek a homokok és görgetegek a Komušina potok egész völgyét kitöltik s csak ott, hol Komušina falu útja majdnem eléri a patakot, áll egy kékes-fekete kitoréses kőzet — nagy földpátokkal — szálban.

A komušinai köfejtőben, a Vranduk nyugati lejtőjén vörös és zöld márgás krétamészkövek vannak feltárva. Ezek ÉK—DNy-i irányban csapnak, 35° alatt ÉNy-ra dőlnek, a porfir pedig keresztül tör rajtuk.

Az oligocén képződmények (homokok, kavics és márga) Komušina falutól keletre csaknem a Pako potok völgyének aljába nyúlnak le. Itt ugyanazt a sötét effuziós kőzetet észleljük, mint a Komušina patakban. Ez a kőzet a Kurtin-patak mentén kissé feljebb nyúlik, azután szürke palás krétamárga következik (ÉK—DNy, K—Ny, É 30° és ennél lankásabban) vörös márgás, lemezes meszek és agyagos flis márgák kíséretében.

A Krijava-patak felső folyásában szintén vörös és zöld krétakori márgás meszek fordulnak elő. Csekély terjedelműek, ÉNy—DK-i csapásúak és különböző irányban dőlnek.

Itt is eruptívus kőzet töri át e meszeket s ezért igen bolygatott telepedésűek.

A Čapljak-patak oligocén homokjában és márgájában nem ritkák

<sup>1)</sup> Geologija okolice Kutjeva, Rad. Knjiga 131 p. 20. Zagreb. 1897.

a szénkibúvások. Legfelül okkersárga homok van hordalékkal, alatta lágy mészmárga, mely vékony, szenes agyagfekvetekkel (szürke és zöld) és homokkövekkel váltakozik. A márgában helyel-közzel szép levéllenymatok fordulnak elő. Az egész rétegsor hullámosan gyűrt és pedig oly módon, hogy egészében egy lapos antiklinális boltozatot alkot. A dőlés eleintén déli, majd északi lesz és marad is, azonban odább irányát változtatja és ÉNy-nak fordul 30°-kal, mert e rétegesoport a Laze—Oriješac hegyhátának krétamész magvához simul hozzá.

Feltűnő a Čapljak-patakban lévő nagy tömegű óriáshordalék és egy világos-szürke, kemény mészkőnek törmeléke. A Breginjak-gerinc két patakmedret választ el egymástól; a nyugatiban hiányzik a mészkő és csupán oligocén képződmények találhatók, a keletiben ellenben tömegesen lép fel a mészkőtörmelék, annak jeléül, hogy az az Oriješac-ról származik, hol e mészkő szálban áll. E mészkőben korallok és rudisták maradványai (*Sphaerulites*?) fordulnak elő, melyek annak felső kréta kora mellett tanuskodnak. A Laze (Prnjavor) és Oriješac közti nyeregben az oligocén képződmények (homok, kavics, konglomerátum) alatt világosszürke krétamész áll helyt. Ugyanez nyúlik le a Klikun-hegyen, valamint Oriješactól délre és az egész Bodljiš-hegyet is ez építi fel. Itt az erdőtalajból mindenütt kiütköznek a mészkő rétegfejei. Oriješac és Bodljiš közt az árokban észak felé haladva a szürke meszek zölde-szürke és vörhenyes lemezes márgás meszekben nyugszanak. Ezek K—Ny-i vagy KÉK—NyDNY-i irányban esapnak és dél felé dőlnek mintegy 30° alatt. Ezek a márgás meszek erősen gyűrtek. Az Oriješac—Bodljiš gerinc északi lábában lévő patak völgyben erősen palás, homokos, szürke, többnyire nagy mértékben kilúgzott sárgás agyagpalák állanak helyt, melyek teljesen a zagrebi hegység kövületmentes gosaumárgáinak felelnek meg. A kréta-szisztéma legalsó szintjét alkotják, helyenkint egészen meredeken fel vannak állítva és a patak balpartján és még magasra felnyúlnak (Gjurina strana, Duga kosa, Uzlovac). Staragat-tól délre a márga fölött újból a vörös, majd a világos mészkő következik, de már jobban le van fődve oligocén rétegekkel. E patakban (Bzenički potok) igen nagyok és nagyszámúak a gneisztuskók. A gneiszben 2 cm nagyságú földpátokat is észlelhetünk.

Az Uzlovac-patakban ÉNy—DK a gosaumárgák esapása. DNY felé dőlnek 30—40° alatt, vagy még meredekebben; a Gjurina strana lejtőjén ÉNy-nak dőlnek. A kréta a 211 m-es magassági ponttól kiindulva a nyugati patakmedren fölfelé a Gjurina strana-ig követhető, hol csakhamar oligocén homokmárgák és konglomerátumok fődik be. Az oligocén azután Laren (Vasinc) át a hegység északi lejtőjén Vidovciig tart, hol csaknem fekete porfiron nyugszik.

A Mrcinjak potokban, mely észak felől ömlik a Bzenički potokba, a krétamészke majdnem K—Ny-i csapású (KDK—NyÉNy, D 35°).

Ugyanaz a mészkő, mint a Bodljišen, ugyanolyan vörös árnyalatú, vas-zárványos. Azután sárgásfehér, igen mállott, tufás homokkő következik gyenge ércerecskékkal. Ugy tűnik, mintha a mészkő itt antiklinálisban feküdnék. Erre fehér kvarcos konglomerátum következik (ÉÉK—DDNy, K 85—90°). A mészkőbe, illetve az említett homokkőbe és konglomerátumba szürke, homokos és agyagos, csillámos, lágy márgák vannak beigtatva, melyeket kalciterek szőnek át. Távolabb ismét ugyanezek a márgák következnek a konglomerátumra s bennük sárga, rozsdás homokkőnek és konglomerátumnak vékony padjai települnek. A márga ÉNy—DK-nek csap, DNy-nak dől 37°-kal, azután azonban ÉK-nek. Különbösen is jelentékenyen össze van gyűrve és alatta a patak felsőbb folyásában ismét a világos mészkő jelentkezik DK-i dőléssel. Ez a rétegösszlet a lejtőn magasra felnyúlik, úgy hogy a mészkő a Tromedja és Starac közti eruptivumnak fekszik neki. Az említett márgák, homokkővek és konglomerátumok még az oligocénhez tartoznak, a krétamészkekövön települtek és erősen gyűrtek.

A Mrcinjak-patak krétamészkekövében már kezdődő karsztosodás észlelhető. Ámbár ez még nem nagy mérvű, mégis kicsiny karszttolesérek, kezdődő barlangképződések s a szokott olvasodások, illetve oldódási jelenségek már megfigyelhetők. A patak az oligocén rétegekből ered, a krétamészben csaknem teljesen eltűnik, hogy a Bzenički potokba torkolása előtt Staragatnál újból vízdúsabbá váljék.

A Breji potok felső folyásában a krétamárgák meredeken összetolt antiklinálist alkotnak (ÉÉNy—DDK), melyre némi diskordanciával porlékony sárga oligocén homokkő, majd fölötte okkersárga homok telep-szenek.

A Staničevica hegynyergen, Nurkovactól délre, a fehér alsó pontusi-pannoniai márgák csaknem a porfirig terjednek, mely a Staničevica keleti lejtőjét építi fel. E márgák alatt DNy-ra hatalmas vastagságban sárga oligocén homok fekszik, mely jól rétegzett és vastartalmú. A homok fölött kevésbé koptatott, szögletes kavics telepszik. Feljebb haladva világos márga tűnik elő, mint Vrhovcinál és másutt, majd ismét homok következik konglomerátummal s végül tisztán a konglomerátum dominál. Ennek lényeges alkotórésze a világos krétamészke, melynek nagyobb tömbjei gneisz és kvarc társaságában fordulnak elő. Ez az oligocéntömeg K-ről Ny-nak csap, dőlése pedig É-i 40° alatt. Az egész Kamen—Magloj—Maximov-hrast gerincvonulat ebből a konglomerátumból áll s mivel az erőteljes erózióznak nem tud ellentállani, meredek lejtők és szakadékok alakultak ki benne. A krétamész-tömbök és egyéb durvább alkotórészek

a konglomerátumból kimosattak s a többi törmelékkel együtt Brestovac felé a Javorek-patak völgyében messzire elhordattak. Csupán e törmelék-halmaz végében bújik napfényre a tulajdonképeni vízvezető Javorek potok.

A Požegai hegység szegélyén neogén képződmények vannak. Lipovacnál (Matičević) a Kamenica-patak jobboldali pataklejtőin fehér, morzsolékony márgát találunk apró kagylókkal. Fölfelé a márga homokos, zöld színű és opálerekkel van átjárva és kagylókon (*Lucina?*) kívül csigákat is tartalmaz. Ez a márga, a rajta nyugvó lajtamésszel egyetemben, az oligocénrétegek közvetlen fedőjét alkotja és a bécsi medence ú. n. „Badener-Tegel“-jének felel meg. A lajtamészkö keskeny, K—Ny-i irányú zónában lép fel. Erre esékély kiterjedésű szarmata cecritium-mész támaszkodik. Most azután a pliocénkori lerakódások sorozata következik. Odvas lajtamésznek esékély maradványa fordul elő Sulkovci falu északkeleti végén. Pleternica temploma előtt és a temetőtől északra eső árokban is némi lajtamészkö maradt fenn. Innen kezdődőleg a hegység északi peremén nyugat felé ninesen több miocén képződmény.

A pliocén képződmények közül a hegység északi lejtőjén jobb kifejlődésben csakis alsó pontusi-pannoniai fehér márgák lépnek fel. Rendesen kövületmentesek, de ritka kis *planorbiszok* és *limnaék*, némi kevés növénymaradvánnyal (nádlevelek) mégis akadnak bennük. A pontusi-pannoniai kongériamárgákban Dervišagánál, Srednje selonál (Orljavica) és Blackónál *pisidiumokat*, *limnaékat*, *planorbiszokat*, *mikromelániákat*, *limnokardiumokat*, *kongériákat* (cfr. *zagrebiensis* Brus.), *Valencienesüákat*, halpikkelyeket stb.-t találtam.

A már többször emlegetett eruptivum Požegától délre mintegy 14 km hosszú és átlagban 2 km széles zónában nyugatról keletnek terül el. A város egy része e közet szikláira támaszkodik, s a város közepén lévő rombadólt kastély is egy kitörési kúp tetején áll. A közet nagyobbára erősen elbomlott, többnyire rozsdabarna, vagy okkersárga színű, üde állapotában sötétzöld, csaknem fekete. Blackónál a Starac-hegy környékén e kitöréses közetben barna vasérc fordul elő.

Ennek a vasércnek von HAUER elemzése szerint következő összetétele van (Jahrb. d. k. k. Geol. R.-A. 1858. Bd. IX. p. 697):

Kovaföld és agyag . . . . .	47
Vasoxid . . . . .	90.9
Víz és nyomokban mész . . . . .	44

A 341 m-es ponttól északra, mintegy 30 m mélyen hajtott tárnában a teljesen elbomlott közetben kaolinnal telt fészkeket és teléreket

találtam, nemkülönben szabálytalan lefutású hasadásokat és repedéseket laza, oxidált vasércceel kitöltve. Ezek az érekitöltések csekély vastagságúak (2—20 cm). Egészen könnyű, okkersárga, de tekintélyes súlyú, dús pikkelyes érc is található itt. Teljesen hasonló ércelőfordulással találkozunk a Kuševic tárnájában, a tőle nyugatra fekvő árokban.

Földtani megfigyeléseinket röviden következőkben foglalhatom össze:

A Požeška gora északi peremén, törésvonal mentén a rechai kőzetek (gneisz, csillámpalák) és egy fiatalabb vulkánikőzet törtek fel.

Ez a kitoréses kőzet mindenesetre fiatalabb, mint a felső-kréta üledékei, mert azokat áttörte és felemelte.

A felső-kréta képződmények csekély kiterjedésűek és az alpesi gosa u képződményeknek felelnek meg.

A paleogén képződmények közül csupán oligocén édesvízi lerakódások lépnek fel, melyeket a Sotzka-rétegekkel kell azonosítanunk. A hegység nyugati részében a požegai bazális konglomerátumok, a keletiben pedig a homokos-márgás képződmények uralkodnak.

A neogén képződmények közül miocén lajtamészkö, badeni tállyag, szarmata rétegek és végül pliocénkori kongéria rétegek lépnek fel.

## 24. Jelentés az 1916. év nyarán végzett reambulációról.

HALAVÁTS GYULÁ-tól.

1916. év nyarán, a fölvételre szánt idő elején, azon oknál fogva, hogy a Krassószőrényi Középhegység lapjai közül a 24. öv, XXVI. rovat jelű. Resicabánya és Karánsebes környékének 1:75.000 méretű, geológiai-lag színezett térképe nagynehezen megjelent és a hozzá tartozó *Magyarázat* szövegének megírása végefelé közeleg: a teljesség érdekében kívánatosnak tartottam e terület egy részét újra bejárva, főleg a bányákban föltárt újabb adatokat megtekinteni. Törekvéseimet siker koronázta, amennyiben a dományi, kemenceszéki (kuptore-szekuli) kőszén- és a delényesi (delinyesti) mangánbányákban fontos és tanulságos újabb adatok birtokába jutottam, melyeket a *Magyarázat*-ban közlök majd. Tekintve pedig azt, hogy valószínűleg a Magyarázat hamarabb hagyja el a sajtót, mint e jelentés: itt csak jelzem ezt a körülményt.

Azután a Hunyad és Szeben vármegyéknek a Maros folyótól D-re eső részeiben régebben fölvettem terület néhány kétséges pontját jártam be a következő eredménnyel:

*Déva.* A Bányászati és Kohászati Lapok XLI. (1908) évf. 11. számában GAÁL I. A *dévai rézbánya* című közleményéhez Déva közvetlen környékének földtani térképét is mellékelte, mely nem egyezik az én 1903. évi bejárásaim alapján készült térképpel, miért is jónak láttam a helyszínén ellenőrizni a kettőt. A kétséges terület újabb részletes, gondos bejárásakor meggyőződtem arról, hogy GAÁL térképe nagyon is átnézetes jellegű s nincs semmi ok arra, hogy az én részletes térképemen bármit is módosítsak.

*Hátszeg.* Majd a Hátszeg környékén lévő lelőhelyeimet kerestem föl s igyekeztem volna ott fossziliákat gyűjteni, de a beállott esőzések következtében — sajnos — ki nem elégítő eredménnyel.

*Szászváros.* 1901. évben, amikor Szászváros környékét jártam be, a Városvíze völgyétől Ny-ra elterülő dombságban a természetes föltárások szolgáltatva adatok alapján húztam meg a mediterrán és szarmata-kori üledékek között a határt. Azóta e dombságban szénre kutattak és Berénynél egy-két olyan kövületet találtak, melyből gyanítani lehetett,

hogy a szarmatakori üledék valamivel tovább terjed K felé, mint azt térképemen kijelöltem. Ezt tisztázandó: újra bejártam e dombságot, amikor is Felsővárosvíztől Ny-ra a Gyalu Ghineculuj alatti völgyben a kövületeknek új lelőhelyét sikerült fölfedezni, ahonnan a homokból a következő alakokat gyűjtöttem:

- Cardium hians*, BROCC.  
*Lucina incrassata*, DUB.  
 „ *columbella*, LMK.  
*Cytherea pedemontana*, AG.  
*Cardita Partsch*, GLDF.  
*Pectunculus pilosus*, LINNÉ  
 „ *obtusatus*, PARTSCH  
*Arca diluvii*, LINNÉ  
*Chama* sp.  
*Ancillaria glandiformis*, LMK.  
*Cypraea (Aricia) amygdalum*, BROCC.  
*Terebra (Acus) fuscata*, BROCC.  
*Aporrhais alatus*, EICHW.  
*Pleurotoma (Drillia) pustulata*, BROCC.  
 „ *(Clavatula) Sophiae*, R. HOERN. & AU.  
*Turritella turris* BAST., var. *badensis*, SACCO  
 „ *(Archimediella) Archimedis*, BRONG.  
 „ *(Zaria) subangulata*, BROCC.  
*Trochus patulus*, BROCC.  
*Vermitus* sp.

Ez a fauna arról tanuskodik, hogy e rétegek a mediterrán kor ú. n. *vindobonai emeletének* a képviselői, amint azt annak idejében mondtam és térképemen kijelöltem.

Az üledéknek kaviesosabb padjaiban ökölnagy széndarabok fordulnak elő s erre kutattak is. Miután azonban ez a szén nem képez telepet, hanem csak az áramoktól valamely régibb képződményből besodort darabokból áll: ennek a szénelőfordulásnak gyakorlati értéke nincs.

E dombhát É felé való folytatásában a gerincen, ott, ahol a Nagydendről jövő út eléri ezt, kis beásásban riolittufa van föltárva. Tovább É-ra pedig, Szerékától Ny-ra a szőlők táján tömött és kristályos *gipsz* jelentkezik. Ez tehát, mint azt tovább Ny-ra Kítidnél tapasztaltam, a vindobonai emelet legfelsőbb rétegeit jelzi.<sup>1)</sup>

Csak erre a gipszes üledékre következik Tamáspataka táján a

<sup>1)</sup> Kítid-Russ-Alsótelek (Hunyad m.) környékének földtani viszonyai. (A m. kir. Földtani Intézet Évi Jelentése 1900-ról, 86. o.).

szarmatakori üledék legalsó részét alkotó bitumenes kék agyag,<sup>1)</sup> mely tovább É-ra, Berénytől ÉNy-ra, a közlegelőn levő vízmosás fenekén van föltárva s itt is kutattak szénre, mert benne néhány belésodort elszene-sedett fatörzs is fordul elő. Az agyagból itt:

*Cardium obsoletum*, EICHW.

.. n. sp. (a *Suessi*-alaksorból)

*Hydrobia Frauenfeldi*, M. HOERN.

*Ervilia podolica*, EICHW.

*Mohrensternia inflata*, ANDRZ.-t

gyűjtöttem. Tovább Ny-ra, Szt György-Valyától É-ra a Magura Di-ereszén bőséges faunával van a szarmatakori üledék jelenléte igazolva (l. c. pag. 94).

Ennek alapján a szarmatakori rétegek felszínes elterjedésének hatá-rát valamivel K-ebbre kell kijelölni, mint azt a fölvétel alkalmával meg- tettem.

*Szászsebestől* ÉKÉ-ra, túl a Szekás-patakon, emelkedik ki a Veres-hegy függélyesen lenyesett, esőbarázdálta festőien szép déli oldalával. Az egészet durva kavicsüledék alkotja, mélyebb részében két veres agyag-réteggel. Ez a 100 m-nél vastagabb lerakódás — sajnos — nem tartalmaz kövületeket, csak egy, a szászsebesi alginmáziumban lévő, kb. arasz hosszú lábszárcsont töredéke, melynek mindkét izületi része hiányzik és egy bordadarab került ki belőle. E csontokról dr. KOCII A.<sup>2)</sup> azt állítja: „talán az *Aceratherium* cfr. *Goldfussi* KAUP. fajtól valók“, magát az üledéket pedig a miocénnek hidalmási rétegeivel egykorúnak mondja. Br. NORCSA F.<sup>3)</sup> pedig így nyilatkozik róluk: „felismertem, hogy ezek a darabok nem lehetnek aceratheriuméi, hanem egy sauropoda (gyíklábú) *Dinosaurius* humerus és femur csontjaiból valók“ s ennek alapján a veres kavicsot a felső-kréta dániai emeletébe helyezi. Magam<sup>4)</sup> végül más okok-nál fogva ezt az üledéket a miocén legalsó tagjának, az *aquitaniai* korban képződöttnek állítottam.

Képződési korát illetőleg tehát három különböző nézet volt mind-addig, amíg 1913. évben dr. LÓCZY LAJOS<sup>5)</sup> fölkeresvén a Vereshegyet, olyan kavicsokat hozott magával, melyeken nummulitesre emlékeztető

<sup>1)</sup> Szászváros környékének földtani viszonyai. (A m. kir. Földtani Intézet Évi Jelentése 1901-ről. 92—93. old.).

<sup>2)</sup> Az erdélyrészi medence harmadkori képződményei. II. Neogén-csoport. p. 49.

<sup>3)</sup> Gyulafehérvár, Déva, Ruszkabánya és a romániai határ közé eső vidék geoló-giája. (A m. kir. Földt. Intézet Évk. XIV. köt., 162. o.)

<sup>4)</sup> Szászsebes környéke. (Magyaráz. a magy. kor. orsz. részl. geol. térkép. 22. öv. XXIX. k. 13—15. o.)

<sup>5)</sup> Igazgatósági jelentés. (A m. kir. Földt. Int. Évi Jelentése 1912-ről. 26. o.)



apró átmetszetek voltak láthatók s ezt írja: „A nummulites mészkögörgetegek HALAVÁTS Gy. szintezésének adnak bizonyító erőt. Mi legyen azonban a Dinosaurius csontokkal? Bemosttnak ítéljük ezeket?”

1916. év nyarán, hogy közelébe jutottam: fölkerestem a Vereshegyet és sikerült kavicsában több mészkő-hömpölyt találni, melyeket magammal hoztam. Az egyikből, melynek felszínén a legtöbb szerves maradvány, köztük nummulitesre emlékeztető átmetszet mutatkozik, vékonycsiszolatokat készíttettem s fölkerétem dr. FRANZENAU ÁGOSTON nemz. múz. igazgató-őr úr t. barátomat, hogy vizsgálná meg. Ennek eredményeként a következőket szíveskedett velem közölni, mit e helyen is megköszönök neki.

„A szászsebesi Veres-hegy kavicsának mészkő-görgetegekben előforduló szerves maradványokról a következőket jelenthetem:

A hozzám juttatott két darab felületén kézi nagyító alkalmazása mellett látjuk, hogy apró szerves maradványok köbelei itt-ott kidomborodnak, vagy pedig átmetszetei sűrűn egymás mellé sorakoznak.

Nagyobb nagyítás mellett a négy csiszolatban a következő genuskat lehetett az átmetszetekből megállapítani, még pedig mind a négyben: a *miliola* genust igen sok fajjal, úgy a *biloculina*, valamint a *triloculina* és *quinqueloculina* formákkal, azután *alveolinákat*, *orbituliteseket*, *textulariákat*, talán *bigerina* formákat és *lagenákat*. Két csiszolatban *nodosariákat*. Egy-egy csiszolatban valószínűleg egy *virgulina* és egy *polymorphina* van. Végül két csiszolatban *globigerinák* és a négyben *rotalinák* vannak.

Mennyiségi tekintetben leggyakoribbak a miliola-nem alakjai, azután az alveolinák, orbitulitesek és rotaliák, míg a többiek csak kevés számú egyedekkel szerepelnek.

A kőzet geológiai korának meghatározására az alveolinák, de főképen az orbitulitesek szolgálnak támpontokat. Az előbbieket majd hosszúság 7 mm és ennél több is, magasság 1.5 mm), majd oválisak (hossz 4 mm, magasság 2 mm). A hosszabb alak az *Alveolina longa*, Cz. = *A. elongata*, D'ORB. formával azonos.

Tekintettel ezen alakra és az orbitulitesek előfordulására, egészen bizonyos, hogy e mészkő-kavicsok eocénkorúak, amely tényt dr. Lóczy LAJOS-nak tapasztalata is megerősíti“ (l. c.).

Szíveskedett e kövületes mészkő-kavicsokkal ifj. Lóczy LAJOS dr. úr is foglalkozni, kinek ezirányú közlését a mellékletben adom. Szerinte is e mészkövek eocén korú üledékből származnak.

Immár tehát minden kétséget kizáró módon meglévé állapítva a Vereshegy kavicsos üledékében található mészkögörgetegeknél az eocénkorúsága: az üledék nem lehet felső-kréta dániai korú, hanem az eocénnél

fiatalabb. Ha aztán tekintetbe vesszük, hogy a tágabb vidéken az eocén Gyulafehérvár közelében és Poresesden van meg; az oligocén pedig még távolabbi vidékeken is teljesen hiányzik: a Vereshegy kavicsának képződési korát csakis a miocénbe kell helyezni, még pedig, a már elmondott ekoknál fogva, az *aquitaniai* emeletbe.

Szándékom volt aztán Nagyszében, illetőleg Szelindek környékén folytatni a reambulációt, ebben azonban Oláhországnak augusztus hó 27.-én megizent háborúja, illetőleg a 27-ről 28-ra hajló éjszakán a verestoronyi szoroson át való orv betörése megakadályozott, illetőleg e vidéknek harc térré való átalakulása lehetetlenné tette.

### Függelék.

## Jelentés a szászsebesi Vereshegyről származó mészkő-görgetegek foraminiferáinak vizsgálatáról.

Ifj. dr. LÓCZY LAJOS-tól.

HALAVÁTS GYULA m. kir. főgeológus úr azon kitüntető feladattal bízott meg, hogy a szászsebesi Vereshegyről származó foraminiferás mészkőgörgetegek foraminiferáit, azok korának meghatározása végett, tanulmányozzam.

Hogy e megtisztelő feladatnak megfelelhessenek, a meglévőkön kívül még vagy 30 vékonyecsiszolatot készítettem az átadott mészkőgörgetegekből, azonkívül egyes *alveolinát*, *orbitolitest* és *penerolist* teljes egészében is kipreparáltam.

A görgetegek anyaga fehér-sárgás kemény mészkő, melyet a benne üllő tömördek foraminifera és *crinoidea* tüske néhol breccsássá tesz. A görgetegek karrós jellegre mutató felületén az élek kevésbé vannak csak legömbölyítve.

A vékonyecsiszolatokban tömördek *textularia*, *virgulina*, *rotalina*, *miliolina*, főleg *quinqueloculina* és *biloculina*, *globigerina*, *lagena*, *nodosaria*, *orbitolites*, *alveolina*, *peneropsis*, *ostracoda* és *bryozoa* jelenlétét állapítottam meg.

Mivel a kormeghatározás szempontjából csak az *alveolina* és *orbitolites* fajok jönnek figyelembe, részletesebben és összehasonlítólág csakis az utóbbiakkal foglalkoztam.

A csiszolatok első tanulmányozásánál feltűnt már nekem, hogy a nagyszámú, eocénre mutató *alveolina* mellett igen sok azokban az *orbitolites* is, amely gúnusz tudvalevőleg inkább a krétára jellemző.

Kétféle orbitolitest sikerült a csiszolatokban megállapítani.

1. *Orbitolites* sp. 7—8 mm széles átmérőjű, csaknem teljesen köralakú faj ez, melynek mindkét oldala konkáv behorpadású. Mindamellet más fajjal szemben, az egyetlen jól kipreparált példány, valamint a keresztmetszetek után ítélve az egyik oldali tányér bemélyedése a centrumnál felülmulja a másikat. Ha keresztmetszetben szemléljük ezen alakot, az középtűt a legvékonyabb, míg a periferiás részen megvastagodott pereme van.

A centrum és a periferiás rész közt is látható némi megvastagodás, minek folytán tányéros oldalai hullámos felületet nyerne.

Fő ismertető jegye e fajnak épen a két megvastagodott gyűrű, melyek közül a külső az erősebb.

A hozzá legközelebb álló faj az *Orbitolites complanata*, LAM. (LAMARCK: 1801. Syst. Anim. & Vert. 376. old. in SOLDANI: 1795. Testaceographia. Vol. i part. 3, 242. old. CLXVII, ss ábra tt. p. CLXVIII, XX. ábra.) BRADY H. B.: az *Orbitolites complanata*, LAM. vékonycsiszolatainak képét is adja, amely a mi fajunkkal való összehasonlítását elősegíti. (The Voyage of H. M. S. CHALLENGER Report on the Foraminifera 218. old., XVI. t., 1—6 á. és XVII. t., 1—6. á.) A BRADY közölte eme ábrák után ítélve az *Orbitolites complanata*, LAM.-nak a tárgyalt alakunknál jóval rövidebb volta, valamint a peremi részek jóval erősebb megvastagodása által határozottan különbözik.

Magának az *Orbitolites complanata*, LAM.-nak geológiai fellépésére vonatkozó ismereteink igen ellentmondóak egymásnak. GÜMBEL<sup>1)</sup> e fajt *Orbitolites praecursor* néven a roveredói liászból az ú. n. rotzói rétegekből írta le. BRONX szerint a mäestrichti felső-krétában is előfordul. D'ORBIGNY, LAMARCK, GOLDFUSS, DOUVILLÉ és mások ellenben Páris szomszédságából az ú. n. Calcaire grossier-ből (eocén) írták le. BRADY, YONE és PARKER viszont a miocénből említik.

DOUVILLÉ 1902-ben osztályozta az *orbitoliteseket* (DOUVILLÉ: Essai d'une Revision des Orbitolites. Bull. Soc. Geol. de France 4. Ser. Tom 2. 1902. 289. old.) DOUVILLÉ e művében az *Orbitolites complanata*, LAM.-t ugyancsak a bordeauxi közép-felső eocénből említi.

Ugyancsak DOUVILLÉ<sup>2)</sup> az *orbitolites* s. str. nem felléptét az eocén lutetien és tongrien emeletébe helyezi.

1) GÜMBEL: Über zeil jurassische Vorläufer des Foraminiferen Geschlechtes *Nummulina* und *Orbitolites*. (Neues Jahrbuch für Min. Geol. etc. 1872. 256. oldal. VII. t. 1—10. á.)

2) DOUVILLÉ: Distribution des *Orbitulites* et des *Orbitoides* (Bull. Soc. Geol. de France 4 Ser. Tom. 2. 299. old. 1902.)

2. *Orbitolites* sp. A csiszolatokban és a töredékekben kikészített másik *orbitolites* faj jóval kisebb, 4—5 mm átmérőjű alak. Ez ugyancsak körkörös, konkáv oldalú, az előzőhöz mérten ama különbséggel, hogy mindkét oldala a centrumnál egyenlően süllyed be, miáltal keresztmetszete jóval szimmetrikusabb. Kamrácskái és csatornázottsága a másik fajunkéhoz hasonlóan az *Orbitolites* s. str., Douv. jellegeit mutatják. Keresztmetszete a centrumban igen keskeny, míg köröskörül a peremi részekben gyűrűsen megvastagodott. Egyik jó beállítású keresztmetszet-csiszolatánál igen nagy embrionális kamrát észleltem. Legközelebbi rokonául ugyancsak az *Orbitolites complanata*, LAM.-t nevezhetem meg.

Összehasonlító anyag híjában, továbbá ama körülmény miatt, hogy az *orbitolitesekre* vonatkozó angol és francia irodalom<sup>1)</sup> nem állott rendelkezésemre, bővebb összehasonlításokról le kellett mondanom, úgy hogy e fajok meghatározásától kénytelen voltam eltekinteni.

Az *Orbitolites complanata*, LAM., mint legközelebb álló rokon faj, geológiai felléptéről való ismereteink oly zavarosak, hogy azok után eme rokonságra támaszkodva *orbitoliteseinket* kormegállapítás céljára nem igen használhatjuk.

A vékonycsiszolatokban tömredék igen jó megtartású *alveolina* is látható. Azonban szabad szemmel is láthatók a mészkőben az apró zabszemre emlékeztető példányai. Összesen négy *alveolina* fajt sikerült egymástól elkülönítenem.

1. *Alveolina sphaerica*, FORT. var. *Haueri*, D'ORB. Jól egyezik OSIMO G.: Studio Critico sul Genere Alveolini D'ORB. Pal. Italica 15. köt. 1909. 89. old. IV. t. 23—32. és V. t. 1—12. ábráival.

2. *Alveolina* cf. *ovoidea*, D'ORB. OSIMO: (Ibidem) 85. old. VI. t. 3—9. ábrái után meghatározva.

3. *Alveolina* cf. *elongata*, D'ORB. Valamivel kisebb D'ORBIGNY eredeti példányánál. Igen jól egyezik CHECCHIA RISPOLI: Sopra alcune Alveoline eoceniche della Sicilia. Pal. Italica XI. 1905. 162. old. XII. t. 15. ábrájával.

4. *Alveolina affin. oblonga*, D'ORB. CHECCHIA RISPOLI: La Conoscenza delle Alveoline eoceniche della Sicilia. Pal. Italica 15. köt. 1909. III. t. 4—5. ábrái után meghatározva.

Vékonycsiszolataimban úgy makro-, mint mikroszferikus változatokat sikerült különválasztanom.

Az *alveolinák* tudvalevőleg főleg az eocén korban lépnek fel. D'ARCHIAC, D'ORBIGNY és mások szerint első felléptük már a felső-kréta ceno-

<sup>1)</sup> MONTFORT, WILLIAMSON, PARKER and JONES, CARPENTER és más szerzők művei.

man és szenoni emeletébe esik. Az *Alveolina cretacea*, D'ARCHIAC<sup>1)</sup> (MELONIA) igen közel áll a mi *Alveolina* aff'in. *oblonga*, D'ORB.-hoz, mely hosszúkásabb alakja által különbözik az utóbbtól.

D'ORBIGNY szenonból leírt *Alveolina ovum*, D'ORB.-ját nem volt módomban az *alveolináinkkal* összehasonlíthatni.

Ujabbán HILBER<sup>2)</sup> is említ a gosauból alveolinákat, de nem írja le azokat. SCHUBERT is sejtetni engedi, hogy a dalmáciai alveolinák is az alsó-eocén és kréta határán lépnek fel.

Egyik töredékből egy jó megtartású *Peneroplis* sp.-t is sikerült kikészítenem. Tudvalevőleg a *peneroplisek* eddigi ismereteink szerint csak a terciérben lépnek fel és még a recens korban is élnek.

Ha már most az ismertetett foraminiferák alapján a szászsebesi Vöröshegyről származó megvizsgált mészkőgörgetegek korát óhajtanók meghatározni, úgy a foraminifera fauna által nyújtott általános kép szerint azt *eocénnek* kellene itélnünk, minek folytán a görgetegek másodlagos lerakódása az *eocénnél idősebb nem lehet*. Tekintettel azonban ama körülményre, hogy a megvizsgált mészkő meglehetősen sok *orbitolitest* tartalmaz, arra lehetne következtetni, hogy az *alveolinák* itt valamivel előbb léptek fel, úgy hogy a szóban forgó mészkő a felső-kréta és az eocén határán, talán már a danienben rakódott le.

Végeredménykép arra a következtetésre jutok, hogy a vereshegyi mészkőgörgetegek korának megbízható megállapítására nézve nem elegendők a foraminiferák, hanem egyéb kövületek gyűjtésére is szükség van.

1) D'ARCHIAC: Mémoire sur la formation cretacée du Sud-Ouest de la France Mem. Soc. Geol. de France tom. 2. part. 1. Paris, 1835.

2) HILBER: Fossilien der Kainacher Gosau. Jahrbuch der k. k. Geol. R.-A. 1903.

## *B) Bányageológiai felvételek.*

### 1. Ilobabánya, Miszbánya és Láposbánya geológiai viszonyai.

(Jelentés az 1916. évi bányageológiai felvételekről.)

Dr. PÁLFI MÓRIC-tól.

(Hat szövegekőzi ábrával.)

Az 1916. év folyamán csakis egy hónapot fordíthattam arra, hogy Nagybánya és Felsőbánya környékén megkezdett bányageológiai felvételeimet folytassam. Ez alatt a hónap alatt a nagybányakörnyéki érterületek a láposi völgytől Ilobabányáig terjedő érces részét tanulmányoztam.

A láposbányai völgytől nyugatra Ilobabányáig terjedő terület felépítése hasonló a láposbányai völgytől keletre eső területéhez, amelynek felépítéséről már előző jelentéseimben megemlékeztem. A terület alapját itt szürkeszínű agyagmárga alkotja, melyet HOFMANN KÁROLY a múlt század 70-es éveinek első felében végzett felvételeiben pontusi korúnak jelölt. A bejárt területen az erupciós kőzetek alól néhány helyen előbukkanó márgában magam kőületet nem találtam s így el kell fogadnom HOFMANN meghatározását, ámbár ezek a márgák sokkal keményebbek és meszesebbek, mint azok a palás agyagok, amelyekből Nagybányán a pontusira jellemző congériák kikerültek. Az agyagmárgarétegek előbukkanását Ilobabányán a fővölgyben a községen felül, a templom mellett torkolló ú. n. Kovácspatakban és az alsó Firizánpatakban találtam meg. Miszbányán a fővölgyben a Kisasszonybányán felül és alul erősen kontaktosodva jut a zöldkőves andezit alól a felszínre. Láposbányán a Sárgabányához vezető völgyben, valamint a Sárgabánya altárnájában, a riolit alól bukkan elő az agyagmárga, míg a Limpegyepatakban, a patak északi kanyarulatában az andezittufa és breccsa van reá települve. Úgy a Limpegyepatakban, mint Ilobabányán a fővölgyből a Pojana Mesteacna-ra vezető gerinc alján jól meg lehet figyelni, amint az agyagmárga az andezittufába átmegy. Az utóbbi helyen a márga fölfelé konglomerátumos is lesz.

Előző jelentéseimben Nagybánya, Borpatak és Kisbánya környékéről megemlékeztem egy kvarcos homokkőről, amely ha kontaktosodva van, akkor valami idős homokkő külsejét ölti magára. Minthogy a nagybányai

Morgó gerincén ez a homokkő szemmel láthatólag fölfelé átmegy a riolit tufájába és breccsájába, kétségtelen, hogy a pontusi agyagnál fiatalabb, mert a pontusi agyagon az idősebb piroxénés andezit fekszik, ami pedig a riolitnál idősebb erupció. Ezt a kvarcos homokkővet a láposbányai völgy mentén szintén megtaláltam, még pedig a fővölgy jobb oldalán a Limpegyepatak torkolatán alul, ahol föléje szintén riolit települt.

A pontusi agyagmárgára a legtöbb helyen az idősebb piroxénés andezit tufája, breccsája és lávája települt, amelyek az érces területeken zöldkövesedve, illetve a zöldkövesedés foka szerint kaolinisodva vannak. Az idősebb andeziterupció kitörési helyeit sehol sem sikerült kimutatnom. Még leginkább a Kisasszonybányában feltárt andezitek tekinthetők ezen erupciók kürtökkitöltéseinek.

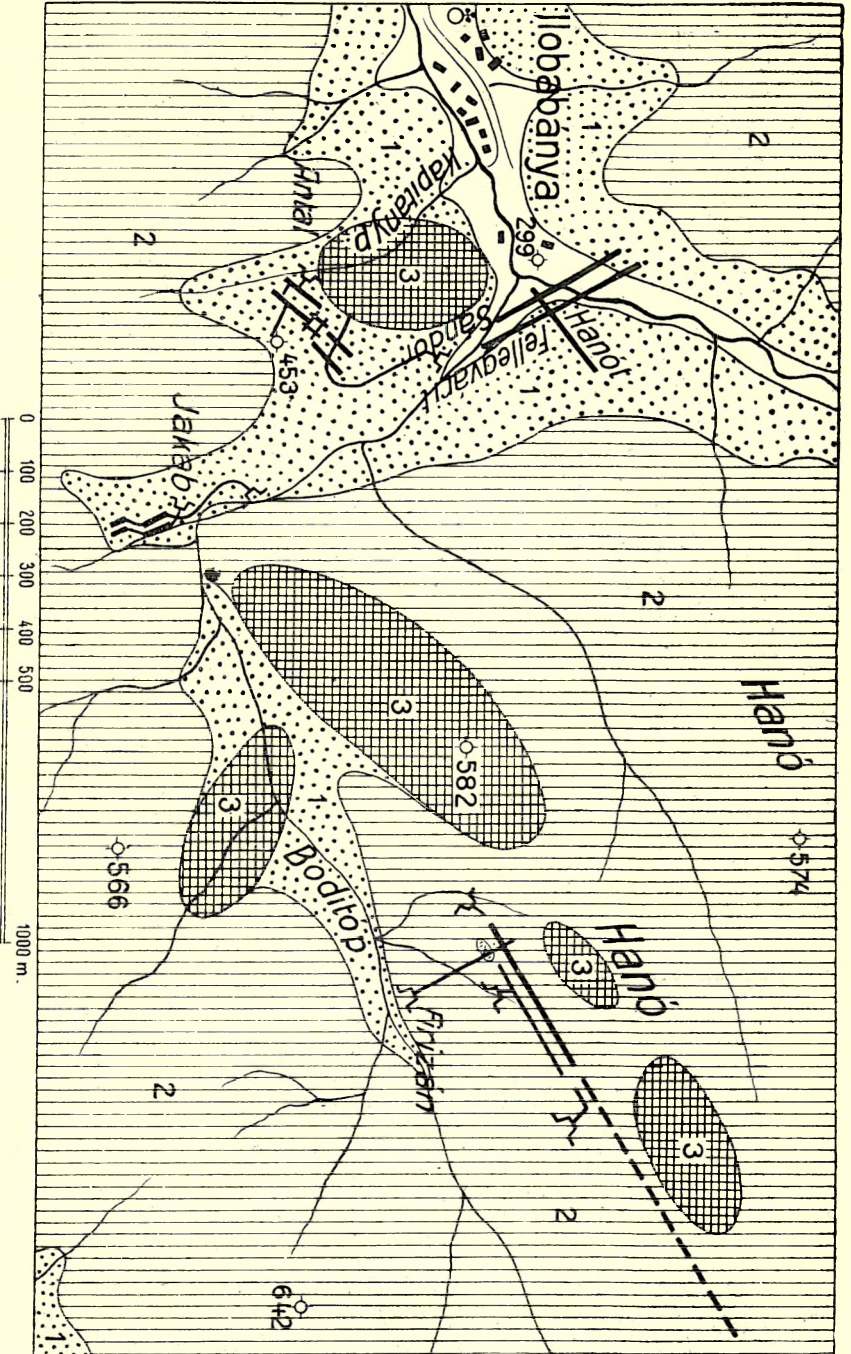
Az idősebb piroxénés andezit erupcióját nyomon követte a riolit kitörése. A riolitlávának a piroxénandezitre való települését a többek között jól megfigyelhetjük Hlobabányán a Kovácspatakban, a fővölgyben és a Bóditópatakban (térképen Kapitánypatak), továbbá Miszbányán a Kisasasszonybánya környékén, ahol az andezit eskakis a völgyoldalak alján bukkan elő a riolit alól.

A riolit az egész területen többé-kevésbbé bontva van. A legtöbb helyen fehér vagy vörhenyes, tufaszerű s lemezes elválású. Kivált elegyrészként a földpáton kívül néhol semmi sem látható. A kvarc is ritka; színes elegyrész pedig a legtöbb helyen hiányzik.

Hlobabányától északra a Pojána Mesteacna 722 m csúcsának délnyugati gerincén és a Mesteacna és Argyelánpatakok között a Faca márén, a riolitterület közepette, piszkos zöld színű, erősen bontott kőzet jelenik meg, amely amfibolokat és gyéren kvarcot is tartalmaz. Földpátjának nagy része határozottan plagioklász, de egyes ikerlemeznélküli kristályok ortoklászra emlékeztetnek. A kőzet annyira bontott, hogy nem lehet meghatározni, vajjon a dacitokhoz sorolandó-e, vagy átmenetet képez a riolittól a dacitokhoz.

A riolitok kitörési helyeit az effúziós tömeg közepette megállapítani nem lehet. Egyedül Miszbányától északra a Ptr. máré szakgatott, bizarr sziklacsoportjáról valószínű, hogy az a riolit bökkakitöltését képviseli. Miszbányától északra ugyanis a völgy két ága között levő gerincen fölfelé fehér és vörhenyes, itt-ott gyéren kvarckristályokat is tartalmazó tufás kinézésű riolit van. Az ezektől alkotott területből merészen kiemelkedik a Ptr. máré erősen kvarcosodott, fehér tufaszerű, nagy, kemény, kilugozott, majd breccsás kőzetből álló sziklacsoportja. Úgy tűnik fel, mintha az egykori vulkán bökkáját kitöltő tufás, breccsás kőzet volna itt a bokka mentén felszálló gőzöktől elkvarcosítva.

A riolit kitörése után a piroxénandezit erupciója megismétlődött ezen



1. ábra. Hahabánya környékének geológiai térképe.  
 1 = idősebb proterandezit, részint zöldkőves, részint kaolinos lávája és túfája; 2 = triolit; 3 = fiatalabb proterandezit  
 propiltos kőtrükkölései.



a területen is, éppen úgy, mint Nagybánya közelebbi környékén. Ennek az erupciónak termékét főleg kürtökítőltésekben találjuk meg, a legtöbb helyen a riolit középette. Ilyenek az ilobabányai erupeiók is, amelyek egy részét az 1. ábrán közölt térkép-vázlat tünteti fel. Helyenként azonban a minden valószínűség szerint ifjabb erupeiót képviselő kúpok körül tufás agyagba ágyazott konglomerátumot is találunk. Így pl. az Arsica máre délkeleti lejtőin az alig propilitos andezitnek legömbölyödött darabjait találjuk. Hasonló gömbölyű andezit gömbök a hegység több pontjain is előfordulnak, de jó feltárásban csak igen kevés helyen láthatók. Ahol azonban ilyen feltárást találunk, mindenütt azt láthatjuk, hogy a terület főleg tufából áll, amelybe csak gyéren van egy-egy andezitgömb beleágyazva. Minthogy ezek a gömbök a mállásnak ellenállanak, a gömbök a tufa felületén felhalmozódnak. Ilyen feltárást láttam pl. Felsőbányán a Bánya-hegy mögött és Nagybányán a foghagymási völgy felső részén. Ezen észleletek alapján a terület más pontjain előforduló andezitgömbök nagy részét is a tufából származtatom.

Az ilobai és miszbányai völgyek alsóbb részén egészen normális vagy alig propilitos fekete piroxénandeziterupeiók vannak, amelyek bontott, helyenként kaolinos andezittufán és breccsán törnek át. Míg az andeziterupeiók kétségtelenül a fiatalabb andeziterupeiókhoz tartoznak, addig az áttört tufa és breccsa már az idősebb erupeiótól is származhatik.

A miszbányai völgyben a templomon alul egy normális piroxénandezit dejk nyúlik át a völgy jobb oldaláról a bal oldalra, amelyen alul bontott, kaolinos andezittufa van feltárva. Ebben a tufában egy normális, fekete andezitből álló láva látható. Két eset lehetséges itt: 1. a lavát borító tufa később rakódott reá a lavára; ez esetben a tufa már elbontva hullott reá a normális kőzetre; 2. a láva a már lerakódott és elbontott tufa rétegei között folyt ki a vulkánból. Az első esetben a tufa kétségtelenül a fiatalabb andeziterupeiótól származik, míg a második esetben a régebbi erupeió terméke is lehet.

A fiatalabb andeziterupeiók nagy része többé-kevésbé szintén propilitosodva van; némelyiken azonban a zöldkövesedésnek nyoma is alig látható.<sup>1)</sup> Nem ritkák azonban a normális állapotban levő elegyrészeket tartalmazó, teljesen fekete kőzetből álló erupeiók sem.

Mint a hegység egész területén, a propilitos andezitek itt is gyakran tartalmaznak több-kevesebb kvarcot is kiválva. Néhol a kvarc mennyisége annyira felszaporodik, hogy a kőzet tulajdonképpen már piroxénandezitnek nevezhető. Az andeziteknek ez a fajtája átvezet a dacitokhoz, amelyek —

<sup>1)</sup> PÁLFY M.: Az erupeiók kőzetek zöldkövesedése; Földt. Közlöny XLVI. köt. 1916. 73—85. oldal.

ha alárendeltebben is — szintén előfordulnak e területen, de tiszta dacitípust alig találunk, amennyiben mindenik dacit még nagy mennyiségű piroxént, nevezetesen hipersztént tartalmaz. A dacitoknak az andezitekhez való viszonya nem mindenütt világos. A láposbányai völgy felső részén és pedig a Limpegyepatak és a fővölgy közötti gerincen, kétségtelenül áttörik a piroxéndeziteket. Itt azonban nem bizonyos, hogy vajjon ezek az andezitek melyik andeziterupciótól származnak. Az Arsica márén szintén úgy látszik, hogy a piroxéndeziteket áttörik; ehelyütt azonban már kétségtelen, hogy a fiatalabb andeziterupcióval van dolgunk. Az Arsica márétól északra, a Szélhegy gerincén a riolit felett normális dacitlávát találunk, amelyben az amfibolok mellett már lényeges szerepet játszik a hipersztén is. Ebben a lágában gyéren fekete normális piroxéndezit gömbök is vannak bezárva. A dacit láva fölé pedig fekete piroxéndacitnak nevezhető közet települt. Ehelyütt úgy tűnik fel, mintha a riolit erupciója után következett volna be a dacit kitörése, amelyben már lényeges szerep jutott a hiperszténnek is. Az erupció később még bázisosabb lett s átment fekete piroxéndacitba s talán csak ezután következett be a fiatalabb andeziterupciója. Erre mutat az is, hogy a Láposbányán a Fekete Szentgyörgypatak mentén a dacitot propilitos andezitek törik át.

Láposbányán a község felső végén a patak medrében dacitot találunk feltárva, míg a völgy nyugati oldalán riolit van. Itt úgy tűnik fel, mintha a dacit idősebb lenne a riolitnál. Minthogy azonban a völgy keleti oldalát egészen fel a gerincig a dacit alkotja, valószínűbb az, hogy a völgy mentén törési vonal húzódik végig s annak mentén sülyedt le a dacit a riolit alá.

A dacitok erupciója is csak részben propilitos, részben azonban egészen normális állapotban van.

### Bányászati viszonyok.

Feltűnő jelenség, hogy a nagybányakörnyéki érctelések a nagybányai Fokhagymáspatak és a borpataki völgy között tartalmazznak főleg a pirithoz kötött aranyat. Kelet felé a kereszthegyi bányászat már erősen olmos és cinkes teléreken dolgozik, amely azonban az ezüst mellett még mindig gazdag aranyban is. Tovább keletre Felsőbánya felé, valamint nyugatra a borpataki völgyön túl, a teléreken piriten kívül főleg galenitet tartalmazznak, amikhez helyenként még elég tekintélyes chalkopirit is társul. Ezek közül főleg a galenit tartalmaz nemesércet, még pedig aranyban szegény ezüstöt. Egyedül talán csak az ilobabányai Firizánbánya látszik kivételnek, amelyben az ólom mellett tekintélyesebb aranytartalmat (tonnánként 6—7 grammot) mutatott ki a nagyszámú elemzés. Állítólag szintén

tén nagyobb mennyiségű aranyat tartalmaz még a láposbányai Sárgabányában termelt ezüst is. Láposbánya és Miszbánya környékének többi bányáiban tudomásom szerint ilyen nagy aranytartalom sehol sem fordul elő, hanem főleg csak ezüst s ez lehetett az oka ezen bányaterület hanyatlásának. Az ezüst árának csökkenésével az ezüstben különben sem nagyon gazdag telérek művelése már nem fizette ki magát.

Az ezen területen levő bejárható bányák geológiai viszonyait a következőkben vázolhatom.

### Ilobabányai bányászat.

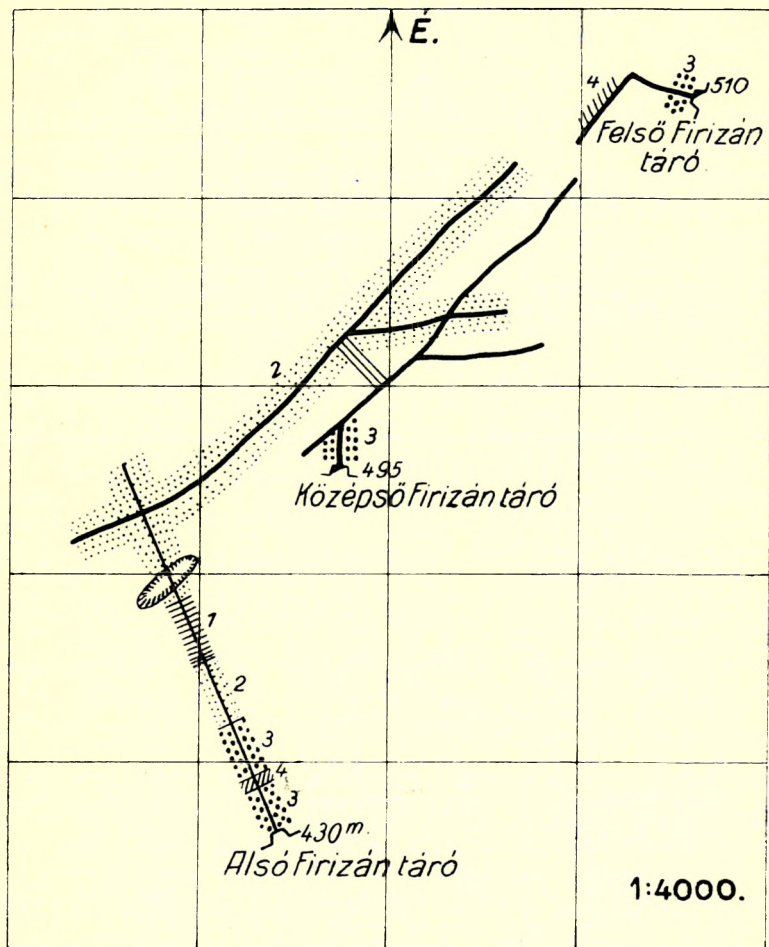
Az ilobabányai bányászat (l. l. ábra.) az ilobabányai fővölgy baloldali mellékágában, a Bóditópatakban (katonai térképen Kapitánypatak) folyik s jelenleg a Firizántárnát, Jakabtárnát és Mihálytárnát tartják üzemben. A múltban állítólag gazdagabb bányászat folyt a Bóditópatak torkolatánál átesapó Hanó-, Fellegvári- és Sándorteléreken. A közelmúltban pedig az ilobabányai templomnál torkolló Kovácspatakban, a Jánostárnában, fejtett le a Szent-István bányatársulat egy kisebb kiterjedésű galenites telért.

Az ilobabányai üzemben levő és a Szent-István bányatársulat által fentartott bányák közül a *Firizánbánya* az egyedüli, amely gazdagabb aranyos-ezüstös érceket tartalmaz. Telére, a Firizántelér a Bóditópatak (katonai térképen Kapitánypatak) völgyének jobboldalán, a Hanóhegy gerince alatt húzódik közel, 3<sup>h</sup> irányban s kibúvása szerint a gerincen is átesap északkelet felé.

A Bóditópatak völgyének alján az idősebb piroxénés andezit tufája és lávája van feltárva, melyet a völgy két oldalán a riolit fed. A Hanó gerincének nyugati részén három fiatalabb piroxénandeziterupció töri át kb. 3<sup>h</sup> irányú vonal mentén a riolitot. A legnagyobb erupció a gerinc 582-es kúpján van, ahonnan a Bóditópatak könyökszerű kanyarulatához húzódik le. A második, csak kis kiterjedésű erupció, az előbbitől nem messze kelet felé következik a hegygerincen a középső Firizántárna felett, ahol a sötétzöld, majdnem fekete propilitos kőzetet egy kisebb kúpocskán lehet kiválasztani. Utána a nagyon fedett hegygerincen ismét riolit van, amit azonban törmelékben is csak kevés helyen találunk meg. A harmadik erupció azon a hegyesúcson van, amelyről a két Hanó gerince elágazik. Ennek az erupeciónak keleti szélén csap át a gerincen a Firizántelér.

A Firizántelérre régen két tárna volt behajtvá a völgy jobb lejtőjéről. Egyik az 510 m t. sz. f. magasságból kiinduló tárna, melyet jelenleg Felső-Firizántárnának neveznek és a 495 m magasságból kiinduló tárna, a jelenlegi Középső Firizántárna. A Szent-István bányatársulat a Bóditópatak

jobb partjáról 430 m t. sz. f. magasságból hajtotta be az új altárnát, az Alsó Firizántárnát, amely 22—23<sup>h</sup> közötti irányban a Hanó 582 m-es csúcsának K-i nyerge felé halad s 180 m-re érte el a telért, amely 3<sup>h</sup> irányban húzódva mintegy 300 m hosszúságban van feltárva (1. a 2. és 3. ábrát.).



2. ábra. A Firizánbánya térképvázlata. Mérték: 1: 4000.

1 = pontusi palás agyag; 2 = zöldkőves és részben kaolinos piroxénandezittufa, breccsa és láva; 3 = riolit; 4 = propilitos piroxénandezit.

A tárna szája alatt a völgyben az idősebb piroxénandezit zöldkőves lágáját találjuk, de a tárna nyílásánál már riolit van. Befelé a tárna mintegy 60—70 m-t halad riolitban, közbe azonban egy alig 10 m vastag, kemény propilitos piroxénandezitből álló telért keresztez.

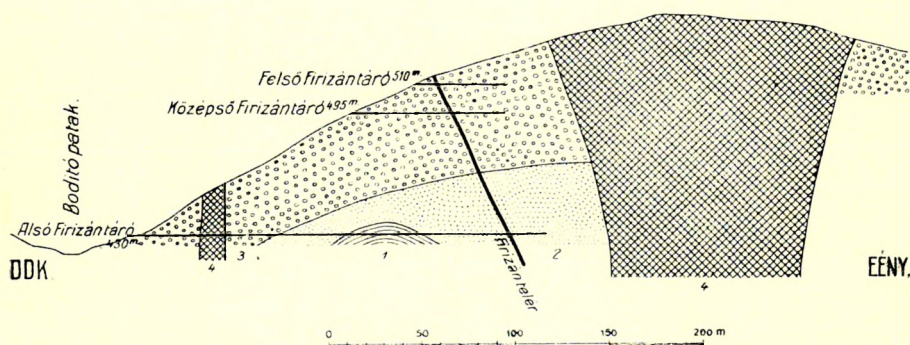
Mínthogy ez a telér a riolitot kétségtelenül áttöri, az andezit a fiata-

labb andeziterupcióhoz tartozik. Azután a tárna andezittufába megy át, amely alól a telérrel való keresztezés előtt mintegy 20 m szélességben szürke palás agyag bukkan elő.

A telér az egész feltárt részen kaolinosan szétbontott piroxénandezit-tufában és lávában halad. Az andezittufa különösen a telér délnyugati végén van igen puhára megbontva. A telér itt elszegényedik, elseprősödik.

A telér átlagosan 1 m vastag s  $65^\circ$  alatt ÉNy felé dül. Tölteléke pirit, chalkopirit és alárendelten galenit. Az érc FAZÉK GYULA bányagazgató szerint tonnánként 40—50 gr. aranyos-ezüstöt tartalmaz, amiben átlagosan 7 gr. arany van.

A Felső- és Középső-Firizántárót, minthogy a háború miatt bennük fentartási munkálatokat nem végeztek, nem járhattam be. Amíg az Alsó-



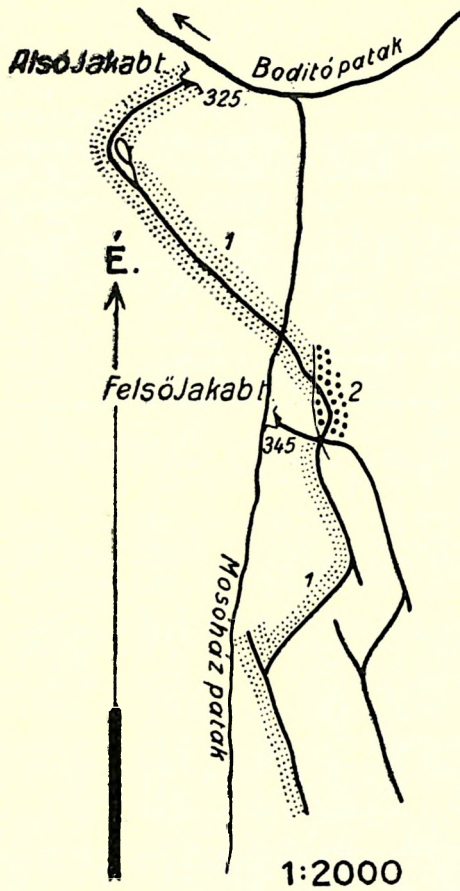
3. ábra. A Firizánbánya szelvénye.

1 = pontusi palás agyag; 2 = zöldkőves és részben kaolinos piroxénandezittufa, breccsa és láva; 3 = riolit; 4 = propilitos piroxénandezit.

tárna kétségtelenül a cementációs zónába esik, addig a felső és középső tárna már az oxidációs zónában tárja fel az érceket. A telér aranyos ezüst tartalma a két zónában nem nagy különbséget mutat. FAZÉK bányagazgató szerint ugyanis az oxidációs zóna aranyos-ezüst tartalma valamivel csekélyebb ugyan, mint az alsó cementációs zónáé, de az aranytartalom benne alig különbözik. A leggazdagabb volt a telér a Felső-Firizántárnában, hol állítólag szabad arany is fordult elő. Ezt a részt már az előző tulajdonos lefejtette. Az altárnában a feltárások ez alá a rész alá nem értek még el. Az altárnában FAZÉK bányagazgató szerint a telér délnyugati vége elszegényesedett, míg északkeleti része gazdagabb.

Hogyha a telér genetikai viszonyait vizsgáljuk, akkor azt látjuk, hogy a telér a Hanó gerincéről leírt két keletibb andeziterupció mentén halad. A jelenlegi bányafeltárásokban csupán andezitlávával és tufával

találkozunk, andezitkürtöt azonban a tárna nyílása közelében levő dejk-on kívül nem tártak fel. FAZÉK szerint azonban a Felső-Firizán tárnában a telér fedőjében igen kemény andezit van, ami valószínűleg az andezit kürtöt képviselheti. Ez a feltevés annál valószínűbb, mert a Felső-Firizán-



4. ábra. A Jakab tárna geológiai térképvázlata. Mérték: 1:2000.

1 = zöldköves piroxénandezit tufa és láva; 2 = riolit.

tárna felett, attól nem messze van a felszínen kimutatott piroxénandezit széle is.

Hogyha a bányában a telérviszonyokat és a külszin geológiai viszonyait egybevetjük, akkor itt is megkapjuk az andeziterupciók és a telér között a kapcsolatot. A telér délnyugati vége szegény, ott, t. i., ahol az andeziterupciótól eltávolodott. Északkelet felé, ahol az andeziterupció kö-

zelébe jut, meggazdagodik és legészakkeletibb részén — a Felső-Firizántárnában — andezit közvetlen szomszédságában volt a leggazdagabb.

*Jakabtárna.* A Bóditópatak bal partján nyílik 325 m. t. sz. f. magasságban az Alsó-Jakabtárna, amely a Mosóházpatakban 345 m magasán levő, már régebben felhagyott Felső-Jakabtárna alá irányul. (4. ábra.)

A Mosóházpatak legalsó részén riolit van, míg a Jakabtárnán felül már az idősebb piroxénandezit zöldkőves lágáját találjuk, amelyet a völgyoldal magasabb részén a riolit fed. A Jakabtárna mellett a riolit úgy látszik egy ÉÉNy—DDK-i irányú vető mentén érintkezik az andezit lágával.

Az Alsó-Jakabtárna nyílása a vetőtől Ny-ra esik s így a szájánál andezitet látunk feltárva. A tárna kis darabon DNy felé halad, azután egy már lefejtett kisebb rezes-kovandos tömzsöt megkerülve, mindenütt bontott részben agyagos andezittufában DK-re kanyarodva áthalad a Mosóházpatak alatt. Itt egy keleti kanyarulatban eléri a tárna a külszínről említett vetőt s kis darabon be is kanyarodik a riolitba. Ezután nemsokára elérjük azt a 40—50° alatt Ny felé dülő 11<sup>h</sup> csapású telért, melyet a Felső-Jakabtárnában már a régiak lefejtettek. A telér azután DNy felé elkanyarodik, kivékonyodik, majd el is vesz. Nem messzire tovább az előbbivel párhuzamos, hasonló dülésű telér következik, ami a legnagyobb valószínűség szerint az előbbi telérnek elvetett része, amint az a 4. ábrán közölt alaprajzból kitűnik.

A Jakabtárna telére mindvégig agyagos zöldkőves piroxénandezittufában halad. Vastagsága 50—80 cm, amit vékonyabb mellékerek is átszelnek. A telér érces töltelke chalkopirit és galenit, pirittel keverve. A válogatott érc 5—8 százalék rezet tartalmaz. Aranyos ezüst nincs benne.

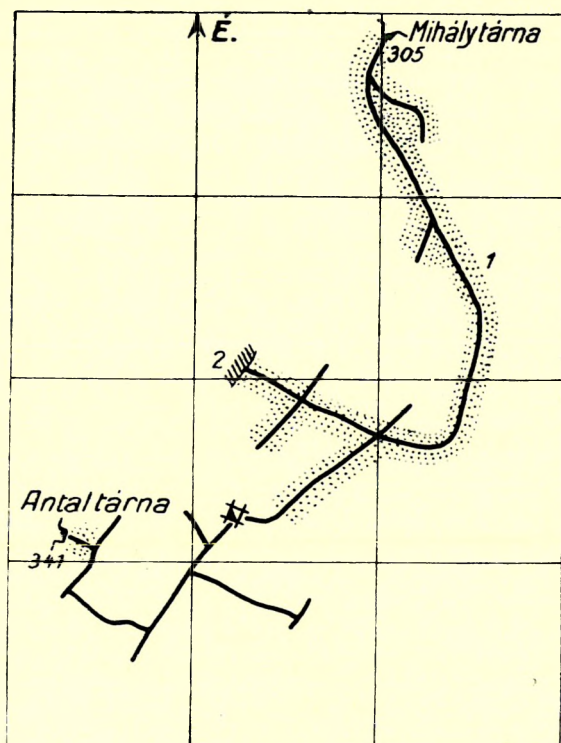
A Jakabtárna telére genetikailag — úgy látszik — azzal a hasonló irányú vetővel van összefüggésben, amit a Mosóházpatak aljáról említettem. A telér talán nem közvetlenül magán a vetőlapon képződik ki, hanem annak közelében. A telért azután ÉK—DNy-i irányú és ÉNy felé dülő másik vetődés a telérképződés után elvetette oly módon, hogy a vető a telért egyideig mindinkább kivékonyodó bajuszszerűleg magával hurcolta.

*Mihálytárna.* A Kapitánypatak völgyének jobb oldala alatt 341 m magasságban volt a régi Antaltárna, amelyben állítólag gazdagabb aranyos ezüstöt tartalmazó telért műveltek a régiak. Ez alá hajtotta a Szent-István bányatársulat a Mihálytárnát a Bóditópatak bal partjáról 305 m magasságról (5. ábra). A feltárások azonban nem jártak sikerrel.

A Kapitánypatak alsó részén s különösen a jobb hegylejtőn kemény, elég üde propilitos andezit van, melyben vannak vékony lemezekre szétváló és gömbös részletek is. Ez a kemény kőzet valószínűleg egy erupciós kürtőt képvisel s a völgyön fel az egykori Antaltárnáig tart. Az Antaltelér ÉK—DNy-i irányú horpáin túl a kőzet megváltozik: fehérre bontott

porhanyó lesz s ez tart 400 m magasságig, ahol följe riolit települ. Riolitot találunk a Kapitánypatak és Mosóházpatak közötti gerincen is, míg a Mosóházpatak mentén a riolit alól ismét előbukkan az idősebb piroxénandezit zöldköves lávája.

A Bóditópatak völgyéből az Antalbánya alá hajtott Mihálytárna előbb közel déli irányban halad, azután NyÉNy-i irányba fordul, hogy keresztesse az ÉK—DNy-i irányú teléreket. A tárnánál ezideig keresztes-



5. ábra. A Mihálytárna geológiai térképvázlata.

1 = kaolinosan megbontott zöldköves piroxénandezitláva; 2 = propilitos piroxénandezit.

tek ugyan több telért, de azok pirit mellett csak kevés galenitet és chalkopiritet tartalmaztak. A bányaművelések az Antaltárnában művelt telérig ezidő szerint még nem jutottak el. A Mihálytárna mindenütt erősen szétbontott piroxénandezitben halad s csakis a nyugati harántvágat végén találtak igen kemény propilitos andezitet, ami azt az erupciós csatornát képviseli, amit a Kapitánypatakból fennebb említettem.

*Sándortárna.* Az ilobabányái templomon alul egy jobboldali mellék-völgy torkollik, a Kovácspatak. A torkolat környékén és a völgy alján



piszkoszöld, sok földpátot tartalmazó piroxénandezitláva van. Azután kis darabon palás agyag is a felszínre jut. Azon felül ismét zöldköves és fehér andezitláva, kristálytufa, agyagos tufarétegek váltakoznak, míg a 345 m magasan levő Sándorbányán felül már fehéresre vagy vörhenyesre bontott riolit települ az andezitre.

A Sándortárna a völgy baloldala alá irányul. Jelenleg már nem járható be, minthogy a vele feltárt galenites telért már lefejtették. A tárna, úgy látszik, hogy mindvégig zöldköves andezitlávában és tufában haladt, de a telér előtt mintegy 20 m hosszúságban palás agyagot is vágtak át. A 9<sup>h</sup> irányú telér felső részét már a régiek lefejtették, a Sándortárna szintjén a Szent-István bányatársulat dolgozott. Minthogy azonban a telér folytatását vető metszette el, a további kutatásokkal itt felhagyfak.

A Kovácspatakából említett Sándortelérnek kb. délkeleti folytatásába esik két közel hasonló irányú telér az ilobai völgyben, amelyek egymás mellett csapnak át a Bóditópataknak az ilobai fővölgybe való torkolatánál. Ezek a Sándortelér és a Fellegvári telér. A két völgy közötti gerinc lábánál ezeket a közel 3<sup>h</sup> irányú Hanótelér keresztezi. Ennek a telércsoportnak felső részét már a régiek lefejtették s a további műveleteket állítólag a víz miatt hagyták abba. A hagyomány szerint ezek a telérek főleg aranyat tartalmaztak. Genetikai viszonyaikat valószínűleg a Kapitány- és Bóditópatak között talált andeziterupcióval lehet kapcsolatba hozni.

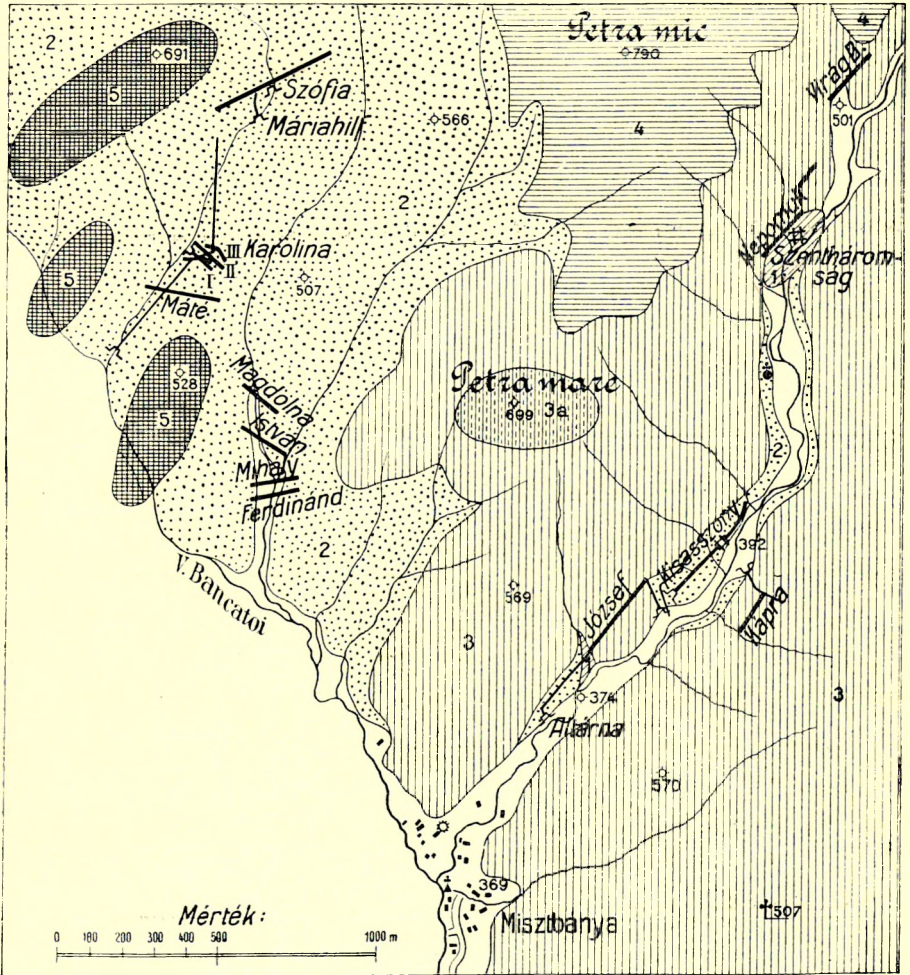
A jelenleg feltárt ilobabányái telérek közül, amint a fennebbiekből kitűnik, csakis a Firizántelér tartalmaz nemesércet, míg a többiekben chalcopyrit és galenit van. A Firizántelérnek az andeziterupciókhoz való szoros viszonya kétségtelen. A Jakabtárna ólmos és rezes telérei az erupcióktól távol vannak s törési vonal mentén fejlődtek ki. A felhagyott Antal-, Sándor- és Fellegvári telérek, melyek állítólag szintén tartalmaztak aranyat, szintén egy andeziterupció szomszédságában vannak.

### Miszbányai bányászat.

A miszbányai bányászat két területen folyt (l. a 6. ábrát): egyik terület a miszbányai fővölgynek a községben torkolló jobb mellékágában, a V. Bancatoiban (vagy V. Matteu Stampuluj v. Zsidópatak) van, a másik a Kisasszonypatak nevű fővölgyben, a községen felül.

A V. Bancatoinak a Plopet mic keleti oldaláról jövő mellékvölgyében — a Mátépatakban — a Máté, Karolina és Szofia bányák vannak, míg lefelé a következő bal mellékvölgyben a Karolina, Máté, István, Mihály és Ferdinánd teléreken dolgoztak. Jelenleg azonban egyet sem művelnek közülük. A Mátépatak torkolata közelében egy altárna még részben bejár-

ható. Ez a völgy alatt ÉK, azután É-i irányban halad s keresztezi a DK — ÉNy-i csapású Máté- és Karolinateléreket, amelyek chalkopiritet, piritet,



6. ábra. A miszbányai bányaterület geológiai térképe.

1 = kontaktosodott pontusi (?) palás agyag; 2 = idősebb piroxénandezit részben zöldkőves, részben kaolinós tufája és lávája; 3 = riolit; 3a = riolitvulkán borkakítottése (?); 4 = dacit, csak kissé zöldkővesedve; 5 = fiatalabb piroxénandezit propilitos kürtökítettése.

galenitet és szfaleritet tartalmaznak. Ezek az ércek kevés ezüstöt is tartalmaznak, de arany alig van bennük. A régi időben, amikor az ezüstnek nagyobb volt az ára, az ezüsttartalom miatt fejtették e teléreket. A Máté-

patak felső részén van a Máriahilf- és Szófiatárna, melyekkel egy átlagosan EK—DNy-i irányú, galenitet és szfaleritet tartalmazó telért tártak fel. A feltárási munkákon kívül azonban csak keveset fejtettek ki belőlük.

A Mátépatakon alul levő völgyben, a patak két ágának egyesülése táján, csap át kb. 5<sup>h</sup> irányban a Mihály- és Ferdinándér, a jobboldali mellékágban fennebb párhuzamosan az ÉNy—DK-i irányú István- és Magdánatelérek ismeretesek, amelyek a Mátépatokban levő telérekhez hasonlatosan piritet, chalkopiritet, galenitet és szfaleritet tartalmaznak. Jelenleg ezeken a telérekén sem dolgoznak. Valószínűleg a galenithez kötve kevés ezüstöt tartalmaztak s ez adott okot a múltban a telérek feltárására.

A miszbányai fővölgyben a háború okozta rézszükséglet egy kisebb terjedelmű, de élénk rézbányászatot hozott létre.

A miszbányai Kisasszonypatak völgyének alján — mint már említettem — zöldköves piroxénandezit van feltárva, melyre a hegylejtőkön az effuziós riolit reátelepült. Néhány ponton még kontaktos agyagpala is előbukkan. Így pl. a Kisasszonybánya altárnájának nyílásán felül levő jobb oldalvölgyecskeben, melynek alján Ny felé 40° alatt dülnek a kontaktos agyagpala rétegek. Az altárna nyílása és e mellékvölgyecske között bontott piroxénandezit van a hegylejtő alján. A mellékvölgyecske jobboldalán, úgy látszik, hogy a palarétegek az andezit alá húzódnak be, míg a jobb oldalán már riolit van. Olyanformán tűnik fel, mintha a kontaktos pala s reátelepült andezit és a riolit között itt vetődés lenne, emellett szól az is, hogy a mellékvölgyecske torkolatán felül a fővölgyben a riolit már egészen a völgy aljáig ér le. Fennebb azonban, a régi kohó táján, ahol a régi altáró nyílása van, a piroxénandezit ismét megjelenik a fővölgy alján. A Kisasszonybánya altárnájában azonban agyagpalát nem metszettek át, holott az említett mellékvölgyecskeken azon szakasza alatt halad el, amelyen a kontaktos agyagpala fel van tárva.

A Kisasszonybánya altárója a nyílásától kb. 200 m-ig kemény propilitosodott andezitben halad s ott — kb. az említett mellékvölgyecske alatt — egy közel 3<sup>h</sup> irányú telért keresztez, a Józseftelért. A tárna azután bontott andezitben a kevés chalkopiritet is tartalmazó pirités teléren halad 300 m hosszúságban. A telér ott elvesz. A tárnát tovább északkeletre, majd egészen kelet felé irányították a mindvégig bontott andezitben, hogy keresztezze a felszínről és felsőbb szintekről ismeretes szintén 3<sup>h</sup> irányú Kisasszonytelért. A Józseftelér kb. azon a táján szakad meg, ahol a felszínen a régi kohó táján a piroxénandezit ismét megjelenik a völgy alján. Olyanformán tűnik fel, mintha a Józseftelér a Kisasszonytelér elvetett része lenne. A Kisasszonytelér mintegy 100—150 m hosszúságban ismeretes s ÉK-i vége észak felé hajolva elvékonyodik. A közel függőlegesen

álló telér mellékközete kemény zöldköves andezit, ami a felszínen az akna mellett is feltárva látható. A telér átlagban mintegy 50 cm vastag s piritet és chalkopiritet tartalmaz. A válogatott érc mintegy 8—10 százalék rezet tartalmaz. Leművelésre érdemes hossza csekély, alig haladja meg a 100 m-t.

A Kisasszonypatak völgyében ezeken kívül több jelentéktelennek látszó telér van még. A Kisasszonybányával szemközt a völgy bal oldalán a Káprateléren, fennebb pedig az Antalteléren volt kisebbszerű bányászat.

A Kisasszonybányán felül kb. 1 km-el, a miszbányai Handal felső végén egy szintén 3<sup>h</sup> irányú teléren, a Nepomukon, nagy külszíni evés látható. Mellette pedig a patak medrének szélén a Szentháromság nevű mélyezet főleg rezet és ólmot tartalmazott, de a hagyomány szerint ezüstön kívül arany, sőt szabad arany is előfordult benne. Ezen felül nem messzire (kb. 500 m-re) egy nagyobbaeska jobb mellékág torkollik a fővölgybe, amelynek alján van a Virág Bandi-féle bánya, melynek szintén 3<sup>h</sup>-ás telére pirit mellett galenitet és szfaleritet tartalmaz.

Mindezek a telérek: a József-, Kisasszony-, Nepomuktelér és a Virág Bandi bányájában levő telér teljesen egyező irányúak és úgy látszik, mintha egyetlen telér elvetett részei lennének, amely telér különböző részeiben különböző kitöltésű volt.

### Láposbányai bányászat.

Az egykor virágzó láposbányai bányászatnak ma már nyoma is alig látható. A legnagyobb és egy francia társaságtól jelenleg is még fenntartott bánya a miszbányai és láposbányai völgyek közötti gerince keleti oldalán van, ahol egyetlen, szintén 3<sup>h</sup> irányú telért tártak fel a Szentmihály-, Sárga- és Máriahilfbányák. A telér mellékközete riolit. Az altárna elülső részében kb. 200 m-ig palás agyagban halad, azután riolit következik, de bennebb ismét 300 m szélességben harántolták a palásagyagot, sőt meg van még az közvetlenül a telér mellett is. A bányaműveletek felett a felszint mindenütt riolit borítja. Kétségtelen, hogy a palásagyag felett levő effuziók riolit vetődések mentén került az altárna szintjébe. A Sárgabánya telére 45—55° alatt DK felé dül. A legmagasabban fekvő Máriahilfbánya szintjén egy vékonyabb fekütelér ágazik ki belőle, mely az altárna szintjén 40—50 m távolságra van a főtélertől. A Sárgabánya telére kb. 1 m vastag; tölteléke kvarc, amely pirittel van impregnálva. Tonnánként állítólag mintegy 6—10 gr. aranyat és 50—100 gr. ezüstöt tartalmaz. Az utóbbi időben egy 15—20 m hosszú galenit lencsét is találtak a főtélér mentén, amit a hadsereg részére le is fejtettek.

A Sárgabánya telére kétségkívül a rioliterupcióhoz van hozzákötve.

de itt az erupciós hasadéknak a telérhez való viszonyát kimutatni nem sikerült.

A láposbányai bányászat másik területe a fővölgy felsőbb részében volt, ahol több felhagyott bánya helye még ma is látható. Egyedül a Szt.-Györgypatak torkolatánál levő Pinczebányát nyitották ki az utóbbi időben kis darabon s egy antimonitos teléren végeztek benne kisebb kutatást. A terület alapját itt zöldköves és bontott dacit alkotja, melyet a Szt.-Györgypatak völgyének jobb oldalán egy kisebb K—Ny-i irányban elnyúló propilitos piroxén andeziterupció tör át. A Pinczebánya ÉK—DNy-i irányú telére alighanem ezzel az erupcióval van kapcsolatban. Valószínűleg e bányában a multban ezüsttartalmú galenitet fejtettek, de — amint említettem — jelenleg csak az antimonitos telért tárták fel újra.

A Szt.-Györgypatakban fennebb a patak két ágának egyesülésénél volt a Fekete Szt.-György bánya, amelynek ezüstös galenitet tartalmazó ÉK—DNy-i irányú telére a patak két ága között levő kisebb propilitos piroxénandeziterupció mellett van.

Kutatások nyomaival, bedült bányákkal a láposbányai fővölgy felsőbb részének mellékvölgyeiben több helyen is találkozunk még, de ezek közelebbi viszonyaira adatot nem találtam. A legtöbb ilyen kutatás az andeziterupciók szomszédságában van. Így látjuk ezt a Limpegyepatakon felül torkolló Fűzespatak alján, a Limpegyepatak felsőrészén stb.

A hagyomány szerint Miszbányán és Láposbányán a multban igen virágzó bányászat volt. Ha jelenleg végig járjuk e területeket, virágzó bányászatnak még nyomát is alig látjuk. A felemlített és fel nem említett régi bányák környékén nagyobb művelésekre utaló hányókat alig találunk. Valószínűnek kell tartanom azt a feltevést, hogy a bányászat a multban főleg az ezüstöt tartalmazó teléreken folyt. A kibányászott ezüst azonban a legtöbb helyen aranyat igen keveset tartalmazott.

Amint a fennebbi leírásból kitetszik, ezen terület telérei részint a rioliterupciókhoz, részint a propilitos piroxénandezitekhez vannak kötve. Amíg az andeziteknek és a teléreknak egymáshoz való viszonyát többé-kevésbé világosan lehet látni, addig az effuziós riolitban levő teléreknél ilyen viszonyt ezen a területen kimutatnom nem sikerült.

## 2. Előzetes jelentés a bauxit előfordulási körülményeiről az északi Biharban (Királyerdőben.)

ROZLOZSNIK PÁL-tól.

Amióta a Biharhegység régebben gyenge minőségű vasércnek tartott bauxitjának aluminiumérc-természetét felismerték, erről a tárgyról már több tanulmány jelent meg, melyek közül annak geológiájával SZÁDECZKY GYULA dr., LACHMANN RICHARD és PAULS OTTO munkái foglalkoznak.<sup>1)</sup> Mind a három szerző más és más eredményre jutott, melyek röviden a következőkben foglalhatók össze.

SZÁDECZKY dr. a jádremetei előfordulások tanulmányozása alkalmával összefüggést vélt feltalálhatni a bauxit és a granodiorit (= dacogranit) sorozat kőzeteinek elterjedése között s ennél fogva hidrotermális lerakódásnak véli. LACHMANN R. megfigyelése szerint a Királyerdőben a bauxit előfordulása oly szabálytalan, hogy határozott tektonikai irányokkal összefüggésbe nem hozható. Felfogása szerint még a felső-kréta lerakódása előtt a mészkőtábla repedésein kénes-vasas termák hatoltak fel, melyek a malm-mészkő agyagos alkotórészeinek kioldásával bonyolult vegyi folyamatok után azt bauxittá átváltoztatták; a bauxitoldatokból a mészkő kedvező összetételű részleteiben metasomatikus kiszorítás által jöttek létre az egyes előfordulások. PAULS véleménye szerint a bauxit nem egyéb, mint terra rossa, a mészkő oldhatlan maradéka, mely az idők folyamán a malm-mészkő mélyedéseiben és hasadékaiban nagyobb előfordulásokká halmozódott fel.

A világháború folyamán megindult a bauxitnak nagymérvű kihasználása s ennek folytán előfordulási körülményei számos mesterséges feltárásban sokkal jobban tanulmányozhatóvá lettek, mint az azelőtt lehetséges volt. Hadibeosztásomnál fogva alkalmam nyílt ezeket a feltárásokat

<sup>1)</sup> SZÁDECZKY GYULA: A Biharhegység aluminium érceiről; Földtani Közlöny, 1905. XXXV. p. 214.

RICHARD LACHMANN: Neue ostungarische Bauxitkörper und Bauxitbildung überhaupt; Zeitschrift für praktische Geologie, 1908. p. 353.

OTTO PAULS: Die Aluminiumerze des Bihargebirges und ihre Entstehung; Zeitschrift für praktische Geologie, 1913.

is részletesen tanulmányozni s minthogy a begyűjtött anyag feldolgozására csak a háború után kerülhet a sor, legyen szabad helyszíni megfigyeléseimről e helyen röviden beszámolnom.

Megfigyeléseim alapján a bauxit, mint a felsőbb mezozói rétegsorozat tagja, a malm (tithon) és alsó-kréta mészkő határán fordul elő. Nem szabad azonban itt összefüggő rétegre gondolnunk, mint azt MEZEY FERENC bányaigazgató úr — kinek kutatásai épen a bauxit aluminium-érc természetének megállapítására szolgáltatnak okot — már régóta hangoztatja. A bauxit ebben a szintben, melyet bauxitszintnek jelölhetünk, különböző nagyságú tál- vagy teknőalakú előfordulásokat alkot, az egyes előfordulások között a „bauxitszint” nagyobb pásztaikon át vagy teljesen bauxitmentes, vagy pedig csak egyes kisebb bauxitfészkek vagy hálózatos bauxitelrendezések észlelhetők. Gyakorlati szempontból a bauxitszint túlnyomó része improduktívnak jelölhető. Az egyes előfordulások méretei tehát rendkívül változók; nagyobb előfordulás 10.000—20.000 tonnát is szolgáltat, de ismeretes éredűsabb előfordulás is (Tacza Arsza Jádremetén). Az egyes ércetestek felső elhatárolása az alsó-kréta felé egyenes lap, míg lefelé a tithon fekvő felé rendszeren igen szabálytalan; a tithon mészkő felemelkedő mészkőpúpjai s közben lévő mélyedések folytán az ércetest vastagsága minduntalan változik. A tithon fekvőben észlelhetők az előbb említett hálózatos bauxitáthatolások is, különösen a bauxitszint elmeddülése kezdetén.

Egyébiránt a bauxit és a mészkő közötti határ rendszeren éles; csak elvétve találtam oly mészkövet is, melyben bauxitos anyag már szabad szemmel is kivehető. A bauxittelepülés alja gyérebbe konglomerátumos, mely esetben a mészkő a kavics, a bauxit a cement szerepét játsza; más gyakoribb esetekben az alsó réteg világos színű, kovasavban dúsabb válfaj s végül elég gyakran semmiben sem tér el a főtömegtől.

A leírt település arra utal, hogy a tithon és az alsó-kréta között sztratigrafiai hézag van: a bauxit az alsó-kréta elején a tengerből kiemelkedő tithon mészkő felületének mélyedéseiben rakódott le. Előfordulási körülményei tehát teljesen megfelelnek a francia, olasz és adriatengermelléki bauxitelőfordulásoknak.

A bauxitnak eme szintállandósága geológiailag azért is fontos, mert a malm és alsó-kréta pontos elhatárolása csak ezáltal vált lehetségessé. A bauxitot fedő réteg mindenütt egy 4—6 m vastag sötétszürke, gyakran kalcitosodott gaszteropodákat tartalmazó mészkőpad, mely felett az alsó-kréta világos színű, tömött, jellegzetes strukturákat mutató, gyakran foraminiferás-oolitos s olykor requienákat tartalmazó meszei következnek. A malm-mészkőre általában jellemző a krinoidea nyéltag-tartalom,

felsőbb rétegei a Királyerdőben gyakran csupa kőalgákból (lithothamniumból?) tevődnek össze. A bauxit alján korallok, gaszteropodák, spongiákon stb. kívül diceras-átmetszeteket figyelhettem meg.

A malm alsó tagját Jádremetén, Barátkától D-re s általában a Sebes-Körös menti részben sötétebb szürke tűzköves mészkő alkotja; Biharodobrosdtól K-re ez a sötét mészkőtag igen vékony s felette igen finoman szemcsésnek látszó mészkő következik. A részletes taglalást s a jellegzetes strukturák leírását részletes munkámban fogom majd megadni.

A bauxitnak eme régebb korával megegyezik megtartási állapota is, hiszen alá volt vetve mindama tektonikai folyamatoknak, melyek az alsó-kréta előtti rétegsorrendet érték. Űde állapotban rendkívül szívós, kemény s erősen szakadékos kőzet. A sűrűn észlelhető esuszamlási lapokról már az előző kutatók is megemlékeznek; helyenként, mint a biharodobrosdi Oszojhegyen, ráncolódásokat is mutat, a barátкаи Kicserahegyen pedig egy helyen egész palássá vált s strukturája teljesen agyagpalának felel meg. Jádremete környékén, mint azt PAULS is felemlíti, a granodioritsorozat kőzeteitől kontakt metamorfózist szenvedett. Erre vezethető vissza e helyen bőségesebb pirittartalma; erősebb kontakt metamorfózis mellett a rendkívül kemény kőzet sötétes fekete színt nyer, szakadékein szép diaszporkristály bevonatok keletkeztek s kevesebb vizet tartalmaz. Utóbbi körülmény a SZÁDECZKY dr. által megállapított korundtartalommal függhet össze. A kontakt metamorf válfajok nehéz feltárhatóságuk miatt alumíniumhidrát gyártásra fel nem használhatók.

A jádremetei pobrázi bányában a bauxitban vékony erupeiós teléreket is megfigyelhettem. Az erősen elváltozott kőzet óriási mennyiségű kristályos palazárványokat tartalmaz.

A bauxitelőfordulások megjelenési formáját morfológiai tényezők jelentékenyen befolyásolják. Amikor a bauxitszint meredek völgyoldalakon vonul végig, a kibúvások az előfordulás keresztmetszetét mutatják. Ilyen esettel állunk szemben a jádremetei völgyoldalakon (PAULS „hasadék” típusa).

Egészen más kép tárul elénk a pliocén kori tönkfelületeken. A bauxittest természetesen aránytalanul erősebben áll ellen az erózióknak, mint a mészkő. Amikor tehát a fedő mészkő már régóta áldozatul esett az erózióknak (első sorban az oldó erózióknak), a bauxittest még egészen összetartó tömegben maradt meg. Feloldásán az erózió alulról és felülről egyaránt dolgozik, mely folyamat mellett a szakadékok s esetleges vetők elsőrangú szerepet játszanak. A víz oldó hatása különösen a bauxittest s mészkő határán érvényesül; a víz a mészkőben lyukakat old ki, de különösen mélyíti az eredeti mélyedéseket. A kitégítot szakadékok s gödrök



leemosott karsztos vályoggal<sup>1)</sup> telnek meg. Az előfordulás alja még szabálytalanabbá válik, mint az eredetileg volt, s a meredek tölcésrszerű mélyedések között 3—7 m magas karszú mészközsirtek fejlődnek ki. Az összetartó bauxittest felül s alul szétdarabolódik s összekeverődik a karsztvályoggal. Az összetartó test teljes összerogyása s széthullása által létrejönnek az eluviális másodlagos előfordulások. A barátikai és az albiorai feltárások egész sorozatát mutatja a közbeneső stádiumoknak. Minthogy a függőleges víztelenítés folytán az így keletkezett törmelék elszállításához szükséges erők hiányoznak, a bauxitos karsztvályog s törmelék-előfordulások az egész malm tönkfelületén észlelhetők, sőt átterjedhetnek az idősebb jura felületére is. A bauxittörmelékes vályog eme nagy elterjedése a tönkfelületeken, a bauxitszinttől elválasztott összetartó előfordulások s végül a bauxitos anyag összekeverődése a karsztos vályoggal magyarázza meg azt a körülményt, hogy az előfordulás szabályossága az eddigi kutatók figyelmét elkerülte.

A bauxitnak analog képződése a Királyerdőben azonban ép olyan világosan látható, mint Jádremetén. Először is a völgyek mentén, pl. a szohodoli völgylejtői előfordulások hasonmásai a jádremetei előfordulásoknak; a tönkfelületeken pedig, ahol a feltárásokat a bauxitszint közvetlen közelében kezdték meg, ott a bauxit szintén a sötét fedőmész alá húzódtott. A bauxitszinttől távolabb a bauxit mindig csak felszinen maradt.

A karsztos vályog a bauxit minőségét magas (40—45%-os) kovavartartalma folytán erősen rontja s ennél fogva gondosan el kell különíteni a bauxittól.

Mállásnál a veres bauxit színét vereses barnára változtatja; egyes oolitok teljesen ki lesznek oldva, jeléül annak, hogy a jelenlegi klimatikus viszonyok között a bauxit nincs vegyi egyensúlyban.

A bejárt terület bauxitjairól EMSZT KÁLMÁN dr. osztálygeológus-vegyész úr számos elemzést eszközölt, s különben az irodalomban is több elemzés jelent meg róluk. A biharvármegyei bauxitok ismeretes módon a vörös (vasas) bauxitok kategóriájába tartoznak. Mint ilyen, használhatóságára az  $Al_2O_3$ -tartalom kívül rendkívül nagy befolyást gyakorol a  $SiO_2$ -tartalom. 3%  $SiO_2$ -nál magasabb kovavartartalmú ércet már nem igen szokás felhasználni. Némely szerző szerint a  $TiO_2$ -tartalom szintén hasonló szerepet játszik. Az  $Al_2O_3$ -tartalom rendszeren fordított arányban áll a  $Fe_2O_3$ -tartalommal; a vastartalom azonban ritkán olyan magas, hogy az érc ezáltal fejtésre nem érdemessé válnék. A fejtésre érde-

1) Egyelőre a névvel jelölöm a régebbi szerzők „terra rossa”-szerű agyagát, mivel nélkülözi annak élénk veres színt s vastartalma is sokkal kisebb, sem hogy terra rossának nevezhető volna.

messég határa 50%  $\text{Al}_2\text{O}_3$  lehet; a bihari bauxitok azonban rendszerint 53%-on felül tartalmazznak alumíniumoxydot. A legmagasabb alumínium-tartalmú ércék alapanyaga világosbarna. Előfordulnak egész világos ércék is, sokszor a bauxittelepülés alján, ezek azonban túlnyomóan igen magas  $\text{SiO}_2$  tartalmuk miatt hasznavehetetlenek.

A bauxitnak föntvázolt előfordulása fel nem tárt előfordulásoknak még megközelítő becslését is lehetlenné teszi. A  $\text{SiO}_2$ -tartalom nagy fontosságánál fogva azonkívül minden előfordulást kiaknázása előtt meg kell elemezni s üzem közben is az anyag minőségét folyton ellen kell őrizni.

---

## C) *Agrogeologiai jelentések.*

### 1. Komárom vármegye déli részének agrogeologiai viszonyai.

(Jelentés az 1916. évről.)

HORUSITZKY HENRIK-től.

Az 1916. évben *Komárom vármegye* déli részén folytattam a rendszeres munkálatokat, csatlakozva az előbbi években felvett területhez. Mindenütt nem érhettem még el a vármegye déli határát; a 15. öv, XVIII. rovat jelű térkép DK-i lapjának csak a déli széléig juthattam, míg a szomszéd DNy-i lapnak a délen határos térképére, azaz a 16. öv, XVIII. rovat ÉNy-i lapjára eső, Komárom megyéhez tartozó részt egészen bejártam. Nyugatról az Ászár környék kis részének a kivételével a vármegye határáig, vagyis a Bakony-érig értem, míg északon a bábolnai állami uradalmi ménesbirtokig és Nagyigmánd községig térképeztem.

### Domborzati és vízrajzi viszonyok.

Komárom vármegye déli része a Bakony északi aljáig és a Vértes hegységig terjed, tehát e hegységek nyulványai húzódnak területünkre, amely ennek megfelelően északi, majd északnyugati irányban lejt s amelyet hasonló irányban több patak és vízer szel. A délen elért magasságok: a nagybéri erdő 220—260 m, Császár község környéke 200—220 m, Csep és Tárkány környéke 140—150 m, a nagyigmándi vasúti állomás 131 m. A hepe-hupás területnek fő vízerei: a Bakonyér és a Feketevíz, majd a Malomér, amelyekbe több mellékér torkollik. Valamennyi völgy a pontusi vagy pannoniai rétegekbe mélyed, az ezekből fakadó forrásvizek táplálják a patakokat vízzel. A körülbelül 11—13 C fokú víznek lehet tulajdonítani, hogy e vidéken a völgyekben kiépített gátakkal felfogott vízzel telt több oly tavat lehet találni, amelyek haltenyésztésre használtattak; ugyanitt a gátak mellett a vizet a malmok hajtására is felhasználták. Jelenleg azonban ezek már lassan veszendőbe mennek és a tavak is fokozatosan feltöltetnek iszappal. Véleményem szerint pedig nem ár-

tana a tavakat újból rendbe hozni, azokat kitisztítani és haltenyésztésre felhasználni, amint az az állami ménesbirtokon, a Nádasdi uradalomnál RUISZ GYULA gazd. igazgató úr ajánlatára meg is történt.

Dacára az említett forrásoknak, egészséges, jó kútvezek tekintetében a vidék szerencsésnek nem mondható. A geológiai viszonyok okai annak, hogy itt a vékony pleisztocén takarón keresztül átszivárgott víz a pontusi agyag határán látja el a kutakat szennyes vízzel. Ezért a lehetőséghez képest mélyebben lévő vizek elnyerésére igyekeznek. A legmélyebb fúrt kút a kisbéri parkban van, amely 425·6 méter mély. A mélyfúrás azonban meddő maradt, a vizet csak 56 m mélységből nyerik.<sup>1)</sup> Az 1913. évben a községben 2 közkutat fúrtak, az egyik a Széchenyi-utcában van, ez 52·5 m mély, a másik, a Kossuth Lajos-utcában fúrt kút 103·4 m mély. Ezenkívül a 27. számú vasúti őrbáznál is 64·5 m mély fúrott kút van. Valamennyi kútnál a fúró vékony pleisztocén takaró alatt lévő pontusi rétegeken keresztül hatolt, amelyek sárgás, szürkés, kékes agyag, illetve homokos agyag, majd szürkés, kékes, csillámos, finom. kivételesen durvább homokrétegekkel váltakozva fordulnak elő. A víz egyikben sem szökik fel, hanem a föld színe alatt marad, mint pl.: a Széchenyi-utcában fúrt artézi kútnál 12 m-nyire, a Kossuth-utcai artézi kútban 16 m-nyire. Hogy ezen rétegek itt különböző mélységekből adják a vizet, sőt hogy meddő fúrások is maradnak, továbbá hogy itt a víz közvetlen Kisbér környékén nem szökik fel, holott a szomszéd községekben felszökő vízről van tudomásunk, annak oka a vidék altalajának változatos geológiai viszonyaiban keresendő.

Végül még a mellékerek vízminőségéről kell megemlékezni, amely az ásott sekély kutakban nátriumsulfátot, vagy inkább magnéziumsulfátot tartalmaz. Az itt bőven előforduló fehér foltok, amelyek nyáron épen úgy kivirágzanak, mint a szikes területeken a szikso, bizonyítják, hogy a völgyekben ásott kutakban lassan összegyülemlő víz több-kevesebb keserű sót is tartalmaz. Evégből Csep községtől ÉNy-ra kb. 2 km-nyire, a Csep község és a tárkányi szőlő között 143 m homokbuckától délre, az Öreg gyepi legelő nevezetű völgy elejéről mintát is hoztam, még pedig úgy magát a talajt (sós agyagot), mint a rajta kivirágzott sót, hogy az intézetünk laboratóriumában megelemeztessek. A talajt és a sót dr. HORVÁTH BÉLA m. kir. vegyész fogja megelemezni, amiben közbejött betegsége azonban ezidőszert megakadályozza.

<sup>1)</sup> HORUSITZKY HENRIK: A kisbéri magyar királyi állami ménesbirtok agrogeológiai viszonyai. A m. kir. Földtani Intézet Evkönyve. XX. köt. 4. füzet. 1912.

## Föld- és talajtani viszonyok.

Vidékünk felépítésében három geológiai korszak szerepel. A legalsó lerakódások a pliocén időből származnak, amelyekre azután pleisztocén és holocén, vagyis diluviális és alluviális kőzetek következtek.

A *pliocén* időt képviselik itt az agyagos, a homokos és a kavicsos rétegek. Az első kettő váltakozva fordul elő, s amint a fúrások alapján konstatálni lehetett, nagy általánosságban véve 425 m-ig egyformák. Településük azonban nagyon meg van zavarva, igen sok süppedés és vetődés fordul itt elő, amelyek tulajdonképpen okozói annak, hogy itt mélyebb rétegekből nem kapnak artézi vizet. Ezen rétegek több helyütt egészen a felszínig terjednek (tekintetbe nem véve természetesen a felső termőtalajt). A völgyek mentén úgyszólván majdnem mindenütt, ha nem is láthatók, a fúróval felhozhatók. Különben ugyancsak a völgyek mentén levő partokon forrásokat, illetve vizenyős réteket látunk, amelyek csakis a pontusi. vizet át nem bocsátó agyag otléte mellett szólnak. A völgyek közötti hátakon elég sok vízhez kötött növény tenyészik, melyek szintén a közeli pontusi agyagok mellett szólnak. Még ott is ilyen növényeket látunk, bár kevesebbet, ahol a pontusi agyagot valaminő pleisztocén takaró fedi, de természetes nagyon vékony réteggel, jeléül annak, hogy ott is nem nagy mélységben hasonló rétegek fordulnak elő. A pannoniai kőzetek a felszínig nagyobb területen fordulnak elő: a nagybéri erdőben, a Kopasz- és Leégett-hegyen és Pula-major környékén. Az előbbi helyen erdei talajt szolgáltatnak, ahol vereses kötött agyagos feltalaj alatt keményebb, vasas agyag vékonyabb rétege következik, amely alatt csak az eredeti alapkőzetre jutunk; Pula-major környékén, északon Pusztapátiig, Ette községig és délen Kéthelyig fekete, általában véve kötöttebb agyagot találunk, amely alatt 50—100 cm mélységben a pontusi agyag, illetve homok települ.

A völgyekben is az alluviális vékonyabb humuszos réteg alatt a fúróval pontusi kőzetek konstatálhatók, amelyek itt több gipszkristályt tartalmaznak. Ennek lehet tulajdonítani, hogy itt helyi képződésű keserűvíz fordul elő.

Eltekintve az említettektől, ebből az agyagból nagyobb feltárás csakis a kisbéri téglagyárban látható, ahol gyöngébb megtartású *Valenciennesia*, *Congerina*, *Planorbis*, *Limnocardium* spécieseket lehet gyűjteni.

Az agyagnak és a homoknak ezen hatalmas lerakódása után sekélyebb tó borította területünket. Erre vall legalább a számtalan helyen található *Congerina ungala caprae*, Münsr., amely kagyló inkább sekélyebb vízben, beltő szélein, vagy ezek magasabb fekvésű fenékkiemelkedésein

tanyázott. Így nagy tömegben éltek például Szenden, ahol a szendi majorban lévő intézői lakás csaknem kizárólag congériákból felépített magas dombra épült. Továbbá több-kevesebb congéria-héjat találni még: a Császár felett lévő Ebédlató dombon, Cseptől keletre a szőlőhegyen, az ótarsi pusztánál és másutt.

Az alsó Vasdinnyés majornál, ahol a tejház mellett kutat ástak, belőle a Congeria társaságában a következő kövületek kerültek elő. (A kövületeket RUISZ GYULA állami ménésbirtoki jószágigazgatónak köszönöm, aki nagy elfoglaltsága közben a tudomány iránt is mindenkor nagy érdeklődéssel viseltetik.)

*Dreissensia auricularis*, FUCHS

*Dreissensiomya* cfr. *Schröckingeri*, FUCHS

*Limnocardium* nov. sp. cfr. *Schmitti*, M. HOERN.

„ *Penslii*, FUCHS

„ sp.

*Congeria ungula caprae*, MÜNST.

*Melanopsis (Lyrcea) Petrovici*, BRUS.

*Planorbis radmanesti*, FUCHS

*Valvata Kúpensis*, FUCHS

*Congeria ungula caprae* héjait találni továbbá a pliocén korú lera-kódások itteni legmagasabb kőzetében is, még pedig a kavicsos homokban. Ezek részint már többé-kevésbé lekopottak, de vannak köztük épebb példányok is. Az itt települő kavicsos réteg a bakonyi neogénkori kavicsból származik. A kavics anyaga túlnyomó része színes kvarc, de van közte elég gránit, gneisz, régibb fekete színű, majd világosabb mészkő, vereses, sárgás és sötét színű homokkövek és nummuliteses mészkő. Mellékesen megjegyzendő, hogy a Bábolnai-pusztától északra elterülő kavicsdombok anyaga majdnem kizárólagosan vasokkeres kvareből áll, amely amint már jeleztem, északról került oda. Minthogy azonban Bábolna nem fekszik jelenlegi felvételi területemen, csakis az előbbiről szólok röviden.

Területünk déli részén a kavics még vastagabb rétegben fordul elő, északra haladva azonban a kavicsréteg folyton vékonyodik, sőt Tárkány környékén, Bábolna és Bana község felé már csak elszórtan van jelen. Tárkánynál, a Felső Vasdinnyei-pusztánál és az Űrge-majornál kavicsbánya is van benne. A három nevezett hely környékén a feltalaj is kavicsos, ahol a kavics a fekete homokos agyagban csak elszórtan fordul elő. A kavicsréteg alig 20—50 cm vastag, 1 méteres kavicsréteg már ritkán fordul elő. Ezen homokos, kissé kavicsos fekete agyagterületeken túl, a vékony kavicsréteget pleisztocén homok, illetve lösz, azaz ezen kőzetek elmállott felső termőtalaja fedi, amelybe szántás révén az altalajból kavics is került. Az a kissé szokatlan jelenség gyakran meglepi itt az embert, hogy a lösz-

szántókon is elszórtan kavicsot lát. Congériák maradványait találni több helyt a kavicsos homokban, így: a tárkányi szőlőben, a parton, az útmenti kis kavicsbányában; a vasdinnyei kerületben; a tarcsi szőlők menti kavicsgödörben és másutt, ahol csak kevés kavics mutatkozik.

A *pleisztocén* korszakból itt csak a homokot és a löszet ismerjük. Amidőn a mérsékelt, szárazabb klíma beállott, a mocsaras területek jó része kiszáradt, a patakok mindig jobban és jobban a völgyeikre szorítkozva, a bevészt medrükben a Duna felé folydogáltak, akkor lassan a szél vette át területünk kialakulásában a vezető szerepet. Mindenekelőtt a szél az ott lerakódott, vízhordta homokot szárnyaira kapta, s azt egyik helyről a másikra vitte, majd futóhomok vonulatokat és buckákat alkotott; de északról, jobban mondva északnyugatról, a Vág völgyéből s a Kárpátok oldalairól is hozott az északnyugati uralkodó szél tömérdek anyagot, s annak is jó részét itt lerakta. Minthogy a szóban forgó területen a pleisztocénben aránylag véve nagyobb erősségű szelek uralkodtak, azért itt csak durvább, majd finomabb homokot s csak kivételesen homokos löszet lehet találni. Tiposus lösz e vidéken ismeretlen. A három itt előforduló kőzet között számtalan az átmenet, miért is azok pontos külön kijelölése alig lehetséges.

A homokok és a löszfélék vonulatai az uralkodó szél irányához alkalmazkodnak, azaz északról délre, de még gyakrabban északnyugatról délkelet felé terjednek. Nagyobb homokterületet Ölbő-puszta környékén és Császárszék községtől északnyugatra találunk, valamint a Malomér és Feketevíz mentén, amely homok Nagyigmándtól délre egészen a nagybéri erdőig húzódik. A homokvonulatok között települő löszterületek hasonló irányban követhetők.

*Holocén.* Utoljára a jelenkori képződményekről kell még megemlékeznünk. A keskenyebb, majd szélesebb völgyek, amelyek területünket déli-északi, majd délkeleti-északnyugati irányban szelik, képezik az alluviumot. Maga az alluviális réteg igen vékony, úgy szólván majdnem csakis a felső humuszos termőréteg képviseli itt a holocént. A völgyek feltöltött anyaga, amely esetleg több rétegből, ú. m. homokos, kavicsos vagy agyagos üledékekből áll, együttvéve alig 2—3 méter vastag; s alatta közvetlenül a pliocénkori képződmények következnek. De 30—80 cm-es humuszos agyag alatt is már több helyütt közvetlenül a pannoniai üledékekre akadunk. Egyes laposokon, mélyedésekben, amelyek az év hosszabb időszakán keresztül vizenyős, posványos, mocsaras területek, ezeknél is a felső talaj alatt közvetlenül vizet át nem bocsátó pontusi agyag települ. Általában véve, a vidék alapját alkotó pliocénkori képződmények fölött a pleisztocén (diluvium) és holocén (alluvium) rétegek csak vékony takaróként szerepelnek.

Ugy a lösz-, valamint a homokterületeken két zónát jellemző talaj-típus fordul elő. A Császár község és Kisbér irányában vonhatjuk körülbelül a határt, amelytől délre, a Bakonyerdő és a Vérteshegység felé az erdei típusú talaj uralkodik, amely humuszban és mészben szegényebb, s általában kötöttebb; míg a jelzett iránytól északra, a Duna felé a mező-ségi barnás vályog-, illetve agyagos homoktalajfélések fordulnak elő, amelyek humuszosabbak és meszesebbek. Eltekintve a magasabb homokbuckáktól, eme pleisztocén képződmény itt nem nagyon vastag. Vannak területek, ahol az eredeti kőzetet már nem is találjuk, hanem csak annak elmállott termőrétegét konstatálhatjuk, amely alatt közvetlenül a pliocén kőzetek települnek. Azért, amint már említettem, itt a pliocén- és pleisztocénkori rétegek határos kőzetei a szántás révén össze is keverődtek. Vastagabb pleisztocén réteget csakis a homokvonulatok képeznek. Ezek között elég gyakoriak oly homokbuckák, amelyeknek az anyagát a szél még most is felkapja s vele másutt egész vetési táblákat elfed 10—20 cm-es homokréteggel. Az ilyen futóhomokterületeken a homok lekötése volna kívánatos, amit részint azáltal lehetne elérni, hogy azon futóhomokterületeket beerdősítik, részint pedig, ahol azokat mezőgazdaságilag akarják felhasználni, fel kellene az ilyen laza homokos területet kisebb táblákra osztani és a táblák körül szélesebb, sűrűn ültetett akácok sorokat ültetni, avégből, hogy ezen sűrűn beültetett fasorok a szél erejét megtörjék. Ez esetben az ily laza homokos táblákat azután művelés alá lehetne venni, leginkább szőlővel beültetni. A dohány is jól megteremne rajta. Legelőknél azonban ezen területek nem valók.

\*

Ezen részletes agrogeológiai felvételeken kívül a magy. kir. földtani intézet igazgatóságának megbízásából még a következő feladatokat végeztem. 1. Megvizsgáltam a Morva folyó szabályozásával kapcsolatban a morvaszabályozás Marchegg mellett és Magasfalu, Magyarfalu községek határában történt beásásait, továbbá a Hólics mellett épülő vasúti híd pilléreinek alapozásával folyó földmunkálatokat, mindezen feltárásokról szelvényeket és fúrópróbákat szerevezve be. 2. Tanulmányoztam a Győr szab. kir. város belsősege mentén létesülő új ipar- és hajózási csatorna szelvényét, valamint a csatornában feltárt rétegekből kőzetmintákat gyűjtöttem. Mind a két helyen végzett sikeres munkámat az építést vezető mérnök urak szívesen támogatták; ezért a Morva-szabályozásnál JÖSCH JÁNOS, a győri iparcsatornánál pedig SZITKEY BÉLA m. kir. mérnök uraknak e helyütt is őszinte köszönetemet fejezem ki.

Az ősz folyamán a m. kir. földművelésügyi miniszterium rendeltére dr. KORMOS TIVADAR és dr. KADIĆ OTTOKÁR kollégáimmal a barlangi



foszforsavas anyag keresésére indultunk. Célunk volt először is az ország keleti részén, különösen pedig Bihar, Hunyad és Krassó-Szörény vármegyékben kutatni, ahol a Csoklovinai-barlang jó eredményekkel kecsegtetett s ahol használható anyagot tartalmazó barlangokat is sejtettünk; de a közbejött román háború tervünk végrehajtását megakadályozta, amiért is a felvidéki barlangok áttanulmányozására indultunk. Itt, sajnos, gyakorlati szempontból nagyon csekély eredménye volt kutatásainknak, mert a legtöbb meglátogatott barlang vagy oly kicsiny, hogy belőle számbavehető mennyiségben, ha még oly jó volna is, anyag ki nem termelhető, vagy nagy tömegű kőomladdal van alja kitöltve, amelynek eltakarítása az alatta remélhető foszforsavas anyag kitermelését gazdaságossá nem teheti, a nagyobb barlangok alját pedig meddő patakhordalékból állónak ismertük fel. Nem végezhattunk ugyan valamennyi meglátogatott barlangban próbaásást, de ott, ahol ásattunk, a próbagödörök szelvényei alapján a fenti eredményekre jutottunk. Kiküldetésünk egészen sikertelennek azonban még sem mondható. Eltekintve utunk tudományos eredményeitől, véglegesen meggyőződünk annak igazságáról, hogy — az elhozott minták chemiai vizsgálatainak bizonyossága szerint — minden olyan barlangban, ahol kihalt ősszlatok, elsősorban pedig a barlangi medve csontmaradványai előfordulnak, valami kevés foszforsavas anyag mindig található. A dolog természetéből önként következik, hogy minél nagyobb tömegben halmozódtak fel a csontok, annál foszforsavasabb a talaj. A Felvidék barlangjai között gyakorlati hasznúak alig fordulnak elő; kutatásaink alapján legfőljebb háromról tehetünk említést, amelyben valamivel több ilyen anyagot találtunk, még pedig: a veres-hegyi (porácsi), a deményfalvi ovális nyílású Benikovai- és a háromi Szeleta-barlangban. Az utolsóban a legutolsó feltárások alapján, KADIĆ szerint, körülbelül 20.000 métermázsza foszforsavas anyag van a barlangban, amelynek kb. a fele a már 10 éve tartó tudományos kutatások révén kiásatott s másik fele még érintetlenül a barlangban hever. Szóba jöhet azután a porácsi barlang, amelyben, a hiányos feltárások következtében, egyelőre csak 4000 métermázsásra becsültük az ott előforduló foszforsavas anyagot. Ezen anyagnak a foszforsav és foszforsavas mész mennyisége átlagban véve (dr. KOSUTÁNY TAMÁS, dr. EMSZT KÁLMÁN és dr. HORVÁTH BÉLA elemzése szerint) 10—15%  $P_2O_5$  és 20—30%  $Ca_3(PO_4)_2$ . Talán az ország keleti részében valamivel nagyobb reménységgel várhatunk minőség és mennyiség tekintetében kitermelésre alkalmas barlangokat. A hunyad-vármegyei Csoklovinai-barlangban kb. 1000—1200 vagon ilyen anyag fekszik, amely 18—24% összfoszforsavat tartalmaz.

Természetes azonban, hogy minden olyan esetben, amidőn foszforsavban eléggé gazdag anyag nagyobb mennyiségben is van jelen, figye-

lembe jön az a kérdés is, hogy a barlang fekvése és a járt útvonalaktól, vasúttól stb. való távolsága lehetővé, illetőleg érdekessé tesz-e annak kibányászását, vagy nem.

Végül itt sem mulaszthatom el megismételni mindenkori kérésemet, hogy ha bármely barlangban is kezdenék meg a foszforsavas anyag kibányászását, az okvetlenül csakis hozzáértő szakember vezetése alatt történjék, nehogy az esetleg előforduló, a tudományra nézve becses őslénytani és ősrégészeti anyag veszendőbe menjen.

---

## 2. Árvavármegye agrogeológiai viszonyainak vázlata.

(Felvételi jelentés az 1916. évben végzett átnézetes agrogeológiai felvételtől.)

Dr. BALLENEGGER RÓBERT-től.

Az 1916. évi felvételi időszak alatt az 1911-ben megkezdett országos átnézetes agrogeológiai térképezés kapcsán szükségessé vált reambulálásokat végeztem. Először az Alföld keleti szegélyén nyomoztam a mezőségi talajok és a szürke erdei talajok határát, továbbá a réti agyagok és az elszikesedő területek elterjedését. Majd a felvidékre, Liptó- és Árvamegyékbe mentem, hogy az ottani talajokat a laboratoriumi vizsgálatra összegyűjtsem, miután azok regionális elterjedését már 1912-ben megállapítottam. Végül Krassószörénymegye átnézetes bejárását kezdtem meg, az augusztus végén beállott román háborús események miatt azonban ezt félbe kellett szakítanom, a munka elvégzését jobb időkre halasztva. Ezenkívül több gyűjtő-utazást tettem, hogy az iskolai talajgyűjtemény vizsgálatához szükséges talajminták egy részét újból begyűjtsem.

Az Alföldön eszközölt megfigyeléseimről az alföldi talajtípusokról szóló monografikus dolgozatomban fogok beszámolni, miután itteni észleleteim még kiegészítésre szorulnak és még több talajmintát is meg kell elemeznem. Itt most Árvamegye talajviszonyainak vázlatos képét kívánom csak nyújtani, néhány talajelemzéssel kiegészítve.

Árvamegye területének legnagyobb része kárpáti homokkőből épült fel, melyet az Árva-folyó jobb partján nagyobb kiterjedésű mészkőszirtvonulat oszt kétfelé. Nagyobb kiterjedésben ezenkívül a megye északi részében pleisztocén-képződményeket, agyagot és kavicsot találunk.

Legnagyobb kiterjedése a kárpáti homokkőnek van. Ez a képződmény főleg tiszta kvarc, helyenként konglomerátumos magura-homokkő, a kvarcsemekeket agyagos kötőanyag tartja össze. Űde állapotban szürke, mállottan rozsdaszínű. A kvarcsemekeket összetartó agyagos kötőanyag mállása következtében a kárpáti homokkő fakószínű agyagos talajjává esik szét. A talaj a podszolos talajok osztályába sorolható, gyengén kifejlődött podszolos horizonttal. A talaj vastagsága többnyire csak néhány deciméter és ritkán több egy félméternél. Főleg erdő, lúcfenyves borítja. Egy

Árvaváraljától északkeletre, a Magura gerincén, az 1084-es magassági pont közelében gyűjtött talaj elemzését az alábbiakban adom. A próbavétel helyén a talaj 80 cm vastag, rajta vékony mohatözeg párnával. Az erdőt szép lúctörzsek alkotják, az erdő alatt mohok, Vaccinium. A mohatözeg takaró alatt levő szürke 15 cm vastag, dióstorésű rétegből való az I. sz. minta: lejjebb a talaj színe sárgás, szürke és rozsdás foltokkal.

A talaj mechanikai összetétele:

	A szemcsék átmérője	I.	II.
		10 cm mélységből	50 cm mélységből
durva homok	> 0.2 mm	15.7%	8.2%
finom homok	0.2—0.02 „	41.3	35.8
kőliszt	0.02—0.002 „	29.0	32.4
agyag	< 0.002 „	14.0	23.6
		<hr/> 100.0	<hr/> 100.0

Az altalajban több az agyagos rész, mint a feltalajban, ami a podzolokra általában jellemző.

A feltalajból készült sósavas kivonat (HILGARD szerint) összetételét a következő táblázat tartalmazza:

Árvaváraljai magura homokkő talajának összetétele (sósavas kivonat HILGARD szerint). Feltalaj.

	%	oldott g. molekulák	mol. %
SiO <sub>2</sub>	3.97	0.0662	33.13
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6.70	0.0657	32.88
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3.68	0.0230	11.51
MgO	1.14	0.0285	14.26
CaO	nyom.	—	—
Na <sub>2</sub> O	0.37	0.0060	3.00
K <sub>2</sub> O	0.98	0.0104	5.22
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.05		
TiO <sub>2</sub>	0.04		
MnO	0.07		
	<hr/> 17.00	<hr/> 0.1998	<hr/> 100.00

kötött víz	3.65
nedvesség	4.39
humusz	4.71
HCl-ben nem oldódott	70.25
	<hr/> 100.00

A sósav által feltárt szilikátos rész molekuláris összetétele 1 molekula Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ra vonatkoztatva:

1.01 SiO<sub>2</sub>, 1 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0.35 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0.43 MgO, 0.09 Na<sub>2</sub>O, 0.16 K<sub>2</sub>O,

vagyis 1 mol.  $Al_2O_3$ -ra 1 mol. kovasav és 0.68 mol. bázis esik, ami a bázisok nagyfokú kilúgzására vall. Legfeltűnőbb sajátása ennek a talajnak a mész teljes hiánya. Ez egyszersmind megmagyarázza azt, hogy ez a par excellence erdőnek való talaj miért ad silány szántóföldet vagy legelőt.

A mészkőszirtek ősi vegetációja a bükkformáció. A szirtek talaja plasztikus barna agyag, mely vékony, legfeljebb 2 deciméter vastag rétegben borítja a mezozoos mészköveket és márgákat. Egy Felső-Lehotától északra kb. 800 méter t. f. magasságban egy legelőn neokommárgán gyűjtött talaj mechanikai összetétele:

durva homok	20%
finom homok	19.6 „
kőliszt	40.1 „
agyag	38.3 „
	<hr/>
	100.0

humusztartalma 6.34%. Annak eldöntése, vajjon szubaërikus képződmény, vagy a neokommárga oldódási maradéka-e ez a talaj, további vizsgálatokat igényel.

Kedvezőtlen fizikai sajátságait nagy mértékben növeli az állandó legeltetés. Az állatok excrementumai bőven juttatnak nátrium- és nitrogénvegyületeket a talajba, a nitrifikáció következtében keletkező nátrium-nitrátból a növények a nitrátot felhasználják, a visszamaradó nátrium ion a talajnak lúgos reakciót kölcsönöz, a lúgos közegben az agyagos részek erősen megduzzadnak, a talaj rendkívül kedvezőtlen fizikai sajátságokat vesz fel. Ezenkívül nátriumzeolithek is keletkezhetnek; ezek kedvezőtlen sajátságai ismeretesek.

A mezőgazdaság szempontjából legértékesebbek az Árva régi alluviális képződményei; ezek a durva szemű, vizet jól átteresztő könnyű talajok a megye déli részében okszerű művelés alatt állnak és itt szép barna humuszos talajokat képeznek.

A megye északi részében levő csekély lefolyással bíró fennsíkon, a bőséges csapadék hatására nagy kiterjedésű lápok keletkeztek. Ezeknek részletes leírását adja LÁSZLÓ GÁBOR „A Tőzeglápok és előfordulásuk Magyarországon” című, a Földtani Intézet kiadványaiban 1915-ben megjelent munkája. Itt kiegészítéskép egy mohláp altalajának elemzését közlöm.

A megvizsgált altalaj a szuchacherai lápról való. A láp felülete Sphagnum-párnákkal van borítva, melyeken Calluna, Vaccinium, Empetrum, kevés Drosera és Pinus pseudo-pumilo nő. A mohapárnák alatt sötétbarna mohatözeget sok gyökérrel, majd szalonnás fekete tőzeg következik sok famaradvánnyal (többnyire Pinus, kevés Betula). Ez 2 és fél

méter mélységig tart. A fekete tőzegrétegbe beleállnak a csúcsosan lekorhadt *Pinus silvestris*-tönkök, amelyek világos szürke, merőleges gyökérmagokkal telt agyagban gyökereznek. Az agyag legfelső rétege kissé sárgás, 20—30 cm mélységben kékesszürke, világos színű. Itt már állandó benne a víz. A láp szélén ennek az agyagnak egy világos sárga porozus képződmény felel meg, mely egészen lösznemű, de természetesen nem meszes. Ez a porozus képződmény a láp alatt plasztikus agyaggá mállott.

A talajvíz hatására keletkezett horizontokat az orosz pedológusok nyomán *Gley*-horizontnak hívjuk, ez az agyag egy gley-horizontot képvisel. Az állandóan víz alatt levő szilikátok erős hidrolizist szenvednek, a szénsavas és bikarbonátos víz hatására agyagos mállási termékek keletkeznek.

Mechanikai összetétele a következő:

durva homok	1.7%
finom homok	46.5 ..
kőliszt	34.1 ..
agyag	17.7 ..
	<hr/>
	100.0

A talajból készített sósavas kivonat (HILGARD szerint) összetétele a mellékelt táblázatban foglaltatik:

A szuchahorai felláp altalajának összetétele:

	$\%$	oldott g. mol.	mol. $\%$
SiO <sub>2</sub>	5.12	0.0853	40.68
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7.95	0.0779	37.15
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.48	0.0155	7.39
MgO	0.68	0.0170	8.11
CaO	0.09	0.0016	0.76
Na <sub>2</sub> O	0.25	0.0040	1.91
K <sub>2</sub> O	0.79	0.0084	4.00
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	nyom.		
TiO <sub>2</sub>	0.16		
MnO	0.02		
	<hr/>		
	17.54	0.2097	100.00
kötött víz	3.79		
nedvesség	1.88		
HCl-ben nem oldódott	76.79		
	<hr/>		
	100.00		

Az izzításnál az agyag tűzállónak bizonyult.

Az elemzési adatokból a feltárt szilikátos rész molekuláris összetételét kiszámítva, a következő értékeket kapjuk:

1.09 SiO<sub>2</sub>, 1 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0.20 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0.22 MgO, 0.02 CaO, 0.05 Na<sub>2</sub>O, 0.11 K<sub>2</sub>O.

Az alumíniumoxyd és a kovasav molekulák aránya 1:1, az alumíniumoxyd és a bázis molekulák viszonya 1:0.40. A bázisok tehát erősen kilugozódtak, különösen erősen kilugozódott a kalciumoxyd. Erős kilugzást mutat a vas mennyisége is, ami a lápok alatti mállásra igen jellemző.

Hasonló eredményt kapott ENDELL<sup>1)</sup> aki a bazaltok mállását tanulmányozta lúp alatt.

ENDELL a bazalt és a belőle a lúpvizek hatására keletkezett földes agyag teljes elemzéséből kimutatja, hogy a bazalt mállásakor a bázisok és a vas nagy mértékben kilugozódnak és az alumínium és kovasav gyarapodnak fel. Ezt a folyamatot a szuehhorai fellúp sósavas kivonatának összetétele még pregnánsabban mutatja.

<sup>1)</sup> ENDELL: N. Jahrbuch für Mineralogie, Bd. 31. Beil.-Bd. (1910), 1—54.

### 3. Jelentés az 1916. évi országos átnézetes talajfelvétélről.

TIMKÓ IMRÉ-től.

Az elmúlt évi országos átnézetes talajismereti kutatásaim a Keleti Magyar Középhegycsoport egyes részeire terjedtek ki, felölelvén a Réz, Meszes és Bükk hegységeket, a Kolozsvár-Almási hegységet, Gyalui havasokat, Erdélyi Érces hegységet és Hegyes Drócsa s az ezeket környező dombvidékeket stb. Ezzel a munkával az Alföld keleti szegélyének átnézetes felvételét igyekeztem a befejezéshez közelebb hozni, vállalván orosz fogságban levő dr. LÁSZLÓ GÁBOR tisztársamnak az ország átnézetes talajfelvételéből reá eső részek bejárását is. E munkálatokkal, 173 napot töltve el a bejárásokkal, javarészen elkészültem; mindössze a Bihar és Kodru-Moma hegységek s az Érces hegység egyes részei maradtak a következő évre bejárandó területekül.

A folyó évben már a kora tavasz enyhe száraz időjárása lehetővé tette, hogy felvételi munkámat április hónapban megkezdhessem s folytathassam, nem ugyan a magas hegységi régiókban, hanem az előhegységben s a dombos vidékeken. Ugyancsak vállalkoztam arra is, hogy ez évi felvételi munkálataim folyamán reambulálom dr. LÁSZLÓ GÁBOR tisztársamnak a Nagy-Alföld északi és északkeleti részeiben eszközölt korábbi átnézetes talajfelvételeit, hogy ezzel a Nagy-Alföld keleti felének egységes talajismereti monografikus feldolgozása lehetővé tétessék.

Felvételi munkám tehát Arad, Bihar és Hunyad vármegyék hegyeségi területeire; Ugoesa, Szabolcs, Bereg, Ung és Zemplén vármegyék sík vidékeire terjedt ki. E nagy terület bejárására képtelen lettem volna, ha nem állott volna rendelkezésemre ez évben is csaknem hat hónapi munkaidő és a m. kir. Államvasutak ideiglenes szabadjegy igazolványa.

Nagy sajnálattal kell megemlékeznem arról, hogy a nyáreleji új orosz offenzíva lehetetlenné tette ama felette értékesnek ígérkező kiküldetésemet, mely az elfoglalt wolhiniai és Dnyeszter folyómenti foszforit telepek felkutatását célozta. A hadvezetőség több mint egy félévi késedelem után adta meg csak az engedélyt ehhez a mezőgazdasági érdekeinket legfontosabban érintő, az intézet által többszörösen sürgetett kiküldetéshez, mely engedélyt azonban a kiutazás előtti napon, a harcateren



beállott újabb helyzet miatt, táviratilag vissza is vont. A foszforit és egyéb bányászati és ipari szempontból értékesíthető anyagok előfordulási viszonyairól az általunk elfoglalt és megszállva tartott oroszországi területeken, továbbá e vidékek mezőgazdasági sikeres kihasználtságáról a két ízben Oroszországban való tanulmányutam talajismereti tapasztalatai alapján egy elaboratumot készítettem, mely intézetünk igazgatósága útján a hadügyminiszterium számára elküldetett, melyet a k. u. k. Armeoberkommando 1916 június hó 13.-án 36216/P. sz. a. a m. kir. földtani intézet igazgatóságához intézett átiratában felhasználásra köszönettel elfogadott.

A m. kir. földtani intézet igazgatósága ugyancsak egy felterjesztése kapcsán az elfoglalt Szerbia területén geológiai kutatások megindítását hozta javaslatba. Ez a javaslat kedvező elintézését nyervén, az igazgatóság megbízásából október havában résztvettem a dr. SZONTAGH TAMÁS vezette kiküldetésben, dr. JEKELIUS ERICH m. kir. geológus és ZSIGMONDY ÁRPÁD intézeti munkatársunk társaságában s ott geológiai és talajismereti kutatásokat eszközölhettem. Erről a kiküldetéséről „Szerbia agrogeológiai viszonyai különös tekintettel a Macsva és Posavina talajkialakulására“ című jelentésben számoltam be (I. Évi jelentés 1915-ről, függelék).

A Keleti Magyar Középhegységnek Fehér- és Sebes-Körös közötti részét Biharhegység néven ismerjük. Szélső csúcsai, a Gajna és Vlegyásza, körülbelül 7 mfd (50 km)-nyi távolban vannak egymástól. A hegység főgerince kanyarodó vonalban húzódik kezdetben ÉNy-ra, majd É-ra a Bihar-csúcsig, onnan ismét ÉNy-ra Petroszig, ahol ÉK-re fordulva a Vlegyászában folytatódik. A Petrosz—Körösbánya közötti szakaszát a hegységnek tulajdonképeni Biharnak, a Petrosztól Feketetőig húzódó részt ellenben Muntye- vagy Vlegyászahegység néven nevezzük. E két szakaszt egymástól egy mély horpadás választja el, mely az 1268 m magas Vertopulnál mint vízválasztó szerepel a V. Galbina és az Aranyos között.

Talajvizsgálataim a hegységnek csupán É-i felére terjedtek ki ezúttal, melynek legmagasabb csúcsa az 1838 m magas Vlegyásza, mely mellett jelentős csúcsként emelkednek még a Virfurasul (1717 m), Butea (1729 m), Britiei (1758 m), Muntilor (1656 m). A hegygerinc szélessége Petrosz és Gyurkucza között kb. 5 mfd (35 km). Egyes csúcsok kivételével a hegységben a hosszúra nyuló szelíd hajlású háta az uralkodók. Sok esetben még a keskenyebb gerincrészek is egész sík területek. Széles tönkfelület a hegység magaslata.

Az egyes sziklázalakból és azok omladékaiból feltornyosuló hegy-csúcsok a főgerinc közepes magassága fölé csak pár száz méterrel emelkednek. Az erdő a hegység főgerincéig és magas felsíkjaira összefüggően

nem ér fel, úgy hogy ezek havasi legelői gyeptérségek csupán, melyeken pl. a Kornu Muntylortól a Buteasaig, avagy a Vrf. Pojeniig akár kocsizni is lehet, olyan laposak. Ezekben a legfeljebb apró kúpok és egyes szikla-csoportok által megszakított lapos, füves térségeken kívül a Biharhegységnek ebben az északi felében felette nagy változatosságban a hegy-kialakulásnak legbizarrabb formáit is feltalálhatjuk. Ormok, párkányok, töbörök, völgyteknőknek se szeri, se száma, melyek között barlangok, hasadékok találhatók nagy számmal elbúvó és újra előtörő patakokkal. Sok csúcsnak nyugati oldala meredek, sziklás, a keleti ellenben lejtős gyepl. a Bohodei, Buteasa.

A hegység mindkét oldalát mélyen bevágódott harántvölgyek és keskeny szurdokok szeldelik, melyek számos mellékvölgyre, árkokra ágaznak el. A Biharhegység északi részét két mély hosszanti völgy hasítja, ez a Dragán és Jád völgye. A völgyek különben a nyugati oldalán a hegységnek meredek, magas falakkal szegélyezett s talpuk mélyebben van, mint a keleti oldalon. E völgyek gyakran egészen szárazak s bennük csak görgeteg található, mely alatt források vize bujkál, de hóolvadáskor, vagy nagyobb záporok alkalmával egész rohanó folyókká duzzadnak, sziklákat és fákat sodorva magukkal. Ezekben a szurdokokban, ellentétben az erdélyi oldal hosszan elnyúló völgyeivel, a megtelepedés is főleg csak a bányászkodással kapcsolatosan történt.

A Biharhegység vizei mind a Tiszába ömlenek.

A Biharhegység általános ÉD-i irányú főtömegéhez alacsonyabb hegyek csatlakoznak, melyek a Körösök völgyei között húzódnak s közvetítik fokozatos ellapulásukkal az átmenetet a Bihar hegytömegétől a Nagy-Alföldhöz. Némileg önálló e hegységek közül a Fehér- és Fekete-Körös között húzódó Kodru-Moma és a nagyváradi hegyecsoport a Fekete- és Sebes-Körös között; amaz a Bihar főtömegének déli, emez északi részéhez csatlakozik előhegységeivel és dombságaival, melyek sűrű erdőségekkel borítottak.

A Biharhegység geológiája monografikus feldolgozásban most készül. Ezúttal É-i felének talajkialakulásáról és talajeloszlásáról az esz-közölt bejárások és vizsgálatok alapján a következő képet nyertem.

A két fontos talajkialakító tényező: a klíma és növényzet hatásait úgy a Bihar magas hegységi régiójában, mint előhegységein és az azokhoz csatlakozó dombvidékeken igen jól tanulmányozhatjuk. A hőmérséklet, széljárás és csapadék évi és évszaki eloszlása tekintetében a Biharhegység főleg ÉK-i Kárpátjainkkal mutat analogiát.

A Bihar magashegységi szakaszát 1000 mm-en felüli izohieta fogja körül. A csapadék már a lankás hegységi nyugati lejtőkön is tetemes (800 mm-en felül), az előhegységben fokozódik s így azt mondhatjuk,

hogy a Biharhegység tövében nem áll be hirtelen. Hogy a hegység nyugati oldala csapadékdúsabb, az tapasztalati tény. A Biharhegység s vele együtt a túlatizsai egész magyar Középhegység mint egy É—D-i irányú fal húzódik a Nagy-Alföld és az Erdélyi Mezőség között s nyugati részén — tekintettel a nálunk közismert dél és délnyugati szelekkel kapcsolatos jelentékeny csapadékképződésre — csapadékbőség van, a keletin ellenben esőárnyék.

A téli 125 mm-es normális izohieta maximumába esik a Biharhegység, ha a Fužinevel (490 mm) jelzett tengerparti abszolút maximumot el sem éri, de az ÉK-i Kárpátok, Pojána Ruszka és Magas Tátrával együtt ehhez a maximumhoz közel áll. A tavaszi 175 mm-es normális hazai izohieta maximumába esik ismét a Bihar; nyáron pedig, mikor hazánkban a legtöbb eső esik, a 250 mm-es normális izohietán kívül a Biharhegység az ÉK-i Kárpátokkal együtt az abszolút maximumba esik (495 mm). Az őszi csapadék kevesebb, mint a nyári.

A csapadék mennyiségével, mint legkönnyebben kezelhető klimatényezővel így jól kifejezve láthatjuk a Biharhegység humid jellegét. Kifejezésre jut ez azonban a vegetációban is elég szembetűnően. A hegység legalsó lejtőit tölgyerdő koronázza, mely főleg a nyugati részeken a folyóvölgyekbe húzódik le s még a Körösök-menti alföldi síkságon is folytatódik. A tölgy (kocsános) a cserfával vegyesen összefüggő erdőt 300 m-nél magasabban nem képez, egyes példányokban azonban a cser és kocsántalan tölgy a Biharban még 600 m-en felül is található. A tölgyerdő régióját vegyes lomberdő követi, melyek hárs-, szil-, nyár-, gyertyán-, juhar- és nyirfákból állanak főleg, közöttük ép a Bihar nyugati előhegységeiben a diófa is gyakori.

A vegyes erdőt kb. 750—800 m magasságban zárt bükkösök váltják fel. Már alacsonyabb régiókban is találkozunk egyes példányaival, amint azok egyes elsatnyult törpe egyedei egész 1200 m-ig is feljutnak. Árnyas, nyirkos szurdokokban, a hideg szeleknek kitett völgyek partjain a fenyőfa csaknem 500 m magasságig is lehúzódik, de rendszerint a Biharhegységben 1000 m-nél kezdődnek, még pedig kb. 800 m-nél még bükkkel vegyesen. A fenyőrégió nagy átlagban csaknem 1700 m-ig húzódik fel természetesen a nagyobb magasságok felé boróka és törpefenyő féleségeivel. Ez utóbbi két fenyőféle nem ritkán közvetlen a bükkösöket követi s a boróka nem ritkán 600 m magasságig is lehúzódik, a törpe- vagy henyefenyő ellenben 1500 m-nél mélyebben alig található.

A Biharhegység tönkfelületein és ezek számos tetőin terjedelmes havasi legelő terül el, melyek vegetációja azonban nagyon egyhangú. Az alacsonyabb hegykúpokon, a mészkőterületek lankás avagy lapos tetőin, a bükkösök közötti tisztásokon ellenben igen buja, változatos színpom-

pájú vegetáció van, mely egykori irtások helyein keletkezett rét manapság. A hegység keleti lejtőin az erdei növénytakaró nem húzódik le egész a síkságig. A dombos vidéken véget ér, a mezőségnak adván helyet.

A humid klíma hatása alatt kialakult növényzetnek megfelelően alakult ki a Biharhegységben a talaj is.

Az ektodinamomorfikus talajok közül a közepes és túlságos nedvességi körülmények között kialakuló típusok az uralkodók. A bőséges csapadék, harmat, köd, levegőnedvesség mellett a talaj nedvességgel mintegy telítődik s ez gátolja a szerves anyagok elbomlását; a közepes nedvességi viszonyok mellett is a talajban levő szerves anyagok elbomlása kisebb energiával megy végbe. A talajok a humuszsav mállasztó hatása alatt alakulnak ki. A talajkiluzzás igen erős.

A humuszsavak a vasvegyületeket redukálták. A mállási termény javarésze kvarc-liszt. A talaj színe sötétzöld, humusza csekély, növényi tápanyagai kiluzogtak.

A havasi legelőrégió tökéletesen kialakult talajszelvényében pár centiméteres sötétzöld humuszos szint alatt, melyben a növényi gyökök csak félig-meddig bomlottak még el, világoszöld kiluzzási szint következik, mely kb. 20 cm vastag. Ezt az *A* szintet vasrozsdás, sötétzöld foltos színben a felhalmozódási *B* szint követi. Ez az ú. n. ortsteinos agyagréteg, melyet az alapkőzet (*C* szint) követ. A *B* szint 40—50 cm-nél sohasem terjed mélyebbre a felülettől. Az egész talajszelvény mészszegény.

Az erdővel borított területeken az *A* szint nyers humuszos (Mull) rétege vastagabb, nem ritkán 20—30 cm. Ebben a Mull-ban levél, szár, ág és gyökérrészek és elhalt állati szervezetek maradványai is befolklaltatnak.

Ez a szelvény az egyes szintek erősebb avagy gyengébb kifejlődésével az egész Bihar-hegységi tökéletesen kialakult zonális talajtípusra jellegzetes. A lapos avagy gyengén hullámos tetőkön meg is van adva minden előfeltétele annak, hogy e helytálló talajtípus zavartalanul kialakulhasson. A hegység nyugati oldalán a meredekebb lejtőkről a vizek elmosták a kiképződött talajrétegeket, sokszor a teljes szelvényt, egyes esetekben csak egy-egy szintjét. A völgyek s a Körösök-menti egykori tölgyerdős dombos vidék és síkság fakószínű talaja a hegység podzolos talajtípusának másodlagos fekvőhelyen újra normálisan kialakult félesége, azaz a már egyszer elmállott, kiluzogott anyagnak újra való felhalmozódása. Túlságos nedvesség mellett a hegységben tőzeges, illetve mocsaras, iszapos fekete agyag talajok is képződnek, melyek azonban már a tökéletesen ki nem alakult (azonális) talajtípushoz adnak átmenetet.

A Biharban, mint minden magas hegységben az azonális típusú

talajok kialakulására nagy tér kínálkozik. Általános jellemvonása e talajoknak az, hogy uralkodólag mechanikus úton elaprózott közettörmelék-ből állanak, melyeken a chemiai mállás vagy meg sem indulhatott, vagy még igen minimális mérvben érvényesülhetett. Ezek a talajok főleg különböző nagyságú közettörmelékek felhalmozódásai lévén, vegetáció csak ott telepedhet meg rajta, ahol a humuszlerakódások lehetősége is fennáll, vagy pedig ahol a növények vízből is fel tudják venni tápanyagszükségletüket. Ezeknél a humuszfelhalmozódás igen tetemes is lehet, különösen ott, hol a nagy levegőnedvesség mellett még bő talajnedvesség is van jelen. A rendszerint csak nagyon vékony talajtakaró ezeken a területeken úgyszólván lépésről-lépésre változó.

A Körösök és a beléjük torkolló patakok hegyi szakaszai mentén a völgyek kitöltései mind azonális talajtípust képviselnek, ép úgy, mint a hegytetők mocsaras mélyedményei. Váztalajról kell említést tennem még az alacsonyabb hegységi rész sziklabércein és a magas csúcsok kőomladékain, hol az elporló kőzetanyag leperreg, legurul, avagy lecsúszik s felhalmozódásában csak a legigénytelenebb moszat és moha vegetáció létesülését engedi meg.

A Biharhegység keleti és északi előhegységeiben a szürke (fakó) színű podzolos talajtípus barna erdei talajba megy át, mely részben már a bükk-, de a vegyes- és tölgyerdő egész régiójában uralkodóvá lesz. Ezekről a talajokról mult évi jelentésemben már beszámoltam.

A Biharhegység erdős régiójában az erdőirtás az újabb időben nagy méreteket öltött. Az ős zárt erdők főleg ott maradtak meg, ahol kitermelésük a szállító eszközök hijján vagy elégtelensége folytán nem volt gazdaságos. Nedves havasi legelők számos helyen alakultak az irtás nyomán. Ugyanis a fák töve a kivágás után (sokszor  $\frac{1}{2}$  m magasan is meghagyattott) elkorhadva, illetve elrohadva dús mohavegetációnak adott életet s így elvizesedve, a kiirtott erdőterület csak silány savanyúfű vegetációnak elhatalmasodását idézte elő a keletkezett legelőkön.

Dr. LÁSZLÓ GÁBOR m. kir. osztálygeológus tisztársam utolsó jelentése a Sajó, Hernád és Labore folyók közé eső területek átnézetes talajfelvételéről szólott az 1913. évről. 1914-ben az ÉK-i Kárpátok és az ahhoz csatlakozó dombos vidékek és síkságok neki jutó bejárását a háború megakadályozta. Ezt pótlandó, a kora tavaszon Ugocsa, Szatmár, Bereg, Szabolcs, Ung és Zemplén vármegyék területén a felső-tiszamenti síkságon eszközöltem átnézetes talajvizsgálatokat.

Az ÉK-i Kárpátok és azzal párhuzamosan haladó Vihorlát-Guttin eruptív hegyvonulat aljában a Nagy Magyar Alföldnek erősen öntözött ÉK-i végződését találjuk. Keletkezését, kialakulását tekintve ép úgy,

mint talajismereti szempontból kétségkívül egyik legérdekesebb része ez Alföldünknek. A Kraszna, Szamos, Tur, Tisza, Borsa, Latorca, Ung, Labore, Ondava és Bodrog, nemkülönben a Szatmár-Szilágyi hegyvidék és Vihorlát-Guttinhegységéből lerohanó számos patak mindmennyi hozzájárult e nagy síkság kialakításához. Az egész terület, melyet Szatmári Síkság és Bodroglók néven ismerünk a Nagy-Alföld ÉK-i részei gyanánt, az említett hegységek mentén erősen leszakadt, lesüllyedt vidék. Az ÉK-i és K-i Kárpátokat kísérő andezit vulkánvonalat egyenes DK-i elnyúlással egy 400 km-nél hosszabb vulkánvonal ad, melyből egész 2000 m-t meghaladó csúcsok is megmaradtak napjainkig. E hatalmas vulkáni tevékenységgel járt együtt a Magyar Medence beszakadása és vele Alföldünk kialakulása úgy, hogy a szakaszosan lesüllyedt részeken a neogén tenger síkér vize felszikkadt s elegendő édesvízi, továbbá szárazföldi hordalék egyengette el a nagyobb térszíni különbségeket. A legmélyebbről süllyedt területek az Alföld peremén így az Ecsedi-láp és Bodroglók mocsaras területek maradtak, mely mélyedések egyes, a legrégebbi közetekből álló szigethegységek aljában keletkeztek. Így az Ecsedi-láp a szatmármegyei Bükk, a Bodroglók a Zempléni Szigethegység aljában. Érdekes ez a jelenség annál is inkább, mert e mocsaras mélyedések kisebb tengerszintfeletti magasságúak, mint Alföldünk egyes hátságai.

Az Ecsedi-láp, a Latorca és Tisza közé eső mély sík a Szernyemocsárral keleti végződésében; a Bodroglók a túlatiszai egykori Besztercezi-láppal mélyebb altalajában (3—4 m) mindannyinál világossárga agyagot találunk, melynek nagy mésztartalma a holocén lerakódások konstatált mészszegénysége mellett azt bizonyítja, hogy e pleisztocén kori agyag sivatagos, száraz klíma alatt alakult ki.

A termőtalajok kialakulása tekintetében a Szatmári Síkság és a Bodroglókon megállapítható, hogy tökéletesen kialakult zonális talajokra csak a síkságok peremén, azok parti dombos vidékein és a mocsaras mélyedmények hátságosabb, szigetszerűleg elszórt területein akadunk. A Vihorlát-Guttin andezitvonalat egész hosszában elhúzó fiatal harmadkori domborzat s az azok lábánál kezdődő síksági részek takarója fakószínű erdőtalaj, mely ép úgy, mint a Keleti Magyar Középhegység nyugati peremét alkotó Körösök-közi dombosvidéken és síkságon a magasabb hegységi területek már elmállott földrétegeiből lemosatva került mostani helyére s ott uralkodóan tölgy (mocsári) vegetáció alatt alakult ki másodlagosan. Ebből magyarázható, hogy a hegyperem közvetlen közelében húzódó, erősen öntözött síksági területen olyannyira kilugozottak a talajok, miért is nagyon világos színűek, aminő erős kilugzási jelenségeket pl. az andezit hegyvonalat talajai nem mutatnak. A Vihorlát-Guttin hegységnek az Alföld felé néző lejtőin uralkodóan nyirok talajjal találkozunk.

Ez a vörös agyagféleség javarészben fosszilis talaj, mert keletkezése közvetlen e vulkán sor kialakulása utáni időre tehető, amely idő óta helyenkint fiatal pliocén képződményekkel borított, másutt a felületén maradvá a pleisztocén alatt, azóta helyi módosulásokat szenvedett. A klíma szárazodásával ugyanis legfelső A szintje a mezőségi tipushoz, a nedvesebb periódusokban az erdei talajtípusokhoz mutatott átmenetet, azaz degradáltatott.

A degradálás fokát a kilugzás intenzivitása adja meg. Ma uraldólag a barna erdei talajtípusra jellegzetes talajkialakulást találunk a Vihorlát-Guttin DNY-i lejtőin, mely a bükkerdővel koronázott tetők felé szürke erdei talajba megy át.

A beregi mély síkság és Bodrogek szigethegyein, elszórt vulkáni kúpjain (Mezőkászony, Zápszony, Királyhelymec stb.) ugyancsak barna erdei talajtípust ismerhetünk fel részben agyagos, részben homokos petrográfiai változatokban.

Összefüggően barna erdei talajt találunk még az Ecsedi-lápot övező szamosmenti hátságon és krasznaparti területeken a Nyírség DK-i peremén; végül a Latorca, Labore és Ung folyók közén, mely asztalsímaságú területek néhány méterrel hátszerűen emelkednek a mai holocén fölé. Még legtipusosabb kifejlődésű ez a barna erdei talaj a Szatmár-Szilágyi dombosvidéknek észak felé való ellaposodott részein, hol az a Szatmári Síkságba vész.

A Szatmári Síkság és Bodrogek vidéke — azaz egybefoglalva nevezzük Felsőtisza Síkságnak — mai képe lényegesen eltér csak néhány évtizeddel ezelőtti tájképi formájától. Jeges és zöldárvizek idején ez a nagy Felsőtisza Síkság óriási kiterjedésű vízfelületté alakult, melyből az elszórt szigethegyek és hátságok szigetszerűleg emelkedtek ki. Ezeket nem ritkán apróbb erdőségek díszítették, mely erdők nyár-, fűz-, égerfa-ligetein nádas, kákás ingoványokon pihenhetett meg csak a szem, ha a beláthatatlan víztükör felett eltekintett.

Az újabb évtizedek vízszabályozó és ármentesítő munkálatai ebben a vízországban is rendet teremtettek. A Felső-Tisza szabályozásával karöltve létesültek egymás után a következő ármentesítő és belvízrendező társaságok: Felsőszabolcsi Tisza Ármentesítő és Belvízvezető Társaság, mely a hajdani Besztereci-lápot csapolta le és a Lónyai-esatornával a nyíri vizet vezette le e hatalmas nagy tiszaparti mocsaras mélysikről. A Bodrogek Tiszaszabályozó Társulat szemben az előbbivel a Tisza jobbparti Bodrogek és Tisza-közi mocsaras mélyedményt mentesítette; a Beregmegyei Vízszabályozó és Ármentesítő Társulat a Szipa- és Szerneyi-esatornákkal a Tisza és Latorca közötti mély feneket tette mezőgazdaságra alkalmassá. Ebbe kapcsolódik bele a Szerneyi Vízrendező,

Ármentesítő és Belvízszabályozó Társulat munkálata, mely a magas kiágazású csatornán igyekszik a Beregszásztól É-ra elterülő Szernye-láp vizét elvezetni. Végül az Ecsedi-láp Lecsapoló és Szamosbalparti Ármentesítő és Belvízszabályozó Társulat a Szamos és Kraszna közötti kb. 80 ezer holdas mély lápterületet tette alkalmassá munkálataival a mezőgazdálkodásra.

Mindezek a mélyedmények beleesvén a Tisza és e vidéki mellékfolyóinak árterületébe, síklápi kialakulást mutattak, mely lápvilág uralgó növényzete volt a nád. A vízszabályozás, ármentesítés és belvízrendezés telkesítő munka volt, melynek nyomán nádtőzeges (kotus) területek keletkeztek. A kiszáritott mélyedmények tőzege gyors bomlásnak indult s a mocsár- vagy lápparti réti agyag kialakulása vette kezdetét, mely hovatovább mind kisebb térre szorította a tőzegelőfordulást. Ma már csak a Szernye-mocsár területén találunk összefüggőbb síklápi tőzeg előfordulást; a többi mélysíkokon már alig maradt tőzeg mutatóba. A réti agyag időszakonként vízjárta területeken alakul ki, hol dús savanyúfüvet vegetációnak közbejöttével keletkezik. Intrazonálisan fordulhat tehát elő az arid és humid klimájú övekben. A humid klimájú övben podzolos hatásokat mutat, az arid övben sós (szikes) talajokká alakulhat. A réti agyag kialakulása és chemizmusára úgy én, mint dr. BALLENEGGER RÓBERT m. kir. geológus barátom nagy-alföldi talajfelvételi jelentésünkben bővebben kitértünk. Ezúttal csak annak megállapítására szorítokozom, hogy a bodrogi és felsőszabolesi mélyedmények DNy-i felében ép úgy, mint az Ecsedi-láp D-i részében a réti agyagok inkább a székes felé hajló, másutt pedig a podzolos elváltozást mutatják.

Az ungmegyei Blatta, Mátyóczi, a zemplénmegyei Mokesa, Pallakcsató, Hegyiszalóki és Felsőbodrogi mélyfenekek talajvizsgálatai, mint dr. LÁSZLÓ GÁBOR barátom elmaradt felvételi területei jövőre maradtak a Biharhegység déli felének átnézetes talajismereti bejárásával egyetemben.



## 4. Jelentés az 1916. évben végzett agrogeológiai munkátról.

TREITZ PÉTER-től.

(Öt szövegközi ábrával.)

A világháborúnak harmadik évében mindazok az akadályok, amelyek a két előző évben megnehezítették az országos átnézetes talajtérkép elkészítésének munkálatait, ebben az évben még fokozottabb mértékben jutottak érvényre. Olyan helyek közelében, ahol nagyszámú katonaság volt összpontosítva, a közlekedési akadályokon kívül még az ellátás nehézségeivel is küzdenünk kellett. Ilyen körülmények között természetes, hogy kitűzött munkaprogramomat nem tudtam befejezni. A Sopron-, Moson-, Pózsony- és Győrme gyékre terjedő terület bejárásához még hosszabb időre lesz szükség; hogy mennyi időre, az a munkát gátló körülményektől függ.

Az előbbi két háborús év tapasztalatain okulva, nem is szándékoztam az egész nyári időnyt az átnézetes talajtérkép munkálataira fordítani, hanem azt terveztem, hogy a nyár elején részletes felvételt folytatok és a nyár végén, amidőn már minden tarló fel van szántva és a meztelen talaj kerül a felszínre, akkor fogom az átnézetes felvételhez szükséges bejárásokat végezni, minthogy a szántóföldi talajoknak ez az állapota a felvételt tetemesen megkönnyíti.

Intézetünk igazgatósága ilyen irányú előterjesztésemet elfogadta. Ennek alapján nyári felvételi munkámat a következőképpen osztottam be:

Május hó folyamán Aradhegyalja szőlővidékének részletes tanulmányozását kezdtem meg. Június hó folyamán a Tisza mellékén, Csongrád megye északi határán, székes-talaj tanulmányokat folytattam. Végül július hóban kezdtem meg az átnézetes talajtérképhez szükséges bejárásokat.

A hulló pornak talajalakító hatását, elterjedését és növényfiziológiai tényezőként való viselkedését illető vizsgálataim folytatására SEMSEY ANTON dr. Ö Méltósága az idén is módot nyújtott. A nagy pannoniai medence nyugati peremén emelkedő magas hegyeket fedő talajok egy részén az eolikus származás biztosan megállapítható. Ezt már az 1912. évi felvételem alkalmával tapasztaltam. Minthogy azonban az 1912-ik évben bejárt hegyeknek nagy része csillámpalaszorozat kőzeteiből van felépítve, az

ilyen kőzeteken levő talajnak rendkívüli szemcsefinomsága még nem volt olyan feltűnő jelenség hogy az az eolikus származásnak döntő bizonyítékául szolgálhatott volna. Oly kőzetek felszínéről kellett tehát talajokat gyűjteni, amelyekben a finomszemű ásványok vagy egészen hiányoztak, vagy ha voltak is ilyenek elvéve bennök, azokból a mállási folyamat alatt annyi nem juthatott a kőzet felszínére, hogy ott vastag réteget alakíthattak volna. Ilyen célú vizsgálatokra a kristályos mészkövek és nagy szemű konglomerátumok az alkalmas kőzetek.

Ha azután ezeken a nagyon különböző származású és szerkezetű, meg egymástól eltérő kémiai összetételű kőzeteken gyűjtött talajoknak fizikai szerkezete azonos, vagy legalább is hasonló, akkor már egy nagy lépéssel jutottunk előre annak az állításnak a bizonyításában, hogy nemcsak a keleti hegységek vannak hulló porból alakult földréteggel lefedve, hanem a nagy medence nyugati peremén emelkedő hegláncok is.

E kérdés felderítését szolgálták azok a tanulmányútak, amelyeket szeptember hóban a Rax, a Gahns hegyesoport fennsíkjain tettem. A hegyeken mindenütt a fennsíkokról gyűjtöttem talajszelvényeket, lehetőleg olyan helyekről, amelyek a környező csúcsok fölé kiemelkedtek s így reájok onnan talaj, a vízfolyások segélyével nem kerülhetett. Bár az idei nedves nyár az ily fajta tanulmányoknak nem igen kedvezett, mégis oly szerencsés voltam, hogy a tervezett gyűjtőútnak mind megtehettem. SEMSEY ANDOR úr Ó Méltóságának e munkámnak támogatásáért hálás köszönetet mondok.

Reményilem, hogy a szükséges talajvizsgálatokat bevonult szaktársunk munkahelyén még az év folyamán elvégezhetem.

## I. RÉSZ.

### Jelentés az Aradhegyalja szőlővidéken végzett talajvizsgálatokról.

Aradhegyalja talajtipusairól már az 1910. évi jelentésemben közöltem vázlatos ismertetést. Ez abból az alkalomból történt, midőn a m. kir. Földtani Intézet az 1911-ik évben a Hegyes-Drócsa és a Kodru Moma hegláncok monografikus feldolgozása érdekében pótló-bejárásokat kezdett el s ennek a munkának kiegészítésül egy agrogeológiai térkép elkészítését is tervbe vette. Ez a térkép kiterjedt volna egyrészt a hegység egész területére, másrészt a hegységet körülvevő síkságra is. Mint-hogy azonban a hegyi geológiai térkép egyhamar nem készülhetett el, az agro-geológiai térképre sem volt még egyelőre szükség s így a további munkálatok ezen a vidéken abbamaradtak.

Már az első felvételemről szóló beszámolómban, melyben Arad-hegyalja szőlővidékét is ismertettem, rámutattam arra, hogy ez a vidék a maga komplikált hegyszerkezetével és a rajta levő, közettani szempontból egynemű agyagtakarójával, a talajalakulásnak taunlmányozására egy oly ritka és klasszikus példa, melynek mását egész Magyarországon nem találni. Ez volt indító oka kérésemnek, mellyel a mult év elején intézetünk igazgatóságához fordultam. Beadványomban arra kértem az igazgatóságot, engedje meg nekem, hogy azt a nagy munkát, amelyet 1909. és 1910. években végeztem, némi szükséges újabb adatokkal kiegészíthessem és így befejezve, közreadhassam.

Intézetünk igazgatósága ezt a tervemet elfogadta; ennek alapján a nyár elején a felvételeket ezen a vidéken kezdtem meg; május hóban husz napot fordítva erre a munkára. Egyelőre az Ó-Pálos és Muszka-Galsa közti szakaszt jártam be; a Galsától északra eső szakasz bejárása azonban már a jövő évi felvétel idejére maradt. Ha ezt a részt is sikertül befejeznem, akkor az arad-hegyaljai szőlővidék talajáról egy külön munkát fogok tudni elkészíteni. Munkámban kiterjeszkedem természetesen a szőlőkkel határos erdők és legelők talajaira is. Ilyen kiegészítéssel a tanulmány felölelné a hegységnek a síksággal határos részét, valamint a hegy lábánál elterülő síkságot is. Már az 1910. évi jelentésemben megemlítettem azoknak a tényezőknek a szerepét, melyeknek a talajalakulásban a legerősebb a hatása. De minthogy akkor még a hozzáfűzött magyarázatok annyira újak voltak és még hozzá az elmállás régebbi tanával sokban szemben is állottak, ezt a részt intézetünk igazgatóságának utasítására jelentésemből kihagytam. Magam is belátom azt, hogy oly vizsgálatok eredményeinek közlésére, melyek a talajalakulás régebbi felfogásának a maga egészében való revízióját és reformálását teszik szükségessé, az évi jelentés a maga aktaszerű jellegénél fogva, nem alkalmas.

A fenn említett okokból mostani jelentésemben sem terjeszkedem ki e tényeknek bővebb fejtegetésére. Különben a klimának a fontosságát már nem kell külön bizonyítanom. A hulló pornak, a légköri nedvességnek, és a talajt borító növényzetnek talajalakító hatása, az időközben végzett vizsgálatok alapján, ma már minden kétségen felül áll.

Arad-hegyaljai első felvételem alkalmával azonban mindezen tényezőknek szerepe még nem volt egészen tisztázva. Én is csak egy ízben ismertettem a talajismeretnek erről az ágáról szóló tanulmányaimat az I-ső nemzetközi agrogeológiai konferencia alkalmából.<sup>1)</sup>

De azóta 7 év telt el; ez idő alatt nagy területet jártam be és

1) TREITZ PÉTER: Mi a mállás? — Az I-ső nemzetközi agrogeológiai értekezlet munkálatai. Budapest, 1909.

Európának nagyon különböző klimazonái alatt végeztem tanulmányokat. Hét évi tanulmányaimnak eredményeit összefoglalva, megnyugvással állapíthatom meg, hogy mindazok a következtetések és szabályok, amelyeket legnagyobb részt a hazai és tőlünk keletre eső talajok vizsgálatából levontam, éppen úgy érvényesek Európa északi részén, a hazától egészen eltérő klíma hatása alatt levő talajokon is.

A talajalakulás folyamatára minden más tényező felett a klímának van legnagyobb hatása; más szóval azt a szabályt, melyet az értekezleten bemutatott munkámban először hirdettem, ma is teljes érvényességűnek tartom: „*A klíma szabja meg a növényi takaró formáját s a növényi tenyészet összessége átalakítja a földet, amelyen virul.*”

**A geológiai szerkezet.** Arad-hegyalja geológiai felvételét Lóczy LAJOS dr., intézetünk igazgatója végezte el az 1883—1889-ig terjedő időszakban s tanulmányainak eredményeit a Radna Lippa nevű geológiai térképen adta közre.<sup>1)</sup> A bennünket érdeklő hegyláncról egy szelvényt is szerkesztett, melyet az 1. számú ábrában itt is ismertethetek.

A szelvényből látható, hogy a hegység szerkezete nagyon bonyolult. Lóczy megállapítása szerint a hegyláncban a következő kőzetfajták szerepelnek hegyalkotóként:

1. Félig metamorfikus kristályos palák, fillitek, sokféle változatban; alárendelten kvarcitpadokkal és kristályos szemesés mészkövekkel, palás mészkőtelepekkel társulva.

2. Egy sztratigrafiai helyzetét illetőleg még nagyon problematikus „grauwacke képződmény”. Ez áll: kvare- és földpátarkózából, agyagpalából, kvareit- homokkövekből és sötétszínű dolomit és mészkövekből.

3. A tömeges erupciós kőzetek közül a következők szerepelnek (korsorozat szerint): diorit, granit, turmalingranit, epidotgranit, diabáz és augitandezit. Az erupciós kőzetek közül csak a diabáz nem szerepel a hegyláncban, a többi mind.

<sup>1)</sup> LÓCZY LAJOS: Jelentés a Maros és a Fehérkörös közötti hegyvidéken és Aradhegyalján eszközölt földtani részletes felvételekről. Földt. Int. Évi Jelentése, 1883.

LÓCZY LAJOS: Jelentés a Maros és a Fehérkörös közötti hegyvidéken eszközölt részletes felvételekről. Földtani Intézet Évi Jelentése, 1884.

LÓCZY LAJOS: Jelentés a Maros-völgyben és Temesmegye északi részében eszközölt részletes felvételekről. Földtani Intézet Évi Jelentése, 1885.

LÓCZY LAJOS: Jelentés Arad-Csanád és Temes megyében eszközölt részletes felvételekről. Földtani Intézet Évi Jelentése, 1886.

LÓCZY LAJOS: Jelentés az 1887. évi nyarán Arad megyében eszközölt részletes felvételekről. Földtani Intézet Évi Jelentése, 1887.

Radna-Lippa 1: 75.000 mértékű 21. öv, XXV. rovat jelzésű részletes geológiai térképlap. Készítette LÓCZY LAJOS. Magyarászó szöveg nélkül.

4. A negyedkori üledék két elkülöníthető képződménye fedi a térszint: az egyik kavicsból és kavicsos-homokos kemény agyagból áll, a hegység nyugati szélét kíséri és a tágasabb völgyekbe is benyúlik, de nagy magasságra a völgyek felett nem emelkedik; jól van rétegezve. Erre rátelepedik a babérben bővelkedő veres, vagy sárga agyag, egy helyen pedig típusos lösz; az előbbi magasra ér fel a hegyoldalon.

5. Az alluvium nemesak a Maros és a Csigér stb. mostani árterén, hanem az egész ideérő rónaságon az egyedüli képződmény.

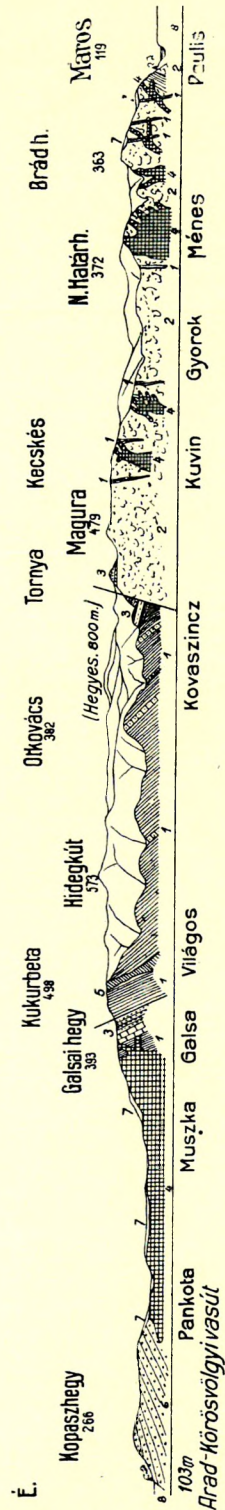
A felsorolt kőzetek a hegylánc felépítésében a következő módon szerepelnek:

Ó-Pálostól Aradköviig (Kuvin) a diorit adja e hegygerinc alapkőzetét. A dioritban számos gránitit-intruzió és tömzs van belemulva. Ezek közül a legnagyobb éppen a ménesi völgyet keletről határoló *Nagy Határhegy* kőzete.

Aradkövitől Kovásziig (Kovaszincz) mállott csillámpala az uralkodó kőzet. Világos vidékén egy új kőzet, a kvarebreccsás agyagcsillámpala kerül túlsúlyra. Ezen kívül a világosi várhegy körül kvarcit és középszemű réteges kvarc és földpátarkózák telepednek a sűrű és kékes agyagpala közé. A galsai hegyen egy nagyobb mészkőtömzs van, amelyre észak felé egészen Pankotáig már a gránitit területe következik. A gránititen tört keresztül az augit-andezit, e helyt breccsás tufával borítva el a pankotai Bokréta-hegyet.

A Hegyalja gerincének a keleti lejtőin végig menve, a kőzeteket rendkívül elbontott állapotban találjuk. Az elbomlás foka teljesen független attól, hogy az illető kőzet a felszínen van-e, vagy a negyedkori agyagtakaró még eredeti állapotban fedi-e be.

Talajismereti szempontból szükséges annak a ténynek megállapítása, hogy a kőzetek-



1. ábra. Aradhegyalja geológiai szelvénye, Szerkesztette: Lóczy Lajos.  
1. Füllitek, 2. Diorit, 3. Kvarcit, 4. Gránitit, 5. Diabáz, 6. Augit-andezit, 7. Diluvium, 8. Alluvium.

nek ez az elbontott volta nem a mállási tényezők hatásának eredménye, hanem posztvulkánikus hatások műve.

A hegygerinc közeteinek elbontása kétféle folyamatnak az eredménye, mely folyamatok nagy időközben következtek egymás után. Az első bomlási folyamat a geológiai középkorban történt s az elváltozások a *kristályosodási palásság* folyamatainak az eredményei.<sup>1)</sup> A második bomlási folyamat, nevezetesen a kőzetek *elkaolinosodása*, sokkal későbbi keletű és posztvulkánikus működéseknek eredménye<sup>2)</sup>, mely nyilván az andezit kitörését követő tevékenység, s még napjainkban sem szűnt meg egészen.

A kőzetek elkaolinosodására jellemző az, hogy nem egyöntetű, hanem különböző erősségű; úgy, hogy az egymás mellett fekvő kőzetben van foltonként erősebben és van gyengébben elbontott rész. De ezek a bomlási központok mindig egy vonalba esnek s oly irányt tartanak be, mely a hegységnek valamely tektonikai vonalával esik össze.

Arad-hegyaljának a síksággal határos széle szintén ilyen tektonikai vonal, mely azonban a Maros völgyében nem ér véget, hanem a Maros déli partján is tovább folytatódik. A folytatásába eső feltárásokban esodálatos jelenségeket találunk, melyek a posztvulkánikus eredetű *termális hatásokról* tesznek tanúságot. A Blumenau völgyében több ma is még működésben levő fortyogó forrás van, a völgyben levő egyéb kútak vize több helyütt forr, szénsav, gáz áramlik ki belőlük. A fortyogó kútak környékén kavicsbányát nyitottak, melynek anyaga csak úgy el van kaolinosodva, mint akár melyik szálban álló kőzet Aradhegyalján. A kavicszemek szövete külsőleg nem változott, az egyes darabokat még ki lehet az agyagos alapanyagból emelni. De amint a kavicsot széttörjük, akkor kitűnik az anyag elbontott volta. Legyen bár a kavics anyaga akárminő kőzet, benne minden földpát, minden magnéziaszilikát el van bontva, s földes állományú. Hogy a kavicsrétegekben bentfoglalt homok- és agyagrétegek is mind el vannak bontva, azt nem is kell külön megemlítenem, mert hiszen ezeknek szemcséi sokkal kisebbek lévén, már hamarabb elbomlottak.

Meg kell még említenem azt a körülményt is, hogy a kaolinos kavicsbánya körül több savanyúvíz forrás van, melyeknek vize a lippai vizek összetételével egyezik.

A fenn említett irányon kívül még több olyan tektonikai vonal van

1) ROZLOZSNIK PÁL: Földtani megfigyelések a tágabb értelemben vett Bihar-hegycsoport különböző tagjaiban. M. kir. Földtani Intézet Évi Jelentése, 1914.

2) WEINSCHENK E.: Grundzüge der Gesteinskunde. I. Bd., Kaolinisierung, pag. 116.

a hegységben, amelynek mentén a kőzetek elkaolinosodtak. Ilyen fővonal még a Maros mente is.

Ha az elkaolinosodott kőzetekről a felső agyagtakaró lekerül, úgy, hogy az elbontott kőzet anyaga kerül a felszínre, akkor a felszíni porlási és mállási tényezők ezt a laza állományú kőzetet könnyen elporlasztják s ha a forgatással nagyobb darabok maradnak a felszínen, egy év leforgása alatt azok is széthullanak. A vidéken azt szokták mondani, hogy *a kőzet könnyen mállik, de ez határozottan téves megállapítás!*

Az elmállás és a kaolinizáció két egymástól nagyon is különböző vegyefolyamat.

*Az elmállás inkább oxidációs jellegű vegyi folyamat, melyben a kovasavas alkáli-szilikátok nem lúgoztatnak ki a kőzetből, a vasnak is nagyobb része benne marad a mállási terményben.* Úgy a kovasavas alkáli-szilikát, valamint a vasoxid is oly alkotórészei a talajnak, melyekre termékenységeinek szempontjából nélkülözhetlen szüksége van.

*Ezzel szemben a kaolinizáció reduktív jellegű vegyefolyamat, melynek hatása alatt a vasvegyületek és az alkáli szilikátok is egyaránt ki-lúgoztatnak a bomló és elkaolinosodó anyagból.*

*Elmállás útján sohasem alakulhat kaolin!<sup>1)</sup>*

A régi keletű talajismereti művek mindegyike úgy tárgyalja a földpátok elmállását, hogy azokból az elmállás folyamán kaolin lesz. Ez a tévedés abban a körülményben leli magyarázatát, hogy azokon a vidékeken, ahonnan a talajvizsgálat céljából gyűjtött minták származtak, az alapközet szintén annyira el volt bomolva és kaolinosodva, mint itt a felvételi területemen. Arad-hegyalján. S minthogy a talajok kémiai és mikroszkopiai vizsgálata alkalmával az ilyen helyekről származó mintákban mindig meg lehetett a kaolint, mint talajalkotórészt állapítani, ezeket az eredményeket általánosítva kimondották, hogy az elmállás alkalmával a földpátból kaolin lesz.

Mint már fennebb megírtam, az elbomlott és elkaolinosodott kőzetek csak kevés helyen kerülnek a felszínre az agyagtakaró alól, a szőlők talaját legnagyobb részben ez utóbbinak elmállása szolgáltatja. De ahol ez az elbomlott kőzet fekszik a felszínen, ott a légkör porlási és mállási tényezői természetesen megtámadják és elporlasztják. A mállási folyamatok az elkaolinosodott kőzet belsejében különféle ásványi sók és szerves vegyületek leválását okozhatják. Az ép kőzet belsejébe a mállás csak néhány centiméter mélyen hatol be. *Bizonyáságul szolgálhatnak az elmondottakra nézve azok a sziklatömbök és különböző nagyságú kötörmelék-dara-*

<sup>1)</sup> RÖSLER H.: Beiträge zur Kenntniss einiger Kaolinlagerstätten. Neues Jahrb. für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie, 1902. B. B. XV. pag. 393.

*bok, melyek a talaj felületén, vagy belsejében a hazai őserdőkben sok száz, de talán ezer évek után is teljes épségben maradtak meg, a mállási tényezők csak a felületükön alakítanak egy kérget ki, melyben az el-mállással járó vízfelvétel a kéreg alkotó ásványaiban mindig kimutatható. Hasonló viszonyok között a kaolinizált kőzet már egy-két év alatt teljesen szétomlik.*

Minél jobban el van a kőzet bontva, annál gyorsabban válik agyagos talajjává, de ahol a kaolinizáció csak kis mértékű, ott a felső agyagtakaró lemosása után kopasz terméketlen kőszikla marad a felszínen, melyen csak igen gyér növényzet tengődik. Ezeknek a helyeknek kivételével az egész hegység lejtőit és fensíkjait az a negyedkori származású agyagréteg fedi be, melyről Lóczy L. 1886-ban megállapította, hogy a lösszel egyenértékűnek veendő. Az ősi erdőknek és a mai legelőknek a termőtalaját ennek az agyagtakarónak elmállott rétege szolgáltatja.

**A hegység termőtalajának anyakőzete.** Az az agyagtakaró, mely az egész hegységet változó vastagságban befedi, hullóporból alakult. Az Ó-Pálos és Ménes közötti szakaszon a lejtőket borító lerakódás máig megtartotta azt az eredeti jellegét, mely a hulló porból alakult földféleségre száraz klíma alatt jellemző.

E szakasz lejtőit fedő földrétegben a tiposus lösznek minden jellege még megvan; csak annyiban tér el az alföldi löszöktől, hogy színe helyenként vörös árnyalatú. Ez a veres színárnyalat annak a talajnedvességnek a vastartalmától ered, amely ezt a löszréteget még abban az időben járta át, amikor az egész hegység erdővel volt borítva. Az erdei talajt átítató nedvességben mindig van valamely vasvegyület feloldva, s ha ez a vasas talajnedvesség az altalaj földrétegeit átnedvesítette, akkor a vas az oldatból kiválik és az oxidációja után az illető réteget vörösre festi.

Erdőirtás, legeltetés, de különösen a szőlőműveléssel járó talajlazítás, ennek az agyagtakarónak lemosatását nagyon megkönnyítette. S csakugyan sokhelyütt, különösen a régebbi telepek, faluk és városok határában, a hegyoldalakon már kibukkanik a kőszikla az agyagtakaró alól: magát az egykori takarót a csapadékvizek lemosták a hegyoldalokról s lerakták a síkon. A lemosott földből a hegylejtő lábánál hatalmas törmelékűpok alakultak.

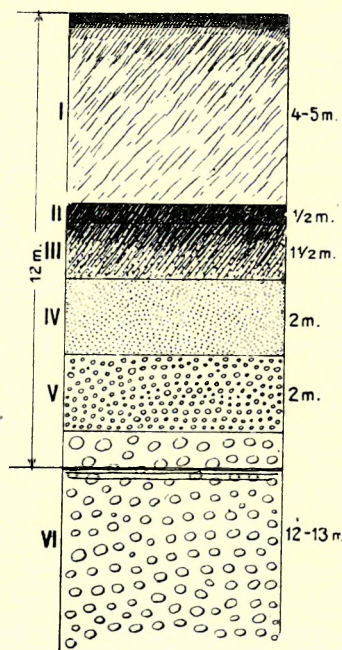
A lemosott agyag mennyiségéről azok a kútak szolgálnak adatokkal, amelyeket a hegység lábánál és tőle távolabb a M. Á. V. mentén ástak.

A mellékelt szelvény (2. ábra) egy Ménesen ásott kútnak rétegsorozatát tünteti fel, a többi kútnak is hasonló a szelvénye. Belőle jól kivehető, hogy a régi felszint, azaz a II. számú fekete agyagréteget, egy 4—6 m vastag hordalék fedte be. Ez a felső takaró abból az anyagból épült fel,



amelyet a csapadékvizek a hegyek lejtőiről hoztak le s a fekete humuszos felszínre ráraktak. Ennek a felső agyagrétegnek a koráról azok a leletek szolgálnak felvilágosítással, amelyek ilyen kútásás alkalmával kerültek napfényre.

Egyik kútásás alkalmával  $2\frac{1}{2}$  m mélységből I. Napoleon idejéből származó pénz került ki a teljesen bolygatatlan felső rétegből. Ez esetben tehát 100 év alatt kb.  $2\frac{1}{2}$  m vastag lerakódás támadt a lehordott anyagból. Egy más esetben 6 m mélységből egy aranyozott rézdarab került



2. ábra. Gyorok—Ménés közötti sík területen ásott kut szelvénye.

elő, mely Bachust ábrázolta s kézzel domborított munka volt. Ezt a leletet a Nemzeti Múzeumba szolgáltatták be; ott korát csak száz évesnek határozták meg s közölték, hogy a bronzdarab valamely bútornak szolgált díszül. E helyütt száz év alatt 6 m-nyi vastagságú földréteg halmozódott fel.

A vidéken dolgozó kútásómester bemondása szerint az összes kútakban, amelyet ő készített, az Ó-Pálostól Kovásziig terjedő szakaszon mindenütt ilyen újabb korú hordalék fedi a régi humuszos felszínt. Ez a fedőréteg a hegy lábánál a legvastagabb, s tőle távolodva vékonyabb. De a M. Á. V. vonalamenti agyaggödör talán a hegytől még 2 km

távolságban is jól látszik s 1 m-nél vastagabb. Ha a felsorolt adatok alapján megszerkesztjük azt az ábrát, amely a lehordott anyag keresztmetszetéből kiadódik, akkor a következő számokat kapjuk:

A törmelékkúp alapvonala 3 és fél km: mélysége pedig 2 km. Mint-hogy alakja nem szabályos, hanem északnyugat felé hosszant elnyúló, ennél fogva terjedelme nem felel meg egészen a magasság és az alap mére-tének. Számításaim szerint az itt egymás mellett sorakozó törmelékkúpok terjedelme mintegy 4 km<sup>2</sup>-re tehető s ha a hegység lábánál a kezdő végét 4 m vastagra vesszük, az alakot pedig nyugat felé szabályosan kiékelődő-nek, akkor a számítás szerint ezen a területen a törmelékkúpokban 16 millió köbméter földtömeg van. Ekkora földtömeg pedig elegendő arra, hogy 4 km területet 2 méter vastag agyagtakaróval befördjön. S e szá-mításomba nem vettem bele azt a földtömeget, amelyet a Maros szárazéri ága elvitt magával, pedig ez is igen nagy tömegű föld volt!

A Ménés és Gyorok között levő területnek az a szakasza, melyről a csapadékvizek az egykori agyagtakaró egy részét lemosták, 4 km<sup>2</sup>-nél kisebb, de még ennél is sokkal csekélyebb terjedelmű a denudált rész, mert még sok hegylejtőn ma is van még 2 m-nél sokkal vastagabb agyagtakaró a kőzetben. Ebből a kis számításból is kivehető az a tény, hogy nemcsak az ó-pálosi határban levő hegylejtőket fedte be egykor hulló porból alakult földtakaró, hanem azok a kopár sziklák és hátaik, amelyek ma csupaszon es minden vegetáció nélkül tetőzik be a hegynyúlványok éleit, eredetileg szintén le voltak ilyen agyagtakaróval fedve. A Ménestől Gyorokig ter-jedő szakaszon a törmelékkúpoknak sora ebből a lemosott anyagból épült fel.

**Az agyagtakaró szerkezete.** Az agyagtakaró anyaga, közzetani szem-pontból tekintve, teljesen egynemű, az egész bejárt szakaszon végig. Ás-ványai és fizikai alkotóelemei egyforma nagyságúak.

Bár a földnek alkotó elemei, az ásványok, nemre nézve meglehetősen egyformák, benne a mállási termény, mely a talaj porusait kitölti, mely tehát a felszíni mállásnak egyenes leszármazottja, mégis nagyon változó. Ezt a mállási terményt nevezzük a talaj agyagos részének. Összetétele mindig annak a talajnedvességnek a kémiai jellegétől függ, mely azt az illető talajt, az alakulás idejében átította.

A csapadékvizek, amint ráhullanak a talaj felszínére, azonközben, hogy átszivárognak rajta, kioldanak belőle mindenféle anyagot. Az oldat-ban levő anyagok egyrésze az akkumulációs szintben válik le, más részük azonban leszivárog egészen az agyagtakaró aljáig és ott a kőzet és az agyagréteg közötti hézagokban ereszkedik lefelé a lejtőn. Ezek az oldatok rendszeresen bizonyos sókból oly nagy mennyiséget tartalmaznak, hogy a keverék egyensúlyának már a legkisebb megzavarásával csapadék kelet-

kezik bennök s egyes alkatrészek leválnak belőle. A levált vegyületek be-  
kérgezik a kőzet felszínét, a sziklán fekvő kötőrmeléket és végül magá-  
nak a talajnak a homok- és kőpor-szemeit is.

Az az oldat, amely a kőzet felszínén mozog, a tavaszi nedves idő-  
szakban híg, de a nyári szárazság beálltával vizének nagymérvű párol-  
gása következtében mindinkább töményebb lesz s ekkor csakhamar elkezd-  
dődik a sóknak az oldatból való leválása. Az oldatból levált sóknak a  
minősége mindig jelzi a természetét annak a talajnak, amelyből a sók  
kioldódtak s ilyen módon jelzője lesz annak a klímának is, amely e talaj  
felett alakulásának idejében uralkodott.

Az elmondottakból következik, hogy rendkívül nagy fontosságú  
azon másodlagos alakulású ásványok összetételének ismerete, amelyek a  
kőzet felett mint repedés-kitöltések, vagy pedig mint üreg-töltelések sze-  
repelnek és pedig egyrészt a talajnak, másrészt a felette uralkodó klímá-  
nak megítélése szempontjából.

Arad-hegyalján a kérgeknek a helyszíni vizsgálata alkalmával ki-  
tűnik az, hogy a kőzetben levált ásványok két csoportba tartoznak: vannak  
meszes ásványok és vannak olyanok, amelyek legnagyobbbrészt vasas ve-  
gyületekből tevődnek össze. A bejárt szakaszon található ásványtipusok  
térbeli eloszlása megfelel a klimatikai adatoknak. A száraz klíma alatt  
mész válik le, míg a nedvesség fokozódásával a kőzet hézagait kitöltő  
ásványkeverékben a mész fogy és a vas pedig szaporodik; végül már csak  
vas válik le. A vasas ásványok leválásának övében nincsen sem a kéreg-  
ben, sem a repedés-kitöltésben szénsavas mész. De még a tiszta vasas  
vegyületekből álló leválásban is lehet a fokozódó nedvesség hatására visz-  
szavezethető különbségeket kimutatni. A nedvesség növekedésével ugyanis  
a talajnedvességnek szerves sókból álló alkatrésze szaporodik meg, mely  
alkatrészt a levált porus-kitöltésekben is ki lehet mutatni. Ezen célból is  
szükséges lesz a felvételt egészen Boros-Sebesig folytatni, hogy így a  
sorozatot a legnedvesebb klímájú szakaszon gyűjtött kőzetkitöltéssel ki-  
egészíthessem.

Az elmondottakból önként következik, hogy ha a kőzetrepedések-  
ben levált sók összetételében volt ilyen különbség leválásuk idejében és  
ha az csakugyan igaz, hogy a klíma ma is még nagyon különböző az  
Ó-Pálos és Boros-Sebes közötti vonalon, akkor a talajt átítató nedvesség  
összetételében ma is kell, hogy nagy különbségek legyenek. Minthogy a  
tavaszi időszakos források vize a talaj oldatának tekinthető, tehát ezen  
források vizének összetétele is kell, hogy adjon ebben a tekintetben út-  
mutatást. A felvetett kérdésre az I-ső táblázatban közölt adatok érdekes  
felvilágosítással szolgálnak.

Mielőtt az adatok magyarázatába becsátkoznánk, meg kell állapi-

tanunk azt, hogy milyen az a csapadékvíz, amely a talaj felszínére ráhullik, más szóval milyen összetétele van a hólének, az esővíznek és a harmatnak? Mennyi só hullik le a csapadékvizekkel a talajra?

A magyar szakfolyóiratokban olyan adatokkal is találkozunk, melyekből az tűnik ki, mint hogyha az esővíz oly tiszta volna, mint a desztillált víz!<sup>1)</sup> Szükséges tehát e helyen a csapadékok összetételének vizsgálatába kissé beletekintnünk.

A csapadékvizek vizsgálata eddig az esővíznek és hólének vagy a nitrogén tartalmának a kikutatására vonatkozik, vagy pedig a kénsav és klórtartalom változását állapították meg a különböző országokban. A mész- és a magnéziatartalom megállapítása céljából eddig csak kevés vizsgálat történt.

„Talajgeografia“ című munkámban<sup>2)</sup> 3 táblázatban állítottam egybe a csapadék vizsgálatának eredményeit. Ezek között egy van, mely az egész évi csapadék szilárd maradékának összegét adja.<sup>3)</sup> Catániában 10.61 kg mész és 3.622 kg magnézia volt az összes 177.868 kg szilárd maradékban, mely egy évben egy hektárterületre lehullott. E nagytömegű szilárd anyag nagy része abból a vulkáni hamuból származik, mely a vulkánok közelében a felső légrétegekben lebeg s melynek egy részét a lehullott esőcseppek magukkal ragadják s leviszik a földre.

Feltűnő ebben a szilárd maradékban a mész túlsúlya a magnéziával szemben.

Az idei tél és tavasz folyamán több hólét és esővizet vizsgáltam meg azon célból, hogy a csapadékokban levő mész és magnézia arányát megállapítsam.

A vizsgálatokból az az általános érvényű szabály adódott, hogy:

1. *A csapadékoknak első részletében mindig több a mész, mint a magnézia, mert ez a részlet ragadja magával a porszemecskéket, melyek a levegőben lebegnek.*

2. *A csapadékoknak második részletében aránytalanul több a magnézia, mint a mész, mert mire a második része leesik, akkorra már az első rész megtisztította a levegőt a portól. A tiszta portalan csapadékvízben, melyben igen sok a hullámtarajból származó szétporlasztott tengervíz, természetesen sokkal több a magnézium, mint a mész.*

1) CHOLNOKY JENŐ: Előzetes jelentés Karszt-tanulmányaimról. Földrajzi Közlemények, 1916. VIII. füz. 431. old.

2) TREITZ PÉTER: Talajgeografia. Földrajzi Közlemények. 1913. XII. kötet, 6. füzet.

3) G. BASILE: Analyse der in Catania vom Juni 1888 bis September 1889 nidergefallenen meteorischen Wässer. Forschungen auf d. Gebiete d. Agrikulturphysik. Ref. Bd. 10. pag. 291.

Ez az általános értékű szabály azonban csak kvalitatív értékű és arra szolgál, hogy a további ily irányú csapadékvizsgálatokat irányítsa s az elemzésre szánt csapadékvizek felfogása és összegyűjtése módjára nézve irányítást és útmutatást adjon.

A budapesti csapadékvizek mész- és magnéziumtartalma a következő volt:

*I. táblázat.*

**A csapadékvíz mész és magnézium tartalma.**

Gyűjtés ideje			1 liter vízben volt milligram		
			MgO	CaO	
Hó	nap				
III.	6.	Hólé, intézeti kertből gyűjtve	7·605	0·59	A lehullás után rögtön összegyűjtve
III.	12.	Hólé, az intézet kertjéből ...	6·913	0·57	„ „
II.	20	Hólé, Rózsadombról a házak-tól távol eső szántóföldről	3·3	0·1	
IV.	18.	Intézeti kertből esővíz ... ..	26·4	11·08	
IV.	19.	Intézeti kertből havaseső ...	5·41	8·82	
IV.	20.	Havaseső az intézeti kertből	14·14	5·2	

Tiszta esővizet, sajnos, alkalmas edények hiányában nem tudtam annyit felfogni, amennyi egy elemzéshez elég lett volna. De azokból az elemzésekből, amelyeket eddig végeztem az idén Budapesten s a múlt nyáron az Alföldön, azt a következtést vonhattam, hogy:

*Minél tisztább volt a hólé és esővíz, annál kisebb volt a keménysége és annál kevesebb mész volt benne.* De természetesen a csapadékvizsgálatokat tovább kell folytatnom és lehetőleg olyan helyről kellene gyűjteni a hólevet és esővizet, amely távol van a várostól és falutól, hogy korom és hamu minél kevesebb jusson bele.

Ezeknek előrebocsájtása után áttérhetünk a II-ik táblázatban közölt adatoknak a megvizsgálására. A vizek összetételét feltüntető adatokból az tűnik ki, hogy a hegytetőn a meztelen sziklából fakadó források

és a mélyebb rétegekből fakadó források vizének összetétele között nagy különbség van.

A forrásvizek összetételében nem annak a kőzetnek a jellege jut kifejezésre, amelyből az a forrás fakad, hanem a klíma, amelynek hatása alatt az illető hely áll. A források vizében ugyanis első sorban nem a kőzet ásványai oldódnak fel, azaz nem ezek az ásványok adják meg a forrás jellegét, hanem azok a másodlagos alakulású ásványok, amelyek azután, hogy a talajnedvességből leváltak, bekérgezték a talaj ásvány-szilánkjait és kitöltötték a kőzetek repedéseit. Ezt a tényt bizonyítják a II. táblázatban közölt adatok is.

A Nagy Határhegy tetején van két forrás közel egymáshoz. Az egyes számú időszakai forrás vizében egy rész mészre 16 rész magnézia keménység jut.

Ezeket a számokat úgy kell értelmezni, hogy a BLACHER-féle módszerrel meghatározott keménység együtt adja a mész- és a magnézia-sók által okozott keménységet; a WINKLER-féle módszerrel meghatározott keménység ellenben tisztán a mészsók által okozott keménységet mutatja, de mind a két keménység mészoxýdra van átszámítva. Az arányszám ennek a két módszernek mészre átszámított adatait állítja egymással szembe. A valóságos magnézia-tartalmát úgy kapjuk meg, ha a BLACHER-módszerrel kapott adatból kivonjuk a WINKLER módszerével kapott keménységet és  $\frac{5}{7}$ -el megszorozzuk.

A mész- és magnéziasók által okozott keménység összehasonlítására azonban elegendő lesz, ha a két adatot mészre számítva fejezzük ki; mert hiszen csak a minőleges összetétel érdekel bennünket, a sók mennyisége egy-egy eső után nagyon megváltozik, a forrásvíz hígabb lesz. A minőleges összetétel azonban eső után is megmarad. Sok forrás vizét megvizsgáltam, eső előtt és eső után s azt tapasztaltam, hogy bár a vize hígabb lett eső után, de az arányszám mégis csak keveset változott.

A Nagy Határhegy kőzete gránit s forrásvizében mégis több a magnézia, mint a mész. De tekintettel az esőviz-elemzésekre, ez a magnézia-többlet természetes, s a talaj abszorbtíós tulajdonságaiból ered,<sup>1)</sup> mint ezt más helyen már megírtam.

Az első számú forrásvíz csak igen vékony rétegen szivárog át, mielőtt felfakad s így az esővíz csak kevéssé változik meg útközben; a 2. számú forrás állandó jellegű s sokkal vastagabb rétegben szűrődik át mielőtt a felszínre kerül s ezért a mésztartalom már aránytalanul felszaporodott benne, az arányszám 1: 4·9-hez. Ez a mész abból a porhullás-

1) TREITZ PÉTER: Mi az elmállás? Az I-ső agrargeológiai értekezéslet munkálatai. Budapest, 1909.

## II. táblázat.

## Forrás és kútvizek keménysége május hóban.

Sorszám	A víz származási helye	Lugosság 100 ccm. 1 n. sav 10	CaO mg 1)100 ccm. vízben		Arány száma CaO:MgO 1' : x	SO <sub>3</sub> mg 100 ccm vízben	Jegyzet
			2)BLACHER szerint	3)WINKLER szerint			
	<i>Forrásvizek.</i>						
1.	Nagyhatárhegy időszaki forrás ... ..	0·93	10·6	0·61	1 : 16	—	Csak tavasszal ad vizet, nyáron száraz.
2.	Nagyhatárhegyi állandó forrás ... ..	1·33	9·12	1·37	1 : 4·9	—	Nyáron is ad vizet.
3.	Nagykecskésbáti forráskút... ..	1·0	5·71	2·39	1 : 1·3	—	
4.	Kalodva felsővölgy forrásviz... ..	2·37	+11·13	9·93	1 : $\frac{1}{10}$	—	Állandó, bővizű forrás.
	<i>Patakvizek.</i>						
5.	Ópálosvölgyi patakviz ... ..	10·75	39·9	19·2	1 : 1	0·2	
6.	Ménésvölgyi patakviz ... ..	3·5	18·57	9·33	1 : 1	0·06	
7.	Nagyhatárhegyi patakviz, felsőrész	1·27	8·56	5·0	1 : $\frac{6}{10}$	—	
8.	Kalodvai patakviz	1·7	10·50	4·81	1 : 1·2	—	} A Nagyhatárhegy északi oldalán két ágból eredő patak.
9.	Kalodvai patakviz felsőrész... ..	0·75	7·71	2·75	1 : 1·8	—	
10.	Vadpatakviz felsőrészen	1·0	15·12	1·704	1 : 7·8	—	
	<i>Kútvizek — Forráskutak.</i>						
11.	Kovási forrás kút-vize ... ..	7·37	49·66	22·54	1 : 1·2	—	Erdőben a hegy északi oldalán, sekély.
12.	Kovási csordakút vize ... ..	8	59·38	29·82	1 : 1	—	
13.	Vadpatak kút-vize ...	3·5	26·83	9·26	1 : 1·9	—	A patakviz táplálja a patak medrében.
14.	Ménés Hagerer-villa előtti kút ... ..	7	59·2	26·1	1 : 1·2	—	A Nagyhatárhegyről eredő patak táplálja.
15.	Ménés m. k. vincelériskola kútjából	9	80·5	72·77	1 : $\frac{1}{10}$	—	10 m. mély kút

1) Az összes keménységet CaO-nak számítva.

2) BLACHER eljárása szerint a mész és a magnézium által okozott keménységet együtt határozzuk meg és mésztartalomra átszámítva fejezzük ki.

3) WINKLER eljárása szerint tisztán a mész által okozott keménységet határozzuk meg. Ha a két adatot egymásból levonjuk és  $\frac{5}{7}$  megszorozzuk, akkor megkapjuk a magnézium által okozott keménységet.

ból ered, melyet nyáron az esti légáram felhoz erre a tetőre. A hulló por-  
nak nagy mésztartalma van. A mész egy részét a nyári esők feloldják s  
az őszi aszályos évszakban a mész újra leválik a talajszemesék felületére,  
valamint a kőzet repedéseiben a falakra.

Ez a 2. sz. forrásvíz tehát már azokból a másodlagos származású  
ásványokból is oldott fel, amelyek az agyagtakaró alatt a kőzet felszínén  
és mélyebben a kőzet repedéseiben rakódtak le. Ez a tény különösen abban  
jut kifejezésre, hogy dacára annak, hogy az alapkőzet gránit, tehát mész-  
telen, mégis már sok mész van a vízben: egy rész mészre itt csak kb. 5 rész  
magnézia esik; az előbbi 16 résszel szemben. A két forrás csak egynéhány  
méternyi távolságra van.

Mihelyt a víz a völgybe ér, akkorra már a magnézia és a mész  
aránya egészen megváltozik. A ménesvölgyi patakvizben (6. szám) az  
arány 1:1-hez a déli oldalon és 1:1/2-hez a falu északi részén folyó pa-  
takban; de ugyanilyen az Ó-Pálos völgyében folyó patak vizében is, da-  
cára annak, hogy ez a víz löszrétegekből szűrődik össze! (5-ik szám Ó-  
Pálos völgyi patakviz 1:1-hez.)

A kalodvai völgyben a szőlők mellett folyó patak vizében, mely  
palás kőzeten gyűlik össze, a mész és a magnézia aránya 1:18-hoz  
akkor, amidőn még csak nagyobbára a kőzeten mozog, de mihelyest az  
agyaggal lefedett területre ér le, akkorra már a mésztartalom megnövek-  
szik benne, úgy, hogy egy rész mészre itt már 1:2 rész magnézia érték  
esik. Az Ó-Pálos—Világos közötti hegygerinctől keletre eső völgyben,  
ahol a helyi klíma nagyon harmatos és nedves, ahol ennél fogva a felső  
agyagtakaró is ki van lugoza, a patak vizében az agyagtakaró dacára  
ismét a magnéziatartalom van túlsúlyban. (10. szám a Vadpatak vizében  
az arány 1:8-hoz.) Némileg más elbírálás alá esnek a kútvizek, mert a  
kutakban összegyűlő víz mielőtt a kútban felfakad, annál vastagabb réte-  
gen húzódik át, minél mélyebb a kút, ennél fogva tehát a kútvizben mind-  
ama ásványoknak oldatát is megfoglaljuk találni, amelyek a mélyebb ál-  
talajban rakódtak le. A kútvizek összetételében tehát jobban ki fog tűnni  
annak a másodlagos képződésű ásványi keveréknek természete, mely a  
helynek klimatikai jellege szerint az általajban levállott, mint a forrás-  
vizek összetételében. Az utóbbiak csak abban az esetben húzódtak ilyen  
másodlagos leválású ásványokkal megrakódott rétegeken át, ha maga a  
forrás nagyon mély fekvésű helyen tör fel.

*Bár ez az összeállítás még nagyon hiányos és sok pótlásra szorul,  
inkább csak afféle tájékoztató kísérletnek vehető, mégis olyan eredmé-  
nyeket ad már, amelyek ennek a vizsgálatnak folytatását és részletes ki-  
fejlesztését nagyon is kívánatossá teszik.* Ebből az előzetes vizsgálatból  
is világosan kitűnik a mésznek észak felé való fokozatos csökkenése. Saj-



nos, hogy Ó-Pálosról származó víz hiányzik a sorozatból, de már a táblázatban szereplő legszárazabb helynek, Ménesnek kútvizében is tízszer annyi a mész, mint a magnézia. Az arány 1:  $\frac{1}{10}$ -hez. A második ménesi kút a patak völgyében van és színültig volt vízzel; ebben a mész és a magnézia közel egyenlő mennyiségben szerepel.

A Kovászi völgyet keletről határoló hegygerinc nyugati és keleti oldalán van egy-egy kút. A nyugati oldal a nagy síkságra néz és természetesen sokkal szárazabb jellegű, mint a keleti oldal. Ez a klimatikai jelleg a két kút vizének összetételében világosan kitűnik. A keleti oldalon levő kút vize puhább, keménysége: 54 fok; a nyugati oldalon levő kút vize keményebb, keménysége: 49 fok. A mész és a magnézia aránya is változik a klimatikai fekvés szerint; az alföldre néző lejtőn levő kút vizében az arány 1:1-hez, a keleti oldalon levő kút vizében az arány 1:1.2-hez. Teljesen beleillik a sorozatba a Vadpatak völgyében levő kút vizének összetétele. A kút a patak közelében van ásva, de olyan bő forrása van, hogy még nyáron is ad elegendő vizet. Ez a völgy észak felé nyílik és a bejárt területnek legnedvesebb klímájú helye; mindennap bőséges harmat áztatja meg a földet. A klimatikai nedvesség a növényi takaró képén világosan meglátszik. A kút vizében csak fél annyi mész és magnézia van, mint a kovászi völgyben az alföldre néző lejtőn levő kútban; összes keménysége csak 26 fok.

Az elmondottakból következik, hogy az Ó-Pálos—Ménes vonalon levő patak- és kútvizek összetétele világosan mutatja a helyi klímának megváltozását és a Marostól északfelé haladva, a szárazság fokozódását.

Ilyen előzmények után csak természetesnek kell mondanunk azt a szabályszerű változást, amely a hegyoldalakat fedő talajok összetételében és a rajtuk tenyésző növényi formációkban mutatkozik. A gyűjtött növényi sorozatokból már eddig is sikerült néhány klíma és talaj jelző vezérnövényt kijelölni, melyeknek ismertetését azonban ennek a munkának befejezése utánra kell elhalasztanom.

**A klíma.** Eddig mindig csak arról volt szó, hogy a klíma az Ó-Pálos—Világos közti szakaszon, tehát nem egészen 20 km. távolságra, feltűnően megváltozik. A megváltozásról tanuskodik maga a talaj, amely a jelzett vonalon a kőzeteket fedi; bizonyítja továbbá ezt az elváltozást a növényzet is. E mellett a klímaváltozás mellett szólnak a források és kútvizek összetételében mutatkozó szabályos elváltozások és végül erre utal a termőréteg alatt a kőzet felszínén és repedéseiben leváló ásványi anyagok összetétele is. Nem említettem azonban mindeddig olyan adatokat, melyek meteorológiai észlelésekből származnának és emellett a klímaváltozás mellett bizonyítanának.

Ilyen finomabb klimatikai különbségeket csak nagyon részletes me-

teorológiai megfigyelés alapján lehetne kimutatni akkor, ha ezen a jelzett vonalon legalább három teljesen felszerelt állomás működne, mely állomások a levegő nedvességének ingadozását is feljegyeznék. Sajnos azonban, az egész szakaszon csak egy ilyen van, Ménesen. S így bármennyire pontosak is ennek az állomásnak a feljegyzései, nem sok világot vetnek az elváltozás tényére, minthogy az adatokat nincs mivel összehasonlítani. A klimatológiai különbségeket eddig a csapadék évi összegének feltüntetésével szokták megjelölni. Növénytani szempontból azonban az évi összeg nem sok felvilágosítással szolgál, mert nem az a fontos, hogy mennyi csapadék hullik le egy év leforgása alatt valamely helyre, hanem az, hogy a csapadék milyen időközre oszlik el. A klimatikai nedvesség fokának megállapítására a csapadékok évi összegei nem adnak felvilágosítást.

Állításomat több példával is meg tudom világítani. Hazánknak az a vidéke a legszárazabb, amelyen nemcsak a szénsavas mész válik le nagyobb mennyiségben az altalajban, hanem a még sokkal könnyebben oldható szóda, vagy széksó is; és ezeken a tájakon 450—600 mm a csapadék évi összege. Ezzel szemben Európa északi részén, ahol egy rendkívül nedves klíma hatása alatt a talaj olyan nagy mértékben van kilugozva, hogy ebben a kilugzott talajban csupán csak tülevelű fák, s ezek alatt mohok és zuzmók találják meg az életszükségletüknek megfelelő feltételeket; itt ebben az állandóan nedves és ködös klímában a csapadékok évi összege csak 250—300 mm között mozog. Továbbá 490 mm az évi csapadék összege (100 éves átlag) azon a vidéken is, amelynek Berlin a központja. Ha ennek a vidéknek a növényzetét és a talaját szembeállítjuk hazai homokvidékeink növényzetével és talajával, akkor világosan kitűnik, hogy a csapadékok évi összege klímatispusok jelzőjeként egyáltalában nem használható. Mert, amint mondtam, hazai homokvidékeinken a csapadékok évi összege 490 mm-nél sokkal nagyobb s a klímájuk mégis oly száraz, hogy a talaj sói közül nem csak a nehezen oldható szénsavas mész, de még a nagyon könnyen oldható szénsavas nátron, továbbá a kénsavas nátron, a konyhasó, sőt még a nitrátok és nitrátok egész sora is kikristályosodik a talajban!

Világos tehát, hogy a csapadékok évi összegén kívül még több olyan meteorológiai tényező is van, amely a klímának növény-fiziológiai hatását szabályozza. Ezek között a tényezők között legnagyobb hatása van a *harmatnak*. Sajnos, hogy a meteorológiai állomások ennek a tényezőnek a változásait nem jelzik. A harmatnak mint klimatológiai tényezőnek mellőzése onnan ered, mert a meteorológiai állomások egységes berendezése, az észlelések módja Németországban állapítottatott meg. Európa északi felében pedig a tengeri légáramoknak hatása alatt mindennap van harmat, télen-nyáron egyaránt. Európának ezen a részén a harmat nem marad ki

hosszabb időszakon keresztül, ennél fogva a harmatnak nem is tulajdonítottak eddig nagyobb növényfiziológiai hatást s így feljegyzését feleslegesnek tartották. Azonban a német gyarmatokon, ahol a harmatnak igen nagy fontossága van, növényfiziológiai és növénytermelési szempontokból, ott a meteorológiai állomások már jegyezték a harmat változásait.

Reményünk lehet tehát arra, hogy ennek alapján a hazai állomások is nemsokára szintén elkezdik a harmatos és harmatnélküli időszakok feljegyzését s ezáltal úgy a tudománynak, valamint az erdő- és mezőgazdaságnak nagy gyakorlati hasznú segédeszközt adnak a kezébe.

A harmat a levegő vízpáratartalmának a kifejezője, azaz a jelzője annak a nedvességi foknak, amelyet SCHIMPER az ő növénygeografiájában<sup>1)</sup> klimatikai nedvességnek jelez. (Klimatische Feuchtigkeit.) Ha eleintén csak az eredményt jegyezzük fel, akkor később talán majd azoknak a tényezőknek a vizsgálatára is rákerül a sor, amelyek ezt az eredményt létre hozták.

Bár a most működő állomások munkájának összeállításából is már nagyon sok fontos eredményeket várhatunk, amelyek a növényi életnek számos jelenségére vetnek fényt, egyelőre azonban feldolgozás híjján Arad-hegyalján mégis csak azon adatokra vagyunk utalva, amelyeket a természetnek künn a helyszínen folytatott tanulmányozásából szerzünk. Tanulmányunknak a tudományos értéke csak emelkedni fog, ha a most begyűjtött adatok helyességét egy olyan későbbi klimatológiai munka is igazolni fogja, mely meteorológiai adatok alapján készült.

Az évi csapadékok összegeinek száma, mint már említettem, nem ad semmiféle felvilágosítást a klíma minőségéről, de a csapadék eloszlásának ismerete az év különböző szakában már oly adatokat ad a kezünkbe, melyekből az illető helynek a klímájára több biztonsággal következtethetünk. Egy klimatológiai szabály van, amelyhez egy vidék növényzetének képe annyira hozzáidomul, hogy e szabály alkalmazásából megmondhatjuk, hogy az illető vidék uralkodó növényi formációja erdőség-e vagy mezőség? Ez a szabály úgy szól, hogy:

*„Klimatológiailag nedves vidékeken az év második felében több csapadék hullik, mint az év első felében. Ez a klíma-típus az erdőségi klímazónára jellemző. Klimatológiailag száraz vidékeken az év első felében több csapadék hullik, mint az év második felében. Ez a klímátípus a mezőségi klímazónára jellemző.“*

Arad-hegyalja mentén és közelében több csapadékmérő állomás van. A III. számú táblázatban összeállítottam ezeknek az állomásoknak egy évről szóló csapadékát, s összehasonlítás céljából hozzáfűztem még három

1) SCHIMPER E.: Pflanzengeographie.

Az 1906. évi csapadék havi összegeinek táblázata.

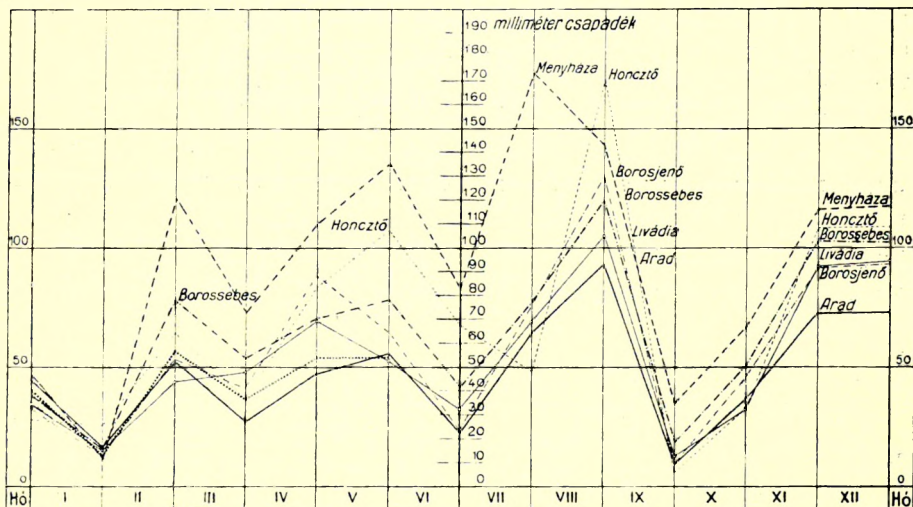
	Arad	Livádia	Pankota	Boros-Jenő	Boros-Sebes	Honctő	Menyháza	Uj-Szt.-Anna	Kis-Jenő	Maros-Vásárhely	Mező-Sámsond	Torda	mm. csapadék
Január	45	36	18	32	37	28	46	37	35	14	23	71	"
Február	17	16	21	13	16	27	23	14	18	1	05	10	"
Március	55	44	41	51	79	64	120	45	48	17	59	29	"
Április	27	48	31	40	54	37	73	47	47	18	84	44	"
Május	48	70	54	89	70	86	170	62	47	134	107	133	"
Junius	54	53	33	65	79	108	136	64	50	106	139	104	"
Julius	23	32	27	22	40	67	84	33	37	6	71	35	"
Augusztus	66	70	96	72	76	49	177	46	46	131	89	62	"
Szeptember	94	106	107	130	122	172	143	104	86	39	39	62	"
Október	10	13	3	10	18	6	33	09	88	1	01	10	"
November	38	34	22	44	50	36	68	36	28	85	80	53	"
December	83	93	86	93	101	109	116	63	86	28	47	53	"
Összesen	560	525	539	661	742	789	1099	565	534	668	744	666	"
I. félév	246	267	198	290	335	350	508	274	243	370	417	391	"
II. félév	314	348	341	371	407	439	599	291	291	290	327	275	"

tipusosan mezőségi klimájú állomásnak ugyancsak erről az évről szóló feljegyzéseit.

Hogy az esők mértékét és eloszlását még szemléltetőbbé tegyem, az egyes havi összegeket rajzban is feltüntettem (3. ábra).

A grafikonban feltüntetett állomások mind az erdei klíma jellegét mutatják, melyek között a Livádia és Menyháza közötti szakaszon a fokozódó klimatikai nedvesség világosan kifejezésre jut.

A feljegyzéseknek pusztán kísérleti célja volt: meg akartam tudni, hogy vajjon ilyen irányú tanulmány adna-e némi felvilágosítást a klímabeli különbségekre vonatkozólag?



3. ábra. 1906. évben lehullott csapadék eloszlása Aradhegyalján.

A grafikonból nem csak az évi mennyiségben mutatkozó lényeges eltérések tűnnek ki, hanem némi képet kapunk arról is, hogy a csapadékok az évnek mely részére oszlanak el.<sup>1)</sup> A táblázatból pedig kivehető, hogy melyik állomás van tipusosan (erdőségi) klímazónában és melyik közelíti meg a mezőségi klímazóna adatait.

*Borossebes* jelképezi legjobban az erdőségi típust. *Borossebes*: I. félév 335, II. félév 407, különbség 132 mm. A többi állomás mindinkább megközelíti az *Új-Szent-Anna* állomás típusát, amely már a síkságon van, ennek közelében kezdődik a székestalajok zónája, tehát a sók felszaporodásának kedvező aszályos klíma. Itt a két félév csapadéka csaknem egyenlő: 274 és 291.

1) A m. kir. meteorológiai és földmágnassági intézet évkönyve 1906. évről.

A torontálmegyei *Écska* állomás az Alföldön, továbbá a három állomás az erdélyi mezőségekben: *Marosvásárhely*, *Torda* és *Mezősámsond*, már tipusos mezőségi klímára mutatnak.

A két félév alatt lehullott csapadék összegeinek szembeállítására csak a gorombább különbségeket tünteti fel, aminő például az erdőségi és mezőségi klíma között is fennforog. Az aradhegyaljai állomások között levő különbségek azonban sokkal finomabbak, semhogy a csapadék eloszlásának adatával ezt teljesen ki lehetne fejezni. De mindamellett már ez az adat is bizonyítékul szolgálhat arra nézve, hogy itt a talajban, a növényzetben, a terményben — különösen a bor jellegében — mutatkozó nagy különbségeknek szülő oka a klímabeli eltérésekben rejlik. Ezek az adatok egyezsersmind bizonyosságul szolgálnak arra nézve is, hogy a már meglevő meteorológiai feljegyzések felhasználásával is lehet bizonyos klímabeli különbségeket feltüntetni és kiemelni, mely klímabeli különbségeknek ismerete a szőlőgazdaságban rendkívül nagy értékű útmutatásokkal szolgálna, úgy a szőlőművelés üzemére nézve általában, valamint különösen az alkalmazandó amerikai alanyfajták kiválasztása tekintetében. Magától értetődik, hogy ilyen munkának alapjául az éveknek egy hosszabb sorozatát kell venni, erre persze én nem vállalkozhattam.

**A termőtalaj.** Azon az egységes agyagtakaron, mely Arad-hegyalján a hegyeket és a síkságot befedte, a klíma és a növényzet együttes hatása nagyon különböző talajtypusokat alakított ki.

Ó-Pálostól Pankotáig, előbb a nagyon meszes, azután a teljesen mésztelen talajok sorozata szabályos egymásutánban következik. A szén-, savas mésznek fokozatos apadása a talajban, a kilugzási folyamatnak szabályosan emelkedő erősségére mutat. Minthogy, mint ismeretes, a kilugzás a klímának nedvességi fokával egyenesen arányban áll, tehát a talaj minőségéről a felette uralkodó klímára következtetve, ez utóbbinak nedvességében okvetlenül nagy eltéréseknek kell lenni az év folyamán.

Ezek az eltérések a hegyoldalakon virító növényi társaságok formáiban is kifejeződnek. Erről a múlt tavasz folyamán szerzett tapasztalatok kétségtelen bizonyosságokat szolgáltatottak.

Az 1910. évről szóló jelentésemben a következő hat talajtypust jelöltem ki:

1. Meszes talaj.
2. Vasas talaj.
3. Humuszos talaj.
4. Barna erdei talaj.
5. Erdei fakó talaj.

A szőlőműveléssel járó talajlazítás megkívánja azt, hogy a talajt 60 cm mélyen felforgassák. Ezzel a földmunkával a talajnak ősi szel-

vénye természetesen elbomlik, ennél fogva a *szőlőtalajt mesterséges talajnak, vagyis kerti talajnak kell tekintenünk*, amelyben az egymás alatt következő szintek egészen más szerkezetűek és egészen más tulajdonsággal is vannak felruházva, mint aminőket eddig a természetes településű talajokban megismertünk. A szőlőtalajok tárgyalása alkalmával tehát előbb ezeket a ma még ismeretlen tulajdonságokat kell felderíteni és csak azután fogunk végérvényes osztályozást végezhetni, a megállapított tulajdonságok alapján.

Mint hogy azonban a begyűjtött talajokat — laboratórium hiján — nem tudtam megvizsgálni, a talajokról sem tudok új adatokat elmondani, s csak az 1910. évi jelentésben már leközölt leírást tudnám ismételni. Éppen ezért a talajismereti rész kiegészítését is akkorra kell elhalasztanom, amidőn majd a megkezdett felvételeket tovább folytathatom s a begyűjtött talajokat, a rajtuk élő növényzettel együtt megvizsgálhatom és meghatározhatom.

## II. RÉSZ.

### A székestalajok szerkezete Kiskunfélegyháza határában.

A Duna—Tisza közi hát három részből áll. A középben van a magas dombvidék, melyet a legnagyobb részben fűtóhomok borít. A hátat nyugat felől a Dunának teljesen sík felszínű ősi ártere, kelet felől pedig a Tisza völgye szegélyezi. A hát középső része 30—40 m magasán emelkedik ki a Duna és Tisza egykori ártereinek síkjából, a mai ártér felszíne pedig még ezeknél is alacsonyabban fekszik mintegy 8—10 m-rel.

**Domborzat.** A Duna—Tisza közi hát középső részének felszíne nem sík, hanem hullámos, mert magas homokbuckák sorai húzódnak rajta délkeleti irányban végig. Ezek a buckák tetemes magasságra emelkednek ki a térszínből. Félegyházától nyugatra 100 m-re, keletre pedig 120 m-re emelkednek a tenger színe fölé; Kecskeméttől nyugatra 135 m magas a legmagasabb domb. A térszín ezektől a magaslatoktól délkelet felé lejt. A lejtés egyenletes egész a félegyházai Paphalom vonulatáig; légvonalban számítva kilométerenként kb. egy méter. A Paphalomtól keletre hirtelen zökken a felszín, amennyiben az átlagos térszín 100 m-ről egyszerre 92-re száll alá. A buckák között lévő mélyedmények esése azonban sokkal gyengébb, amennyiben a völgyek a magas térszíni területen igen mélyre vágódnak be, míg az alacsonyabb fekvésű vidéken sokkal sekélyebbek. De azért a völgyek esése is elég nagy, km-ként megközelíti a

félmétert. A tavaszi vizek ezeken a völgyeken keresztül folynak le a Tiszába.

**Talajminőség.** A Duna—Tisza-közi háton a talajminőség általában kapcsolatban van a helynek a térszíni magasságával; a legalacsonyabb fekvésű vidék talaja rendszeren agyag, a legmagasabbaké homok, a két szélsőség közé eső részek földje pedig alapjában véve szintén homok, de agyagos természetű földdel van lefödve. Ilyenformán ennek a közbeneső csiknak a talaja is agyagosabb természetű, de mindemellett mégsem olyan kötött, mint a széleken fekvő agyag.

A hullámos természetű homokos földeket az alacsonyabb fekvésű agyagos talajú tájtól a Paphalom dombsora választja el. A Paphalom egy északnyugat-délkelet irányú dombsornak szélső vonalán emelkedik, a tőle keletre eső agyagos térszín 8—10 m-rel alacsonyabb a homoki résznél.

Ennek a ténynek a megállapítása azért fontos, mert a térszint fedő talaj agyagosabb, vagy homokosabb voltától függ az illető vidéken a csapadékvizeknek a talajba való beivódása, vagy pedig a vizeknek a felszínen való felszaporodása.

Az év nedves időszakában a csapadékvizek egy része beivódik a földbe, a másik része pedig a felszín mélyedményeiben szalad össze s innen délkelet felé folyik el az alacsonyabb helyzetű, agyagos talajú vidékre. De minthogy ennek az agyagos tájnak a talajába a víz nem ivódhatik olyan könnyen bele, mint a homokba, tehát a tavaszi víz, a helyi csapadékkal megszorodva, nem tud olyan gyorsan lefolyni, mint amilyen hirtelen megnövekedett; így azután a talaj felszínén reked s ott számtalan kisebb-nagyobb tavat alakít. A *Sós-tó*, a *Fehér-tó*, a *Félegyházi-tó*, a *Bogárzó-tó*, a *Szentpéteri-tó*, a *Csukás-tó*, stb. és még több kisebb-nagyobb tó, mind ilyen módon alakultak.

Ezen a vidéken a felsorolt tavakon kívül még számtalan apró víz-állás is van; azonban a vízállásoknak legnagyobb része a nyáron kiszárad. A tavakat és a vízállásokat vízerek kötik össze egymással. Ilyen ér a *Csukás-ér*, a *Dong-ér*, a *Vidra-ér*, stb. A tavasz folyamán megnövekedett belvizek ezeken az ereken keresztül jutnak a Tiszába.

**Földárja.** A csapadékok előbb annak a helynek a földjét telítik vízzel, melyre lehullottak s amidőn már ez a föld nem vesz be több vizet, csak akkor szalad össze a fölös rész a völgyekben s folyik el délkelet felé. De az a nedvesség, amely a földbe beivódott, az sem marad egy helyen, hanem az altalaj rétegeinek hajlása szerint lassan bár, de mégis folyik. A föld mélyében mozgó víz a *föld árja*. Ha az altalajban sok a homokréteg és ezeknek a homokrétegeknek nagy az esésük, akkor a föld árjának a mozgása is meggyorsul. A gyorsabb mozgású víz nyomást gyakorol az



alacsonyabb tájakon az altalajban lévő vizekre. A nyomás annál nagyobb, minél magasabban van az a terület, melyen a föld árja a talajba beivódott; végre oly nagyra növekedhetik, hogy áttöri a felső agyagréteget és felfakad. Ilyen helyeken azután forrás támad, melynek vize nagy területeket áraszthat el. Minthogy a források nem a rendes vízfolyásokban fakadnak fel, hanem szántókon és kaszálókon, azért nevezik ezeket — megkülönböztetésül a rendes belvizektől — *vadvizeknek*.

Különösen nagy károkat okozhatnak a vadvizek nedves esztendőekben, mert akkor, ha minden mélyebb fekvésű helyen felfakadnak, ott rendszeren a szántókat borítják el; a homokon ugyanis a legjobb szántók mindig a lapályban vannak.

**Sóstavak.** A tavak és vízállások vizének egy része azonban egyáltalán nem tud lefolyni, mert a tavak és vízállások feneké mélyebb, mint a vízlevezető ér medrének alja. A nyári szárazság alatt a hajlatokban lévő vizet a nap perzselő sugarai lassan elpárologtatják s a lassú párolgás következtében a tó vize fokozatosan besűrűsödik. Abban az arányban, amint a tó vize fogy, szaporodik a vízben lévő sók tömege s ilyen módon egy hosszabb időszak leforgása alatt a tavak vize végre *sós vízzé* válik. Aszályos években azután még ezek az állandó jellegű tavak is kiszáradnak s ilyenkor a tavak száraz fenekét vastagon beborítja a kivirágzott só.

**Székes talaj.** A nyári aszály azonban nemcsak a tavak vizét párologtatja el, hanem a talajét is. A nedvesség a feltalajból és az altalajból egyaránt elpárologván, a föld kiszárad és összeropedezik. Amikor a talajból a nedvesség elpárologott, akkor az a sokféle só, ami ebben a nedvességben bent volt s ott a növények táplálására szolgált, mind benne marad a talajban. Ha az időjárás valamely hely fölött állandóan aszályos természetű, akkor az ilyen helyeken a talajokban is felszaporodik a só s a talajok *elszékeseznek*.

Azt a székes talajú területet, melynek talaját részletesebben tanulmányoztam, a Csukás-érnek két ága fogja körül. A Csukás-érnek ugyanis két ága van; az egyik ág a Sós-tavat köti össze a Bogárzó-tóval; a másik ág pedig azoknak a semlyékeknek a vizét vezeti le a Fehér-tóba, amelyek Félégyházától keletre esnek. A víz, ami a két érben folyik, egyformán sós.

Az érben folyó víznek széksótartalmát bizonyítja a víznek sötétbarna színe is, mert a széksós vizek feloldják a talaj humuszát s ettől egészen megbarnulnak.

A Csukás-érnek köze alacsony fekvésű terület bár, de mégsem sík, hanem dombos, a dombok 3—4 m magasak s enyhe lejtőkkel ereszkednek az alacsonyabb fekvésű szántókra rá.

A körülírt területen háromféle talaj van: ú. m. *homok*, *agyagos homok* és *székes agyag*. A talajféleségek itt is a domborzati alakuláshoz alkalmazkudnak. A dombok magja homok; ez a belső mag rendszeren aféle agyagosabb természetű földrétanggal van lefödve, melynek anyaga legnagyobbbrészt igen finom és aprószemű ásványliszt. Ez az anyag származására nézve levegőből lehullott por, melyből e száraz klíma hatása alatt lösz alakult.

A felső agyagos takarónak a vastagsága általában  $1\frac{1}{2}$  m között váltakozik. A meredekebb oldalú dombokról már sok lekopott belőle, úgy hogy helyenként az eke az alsó homokot fordítja fel. De általában a dombokon is maradt még egy fél méter vastag réteg. Ami a dombok éléről lekopott, az a lejtőkre rakódott rá, a lejtőkön eszerint vastagabb lett a takaró.

**A talajfajták.** A lösztakaró termőrétege a hátakon homokos: *barna agyagos homok*, mely mintegy 2—3% humuszt tartalmaz. Az alacsonyabb fekvésű szántók talajában már sokkal kevesebb a homok és több az agyag; továbbá humusztartalmuk is nagyobb: 3—4%. Az itteni talajoknak fizikai összetétele általában a löszvidékeket fedő termőtalajokéval egyezik, amelyeket *középkötöttnek* szokás nevezni. Ilyen talajok vannak pl. Bács megye felső részében, azután Fehérmegyében stb. A Csukás-ér mellékét borító talajok tulajdonságai azonban egészen másformák, mint aminő tulajdonságok a dunántúli löszvidék talajaira jellemzők; az eltérés oka abban rejlik, hogy ezek a talajok *székesek*. Különösen kitűnik a székes jelleg az alacsony fekvő agyagos természetű szántók és kaszálók talajában, melyek az erekkel és a vízállásokkal határosak. A vizek mentén a szántóföldek is mind székesfoltosak és tavasszal az esővíz tócsákban megáll rajtok. Minél székesebb az ér, vagy a tó vize, mellyel határos a szántó, annál székesebb a talaja is. A székes talajoknak a tulajdonságai sokban nagyon eltérnek a normális talajok tulajdonságaitól. Az eltérések főképpen a következő tulajdonságokban jutnak legjobban kifejezésre:

**Kötöttség.** A székes természetű szántók talajának kötöttsége nem függ annyira a talajnak az agyagtartalmától, mint inkább az elszékesedés fokától. Minél székesebb valamely szántó talaja, akkor vizesen annál jobban szétfolyik, de ezzel szemben szárazon annál jobban megkeményszik, annyira, hogy a göröngyöket kézzel nem is lehet széttörni. A szántókon lévő székes foltokon tavasszal megáll a víz s e vizes foltok alatt a talaj úgy felázik, hogy azon még üres szekérral sem lehet átmenni. Sőt a befogott állat még akkor is beledől, ha már ezeken a foltokon a talajnak a felszíne megszáradt.

Ennek a jelenségnek az az oka, hogy az év aszályos időszaka alatt

a talajszelvény egyes szintjeiben a talajnedvesség sóiból egy bizonyos hányadrész lerakódott.

A különféle sók minőségük szerint különböző hatást gyakorolnak a talaj szerkezetére, így a többi között az alkáliák szénsavas vegyületei megszüntetik a talaj porozitását, azaz a likacsosságát. A kellő porozitás hiányával van kapcsolatban a székes talajnak a rendkívüli kötöttsége és vízrekesztő tulajdonsága. Mind a két tulajdonság káros hatású s ezekből ered a székes talajoknak részleges terméketlensége is.

*A szikfok.* A székes talajnak a fő jellege azonban nem abban rejlik, hogy általában sok só van benne, hanem abban, hogy ez a sok só az altalajban egy bizonyos mélységben rakódik le. A sók a székes talajban is a *B*-szintben, vagyis az akkumulációs szintben halmozódnak fel; ezt a sós réteget nevezik az Alföldön sajátságos tulajdonságai alapján *szikfoknak*.

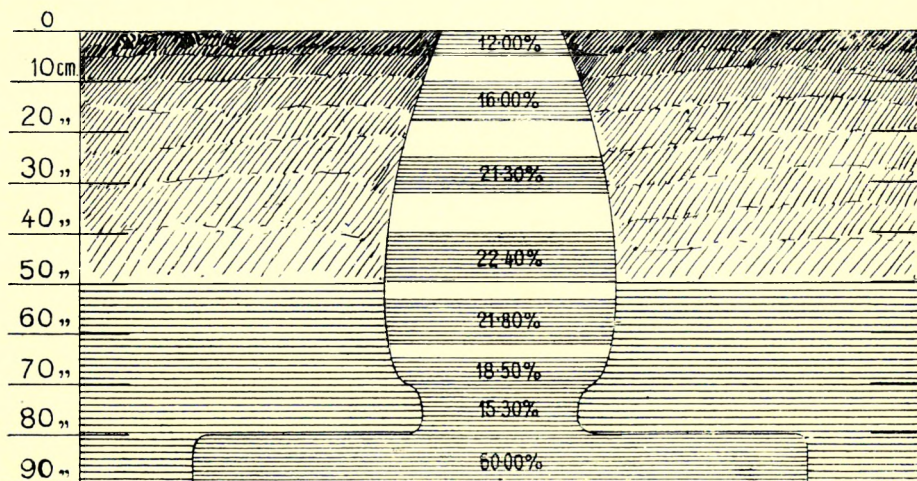
A szikfok egészen vízrekesztő tulajdonságú. Nem ereszti át magán sem a talajnak a felszínére hullott csapadékvizeket, sem pedig az altalajban felhalmozódott téli nedvességet, mely nyáron, amikor a növényeknek legnagyobb szükségük van a vízre, siet a felső rétegekből elpárolgó víztartalomnak a pótlására. A szántóföldek altalajában lévő szikfok éppen nyáron okozza a legnagyobb kárt. Minthogy a növények gyökerei nem tudnak ezen a mindig száraz rétegen áthatolni, tehát amidőn a felső rétegekből a nedvesség elpárolgott és eső nem pótolja a veszteséget, akkor a vetemény kiszül. Ezért mondják a székes talajra, hogy a termés bizonytalan rajta. Nem okvetlen terméketlen minden évben, mert megeshetik, hogy olyan idő jár, hogy a szikfok is átázik, úgy hogy a növények gyökerei át tudják törni ezt az akadályt is; ilyenkor természetesen a növényzet nem sül ki rajta, hanem inkább jó termést ad. De ez ritkán történik meg.

A székes talaj terméketlenségének egyik és legfőbb oka az, hogy altalajában ilyen szikfok alakul ki és hogy annak vízrekesztő tulajdonsága van. A székes területek vizállásos voltának is a szikfok az oka; nem ereszti át magán a vizet, tehát ha a csapadékok vize a felső talajszintet telítette vízzel, akkor, minthogy a víz nem tud átszivárogni a vízrekesztő *B*-szinten, azaz a szikfokon, megáll a felszínen és ott tócsákat alakít.

*A talajnedvesség.* Nagyon sajátságos a székes talajban a nedvesség eloszlása és sótartalmának összetétele az egyes talajszintekben. *Minden normális talajban a nedvesség a felszíntől lefelé fokozatosan nő, a székes talajban ezzel szemben lefelé fokozatosan fogy.* A nedvesség a székes talajban két részre oszlik, azaz a szikfok a talaj víztartalmát két különálló

részre osztja; az egyik rész a szikfok felett van, a másik pedig alatta és az a nevezetes, hogy a kettő nem közlekedik egymással. A talaj felső részének víztartalma nem állandó, tavasszal nagyon nagy, nyáron és ősszel pedig igen csekély. Az alsó rétegek víztartalma állandó ugyan, de minthogy a kettő között nincs közlekedés, az alsó nedvesség a növényzetre nem gyakorolhatja a kellő hatást, mert a szikfok áthatolhatlan válaszfalat alkot közöttük.

A 4. számú ábrán a talajnedvesség eloszlását tüntettem fel. A szelvény közepén lévő rajz a víztartalom mennyiségét mutatja.



4. ábra. A nedvesség eloszlása a szikes talaj szelvényében.

A víztartalom:	0—10 cm mélységig	12.16%
	25—35 „ „	21.30%
	40—50 „ „	22.40%
	50—62 „ „	21.80%
	70—80 „ „	15.30%
	80—90 „ „	60.00%

A 70 és 80 cm mélységek közötti réteg tehát a legszárazabb része volt a talajnak, ez, dacára a nagyon nedves évnek és a tavaszi sok esapadéknak, mégsem tudott átázni. Száraz években természetesen az egész szikfok száraz marad.

*A sók eloszlása a talajszelvény egyes szintjeiben.* A talajszelvény vizsgálatára ezúttal nem kopár felszínű legelőterületet választottam ki, hanem egy régebben mezőgazdasági művelés alatt álló szántóföldet, mely

első tekintetre jó minőségű szántónak látszott, azonban székes jellege a rajta élő és a vizsgálat idejében virágzó növények alapján minden kétséget kizáró módon volt megállapítható. A jellegzetes növények a következők voltak: *Camphorosma ovata*, *Aster trifolium*, *Plantago maritima*, *Atropis distans*, *Veronica aquatica*.

A szelvény megállapítása végett a szántón több helyen gödröt ástunk és a gödör falából mintákat gyűjtöttem. Az A-szint fizikai alkotását az I. táblázatban közölt adatok mutatják.

I. táblázat.

A szántó A. szintjének fizikai alkata.

A talajalkatrész neve	Szemcse nagyság mm.	Százalékos összetétel	
Agyagos réteg ... ..	Kisebb mint 0.02	4.7	A szántott réteg, ha megszárad szívós és kemény, a göröngyök kézzel alig, vagy csak nehezen törhetőek szét.
Ásvány liszt ... ..	0.02—0.06	30.8	
Ásvány por ... ..	0.06—0.2	44.2	
Homok I. ... ..	0.2—0.3	20.3	<sup>3</sup> / <sub>10</sub> mm-nél nagyobb homokszemcse nincsen a talajban.
Homok II. ... ..	0.3—1	—	
Összesen ... ..		100.0	
Humusz ... ..	—	3.1%	A humuszt izzítási veszteség alapján határoztam meg.
Mésztartalom ... ..	—	$\left. \begin{array}{l} 14.1\% \\ 18.1\% \end{array} \right\}$	A szénsavas mésztartalmat a szénsav mennyiségből számítottam ki. (SCHEIBLER) 14% a minimum, 18% a maximum. Ez utóbbiban több mészkonkretió (elmeszedett gyökér) volt.

A fizikai alkotót feltüntetető táblázatból láthatjuk, hogy a talaj fő alkotórésze az ásványpor és a kőliszt, összesen 74%; agyagos rész csak 4.7% van benne; a homok (20%) igen apró szemű; <sup>3</sup>/<sub>10</sub> mm-nél nagyobb homokszemcse nincs benne, holott homokszemcsének mondjuk még az ennél 10-szer nagyobb ásványszilánkot is.

A felsorolt elemzési adatokat egybevetve megállapíthatjuk, hogy a nevezett talaj homokos lösznek a termőrétege s mint ilyen a leglazább

talajfajták közé tartoznék, ha nem volna székes. Azonban székes voltának következtében olyan kötött, mint egy nagyon agyagos mésztelen talaj.

Humusztartalma 3·1%, a szénsavas mész- és magnéziumtartalma 14—18% között ingadozik.

A talajnak abnormális kötöttségét azok a sók okozzák, melyek a talajnak egyes szintjeiben különböző keveredési arányban és változó mennyiségben rakódtak le.

## II. táblázat.

A Cszakás ér mellékén lévő vak-szék talaju tábla talajszelvénye.  
Szénsavas vízkivonat.

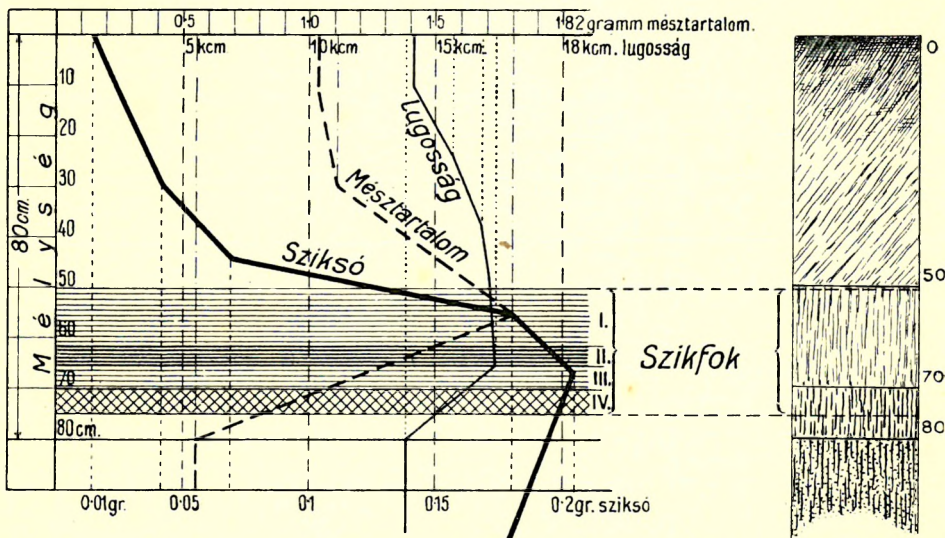
A minta		Egy liter szénsavas vízben 5 gr talajból oldódott			Talaj szintek
Száma	Mélysége cm.	Lugosság $\frac{1}{1}$ n. sav $\frac{1}{1}$ ccm.	Összes keménység CaO-ra számítva	Széksó tartalom Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	
1.	0—22	14·0	gramm 1·09	gramm —	} Szántott réteg } Humuszos réteg } Gyengén humuszos réteg } <i>A-szint.</i>
2.	25—35	16·4	1·13	0·0424	
3.	40—50	16·4	—	0·0634	
4.	50—62	12·9	1·82	0·1537	} Szürkés márga } Sárga lösszerű márga } <i>B-szint.</i>
5.	65—70	17·4	1·30	0·214	
6.	70—80	14	0·549	0·190	
7.	80—	—	—	—	} 80 cm. alatt homok kö- vetkezik. } <i>C-szint.</i>

A II. táblázat a talajszelvény különböző szintjeiben lerakódott sóknak összetételéről nyújt tájékoztatást. Az elemzési adatok 1 liter szénsavas vízben oldható sóknak összetételét mutatják be. A minden egyes szintben befoglalt sóknak az összes mennyiségét ezúttal nem tudtam meghatározni, mert laboratóriumunk nincsen és a kémiai laboratórium, ahol 1916. év nyarán ideiglenesen dolgozhattam, ilyen vizsgálatokra nincs berendezve. Ezért csak a szikfoknak határoztam meg a szénsavas vízben oldható összes sótartalmát. A mész- és magnéziumtartalom összege együtt mészre van átszámítva, csak így lehetséges a szelvény *B-szintjében* jel-

zett adat, mely szerint 1.82 gr. szénsavas mész van feloldva 1 liter vízben. Kénsavas só az egész szelvényben csak nyomokban volt kimutatható.

Az elemzés adatait a II. számú táblázatban állítottam össze. Az elemzés menete a következő volt: 1 liter vízbe 5 gr. talajt tettem s 2—3 óra hosszáig szénsavat vezettem át a vízen; ügyelve arra, hogy a talaj időközben le ne ülepedhessen.

Ugyanennek a táblázatnak az adatait az 5. ábrán rajzban tüntettem fel. A rajzon jobboldalon a talaj szelvénye van lerajzolva, a baloldali rajz pedig az egyes szintekben lévő sőtartalom mennyiségének és minőségének változását mutatja be.



5. ábra. A talaj sőtartalmának eloszlása az egyes szintekben.

A talajszelvényben: 0—50 cm mélységig terjed a humuszos réteg. A felső rész barna színű, a szántott rétegnek humusztartalma 3.1%.

Lefelé a humusztartalom fogy, 50 cm körüli mélységben szürke színű márga kezdődik s ez lassanként a sárga márgába, a löszbe megy át.

50—80 cm mélységig terjed az alsó márgaréteg, ebben van a szikfok, vagyis a sós szint.

80 cm mélységben kezdődik a homok. Ennek a lerakódásnak a vastagsága helyenként nagyon változó, 1—4 m között ingadozik. Dombtetőn vastagabb, lapos helyen pedig vékonyabb.

A szikfoknak jelzett rétegben négy részt lehet megkülönböztetni. Az I. rétegben a legtöbb mész van felhalmozódva;

a III. rétegben a talajnak a széksó-tartalma a legnagyobb — 0.6%;  
a II. réteg a kettő közötti átmenet;

a IV. réteg a legszárazabb volt. Ennek a rétegnek a nagyon csekély nedvessége annál feltűnőbb, mert az alatta fekvő rétegben a víz olyan nyomás alatt állott, hogy midőn ezt a réteget ásóval áttörtük, akkor a víz 20 cm-t emelkedett fel a gödörben; de a nagy nyomás dacára sem tudta ezt a sós száraz réteget átáztatni. A IV. és az alatta fekvő 80 cm mélységig terjedő réteg vízrekesztő tulajdonsága ennek a rétegnek feltűnően magas széksótartalmával van kapcsolatban. A talajszelvény mellett lévő rajz a sótartalom változását mutatja be az egyes szintekben. A rajzon jól látható, hogy a mész és a magnézia sóinak lerakódása és a széksónak legnagyobb mértékű felhalmozódása nem esik össze. A felső rétegben több a mész és a magnézia, de ehhez kevesebb széksó van kötve; az alatta fekvő rétegben pedig a hármassóban több széksó van a mész és a magnéziához kötve.

Az egész vizsgálat, melyet itt ismertettem, csak arra szolgált, hogy a székes talajok szelvényének szerkezetére némi világot vessen. Ez a munka az új irányú talajvizsgálati módnak csak kezdetét jelzi és útmutatást nyújt a további kutatások irányára nézve. De már ez a tájékoztató vizsgálat is két új és tudományos szempontból is érdekes tényállást derített ki, melyeknek nagy hatása lesz a székes talajok javításának kérdésében. Ezek a következők:

1. *A széksó a székes talajban nem különálló, szabad állapotban foglaltatik bent, hanem egy hármassó alakjában mész és magnéziához kötve. Ez a hármassó desztillált vízben oldhatatlan, azonban a szénsavas víz egybontja.*

2. *A székes talaj szelvényében a B-szint, vagyis a sós szintben a talaj pórusait kitölti a fentjelzett hármassó. A B-szintnek vízrekesztő tulajdonsága ennek a hármassónak nagy tömegben való felhalmozódásában leli magyarázatát.*

A székes talajok egy részében az eddigi elemzési módszerekkel nem tudtunk feltűnő mennyiségű szódát kimutatni, a szódátartalom a vizsgálat szerint alig emelkedett a normális talajok szódátartalma fölé s a talaj mégis terméketlen volt. 'SIGMOND E. dr. műegyetemi tanár úr cikkében a székes talajokat éppen ezen elemzési adatoknak alapján két főcsoportra és több alcsoportra osztja<sup>1)</sup> és pedig:

**I. főcsoport:** *Kötött szik- vagy széktalajok.*

1. *alcsoport:* Kötött sziktalajok, melyekben kevés a vízben old-

1) 'SIGMOND ELEK: Alföldünk szikeseinek válfajairól. Földtani Közlöny, 36. k. (1906.) 11—12. füzet.



ható só. — 2. *alcsoport*: Oldható sókban bővelkedő kötött szik-talajok.

## II. *főcsoport*: Sziksós- vagy szódatalajok.

1. *alcsoport*: Sziksós homok. — 2. *alcsoport*: Sziksós vályog. —

3. *alcsoport*: Sziksós agyag.

A közölt vizsgálati adatok szerint 'SIGMOND E. professzor úrnak a beosztása nem helyes, mert minden székes, vagy szikes talaj sós szintjében nagyon sok széksó van. Olyan székes talaj, amelynek szelvényében a szénsavas nátrium *csak nyomokban fordulna elő, nincsen.* — Vizsgálat alá vettem: Hortobágyról, Békéscsabáról, Bács, Csongrád és Torontál megyékből, valamint Romániából és Déloroszországból származó székes agyagtalajokat; mindannyiban sok széksót tudtam kimutatni.

*Minden székes folt altalajában ott van a szik-fok, melyben igen sok széksó van felhalmozva. De ez a széksó nem szabadon van a talajban, hanem mész és magnéziához kötve. Ennek a hármassónak sem összetételét, sem tulajdonságait nem ismerjük, az ásványtanokban hasonló szerkezetű ásványról nem találunk ismertetést.*

*Eddig annyit sikerült róla kiderítenem, hogy tiszta vízben oldhatatlan, de szénsavas víz már felbontja. Ha szénsavas vízben feloldódik, akkor a három elem, a mész, a magnézia és a nátron különválva, mint a szénsavas sók maradnak az oldatban és eredeti tulajdonságaik szerint külön-külön válnak le belőle. A talajt borító növényekkel szemben a széksó csak akkor fejt ki mérgező és káros hatását, ha a szénsavas esővíz az ásványt felbontja és a széksót kiszabadítja lekötött állapotából.*

A talajnak  $\frac{1}{10}$  normál savval való kezelése után az oldatban a mész és a magnézia mellett a nátron is könnyen meghatározható. A vizsgálat szerint a gátéri szikfokban 0.59% széksó volt. De ebből 1 liter vízben csak 0.214 gr. oldódott. Ez az eredmény bizonyítja, hogy *„a székes talajokban levő hármassó, a mész, a magnézium és a nátron együttes szénsavas vegyülete egy olyan ásvány, melynek elemi alkotrészei csak abban az esetben kerülnek oldatba, ha az egész ásványt savval vegybontjuk. Szénsavval való felbontás alkalmával csak annyi széksó szabadul fel, amennyi annak az arálynak megfelel, amely szerint a nátron a mésszhez és a magnéziához kötve az eredeti ásványban bent foglaltatik.*

Ha majd megint lesz laboratóriumunk s nekem is módomban lesz talajvizsgálatokat végezhetni, akkor a székes talajoknak ezen újabban felfedezett ásványával részletesen fogok foglalkozni.

Ez az összetett szerkezetű ásvány jellemző és sohasem hiányzó alkotrésze úgy az agyagos talajú székes területeknek, valamint a homoki érces foltoknak és a kopár, terméketlen, sivatgy foltoknak egyaránt.

## Összefoglalás.

A gátéri székes talaj vizsgálatával kapcsolatban végzett egyéb talaj-elemzésnek eredményei, a székes talajok szerkezetéről és tulajdonságairól több fontos felvilágosítással szolgáltak. A többi között megmagyarázták azt az eddig érthetetlen tényt is, hogy miért van termékenyítő hatással a meszezés a székes talajokra, holott az eddigi elemzési mód sok meszet mutatott ki bennök?

A székes talajok fennebb ismertett jellegzetes ásványának megállapítását a székes talajok javításának kérdésében alapvető fontosságúnak tartom. Bár tulajdonságainak nagy része még ismeretlen előttünk, az eddigi vizsgálatok eredményei már idáig is fontos és a gyakorlatban is felhasználható eredményeket szolgáltattak; nevezetesen:

1. *Minden székesfolt altalajában van egy sókkal telített talajszint, mely magas sótartalmánál fogva és a sóknak természetéből kifolyólag vízrekesztő tulajdonságú. Ezt a sós szintet szikfoknak nevezik.*

2. *A szikfok a székes talaj nedvességét két különálló részre osztja, és egyrészt meggátolja az alsó és felső víztartalmú rétegek közötti közlekedést; másrészt száraz években teljesen megakadályozza a növényeket abban, hogy vízszívó gyökereiket lebocsássák a mélyebb rétegekbe azon célból, hogy onnan életszükségleteik fedezésére a kellő nedvességet felszívhassák.*

3. *A szikfoknak vízrekesztő tulajdonságát az az újonnan felfedezett ásvány okozza, mely a szikfokban oly nagy tömegben rakódott le, hogy ott a talaj összes porusait kitölti. Ez az ásvány minden székes talajban bent van, összetételére nézve a mésznek, a magnéziának és a nátronnak együttes szénsavas sója; vízben oldhatatlan, de a szénsav vegybonjtja.*

## D) *Chemiai jelentések.*

### 1. Jelentés a m. kir. földtani intézet kémiai laboratóriumából 1916-ról.

(Nyolcadik jelentés.)

Dr. HORVÁTH BÉLÁ-tól.

#### I. Kőzetelemzések.

1. *Biotit-gránit* Nyitrafő vidékéről, Nyitra völgye, a gránitvonulat  
É-i oldalán, közel a perm határához (Nyitra vm.).

Elemzésre átadta dr. VIGH GYULA m. kir. geológus.

A kémiai elemzés a következő eredményeket adta:

Alkotórész	%	Molekula %
SiO <sub>2</sub>	71·50	78·24
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14·80	9·53
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2·26	—
FeO	1·15	2·90
MgO	0·69	1·14
CaO	1·88	2·20
Na <sub>2</sub> O	3·27	3·47
K <sub>2</sub> O	3·61	2·52
H <sub>2</sub> O —	0·31	—
H <sub>2</sub> O +	0·70	—
TiO <sub>2</sub>	nyom.	—
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	nyom.	—
Összesen	100·17	100·00

Ezen gránit *Osann*-viszonyyszámai legközelebb állanak *Osann* 41. biotitgránitéihoz, melynek lelőhelye: *El Capitan*, California, elemezte CLARKE (U. S. Bull. 228. p. 241. Washington, 1904.) és az átlaganalízis szerint  $\text{SiO}_2$ -tartalma 71.08%. CLARKE gránitja alkáliföldpátból, plagioklászból, kvarc, biotit, titanit, apatit és fémoxydokból állott. Kimutatott még 0.15%  $\text{MnO}$ , 0.02%  $\text{SrO}$ , 0.04%  $\text{BaO}$ , 0.02%  $\text{Cl}$ -t és nyomokban lithiumot és széndioxydot. A nyitrafői gránit ugyancsak közel áll a VEXDL által közölt (A velencei hegység geológiai és petrográfiai viszonyai, 89. Budapest, 1914.) és elemzett azon gránithoz, mely a székesfehérvári kőfejtőből, a Szent Donát-templom alól való és  $\text{SiO}_2$ -tartalma 72.01%. Továbbá ugyancsak közel áll az általam elemzett (A m. kir. földtani intézet 1910. évi jelentése, 328. Budapest, 1912.) és *Réka*, Hauszer-táró hányójáról (Abauj-Torna vm.) származó biotitgránithoz, amelynek  $\text{SiO}_2$ -tartalma 70.53%.

A biotit-gránitok *Osann*-

viszonyyszámai:

	<i>SALF</i>	<i>ALCALK</i>	<i>NK</i>	<i>MC</i>
<i>Osann</i> 41.	} 25, 3, 2 }	15.5, 4.5, 10	5.7	2.2
Nyitrafői		} 16, 4, 10 }	5.8	3.4
Székesfehérvári			5.3	1.5
Rékai			5.9	2.6

## 2. Plagioklász-bazalt Sághegy (Vas vm.) vidékéről.

Elemzésre átadta dr. JUGOVITS LAJOS egyetemi tanársegéd, a m. kir. földtani intézet munkatársa.

Alkotórész	%	Molekula 100
$\text{SiO}_2$	47.34	51.73
$\text{Al}_2\text{O}_3$	15.07	9.34
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	3.74	—
$\text{FeO}$	6.57	8.83
$\text{MgO}$	8.83	13.94
$\text{CaO}$	10.03	11.31
$\text{Na}_2\text{O}$	3.30	3.36
$\text{K}_2\text{O}$	2.22	1.49
$\text{H}_2\text{O}$ —	0.15	—
$\text{H}_2\text{O} \mp$	0.64	—
$\text{TiO}_2$	2.39	—
$\text{P}_2\text{O}_5$	0.18	—
$\text{MnO}$	0.12	—
Összesen	100.58	100.00

Ezen plagioklász-bazalt *Osann*-viszonyszámai legközelebb állanak *Osann* 807. plagioklász-bazaltéihoz, melynek lelőhelye: *Mas River*, Timor (Java), elemezte WICHMANN (Gesteine von Timor p. 128. Leiden, 1887.) és az átlaganalízis szerint  $\text{SiO}_2$ -tartalma 43.70%.

A plagioklász-bazaltok

<i>Osann</i> -viszonyszámai:	<i>SAlF</i>	<i>ALCAIK</i>	<i>NK</i>	<i>MC</i>
<i>Osann</i> 807.		11.5, 13, 5.5	6.6	5.2
Sághegyi	16, 3, 11	11, 13, 6	6.9	5.5

A nephelin PIRSSON (Am. Journ. Sci. (4.) 2. 142. New-York, 1896.) és HILLEBRAND (Analyse der Silicatgesteine, 213. Leipzig, 1910.) eljárása szerint chemiailag ki lett mutatva; de a párisi VIII. nemzetközi geológiai kongresszus petrográfiai nomenklaturája szerint (Compte rendu, 1223. Paris, 1901.) is: „A plagioklász-bazalt az ú. n. bazalt, a bazalttól megkülönböztethető, hogy *nephelin*, leucit és más ásványokat tartalmaz.“

### 3. *Nephelinbasanit* Kissomló (Vas vm.) vidékéről.

Elemzésre átadta dr. JUGOVITS LAJOS egyetemi tanársegéd.

Alkotórész	%	Molekula %
$\text{SiO}_2$	43.54	48.66
$\text{Al}_2\text{O}_3$	16.59	10.47
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	3.34	—
FeO	7.25	9.27
MgO	8.28	13.31
CaO	10.41	11.95
$\text{Na}_2\text{O}$	4.55	4.72
$\text{K}_2\text{O}$	2.37	1.62
$\text{H}_2\text{O}$ —	0.20	—
$\text{H}_2\text{O}$ +	0.75	—
$\text{TiO}_2$	2.47	—
$\text{P}_2\text{O}_5$	nyom.	—
MnO	0.12	—
Összesen	99.87	100.00

Ezen nephelinbasanit *Osann*-viszonyszámai legközelebb állanak *Osann* 995. nephelinbasanitéihoz, melynek lelőhelye *Montsacopa*, Catalonia, elemezte WASHINGTON (Am. Journ. Sci. 24. 1907.) és  $\text{SiO}_2$ -tartalma 44.82%; továbbá a 996. nephelinbasanitéihoz, melynek lelőhelye *Cruzcat*, Catalonia, ugyancsak WASHINGTON elemezte és  $\text{SiO}_2$ -tartalma 44.20%.

A nephelinbasanitok *Osann*-

viszonyzámai:	<i>SAlF</i>	<i>AlCaIk</i>	<i>NK</i>	<i>MC</i>
<i>Osann</i> 995.	} 16, 3, 11 }	} 10·5, 13, 6·5 }	7·1	5·6
<i>Osann</i> 996.			7·0	5·3
Kissomlói			7·4	5·3

A nephelin PIRSSON és HILLEBRAND eljárása szerint chemiailag ki lett mutatva; a kocsonyás csapadék igen gyenge sárga árnyalata kevés olivin jelenlétét igazolni látszik. A nephelinbasanit, a párisi petrográfiai nomenklatura szerint is (loc. cit. 1193) mint a bazalt rokona tartalmaz: *nephelint*, plagioklász, augitot és *olivint*.

4. *Nephelinbasanit* Felsőpulya (Sopron vm.) vidékéről.  
Elemzésre átadta dr. JUGOVITS LAJOS egyetemi tanársegéd.

Alkotórész	%	Molekula %
SiO <sub>2</sub>	45·04	52·99
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14·23	8·74
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2·15	—
FeO	8·26	9·68
MgO	8·66	14·64
CaO	11·21	9·67
Na <sub>2</sub> O	2·99	3·26
K <sub>2</sub> O	1·42	1·02
H <sub>2</sub> O —	0·26	—
H <sub>2</sub> O +	0·78	—
CO <sub>2</sub>	2·59	—
TiO <sub>2</sub>	2·64	—
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	nyom.	—
MnO	0·11	—
Összesen	100·34	100·00

A mállásnak indult basanit molekulaszázalékának kiszámításánál az átlaganalízisben talált CaO mennyiségét redukáltam 3·20%-kal, ami a CO<sub>2</sub> mennyiségének felel meg mint kalcit.

Ezen nephelinbasanit *Osann*-viszonyzámái legközelebb állanak *Osann* 995. nephelinbasanitéihez, melynek lelőhelye *Montsacopa*, Catalonia, elemezte WASHINGTON (Am. Journ. Sci. 24. 1907.) és SiO<sub>2</sub>-tartalma 44·82%. Továbbá közel állanak a kissomlói (Vas vm.) nephelinbasanitéihez.

A nephelinbasanitok *Osann-*

viszonyzámai:	<i>SAlF</i>	<i>AlCalk</i>	<i>NK</i>	<i>MC</i>
<i>Osann</i> 995.	16, 3, 11	10·5, 13, 6·5	7·1	5·6
Felsőpulyai		11, 13, 6	7·6	6·0

A nephelin és olivin PIRSSON és HILLEBRAND szerint chemiailag ki lett mutatva.

5—7. *Szurokkövek*. 1. Szaturói völgyből (Raj) D. Cailor felé (Arad vm.). Gyűjtötte dr. LÓCZY LAJOS 1888-ban. 2. Petris, Drujahegy (Arad vm.). Gyűjtötte dr. PAPP KÁROLY 1901. 3. Cebei forrásvölgyből (Hunyad vm.). Gyűjtötte dr. PAPP KÁROLY 1906.

A szurokkövek chemiai analizise a következő eredményeket adta:

Elemzésre átadta dr. LÓCZY LAJOS egyet. nyilv. rend. tanár, földtani intézeti igazgató.

Alkotórész	%o-ban			Molekula %o-ban		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.
SiO <sub>2</sub>	47·66	44·77	52·89	59·40	53·53	62·72
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14·76	15·46	13·58	10·45	10·72	9·35
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5·02	4·18	4·54	—	—	—
FeO	4·65	4·21	4·07	9·40	7·99	8·12
MgO	5·39	8·47	3·98	9·67	14·97	6·99
CaO	5·27	9·27	8·20	6·18	10·48	8·54
Na <sub>2</sub> O	3·45	1·43	2·55	4·02	1·62	2·89
K <sub>2</sub> O	1·14	0·92	1·86	0·88	0·69	1·39
H <sub>2</sub> O —	3·06	3·47	1·50	—	—	—
H <sub>2</sub> O +	6·83	6·36	5·05	—	—	—
CO <sub>2</sub>	0·38	0·77	1·08	—	—	—
TiO <sub>2</sub>	2·44	0·86	0·93	—	—	—
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0·07	0·03	0·02	—	—	—
MnO	0·16	0·16	0·17	—	—	—
BaO	0·03	0·05	0·05	—	—	—
Összesen	100·31	100·41	100·47	100·00	100·00	100·00

A megelezett szurokkövek közül az 1. és 3. vízmentes állapotban tartalmazott SiO<sub>2</sub> (52·7 és 56·31%) mennyisége alapján neutrális, a 2. 49·43%-kal bazikus közet.

Az *Osann*-viszonyszámok a következők:

	<i>SALF</i>	<i>AlCAlk</i>	<i>NK</i>	<i>MC</i>
1.	19, 3, 8	14, 9, 7	8·20	6·10
2.	17, 3, 10	14, 13, 3	7·01	5·88
3.	20, 3, 7	13, 11, 6	6·75	4·5

Ezen viszonzyszámok megfelelnek az *Osann*-féle következő kőzetek viszonzyszámainak, és pedig 1.-nek a 702. számú *kongadiabáz* (Lelőhely: Konga, Schonen, Svédország)  $\text{SiO}_2 = 53\cdot27\%$ ; a 2.-nak a 716. számú *Kinnediabáz* (Kinnekulle, Svédország)  $\text{SiO}_2 = 50\cdot20\%$ ; a 3.-nak a 701. számú *Kongadiabáz* (Rocky Hill., Egyesült-Államok)  $\text{SiO}_2 = 56\cdot78\%$ .  
Ugyanis:

	<i>SALF</i>	<i>AlCAlk</i>	<i>NK</i>	<i>MC</i>
702.	19, 3, 8	13, 11·5, 5·5	7·6	4·7
716.	17, 3, 10	13·5, 12, 4·5	7·4	5·5
701.	20, 3, 7	13·5, 9, 7·5	7·5	3·0

Ezen adatok szerint tehát ezen szurokkövek a diabáz szurokkövei, illetve vulkáni eredetű üvegjei, melyek olyképpen keletkeztek, hogy a diabáz kristályos ásványai beágyazódtak egy üveges alapanyagba, mely alapanyag ezen beágyazott kristályoknak megolvadt anyaga volt. A szurokkövek tehát nem önálló kőzetek, mint eleinte tartották, hanem vitrophyrosformák, melyekre minden magma képes. Ezt igazolja egy *Trachytszurokkő*, Vitrophyr is ( $\text{SiO}_2 = 71\cdot19\%$ ), melynek chemiai analizise ROSENBUSCH 3. kiadású Petrografiájának 326. oldalán 1. a) alatt van közölve és egy *Pitchstone*-diabáz szurokkő ( $\text{SiO}_2 = 46\cdot86\%$ ), melynek chemiai analizise az *Unit. Stat. Geolog. Survey Bullet.* 418. 24. oldalán van közölve. A trachytszurokkő *Osann*-viszonyszámai egyeznek az 582. Pantellerit = *Trachytrantal* ( $\text{SiO}_2 = 71\cdot56\%$ ), a diabázszurokkő pedig egyezik a 716. *Kinnediabáz*szal ( $\text{SiO}_2 = 50\cdot20\%$ ).

	<i>SALF</i>	<i>AlCAlk</i>	<i>NK</i>	<i>MC</i>
Trachytszurokkő	26, 2·5, 1·5	14, 1, 15	5·94	4·52
582. Trachyt	26, 2·5, 1·5	14, 0·5, 15·5	6·0	6·2
Diabázszurokkő	17, 3, 10	13, 12, 5	5·8	6·2
716. Kinnediabáz	17, 3, 10	13·5, 12, 4·5	7·4	5·5

*Chemiaiilag* az 1. szurokkőben *chlorit* volt kimutatható, mint a diabáz mállásának egyik terméke a kalcit mellett; a 2.-ban *olivin*, a 3. olivin és chloritot nem tartalmazott. Mindháromban *kalcit* chemiaiilag kimutatható volt.



8. *Ankerit* Dobsináról (Kirschholung, Gömör és Kishont vm.).  
Elemzésre átadta ROZLOZSNIK PÁL osztálygeológus.

A kémiai elemzés a következő eredményeket adta:

SiO <sub>2</sub>	25.90 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.31 „
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.07 „
FeO	8.38 „
CaO	19.89 „
MgO	8.58 „
K <sub>2</sub> O	0.62 „
Na <sub>2</sub> O	1.50 „
H <sub>2</sub> O -	0.08 „
CO <sub>2</sub>	31.87 „
TiO <sub>2</sub>	nyom.
MnO	0.70 %
BaO	nyom.
<hr/>	
Összesen:	99.90 %

Az ankerittartalom 68.09%, és pedig

CaCO <sub>3</sub>	35.50 %
MgCO <sub>3</sub>	17.95 „
FeCO <sub>3</sub>	13.51 „
MnCO <sub>3</sub>	1.13 „

az alkotórészek további 31.81%-a a kvarcra (kvarcvonulatokra) és a kevés palára (= alkálialumíniumszilikát) vonatkozik.

Ankerit DOELTER szerint olyan dolomit, amelyben MgO-t helyettesíti FeO vagy MnO és az FeO-mennyiség 5%-on felül van.

9. Metamorfi *kvarcos karbonátpala* Dobsináról (Gömör és Kishont vm.).

Elemzésre átadta ROZLOZSNIK PÁL osztálygeológus.

A kémiai elemzés a következő eredményeket adta:

SiO <sub>2</sub>	. . . . .	42.92 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	. . . . .	14.13 „
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	. . . . .	1.17 „
FeO <sub>2</sub>	. . . . .	11.07 „
CaO	. . . . .	4.21 „
MgO	. . . . .	3.23 „
K <sub>2</sub> O	. . . . .	4.08 „
Na <sub>2</sub> O	. . . . .	0.75 „
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	. . . . .	0.05 „
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	. . . . .	2.06 „
CO <sub>2</sub>	. . . . .	13.99 „
TiO <sub>2</sub>	. . . . .	1.15 „
MnO	. . . . .	0.59 „
Összesen:		99.40 %

Ezen kőzet is, mint az előbbi 8. szintén tartalmaz *ankeritet*, és pedig 33.07%-ot.

Az ankerit mennyisége a következő:

CaCO <sub>3</sub>	. . . . .	7.51 %
MgCO <sub>3</sub>	. . . . .	6.75 „
FeCO <sub>3</sub>	. . . . .	17.85 „
MnO	. . . . .	0.96 „

Az alkotórészek további 66.33%-a a magas SiO<sub>2</sub> miatt kvarc és a magas alumínium- és alkálitartalom a kristályos pala (= alkálialumíniumszilikát) jelenlétét igazolja.

10. *Földpát* Teregováról (Krssó-Szörény vm.).

A chemiai elemzés a következő eredményeket adta:

SiO <sub>2</sub>	. . . . .	62·76 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	. . . . .	20·46 „
FeO	. . . . .	0·11 „
MgO	. . . . .	nyom.
CaO	. . . . .	0·41 %
Na <sub>2</sub> O	. . . . .	3·26 „
K <sub>2</sub> O	. . . . .	12·71 „
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	. . . . .	0·08 „
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	. . . . .	0·64 „
TiO <sub>2</sub>	. . . . .	nyom.
MnO	. . . . .	nyom.
<hr/>		Összesen: 100·43 %

Az elméleti földpát, ortoklász = K<sub>2</sub>O Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 6 SiO<sub>2</sub>-ban van.  
SiO<sub>2</sub> = 67·72, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 18·35, K<sub>2</sub>O = 16·93%.

11. Mediterrán körü *márga* Jabláncz (Nyitra vm.) vidékéről.

Cementgyártásra alkalmas voltának és tűzállósági fokának megállapítása végett beküldötte gróf APPONYI ANTAL, Jabláncz.

A márga brutto analizise a következő volt:

SiO <sub>2</sub>	. . . . .	56·11 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	. . . . .	12·04 „
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	. . . . .	3·63 „
FeO	. . . . .	0·76 „
MgO	. . . . .	2·05 „
CaO	. . . . .	7·74 „
K <sub>2</sub> O	. . . . .	0·12 „
Na <sub>2</sub> O	. . . . .	1·00 „
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	. . . . .	4·64 „
CO <sub>2</sub>	. . . . .	10·89 „
TiO <sub>2</sub>	. . . . .	0·79 „
SO <sub>3</sub>	. . . . .	0·85 „
MnO	. . . . .	nyom.
<hr/>		Összesen: 100·62 %

A karbonátok mennyisége:

CaCO <sub>3</sub> . . . . .	13.81 %
MgCO <sub>3</sub> . . . . .	8.47 „
Összesen:	22.28 %

Az elemzés szerint e márga *mészszegény kovasavas márga*.

A portlandcementeire való alkalmazhatóságát az erre előírt kémiai analízissel határoztam meg:

Nedvesség . . . . .	4.64 %
Izzítási veszteség . . . . .	10.59 „
Homok + nem oldódó rész . . . . .	52.28 „
Oldódó SiO <sub>2</sub> . . . . .	15.25 „
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	3.14 „
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	5.57 „
CaO . . . . .	6.34 „
MgO . . . . .	1.54 „
S . . . . .	0.35 „
Összesen:	99.70 %

Az izzítási maradék alkotórészei:

Homok + nem oldódó rész . . . . .	61.89 %
Oldódó SiO <sub>2</sub> . . . . .	18.05 „
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	3.72 „
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	6.60 „
CaO . . . . .	7.50 „
MgO . . . . .	1.82 „
S . . . . .	0.42 „
Összesen:	100.00 %

$$\text{Hydraulikus modulus} = \frac{\text{CaO}}{\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3} = 0.23$$

A hydraulikus modulus értéke azt bizonyítja, hogy ezen márga közvetlenül nem alkalmas cementgyártásra, de minthogy manapság minden márga és agyag feldolgozható cementté, ez a márga mésszel keverve, hogy a modulus 1.7—2.2 legyen, cementgyártásra felhasználható lehet.

(Az SiO + Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> kifejezésre a savi kifejezés az Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ra nem korrekt, a tavalyi jelentésében is a savi jellegű szó elé ú. n.-t írtam. Ugyanis e kettőnek savi tulajdonságuk nemcsak nincs bebizonyítva, hanem némely esetben kételyek merülnek föl. Legjobb ezeket összefoglalni, mint a mész mellett hatékony anyagokat.)

*Tűzállósági foka.* 1200, melynél a készített piramisok teljesen megolvadtak sötét szürke, síma felületű anyaggá. Direkt használható volna 1200° alatt kiégetve cserepekre és téglákra.

12. *Bauxit*, Kispapmező (Laeu serraluluj. Val. Ursikaru. Bihar vm.)

Elemzésre átadta dr. SZONTAGH TAMÁS földtani intézeti aligazgató, m. kir. udvari tanácsos.

A szürkés-ibolya színű bauxit kémiai elemzése a következő eredményeket adta:

Nedvesség . . . . .	0.18 %
Izzítási veszteség . . . . .	14.89 „
SiO <sub>2</sub> . . . . .	50.67 „
TiO <sub>2</sub> . . . . .	2.19 „
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	6.23 „
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	12.47 „
CaO . . . . .	7.15 „
MgO . . . . .	5.93 „
Összesen:	99.71 %

E bauxit magas SiO<sub>2</sub> és alacsony Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-tartalma miatt *technikailag rossz bauxit*.

13. *Bauxit*, Rossia (ÉK Djalu Farcu DNy-ra húzódó gerincén, Bihar vm.).

Elemzésre átadta dr. SZONTAGH TAMÁS földtani intézeti aligazgató, m. kir. udvari tanácsos.

A vöröses-barna bauxit a következő összetételű volt:

Nedvesség . . . . .	0.72 %
Izzítási veszteség . . . . .	14.20 „
SiO <sub>2</sub> . . . . .	1.39 „
TiO <sub>2</sub> . . . . .	3.86 „
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	22.37 „
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	56.77 „
CaO . . . . .	0.19 „
MgO . . . . .	—
Összesen:	99.50 %

E bauxit alacsony SiO<sub>2</sub> és magas Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-tartalma miatt *technikailag jó bauxit*.

14. *Vaskő* Gyertyánvölgy É-i részéből (Borsod vm.).

Annak megállapítása végett, hogy e kőzet bauxit-e, átadta dr. SCHRÉTER ZOLTÁN m. kir. geológus.

A kőzet a következő főbb alkotórészeket tartalmazta:

Nedvesség + izzítási veszteség . . . . .	8·29 %
SiO <sub>2</sub> . . . . .	38·63 ..
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	41·45 „
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	10·11 „

E kőzet gyenge minőségű vörös vaskő.

15. *Vaskő* Kács Ny-i vidékéről (Borsod vm.).

Annak megállapítása végett, hogy e kőzet bauxit-e, átadta dr. SCHRÉTER ZOLTÁN m. kir. geológus.

A kőzet a következő főbb alkotórészeket tartalmazta:

Nedvesség + izzítási veszteség . . . . .	11·07 %
SiO <sub>2</sub> . . . . .	11·14 „
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	75·78 „
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	1·45 „

E kőzet dús vastartalmú vörös vaskő.

16—17. *Pyrites kőzetek* gróf KÁROLYI ALAJOS Bikszád vidékén fekvő birtokáról (Szatmár vm.).

Elemzésre átadta LÓRÁND LAJOS malomigazgató, Nagymihály.

A sötétebb színű pyrit rezet nyomokban sem tartalmazott; a világos színű pyrit 40·05% ként = S. de rezet csak nyomokban.

18. *Pyrites telér chalkopyrittel* Marospetres, Puklisahegy, Pareu Baj patak völgyéből (Arad vm.).

A telért beküldötte réztartalmának megállapítása végett BABITS JÁNOS községi jegyző, Marospetres.

A telér fém-réz tartalma Cu = 20·92%.

19. *Pyrites telér chalkopyrittel* Marospetres vidékéről (Arad vm.).

Elemzésre beküldötte gróf ZOLTOVSZKI Testvérek uradalma, Marospetres.

A telér 28·23% ként és 20·93% fém-rezet tartalmazott.

20. *Vaskő* Solymár vidékéről (Pest vm.).

Vastartalmának megállapítására beküldötte RAUSCHER GYÖRGY, Budapest.

A beküldött vörös vaskő vasoxyd-tartalma  $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 44.51\%$ , fémvas tartalma  $\text{Fe} = 31.15\%$ .

21—26. *Antimonsalakok*.

Antimontartalmuk megállapítása végett beküldötte a *Jászóvári prépostság*, Jászó.

I. Ursulya-bánya hányójából, tégelyfenék, olvasztási maradvány  $\text{Sb} = 14.62\%$ .

II. Ursulya-bánya hányójából kirostált salak  $\text{Sb} = 26.60\%$ .

III. Felső-Beresieskabánya hányójából kiválogatás nélküli salak  $\text{Sb} = 7.26\%$ .

IV. Alsó-Beresieskabánya hányójából kiválogatott salak  $\text{Sb} = 8.83\%$ .

V. Alsó-Beresieskabánya hányójából kiválogatás nélküli átlagsalak  $\text{Sb} = 1.72\%$ .

VI. Josefka-bánya hányójából kiválogatás nélküli átlagsalak  $\text{Sb} = 5.79\%$ .

II. *Agyag- és szénelemzések*.27—28. *Agyagok* Rakasz vidékéről (Ugocea vm.).

Tűzállósági fokának megállapítása végett beküldötte SEELFREUND MÓR, Huszt.

A beküldött két agyag 1300°-nál már kezd összezsugorodni. A világos színű agyag vörösbarna, a fekete színű agyag feketés színnel égne ki.

Az agyagok tűzállóságuk tekintetében közepes minőségű agyagok.

29—30. *Agyagok* Kasza vidékéről (Trenesen vm.).

Tűzállósági fokának megállapítása végett beküldötte THUN GABRIELLA grófné és Társai horganyfestékgyára, Kasza.

A beküldött 2 szürkés agyagminta közül úgy a nyers, mint a kiszántott agyag sósavra erősen pezsgett, tehát karbonáttartalma volt. A készített pyramisok 1160 C°-nál már teljesen megolvadtak, tehát kevésbé tűzálló anyagok s így iparilag csak téglák gyártására használható föl, különösen gazdaságosan városok és községek közelében.

31—32. *Agyagok* Solymár vidékéről (Pest vm.).

Tűzállósági fokának megállapítása végett beküldötte RAUSCHER GYÖRGY, Budapest.

A beküldött 3-féle agyagból készített pyramisok a 14-ik Segerkúp-nál (= 1410 C°) nem olvadtak meg, tehát a tűzálló agyagok csoportjába tartoznak.

33. *Lignit* Komorzán vidékéről (Szatmár vm.).

Főbb alkotórészeinek megállapítása végett átadta LÓRÁND LAJOS malomigazgató, Nagymihály.

Az átadott lignit főbb alkotórészei:

Nedvesség . . . . .	20·77 %
Hamu . . . . .	11·67 „
Éghető rész . . . . .	67·56 „
Összesen:	100·00 %

Közepes minőségű lignit. A fél kívánságára kiszámítottam a nem megbízható Gmelin-féle fűtőértéket:

Gmelin-kalória = 4657.



### III. Foszfortartalmú anyagok elemzése.

34—56. *Különböző foszfortartalmú anyagok foszformennyisége.*

Foszfortartalmuk megállapítása végett átadták a megnevezett földtani intézeti tagok.

Sorszám	Az anyag minősége	Lelőhelye	Gyűjtötte	Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> % /o	Carbonat-tartalom qual.	Jegyzet
34.	Phosphorit	Gyertyánliget (Kabola-Polana, Máramaros vm.)	POSEWITZ	79.77	—	—
35.	Eocén breccsa	Gaura és Váralja között (Szatmár vm.)	HOFFMAN	nyom.	+	—
36.	Ostreás eocénpad	Gerőmonostor, Dite-hegy Ny-i oldaláról (Kolozs vm.)	KOCH	nyom.	+	—
37.	Eocén-féle breccsa	Gyalu Dupa, Pusztaegeres (Torda Aranyos vm.)	"	nyom.	+	—
38.	Corbulás oligocén homokban	Magyarsárd (Kolozs vm.)	"	nyom.	+	—
39.	Felső krétakorú dinosaurus rétegek	Valiora (Hunyad vm.)	KORMOS	26.91	+	—
40.	Felső pliocén vagy alsó pleisztocén korú csontbreccsa	Isola Grossa (Dalmátia)	"	4.60	+	—
41.	Paleozoos mészkő üregeit kitöltő felső pannoniai (pontusi) korú csontos agyag	Polgárdi (Fejér vm.)	"	11.43	+	—
42.	Felső mediterrán cápa fogas kavicsréteg márga zárványa	Felsőesztergály (Nógrád vm.)	SZONTAGH és PÁLFY	3.47	—	—
43.				12.67	—	—

Sorszám	Az anyag minősége	Lelőhelye	Gyűjtötte	Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> % 0	Carbonat-tartalom qual.	Jegyzet
44.	Homok réteg feletti márgás réteg	Felsőesztergály, Paolicsa patak	SZONTAGH ÉS PÁLFY	nyom.	—	—
45.	Márga feletti homok			5.44	—	—
46.	Cápa fogas kavics feletti homok	Felsőesztergály, Takiaróvpaták	"	nyom.	—	1.5 mm-nél kisebb szem- csék=80.67% lettek elemezve
47.	Átlagpróba a cápa- fogas réteg felső részéből			0.25	—	" 36.25%
48.	Homokos kavics	Nógrádszakál, Páris- patak felső harmada a csont mellett	"	3.03	—	—
49.	" "	Nógrádszakál, Páris- patak felső vége	"	0.12	—	1.5 mm-nél kisebb szem- csék=56.03% lettek elemezve.
50.	" "	Nógrádszakál, Páris- patak az elágazás melletti árok mellett	"	nyom.	—	" 28.17%
51.	Ostreabél	Nógrádszakál	SZONTAGH	0.36	+	—
52.	Homokos lösszerű agyag csont- darabokkal	Jobbágyi, Elephas temető (Nógrád vm.)	"	10.87	+	—
53.	Mammut-agyar 46.-ból	"	"	74.26	+	—
54.	Felső mediterrán mészkö	Marló (Bihar vm.)	"	nyom.	+	—
55.	Vassalak	Bribeny	"	0.04	—	—
56.	Foszforit (?)	Tomicak Trgac 244 a DNY-i lejtőn	T. RÓTH LAJOS	nyom.	+	—

57—77. *Barlangi talajok foszfortartalma.*

Gyűjtötték és elemzésre átadták HORUSITZKY HENRIK, dr. KORMOS TIVADAR és dr. SCHRÉTER ZOLTÁN m. kir. geológusok.

Sorszám	Lelőhely	Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> %	Carbonát- tartalom qualitative	Jegyzet
57.	Lunkány Cholnoky-barlang (Hunyad vm.)	3.70	—	Denevérguano. A légszáraz anyag 6.62% nedvességet és 18.61% hamut tartalmazott.
58.		35.25	+	Felszínről.
59.		39.68	+	1.5 m mélységből.
60.	Deménfalu Oknó-barlang (Liptó vm.)	0.94	—	A barlang különböző helyeiről, 20 cm vastag juhtrágya.
61.		1.79	—	
62.		6.81	—	
63.	Vereshegy Porácsi-barlang (Szepes vm.)	21.42	—	—
64.		29.18	—	
65.		32.55	—	
66.	Ó-Ruzsin Nagy-barlang (Szepes vm.)	7.82	+	Kőtörmelékes vörös agyag, csonttörmelékkel és tűzhelyel.
7.	Deménfalu Benikovai-barlang (Liptó vm.)	28.22	+	60 cm mélységből.
68.	Lucsivna-barlang (Szepes vm.)	4.96	+	—
		21.37	+	A nyiláshoz legközelebb lévő kisebb terem 2 m mélységből.
70.		5.72	+	Tovább balra az első nagyobb terem 1 és 3 m mélységből.
71.		13.32	+	
72.	Kőrös-barlang, Igric-barlang (Bihar vm. Élesdi járás.)	4.24	+	A barlang folyósójának külön- böző helyeiről 0.2, 0.5 és 1 m mélységből.
73.		1.25	+	
74.		5.68	—	
75.		13.82	—	
76.		3.84	+	A barlang végén lévő 10 méterrel lejjebb fekvő nagy terem 1, 2 és 4 m mélységből.
77.		2.29	+	

78—93. *Fossilis állatok* csontjainak foszfortartalma.

Gyűjtötte és elemzésre átadni szíves volt dr. KORMOS TIVADAR egyetemi m. tanár, osztálygeológus.

Sorszám	Formáció	Időszak	Korszak	Emelet	Az anyag minősége	Lelelőhely	Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> % -ban	Karbonát-tartalom
78.	Kainozoikum	Negyedidőszak	Holocén	Ó-holocén	Szarvasmarha lábközépcsontja. Bronzkori telephalom konyhahulladékából	Tószeg (Pest m.)	56.26	—
79.			Felső pleisztocén (postglaciális)	Rénszarvas-csontok	Pilisszántói kőfülke (Pest m.)	49.67	+	
80.			Pleistocén	Középleisztocén (glaciális)	Mammut-borda	Tizsakürt (Jász-nagykúnszolnok m.)	50.00	+
81.					Mammut-agyar	Jobbágyi (Nógrád m.)	74.36	+
82.					Barlangi medvecsontok	Igricz-barlang (Bihar m.)	55.26	—
83.					Különféle emlősök csontjai	Somlyó hegy (Bihar m.)	59.02	+
84.			Felső pleisztocén (preglaciális)		Nyúlcsontok	Villány (Baranya m.)	43.60	+
85.					Csontok	Fortyogó-hegy Brassó	47.03	+
86.					Levantei	Mastodon-csonttöredékek	Ajnácskő (Gömör m.)	70.45
87.			Harmadidőszak	Pliocén	Felső pannoniai	Rhinoceros- és Hipparion-csontok	Polgárdi (Fejér m.)	55.62
88.	Mastodon-csont	Baltavár (Vas m.)			69.01	+		
89.	Miocén	Felső mediterrán			Metaxitherium-csontok	Felső-esztergály (Nógrád m.)	78.81	+
90.	Eocén		Középeocén	Tengeri sirenida csontjai	Mérczfalva (Sopron m.)	71.43	+	
91.					Méra (Kolozs m.)	71.09	+	
92.					Poresesd (Szeben m.)	69.48	+	
93.	Mezozoikum	Másodidőszak	Kréta	Felső kréta	Titanosaurus-csontok	Valiora (Hunyad m.)	57.20	+

A foszformeghatározásokat olyképpen végeztem, hogy a királyvízzel szárazra párologtatott anyagot, a mésztartalom zavaró hatását elkerü-

lendő még kénsavval is kezeltem s a leszűrt kénsavas oldat egy aliquot részében a foszforsavat LUNGE és BERL (Chem. techn. Unt. Meth. Berlin, 1911. III. pag. 19) szerint a *citratos módszerrel* határoztam meg.  
 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \times 0.458 = \text{P}_2\text{O}_5$ .

#### IV. Talaj és vizelemzések.

94. *Ártéri talaj* Püspökpusztáról (Baranya vm.).

Elemzésre beküldötte a *Magyar Telepítő és Parcellázó Bank r. t.*, Budapest.

A talaj chemiai elemzése a következő eredményeket adta:

Nedvesség . . . . .	4.34 %
Izzítási veszteség . . . . .	2.39 „
Izzítási maradék . . . . .	77.42 „
CO <sub>2</sub> . . . . .	7.77 „
Humusz elégetés útján . . . . .	8.08 „
Összesen:	100.00 %
Összes N . . . . .	0.51 „

A sósavban HILGARD szerint oldódó rész 25.10% és pedig:

Na <sub>2</sub> O . . . . .	0.16 %
K <sub>2</sub> O . . . . .	0.78 „
CaO . . . . .	9.42 „
MgO . . . . .	2.05 „
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	4.63 „
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	7.73 „
TiO <sub>2</sub> . . . . .	0.20 „
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0.13 „
Összesen:	25.10 %

HCl-ben nem oldódó rész . . . . . 73.49 „

HCl által leválasztott SiO<sub>2</sub> Lunge

és Millberg szerint . . . . . 1.41 „

Összesen: 100.00 %

A sósav által leválasztott SiO<sub>2</sub> meghatározására az eddigi legjobb módszer a LUNGE-MILLBERG-féle 5% Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 15 percig. A SIGMOND- és a Földtani Közlönyben megjelent GEDROIC-féle túlságosan magas értékeket ad, mely a valódi értéktől igen messze van.

95. *Balaton-tavi víz*, merítve 1916. április 6.-án Balatonfüreden, nagy vízállásnál a hajóállomásnál a Balaton partjától 50 méternyire.

Szilárd maradék 1000 cm <sup>3</sup> -ben	0·3138 gr.	
z 10 <sup>3</sup> . . . . .	0·44	$\frac{1}{\text{cm. Ohm}}$
Lúgosság . . . . .	5·10	
Kötött CO <sub>2</sub> . . . . .	0·22	gr.
Szabad CO <sub>2</sub> . . . . .	nyom.	
Változó keménység . . . . .	14·28	} német fok.
Állandó keménység . . . . .	1·43	
Összes keménység . . . . .	15·71	

Az összes keménységet a WINKLER LAJOS budapesti egyetemi tanár által módosított (Zeitschrift für analytische Chemie 53. 409—415. Wiesbaden, 1914.) BLACHER-féle káliumpalmitatos eljárással végeztem.

WINKLER LAJOS professzor már 1899-ben megjelent Gyógyszerészi Chemiájában p. 68—69. azon az alapon, hogy igen híg vizes oldatban a feloldott sók javarészt ionjaikra vannak disszociálva, leghelyesebb és legcélszerűbbnek tartja a keménységi fokon 100.000 s. r. vízben foglalt kalciumot érteni; a magnézium a vele egyenértékű kalciummennyiségre volna 1·6476 faktorial átszámítandó a keménység megszabásához. A német fok  $\times 0·714$  volna tehát a *magyar keménységi fok*.

Eszerint a balatontavi víz

Változó keménysége . . . . .	10·20	} magyar fok.
Állandó keménysége . . . . .	1·02	
Összes keménysége . . . . .	11·22	

## 2. Adatok magyarországi talajok chemiai összetételének ismeretéhez.

BALLENEGGER RÓBERT dr.-tól.

(Egy szövegközi ábrával.)

Az elmúlt év folyamán befejezhettem a m. kir. Földtani Intézet agrogeológusai által a mezőgazdasági szakoktatás céljaira összeállított talajgyűjtemény talajainak chemiai vizsgálatát. A következőkben az elemzések eredményeit szándékozom bemutatni, előbb azonban néhány szóval meg kell mondanom, miért elemezzük meg a talajokból készített sósavas kivonatot és miért választottam a sokféle javaslatba hozott kivonat készítési eljárás közül a HILGARD-félet.

Ha a talajokat a mezőgazdaság szempontjából tekintjük, mint a föld kérgének azt a részét, melyben az organikus élet kifejlődése megy végbe, akkor a talajban meg kell különböztetnünk egy mozdulatlan, passzív vázrészt, amelyet az organikus élet nagyon kevésbé, vagy egyáltalában nem érint és egy mozgékony, aktív, a talaj anyagcseréjében élénken szereplő részt. Ennek az aktív résznek a vázrészekről való elválasztását kívánjuk a sósavval való kivonással elérni.

A sósavas kivonat készítésére számos eljárást használnak, a mi célunkra legalkalmasabbnak látszott a HILGARD-féle eljárás, melyet SIGMOND ELEK budapesti műegyetemi tanár általános, nemzetközi használatra ajánlott. Ez az eljárás abból áll, hogy egy bizonyos mennyiségű talajt vízfürdőn 10-szer annyi 1:115 fajsúlyú sósavval öt napon át digérálunk, a vízfürdő alatt reggeltől estig ég a láng, éjjelen át kioltjuk. A kapott oldatot megelemezük és ezenkívül meghatározzuk a sósav által feltárt szilikátokból kivált ú. n. oldható kovasavat is, amely a nem oldódott részben marad vissza. HILGARD, aki ezzel az eljárással 1000-nél több talajt elemzett meg, azért választotta azt, mert azokból a kísérletekből, melyeket munkatársa, LOUGHRIDGE végzett, azt vélte kiolvasni, hogy a fenti töménységű sósav alkalmazásával öt nap alatt elérte az oldhatóság határát.

Ha ez abszolút értelemben nem is áll, annyi bizonyos, hogy ezen

hosszú idő alatt a talaj finom részeiből annyi oldódik, amelyhez képest a még további behatásnál oldható részek mennyisége elenyészően csekély. Hosszabb ideig tartó kezelésnek tehát nincsen célja. Az így elért határt természetes határnak tekinthetjük, amely az egyes talajokra igen jellemző értékű.

Annak eldöntésére, hogy a HILGARD-féle módszerrel való kivonásnál a talajok mely része oldódik, megiszapoltam két talajt, továbbá ugyan ezen két talajnak sósavval és szódával való kezelése után visszamaradt részét. Az egyik talajt a Hegyes-Drócsában gyűjtöttem bükkerdőben, ennek vizsgálati eredményeit a Földtani Közlöny 1916. évi 4—6. füzetében a 110. oldalon már közöltem, a másik talaj egy árvamegyei (Szuchahora) felláp altalaja. Ennek az iszapolása a következő eredményt adta:

	Szemcsenagyság	%	HCl kezelés után %	Oldódott %
porond	> 0.2 mm	1.7	48.2	52.8
homok	0.2—0.02	46.5		
liszt	0.02—0.002	34.1	21.3	37.5
agyag	< 0.002	17.7	2.0	88.6
oldódott	—	—	23.2	—
		100.0	99.3	

Látjuk tehát, hogy a kőlisztnek 37.5%-a, az agyagnak 88.6%-a oldódott, míg a hegyes-drócsai erdőtalaj estében a kőlisztből 21.3%, az agyagos részből 81.1% oldódott, az oldás tehát mindkét esetben a finomabb részekre szorítkozik. Az agyagos rész, amelynek szemcséi már oly kicsinyek, hogy vízben kolloid sajátságokkal bíró szuszpenziót alkotnak, majdnem teljesen feloldódik, a kőlisztnek 21.3, illetve 37.5%-a oldódott, míg a finom és durva homokot a sósav már nem támadta meg mérhetően. A kis többlet, mely itt mutatkozik, az iszapolásnál elkövethető kísérleti hibák határán belül van.

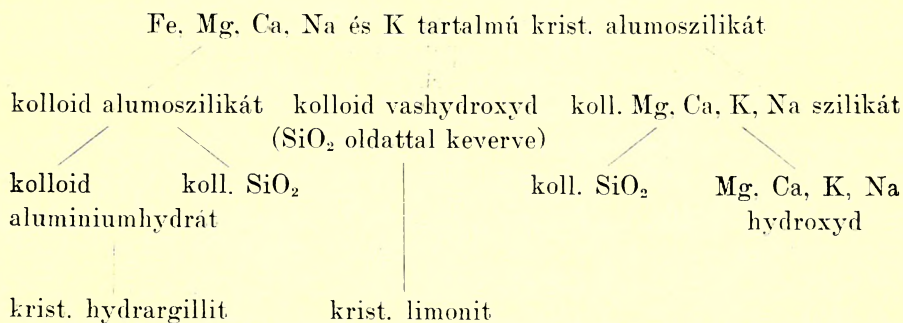
Az a körülmény, hogy a HILGARD-féle eljárásnál az agyagos frakció majdnem teljesen feloldódik, magyaráz meg, miért előnyös ennek az eljárásnak az alkalmazása. Ez az agyagos rész tartalmazza ugyanis a talaj aktív részét, benne megy végbe a talaj anyageseréje.

A talajok a föld kérgét alkotó kőzetek mállásának eredményei. A mállás tényezői, amint tudjuk, részben mechanikaiak, részben chemiaiak. A mechanikai mállás hatására (a mi klimánk alatt főleg a fagy hatására) a kőzetek apró darabokra hullanak szét. Az így keletkezett kőzettörmelék a chemiai mállás hatására talajjá változik. A chemiai mállás a kőzettörmeléknek vízben való oldásával kezdődik. Az oldatok már a víz hydrolytikus bomlása következtében mélyreható átváltozáson mennek keresztül.



Igy nézzük csak a föld kérgét alkotó kőzetekben nagy szerepet játszó kristályos alumoszilikátok (földpátok stb.) esetét. Ezek a kristályos, vas, magnézium, kalcium, nátrium és kálium tartalmú kristályos alumoszilikátok a vízben, ha csekély mértékben is, oldódnak. Oldás közben a víz hydrolytes bomlása következtében hydrolysiszt szenvednek, első sorban egyszerűbb összetételű kolloid alumoszilikátokra, kolloid vashydroxydra és kolloid magnézium, kalcium, nátrium és káliumszilikátokra bomlanak. A keletkezett kolloid alumoszilikátok és kolloid egyszerű szilikátok még tovább bomlanak szintén hydrolytikusan kolloid kovasavra és kolloid aluminiumhydrátokra, továbbá a magnézium, kalcium, kálium és nátrium hydroxydjaira. A hydroxydok a talajvízben mindig jelenlevő szénsavval egyesülnek és a kilugzás foka szerint kilugozódnak, vagy felhalmozódnak. A kolloid kovasav és aluminiumhydrát bizonyos körülmények közt kolloid oldat alakjában szintén kilugozódhatnak, más körülmények közt kiválnak és az alkálikus közegben új vegyületek, ú. m. aluminátszilikátok keletkeznek. Vagy pedig csak a kovasav gel válik ki, az aluminiumhydrát pedig kilugozódik, vagy fordítva, az aluminium gel csapódik ki és a kovasav lugoódik ki. Hogy ezen folyamatok közül melyik áll be, az a mállás többi tényezőjétől függ, nevezetesen a kilugzás mértékétől, ami ismét a csapadék és a párolgás viszonyától függ. Nagy szerepe van a hőmérsékletnek is, mert a víz hydrolytes bomlása a hőmérséklettel erősen növekszik. Függ még ezenkívül a talajvízben levő oldott szénsav mennyiségétől és nagy mértékben a humuszos anyagok jelenlététől és minőségétől.

A vas, magnézium, kalcium, nátrium és kálium tartalmú kristályos alumoszilikátoknak vízben való hydrolytes bomlását Luz<sup>1)</sup> nyomán a következő sémában foglalhatjuk össze:



Magas hőmérsékletnél, bő csapadékmennyiségek jelenlétében (tropusi klíma), ha humuszos anyagok nincsenek jelen, a kolloid aluminium-

<sup>1)</sup> Luz A.: Laterit, seine Betrachtung im Lichte der Kolloidchemie; Kolloid-Zeitschrift XIV. (1914) p. 86.

hydrát és a vasoxydhydrát az alkális közegben kicsapódnak, míg a kovasav és a Mg, Ca, K és Na hydroxydjai kilugozódnak. Ez a laterites mállás, amelynél a kivált kolloidok idővel még vizet vesztenek és kristályos hydrargillit és limonit keletkeznek.

Humuszos anyagok jelenlétében a mállás már nem ily egyszerű, hanem komplikálódik aszerint, amint sok vagy kevés humusz van és minő a kilugzás foka, bő vagy kevés a csapadék.

Ha sok a humusz és a kilugzás nagyfokú, akkor a mállásnál felszabaduló bázisok a humuszt csak részben képesek telíteni, savanyú humuszos anyagok keletkeznek s ezek a kolloid alumoszilikátok és a vashydroxyd kicsapódását megakadályozzák. Mint ú. n. védőkolloidok hatnak, a kolloid alumoszilikátok és a vashydroxyd a csapadékvizekkel lefelé vándorolnak, mindaddig, míg egy kevésbé kilugzott szintre találnak, ahol kicsapódnak és hatalmas sötét színű lerakódásokat, ú. n. vasköves fokot alkotnak. Ez a podsolos mállás, amelynek eredménye egy nagyon kilugzott fakó színű feltalaj alatt egy akkumulációs szint.

Ha a kilugzás és az elpárolgás egymással egyensúlyban vannak, a keletkezett bázisok nagy mennyiségű humuszt képesek telíteni. Ekkor keletkeznek a nagy humusztartalmú csernozemek, melyekben a hydrolytos bomlás következtében keletkezett aluminiumhydrát és kovasav egymással újból vegyülnek és bázisokkal kolloid állapotú zeolitszerű vegyületeket képeznek. A mállás terméke a humuszos és agyagos csernozeme, az ő különböző válfajaival, a sötétbarna és világosbarna mezőségi talajokkal, amelyekben már a kilugzás kisebb, mint az elpárolgás, ami a karbonátok felszaporodásához vezet.

A mállás tényezőinek hatására tehát a talajokban humátok, egyszerű szilikátok, alumínátszilikátok, hydrátok és karbonátok keletkeznek és pedig, a karbonátok kivételével, kolloid állapotban. Ezek a kolloidok oldatokból a bázisokat és savmaradékokat erősen abszorbeálni képesek és ilyképpen a talaj anyageseréjének székhelyét képezik. A legérdekesebbek ezek között az alumínátszilikátok, vagy másnéven a zeolitszerű szilikátok. Ezeket GANS<sup>1)</sup> és SIGMOND<sup>2)</sup> vizsgálataiból ismerjük közelebről és mesterségesen is könnyen előállíthatók. Ezekben a vegyületekben az aluminium a kovasavhoz kötve, komplex savgyököt képez és egy molekula aluminiumra egy molekula bázist (Mg, Ca, Na, K) tart kötve.

1) GANS R.: Die Charakterisierung des Bodens nach der Molekularen Zusammensetzung des durch Salzsäure zersetzlichen silikatischen Anteiles des Bodens (der zeolitischen Silikate); It. Mitt. f. Bodenkunde III (1913), p. 529.

2) SIGMOND E.: A chemiai talajvizsgálási módszerek tanulmányozása II. közlemény; Magyar chemiai folyóirat XX (1914) és XXI. (1915); III. közlemény. U. ott XXII. (1916).

A mesterségesen előállított zeolithszerű szilikátok, bár kolloidális állapotban vannak, valódi, a stoichiometria szabályainak hódoló vegyületeket képeznek, amint azt GANS kifejti és pedig a következő okoknál fogva:

a) Ha  $\text{SiO}_2$  és  $\text{Al}_2\text{O}_3$  alkálikus oldatait egymással összehozzuk, vagy ha  $\text{Al}_2\text{O}_3$  és  $\text{SiO}_2$  gelekre fölös fix alkáliák hatnak, kolloidális víztartalmú vegyületek keletkeznek, melyekben az aluminium és a bázisok molekuláris viszonya állandó (1 molekula  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -ra egy molekula bázis esik). A  $\text{SiO}_2$  és az  $\text{Al}_2\text{O}_3$  aequivalenseinek viszonya szintén állandó, ha az aluminátszilikátok keletkezése után elegendő szabad alkálinitás marad fenn arra, hogy az esetleg a stoichiometriai viszonynál nagyobb mennyiségben jelenlevő kovasavat oldatban tartsa. Ha a maradandó alkálinitás erre nem elegendő, akkor a  $\text{SiO}_2$  és  $\text{Al}_2\text{O}_3$  viszonya nem konstans, az  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -é és a bázisoké azonban mindig az, és amennyiben a szilikátok az atmoszferiliák bontó hatása ellen megvédenek, ez az utóbbi viszony meg is marad.

A mesterségesen előállított aluminátszilikátok vizet tartanak kötve és összetételük  $3^+$  mol.  $\text{SiO}_2$ , 1 mol.  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 1 mol. bázis. A  $3^+$  mol. kifejezés azt jelenti, hogy a kovasav molekulák száma legalább három, de lehet több is.

STREMMÉ<sup>1)</sup>  $\text{SiO}_2$  és  $\text{Al}_2\text{O}_3$  oldatokból nem kapott állandó ekvivalens viszonyt a  $\text{SiO}_2$  és  $\text{Al}_2\text{O}_3$  között. Kísérleteiben a reagáló keverék reakciója a kísérlet után gyengén alkálikus, neutrális vagy savanyú volt; ilyenkor azonban aluminátszilikátok nem jönnek létre, ezek csak akkor keletkezhetnek, ha a reakció befejezésekor a reagáló keverék erősen alkálikus.

'SIGMOND<sup>2)</sup> kísérleteiben ezt az utóbbi körülményt mindig betartotta és a keletkezett aluminátszilikátokban az  $\text{Al}_2\text{O}_3$  és bázisok molekuláris viszonya állandóan 1:1, a kovasav és az aluminium viszonya szintén egész szám és 3 vagy 3-nál nagyobb, amint azt GANS elmélete megkívánja.

Hogy ezek a vegyületek tényleg chemiai vegyületek és nem  $\text{SiO}_2$  és  $\text{Al}_2\text{O}_3$  geljeinek keverékeiből állanak, azt GANS szerint alkálihidrátok oldataival való melegítéskor tanúsított magaviseletük is bizonyítja. A  $\text{SiO}_2$  és az  $\text{Al}_2\text{O}_3$  geljeinek keveréke ugyanis nem mutat nevezetesebb bázis-kicserélődést neutrális sóoldatokkal szemben; alkálihidrát oldatokkal való melegítés után azonban a bázis-kicserélődés jelentékeny. Talajok bázis-kicserélődése azonban alkálihidrát oldatokkal való kezelésük

1) STREMMÉ H.: Centralbl. f. Mineralogie 1908., pp. 622—632., 661—669.

2) 'SIGMOND E.: Magyar chemiai folyóirat XXII. (1916.) nov.—dec. számok.

után csak nagyon kis mértékben növekszik, amiből ezeknek a zeolithszerű vegyületeknek a talajokban való jelenlétére következtethetünk.

Az aluminátszilikátok azonban nemcsak akkor keletkeznek, ha alkálikus kovasav és aluminát oldatok vegyülnek, hanem LEMBERG<sup>1)</sup> kísérletei szerint akkor is, ha szabad alkáli, illetve alkálszilikátok, természetes alumoszilikátokra, mint allophan, kaolin hatnak. Ekkor olyan víztartalmú szilikátok keletkeznek, melyekben az  $\text{Al}_2\text{O}_3$  és a bázisok viszonya állandó (1:1).

Ennek az átváltozásnak nagy jelentősége van azért, mert meglátjuk belőle, hogy az alkálikus  $\text{SiO}_2$  tartalmú mállási oldatok allophanvagy kaolinszerű szilikátok jelenlétében megköttenek és a talajban megmaradnak.

Az aluminátszilikátok GANS kísérletei szerint könnyen bomlanak a savak, sőt még a szénsav hatására is. A víz disszociációja következtében is már gyengén bomlanak. Ezt a hydrolytes bomlást az alkáliák és alkáliföldfémek neutrális sói visszaszorítják; az olyan víznek alkálikus reakciója, melyet GANS nátriumzeolith-tel rázott össze, hig  $\text{CaCl}_2$  oldat hozzáadására megszűnt.

A szénsav már erősebben támadja meg az aluminátszilikátokat. Így LEMBERG<sup>2)</sup> káliumaluminátnak káliumszilikátra való hatására oly vegyületet kapott, melynek összetétele 2.67 mol.  $\text{SiO}_2$ , 1 mol.  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 0.95 mol.  $(\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O})$ . Ezt a zeolithszerű vegyületet szénsavas vízzel kezelve allophanszerű vegyületté alakította át, melynek összetétele 2.30 mol.  $\text{SiO}_2$ , 1 mol.  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 0.15 mol.  $\text{K}_2\text{O}$ . A szénsav hatására tehát majdnem az összes alkáliák kilugozódtak, sőt a kovasav mennyisége is megfogyott.

Az ilyen allophanszerű szilikátok abban különböznek a neutrális aluminátszilikátoktól, melyek összetétele  $3^+$  mol.  $\text{SiO}_2$ , 1 mol.  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 1 mol. bázis képlettel fejezhető ki, hogy míg az utóbbiak neutrális szódoldatokkal ekvivalens bázismennyiséget cserélnek ki, addig az allophanszerű szilikátok a neutrális sókat megbontják, a bázist abszorbeálják és chemiailag megkötik. Ilykép savanyú reakció jön létre. A sóoldat bázisai tehát nem cserélődnek ki ekvivalens mennyiségben a szilikát bázisaival.

A talajban is erősen megtámadja a szénsav a zeolithszerű szilikátokat, hatására tehát savanyú, allophanszerű vegyületeknek kell keletkezniük, de csak akkor, ha a szénsav által és más módon is kilugzott bázisokat újakkal nem pótoljuk.

Az alkáliák és az alkáliföldfémek aluminátszilikátjainak legneve-

1) LEMBERG J.: Zeitschrift d. Deutschen geol. Ges. 28. (1876.).

2) U. ott p. 318.

zetesebb sajátsága az, hogy neutrális sóoldatokkal összehozva, bázisaikat ekvivalens mennyiségben kicserélni képesek. Rendkívül reakcióképesek, a víz, a szénsav, az alkáliák és alkáliföldök karbonátjainak, a mállásnál keletkező oldatoknak, a trágyáknak legesekélyebb behatására is reagálnak. Ennélfogva GANS a talajok chemiai jellemzését reájuk kívánja alapítani.

A talaj többi alkatrészei, ú. m. kvarc, el nem mállott szilikátok, kaolinszerű szilikátok chemiailag sokkal indifferensebbek.

A mesterségesen előállított aluminátszilikátok tiszta állapotban neutrális reakciót mutatnak, savak behatására savanyú reakció áll benők elő; míg alkálikus oldatok hatására alkálikus reakció állhat benők elő.

Ennek alapján GANS neutrálisnak tekinti azt a talajt, melynek zeolithos szilikátjainak összetétele  $3^+$  mol.  $\text{SiO}_2$ , 1 mol.  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 1 mol. bázis, savanyúnak, ha kb.  $3^+$  mol.  $\text{SiO}_2$ -tartalom mellett a bázistartalom 1 mol.-nál kevesebb és

alkálikusnak, ha 1 mol.  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -ra 1-nél több mol. bázis esik.

Ha a kóvasav-tartalom kevesebb 3 mol.-nál, akkor kevesebb bázis is lehet jelen 1 molekulányinál, anélkül, hogy savanyú reakció lépjen fel.

A talajokban szereplő vegyületek közül ezek alapján kétségtelenül legérdekesebbek az aluminátszilikátok. Meghatározásuk nagy elméleti és gyakorlati fontossággal bír. A hosszabb ideig tartó sósavval való digérálásnál azonban nemesak zeolithszerű aluminátszilikátok oldódnak, hanem feloldódik még számos egyszerű és komplex összetételű szilikát is, melyek egyáltalában nem bírnak bázis-kicserélő képességgel. Ezek tehát a rekonstrukciónál a nyert képet elmosódottá teszik. A HILGARD-féle eljárással nyert sósavas kivonat tehát nem adhatja hű képét a talaj zeolithos szilikátjai összetételének, amint azt 'SIGMOND<sup>1)</sup>' kimutatta. Sokkal alkalmasabb eljárásnak kínálkozik ennél a zeolithszerű szilikátok legnevezetesebb sajátságának, a báziskicserélő képességnek közvetlen meghatározása. Ezzel az eljárással megkaphatjuk a nátrium aluminátszilikátjainak és az alkáliföldfémek aluminátszilikátjainak viszonyát is a talajban, amely viszony ismerete a talaj chemiai és fizikai viselkedésének megítélésére igen fontos. A nátriumzeolithok ugyanis nyálkásan szétfolyó, a vizet nehezen átbocsátó gelek, míg a kalciumzeolithok szemcsés szerkezetű és jól szűrő anyagok. És amint 'SIGMOND<sup>2)</sup>' megjegyzi, a nátriumzeolithoknak ez a sajátsága feltűnően egyezik a székes talajoknak

<sup>1)</sup> 'SIGMOND E.: A chemiai talajvizsgáló módszerek tanulmányozása. Magyar Chemiai Folyóirat XXI. (1915.) p. 30.

<sup>2)</sup> U. ott XXII. (1916.) p. 170.

azzal a sajátságával, hogy átnedvesedve szétfolynak és a vizet nem eresztik át. Ugyan ő meghatározta, hogy 10%-os ammoniumnitrát oldattal összerázva minő bázisok szabadulnak fel a székes és nem székes talajokból. Az elemzések eredményei azt mutatták, hogy a szétfolyó, rosszul szűrő, vizet át nem bocsátó székes talajokban a zeolithok tekintélyes része nátriumzeolith; a jól szűrő, vizet áteresztő, nem székes talajokban pedig a nátriumzeolithok csaknem teljesen hiányzanak és helyettük kalciumzeolithok vannak túlsúlyban.

Ezeknek előrebocsátása után lássuk az elemzések eredményeit (I—XVIII. táblázat). A táblázatok első rovata a talaj %-os összetételét tartalmazza, a második rovat az oldott gramm molekulák számát, a harmadik rovat pedig a sósav által feltárt rész molekuláris összetételét adja százalékokban. A molekuláris arányok kiszámításánál a csekélyebb mennyiségben előforduló  $P_2O_5$ ,  $TiO_2$ ,  $MnO$  mennyiségét nem vettem tekintetbe. A feloldott rész összetételének molekula %-okban való feltüntetése az egyszerű %-os kifejezésmóddal szemben azzal a nagy előnnyel bír, hogy lehetővé teszi a különböző talajokból nyert sósavas kivonatok összetételének közvetlen összehasonlítását.

## I. Erdei talajok.

(Podsolok.)

Az I. táblázat egy típusos szürke erdei talaj szelvényének elemzését adja. Ez a szürke erdei talaj az Alföldet keletről szegélyező dombos vidék talaja. Ősi növényzete a tölgy és a cser. Szelvénye a következő: 15—20 cm vastag szürke porhanyós réteg (*A* horizont) alatt 50—80 cm vastag szürkésbarna, erősen kötött réteg következik, amelyet világosabb és sötétebb foltok tarkítanak (*B* horizont). Az anyaközet (*C* horizont) világos szürke mésztelen agyag.

A feltalaj alsó, 5—10 cm vastag része jóval világosabb színű, mint a tulajdonképeni feltalaj, porhanyóssága is jóval kifejezettebb. Ezt a réteget  $A_2$  jelzéssel különböztetjük meg a legfelső szinttől,  $A_1$ -től. Az orosz agrogeológusok ezt a szintet podzolos szintnek hívják és tulajdonképeni podzolnak az olyan kilugzott talajokat nevezik, amelyben ez az  $A_2$  horizont élesen kifejlődött. Ha ez a szint nem látható élesen, hanem csak fehéres foltokat és erecskéket mutat fel, a talajt podzolos talajnak nevezik. Ha az  $A_2$  horizont egészen hiányzik, akkor a talajt gyengén podzolosnak hívják.

Chemiai összetételét tekintve az  $A_1$  szint humusztartalma 2.08%, az  $A_2$  szintben a humusztartalom 0.86%-ra esik, míg az alatta levő *B*

horizontban egy fél méter mélységben a humusztartalom 1.03%-ra emelkedik. A sósavban feloldódott szilikátos rész mennyisége az  $A_1$  szintben a legcsekélyebb, 12.78%, a mélység felé növekszik,

az $A_2$ horizontban	17.45 %
$B_1$ „	21.54 „
$B_2$ „	22.72 „
$C$ „	21.57 „

A  $B$  szint és főleg annak legalsó része,  $B_2$  tehát akkumulációs szintet képez, melyben főleg az  $Al_2O_3$  és  $Fe_2O_3$  akkumulálódnak, így az oldódott  $Al_2O_3$  és  $Fe_2O_3$  %-ok összege

az $A_1$ horizontban	7.90 %
$A_2$ „	11.25 „
$B_1$ „	14.67 „
$B_2$ „	15.95 „
$C$ „	12.76 „

Molekuláris összetételét tekintve a sósav által feloldott szilikátos rész érdekes viselkedést mutat. Mert míg a kilugzott legfelső horizontban egy molekula  $Al_2O_3$ -ra 1.30 molekula  $SiO_2$  és 0.58 molekula bázis esik, addig a mélység felé a kovasav és a bázisok mennyisége csökken és a legnagyobb akkumuláció szintjében, a  $B_2$  szintben éri el minimumát, itt egy mol.  $Al_2O_3$ -ra csak 0.73 mol.  $SiO_2$  és 0.33 mol. bázis jut. Az anyakőzetben ezek az értékek ismét emelkednek és közelítőleg ugyanazt az értéket érik el, mint a feltalajban.

A tenkei szürke erdei talajt tehát a feltalaj és az anyakőzet közt egy akkumulációs szint jelenléte és a sósavban oldódott rész összetétele jellemzi. A feltárt szilikátos rész összetételéből következtetve a talajból az alkáliák és az alkáliföldek nagy mértékben kilugozódtak, a sesquioxidok pedig felhalmozódtak. Az  $Al_2O_3$  egy része szabad hidratizált állapotban válhatott ki.

A II. táblázat egy vas megyei (Kisunyom) szürke erdei talaj elemzését tartalmazza. A talaj szelvénye TRÉRTZ PÉTER úr szíves közlése szerint megegyezik a tenkei talaj szelvényével. A talajminta egy szántóföldről vétetett, a szántott réteg fakó szürke, alatta 25—35 cm mélységben egy világos szürke porhanyós réteg fekszik, amelyre 1 méter vastag erősen kötött, tarka foltos barna réteg következik. Ez alatt az altalaj, mésztelen pontusi agyag látható.

Elemzésre az  $A_1$ ,  $B_1$  és  $B_2$  szintekből vett minta került, az altalaj képező pontusi agyagminta, sajnos, az agrogeológiai laboratórium átköltözködése alkalmából elveszett.

Chemiai sajátosságait illetőleg ugyanazt a képet mutatja, mint a

## I. a) Táblázat.

Szürke erdei talaj Tenkéről (Bihar vm.). Gyűjtötte: BALLENEGGER RÓBERT dr.

	A <sub>1</sub> horizont 0—15 cm		A <sub>2</sub> horizont 15—20 cm		B <sub>1</sub> horizont 60—80 cm		B <sub>2</sub> horizont 100—120 cm		C horizont 200—220 cm						
	%	g. mol. mol. %	%	g. mol. mol. %	%	g. mol. mol. %	%	g. mol. mol. %	%	g. mol. mol. %					
SiO <sub>2</sub>	3.32	0.0553	4.62	0.0770	4.76	0.0793	33.35	4.61	0.0768	30.77	6.51	0.1085	42.20		
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4.36	0.0427	7.03	0.0689	9.49	0.0930	39.11	10.79	0.1058	42.39	8.46	0.0829	32.25		
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3.54	0.0221	4.22	0.0264	5.18	0.0324	13.62	5.15	0.0322	12.90	4.30	0.0269	10.46		
MgO	0.52	0.0130	0.32	0.0080	0.47	0.0117	4.92	0.45	0.0112	4.49	0.77	0.0192	7.47		
CaO	0.25	0.0045	0.27	0.0048	0.41	0.0073	3.07	0.66	0.0118	4.73	0.49	0.0088	3.42		
Na <sub>2</sub> O	0.14	0.0023	0.28	0.0045	0.52	0.0084	3.53	0.32	0.0052	2.08	0.18	0.0029	1.13		
K <sub>2</sub> O	0.50	0.0053	0.55	0.0058	0.54	0.0057	2.40	0.62	0.0066	2.64	0.74	0.0079	3.07		
SO <sub>3</sub>	0.03	—	0.01	—	0.03	—	—	0.01	—	—	0.05	—	—		
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.08	—	0.12	—	0.11	—	—	0.09	—	—	0.05	—	—		
MnO	0.04	—	0.03	—	0.03	—	—	0.02	—	—	0.02	—	—		
oldódott	12.78	0.1452	100.00	17.45	0.1954	100.00	21.54	0.2378	100.00	22.72	0.2496	100.00	21.37	0.2571	100.00
kötött víz	1.65	—	2.68	—	4.46	—	4.45	—	4.45	—	4.49	—	—		
nedvesség	2.74	—	3.21	—	4.83	—	5.02	—	5.02	—	2.62	—	—		
humusz	2.08	—	0.86	—	1.03	—	—	—	—	—	—	—	—		
HCl-ben nem oldódott	80.75	—	75.80	—	68.14	—	67.81	—	67.81	—	71.32	—	—		
	100.00	—	100.00	—	100.00	—	100.00	—	100.00	—	100.00	—	—		



tenkei talaj, az erősen kilugzott feltalaj alatt egy akkumulációs szint következik, amely főleg alumínium- és vashydroxydokból áll. A feltárt szilikátos rész összetételében is a sesquioxydok dominálnak, az egy molekula  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -ra eső kovasav- és bázismennyiség az akkumulációs szintben kevesebb, mint a feltalajban.

Ez a két erdei talaj savanyú mállás terméke. A talajt az erdőben borító lombtakaró korhadásakor keletkező tetemes mennyiségű szénsav és savanyú humuszos termék az anyaközet alumoszilikátjait nagy mértékben megbontja. LEMBERG kísérleteiből láttuk, hogy a szénsavas víz hatására az alumoszilikátok mily nagy mértékben reagálnak. Bázisaik majdnem teljesen kilugozódnak, sőt a kovasav egy része is eltávozik. Itt ez a folyamat még tovább megy és az alumoszilikátok teljes szétbontására vezethet. Az itt tanulmányozott két talaj *B* horizontja aligha tartalmazhat alumoszilikátokat.

Hátra volna még a vasoxydhydrát és alumíniumhydrátnak a *B* horizontban való felhalmozódásának megmagyarázása. Itt útmutatásul szolgálhat az a körülmény, hogy az akkumulálódás foka a legnagyobb mérvű a *B* horizont alsó részében, az altalaj szomszédságában. Ez arra vall, hogy a mállásnál kolloid állapotban keletkező vasoxydhydrát és alumíniumhydrát pseudooldatokat képeznek, a telítetlen humuszos anyagok ezekre mint védő kolloidok hatnak. Megindul ezeknek az oldatoknak vándorlása lefelé. Az anyaközethez érve, amelynek bázisai nem lugozódtak olyan intenzíven ki, mint a feltalajé, a humuszos anyagok telítődnek, kolloid védő hatásukat nem képesek tovább kifejteni, a velük együtt vándorló vas- és alumíniumhydrátok gel állapotban kicsapódnak. A kilugzás fokozódásával a mélység felé az anyaközet fokozatosan szegényebb lesz bázisokban, a kicsapódási szint mindig mélyebbre és mélyebbre kerül és ilykép az akkumulációs *B* szint mindig vastagabb lesz.

### I. b) Táblázat.

A tenkei talaj sósavval feltárt szilikátos részének molekuláris összetétele 1 molekula  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -ra vonatkoztatva:

	$A_1$	$A_2$	$B_1$	$B_2$	<i>C</i>
$\text{SiO}_2$	1.30	1.12	0.85	0.73	1.31
$\text{Al}_2\text{O}_3$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	0.52	0.38	0.35	0.30	0.32
$\text{MgO}$	0.30	0.12	0.13	0.11	0.23
$\text{CaO}$	0.11	0.07	0.08	0.11	0.11
$\text{Na}_2\text{O}$	0.05	0.07	0.09	0.05	0.04
$\text{K}_2\text{O}$	0.12	0.08	0.06	0.06	0.09

## II. Táblázat.

Szürke erdei talaj Kisunyomról (Vas vm.). Gyűjtötte: TREITZ PÉTER.

	A <sub>1</sub> horizont 0—25 cm			B <sub>1</sub> horizont 35—40 cm			B <sub>2</sub> horizont 50—70 cm		
	%	g. mol.	mol. %	%	g. mol.	mol. %	%	g. mol.	mol. %
SiO <sub>2</sub>	3·29	0·0548	33·85	6·98	0·1163	39·22	7·87	0·1311	37·56
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4·93	0·0483	29·83	9·53	0·0934	31·50	12·63	0·1238	35·47
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3·77	0·0236	14·58	5·70	0·0356	12·01	5·70	0·0356	10·20
MgO	0·72	0·0180	11·12	1·14	0·0285	9·61	1·11	0·0277	7·94
CaO	0·49	0·0088	5·43	0·48	0·0086	2·90	0·80	0·0143	4·10
Na <sub>2</sub> O	0·10	0·0016	0·99	0·28	0·0045	1·52	0·33	0·0053	1·52
K <sub>2</sub> O	0·64	0·0068	4·20	0·90	0·0096	3·24	1·05	0·0112	3·21
TiO <sub>2</sub>	0·18	—	—	0·21	—	—	0·21	—	—
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0·02	—	—	0·01	—	—	0·01	—	—
MnO	0·02	—	—	0·01	—	—	0·01	—	—
oldódott	14·16	0·1619	100·00	25·24	0·2965	100·00	29·72	0·3490	100·00
kötött víz	2·47	—	—	4·32	—	—	5·74	—	—
nedvesség	1·22	—	—	2·71	—	—	4·27	—	—
humusz	1·86	—	—	0·56	—	—	—	—	—
HCl-ben nem oldódott	80·29	—	—	67·17	—	—	60·27	—	—
	100·00	—	—	100·00	—	—	100·00	—	—

A sósav által feltárt szilikátos rész molekuláris összetétele 1 molekula Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ra vonatkoztatva:

A<sub>1</sub> horizont: 1·13 mol. SiO<sub>2</sub>, 1 mol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·49 mol. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·37 mol. MgO, 0·18 mol. CaO, 0·03 mol. Na<sub>2</sub>O, 0·14 mol. K<sub>2</sub>O.

B<sub>1</sub> horizont: 1·24 mol. SiO<sub>2</sub>, 1 mol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·38 mol. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·30 mol. MgO, 0·09 mol. CaO, 0·05 mol. Na<sub>2</sub>O, 0·10 mol. K<sub>2</sub>O.

B<sub>2</sub> horizont: 1·05 mol. SiO<sub>2</sub>, 1 mol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·29 mol. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·22 mol. MgO, 0·11 mol. CaO, 0·04 mol. Na<sub>2</sub>O, 0·09 mol. K<sub>2</sub>O.

A III. és IV. táblázat két világosbarna erdei talaj elemzését tartalmazza, amelyek meszes altalajon, löszön alakultak ki.

A III. számú táblázat egy somogy megyei ősi bükkerdő talaja teljes szelvényének elemzését tartalmazza. A talajt Karádtól északra, a kalasdi völgyben gyűjtöttem. A talaj szelvénye a következő:

*A* szint. 0—30 cm világos szürkésbarna agyagos réteg, szárazon szögletes szemcsés szerkezetű ( $A_1$ ). Felső része 0—12 cm sötétebb színű, alatta 12—30 cm világosabb, kissé szürkébb ( $A_2$ ).

*B* szint. 30—60 cm-ig vörös agyag szürke foltokkal, helyenként barnásba átmenő árnyalattal.

*C* szint. Sárgásszürke lösz, felső részében mészkonkréciókkal.

A felső (*A*) horizont vastagsága nem mindenütt egyforma, helyenként jóval vékonyabb, sőt egyes helyeken, ahol az erdő kivágása után a víz elhordta, teljesen hiányzik is. Ilyenkor a *B* horizont képezi a vöröses, vagy vörösesbarna feltalajt. Az erdő kivágása után a felső, szürkésbarna szintben levő vasoxydul vegyületek oxydálódnak, a talaj megsárgul és ha régebb idő óta van művelés alatt, a humusz felszaporodása következtében megbarnul.

Ezt a talajtypust morfológiailag leginkább a *B* szint jellemzi, amely az egész területen állandó vastagságban fordul elő.

Humusztartalma alacsony, 1.64%, a *B* szintben, egy félméter mélységben, a humusz már csak 0.11%.

A sósav a feltalajból 12.62%-ot oldott, a *B* horizontból 20.13%-ot, az anyaközetből, a karbonátok levonása után (mint  $\text{CaCO}_3$ -ot véve számításba), 14.09%-ot.

A *B* horizont tehát itt is akkumulációs szint. A sósav által feltárt szilikátos rész hasonló összetételt mutat, mint a szürke erdei talajoknál. Összetétele 1 mol.  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -ra vonatkoztatva:

az <i>A</i> szintben:	1.40	$\text{SiO}_2$ ,	1	$\text{Al}_2\text{O}_3$ ,	0.90	bázis
<i>B</i>	„	1.16	„	1	„	0.77
<i>C</i>	„	1.86	„	1	„	1.11

Vagyis az akkumulációs szintben a kovasav és a bázisok mennyisége minimumban van; a bázisok kilugzása azonban nem oly nagyfokú, mint a szürke erdei talajoknál, az *A* szintben 1 mol.  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -ra 0.90 bázis esik, az anyaközetben pedig 1.11.

A IV. táblázatban egy nagykanizsai (Zala vm.) hajdani erdő talajának elemzése található. A most szántás alatt levő talaj szelvénye TREITZ PÉTER úr szíves közlése szerint a következő:

*A* szint: 22 cm vastag szántott réteg alatt az átmenet a vörös agyagba 30 cm-nél kezdődik.

*B* szint: vörös színű agyag, 50—60 cm között a legerősebb a festés, lefelé gyengül.

*C* szint: a meszes lösz 140 cm mélységben kezdődik.

A talaj humusztartalma alacsony, a feltalajban 1.86%, egy félméter mélységben 0.43%.

Chemiai összetétele rendkívül hasonlít az előbb tárgyalt karádi talaj összetételéhez. A sósav által feloldott részek mennyisége

az <i>A</i> szintben	14.49 %	
<i>B</i> „	22.07 „	
<i>C</i> „	18.05 „	(a karbonátok levonásával).

A *B* szint tehát itt is akkumulációs szint, benne szintén a vasoxyd-hydrát és az aluminiumhydrát dominálnak.

A sósav által feltárt szilikátos rész molekuláris összetétele:

<i>A</i> szintben:	1.09	SiO <sub>2</sub> ,	1	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ,	0.67	bázis
<i>B</i> „	0.86	„	1	„	0.63	„
<i>C</i> „	1.28	„	1	„	0.86	„

A barna erdei talajokat tehát szintén egy akkumulációs *B* szintnek kialakulása jellemzi, a talajok kilugozása azonban nem oly nagyfokú, mint a szürke erdei talajoknál.

Keletkezésüket hasonlóképp kell felfognunk, mint a szürke erdei talajokét. A löszön a klíma nedvesebbé változásakor megtelepszik az erdő. A nagyobb mennyiségű csapadék és az erdei korhadó lombtakaró hatására a löszből elsősorban a könnyen oldódó sók, a karbonátok lugozódnak ki. Mindaddig, míg a legfelső rétegből a karbonátok ki nem lugozódtak teljesen, a szilikátok és alumoszilikátok nem támadtatnak meg lényegesebben. A karbonátok kilugozása után azonban megkezdődik ezeknek a mállása is, a hydrolytikus mállás következtében szabaddá vált vasoxydhydrát és aluminiumhydrát a telítetlen humuszos anyagok védő hatására kolloid oldatban a mélység felé vándorolnak mindaddig, míg a meszes réteggig nem jutnak. Itt a bőven jelenlevő elektrolytek hatására kiesapódnak.

## III. Táblázat.

Barna erdei talaj Karádról (Somogy vm.). Gyűjtötte: **BALLENEGGER RÓBERT** dr.

	A. horizont 0—10 cm			B. horizont 40—50 cm			C. horizont 80—90 cm		
	%	g. mol.	mol. %	%	g. mol.	mol. %	%	g. mol.	mol. %
SiO <sub>2</sub>	3·41	0·0568	37·42	4·90	0·0816	34·53	4·66	0·0776	11·34
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4·14	0·0406	26·74	7·16	0·0702	29·71	4·25	0·0417	6·10
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2·91	0·0182	11·99	4·96	0·0310	13·12	3·11	0·0194	2·84
MgO	0·70	0·0175	11·53	1·21	0·0302	12·78	2·52	0·0630	9·20
CaO	0·49	0·0088	5·80	0·58	0·0104	4·40	12·43	0·2220	32·44
Na <sub>2</sub> O	0·30	0·0048	3·16	0·29	0·0047	1·99	0·34	0·0055	0·80
K <sub>2</sub> O	0·48	0·0051	3·36	0·77	0·0082	3·47	0·52	0·0055	0·80
CO <sub>2</sub>	—	—	—	—	—	—	10·97	0·2497	36·48
SO <sub>3</sub>	0·03	—	—	0·01	—	—	0·01	—	—
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0·05	—	—	0·16	—	—	0·12	—	—
MnO	0·11	—	—	0·09	—	—	0·06	—	—
oldódott	12·62	0·1518	100·00	20·13	0·2363	100·00	38·99	0·6844	100·00
kötött víz	1·70	—	—	3·65	—	—	2·64	—	—
nedvesség	2·77	—	—	3·92	—	—	1·10	—	—
humusz	1·64	—	—	0·11	—	—	—	—	—
HCl-ben nem oldódott	81·27	—	—	72·19	—	—	57·27	—	—
	100·00	—	—	100·00	—	—	100·00	—	—

A sósav által feltárt szilikátos rész molekuláris összetétele 1 molekula Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ra vonatkoztatva:

A horizont: 1·40 mol. SiO<sub>2</sub>, 1 mol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·45 mol. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·43 mol. MgO, 0·22 mol. CaO, 0·12 mol. Na<sub>2</sub>O, 0·13 mol. K<sub>2</sub>O.

B horizont: 1·16 mol. SiO<sub>2</sub>, 1 mol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·44 mol. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·43 mol. MgO, 0·15 mol. CaO, 0·07 mol. Na<sub>2</sub>O, 0·12 mol. K<sub>2</sub>O.

C horizont: 1·86 mol. SiO<sub>2</sub>, 1 mol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·46 mol. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·85 mol. (Mg, Ca)O, 0·13 mol. Na<sub>2</sub>O, 0·13 mol. K<sub>2</sub>O.

## IV. Táblázat.

Barna erdei talaj Nagykanizsáról (Zala vm.). Gyűjtötte: TREITZ PÉTER.

	A. horizont 0—22 cm			B. horizont 50—60 cm			C. horizont 140—150 cm		
	%	g. mol.	mol. %	%	g. mol.	mol. %	%	g. mol.	mol. %
SiO <sub>2</sub>	3·68	0·0613	34·69	4·48	0·0746	29·57	4·79	0·0798	17·47
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5·71	0·0560	31·69	8·86	0·0869	34·44	6·39	0·0626	13·70
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3·49	0·0218	12·34	5·88	0·0367	14·55	4·41	0·0276	6·04
MgO	0·83	0·0207	11·71	1·41	0·0352	13·95	2·36	0·0590	12·91
CaO	0·46	0·0082	4·64	0·50	0·0089	3·53	5·42	0·0968	21·18
Na <sub>2</sub> O	0·11	0·0018	1·02	0·16	0·0026	1·03	0·46	0·0074	1·62
K <sub>2</sub> O	0·65	0·0069	3·91	0·70	0·0074	2·93	0·67	0·0071	1·56
CO <sub>2</sub>	—	—	—	—	—	—	5·13	0·1166	25·52
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0·02	—	—	0·04	—	—	0·05	—	—
MnO	0·04	—	—	0·04	—	—	0·02	—	—
oldódott	14·99	0·1767	100·00	22·07	0·2523	100·00	29·70	0·4569	100·00
kötött víz	2·51	—	—	4·22	—	—	2·82	—	—
nedvesség	1·17	—	—	2·35	—	—	1·70	—	—
humusz	1·86	—	—	0·43	—	—	—	—	—
HCl-ben nem oldódott	79·47	—	—	70·93	—	—	65·78	—	—
	100·00	—	—	100·00	—	—	100·00	—	—

A sósav által feltárt szilikátos rész molekuláris összetétele 1 molekula Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ra vonatkoztatva:

A horizont: 1·09 mol. SiO<sub>2</sub>, 1 mol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·39 mol. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·37 mol. MgO, 0·15 mol. CaO, 0·03 mol. Na<sub>2</sub>O, 0·12 mol. K<sub>2</sub>O.

B horizont: 0·86 mol. SiO<sub>2</sub>, 1 mol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·42 mol. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·41 mol. MgO, 0·10 mol. CaO, 0·03 mol. Na<sub>2</sub>O, 0·09 mol. K<sub>2</sub>O.

C horizont: 1·28 mol. SiO<sub>2</sub>, 1 mol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·44 mol. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·63 mol. (Mg, Ca)O, 0·11 mol. K<sub>2</sub>O.

## II. Mezőségi talajok.

(Csernozemek.)

Ezen nagyfokú kilugzást mutató és erősen savanyú mállás hatá-  
sára keletkezett talajok után áttérhetek egy tipusos csernozem (fekete  
mezőségi talaj) elemzésének tárgyalására, amely talajnak szelvényében  
sem lényegesebb kilugzást, sem akkumulálódást nem látunk.

A talajt Pusztakamaráson (Kolozs vm.), az erdélyi Mezőség köze-  
pén gyűjtöttem. A sósavas kivonat összetételét az V. táblázat tartalmazza.  
Ezt a talajt 1914-ben behatóbb vizsgálatnak vettem alá, a vizsgálat  
eredménye a m. kir. Földtani Intézet 1914. évi jelentésében jelent meg.  
Itt csak a sósavas kivonat összetételét közlöm a teljesség kedvéért.

A talajszelvény a következő: a fekete humuszos horizont ( $A + B$ )  
110 cm vastag, a felső 70 cm egyenletes fekete, 70-től 110 cm-ig sárgás-  
barna foltok tarkítják; 110 cm mélységben a sárgásbarna agyagos alta-  
lajba megy át. Az altalaj a mechanikus elemzés tanúsága szerint szub-  
aerikus képződmény és valószínűleg az alföldi lösszel egyidejű lerakódás.

Az  $A$  horizont strukturája rögös, a rögök könnyen szögletes szem-  
csékre esnek szét. A mélyebb szintben a talaj strukturája prizmatikus-  
rögös.

Az  $A$  és a  $C$  horizontok teljes feltárása útján nyert elemzési adatok  
tanúsága szerint az alkotó részek kilugzása, illetve felszaporodása jelen-  
tételen mértékű, a feltalajnak összetétele ugyanaz, mint az altalajé

A vizsgálat alapján ezt a talajt az oroszországi közönséges cserno-  
zemmel azonosíthatjuk; a feltalaj magas humusztartalma 5.32%, a kilug-  
zási és akkumulációs folyamatok egyensúlya, a könnyen oldódó sók le-  
rakódásának hiánya jellemzik.

Ami történelmi kialakulását illeti, keletkezésének kezdetét a pleisz-  
tocénben kereshetjük. A pleisztocénben az erdélyi Mezőségen a száraz  
klíma következtében kihalt a harmadkor flórája. Löss rakódott le, amely  
talajunk anyaközetét alkotja. Ezen a löszön, amint azt PAX kimutatta,  
gazdag steppevegetáció települt meg, amely keletről vándorolt ide még  
a jégkorszak ideje alatt vagy közvetlenül utána. Ezen idő óta a Mezőség  
mindig erdőtlen volt, amint azt a teljes elemzés adatai mutatják. A profil-  
ban ugyanis podzolosodást nem látunk, már pedig éppen a podzolosodás  
az a talajképződési folyamat, melyet a kémiai elemzéssel legbiztosabban  
mutathatunk ki.

Az egyes szintekből a sósav közelítőleg egyenlő mennyiségű anyagot oldott ki. A kioldott szilikátos rész molekuláris összetétele az *A* és *B* szintekben egyforma;

<i>A</i> szint	2.03	SiO <sub>2</sub> ,	1	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ,	0.63	bázis
<i>B</i> „	1.91	„	1	„	0.66	„
<i>C</i> „	1.99	„	1	„	0.91	„

a *C* szintben a kovasav- és aluminium-viszony ugyanaz, mint a felső szintekben, a bázisok aránylagos mennyisége azonban nagyobb. Ezt az altalaj magasabb magnéziatartalma okozza, mert míg a többi bázis molekuláris aránya az egész profilban állandó, addig a magnéziatartalom a mélységgel növekszik.

Igy egy molekula Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ra az egyes szintekben a következő bázis molekulák esnek:

<i>A</i> szint	1	mol. Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ,	0.37	mol. CaO,	Na <sub>2</sub> O,	K <sub>2</sub> O,	0.28	mol. MgO
<i>B</i> „	1	„	0.34	„	„	„	0.32	„
<i>C</i> „	1	„	0.31	„	„	„	0.43	„

A magnéziának ezt a sajátos viselkedését a talaj teljes elemzése is mutatja, amennyiben a talaj összes MgO-tartalma az *A* szintben 1.42%, a *C* szintben 1.63%. Ez a magnéziumfölség valószínűleg mint valamely ferroszilikátos ásvány alkotó része szerepel.

Ha a magnéziumtól eltekintünk, a többi bázis és az aluminiumoxyd aránya az egész profilban konstansnak tekinthető.



## V. Táblázat.

Fekete mezősi talaj Pusztakamarásról (Kolozs vm.).  
Gyűjtötte: BALLENEGGER RÓBERT dr.

	A) horizont 0—20 cm			B) horizont 80—100 cm			C) horizont 120—140 cm		
	%	g. mol.	mol %	%	g. mol.	mol %	%	g. mol.	mol %
SiO <sub>2</sub>	10·31	0·1718	49·90	10·57	0·1761	48·71	10·20	0·1700	48·28
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	8·64	0·0847	24·60	9·38	0·0920	25·45	8·71	0·0854	24·25
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5·19	0·0324	9·41	5·39	0·0337	9·32	5·39	0·0337	9·57
MgO	0·96	0·0240	6·97	1·17	0·0292	8·08	1·46	0·0365	10·37
CaO	0·73	0·0130	3·78	0·75	0·0134	3·71	0·61	0·0109	3·10
Na <sub>2</sub> O	0·39	0·0063	1·83	0·29	0·0047	1·30	0·29	0·0047	1·33
K <sub>2</sub> O	1·14	0·0121	3·51	1·17	0·0124	3·43	1·03	0·0109	3·10
CO <sub>2</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0·07	—	—	0·07	—	—	0·07	—	—
SO <sub>3</sub>	0·04	—	—	0·04	—	—	0·01	—	—
MnO	0·13	—	—	0·14	—	—	0·14	—	—
oldódott	27·60	0·3443	100·00	28·97	0·3615	100·00	27·91	0·3521	100·00
kötött víz	4·41	—	—	5·63	—	—	3·56	—	—
nedvesség	3·85	—	—	3·22	—	—	3·22	—	—
humusz	5·32	—	—	5·01	—	—	1·15	—	—
HCl-ben nem oldódott	58·00	—	—	56·00	—	—	63·63	—	—
	99·45	—	—	99·07	—	—	99·54	—	—

A sósav által feltárt szilikátos rész molekuláris összetétele 1 molekula Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ra vonatkoztatva:

A horizont: 2·03 mol. SiO<sub>2</sub>, 1 mol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·38 mol. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·28 mol. MgO, 0·15 mol. CaO, 0·08 mol. Na<sub>2</sub>O, 0·14 mol. K<sub>2</sub>O.

B horizont: 1·91 mol. SiO<sub>2</sub>, 1 mol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·37 mol. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·32 mol. MgO, 0·15 mol. CaO, 0·05 mol. Na<sub>2</sub>O, 0·14 mol. K<sub>2</sub>O.

C horizont: 1·99 mol. SiO<sub>2</sub>, 1 mol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·39 mol. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·43 mol. MgO, 0·13 mol. CaO, 0·05 mol. Na<sub>2</sub>O, 0·13 mol. K<sub>2</sub>O.

A VI., VII. és VIII. táblázatban három sötétbarna mezősi talaj teljes szelvényének elemzése foglaltatik. Mind a három erősen meszes és magas humusztartalmával tűnik ki. Az oroszországi csokoládészínű cser-

nozemekkel azonosíthatjuk őket. Ezekben az előbb tárgyalt csernozemhez képest már a könnyen oldódó sók, a kalcium és magnézium karbonátjai felszaporodtak és ennek következtében a talajok alkálikus reakciót mutatnak.

A bajmoki talaj (VI. táblázat) szelvénye TREITZ PÉTER úr szíves közlése szerint a következő: a sötétbarna szántott réteg alatt a szántás alja sötétebb színű, majdnem fekete. Ezután 60—70 cm mélységig a talaj barna színű, világosabb foltokkal tarkítva. Ezen alul 180 cm-ig egyformán gyengén humuszos, sárga és szürke csíkokkal tarkázva.

Hasonló a homokosi és a csorvási talaj szelvénye is.

A humusz és a karbonátok eloszlása ezekben a talajokban a következő:

			Humusz	CO <sub>2</sub>
Bajmok:	<i>A</i> szintben	0—18 cm	4.83 %	5.86 %
	<i>B</i> „	40—50 „	2.59 „	10.89 „
	<i>C</i> „	150 „	0.54 „	16.78 „
Homokos:	<i>A</i> „	0—22 „	5.37 „	1.66 „
	<i>B</i> <sub>1</sub> „	22—30 „	3.60 „	2.11 „
	<i>B</i> <sub>2</sub> „	50—60 „	2.77 „	7.10 „
Csorvás:	<i>A</i> „	0—18 „	5.96 „	0.46 „
	<i>B</i> <sub>1</sub> „	60—80 „	5.42 „	2.11 „
	<i>B</i> <sub>2</sub> „	100—120 „	2.50 „	6.62 „

Mind a három talaj tehát magas humusz- és karbonáttartalmával tűnik ki. A humuszos réteg vastagsága tetemes, mintegy két méter mélységig terjed.

Ha a sósav által feloldott rész nagyságát tekintjük, azt látjuk, hogy ez a feltalajban nagyobb, mint az erdei talajok feltalajánál, még akkor is, ha a karbonátokat levonjuk (az összes szénsavat mint szénsavas meszet véve számításba). Így az egyes talajoknál a karbonátok levonásával a sósav a következő mennyiségeket oldotta, humusz-, nedvesség- és karbonátmentes talajra számítva:

Bajmok:	<i>A</i> szintben	20.4 %
	<i>B</i> „	22.9 „
	<i>C</i> „	20.8 „
Homokos:	<i>A</i> „	21.5 „
	<i>B</i> <sub>1</sub> „	23.5 „
	<i>B</i> <sub>2</sub> „	23.4 „
Csorvás:	<i>A</i> „	27.4 „
	<i>B</i> <sub>1</sub> „	27.9 „
	<i>B</i> <sub>2</sub> „	26.9 „

Egyik talajnál sem látunk olynemű, határozottan kialakult akkumulációs szintet, mint az erdei talajoknál. Közvetlenül a szántott rész alatt az oldott részek mennyisége kissé nagyobb, ezt azonban a szántás aljának a bemosott finom részek által történt összetömődésével magyarázhatjuk; a sósav által feltárt szilikátos rész molekuláris összetétele is ezt mutatja. Az erdei talajoknál ugyanis az akkumulációs szintben egy molekula  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -ra kevesebb kovasav és bázis esik, mint akár a feltalajban, akár az anyakőzetben. Itt pedig a bázisok aránya ugyanaz, mint a feltalajban, a kovasav és alumíniumoxyd aránya pedig valamivel nagyobb. Számokban kifejezve a kovasav, az alumíniumoxyd és a bázisok molekuláris aránya a homokosi talajban a következő:

A szint:	1.34	$\text{SiO}_2$ ,	1	$\text{Al}_2\text{O}_3$ ,	1.20	bázis
$B_1$ „	1.61	„	1	„	1.19	„
$B_2$ „	1.47	„	1	„	1.07	„

Az alumíniumoxyd és a bázisok aránya tehát nagyobb az egységnél, a talajt GANS elmélete szerint is lugos talajnak kell tekintenünk.

A bajmoki talajszelvényben a kovasav, alumíniumoxyd és a bázisok molekuláris aránya:

A szint:	1.82	$\text{SiO}_2$ ,	1	$\text{Al}_2\text{O}_3$ ,	1.47	bázis
B „	2.10	„	1	„	1.41	„
C „	2.27	„	1	„	1.28	„

A csorvási talajszelvényben pedig:

A szint:	1.25	$\text{SiO}_2$ ,	1	$\text{Al}_2\text{O}_3$ ,	1.32	bázis
$B_1$ „	1.25	„	1	„	1.33	„
$B_2$ „	1.31	„	1	„	1.30	„

A csorvási talaj egész szelvénye tehát egyforma összetételt mutat. Közelítőleg egyforma a bajmoki talajszelvény összetétele is, itt a kovasav és alumíniumoxyd aránya a mélység felé kissé növekszik, a bázisok és az alumíniumoxyd aránya pedig kissé fogy.

Összefoglalva kimondhatjuk, hogy a tipusos sötétbarna mezőségi talajainkat a feltalaj magas humusztartalma (5% és több), a karbonátok felszaporodása és a sósav által az egyes szintekből feltárt szilikátos rész egyforma összetétele jellemzi.

## VI. Táblázat.

Sötétbarna mezőségi talaj Bajmokról (Bács-Bodrog vm.).  
Gyűjtötte: TREITZ PÉTER.

	A) horizont 0—18 cm			B) horizont 40—50 cm			C) horizont 150 cm		
	%	g. mol.	mol. %	%	g. mol.	mol. %	%	g. mol.	mol. %
SiO <sub>2</sub>	4·84	0·0806	16·79	5·44	0·0906	12·71	4·80	0·0800	8·50
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4·52	0·0443	9·23	4·40	0·0431	6·05	3·60	0·0353	3·75
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3·77	0·0236	4·92	3·68	0·0230	3·23	2·76	0·0172	1·83
MgO	2·64	0·0660	13·75	2·72	0·0680	9·54	4·89	0·1222	12·98
CaO	6·86	0·1225	25·53	12·98	0·2318	32·52	16·55	0·2955	31·40
Na <sub>2</sub> O	0·12	0·0019	0·40	0·19	0·0031	0·43	0·26	0·0042	0·45
K <sub>2</sub> O	0·73	0·0078	1·63	0·51	0·0054	0·76	0·48	0·0051	0·54
CO <sub>2</sub>	5·86	0·1332	27·75	10·89	0·2478	34·76	16·78	0·3816	40·55
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0·09	—	—	0·07	—	—	0·04	—	—
MnO	0·02	—	—	0·01	—	—	0·01	—	—
oldódott	29·45	0·4799	100·00	40·89	0·7128	100·00	50·17	0·9411	100·00
kötött víz	3·25	—	—	3·20	—	—	3·05	—	—
nedvesség	2·72	—	—	2·35	—	—	2·77	—	—
humusz	4·83	—	—	2·59	—	—	0·54	—	—
HCl-ben nem oldódott	59·75	—	—	50·97	—	—	43·47	—	—
	100·00	—	—	100·00	—	—	100·00	—	—

A sósav által feltárt szilikátos rész molekuláris összetétele 1 mol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-hoz viszonyítva:

A horizont: 1·82 mol. SiO<sub>2</sub>, 1 mol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·53 mol. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 1·25 mol. (Ca, Mg)O, 0·04 mol. Na<sub>2</sub>O, 0·18 mol. K<sub>2</sub>O.

B horizont: 2·10 mol. SiO<sub>2</sub>, 1 mol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·53 mol. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 1·21 mol. (Ca, Mg)O, 0·07 mol. Na<sub>2</sub>O, 0·13 mol. K<sub>2</sub>O.

C horizont: 2·27 mol. SiO<sub>2</sub>, 1 mol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·49 mol. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 1·02 mol. (Ca, Mg)O, 0·12 mol. Na<sub>2</sub>O, 0·14 mol. K<sub>2</sub>O.

## VII. Táblázat.

Sötétbarna mezőségi talaj Homokosról (Torontál vm.),  
Gyűjtötte: TREITZ PÉTER.

	A horizont 0—22 cm			B <sub>1</sub> horizont 22—30 cm			B <sub>2</sub> horizont 50—60 cm		
	%	g. mol.	mol. %	%	g. mol.	mol. %	%	g. mol.	mol. %
SiO <sub>2</sub>	4·70	0·0783	25·21	6·04	0·1006	27·63	5·24	0·0873	15·63
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5·97	0·0385	18·83	6·38	0·0625	17·17	6·07	0·0595	10·65
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4·50	0·0281	9·05	4·31	0·0269	7·39	4·04	0·0252	4·51
MgO	1·78	0·0445	14·33	1·91	0·0477	13·10	2·21	0·0552	9·88
CaO	2·96	0·0529	17·03	3·76	0·0671	18·43	8·73	0·1559	27·91
Na <sub>2</sub> O	0·18	0·0029	0·93	0·20	0·0032	0·88	0·45	0·0073	1·31
K <sub>2</sub> O	0·72	0·0077	2·48	0·76	0·0081	2·22	0·64	0·0068	1·22
CO <sub>2</sub>	1·66	0·0377	12·14	2·11	0·0480	13·18	7·10	0·1614	28·89
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0·14	—	—	0·09	—	—	0·06	—	—
MnO	0·02	—	—	0·03	—	—	0·02	—	—
oldódott	22·63	0·3106	100·00	25·59	0·3641	100·00	34·56	0·5586	100·00
kötött víz	3·25	—	—	3·70	—	—	3·05	—	—
nedvesség	3·02	—	—	3·17	—	—	2·45	—	—
humusz	5·37	—	—	3·60	—	—	2·77	—	—
HCl-ben nem oldódott	65·73	—	—	63·94	—	—	57·17	—	—
	100·00	—	—	100·00	—	—	100·00	—	—

A sósav által feltárt szilikátos rész molekuláris összetétele 1 mol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ra számítva:

A horizont: 1·34 mol. SiO<sub>2</sub>, 1 mol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·48 mol. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 1·02 mol. (Mg, Ca)O, 0·05 mol. Na<sub>2</sub>O, 0·13 mol. K<sub>2</sub>O.

B<sub>1</sub> horizont: 1·61 mol. SiO<sub>2</sub>, 1 mol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·43 mol. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 1·01 mol. (Mg, Ca)O, 0·05 mol. Na<sub>2</sub>O, 0·13 mol. K<sub>2</sub>O.

B<sub>2</sub> horizont: 1·47 mol. SiO<sub>2</sub>, 1 mol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·42 mol. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·84 mol. (Mg, Ca)O, 0·12 mol. Na<sub>2</sub>O, 0·11 mol. K<sub>2</sub>O.

## VIII. Táblázat.

Sötétbarna mezőségi talaj Csorvásról (Békés vm.).

Gyűjtötte: BALLENEGGER RÓBERT dr.

	A horizont 0—18 cm			B <sub>1</sub> horizont 60—80 cm			B <sub>2</sub> horizont 100—120 cm		
	%	g. mol.	mol. %	%	g. mol.	mol. %	%	g. mol.	mol. %
SiO <sub>2</sub>	5·93	0·0988	29·57	5·86	0·0976	24·08	5·35	0·0891	15·36
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	8·10	0·0794	23·77	7·98	0·0782	19·30	6·93	0·0679	11·71
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4·83	0·0302	9·04	4·86	0·0304	7·50	4·60	0·0287	4·95
MgO	1·71	0·0427	12·78	1·81	0·0452	11·15	2·24	0·0560	9·66
CaO	3·22	0·0575	17·21	5·11	0·0912	22·50	9·84	0·1757	30·29
Na <sub>2</sub> O	0·13	0·0021	0·63	0·15	0·0024	0·59	0·15	0·0024	0·41
K <sub>2</sub> O	1·21	0·0129	3·86	1·16	0·0123	3·04	0·91	0·0097	1·67
CO <sub>2</sub>	0·46	0·0105	3·14	2·11	0·0480	11·84	6·62	0·1505	25·95
SO <sub>3</sub>	0·08	—	—	0·07	—	—	0·06	—	—
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0·20	—	—	0·18	—	—	0·13	—	—
MnO	0·09	—	—	0·08	—	—	0·08	—	—
oldódott	25·96	0·3341	100·00	29·37	0·4053	100·00	36·91	0·5800	100·00
kötött víz	4·47	—	—	4·30	—	—	4·08	—	—
nedvesség	1·95	—	—	1·69	—	—	0·83	—	—
humusz	5·96	—	—	5·42	—	—	2·50	—	—
HCl-ben nem oldódott	61·46	—	—	59·22	—	—	55·68	—	—
	100·00	—	—	100·00	—	—	100·00	—	—

A sósav által feltárt szilikátos rész molekuláris összetétele 1 molekula Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ra vonatkoztatva:

A horizont: 1·25 mol. SiO<sub>2</sub>, 1 mol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·38 mol. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 1·13 mol. (Mg, Ca)O, 0·03 mol. Na<sub>2</sub>O, 0·16 mol. K<sub>2</sub>O.

B<sub>1</sub> horizont: 1·25 mol. SiO<sub>2</sub>, 1 mol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·39 mol. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 1·13 mol. (Mg, Ca)O, 0·03 mol. Na<sub>2</sub>O, 0·16 mol. K<sub>2</sub>O.

B<sub>2</sub> horizont: 1·31 mol. SiO<sub>2</sub>, 1 mol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·42 mol. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 1·12 mol. (Mg, Ca)O, 0·04 mol. Na<sub>2</sub>O, 0·14 mol. K<sub>2</sub>O.

Ugyancsak a sötétbarna mezőségi talajok közé kell sorolnunk az adonyi (Fejér vm.) sötétbarna talajt 4.69% humusztartalmával (IX. táblázat, I.). A sósav által feltárt szilikátos rész összetétele

2.16 SiO<sub>2</sub>, 1 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 1.08 bázis.

Ez a talaj a fejérmegyei löszterületek típusos talaja.

Ha az eddig tárgyalt talajok mechanikai összetételét tekintjük, azt látjuk, hogy az erdei talajoknál az akkumulációs szint jelenléte a talaj mechanikai összetételében is erősen kifejezésre jut. Az akkumulációs szintben az agyagos frakció nagyobb, mint akár a feltalajban, akár az anyaközetben. A sötétbarna mezőségi talajoknál ellenben a B horizont nem tartalmaz lényegesen több agyagot, mint a feltalaj, amint a következő táblázat mutatja, melyet a magyarországi talajtípusok mechanikai vizsgálatának eredményei (Földt. Int. 1915. évi jelentése) című dolgozatomból veszek ki. A csorvási, homokosi, bajmoki és adonyi sötétbarna mezőségi talajokban az agyagos frakció az egyes szintekben közelítőleg ugyanolyan nagy, vagy pedig a mélység felé kis mértékben csökken. Megjegyzem még, hogy a mechanikai elemzésnél az agyagos frakció meghatározásánál a kísérleti hibák 3—5%-ot tesznek ki, ennél fogva a táblázatban látható eltérések nem nagyobbak a kísérleti hibáknál.

### Erdei és mezőségi talajok mechanikai összetétele.

Folyószám	A talaj származási helye	Horizont	A szemcsék átmérője mm-ben			
			2.0—0.2	0.2—0.02	0.02—0.002	< 0.002
			Porond	Finom homok	Liszt	Agyag
<b>I. Erdei talajok.</b>						
1	Tenke (Bihar m.)	A	9.0	42.8	26.8	21.4
2		B	5.4	29.5	23.4	<b>41.7</b>
3		C	13.9	36.8	29.9	19.4
4	Kisunyom (Vas m.)	A	13.8	47.8	21.6	16.8
5		B	9.7	39.3	19.9	<b>31.1</b>
6		C	10.9	35.0	27.0	27.1
7	Nagykanizsa (Zala m.)	A	2.3	57.8	22.6	17.3
8		B	1.0	45.8	24.0	<b>29.2</b>
9		C	1.1	53.3	24.8	20.8

Folyószám	A talaj származási helye	Horizont	A szemcsék átmérője mm-ben			
			2·0—0·2	0·2—0·02	0·02—0·002	< 0·002
			Porond	Finom homok	Liszt	Agyag
<b>II. Mezőségi talajok.</b>						
10	Csorvás (Békés m.)	A	0·8	32·9	33·3	33·0
11		B	1·6	32·0	33·4	33·0
12		C <sub>1</sub>	2·2	36·5	34·8	26·5
13	Homokos (Torontál m.)	A	1·4	45·4	26·4	26·8
14		B	0·9	53·4	23·3	22·4
15		C <sub>2</sub>	1·8	56·4	22·7	19·1
16	Bajmok (Bács-Bodrog m.)	A	1·4	60·5	21·9	16·2
17		B	4·2	58·4	22·9	14·5
18		C	2·6	62·7	20·8	13·9
19	Adony (Fejér m.)	A	2·4	58·7	20·4	18·5
20		B	4·3	59·6	21·4	14·7
21		C	4·6	59·0	19·0	18·4
22	Galántha (Pozsony m.)	A	8·1	54·4	24·8	12·7
23		B	4·4	51·4	27·7	<b>21·5</b>
24		C	10·1	47·9	26·8	15·2
25	Bicsérd (Baranya m.)	A	2·4	49·8	27·2	20·6
26		B	2·1	45·8	26·3	<b>25·8</b>
27		C	2·7	50·8	32·0	14·5

A táblázat végén két talaj szerepel, az egyik Galántáról (Pozsony vm.), a másik Bicsérdről (Baranya vm.) való. Ezeknél a *B* szint agyagtartalma lényegesen nagyobb az *A* és *C* szintekénél. Mindkettő altalaja típusos lösz átlag 50% finom homoktartalommal. Ezen a löszön lerakódása után erdő telepedett meg, az erdő hatására a felső szint kilugozódott és alatta egy akkumulációs szint keletkezett. Ezt az erdőt már történelmi időkben letarolták és a területet szántás alá vették, mesterségesen mezőséget csináltak belőle, aminek a hely mai klimatikus viszonyai is kedveznek. A szántás hatására a talajok humusza kissé megszaporodott (2·12—2·62%), a nagyfokú párolgás következtében a szénsavas mész a a meszes altalajból felszívódott és az egész szelvényt elmeszesítette. A mész az erdei savanyú humuszt telíti és az így telített humusznak köszöni a talaj világosbarna színét. Ezek a talajok tehát a lösz lerakódása óta kétszeres változáson mentek keresztül, az eredeti mezőségi talajt először az erdővegetáció degradálta, ekkor keletkezett az agyagos *B* horizont, majd az erdő kiirtása óta az erdőtalaj újból mezőségi talajjá változott át.



Miután úgy Galántán, mint Bicsérden a mai klimatikus viszonyok a mezőségi formáció kialakulásának kedveznek, helyesen ezt a talajt világosbarna mezőségi talajnak kell neveznünk. Ha a talaj multját tekintjük, barna erdei talajnak is nevezhetjük, aminthogy a bicsérdi talaj a talajgyűjteményben és korábbi leírásomban ezen a néven szerepel. A világosbarna mezőségi talaj elnevezés azonban helyesebb.

A feltalaj chemiai összetételét tekintve a feltárt szilikátos rész molekuláris összetétele a következő:

Galánta: 1.26 mol.  $\text{SiO}_2$ , 1 mol.  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 1.14 mol. bázis

Bicsérd: 1.13 „ „ 1 „ „ 1.01 „ „

vagyis egy molekula  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -ra egy molekula bázis esik.

Ugyancsak ilyen hajdani degradált mezőségi talaj a X. táblázatban szereplő hatvani talaj is. A vizsgálatra ebből a talajból nem állott elegendő mennyiségű a rendelkezésemre, ezért KOTRBA G. elemzését közlöm, amelyet 'SIGMOND ELEK műegyetemi tanár laboratóriumában készített ugyanerről a helyről vett talajmintából.<sup>1)</sup> A sósav által feltárt szilikátos rész molekuláris összetétele 3.98  $\text{SiO}_2$ , 1  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 1.35 bázis. A bázis és az  $\text{Al}_2\text{O}_3$  molekuláris viszonya nagyobb egynél, amint ezt a többi mezőségi talajnál is látjuk. A  $\text{SiO}_2$  és az  $\text{Al}_2\text{O}_3$  viszonya feltűnő nagy, 1  $\text{Al}_2\text{O}_3$  molekulára 4 molekula kovasav esik. Ennek okát a kovasav meghatározási módjában kereshetjük. HILGARD eredeti módszere szerint ugyanis a sósavas kezelés után visszamaradt részt, amely a feltárt szilikátokból levált amorf kovasavat tartalmazza, kiizzítjuk, kiizzítás után telített szódaoldattal félóráig főzzük, az oldatot leszűrjük, a maradékot kimossuk és ismét kiizzítjuk. Az ekkor kapott veszteséget  $\text{SiO}_2$ -nek vesszük. A talaj elemzése ezen eljárás szerint készült. ÁMDE MILLBERG és LUNGE kimutatták, hogy a tömény szódaoldatok forrón és hosszabb ideig alkalmazva nemcsak az amorf kovasavat, hanem a kvarcot is oldják. Kísérletekkel kimutatták, hogy a kvarc oldásából keletkező hiba csak akkor hanyagolható el, ha az amorf kovasavat tartalmazó maradékot 5%-os szódaoldattal negyed óráig hevítjük vízfürdön. Ez az idő elég arra, hogy az összes amorf kovasav feloldódjék, a kristályos kovasav, még ha lisztfinomságú is, nem oldódik ezen idő alatt nagyobb mértékben. Itt közölt elemzéseimet ezen módszer szerint végeztem, az így kapott számok kisebbek lesznek, mint a HILGARD eredeti módszere szerint készült elemzések esetében, amikor valószínűleg a talajban levő kvarc is részben feloldódott.

<sup>1)</sup> V. ö. 'SIGMOND E.: A talaj elemzéséhez használt forró sósavas kivonat készítési módja. Földtani Közlöny, 45 (1914.) p. 287.

## IX. Táblázat.

- I. Sötétbarna mezőségi talaj Adonyról (Fejér vm.), A horizont.  
Gyűjtötte: TIMKÓ IMRE.
- II. Világosbarna mezőségi talaj Galántáról (Pozsony vm.), A horizont.  
Gyűjtötte: LÁSZLÓ GÁBOR dr.
- III. Világosbarna mezőségi talaj Bicsérről (Baranya vm.), A horizont.  
Gyűjtötte: BALLENEGGER RÓBERT dr.

	I.			II.			III.		
	%	g. mol.	mol. %	%	g. mol.	mol. %	%	g. mol.	mol. %
SiO <sub>2</sub>	6·51	0·1085	33·07	4·64	0·0773	21·16	4·79	0·0798	29·72
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5·12	0·0502	15·30	6·25	0·0613	16·78	7·20	0·0706	26·30
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4·04	0·0252	7·68	3·67	0·0229	6·27	4·41	0·0276	10·28
MgO	1·59	0·0397	12·10	2·72	0·0680	18·62	1·58	0·0395	14·71
CaO	2·82	0·0504	15·36	3·09	0·0552	15·11	1·72	0·0307	11·43
Na <sub>2</sub> O	0·10	0·0016	0·49	0·28	0·0045	1·23	0·21	0·0034	1·27
K <sub>2</sub> O	0·71	0·0076	2·32	0·86	0·0091	2·49	0·70	0·0074	2·75
CO <sub>2</sub>	1·80	0·0449	13·68	2·95	0·0670	18·34	0·42	0·0095	3·54
TiO <sub>2</sub>	0·18	—	—	— <sup>1)</sup>	—	—	— <sup>1)</sup>	—	—
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0·08	—	—	0·12	—	—	0·09	—	—
MnO	0·02	—	—	0·05	—	—	0·07	—	—
oldódott	22·97	0·3281	100·00	24·63	0·3653	100·00	21·19	0·2685	100·00
kötött víz	3·26	—	—	3·18	—	—	4·15	—	—
nedvesség	2·58	—	—	3·64	—	—	2·56	—	—
humusz	4·69	—	—	2·42	—	—	2·61	—	—
HCl-ben nem oldódott	66·50	—	—	66·13	—	—	69·49	—	—
	100·00	—	—	100·00	—	—	100·00	—	—

A sósav által feltárt szilikátos rész molekuláris összetétele 1 mol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ra vonatkoztatva:

I. 2·16 mol. SiO<sub>2</sub>, 1 mol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·50 mol. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·90 mol. (Mg, Ca)O, 0·03 mol. Na<sub>2</sub>O, 0·15 mol. K<sub>2</sub>O.

II. 1·26 mol. SiO<sub>2</sub>, 1 mol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·37 mol. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·92 mol. (Mg, Ca)O, 0·07 mol. Na<sub>2</sub>O, 0·15 mol. K<sub>2</sub>O.

III. 1·13 mol. SiO<sub>2</sub>, 1 mol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·39 mol. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·86 mol. (Mg, Ca)O, 0·05 mol. Na<sub>2</sub>O, 0·10 mol. K<sub>2</sub>O.

<sup>1)</sup> Nem határozott meg.

## X. Táblázat.

Világosbarna mezősegi talaj Hatvanról (Heves vm.). A horizont.

Elemezte: KOTRBA G. V. ö. 'SIGMOND ELEK: A talaj elemzéséhez használt forró sósavas kivonat készítési módja. Földtani Közlöny 45. (1914), p. 287.

	%	g. mol.	mol. %
SiO <sub>2</sub>	10·89	0·1805	59·00
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4·62	0·0453	14·81
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2·98	0·0186	6·08
MgO	0·58	0·0145	4·74
CaO	0·97	0·0173	5·66
Na <sub>2</sub> O	1·00	0·0161	5·26
K <sub>2</sub> O	1·28	0·0136	4·45
SO <sub>3</sub>	0·12	—	—
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0·21	—	—
		0·3059	100·00
izzitási veszteség	8·12		
oldhatlan maradék	69·54		
	100·37		

A sósav által feltárt szilikátos rész molekuláris összetétele 1 mol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ra vonatkoztatva:

3·98 mol. SiO<sub>2</sub>, 1 mol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·41 mol. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·32 mol. MgO, 0·38 mol. CaO, 0·35 mol. Na<sub>2</sub>O, 0·30 mol. K<sub>2</sub>O.

### III. Réti agyagok.

A XI. táblázat egy békési (Békés vm.) fekete réti agyag teljes szelvényének elemzését tartalmazza. A réti agyagok az Alföldön nagy területeket foglalnak el a folyók régi árterében, mélyedményekben, melyeket a folyók árvizek alkalmával elbőritottak és amelyekben a víz megmaradt akkor, mikor a folyóvíz ismét megapadt. Ezekben a mélyedményekben a víz lerakta legfinomabb iszapját és a stagnáló vízben buja mocsári növényzet fejlődött ki, melynek elhalt részei a mocsár fenekére süllyedve hatalmas humuszlerakódásokat képeztek. A humuszképződés víz alatt ment végbe, a keletkezett humuszban sok a szén, színe sötét, fekete. A humuszos oldatok hatására az alumoszilikátok energikusan bomlanak, a bázisok és a kovasav nagy része kilugozódik.

Az alföldi nagy mocsaras területek lecsapolása után a kiszáradt lápok tözege gyorsan pusztulásnak indult, különösen ott, ahol felszántották. A porló fekete tőzegföldet a szél elfújta, sok helyütt fel is gyűjtötték. A tőzeg elfogyván, a láp altalaja került felszínre és ez képezi a mai réti agyagot. A Nagy-Alföldön ennek a folyamatnak minden fázisát megtaláljuk. Az Ecsedi-lápon még ma is vannak vizes lápos területek, a láp szélén pedig a tőzeg már művelés alatt áll. A békésmegyei Körös-Sárréten, amelyet már teljesen lecsapoltak, sok helyütt a tőzegföld néhány esztendő alatt elfogyott. A szabályozás előtti nagy lápterület helyén ma már csak réti agyagot találunk. Erről a Körös-Sárrétről való az a talaj, melynek összetételét a XI. táblázat mutatja.

A réti agyag, más néven szurokföld, száraz állapotban sötétszürke, kissé kékesbe játszó, nedvesen fekete; szerkezete szögletes szemcsés. Nagy humusztartalom jellemzi, a feltalaj 7.86% humuszt tartalmaz, a humuszos réteg vastagsága 80—100 cm. Alatta sárga plasztikus agyag következik, mely legfelső részében meszet nem tartalmaz; lejjebb, mintegy két méterre a felszíntől azonban meszes, sőt mészkonkréciók is vannak benne.

A talaj rendkívül plasztikus, az agyagos frakció az egész talaj 50%-át képezi.

A talaj sok sósavban oldható szilikátot tartalmaz, a sósav a talajnak 30%-át oldotta fel. A feloldott rész mennyisége az egyes szintekben egyforma, amit különösen akkor látunk, ha az oldott részt nem a humusztartalmú, hanem a humusz- és nedvességmentes talajra számítjuk. Így átszámítva az egyes szintekben az oldott részek %-os mennyisége a következő:

A szint	30.4 %
B „	31.4 „
C „	31.9 „

A feltárt szilikátos rész molekuláris összetétele is nagy hasonlóságot mutat az egyes szintekben, nevezetesen

<i>A</i> szintben:	0.53 mol. $\text{SiO}_2$ ,	1 mol. $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,	0.48 mol. bázis
<i>B</i> „	0.55 „ „	1 „ „	0.58 „ „
<i>C</i> „	0.65 „ „	1 „ „	0.78 „ „

Az *A* szintben 1 molekula  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -ra egy fél molekula kovasav és egy fél molekula bázis esik. Lefelé haladva ez a mennyiség lassan emelkedik, a *C* horizontban a bázismennyiség  $\frac{3}{4}$  molekulát ér el, amiből 0.35 mol.  $\text{MgO}$ . Ez a magnéziumoxyd-többlet valószínűleg egészen el nem mállott ferroszilikátos ásványok alkotrészt képezi, ezt valószínűvé teszi az a körülmény, hogy a *C* horizontban a vasoxyd- és a kovasavtartalom is megnövekedett. Ez az ásvány valószínűleg biotit, amely pikkelyes szerkezeténél fogva legtovább marad a vízben lebegve, miért is az elterülő vizek legfinomabb iszapjával rakódik csak le, ennek az iszapnak nagy plasztikusságot kölcsönözve. ATTERBERG ugyanis vizsgálataiban azt találta, hogy az összes ásványok között legnagyobb plasztikussága az oxydált biotitnak van.

Az itt elemzett réti agyag fiatal talajnak nevezhető, pár év óta van csak művelés alatt. Nitrogéntartalma igen magas, 0.45%. Rendkívül magas humusz- és nitrogéntartalmának köszönheti rendkívüli termékenységet is. Viszont fizikai sajátságai magas plasztikusságánál és kötöttségénél fogva kedvezőtlenek, megművelése csak bizonyos, szűk határok közé foglalt nedvességtartalom mellett lehetséges.

A hosszabb idő óta művelés alatt levő réti agyagokban a humusz és a nitrogén mennyisége erősen megeszappan, elvesztik nagy termékenységüket.

A XII. táblázat egy torontálmegyei (Oroszlámos-Simonmajor) réti agyag szántott részének összetételét adja. Chemiai összetétele ugyanaz, mint a békésmegyei réti agyag feltalajáé.

## XI. Táblázat.

Fekete réti agyag Békésről (Békés vm.).

Gyűjtötte: BALLENEGGER RÓBERT dr.

	A) horizont 0—20 cm			B) horizont 50—70 cm			C) horizont 100—120 cm		
	%	g. mol.	mol. %	%	g. mol.	mol. %	%	g. mol.	mol. %
SiO <sub>2</sub>	4·23	0·0705	23·56	4·48	0·0746	22·79	4·91	0·0818	23·50
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13·50	0·1324	44·25	13·82	0·1355	41·39	12·80	0·1255	36·06
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5·44	0·0340	11·36	6·16	0·0385	11·76	6·98	0·0436	12·53
MgO	1·01	0·0252	8·42	1·11	0·0277	8·46	1·74	0·0435	12·50
CaO	1·45	0·0259	8·66	1·47	0·0262	8·00	1·17	0·0209	6·01
Na <sub>2</sub> O	0·13	0·0021	0·71	0·48	0·0077	2·35	0·70	0·0113	3·25
K <sub>2</sub> O	0·86	0·0091	3·04	1·62	0·0172	5·25	2·01	0·0214	6·15
SO <sub>3</sub>	0·03	—	—	0·03	—	—	0·05	—	—
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0·13	—	—	0·16	—	—	0·21	—	—
MnO	0·01	—	—	0·03	—	—	0·09	—	—
oldódott	26·79	0·2992	100·00	29·36	0·3274	100·00	30·66	0·3480	100·00
kötött víz	6·56	—	—	6·66	—	—	6·47	—	—
nedvesség	3·85	—	—	4·08	—	—	3·18	—	—
humusz	7·86	—	—	2·67	—	—	0·89	—	—
HCl-ben nem oldódott	54·94	—	—	57·23	—	—	58·80	—	—
	100·00	—	—	100·00	—	—	100·00	—	—

A sósav által feltárt szilikátos rész molekuláris összetétele 1 molekula Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ra vonatkoztatva:

A horizont: 0·53 mol. SiO<sub>2</sub>, 1 mol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·26 mol. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·19 mol. MgO, 0·20 mol. CaO, 0·02 mol. Na<sub>2</sub>O, 0·07 mol. K<sub>2</sub>O.

B horizont: 0·55 mol. SiO<sub>2</sub>, 1 mol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·28 mol. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·20 mol. MgO, 0·19 mol. CaO, 0·06 mol. Na<sub>2</sub>O, 0·13 mol. K<sub>2</sub>O.

C horizont: 0·65 mol. SiO<sub>2</sub>, 1 mol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·35 mol. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·35 mol. MgO, 0·17 mol. CaO, 0·09 mol. Na<sub>2</sub>O, 0·17 mol. K<sub>2</sub>O.

## XII. Táblázat.

Fekete réti agyag Oroszlámos-Simonmajorról (Torontál vm.). A horizont.  
Gyűjtötte: TREITZ PÉTER.

	%	g. mol.	mol. %
SiO <sub>2</sub>	3·92	0·0653	21·77
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12·50	0·1225	40·85
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6·62	0·0414	13·81
MgO	1·38	0·0345	11·50
CaO	1·28	0·0229	7·64
Na <sub>2</sub> O	0·21	0·0034	1·13
K <sub>2</sub> O	0·93	0·0099	3·30
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0·04	—	—
MnO	0·03	—	—
	30·83	0·2999	100·00
kötött ví	6·29		
nedvesség	6·54		
humusz	4·36		
HCl-ben nem oldódott	51·88		
	100·00		

A sósav által feltárt szilikátos rész molekuláris összetétele 1 molekula Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ra vonatkoztatva:

0·53 mol. SiO<sub>2</sub>, 1 mol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·34 mol. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·28 mol. MgO,  
0·19 mol. CaO, 0·03 mol. Na<sub>2</sub>O, 0·08 mol. K<sub>2</sub>O.

#### IV. Székes talajok.

A tiszai Alföldön nagy kiterjedésű székeseket találunk, melyek sajátságos strukturával bírnak. Ezek a kérges-oszlopos székes talajok; a XIII. táblázat egy hortobágyi (Balmazújváros) székes talaj teljes szelvényének elemzését adja. A szelvény a következő: Az *A* szint néhány cm vastag, egérszürke színű, laza, pornemű; a *B* horizont 40—50 cm vastag, sötét színű, erősen kötött, kiszáradáskor oszlopos darabokra esik szét. A *C* horizont szürkéssárga agyag, erősen meszes, benne mészkonkréciók és mocsári csigák láthatók.

Ezeknek a strukturával bíró székes talajoknak a régi mocsári erdőkkel való összefüggése az Alföldön jól megfigyelhető, így Békésmegyében még sok helyütt látunk a lecsapolt területeken egyes koronaszáradásos mocsári tölgyeket és vadkörtefákat, melyek az itt egykor nagy kiterjedésben létezett mocsári tölgyerdők maradványait képezik. A tölgyerdők alatt jellemző strukturával és kémiai összetétellel bíró talaj alakult ki, az erdő elpusztulása után a talaj strukturája és kémiai sajátságai is megmaradtak.

Ezek a talajok az év nagy részében még most is víz alatt vannak, a *B* horizont nagy kolloid tartalmánál fogva a vizet igen lassan eresztí át. A víz tehát a talajon stagnál és az energikus hydrolysis következtében alkálisussá válik.

A talaj kémiai összetétele nagy hasonlatosságot mutat az erdei talajok összetételével, itt is megvan a jól kifejlődött akkumulációs *B* szint; a sósav által feloldott rész az egyes szintekben a következő (a *C* szintben a karbonátok levonása után):

<i>A</i> horizont	10.42 %
<i>B</i> ..	23.37 ..
<i>C</i> ..	17.71 ..

A sósav által feltárt szilikátos rész molekuláris összetétele az egyes szintekben:

<i>A</i> horizont:	1.32 mol. SiO <sub>2</sub> ,	1 mol. Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ,	0.90 mol. bázis
<i>B</i> ..	0.82 ..	1 ..	1.05 ..
<i>C</i> ..	1.72 ..	1 ..	1.27 ..

Az alumíniumoxyd és a kóvasav molekuláris aránya az akkumulációs *B* szintben a legkisebb értékű, éppen úgy, mint az erdei talajoknál, a számértékek is közelítőleg ugyanakkorák. Az egy molekula alumíniumoxydra eső bázis molekulák száma azonban nagyobb, mint az erdei tala-



joknál, már a feltalajban közel van az egységhez, a mélység felé pedig növekszik. Ez arra mutat, hogy az eredetileg kilugzott bázisok újakkal pótolóttak. A bázisok összetétele is más, amennyiben az összes eddig tárgyalt talajoknál a káliumoxyd volt túlsúlyban a nátriumoxyd felett, ennél a talajnál pedig a  $\text{Na}_2\text{O}$  van túlsúlyban. Megvan tehát annak a lehetősége, hogy nátriumaluminátszilikátok keletkezzenek, amelyekről tudjuk, hogy vízben szétfolyó, kocsonyás, a vizet rosszul áteresztő vegyületek.

Egészen más típusú talaj a kunszentmiklósi székes homok, melynek elemzését a XIV. táblázat tartalmazza. Ez is időszakosan vízzel borított területen alakult ki; a Duna—Tisza között a homokon levő tavak és vízállások vize mind sziksós, a sziksó a talajt átitatja, az aluminátszilikátok nagyrészt nátriumzeolittá válnak és ezek okozzák a talaj kedvezőtlen fizikai állapotát.

Feltűnően magas ennek a talajnak szulfáttartalma is. Ha a karbonátokra és szulfátokra eső bázismennyiséget levonjuk, a sósav által fel-tárt szilikátos rész összetétele a következő:

2.01 mol.  $\text{SiO}_2$ , 1 mol.  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 1.53 mol. bázis.

## XIII. Táblázat.

Kérges-oszlopos székes talaj Balmazújvárosról (Hajdu vm.).

Gyűjtötte: BALLENEGGER RÓBERT dr.

	A) horizont 0—5 cm			B) horizont 5—40 cm			C) horizont 40—60 cm		
	%	g. mol.	mol. %	%	g. mol.	mol. %	%	g. mol.	mol. %
SiO <sub>2</sub>	2.78	0.0462	36.70	4.18	0.0696	25.12	5.19	0.0865	12.41
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3.56	0.0349	27.72	8.64	0.0847	30.57	5.12	0.0502	7.20
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.14	0.0134	10.64	5.43	0.0339	12.23	4.72	0.0295	4.23
MgO	0.46	0.0115	9.13	1.22	0.0305	11.01	1.85	0.0462	6.63
CaO	0.36	0.0064	5.08	1.77	0.0316	11.40	12.71	0.2270	32.57
Na <sub>2</sub> O	0.54	0.0087	6.91	1.04	0.0168	6.06	0.65	0.0105	1.51
K <sub>2</sub> O	0.45	0.0048	3.82	0.94	0.0100	3.61	0.68	0.0072	1.03
CO <sub>2</sub>	—	—	—	—	—	—	10.54	0.2398	34.42
SO <sub>3</sub>	0.01	—	—	0.01	—	—	nyom.	—	—
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.08	—	—	0.08	—	—	0.08	—	—
MnO	0.04	—	—	0.06	—	—	0.07	—	—
oldódott	10.42	0.1259	100.00	23.37	0.2771	100.00	41.61	0.6969	100.00
kötött víz	3.45	—	—	5.01	—	—	3.65	—	—
nedvesség	2.03	—	—	4.77	—	—	1.54	—	—
humusz	3.02	—	—	2.01	—	—	—	—	—
HCl-ben nem oldódott	81.08	—	—	64.84	—	—	53.20	—	—
	100.00	—	—	100.00	—	—	100.00	—	—

A sósav által feltárt szilikátos rész molekuláris összetétele 1 molekula Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ra vonatkoztatva:

A horizont: 1.32 mol. SiO<sub>2</sub>, 1 mol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0.38 mol. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0.33 mol. MgO, 0.18 mol. CaO, 0.25 mol. Na<sub>2</sub>O, 0.14 mol. K<sub>2</sub>O.

B horizont: 0.82 mol. SiO<sub>2</sub>, 1 mol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0.40 mol. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0.36 mol. MgO, 0.37 mol. CaO, 0.20 mol. Na<sub>2</sub>O, 0.14 mol. K<sub>2</sub>O.

C horizont: 1.72 mol. SiO<sub>2</sub>, 1 mol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0.59 mol. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0.92 mol. (Mg, Ca)O, 0.21 mol. Na<sub>2</sub>O, 0.14 mol. K<sub>2</sub>O.

## XIV. Táblázat.

Székes homok Kúnszentmiklósról (Pest vm.). Feltalaj.  
Gyűjtötte: TIMKÓ IMRE.

	%	g. mol.	mol. %
SiO <sub>2</sub>	4·63	0·0771	7·17
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3·91	0·0383	3·56
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3·03	0·0189	1·77
MgO	4·46	0·1115	10·36
CaO	20·74	0·3704	34·44
Na <sub>2</sub> O	0·79	0·0127	1·18
K <sub>2</sub> O	0·52	0·0055	0·51
CO <sub>2</sub>	19·13	0·4348	40·42
SO <sub>3</sub>	0·54	0·0067	0·59
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0·09	—	—
MnO	0·05	—	—
oldódott	57·89	1·0759	100·00
kötött víz	0·46		
nedvesség	0·41		
humusz	2·88		
HCl-ben nem oldódott	38·36		
	100·00		

A sósav által feltárt szilikátos rész molekuláris összetétele 1 molekula Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ra vonatkoztatva (a karbonátok és szulfátok levonásával):  
2·01 mol. SiO<sub>2</sub>, 1 mol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·49 mol. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 1·53 mol. bázis.

## V. Homoktalajok a mezőségi zónából.

A XV. táblázatban két homoktalaj elemzése van, mind a kettő a mezőségi régióból való. Az elsőt a delibláti homokpusztán gyűjtötte TREITZ PÉTER főgeológus, a másodikat a Duna—Tisza közéről. Keeskemétről hozta LÁSZLÓ GÁBOR dr. Mind a kettőben kevés a humusz, a delibláti homokban csak 0·33% humusz van, a kecskemétiiben 0·65%, ez azonban már elég ahoz, hogy az utóbbi homoknak barna színt kölcsönözzön. Mind a kettő meszes, a delibláti homok 16%, a kecskeméti homok 0·5% szénsavas meszet tartalmaz.

A sósav által feltárt szilikátos rész összetétele mind a két talajban hasonló, 1 mol. alumíniumoxydra egynél több molekula bázis esik, nevezetesen:

Delibláti homoktalaj:	1·24	SiO <sub>2</sub> ,	1	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ,	1·39	bázis	
Kecskeméti	„	1·69	„	1	„	1·06	„

## VI. Homoktalajok az erdei zónából.

A XVI. táblázat két erdei zónába tartozó homoktalaj elemzését tartalmazza, az egyik a Nyírségről, a másik Pozsony megyéből (Malacka) való. Mind a kettő humusztartalma alacsony, a nyírségi homok 0·35%, a malackai pedig csak 0·19% humuszt tartalmaz. Ez az utóbbi homok fiatal erdefenyő erdő alól vétetett, benne a talajképződés csak nem régen indult meg, a mállási termék a homokszemeket mint vékony kéreg borítja. A mállási termék mennyisége is csekély, a sósav mindössze 1·51%-át oldotta fel a talajnak. A mállási szilikát összetétele mind a két homokban egyforma, amint ezt a következő összeállítás mutatja:

Nyírlugosi homoktalaj:	3·01	SiO <sub>2</sub> ,	1	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ,	0·90	bázis	
Malackai	„	3·10	„	1	„	1·06	„

Nevezetes a két homok magas vastartalma, az Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> és Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> molekuláris viszonya

a nyírlugosi homoktalajban	1 mol. Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> :	0·91 mol. Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
a malackai	„	1 „ „ : 1 „ „

## XV. Táblázat.

I. Homoktalaj Deliblátról (Temes vm.). Gyűjtötte: TREITZ PÉTER.  
 II. Homoktalaj Kecskemétről (Pest vm.). Gyűjtötte: LÁSZLÓ GÁBOR dr.

	I. 0—30 cm			II. 0—10 cm		
	%	g. mol.	mol. %	%	g. mol.	mol. %
SiO <sub>2</sub>	1·36	0·0226	5·61	1·39	0·0231	32·67
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1·86	0·0182	4·52	1·40	0·0137	19·38
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1·93	0·0121	3·00	1·56	0·0097	13·72
MgO	1·79	0·0447	11·09	0·32	0·0080	11·31
CaO	7·87	0·1405	34·85	0·53	0·0095	13·44
Na <sub>2</sub> O	0·07	0·0011	0·27	0·04	0·0006	0·85
K <sub>2</sub> O	0·13	0·0014	0·35	0·12	0·0013	1·84
CO <sub>2</sub>	7·15	0·1625	40·31	0·21	0·0048	6·79
TiO <sub>2</sub>	0·08	—	—	—	—	—
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0·05	—	—	0·03	—	—
MnO	nyom.	—	—	0·03	—	—
oldódott	22·29	0·4031	100·00	5·63	0·0707	100·00
kötött víz	0·41	—	—	0·37	—	—
nedvesség	0·36	—	—	0·38	—	—
humusz	0·33	—	—	0·65	—	—
HCl-ben nem oldódott	76·61	—	—	92·97	—	—
	100·00	—	—	100·00	—	—

A sósav által feltárt szilikátos rész molekuláris összetétele 1 molekula Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ra vonatkoztatva:

I. 1·24 mol. SiO<sub>2</sub>, 1 mol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·66 mol. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 1·25 mol. (Mg, Ca)O, 0·06 mol. Na<sub>2</sub>O, 0·08 mol. K<sub>2</sub>O.

II. 1·69 mol. SiO<sub>2</sub>, 1 mol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·71 mol. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·93 mol. (Mg, Ca)O, 0·04 mol. Na<sub>2</sub>O, 0·09 mol. K<sub>2</sub>O.

## XVI. Táblázat.

I. Vasas homok Nyírlugosról (Szabolcs vm.). Gyűjtötte: LÁSZLÓ GÁBOR dr.  
 II. Homok Malackáról (Pozsony vm.). Gyűjtötte: LÁSZLÓ GÁBOR dr.

	I. 0—10 cm			II. 0—15 cm		
	%	g. mol.	mol. %	%	g. mol.	mol. %
SiO <sub>2</sub>	2·50	0·0416	51·68	0·54	0·0090	50·27
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1·41	0·0138	17·14	0·30	0·0029	16·20
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2·02	0·0126	15·65	0·46	0·0029	16·20
MgO	0·31	0·0077	9·57	0·04	0·0010	5·59
CaO	0·16	0·0029	3·60	0·05	0·0009	5·03
Na <sub>2</sub> O	0·04	0·0006	0·74	0·03	0·0005	2·79
K <sub>2</sub> O	0·12	0·0013	1·62	0·07	0·0007	3·92
TiO <sub>2</sub>	0·06	—	—	—	—	—
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0·04	—	—	0·02	—	—
MnO	0·05	—	—	nyom.	—	—
oldódott	6·71	0·0805	100·00	1·51	0·0179	100·00
kötött víz	0·71	—	—	0·25	—	—
nedvesség	0·47	—	—	0·11	—	—
humusz	0·35	—	—	0·19	—	—
HCl-ben nem oldódott	91·76	—	—	97·94	—	—
	100·00	—	—	100·00	—	—

A sósav által feltárt szilikátos rész molekuláris összetétele 1 molekula Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ra vonatkoztatva:

I. 3·01 mol. SiO<sub>2</sub>, 1 mol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·91 mol. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·56 mol. MgO, 0·21 mol. CaO, 0·04 mol. Na<sub>2</sub>O, 0·09 mol. K<sub>2</sub>O.

II. 3·10 mol. SiO<sub>2</sub>, 1 mol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 1 mol. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·34 mol. MgO, 0·31 mol. CaO, 0·17 mol. Na<sub>2</sub>O, 0·24 mol. K<sub>2</sub>O.

## VII. Ártéri talajok.

A XVII. táblázat két fiatal, alluviális eredetű talaj szántott részének összetételét adja. Az első Magyaróvárról való Duna-alluvium, mely már régebb idő óta művelés alatt van. A művelés következtében a humusz tartalma megnövekedett, 2·71%, a klimatikus viszonyok egyébként is a mezőségi típus kifejlődésének kedvezvén, az alluvium világosbarna mezőségi talajjá alakult át. A talaj magas mésztartalmát eredetének köszönheti, a mész a Duna meszes vizéből váltott ki. A sósv által feltárt szilikátos rész molekuláris összetétele

0·96 mol.  $\text{SiO}_2$ , 1 mol.  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 1·18 mol. bázis,  
vagyis mezőségi talajtipusra jellemző összetételű.

A másik ártéri talaj a Tisza árteréből, Szolnokról való, csak pár év óta van művelés alatt, humusztartalma ennek következtében alacsony, 0·38%. Egész fiatal talajnak nevezhetjük. A sósav által feltárt szilikátos rész molekuláris összetétele

1·24 mol.  $\text{SiO}_2$ , 1 mol.  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 1·48 mol. bázis,  
vagyis szintén mezőségi talajtipusra jellemző összetétellel bír. Az összetétel összhangban van eredetével, a Tisza ugyanis mezőségi területeken folyik át és ezekről hozott hordalékot rak le Szolnoknál.

## XVII. Táblázat.

I. Dunaártéri talaj Magyaróvárról (Moson vm.).

Gyűjtötte: LÁSZLÓ GÁBOR dr.

II. Tiszaártéri talaj Szolnokról (Jász-Nk.-Sz. vm.).

Gyűjtötte: TIMKÓ IMRE.

	I. 0—20 cm			II. 0—15 cm		
	%	g. mol.	mol. %	%	g. mol.	mol. %
SiO <sub>2</sub>	3·66	0·0610	12·86	1·96	0·0326	26·55
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6·45	0·0632	13·32	2·67	0·0262	21·34
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3·03	0·0189	3·98	2·48	0·0155	12·62
MgO	1·37	0·0342	7·20	0·79	0·0197	16·04
CaO	9·10	0·1625	34·25	1·00	0·0029	14·58
Na <sub>2</sub> O	0·16	0·0026	0·55	0·18	0·0032	2·36
K <sub>2</sub> O	0·35	0·0037	0·78	0·30	0·0048	2·60
CO <sub>2</sub>	5·65	0·1284	27·06	0·21	—	3·91
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0·09	—	—	0·08	—	—
MnO	0·02	—	—	0·09	—	—
oldódott	29·88	0·4745	100·00	9·76	0·1228	100·00
kötött víz	3·31	—	—	1·90	—	—
nedvesség	2·86	—	—	0·77	—	—
humusz	2·71	—	—	0·38	—	—
HCl-ben nem oldódott	61·24	—	—	87·19	—	—
	100·00	—	—	100·00	—	—

A sósav által feltárt szilikátos rész molekuláris összetétele 1 molekula Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ra vonatkoztatva:

I. 0·96 mol. SiO<sub>2</sub>, 1 mol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·30 mol. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 1·08 mol. (Mg, Ca)O, 0·04 mol. Na<sub>2</sub>O, 0·06 mol. K<sub>2</sub>O.

II. 1·24 mol. SiO<sub>2</sub>, 1 mol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·59 mol. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 1·25 mol. (Mg, Ca)O, 0·11 mol. Na<sub>2</sub>O, 0·12 mol. K<sub>2</sub>O.



## VIII. Nyirok talajok.

Végül a XVIII. táblázat két nyiroktalaj elemzését tartalmazza. Az első Mádról való és a Tokaj-Hegyalja legjobb szőlőtalaját képviseli. Ez a barnás-erese színű rendkívül kötött agyag a tokaj-hegyaljai riolitoknak a harmadkor végén uralkodó mediterrán klíma hatására lombérdő alatt keletkezett mállási terméke, amint ezt a tokaj-hegyaljai nyiroktalajról szóló és a Földtani Közlöny 1917. 1—3. számában megjelent dolgozatomban kimutattam. Itt a fenti dolgozat kiegészítéseképp a talaj sósavas kivonatának elemzését közlöm csak.

A második nyiroktalaj az aradi Hegyaljáról, Magyarádról való. Szintén harmadkori reliktum talaj, amely azonban csak legújabbán lett megforgatva és szőlővel beültetve. Az aradi Hegyalja mezősegi klímájának hatására elhumuszosodott, úgynevezett fekete nyirok lett belőle. Humusztartalma 2·54%; ha a humuszt elégetjük, a talaj eredeti vöröses színe előtűnik.

Chemiai összetétele mind a két nyiroktalajnak igen hasonló. Mind a kettőben a vas és az alumínium uralkodnak, nevezetesen mindkettőnek magas kálitartalma. A sósav által feltárt szilikátos rész molekuláris összetétele:

Mádi nyirok:                    1·03 SiO<sub>2</sub>, 1 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·71 bázis

Magyarádi nyirok:            0·79 „ 1 „ 0·37 „

Összetételük nagy hasonlatosságot mutat az erdei talajok B horizontjának összetételével. Geológiai viszonyai azonban a nyiroktalajoknak egészen mások. A tokaj-hegyaljai nyirok mindenütt közvetlenül a rioliton van és riolit zárványokat tartalmaz, sok helyütt lösz borítja; mindenütt, ahol ez a három képződmény együtt fordul elő, a sorrend ugyanaz, alul riolit, rajta nyirok, legfelül lösz, tehát a nyirok a lösznél idősebb képződmény. Az itt tárgyalt erdei talajok pedig mind a löszön vannak, a lösznél fiatalabbak.

## XVIII. Táblázat.

I. Nyiroktalaj Mádról (Zemplén vm.). Feltalaj. Gyűjtötte: TIMKÓ IMRE.  
 II. Nyiroktalaj Magyarádról (Arad vm.). Feltalaj. Gyűjt.: TIMKÓ IMRE.

	I.			II.		
	%	g. mol.	mol. %	%	g. mol.	mol. %
SiO <sub>2</sub>	4·81	0·0801	32·64	4·29	0·0715	31·58
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7·89	0·0774	31·54	9·22	0·0904	39·93
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5·33	0·0333	13·57	4·78	0·0299	13·21
MgO	1·07	0·0267	10·88	0·22	0·0055	2·43
CaO	0·75	0·0134	5·46	0·73	0·0130	5·74
Na <sub>2</sub> O	0·38	0·0061	2·49	0·31	0·0050	2·21
K <sub>2</sub> O	0·79	0·0084	3·42	1·04	0·0111	4·90
TiO <sub>2</sub>	0·14	—	—	0·16	—	—
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0·02	—	—	0·07	—	—
MnO	0·08	—	—	0·14	—	—
oldódott	21·26	0·2454	100·00	20·96	0·2264	100·00
kötött viz	4·29	—	—	4·18	—	—
nedvesség	4·48	—	—	4·01	—	—
humusz	0·98	—	—	2·54	—	—
HCl-ben nem oldódott	68·47	—	—	68·31	—	—
	99·48	—	—	100·00	—	—

A sósav által feltárt szilikátos rész molekuláris összetétele 1 molekula Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ra vonatkoztatva:

I. 1·03 mol. SiO<sub>2</sub>, 1 mol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·43 mol. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·35 mol. MgO, 0·17 mol. CaO, 0·08 mol. Na<sub>2</sub>O, 0·11 mol. K<sub>2</sub>O.

II. 0·79 mol. SiO<sub>2</sub>, 1 mol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·33 mol. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0·06 mol. MgO, 0·14 mol. CaO, 0·05 mol. Na<sub>2</sub>O, 0·12 mol. K<sub>2</sub>O.

## Összefoglalás.

Az eddig tárgyaltakat összefoglalva kimondhatjuk, hogy a HILGARD módszere szerint készített sósavas kivonat összetétele az egyes talajtípusokra jellemző. Belőle értékes következtetéseket vonhatunk azokra a talajképződési folyamatokra és klimatikus viszonyokra, melyek a talajt eredményezték.

Nevezetesen azt láttuk, hogy

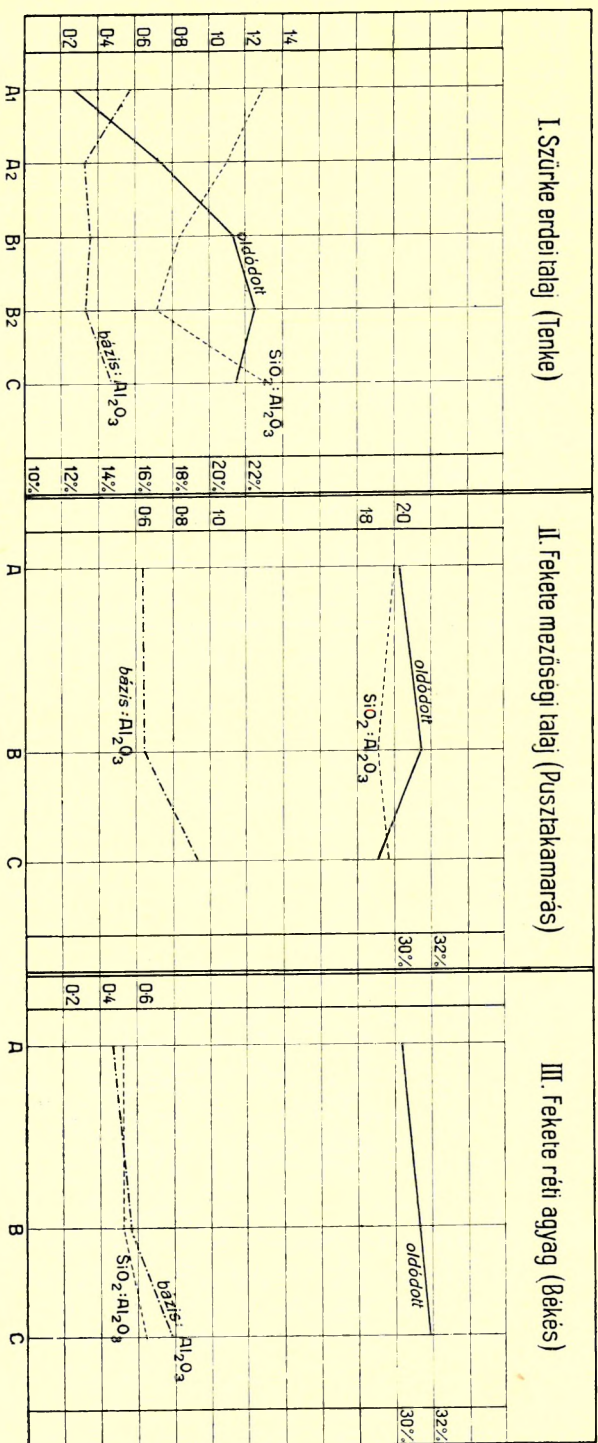
1. a z e r d e i t a l a j o k n á l (podzolok), melyek savanyú mállás hatására keletkeztek, nedves, vagyis olyan klíma alatt, amelyben az évi csapadék mennyisége nagyobb az elpárolgott vízmennyiségnél, a talajban egy határozott akkumulációs szint alakult ki, amelyben az alumínium és vas oxydjai dominálnak. A mállási szilikát molekuláris összetételét tekintve az egy molekula  $Al_2O_3$ -ra eső kovasav és bázis molekuláris mennyisége az akkumulációs szintben a legkisebb és itt rendszerint kisebb az egységénél.

2. Fekete és sötétbarna mezősségi talajainknál (csernozem), amely talajok gyengén alkális mállás hatására keletkeztek olyan klíma alatt, melyben a csapadék mennyisége egyenlő az elpárolgott víz mennyiségével, vagy annál kissé kevesebb, ilyen akkumulációs szintet nem találunk. A mállási szilikát molekuláris összetétele az egyes szintekben közelítőleg ugyanaz. Az egy molekula  $Al_2O_3$ -ra eső bázisok mennyisége az egységénél nagyobb.

3. A r é t i a g y a g o k n á l, vagyis olyan talajoknál, melyek stagnáló, kissé alkális, növényi tápanyagot bőven tartalmazó vizek humusz lerakódásai alatt keletkeztek, szintén nem találunk akkumulációs szintet; a mállási szilikát összetétele az egyes szintekben közelítőleg ugyanaz. 1 molekula alumíniumoxydra kevés, csak mintegy fél molekula kovasav és bázis esik.

A HILGARD módszere szerint készített sósavas kivonat tehát a talajok geológiai multjának kutatásánál használható segédeszköznek bizonyult.

## Három nagy elterjedésű típusos talaj kémiai összetételének grafikus feltüntetése.



Az egyes diagrammok jobb oldalán levő számok a sósavban feloldódott részek %-os mennyiségét adják meg, míg a baloldalon levő számok a  $\text{SiO}_2$  és  $\text{Al}_2\text{O}_3$  illetve a bázisok (MgO, CaO, Na<sub>2</sub>O és K<sub>2</sub>O) és az  $\text{Al}_2\text{O}_3$  molekuláris viszonyára vonatkoznak.

## FÜGGELÉK.

### A talajok elemzésénél követett módszer leírása.

Annak, aki talajelemzéseket közöl, mindig meg kell mondania, mily módon jutott az eredményeihez, mert az eredmények lényegesen függnék a vizsgálati eljárástól. Ezért itt röviden összefoglalom a közölt talajelemzéseknél használt eljárásokat.

Az elemzésre mindig az elemzés céljaira külön gyűjtött minta került. Egy részét az elemzésre szánt mintáknak újból kellett gyűjtenem az elmúlt nyár folyamán, mert az eredetileg az elemzés céljára gyűjtött minta az agrogeológiai laboratórium 1914-ben, távollétem alatt történt átköltözködése alkalmával elkallódott. A mintából egy mintegy 100 g-nyi rögöt kézzel szétnyomtam, ha túlságos kemény volt, óvatosan megnedvesítettem dest. vízzel, annyira, hogy könnyen szétnyomhatóvá vált. Az így szétnyomott talajt 0.5 mm-es szitán megszitáltam, a megszitált finom részt néhány napig a levegőn állni hagytam, azután üvegdugós üvegbe tettem. A sósavas kivonat ebből a légszáraz mintából készült. Amint látjuk, az elemzésre sohasem vettem átlag mintát, amint azt az agrikul-túrchemikusok szokták, hanem csak egy rögöt, melynek helyzete a talaj-szelvényben pontosan megjelölhető.

A sósavas kivonat készítésére 10 g talajt egy kúpos lombikban 100 cm<sup>3</sup> 1.115 fajsúlyú sósavval öntöttem le. A lombik nyakába egy kis tölesért tettem s vízfürdőn öt napon át digeráltam, a vízfürdő alatt a gázláng reggel 8-tól este 5-ig égett. Öt nap múlva a lombik tartalmát egy főzőpohárba mostam át, dest. vízzel mintegy 400 cm<sup>3</sup>-re hígítottam és néhány óráig állni hagytam.

Ezen idő alatt a folyadék megtisztult. Az oldatot 11 cm átmérőjű szűrőn át dekantáltam, a maradékot hideg dest. vízzel a szűrőre vittem és ott addig mostam, míg a mosóvíz rhodankalival vasreakciót már nem adott. A leszűrt oldatot egy nagyobb porcellán csészében beszárítottam és az oldott szerves anyagok oxydálása végett kétszer királyvízzel szárazra pároltam be. A keletkezett nitrátok elbontása végett, amelyek az alkáliák meghatározásánál hatnak zavarólag, a maradékot kevés tömény sósavval öntöttem le és szárazra bepároltam. A sósavval való kezelést kétszer megismételtem. Ezután a maradékot 10 cm<sup>3</sup> tömény sósavval megnedvesítve 10 pereig vízfürdőn állni hagytam, majd mintegy 100 cm<sup>3</sup> vízzel felhígítottam, ekkor a csésze tartalma kevés oldhatatlan maradék kivételével feloldódott; a maradék főleg kovasavból, titándioxydból és foszforsavból áll. Az oldatot egy kis szűrőn át egy 250 cm<sup>3</sup>-es mérőlom-

bikba szűrtem és a lombikot a jelig dest. vízzel felöntöttem. Az így kapott oldat 25 cm<sup>3</sup>-je 1 g talajnak felel meg.

A1. A sósavas oldatból kivált k o v a s a v meghatározására a szűrőn visszamaradt csapadékot a szűrővel együtt elhamvasztottam, lemértem; lemérés után egy csepp kénsavval megnedvesítettem és kevés fluorsavval a kovasavat elűztem, a tégely tartalmát beszárítottam, a kénsavat elűztem, a tégelyt kiizzítottam és újból lemértem. A két mérés közti súlykülönbség a sósavas oldatban foglalt kovasavat adja.

A2. Ha a kovasavval együtt levált t i t á n d i o x y d mennyiségét is meg akarjuk határozni, akkor a platintégely tartalmát a kovasav meghatározása után kevés káliumpyrosulfáttal megömlesztjük, hig kénsavban feloldjuk és benne a titánt hidrogénsuperoxyddal kolorimetrikusan meghatározzuk.

A titánt a talajokban általában nem szokás meghatározni, bár elég nagy mennyiségben fordulhat elő. Így WERNADSKY a Pedologie 1910. évfolyamában kimutatja, hogy a titán meghatározásának elhagyása 1% hibaforrást jelenthet. DUNINGTON egy virginiai talajban 5.42% titánt határozott meg, indiai és ausztráliai lateritekben pedig 6%-nál több titánt találtak. A titánt a sósavas kivonatban akkor kezdtem meghatározni, mikor egy egyébként jól termő erdei talajban (Kisunyomról) csak 0.01% foszforsavat találtam. Ekkor meghatároztam HNO<sub>3</sub> és HF-el való feltárással a talaj összes foszforsavtartalmát és azt 0.08%-nak találtam. A sósavas kivonatban tehát az összes P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> tartalomnak csak 1/8-át kaptam meg. Miután HORNBERGER (Landv. Versuchstationen 1913. évfolyam 299. old.) erdei talajokban a titánnak a foszforsav meghatározására gyakorolt zavaró hatását már kimutatta, meghatároztam a sósavas kivonat titántartalmát és azt meglehetősen magasnak (0.21%) találtam. A sósavas kivonathoz kivált TiO<sub>2</sub> csapadék szódával megömlesztve és vízzel kilugozva erős P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> reakciót adott. A foszforsavnak a titánnal együtt való kiválását L. G. den BERGER is észlelte jávai talajoknál.<sup>1)</sup> Nagyobb mennyiségű titán jelenlétében tehát a sósav által feloldott foszforsav egy része az oldott kovasav leválasztásánál ismét kiválik.

A fémek elválasztásánál általában HILLEBRAND Analyse der Silikat- und Karbonatgesteine című kitűnő munkájában foglalt elvekhez tartottam magam.

B1. Az a l u m i n i u m meghatározására a sósavas kivonat 25 cm<sup>3</sup>-t (= 1 g talaj), vízzel 100—150 cm<sup>3</sup>-re hígítottam, a magnézia

<sup>1)</sup> L. G. den BERGER: Phosphorsäurebestimmung in salzsauren Bodenextrakten. Int. Mitt. f. Bodenkunde IV (1914) p. 46.

oldatban tartása végett  $10\text{ cm}^3$  tömény sósavat adtam, ezután buborékolásig melegítettem és belőle frissen destillált, szénsavmentes ammoniával az alumíniumot és a vasat leválasztottam. A leszűrt csapadékot néhány-szor forró vízzel kimostam, a szűrőpapírral együtt a főzőpohárba visszattettem, mintegy  $100\text{ cm}^3$  vízzel és  $10\text{ cm}^3$  tömény salétromsavval leöntöttem, a szűrőpapirost üvegbottal apró darabokra tépve. Ebből a salétromsavas oldatból melegen ammoniával újból leválasztottam az alumíniumot és a vasat. Ennek a kétszeres leválasztásnak az előnye az, hogy az első leválasztásnál a csapadékkal együtt levált kalcium ismét oldatba megy; a salétromsavban való oldás előnye pedig az, hogy az alumínium-vas csapadékból a klórt kevesebb vízzel moshatjuk ki tökéletesen, a kimosással jóval hamarabb készülünk el. A salétromsavas oldatot az előbb kapott oldathoz, amely a kalciumot és magnéziumot tartalmazza, hozzászűrjük, a csapadékot forró vízzel addig mossuk, míg a klórreakció el nem tűnik. A mosóvíznek csak első pár részletét fogjuk fel, a többi, miután mérhető mennyiségű kalciumot, vagy magnéziumot nem tartalmazhat, elöntjük. A jól kimosott alumínium-vas csapadékot tartalmazó szűrőpapirost nagyobb platinatégelyben elhamvasztjuk, majd a ferdére állított tégelyt Bunsen-lángon jól kihevítjük és végül fűjtató lángon kiizzítjuk. A kapott eredményt 100-zal szorozva a talajban foglalt alumíniumoxyd, vasoxyd, foszforsav, titándioxyd stb. százalékainak összegét kapjuk.

Az alumíniumoxydot megkapjuk, ha ebből az értékből levonjuk a vasoxyd (B. 2.), a foszforsav (B. 7.) és amennyiben meghatároztuk, a sósavas oldatban levő titándioxyd (B. 3.) százalékos mennyiségét. A titándioxyd meghatározásának elhagyása az alumíniumoxyd értéket  $0.1-0.2$  egységgel befolyásolja.

B 2. A vas meghatározására  $25\text{ cm}^3$  oldatból (= 1 g talaj) ammoniával melegen kicsapjuk a vasat, a csapadékot a klórreakció megszűntéig mossuk, majd a szűrőn híg kénsavban ( $200\text{ cm}^3$  vízre  $5\text{ cm}^3$  tömény kénsav) feloldjuk; a ferriszulfátot tartalmazó oldatot egy kupalakú lombikban kénhidrogén gázzal redukáljuk olyképp, hogy a vízfürdőre helyezett lombikba 20 percig vezetünk kénhidrogéngázt, majd a  $\text{H}_2\text{S}$  gázt szénsaváramban elűzzük, a lombikot kihülés után tized normál káliumpermanganáttal megtitráljuk. A ferrivas redukálásánál kivált kén nem hat zavarólag.

B 3. Ha a sósavas oldatban oldva maradt titándioxyd mennyiségét is meg akarjuk határozni, akkor a káliumpermanganáttal megtitrált oldatot a kivált kénről leszűrjük, az oldathoz hidrogénszuperoxydot adunk és a titánt kolorimetrikusan meghatározzuk. Az ekkor kapott titánmennyiséget 100-zal szorozzuk és hozzáadjuk a kovasavval kivált titán mennyiségéhez (A. 2.).

B 4. A m é s z meghatározására az alumínium-vas csapadékról leszűrt oldathoz kevés ammoniát adunk, felforraljuk és a kalciumot forró ammoniumoxalat oldattal kicsapjuk. Két órai állás után a csapadékot leszűrjük és ha az nagyobb mennyiségű, akkor kevés forró salétromsavban feloldjuk és a kalciumot ammoniumoxalattal újból kicsapjuk. Két órai állás után a kalciumoxalatot leszűrjük, kimossuk és kiizzítjuk. A kapott mennyiséget 100-zal szorozva a CaO %-os mennyiségét kapjuk.

B 5. A m a g n é z i a meghatározására a kalciumoxalat csapadékról leszűrt oldatokat, ha szükséges, mintegy 400 cm<sup>3</sup>-nyire bepároljuk, időközben mintegy 2 g foszforsót kevés vízben feloldunk, ezt az oldathoz hozzáöntjük, üvegbottal jól összekavarjuk, ezután még 20 cm<sup>3</sup> ammoniát adunk hozzá. 24 órai állás után a folyadékot kis papírszűrőn át leszűrjük, híg ammoniával kimossuk, a szűrőn maradt csapadékot kevés meleg salétromsavban feloldjuk és az oldatot ugyanabba a főzőpohárba szűrjük, amelyikben a csapadékot létrehoztuk. A szűrőt vízzel jól kimossuk és a szűrletet mintegy 100 cm<sup>3</sup>-re higitjuk. Most néhány csepp foszforsóoldatot adunk hozzá és keverés közben, cseppenként ammoniát is, csekély fölöslegben. A folyadékot addig kavarjuk üvegbottal, amíg a kristályos csapadék jól kivált. Ekkor még néhány cm<sup>3</sup> ammoniát adunk hozzá. Az így kapott csapadék két óra múlva szűrhető. Legcélsezerűbb egy porcellán Gooch-tégelyen át leszűrni. A leszűrt csapadékot kiizzítjuk, lemérjük és az eredményt 36·24-el szorozva a MgO %-os mennyiségét kapjuk.

B 6. A k é n s a v és az alkáliák meghatározására 50 cm<sup>3</sup> oldatot (= 2 g talaj) veszünk, ebben először a s z u l f á t o k a t határozzuk meg és pedig miután az oldat a meghatározandó kénsavhoz képest sok vasat tartalmaz KÜSTER módszere szerint olyképen, hogy a meleg oldathoz ammoniát adunk csekély fölöslegben és azután a kivállott vasra való tekintet nélkül forró báriumchlorid oldatot. Majd a kihült oldatot sósavval erősen megsavanyítjuk. A leszűrt bárium-szulfátot kiizzítjuk, lemérjük, 17·14 factorral megszorozzuk. A kapott eredmény az SO<sub>3</sub> százalékait adja.

Az alkáliák meghatározására a bariumszulfátról leszűrt oldatot porcellán esészében szárazra bepároljuk, a száraz maradékot mintegy 150 cm<sup>3</sup> dest. vízzel leöntjük és a vízzel egy porcellán mozsártörő megfordított végével jól összedörzsöljük. Most alkálimentes barytvizet adunk hozzá és az alkáliákat TOLLENS<sup>1)</sup> módszere szerint választjuk el a többi bázistól. Az alkálchloridokat platinchlorid oldattal választottam el.

1) KÖNIG J.: Die Untersuchung landwirtschaftlich und gewerblich wichtiger Stoffe. Berlin, 1906. III. Aufl. p. 204.



B 7. A foszforsav meghatározására 50 cm<sup>3</sup> oldatot (2 g talaj) porcellán csészében vízfürdön szárazra párolunk, a maradékot kevés tömény salétromsavval kétszer beszárítjuk, hogy a chloridokat lehetőleg nitrátokká alakítsuk át. A maradékot 10 cm<sup>3</sup> 25%-os salétromsavval pár percig vízfürdön melegítjük, majd 20 cm<sup>3</sup> vizet adunk hozzá. Teljes oldódás után egy 400 cm<sup>3</sup>-es főzőpohárba öblítjük, olykép, hogy a folyadék mennyisége a pohárban ne legyen több 50 cm<sup>3</sup>-nél. Ebbe az oldatba 20 cm<sup>3</sup> ammonnitrátot adunk és a foszforsavat Woy módszere szerint<sup>1)</sup> 15 cm<sup>3</sup> 3%-os ammonmolybdat oldattal kicsapjuk. A második kicsapásnál kapott ammoniumfoszformolybdatot egy Gooch-tégelyen leszűrjük és 180 fokon megszáritva lemérjük. Az eredményt 2-vel szorozva a P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> %-os mennyiségét kapjuk. Gyakran megesik, hogy az első kicsapáskor nyert sárga csapadék nem oldódik fel teljesen ammoniában, ekkor L. G. den BERGER<sup>2)</sup> ajánlatára a szűrőn visszamaradt csapadékot a második kicsapáshoz szükséges salétromsavban feloldjuk és ezzel a salétromsavval csapjuk ki másodszor a foszforsavat.

B 8. A m a n g a n meghatározása a WALTERS-féle<sup>3)</sup> kolorimetrikus eljárással történt, melynek a sósavas kivonat esetében való alkalmazhatóságát HORVÁTH BÉLA<sup>4)</sup> mutatta ki. A meghatározásra egy porcellán csészében lemért 25 cm<sup>3</sup> oldathoz (= 1 g talaj) 10 cm<sup>3</sup> tömény kénsavat adtam, az oldatot vízfürdön besűrítettem, majd homokfürdön a kénsavat elűztem. A beszáradt maradékot 10 cm<sup>3</sup> 25%-os kénsavval vízfürdön negyed óráig digeráltam, az oldatot forró vízzel mintegy 50 cm<sup>3</sup>-re hígítottam és dupla papírszűrőn át egy kis főzőpohárba leszűrtem. A szűrlethez 10 cm<sup>3</sup> ezüstnitrát oldatot adtam (1 liter vízben 2 g ezüstnitrát), átöntöttem egy 100 cm<sup>3</sup>-es mérőlombikba, majd mintegy 1 g ammoniumperaszulfát hozzáadására a lombikot vízfürdőre állítottam. Amikor a piros színeződés elérte maximumát, a lombikot a vízfürdőről levettem, vízbe állítottam, szobahőmérsékletre lehűtöttem és a jelleg. dest. vízzel öntöttem fel. A folyadék mangántartalmát ismert töménységű káliumpermanganát oldattal koloriméterben való összehasonlítás útján kaptam meg. A részleteket illetőleg HILLEBRAND és HORVÁTH említett munkáira utalok.

C. Így megkaptuk a sósavban oldott anyagok mennyiségét, hátra van még a sósav által feltárt szilikátokból kivált kóvasav, az ú. n. old-

1) TREADWELL: Analytische Chemie. IV. Aufl. Bd. II. p. 328.

2) Int. Mitt. f. Bodenkunde IV (1914) p. 51.

3) V. ö. HILLEBRAND: Analyse der Silikat- und Karbonatgesteine, p. 118.

4) HORVÁTH BÉLA: A talaj mangántartalmának mennyiségi meghatározásáról. Magyar Chemiai Folyóirat, XX. (1914) p. 189.

h a t ó k o v a s a v meghatározása, amely kovasav a sósavas oldatról leszűrt talajban maradt. Ezt a kovasavat HILGARD olyképp határozta meg, hogy a sósavról leszűrt talajt kiizzította, lemérte, majd tömény szóda-oldattal főzte (a főzés tartamát nem adja meg), a szódaoldatot leszűrte, a maradékot kiizzította és lemérte. A két mérés közti különbséget mint kovasavat vette számításba.

LUNGE és MILLBERG<sup>1)</sup> azonban kimutatták, hogy forró nátrium-karbonát oldat a kvarcot mérhetően megtámadja, sőt ha a kvarc elég finomra van aprítva, teljesen fel is oldja. A kvarc és az amorf kovasav pontos elválasztása nem is lehetséges, kielégítő eredményt csak akkor kapunk, ha a ki nem izzított csapadékot vízfürdön 15 percig melegítjük 5%-os nátriumkarbonát oldattal. Ekkor is az eredmény csak úgy pontos, ha a legfinomabb kvarclisztet előbb iszapolással eltávolítottuk. A talajokban ilyen finom kvarcliszt előfordulhat, előfordulhat továbbá amorf kovasav is, ezek a nátriumkarbonátban feloldódnak és ilyképp az ú. n. oldható kovasav mennyiségét nagyobboknak kapjuk a valódi értéknél. Ámde ezeknek a mennyisége talajainkban nagyon csekély; HORVÁTH B.<sup>2)</sup> öt igen különböző típusú talajban meghatározta az így feloldódó kovasavat és 0.02%-tól 0.09%-ig terjedő értékeket kapott. Lássuk, mekkora hibaforrást okozhat ez. Vegyük ki a legnagyobb értéket HORVÁTH meghatározásai közül, ez 5 g talajnál 0.0045 g kovasavat tesz ki; ha ez a talaj 5% oldható kovasavat tartalmaz, akkor ebből 5 g talajra 0.2500 g esik. Erre a 2.5000 g kovasavra a talajban levő amorf kovasav és finom eloszlású kvare oldódásából eső hiba 0.0045 g, vagyis az oldható kovasav 1.8%-a. A hiba tehát igen csekély, amennyiben a helyes 5.00% kovasav érték helyett 5.09%-ot kapunk; kicsinységénél fogva ez a hibaforrás elhanyagolható.

LUNGE és MILLBERG kísérleteire való tekintettel az ú. n. o l d h a t ó k o v a s a v meghatározását olyképp vittem véghez, hogy a sósavas oldatról leszűrt maradékot szűrőpapirossal együtt ezüst csészében 200 cm<sup>3</sup> 5%-os szódaoldattal öntöttem le, a szódaoldatot előbb 100°-ra felmelegítettem. Az oldatot jól felkevertem, a csészét óraüveggel leborítva vízfürdőre tettem, 5 és 10 perc múlva újból felkevertem, majd a 15 perc elmúltával a vízfürdőről levettem, tartalmát egy nagy pohárba öblítettem és mintegy 400 cm<sup>3</sup>-re hígítottam. Rövid idei állás után az oldatot leszűrtem, kezdetben az oldat zavarosan megy át, ezért az első részletet külön kell felfogni, rövid idő múlva azonban a lugos humuszos oldat

1) Zeitschr. f. angew. Chemie. 1897. pp. 393,425.

2) HORVÁTH B.: Über die quantitative Bestimmung der Kieselsäure in Böden. Zeitschrift f. analyt. Chemie. LV. (1916) p. 513.

a szűrőt eltömi és ezentúl az oldat tisztán megy át. A maradékot konyhasós vízzel mostam ki, ekkor a mosóvíz is tisztán megy át. A szűrletet sósavval túltelítettem, nagy porcellán csészében szárazra pároltam és további egy óráig a vízfürdőn hagytam. A maradékot sósavval megnevesítettem, vizet adtam hozzá és leszűrtem. A kimosott csapadékot kiizzítottam, lemértem, majd kénsavval és fluorsavval a kovasavat elűztem és a kiizzított maradékot újból lemértem. A két mérés közti különbség 10-zel szorozva adja a talajban levő ú. n. oldható kovasav mennyiségét. Ehhez a sósavas oldatból leválasztott kovasavat (A. 1.) hozzáadva, az összes feltárt kovasavat kapjuk.

Több esetben meghatároztam azt a kovasavmennyiséget, amely az oldható kovasavról leszűrt konyhasós oldatban oldva maradt, mennyisége 1 mg körül volt, vagyis 100 g talajra számítva 0.01%, ez oly kevés, hogy elhanyagolható.

D. A s z é n s a v meghatározása direkt úton történt egy TREADWELL analitikai chemiájában (IV. kiadás, II. k., 286. oldal) leírt készülékhez hasonló összeállítású készülékben.

E. A h u m u s z meghatározása az organikus elementáris analysis módszere szerint egy DENNSTEDT-féle égető kemencében történt. A kapott széndioxidot a szokásos 0.471 faktossal szoroztam. Meszes talajokban az égetés előtt a karbonátokat foszforsavval bontottam el.

F. A n e d v e s s é g meghatározására a talajt egy toluolos szárító kemencében 107°-on szárítottam 3 óra hosszat.

G. A k ö t ö t t v í z értékét úgy kaptam, hogy meghatároztam a talaj izzítási veszteségét fűjtató lángon való kiizzítással, ebből az érték-ből levontam a humuszt, a nedvességet és a CO<sub>2</sub>-t. Ez az érték némileg bizonytalan, főleg azért, mert a humusz meghatározásánál használt 0.471 faktor nem pontos.

## *E) Egyéb jelentések.*

### 1. Jelentések a vasuti, közuti és csatornázási munkálatoknál tett megfigyelésekről.

LÓCZY LAJOS-tól.

(Hét szövegekőzti ábrával.)

A m. kir. Földtani Intézet igazgatósága minden év elején megkereséssel járul az illetékes állami hivatalokhoz, megkérdezve, hogy a műszaki hatáskörükbe tartozó földmunkálatokat hol fognak létesíteni. A szívesen adott értesítésekért e helyen is köszönetet mondunk. Az 1916. év folyamán következő helyek földmunkálatainál szereztünk földtani adatokat:

#### A Sió-csatorna és a Sárviz-csatorna.

(1—4. ábra.)

A Sió-csatorna építése hét év óta folyik és az elmúlt év derekán Siófoktól lefelé Tolna vármegye határát elérte. Alkalmam volt VIGYÁZÓ IMRE m. kir. műszaki tanácsos, székesfehérvári kultúrmérnöki hivatalfőnök úr szíves támogatásával a kiásott csatornamedret a Juti-híd és a Korláth-puszta között meglátogatni.

A csatornát 20 m fenékszélességgel, 4 m mélységgel és 40°-os partrézsűvel a völgy síkja alá vízalatti kotrással mélyítik. Mint figyelemre méltó tapasztalatot szögezem le azt, hogy az ártéri üledékeket, vagyis a pannoniai-pontusi rétegekig leérő ősi sióvölgyi öntésanyagot a csatorna fenéke sehol sem érte el, hanem folyó alluviumban maradt, amelyről csak ezután kell megállapítanunk, hogy egészen holocénkori, avagy mélyebb részeiben pleisztocénkori lerakódás is van benne. Végleges ítéletet mondani a Sió-völgy földtani viszonyairól csak azután lesz lehetséges, ha a csatorna építése be lesz fejezve és a hajózhatásra tervezett csatorna zsilipkamarái is épülnek.

Ez alkalommal inkább azokra a közlésekre utalok, amelyeket a Balaton környékének geológiai képződményeiről szóló könyvemben rövi-

den néhány helyen a Sió völgyére vonatkoztattam.<sup>1)</sup> Ezek a közlések 1904. évi megfigyeléseken alapultak, amikor az addig keskeny Sió-csatornát kitisztították és egy keveset szélesítették.

A jelenlegi, háromszor szélesebb csatorna egyenes vonalakban vágja át a régi kanyargó, náldozótos Siót. Ehhez képest majd fekete zsíros tőzeges lápföld a partja, vagy pedig sárga kavicsos, agyagos homok. Az utóbbi az oldalárkok és völgyek nyílásában ülő lapos törmelék-kúpok anyaga, amelyet vékonyan szintén sötét lápföld takar.

Városhidvég és a Péli-malom között a kavicsos domb ópleisztocén-kori kavicsából (*E. meridionalis* v. *E. antiquus* kavics) elég tetemes kavics mosatott le a Sió régi medrébe; a Korláth-puszta környékén a Sió medrében mészcementes konglomerátum lepények, sőt kemény padok is vannak a kotrás fenekén. Az átmetszett kanyarulatokban a régi medret kitöltő lerakódásokban két sötét lápföldréteget közbezárt szürke öntésiszappal láttam. A Sió-völgy felszínét is szürke öntésiszapp borítja, vagy pedig fekete bereksár. Ahol a csatorna partja a víz színéig fekete lápagyagból áll, ez hamar kiszárad és összeropedezik 2—3 cm tágas elágazó hasadékokkal.

Ismét átmedvesedve a lápföldből álló csatornarézsű valószínűleg szétfolyik majd. Ott, ahol a lápos-iszapos csatorna-alluvium alatt az oldalakról alányúló, vagy a mellékvölgyekből kinyúló sárga, aprókavicsos, agyagos homok van, mely az idézett munkámban leírt völgyi lösz hasonmása,<sup>2)</sup> ott nyilvánvaló, hogy ez lemosott, másodlagos helyzetű. A bizonyítékot a csatornának már is — alig 1—1½ évvel kiásása után — tapasztalt mederfeltöltése szolgáltatja. 1916. júl. 25.-én 15 m-es vízmennyiség leeresztése közben a csatorna vízmélysége a kotrás helyén, Korláth-puszta közelében és Városhidvég felett a Tisztavíz (az enyingi Kaboka-patak) befolyásáig 2·70 m volt; innét fölfelé azonban már csak 1·10—1·30 m mély vizet mértünk, a fenéki bozótig és Jutnak, ahol a vízmélység 1·80 m-re növekedett. Kétségtelen, hogy a csatorna fenekének feltöltését az Ádánd felől betorkolló hosszú Jaba—Kiskoppány-völgyből származó folyóhordalék iszapolása okozza. E völgyek a somogyi halomvidék belsejéből szállítják le a völgyi lösz típusával bíró homokos iszapot.

A Sió-völgy alluviuma teljesen megegyezik a somogyi Nagyberék talajával, miként azt KORMOS TIVADAR találóan leírta.<sup>3)</sup>

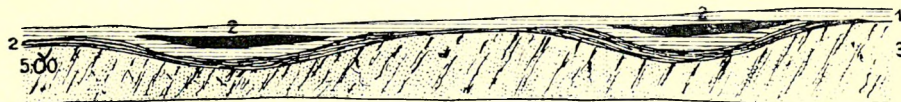
1) A Balaton tud. tanulmányozásának eredményei. I. kötet, I. rész. 435., 501. és 525. oldal.

2) I. h. 500. old.

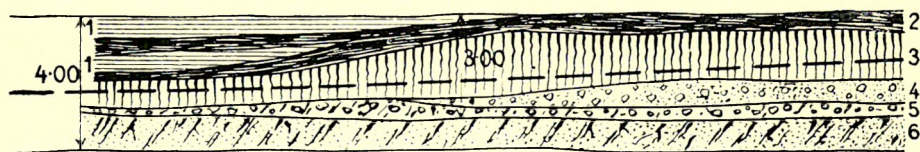
3) Adatok a somogymegyeyi Nagyberék ismeretéhez. A Balaton tud. tanulm. eredm. I. k. 1. r. Függelék: A Balatonmellék palaeontológiája. IV. kötet, VII. értekezés, 4—8. old.



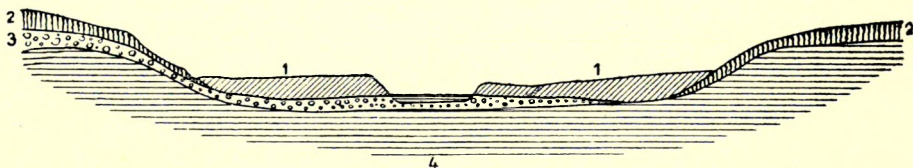
1. ábra. A csatorna hosszanti metszete a Péli-malom és Városhidvég között.  
1. lápföld és szürke öntésiszap; 2. sárga agyagos, néhol aprókavicsos homok.



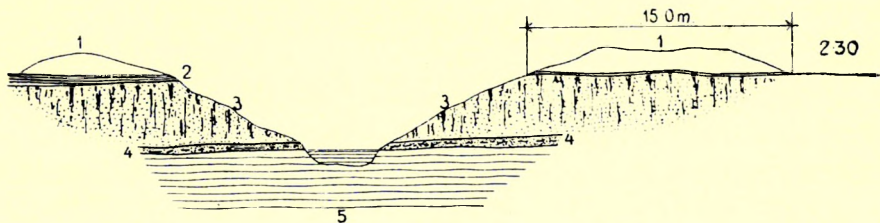
2. ábra. A csatorna hosszanti metszete Siófok alatt Kiliti felé.  
1 szürke öntésiszap; 2. fekete, tőzeges lápföld; 3. sárga, homokos agyag.



3. ábra. A csatorna hosszanti metszete Mezőkomárom és Korláthpuszta között.  
1. szürke öntésiszap; 2. fekete lápföld (0.60—0.80 m); 3. völgyi lösz, sárgán ereszt szürke, agyagos homok; 4. sárga kavicsos homok; 5. összecementezett kavicskonglomerátum; 6. rozsdafoltos, agyagos, szürke homok.

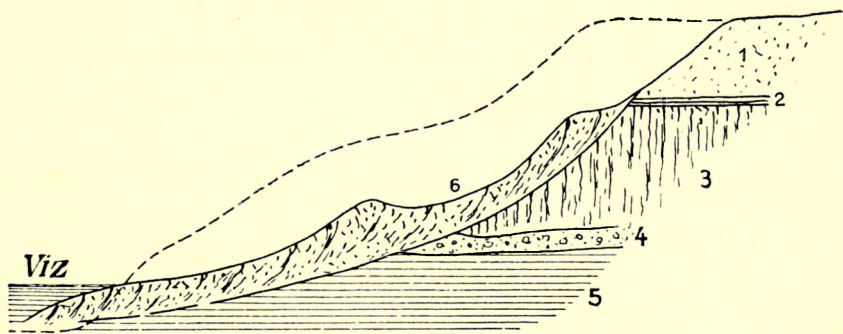
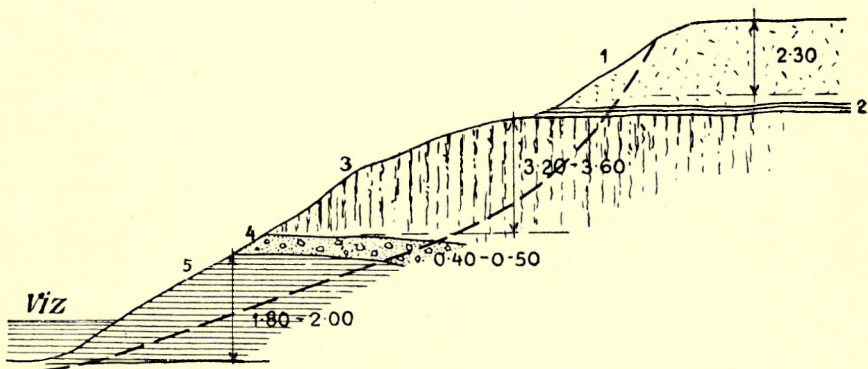


4. ábra. Magyarázó keresztmetszvény a Sió-völgyön át.  
1. Sió alluviuma; 2. lösz; 3. lemosott öpleisztocén kavics és aprókavicsos völgyi lösz törmelék-kúpja.



5. ábra. A Sárvíz-esatorna metszete Sárszentmiklós alatt.

1. kiemelt föld; 2. humuszos, sötét föld; 3. homokos völgyi lösz; 4. átázott vizes homok;  
5. kékesszürke tömött, képlekeny agyag (valószínűleg pannoniai-pontusi kori).



6—7. ábra.

1. kiemelt föld; 2. szürke humuszos föld; 3. sárga, aprókavicsos völgyi lösz; 4. ázott vizes, kavicsos homok; 5. kékesszürke agyag; 6. megroggyott part.

## A Sárviz-csatorna partcsuszásai.

(5—7. ábra.)

Egy közigazgatási bizottsági kiszállás a Fejér vármegye területére eső Sárszentmihály község határába eső Sárviz-csatorna partcsuszámlásaihoz a következő megismerést adta:

A falu alatti Szigetdülő dombhátsága, mely a Sárrét déli peremén közvetlenül a rétségből északnyugatra kiszögel, a fejérvármegyei Sárrét déli halmos szegélyéhez tartozik. A csatorna kb. 1300 m hosszán 5·0—5·60 m-re vágódik bele a dombba. A kiemelt föld hosszú gátakban a csatorna két oldalán, közvetlenül a csatorna részei mellett egész 230 m van felhalmozva, helyenként 15·0 m szélességben. A csatornát első kiásása után utóbb még egy méterrel mélyítették.

A csatorna partjainak megrogyását és lecsúszásait az okozza, hogy a csatorna vize a fenék agyagját (5) feláztatja, a völgyi löszön (3) átszivárgó víz átáztatja az agyag feletti homokot (3). Ennek következtében az alulról és felülről átnedvesedő agyag képlékennyé válik és nem bírván el kohéziójával a reá nehezedő terhet, amelynek súlyát a csatornából kiemelt és partján lerakott agyag (1) is öregbíti, a csatorna felé kimozdul, ellapul és a rajta lévő száraz tömegek lesúvnak (6).



## 2. A m. kir. földtani intézet vízügyi működése az 1916. évben.

Dr. SZONTAGH TAMÁS aligazgatótól.

A m. kir. Földtani Intézet már évek hosszú során át elég terjedelmesen foglalkozott vízügyekkel. Úgy a különféle vízügyi adatokat, mint a fúrásokból származó próbák gondos begyűjtésére nagy súlyt helyezett. Sajnos, ezen közérdekű és közhasznú működésében a külső kellő támogatásban igen hézagosan részesült. Ez irányban az érdeklődés inkább akkor fordult feléje, amikor felvilágosításokra, tanácsra, — igen gyakran akkor, amikor a fúrásoknál vagy más hidrogeológiai munkálatoknál felmerült bajoknál segítségre volt szükség.

Saját hatáskörében mindent elkövetett az intézet, hogy hidrogeológiai gyakorlati irányban minden adatot beszerezzen és hogy ez adatok gyors felhasználását lehetségessé tegye. E célból már évekkal ezelőtt a saját céljaira vízügyi törzskönyvet rendezett be, amely az összes védőterületi, vízellátási és víznyerési hidrogeológiai adatokat, térképeket, szelvényrajzokat, fúrási s más ide vonatkozó kőzetek mintagyűjteményét tartalmazza.

E nagy anyag rendezésére és részbeni feldolgozására, mely úgy az elméleti, mint főleg a gyakorlati geológiai szempontból igen becses, m. kir. földművelésügyi miniszter úr Ö Excellenciájától egy tudományosan képzett, napidijas munkatárs engedélyeztetett dr. ZALÁNYI BÉLA középiskolai tanár személyében.

Az elmúlt évben pár hónapra, az eddig alig hozzáférhető anyag kicsomagolására és egyéb teendőkre még más segítséget is kapván, a régi fúrások anyagának túlnyomó része rendszeresen felállított és rendeztetett. Helyszűke miatt a nagybecsű, sajnos, még igen hiányos fúrópróba s más, ide vonatkozó gyűjtemény egy része a nagy múzeumban, másik része két más helyiségben lett elhelyezve.

A vízügyi törzskönyv s hozzátartozó más adatok: szakértői vélemények, szelvények, térképek stb. egyelőre az én helyiségemben őriztetnek. Az intézeti vízikönyv eddig 70 ásványos forrás védőterületére s mintegy 200 más természetű vízügyre vonatkozó adatot tartalmaz. A már

egészen rendezett adatokon kívül igen sok adat kiegészítése és feldolgozása folyamatban van.

A vízjogról szóló 1885 : XXIV. t.-c. kiegészítését és módosítását tartalmazó 1913 : XVIII. t.-c. életbeléptetése után, a m. kir. földtani intézet ez iránybani hatásköre és működése az ezen t.-c.-hez fűződő 1914. évi 1200. sz. m. kir. földm. miniszteri rendelet értelmében nagyon gyarapodott.

Tisztán víznyerést célzó fúrások engedélyezésénél s azok geológiai elbírálásánál intézetünk 1914-ben 129, 1915-ben 134 és 1916-ban 89 esetben adott szakvéleményt vagy más nyilatkozatot és többször vett részt a helyszíni tárgyalásokon.

Minderről s más vízügyi munkálatokról az igazgatósági jelentés részletesebben számol be.

Sajnos, a fúrási gyűjtemény hozzáférhető felállítására, az intézetben uralkodó helyszűke miatt, igen rövidesen lehetetlen lesz s így ismét ládába s valahová raktárba fog majd kerülni a beces és fúrásaink telepítésére vonatkozó oly fontos anyag.

Kötelességünk e helyen is a fúrással foglalkozók és a nagyközönség beces figyelmét tiszteletteljes kérésünkkel arra is felhívni, hogy gyűjteményünket hathatósan támogatni s a kezükben levő pontos ilyen adatokat a m. kir. földtani intézetnek beküldeni szíveskedjenek.

A vízre való fúrásokra vonatkozólag a kitöltésre szolgáló kérdőíveket s a fúrásminták számára szükséges és megfelelő mennyiségű pléhdobozokat vagy papirzacskókat szívesen küldünk, s az anyag szállítási költségeit is fedezzük.

Ezen közérdekű adat- és anyaggyűjtemény központi összeállítását, hozzáférhetését és feldolgozását igen fontosnak tartjuk, különösen a gyakorlati geológia szempontjából. A továbbfejlesztés sikeres eszközlése céljából az érdekeltek és érdeklődők beces figyelmét e helyen is felhívjuk.

A m. kir. földművelésügyi miniszter úr Ó Excellenciája lehetővé tette, hogy a városok vízellátását helyszínen is tanulmányozhassuk, amit a folyó évben meg is kezdtünk.

A víznyerés céljából telepített fúrások anyagáról és az azokra vonatkozó törzskönyvezési és egyéb munkálatokról dr. ZALÁNYI BÉLA belső munkatársunk külön jelentésében számol be.

### 3. Homok vizsgálatok.

(Előzetes jelentés.)

TREITZ PÉTER-től.

(Négy szövegekőzti ábrával.)

A hazai anyagvizsgáló laboratoriumok a cement szilárdságának vizsgálatára eddig Ausztriából szereztek be a szabványhomokot. Minthogy a homokküldemények minősége időnként nagyon változott, kívánatossá vált az ország határain belül egy olyan homokbányát keresni, melyből az eddig használatban volt s Galiciából származó szabványhomokkal minden tulajdonságában megegyező anyagot lehetne termelni. A bánya szigorú felügyeletével lehetséges volna hazai anyagból is mindig egyenlő minőségű szabványhomokot készíteni.

Az anyagvizsgálók egyesületének építészeti szakosztálya felkérte a m. kir. földtani intézet igazgatóságát, hogy az egyesületnek azt a törekvését, mely cement-szilárdsági vizsgálatokhoz alkalmas hazai eredetű homok felkutatását célozza, közreműködésével támogassa.

A m. kir. földtani intézet igazgatósága teljesen átérezve a kérdés fontosságát, a m. kir. iparfelügyelőségek közvetítésével homokmintákat szerzett be s a beérkezett 16 minta vizsgálatával engem bízott meg. A homokminták vizsgálatának az volt a célja, hogy megállapítsam, melyik bánya ad alkalmas anyagot a szabványhomok készítésére?

Mielőtt a beérkezett homokminták elemzésének eredményeit közölém, meg kellett állapítani azt, hogy mik a szabványhomoknak a legfontosabb tulajdonságai és ezek hogyan viszonylanak a homokok általános tulajdonságaihoz, mert csak ezeknek az ismereteknek alapján lehet véleményt mondani abban a kérdésben, hogy a beérkezett homokminták között van-e szabványhomok készítésére alkalmas homok, vagy sem?

## A magyarországi homokféleségek.

A hazai homokbányákból nyert anyagok származásra nézve két csoportra oszlanak, vannak ugyanis:

1. harmadkori homokok és
2. negyedkori homokok.

A harmadkori eredetű homokok túlnyomó részben tengerekben és tavakban ülepedtek le, kisebb részüket terítették a folyóvizek ártereiben szét, vagy rakták medrökben le.

A negyedkori eredetű homokok nagyrészt folyóvízi lerakódások; van közöttük mederfenéki éles homok, parti dűnéből származó kopott élű homok és a régi ártereken kiszáradt és ott mozgóvá vált gyöngyszemű futóhomok.

A felsorolt homokok anyagi tulajdonságai között igen nagy különbségek vannak. A különbség főként onnan ered, hogy az egyes homokféleségeket a származási helytől a lerakódás helyéig nem mindig egy és ugyanaz az erő hajtotta, vagy szállította el. A homokot ugyanis vagy a mozgó jégár, vagy a folyóvíz viszi, vagy a szél hajtja. A háromféle természeti erő sajátosságának megfelelőleg különböző a homoknak a természete is. Különösen a 4. tulajdonság az, amely a származás módja szerint nagy változásokat szenved.

Változik pedig:

1. A homok ásványi összetétele.
2. A homokszemek külső alakja.
3. A homokszemek tömörsége.
4. A homokszemek kérge.

Ami magát a homoktelepet illeti, úgy abban a különféle származási módoknak megfelelőleg szintén nagy eltérések mutathatók ki, bizonyos típusos sajátságok azonban minden bányában fellelhetők és ezekből a jelekből azután biztosan megállapítható az illető homok származása. Minthogy a kérdésnek ez a része a szabványhomok szempontjából egyelőre nem fontos, ennek a tárgyalásába ezúttal nem bocsátkozom, hanem a csupán csak a fentjelzett tulajdonságok elváltozásainak ismertetésére fogok szorítkozni.

### A homokok ásványi összetétele.

A homokokban megtaláljuk mindazon ásványokat, amelyek a kőzetek felépítésében alkotó elemekként szerepelnek. Minél változatosabb kőzetféleségek vannak valamely folyó vízgyűjtő területén, annál változato-

sabb az illető folyónak a homokja; annál többféle ásványból van az öntés földje összetéve.

Az ásványfajok száma azonban a szemcsenagyság növekedésével minden homokban esik. Az olyan homokban, amelynek szemei az egy milliméter átmérőjű lyukakkal bíró szitán fennmaradnak, rendszeren már csak kevés ásvány van, ebben csak földpátok, csillámpikkelyek és egy-két gránát van a kvare közé keverve. Minél közelebb van a homoktelep a hegységhez, annál több ásványfajta van a homokban, a távolsággal arányban fogy azután az ásványfajok száma. Így pl. a Duna homokja Budapest alatt rendkívül sokféle ásványfajt tartalmaz. Dr. VENDL ALADÁR<sup>1)</sup> megvizsgálta a Margitsziget és az ujlaki rakpart között, a Duna fenekéről kotort homokot és a következő ásványokat határozta meg benne: (Dr. VENDL a kristályrendszerek szerint csoportosítva sorolja fel őket.)

Amorf:	Egyhajlású:
opál.	amfibol,
Szabályos:	(aktinolith),
gránát,	augit,
(almandin),	biotit,
magnetit.	muszkovit,
Hatszögös:	chlorit,
kvare,	epidot.
kalcit,	orthoklász,
(dolomit),	Háromhajlású:
apatit,	mikroklin,
turmalin.	plagioklász,
Négyzetes:	disthen.
zirkon,	
rutil.	A meghatározott ásványfajok
Rhombos:	száma összesen 23.
hipersztén,	
staurolit,	
olivin,	
cordierit.	

A homoknak százalékos összetétele fajsúly szerinti csoportokba foglalva a következő:

<sup>1)</sup> VENDL ALADÁR: Adatok a Duna homokjának ásványtani ismertetéséhez. Budapest, 1910.

Kvarc- (káliföldpát-, opál-) csoport .	12.1 %	Fajsúlya < 2.651
Kvarc-csoport . . . . .	73.2 ..	.. 2.651
Kvarc-, kalcit-, csillám-csoport . .	13.5 ..	.. 2.651—3.035
Gránát-, amfibol-, zirkon- etc. csoport	1.2 ..	.. > 3.035

Ezzel a nagy ásványgazdagsággal szemben áll a Tisza homokjának szegénysége Szentés—Szeged között, a Maros beömlése felett. Ebben a homokban a kvarcon, földpáton, gránáton és muszkovit-csillámon kívül alig van más ásvány.

A folyóvízi homokoknak ez az ásványokban való rendkívüli gazdagsága az egyik oka annak, hogy a folyam porondjain gyűjtött homokok kevésbé alkalmasak a cement szilárdsági meghatározásainak összehasonlítására.

A tóba, vagy a tengerbe lerakódott homokokban már sokkal kevesebb ásványfajta van, mert azon a hosszú úton, melyet ez a homok a származási helytől a lerakódásáig megtett, az ásványok nagy része elaprózódott s részben elpusztult; csak a nehezen málló fajták maradtak ép állapotban meg, mint aminő a kvarc, a csillám, a gránát, a földpátok stb. Az ilyen származású homokokban természetesen sem mészkőszemese, sem pedig dolomitszemese nem maradhat meg; mind a két ásványfajtanak, a mész- és magnézia-karbonátnak a szénsavas vízben való oldhatósága alapján, már szállítás közben annyira lekopik, hogy mire a többi ásvánnyal együtt lerakódása helyére ér, nem a homokkal, hanem a sokkal kisebb szemesenagyságú kőporral vegyül és száll le a víz fenekére. Ezért az olyan tavi és tengeri homokokban, melyek a folyóvizek torkolata előtt rakódtak le, mészkő- és dolomitszemese nincsen. A tenger partján lerakódó homokban, amelyet a szél és a hullámverés mozgat és koptat, abban már sok mészkőszemese van, de ezek a szemcsék ott a tenger partján jutottak bele és pedig azokból a csigahéjakból, melyeket a hullámverés összetört és elaprózott. Az örökké mozgó víz ezt a törmelékét idővel homokszemékké gömbölyítette le.

A folyóvízi homokok között is akad néha olyan összetételű, melyben nincsen mészkőszilánk. Az ártéri homokok ugyanis abban az esetben szintén mentesek a mészkőszilánkoktól, ha a folyónak vízgyűjtő területén nincsen mészkőhegység. Ilyen homokja van például a Tiszának a Maros beömlése előtt. De már a Maros homokjában sok mészkőszilánk van s ezért a Marosstorok alatti porondok homokjában szintén van kalcitszilánk.

*Tiszta kvarchomokok.* Tiszán, vagy 98—99%-ig kvareből álló homokokat eddig csak a tengeri üledékek között találtak. Az ilyen összetételű homok megtisztulási folyamatára a mai Sphagnum-tőzeglápok alatt található homoklerakódások vetnek némi világot. A sphagnumtőzeg savas hatású vizében ugyanis, ha a víz elég hosszú ideig hat a homokszemcsékre,

akkor csak a tiszta kvarc marad épségben, míg a többi ásvány mind egészben vagy részben feloldódik. A sphagnumlápok alatt fekvő lerakódások között sok helyt van tisztán kvarcból álló homoktelep, ezeket mind a homokon átszüremkedő lápvíz savas hatása formálta ki a közönséges tavi homokokból.

Ha azután egy patak, vagy egy folyó vize újra megmozgatja azt a homokréteget, amelyben az ásványszemcséket a láp savas vize megmarta és egy részt feloldott belőlük, akkor a különböző oldhatóság alapján különböző nagyságúra fogyott homokszemek a folyóvíz sodrában különválnak. A kvarciszemek, melyek legkevesebbet veszítettek állományukból az oldási folyamat alatt, már lerakódnak olyan sebes mozgású vízben, amely a terimében megfogyott többi ásványszilánkot még magával ragadja s messzire elviszi. A kvarciszemek ezen második lerakódásuk alkalmával tehát különváltan ülepednek le a többi ásványszilánkoktól. Ilyen módon alakulhatnak valamely folyóvíz medre fenekén, vagy egy nagyobb tó szélén, a folyó torkolatánál tisztán kvarciszemekből álló nagyobb homoktelepek.

Ilyen körülmények között alakult ki az a hatalmas homoktelep az Északnémet-Alföldön, amelyből a német szabványhomokot készítik.

Hazánkban a harmadkori homoklerakódások között szintén vannak 96—99% kvarcot tartalmazó homokok, azonban ezeknek szemcséi olyan aprók, hogy szelvényhomoknak nem használhatók.

### A futóhomok alakulása.

A folyóvizek árterein nagy porondok alakulnak kavicsból és homokból, melyek a nyári és téli kis vizek idejében szárazon maradtak. Mint-hogy ezekben a porondokban a felszínen agyagos rész nem rakódhatik le, mert a folyóvíz sodra a kőlisztet és az agyagos részt magával sodorja, ennél fogva a porondok felszíni anyaga mindig kizárólag grombaszemű kőzetporladék.

De ilyen szerkezetű földben a kicsírázó magvak nem találják meg a megélhetésükhöz szükséges feltételeket s csakhamar elpusztulnak. Ez a főoka annak, hogy a porondok az évnek száraz időszakában kopáran maradnak. A nyári nap perzselő sugarai kiszáritják a kopár porondok felszínét és meglazítják anyagát. Ilyen állapotban azután a homokot a kis szél is meg tudja mozgatni s ez megindul a szél előtt s lassanként futóhomok válik belőle.

Hazánkban négy nagy és több kisebb olyan futóhomok-terület van, melyeknek a homokja hasonló körülmények között vált mozgóvá.

1. Duna—Tisza közti homokterület.

2. Nyírségi homokterület.
3. Deliblati homokterület.
4. Somogy megyei homokterület.

A vízi eredetű homok és a futóhomok anyaga között több fontos és jellegzetes különbség van. A folyóvíz árterén, vagy tóban lerakódott homokok ásványtartalomra nézve abban különböznek, hogy a folyóvízi és tavi, meg tengeri homokban mindig van csillámpikkely, néha nagyon sok.

A futóhomokban ezzel szemben nincsen csillám. Ez a különbség a homok mozgása közben alakul ki. Midőn a homokszemek a szél előtt futva egymáshoz ütődnek, akkor a csillámpikkelyek apró finom lemezekre törnek szét s ezeket a parányi lemezeket a szél felkapja és megszűre elröptíti, úgy hogy azok a futóhomoktól jó távolra a kőporral együtt hullanak le. Így azután a futóhomokból hamarosan kirostálódik minden csillám s a futóhomok-területet szegélyző löszbe kerül bele. A Duna—Tisza közén végzett vizsgálatok közben azt tapasztaltam, hogy mire a futóhomok 10 km hosszúságú utat tett meg szél előtt futva, akkorra már a szél a csillámot mind kifújta belőle.

### A homokszemek alakjainak tulajdonságai.

A homokszemek alakja származásuknak megfelelőleg változik; a vízi származású homokszemek élesek és sarkosak, a futóhomok szeméi ellenben le vannak koptatva, legnagyobb részük gyöngyszemévé gömbölyödött le.

A kötőrmelék típusos alakját a jégárak által szállított homok közelíti meg legjobban. Ennek a homoknak a szemcséi a legsarkosabbak, kopás a legkevésbé látszik meg rajtuk. De mihelyt a víz veszi munkába ezt a homokot, akkor már szállítás közben lekopnak az élek is, meg a csúcsok is. Előbb csak a nagyobb kődarabok és a kavicsszemek gömbölyödnek le, utóbb már a homokszemek hegyei is lecsiszolódnak és az élei is letompulnak.

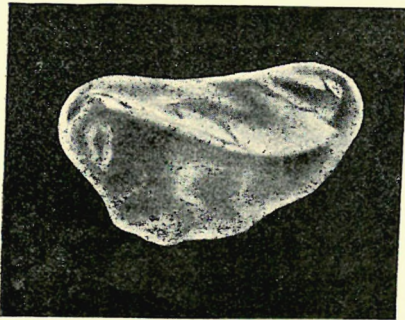
A vízben lekoptatott homokszemek átmérőit  $1\frac{1}{2}$  mm-nél mindig nagyobbak, mert az 1 mm-nél kisebb ásványszilánkok a vízben félig lebegve haladnak s így kis tömegüknél fogva sokkal könnyebbek, semhogy mozgásuk közben vízben gyöngyszemékké kophatnának. Ha tehát 1 mm-nél kisebb szemeket találunk gömbölyűre lekoptatva, akkor biztosra vehetjük, hogy ezek a homokszemek a szárazföldön a szél előtt futva tettek nagy utat, a szemek alakja ekkor vált ilyen gömbölyűvé és hogy a vízi üledékbe csak ezután kerültek bele.

A futóhomok szemcséinek átmérője 1 mm és  $\frac{1}{10}$  mm között ingadozik, mert 1 mm-nél nagyobb homokszeméket már csak a vihar tud

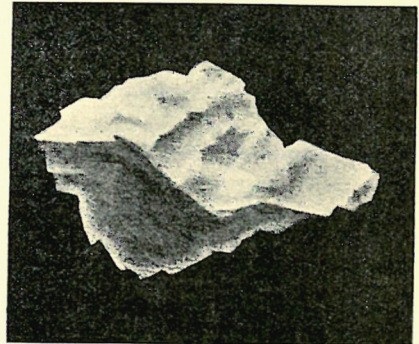


megmozgatni. A mozgásnak első idejében a futóhomoknak szintén csak a nagyobb szemei kopnak le, a kisebbeknek az élei még megmaradnak. De minél hosszabb utat futott be valamely homok a szárazon, annál több kicsiny szemese gömbölyödik le benne, elég hosszú úton az egész parányi szemecskék is gyöngyszemekké kopnak.

Ennek a levegőn való kopásnak még egy nevezetes eredménye is van, mely különösen a cement-szilárdsági vizsgálatok szempontjából rendkívül fontos. Minden homokszemese már származása révén át van hálózva repedésekkel, mert hiszen minden homok valamely kőzeteknek a zúradéka. Az összeropedezett ásványszilánk egészen másként viselkedik, ha vízben úszva mozog, mint ha szárazon egymáshoz ütődve gurul. A vízben lebegve mozgó ásványszilánk elérheti lerakódása helyét anélkül, hogy a repedé-



a) Homokszem az ausztriai szabvány-homokból.



b) Homokszem zúzott kvareből.

1. ábra.

sek a szemese bensejében tovább növekednének, azaz azok a homokszemek, melyek vízben úszva jutottak lerakódási helyükre, át lehetnek és át is vannak szöve repedésekkel.

A futóhomok mozgása közben egyik szemese folyton hozzá ütődik a másik szemcséhez, ütközése alkalmával teljes súlya is érvényre jut, ennél fogva a meglévő repedések a számtalanszor ismétlődő ütések hatása alatt folyton mélyebbre haladnak a szemesék bensejében és az ásványszilánk végre a repedés mentén szétválik két vagy több darabra. A futóhomokban végül csak olyan szemek maradtak meg, amelyekben repedés vagy nincsen, vagy csak nagyon kevés van; mert amelyikben repedés volt, az a folytonos ütődés és esés következtében a repedés mentén szét-esett. A darabok így kisebbek lettek és a szél ezeket a kisebb szemcséket ütközben kifújta a homokból.

A szárazon és a vízben való mozgás különböző módja a homoknak

nemcsak a felületét, hanem a belsejét is egymástól eltérő szerkezetűvé változtatja. A főkülönbség különösen abban mutatkozik, hogy: a vízi homoknak szemcséi élesek és sarkosak, a belsejük pedig tele van repedésekkel; a futóhomoknak szemei ellenben nagyrészt gyöngyszemmé vannak legömbölyítve, a szemek belseje ép, tömött, repedés nem látható bennök. A szilárdsági vizsgálatok szempontjából ez a két alaki különbség természetesen a vizsgálatok eredményeire döntő hatással lehet, mert míg az épszemű futóhomokban minden egyes homokszemese nagyságának megfelelő értékben járul hozzá a próbatest szilárdságához, addig az összeropedezett vízi homok, vagy a mesterséges közüzadék, a benne lévő repedések számához mérten csökkenti a próbatest szilárdságát. Az 1. ábra kétféle eredetű homoknak képét mutatja be. Az egyik homokszemese (a) futóhomok jellegét mutatja, legömbölyített, fényes a felülete, repedés nincs benne. A másik (b) zúzott kvarcnak egy szemcséje, az összes élek és csúcsok jól látszanak rajta s át van hálózva repedésekkel, ezeket azonban a rajzon nem lehetett feltüntetni.

### A homokszemek kérége.

Minden ásványszilánknak a felületén egy vékony kéreg van, melynek chemiai szerkezete egészen más, mint az ásvány belsejének az összetétele.<sup>1)</sup> Ez a kéreg még akkor alakul ki a szemeken, amidőn a víz, vagy a szél szállítja őket. A kéreg kialakításában a főszerepet a víz játsza. Már maga a folyóvíz, vagy a patakvíz szállítás közben is oldja az ásványszilánk felületét. Minthogy a víz mindig tartalmaz sót feloldva, tehát sohasem lehet egyszerű oldásról szó, hanem ehelyett egy bonyolult vegyefolyamat megy végbe, melynek végeredményeként kialakul a kéreg.

A futóhomokszemesék felületén a csapadékvizek alakítják ki a kéréget. Ismeretes dolog az, hogy a csapadékvizek tulajdonképpen szintén sós oldatok s hatásuk alatt szintén új összetételű vegyület alakul az ásványszilánk felületén.

A homokok lerakódása után a kéreg átalakulása tovább folytatódik. A további vegyi átalakulásokat az a talajnedvesség végzi, amely az illető homokréteget átítatja. A talajnedvesség is sok sót tartalmaz feloldva. Ez a sós oldat megtámadja és megmarja az ásványszilánkok felületét, a megmaradt rétegből bizonyos elemeket kiold és a magából helyettesíti őket. Ennek a folyamatnak a végén például egy teljesen méisztelen ásvány felületén mészhidroszilikátból álló kéreg alakulhat, vagy egy vasat nem tartalmazó ásványon vasas kéreg.

<sup>1)</sup> TREITZ PÉTER: Mi az elmállás? Az I-ső nemzetközi agrogeológiai értekezlet munkálatai. Budapest, 1909.

Ilyen kéreg minden egyes homokszemen van, akár a földből ássuk ki, akár valamely folyómeder porondján szedtük, akár pedig valamely bucka oldalán separtuk össze. *A kéreg kémiai szerkezete mindig azzal a klímával van összhangban, amely az illető származási hely felett uralkodik.*

A kéreg összetétele annak a talajvíznek kémiai jellegéhez idomul, amely ezt a kérget létrehozta. Minthogy továbbá a talajnedvességnek a sőtartalma úgy minőleges, valamint mennyileges szempontból is a hely felett uralkodó klímához igazodik, ennek következtében e vizeknek hatásától eredő kémiai vegyület, azaz a kéreg is, a fő ható tényező természetéhez alkalmazkodva fog kialakulni. Ami a kéreg anyagának kémiai szerkezetét illeti, tudjuk, hogy főrésze egy alkáli hidroszilikát, amelyhez még mész, magnézia, vas és mangán kötődik változó arányban. A humuszos rétegből eredő homokszemekben a felsorolt alkatrészekon kívül még szerves vegyületek is vannak a kéregben. Minden homoknak jellegzetes színe a kéreg kémiai szerkezetétől függ, mert maga az ásvány anyaga a kvarc, mely a homokoknak mindig főtömegét alkotja, szintelen, csak attól a kéregtől lesz színes, mely beborítja.

A különböző klíma szerint nagyjában a következő különbségeket lehet a kéreg minőségében tenni:

Az erdei klímazónába eső homoklerakódásokban a kéreg vastartalmú, a homok erősen színes, rendszeren sárga, vagy narancsszínű; csak a mélyebb rétegekből kiemelt homok szintelen.

A mezősi klímazónába tartozó homoklerakódásokban a kéreg rendszeren szénsavas meszet tartalmaz és fehér, vagy szürke színű; de természetesen ez alatt a meszes kéreg alatt ott van a szilikát kéreg is, a mész csak erre rakódott rá.

A futóhomokok barna színe egy olyan kéregtől származik, amelyben még szerves anyag is van a kovasavas vegyülethez keveredve. Az ilyen természetű homok semmiféle cementépítkezésre nem alkalmas, mert ez a szerves anyag a cement kötését megakadályozza. Ha az ilyen homokból készült cementműtárgy megszárad, akkor a homokszemek kiperegnek belőle. A Duna—Tisza közén a futóhomok vidéken az ástott kutakat cementkarikákkal bélelik ki. A cementkarikák készítéséhez felhasználandó homokot nagyon jól meg kell válogatni, mert nem mindegyik homokfajta alkalmas cementmunkára. A cementkarikák között mindig akad egynéhány, melynek a szilárdsága igen csekély volt, a többivel összehasonlítva, bár valamennyi ugyanabból a cementből és ugyanazon eljárással készült. A csekélyebb szilárdságú karikák anyagát többször is volt alkalmam megvizsgálhatni s mindig ki lehetett mutatni, hogy

a rossz, a porhanyó állományú karikák oly homokból készültek, melyeknek kérge szerves anyagokat és vasoxidot tartalmazott.

A homokszemeket bekérgező kovasavas vegyület a homoknak cementkötő képességét nagyon befolyásolja; vagy megnöveli, vagy pedig csökkenti a kötő erőt.

A meszet és a vasoxidult tartalmazó kovasavas vegyületekből álló kéreg növeli a cement kötőerejét, a vasoxidot és szerves vegyületeket tartalmazó kéreg ellenben csökkenti.

A homokszemeket bekérgező vegyületet egyszerű módon ki lehet mutatni. Ha a homokot valamely bázisos festőanyaggal kezeljük, akkor a homok kérge felveszi a festőanyagot s a homok maga élénk színű lesz. Festőanyag gyanánt használhatunk: metilén-kéket, metilén-ibolyát stb.

Ha a kérget chemiai szerekkel leszedjük a homokszemekről, akkor a homok egészen elszíntelenedik és nem veszi fel többé a festőanyagot, festés után is színtelen marad, mert a kvarc anyaga maga nem festődik meg, ha nincs rajta kéreg.

A fentírt megállapítások helyességéről laboratoriumi kísérletekkel mindig meggyőződtem. Különösen érdekes a wieni szabványhomokkal végzett kísérlet, minthogy ez a homok látszólag teljesen tiszta szemekből áll, s a szemek nagy része kristálytiszta és átlátszó. Ez a tiszta, színtelen homok festékkoldatba téve mégis erősen megfestődik, színes lesz. De ha a homokszemek kergét fluorhidrogénnel, vagy más savval leveszjük, akkor a homok többé nem veszi fel a festéket s a festékkoldatból színeződés nélkül kerül ki.

Az elmondottakból kitűnik, hogy a homokfajtáknak a legtöbb tulajdonsága változik a származás módja szerint, a tengeri homokok, a tavi homokok, a folyóvízi homokok egymás között sem egyenlők, de valamennyien nagyon különböznek a szárazföldi homoklerakódásoktól, nevezetesen a parti dűne anyagától és a futóhomoktól.

Valamely homoknak szabványhomokként való alkalmazhatóságát tehát a geológiai származás nagyon befolyásolja.

Mielőtt azonban a homokok általános tulajdonságainak vizsgálatát tovább folytatnám, meg kell állapítanunk azt, hogy milyen ásványtani összetétele és milyen alaki tulajdonságai vannak az eddig használatban lévő szabványhomokoknak.

Az egyes országoknak szabványhomok előállítására különböző előírásaik vannak, s ezek az előírások nagyon sokban eltérnek egymástól.

Európa államaiban és az Északamerikai Egyesült-Államokban használatban lévő szabványhomokok tulajdonságairól a következő adatokat tudtam beszerezni.<sup>1)</sup>

1) Mitteilungen aus den kön. technischen Versuchsanstalten. Berlin.

## A szabványhomokok.

Az egyes államokban használt szabványhomokok két csoportba oszthatók; nevezetesen: 1. a természetes homokok csoportjába és 2. a mesterséges homokok csoportjába. Északamerika és Franciaország ugyanis zúzott kvarcot használ normális homok gyanánt, míg a többi államok természetes homokot használnak erre a célra. A természetes homokok származásra nézve különbözök, vagy folyami, avagy tengeri eredetűek. Egyeseket ma is még mozgó folyókból, másokat a hullámzó tengerből emelik ki, de vannak szabványhomokok, melyek a geológiai multban működött erőknék eredményei s ma mélyen a száraz felszín alatt fekszenek s bányaművelés segélyével termeltetnek. Látnivaló tehát, hogy az olyan termény, amelynek származása időre és módra nézve annyira eltérő, anyagi tulajdonságaira nézve sem lehet egyforma. S csakugyan azok a kísérletek, amelyek a különböző homokoknak egy és ugyanazon cementtel végzett összehasonlítására irányultak, nagyon különböző eredményeket szolgáltatottak.

1. *Északamerika.* Massachusset államból származó igen szilárd kvarcot apróra megzúznak és a 60-as és 240-es sziták<sup>1)</sup> között maradó részt használják fel szabványhomok gyanánt.

2. *Franciaországban* kétféle homokot használtak. Az egyik fajta szintén zúzott kvarc volt, mely Cherbourg melletti bányából származott. A zúzott anyagból a 64-es és 144-es számú sziták közé eső részt használták fel. A másik fajta, az úgynevezett *Leucate-i* homok a Pireneusokból származik, ahonnan a Roussillon folyó hordja a tengerbe. Ez a homok a *Leucate-i fok* mellett igen nagy mennyiségben felhalmozódik s innen emelik ki. A felhasznált homokszemese nagysága 1.5 és 1 mm között van.

3. *Angolországban* a szabványhomokot egy régebbi korú lerakódásból bányászták s a kiemelt anyagot a 60-as és 120-as szitákon tisztították meg.

4. *Svájcban* az Áare folyó hordalékából készítik a szabványhomokot. Ez a homok ásványtani szempontból a legtarkább; van benne sok mészköszilánk is, sok más ásványfajta mellett. (Szénsavas mésztartalma 15%.) A homokot 64-es és 144-es szitákon tisztítják.

5. *Norvégiában* szintén folyóvízi homokot használnak fel szabványhomok készítésére. A homokot többszöri mosás után 76-os, 124-es és 256-os számú szitákkal tisztítják. A 124-es és a 256-os szitákon fennmaradó részeket 1:1 arányban keverik.

1) A sziták méreteiről a 603. oldalon levő táblázat ad felvilágosítást.

6. *Oroszországban* a szabványhomokot 64-es, 144-es és 225-ös szitákon tisztítják. Azt a két részt, amely a 144-es és a 225-ös szitákon fennmarad, 1:1 arányban keverik.

7. *Németországban* egy harmadkori folyóvízi homoklerakódásból termelik a szabványhomokhoz való anyagot. Stettin melletti Freienwalde város határában van egy olyan tiszta homoklerakódás, melyben kvarcon kívül más ásvány nincsen. Ezt a bányát a Henneberg & Co. chamotte-gyár bérlő és a normális homokot ez a gyár készíti.

8. *Ausztriában* egy galíciai származású homokot használnak fel szabványhomok készítéséhez. A homokot Lemberg mellett, Glinsko község határában, a Skarzana-völgyében bányásszák. A homok anyaga ugyan tiszta kvarc, azonban az előfordulás olyan bizonytalan, hogy nagyobb mennyiségű anyag termelésére az ottani bányák nem nyújtanak kellő biztosítékot. A homok egy nagyobb terjedelmű agyaglerakódásban lecsék alakjában van beágyazva.

Magyarországra, geográfiai és gazdasági szempontokból kifolyólag, vagy a németországi, vagy az ausztriai homokok jöhetnek számításba, ennél fogva ennek a kettőnek a tulajdonságait kell részletesebben megvizsgálni. Különbösen úgy ásványtani, valamint kémiai összetétel szempontjából a felsorolt természetes homokok között ez a kettő a legtisztább.

### A németországi szabványhomok.

A németországi szabályzat a szabványhomok tulajdonságaira nézve az alább felsorolt követelményeket támasztja:

1. Ásványtani összetétel tekintetében kiköti, hogy a homoknak 99%-a tiszta kvarc legyen. Ez a követelmény már precízen megjelöli az ásványtani összetételt is, mert oly homokban, melynek 99%-a tiszta kavasav, más ásvány, mint tiszta kvarc, nem lehet. De még a kvarc félelőségét is megjelöli, mert opál se lehet benne sok, különben nem felelne meg a 99% tiszta kavasavtartalomnak.

2. *Az alakra nézve* megszabja, hogy a homok *éles homok* legyen, azaz minden szemcsének a porlás alkalmával nyert élei és csúcsai változatlanul és kopás nélkül meglegyenek.<sup>1)</sup> A Mitteilungen a. d. kön. techn. Versuchsanstalten Berlin, 1903. közöl egy mikrofotografiát, melyből jól kivehető a szemek alakja s meglátszik rajtuk, hogy kopásnak nem voltak alávetve.

3. *A homokszemcsék nagyságára* nézve azt határozták, hogy a szab-

<sup>1)</sup> Mitteilungen aus den kön. technischen Versuchsanstalten. Berlin. XXI. Jahrg. 1903. S. 2. II.

ványhomoknak olyan homok a legalkalmasabb, melynek szemcséi 1.35 mm átmérőjű lyukakon áthullanak, de a 0.775 mm átmérőjű lyukakkal ellátott szitán már fennmaradnak. Az 1.35 mm átmérőjű *kereklyukú* szita megfelel a 60. számú sodronyszitának, a 0.775 mm-es szita pedig a 120. számú sodronyszitának (60, illetve 120 nyílás 1 négyszög-cm területen)<sup>1)</sup> A szemcsenagyság ingadozására vonatkozólag megjegyzi a szabályzat, hogy: „a normális homokban finomabb alkatrészből 10% lehet; (azaz olyan szemekből, amelyek a 120. számú szitán átesnek) és 2%-ig lehet benne olyan homok, mely a 60-as szitán fennmarad.

4. *A homok tisztasága.* A homokban eredeti állapotban 1.86% leiszapolható alkatrész van, ennél fogva a homokot szitálás előtt alaposan meg kell mosni. 0.45% leiszapolható finom részt tartalmazó homok már eltérő értékeket szolgáltatott a szilárdsági mérések alkalmával. Ennél fogva a szabványhomokban a még benne lévő leiszapolható résznek 0.09%-nál mindenkor kevesebbnek kell lennie.

5. Végül azon kísérletek alapján, melyekből kitűnt, hogy a szerves anyagokkal bevont (befuttatott) homok kisebb szilárdságú próbatesteket eredményez, mint a tiszta fehér homok, feltételként állapított meg, hogy a homokbányában előforduló *barna* vagy *színes homokrétegek* külön választassanak a fehér homoktól és hogy szabványhomokot csak a fehérből szabad készíteni. Ezen utolsó kikötésből is kiviláglik, hogy a homokszemeket bekérgező anyag minőségének sokkal nagyobb hatása van a szilárdsági mérések eredményeire, mint a szemcsenagyságban való változásoknak.

A németországi normális homokot ma is a Stettin melletti Freienwalde város határában lévő bánya szolgáltatja. A homok anyaga harmadkori lerakódás s a telep vastagsága 40 m.

A németországi normális homok gyártása a Kön. mechanisch-technische Versuchsanstalt zu Charlottenburg és a Vereinslaboratorium zu Karlshorst hivatalos ellenőrzése alatt áll. Az ellenőrzést úgy foganatosítják, hogy minden napi termelés anyagából keverés után egy mintát vesznek s ezt a laboratóriumban megvizsgálják s csak ha az előírásnak megfelel, akkor töltik zsákba. Minden egyes 50 kg-os zsákot hivatalos pecséttel látnak el s így küldik szét.

1) 1 cm <sup>2</sup> területen	60 szem	0.38 mm	vastag drótszálból	1.5 mm <sup>2</sup> teret	zár körül
1 cm <sup>2</sup>	64	0.40 mm	„	0.85 mm <sup>2</sup>	„ „ „
1 cm <sup>2</sup>	120	0.30 mm	„	0.64 mm <sup>2</sup>	„ „ „
1 cm <sup>2</sup>	144	0.30 mm	„	0.53 mm <sup>2</sup>	„ „ „
1 cm <sup>2</sup>	600	0.12.0.14 mm	„	0.25.0.25 mm <sup>2</sup>	teret zár

körül.

## Az ausztriai szabványhomok.

*Chemiai összetétel.* Az ausztriai homok 98% kovasavat tartalmaz, tehát abban a kovasavtartalom alapján tiszta kvarcon kívül más kovasavas ásvány csak egy-két szem lehet. Az egyes homokszemek mind átlátszó tiszták, fehér tejkvarec nagyon kevés van benne.

*Alaki tulajdonságok.* Az ausztriai szabványhomok a többitől különösen az alaki tulajdonságok révén különbözik, nevezetesen a szemek ebben a homokban egészen le vannak gömbölyítve; a legnagyobb részök gyöngyszem. A többi szabványhomoknak szemei mind élesek és sarkosak, különösen sok éle és csücsa van a zúzott kvarcnak, melyet Északamerikában és Franciaországban használnak. A homokszemek alakja nagyon fontos tulajdonsága a szabványhomokoknak, mert a cement tapadási felülete a síma felületű szemeken kisebb, mint a sok éllel, csüccsal és sarokkal ellátott szemeken. Így bárha a szemek nagysága egyenlő, a felület különböző formájának hatása révén az összehasonlító szilárdsági próbák eltérő eredményeket adnak.

*A kéreg.* Az ausztriai szabványhomokszemeken is van kéreg. Az egyes szállítmányok ebben a tekintetben nem egyformák, némelyik mintán alig látszik egy igen gyenge bevonat, míg kaptam olyan mintát is, melyen a kéreg a homokot egészen rózsaszínűre festette. A kéreg jelenlétéről úgy győződhetünk meg, ha a homokot desztillált vízben egy tiszta üvegben rázzuk; midőn a homokszemek egymáshoz ütődnek, akkor a kéreg egy része leválik s a víz zavarossá válik; minél gyengébb a kéreg, annál hosszabb ideig kell a homokot a vízzel rázni, hogy a levált kéregrészek zavarodást okozzanak. De lehet a kéreg festés útján is kimutatni. Ha a homokot valamely bázisos festőanyaggal kezeljük, akkor a kéreg felveszi a festőanyagot és a homok színes lesz, ha ellenben a kéregt valamely kémiai oldószerrel leoldjuk, akkor a homokszemek felületén a tiszta kvarc anyaga kerül a felszínre s ez nem veszi fel a festéket és a homok szintelen marad a festés után is.

*Szemcsenagyság.* Az ausztriai szabványhomok szemcsenagyság tekintetében is különbözik a többi homoktól, mert sokkal kisebbek a szemek benne, mint a német és a többi homokokban, csupán a svájci szabványhomoknak a szemcsenagysága egyezik az ausztriai homokkal. Az ausztriai homokot még mindig drótszövetből készült szitákkal készítik, bár a németországi ezirányú vizsgálatok beigazolták, hogy a drótszitákkal egyenletes szemcsékből álló homokot nem lehet készíteni.

A szabványhomokot előírás szerint a nyersanyagnak a 64-es és a 144-es sziták közé eső része adja, az egyes különböző nagyságú szemcsék mennyiségének tüzetesebb megjelölése nélkül.



## Dunahomok.

Mint hogy hazánkban több helyütt használnak Duna-homokból készített szabványhomokot is, nem lesz érdektelen ennek a homoknak egyes sajátságait is szemügyre venni.

*Ásványtani összetétel.* Dr. VENDL ALADÁR részletesen megvizsgálta a Budapest feletti Duna medréből kotort homok ásványait (v. ö. 593. oldal). E vizsgálatokból megtudtuk, hogy a homokban 23-féle ásvány fordul elő alkotórész gyanánt. Az ásványok változatos összetétele alapján a homoknak kovasavtartalma is nagyon eltér az ausztriai, vagy a német szabványhomok kovasavtartalmától, amennyiben 70% és 80% között mozog; ezenkívül még mésztartalma is tetemes.

*Alaki tulajdonságok.* A dunai homoknak szemcséi legnagyobbbrészt sarkosak és élesek, de van közte sok legömbölyített kvarcsemese is, amelyen jól meglátszik, hogy a szél előtt futva hosszú utat tett meg, míg ennyire legömbölyödött. Ezek a szemek a Kis-Alföldről származnak, ahol nagy területet borít be a futóhomok; az árvizek belemosták a homokot a partról a mederbe, a folyóvízben azután a szemek lassan leúsztak idáig. Ezek a legömbölyített szemek épek, repedés alig van bennök, ezzel szemben a többi ásványszilánk nagyrészt repedésekkel van áthálózva, közöttük teljesen ép szemese kevés van. De ezek a repedések oly finomak, hogy még nagyítás mellett is nehezen látszanak meg, csak akkor válnak láthatóvá, ha a homokot megfestjük, amikor a festék a repedésekbe behatol s így a repedés is láthatóvá válik. A szemesék repedésekkel átszótt voltát bizonyítja az a körülmény is, hogy próbatest készítésekor a dunai homokhoz több víz kell, mint az ausztriai szabványhomokhoz, a repedések ugyanis a víz egy részét elnyelik, így a cementnek kevesebb jut.

A felsorolt eltérések, amelyek az ausztriai szabványhomok és a dunai homok között fennállnak, sok oly jelenség magyarázatául szolgálhatnak, amely jelenségek a két homokkal és egy-ugyanazon cementtel készült próbatestek összehasonlítása alkalmával felmerülnek.

## Magyarországi szabványhomok.

A magyarországi hivatalos szabályzat<sup>1)</sup> a szabványhomokot a következőképpen jelöli meg: „*a szabványhomokot úgy nyerjük, hogy a természetben előforduló tiszta kvarchomokot megmossuk: s egy oly szitá-*

1) A habareszkészítésre használt kötőanyagok egységes elnevezése és a cementek egységes szállítására és megvizsgálására vonatkozó határozatok. Kiadta a magyar mérnök- és építész-egylet. 1897.

*val, amely 0.40 mm drótvastagsággal cm<sup>2</sup>-enként 64 szemű, a durvább részeket eltávolítjuk; azután a homokot egy másik szitán szitáljuk meg, amelynek drótvastagsága 0.30 mm és amelyben cm<sup>2</sup>-enként 144 szem esik, ekkor a homok legfinomabb részei hullanak el. Az utóbbi szitán megmaradó homok adja a szabványhomokot.*"

A közölt előírás nagyon hiányosan írja körül a szabványhomokot.

1. Ami a kémiai és ásványtani összetételt illeti, azt mondja, hogy a természetben előforduló tiszta kvarehomok legyen az az anyag, amelyből a szabványhomok készítenőd. Ilyen homok a természetben *nagyon ritka*; de a gyakorlatban a tisztán kovasavas ásványokból álló homokot is kvarehomoknak szokták nevezni, különösen ha az a homok fehér színű, hogy ha sötét színű ásvány nincs benne. Szükséges volna tehát még a homoknak kémiai tekintetben való kvaretartalmát is kikötni.

2. Az alaki tulajdonságokról a szabályzat nem emlékszik meg, bár ez a tulajdonság is nagyon fontos. Mert a tiszta kvareből álló homok szemei lehetnek élesek és sarkosak, maga a homok lehet fehér, vagy valamely anyaggal bevonva és bekérgezve színes is. Vannak barna, szürke, vagy egészen sötét sárga színű tiszta kvarehomokok, melyek 98% kavasavat tartalmaznak. A színes bekérgezés pedig, mint ismeretes, igen nagy hatással van a próbatestek szilárdságára.

3. Végül nem írja elő a szabályzat azt sem, hogy a különböző nagyságú szemcsék milyen arányban legyenek a szabványhomokban keveredve. A homokoknak pedig több tulajdonsága megváltozik a különböző nagyságú alkatrészek arányának változásával együtt.

Magyarországon eddig a hivatalos vizsgálatokhoz kizárólag az ausztriai szabványhomokot használták, ennél fogva ezekre a pontosabb meghatározásokra nem volt szükség, minthogy a galíciai homokot egy megbízható cég szállította (LÉDERER és NESSÉNYI, Wien) és valószínű, hogy az ausztriai állami hivatalok időnként ellenőrizték is ennek a szabványhomoknak összetételét és tulajdonságait.

Azonban most arról van szó, hogy a fentemlített galíciai homokot egy hazai homokkal helyettesítsük; ennél fogva meg kell ismernünk ennek az ausztriai homoknak az összes fizikai tulajdonságait is. Mert egy teljesen azonos tulajdonságú anyagot a ma használatban lévő szabványhomoknak pótlására csak akkor jelölhetünk ki, ha a pótlandó homoknak összes tulajdonságaival tisztában vagyunk. Ha a következő vizsgálatok alapjául az ausztriai szabványhomokot vesszük, akkor eleve kizárjuk mindama hibaforrásokat, amelyek a homokoknak változó ásványtani összetételéből, a felület formájának és a kéreg kémiai szerkezetének eltérő voltából erednének.

## Az ausztriai szabványhomok fizikai tulajdonságai.

*Szemcsenagyság.* Cementzilárdsági vizsgálatokhoz előírás szerint oly homokot kell felhasználni, amelynek szemcséi akkorák, hogy a 64-es számú szitán áthullanak, de már a 144-es számú szitán fennmaradnak. E homokszemek átmérőit milliméterekben kifejezve, a következő értékeket kapjuk:

A 64-es szitán 64 szem van egy négyszög-cm területen, 0.4 mm vastag sodronyból fonva, ennél fogva egy szem oldalhossza 0.85 mm. A *homokszemeket gömbnek véve*, e nyílásokon a 0.42 mm sugarú gömbök még átesnek, de az ennél nagyobb homokszemek már fennmaradnak.

A 144-es számú szitán 144 szem van egy négyszög-cm területen 0.3 mm vastag sodronyból alakítva; egy szemnek oldalhossza tehát 0.53 mm. E nyílásokon átesnek mindazok a homokszemcsék, amelyeknek a sugara 0.25 mm-nél kisebb, az ennél nagyobbak fennmaradnak a szitán.

A normális szitákon áteresztett homoknak szemcsenagysága 0.85 és 0.53 mm között van.

Az előírás azonban nem jelöli meg azt, hogy a keverékben milyen arányban foglaltassanak az egyes különféle szemcsenagyságú alkatrészek.

A lehetséges keveredéseknek arányairól egy grafikon (2. ábra) fog legjobb képet adni, melyet úgy szerkesztettem meg, hogy az abszcisszára a szemcsék átmérőjének értékeit, az ordinátára pedig az alkatrészek százalékos értékeit raktam fel. Ha a normális homok összetételének két leg szélsőbb módozatát vesszük alapul, melyet a grafikonban az 1-es és 2-es számú görbe jelez, akkor abban a különböző szemcsenagyságú alkatrészek keveredési aránya a következő:

Az 1-es számú görbével jelzett homokban

90%-a az alkatrészeknek 0.55—0.60 mm átmérőjű szemekből áll

10%-a „ „ 0.60—0.85 „ „ „ „

A 3-as számú görbe által jelzett homokban

10%-a az alkatrészeknek 0.55—0.80 mm átmérőjű szemekből áll

90%-a „ „ 0.80—0.85 „ „ „ „

Ez a két homokminta azonban még nem adja a teljes határértékeket, mert lehetséges a szítalási előírások betartásával oly homokot is kapni, amelyben 100% 0.55 mm átmérőjű, vagy 100% 0.85 mm átmérőjű homok van.

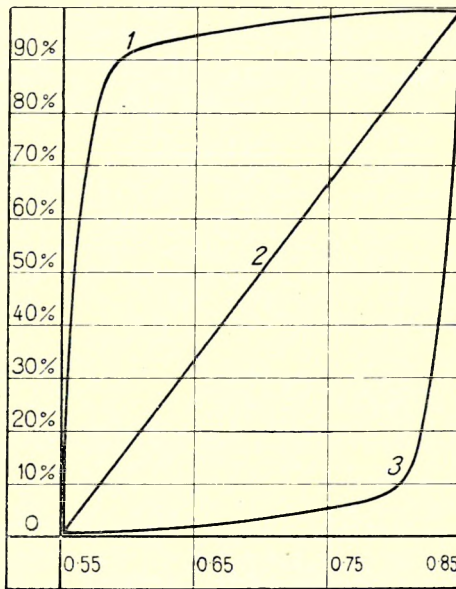
Cementzilárdsági vizsgálatok szempontjából ennek a két szélső homokmintának fizikai tulajdonságait kell megállapítani azon célból, hogy megbizonyosodjunk afelől, vajjon a felhasznált homokminták különböző szemcsenagyságának van-e hatása a szilárdsági vizsgálatok eredményeire s ha van, mekkora ez a hatás?

Tekintettel a szóbanforgó kérdésekre, a fizikai tulajdonságok közül a következőket kell megállapítanunk:

1. A homokszemeknek, valamint a szemek közötti hézagoknak a térfogatát, más szóval a pórusok százalékos mennyiségét.

2. Egy adott tér kitöltéséhez szükséges homokszemek számát s ebből a szemek felületét; az így nyert szám fogja egyszersmint a cement tapadási felületének a nagyságát is meghatározni.

A hézagok térfogatának adata arra a kérdésre fog felvilágosítást adni, hogy mennyi hézag van a különböző elhelyezkedés mellett a homokban, hogy továbbá a felhasznált cement mennyire tölti ki a hézagokat.



2. ábra. Az ausztriai szabványhomok szemcsenagyságának változása.

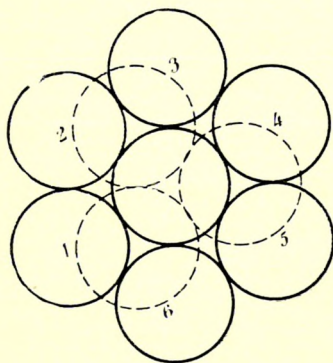
A második adatból kiszámíthatjuk minden egyes szemcsenagyságnak külön-külön megfelelő tapadási felületét. Ezt a második értéket úgy kapjuk meg, ha a vizsgálathoz felhasznált összes szemcsének felületeit összeadjuk.

Vizsgálataink alkalmával a homokszemeket gömbalakúnak vesszük, hogy így a számítás egyszerűbb legyen.

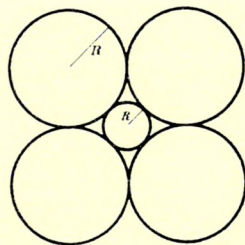
Bár a természetben olyan homok, melynek minden egyes szemcséje gömbalakú volna, a valóságban nincsen, ezek a számítások mégis a homokoknak sok olyan tulajdonságáról adnak képet, amelyekről más úton egyáltalán nem kaphatnánk felvilágosítást.

**A hézagok térfogata.** A homok hézagainak térfogata az elhelyezkedés módjától függ. Egy adott tér kitöltése alkalmával a homokszemek a térben kétféle módon helyezkedhetnek el: 1. úgy, hogy a hézagok térfogata a lehető legnagyobb és 2. úgy, hogy a hézagok térfogata a lehető legkisebb legyen. Az egyik mód az adott térnek az egyik legritkább kitöltése, a másik mód a legsűrűbb kitöltése lesz.

A legritkább, vagy a leglazább elhelyezkedés alkalmával a homokszemek úgy helyezkednek el, hogy minden egyes szemese hat homokszemesével érintkezik. Ebben az esetben az érintkezési pontokon keresztül fektetett érintősíkok kockákat zárnak körül, mely kockáknak élhossza  $= 2R$ , ha a körülzárt gömbnek sugara  $= R$ . A homokszemek közötti hézagok keresztmetszete ebben az esetben négyszögalakúak. (A 4. számú



3. ábra.



4. ábra.

ábra tünteti fel ezt az elhelyezkedést.) A hézagok térfogata:  $H = (2r)^3 - \frac{4}{3}r^3\pi = 8r^3 - \frac{4}{3}r^3\pi = r^3(8 - \frac{4}{3}\pi) = r^3 \cdot 3.811$

Százalékokban kifejezve  $\frac{8r^3}{3.811r^3} = \frac{100}{x}$ ;  $x = 47.64\%$

A legritkább, vagyis a leglazább elhelyezkedési mód mellett a homokszemek tömege a térnek tehát csak 47.64%-át töltik ki.

A térnek legsűrűbb kitöltése alkalmával minden egyes homokszemese 12 másik szemmel érintkezik (3. ábra). Az érintő pontokon keresztül fektetett érintő síkok egy dodekaédert zárnak körül. E szerkezetből a gömbök által elfoglalt teret kiszámíthatjuk, ha a dodekaéder által befoglalt térből a gömb térfogatát levonjuk; a különbség adja a hézagok térfogatát.

$$\text{A szemcsék sugara} = r; \text{ a dodekaéder oldaléle} = \sqrt{\frac{20r}{250+110\sqrt{5}}}$$

$$\text{ebből a térfogata: } v = \left(\sqrt{\frac{20r}{250+110\sqrt{5}}}\right)^3 \times \frac{15+7\sqrt{5}}{4}$$

$$\text{A hézagok volumenje: } H v = \left(\sqrt{\frac{20r}{250+110\sqrt{5}}}\right)^3 \times \frac{15+7\sqrt{5}}{4} - \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$H v = r^3 (5.549 - 4.189) = r^3 \mathbf{1.360.}$$

$$\text{Százalékokban kifejezve: } \frac{5.549 r^3}{1.360 r^3} = \frac{100}{x}; \mathbf{x = 24.51\%}$$

A legsűrűbb térkitöltés alkalmával a homok a térnek 75.49%-át tölti ki, a szemcsék közötti hézagok pedig a térnek 24.51%-át teszik ki.

*I-ső táblázat.*

A szemcsék sugara mm	Egy szemcse térfogata $\frac{4}{3} \pi r^3$ mm <sup>3</sup>	Egy dm <sup>3</sup> térfogatban hány szemcse van		Egy dm <sup>3</sup> kvacrhomok sulya gr.	
		Sűrű elhelyezkedéssel	Laza elhelyezkedéssel	Sűrű	Laza
				elhelyezkedéssel	
0.10	0.004,188	176,661,900	125,097,000	1961	1397
0.2	0.033,12	22,127,000	15,636,000	1961	1397
0.25	0.065,447	11,303,000	8,005,800	1961	1397
0.40	0.263,17	2,769,700	1,954,600	1961	1397
0.50	0.523,59	1,413,295	1,000,766	1961	1397
1.00	4.188,79	176,662	125.079	1961	1397
5.00	523.598,90	1,413	1.001	1961	1397

A legsűrűbb térkitöltés és a leglazább térkitöltés hézagterfogata között 47.64 — 24.51 = 23.13% a különbség. A valóságban azonban a legsűrűbb elhelyezkedést a természetes homok sohasem éri el, mert egyrészt a homokszemek alakja nem teljes gömb, másrészt a szemcsék nagysága a leggondosabb válogatás dacára sem egyforma. Az eddigi vizsgálatok szerint a különböző anyagoknak hézagterfogata a legsűrűbb elhelyezkedés alkalmával a következő számokat adják:

Kavics . . . . .	38.4—40.1%
Homok . . . . .	35.6—40.8%
Kavics és homok keveréke 1 : 1 arányban	23.1—28.9%

*A kavicsnak és a homoknak keverékében a hézagterfogat azért ilyen alacsony, mert a kavicszemek hézagaiba a homokszemek beleférnek és ilyen módon a kavics hézagterfogatát csökkentik.*

A hazai laboratóriumokban használt normális homok pórusszázalékát, ill. hézagterfogatát 38.98%-nak találtam. A meghatározásokat olyan módon végeztem, hogy a homokból lehetőleg egyforma nagyságú 3000 szemet kiolvastam és ezeknek a terfogatát, fajsúlyát meghatározva, megmértem és ki is számítottam a hézagok terfogatát. Számítva 3900, le mérve 38.98%-ot kaptam.

*A homokszemcsék nagysági méreteinek változásával a homok térkitöltésének számadata, vagy más szóval a hézagterfogat, nem változik. Egyenlő szemcsenagyságot feltételezve, a kisebb szemű homokban a hézagok terfogata ugyanakkora, mint a nagyobb szemű homokban.*

Ennek a szabálynak helyességéről egy egyszerű számítás útján meggyőződhetünk. Egy edénybe helyezünk egymás után: egy, négy, nyolc, . . . n gömböt; a gömbök sugara legyen:  $2r$ ,  $r$ ,  $1/2r$ ,  $1/nr$ :

$$\begin{aligned} \text{Hézagvolumen} &= H_v = (2r)^3 - \frac{4}{3}(2r)^3 \pi = (2r)^3 - 8 \cdot \frac{4}{3} r^3 \pi \\ \pi &= (2r)^3 - 64 \cdot \frac{4}{3} \left(\frac{r}{2}\right)^3 \pi = (2r)^3 - n \cdot \frac{4}{3} \left(\frac{r}{n}\right)^3 \pi. \end{aligned}$$

Ezt a szabályt kísérleti úton is beigazolhatjuk.

Az elmondottakból következik, hogy *kisebb szemű homokban ugyanannyi a cementnek a férőhelye, mint a nagyobb szemű homokban, ha a homokszemek nagysága az egyes próbákban egyenlő.*

**A hézagok összes felülete.** A hézagfelület nagysága a teret kitöltő homokszemek számától függ. Minél apróbbak a szemek, annál több kell belőle egy adott tér kitöltéséhez és ennél fogva annál nagyobb lesz a szemek közötti hézagok felülete is. A hézagfelület méreteiről az a számsor fog tiszta képet adni, mely megmondja, hogy egy és ugyanazon térben egyenlő és meghatározott nagyságú szemekből hány fér el.

A feltett kérdésre az adatokat a szemek kiolvasása, vagy teoretikus számítás révén kaphatjuk meg.

Azt a viszonyt, mely a teret kitöltő gömbök sugárhossza és a gömbök száma között fennáll, könnyen ki lehet számítani. Számításaink alapjául vegyünk két különböző nagyságú gömböt, ezeknek sugara:  $r$  és  $r_1$ ; akkor a gömbök terfogata:  $\frac{4}{3} \pi r^3$  és  $\frac{4}{3} \pi r_1^3$ . Egy meghatározott terfogatban ( $v$ ) a teret kitöltő gömbök száma ( $N$ ) egyik esetben  $N = \frac{v}{\frac{4}{3} \pi r^3}$ ; a másik esetben  $N_1 = \frac{v}{\frac{4}{3} \pi r_1^3}$ .

$$N:N_1 = \frac{v}{\frac{4}{3} \pi r^3} : \frac{v}{\frac{4}{3} \pi r_1^3}; \quad N:N_1 = \frac{1}{r^3} : \frac{1}{r_1^3}; \quad N:N_1 = r_1^3 : r^3.$$

A fent írt arány szerint a gömbök száma fordított arányban áll a gömb-sugar hosszának köbértékével.

A sugárhossz csökkenésével a teret kitöltő szemcsék száma rendkívül gyorsan nő. A mellékelt II. táblázatból a növekedés aránya jól ki-vehető.

A 64-es és a 144-es számú szitákkal megtisztított homok szemcse-nagysága 0.8 és 0.55 mm között ingadozhatik, ennél fogva az 1 dm<sup>3</sup> teret kitöltő szemcsék száma is nagyon változik, vagy 1,954.000, vagy 11,303.000. Ennek megállapítása után azt kell megvizsgáljunk, hogy

II-ik táblázat.

A szemcsék sugara mm	Egy szemcse felülete mm □	A szemcsék felületeinek összege mm □		A felületek összege négyzetre átszámítva, a négyzet oldalhossza — m	
		Sűrű elhelyezkedéssel	Laza elhelyezkedéssel	Sűrű	Laza
				elhelyezkedéssel	
0.10	0.125,66	22.200,00	15.720,000	4.711	3.965
0.25	0.785,25	8.880,000	6.288,000	2.980	2.478
0.40	2.010,5	5.550,000	3.930,000	2.356	1.982
0.50	3.141,59	4.440,000	3.144,000	2.107	1.773
1.00	12.566,37	2.220,000	1.572,000	1.490	1.254
5.00	314.159,20	400,000	314,000	0.666	0.561

mekkora az eltérés a szemcsék felületeinek összegében, melyet a szemcsék számában mutatkozó nagy különbség okoz?

A vizsgálat alapjául a II. számú táblázatban közölt adatokat vehetjük, melyek feltüntetik minden egyes szemcse nagyságnak megfelelő számot. De még könnyebben jutunk célhoz egyszerű számítással.

Az adott teret kitöltő szemcsék felületeinek összegét (S) megkapjuk, ha a szemcséknek felületét megszorozzuk a teret kitöltő szemcsék számával, (N)-el.  $S = N \cdot 4 \pi r^2$ . De (N) az előző számítás szerint:

$$N = \frac{v}{\frac{4}{3}\pi r^3}; \text{ ha ezt az értéket behelyettesítjük, akkor: } S = \frac{v}{\frac{4}{3}\pi r^3} \cdot 4\pi r^2;$$

$$\text{rövidítve: } S = \frac{3v}{r}$$

$$S : S_1 = \frac{3v}{r} : \frac{3v}{r_1}; \quad S : S_1 = \frac{1}{r} : \frac{1}{r_1}; \quad S : S_1 = r_1 : r.$$



Szóval: *egy adott teret kitöltő gömbök felületeinek összegei fordított arányban állanak a sugarak értékeivel.*

A mellékelt táblázatban a bennünket érdeklő szemcsenagysághoz legközelebb eső méretek felületei kiolvashatók.

Az elmondottakból kitűnik, hogy:

1. A hézagok térfogatára a szemcsék nagyságának növekedése, vagy csökkenése nincs hatással;

2. a hézagfelület, azaz a cement tapadási felülete a szemcsék átmérőjének növekedésével fogy, csökkenésével pedig nő.

A tapadási felület egy köbdeciméter térben, ha a teret 0.82 mm átmérőjű szemcsék töltik ki, akkor max. 5.55 m<sup>2</sup>; ha a teret 0.4 mm átmérőjű szemcsék töltik ki, akkor maximum 8.88 m<sup>2</sup> terjedelmű.

Ebből az következne, hogy: „*minél nagyobb a tapadási felület, annál nagyobb a próbatest szilárdsága.*”

A valóságban azonban ez nem így van, mert az apróbb szemcsékből álló próbatest szilárdsága mindig kicsiny.

Ennek a látszólagos ellentétnek a megfejtésére GARY M. egyetemi tanár több hosszabb tanulmányt végzett. Egy és ugyanazzal a cementtel és a freienwaldeni szabványhomokkal számos kísérletet végzett, mely kísérleteknél a homoknak szemcsenagyságát, nevezetesen a kis és nagy szemcsék keveredési arányát folyton és tervszerűen változtatta (III. számú táblázat).

A kísérletek következő eredményeket szolgáltatottak: Egy és ugyanazon bányából származó homokot és ugyanazt a cementet véve alapul:

1. *A tisztán durva szemekből álló próbatesteknek van a legnagyobb húzási szilárdsága.*

2. *A tisztán finom (apró) szemekből álló próbatesteknek van a legkisebb húzási és nyomási szilárdsága.*

3. *A kísérlethez használt legkisebb és legnagyobb szemcsék keverékének van a legnagyobb húzási és nyomási szilárdsága.* Ennek a próbatestnek volt a legnagyobb tömötsége is.

1903. évben GARY M. egy újabb kísérleti sorozatot végzett annak kipuhatólására, hogy milyen szemcsenagyságok keveréke adná a leg-tömöttebb térkitöltést?

A német szabványhomoknak hézagtérfogata 36.16%; GARY M. tanár kísérletei alkalmával arra az eredményre jutott, hogy minél több egészen finom részt kevert a szabványhomokhoz, annál nagyobb lett a test tömötsége. A tömötséggel arányosan nő a próbatest szilárdsága is.

E kísérletek nyomán az a kérdés merül fel, hogy vajjon milyen a szemcsék elhelyezkedése a próbatestben, a gyakorlatban elérhető maximális tömötség alkalmával?

## III-ik táblázat.

Kísérlet éve	A homok keverék aránya	Az alkotó részek szemcse-nagysága mm	Százalékos összetétel	Liter súly gr	Hézag terfogat 0/0	A próbatest szilárdsága 1 cm <sup>2</sup> — kgr			
						Huzási sz.		Nyom. sz.	
						28 nap	90 nap	28 nap	90 nap
1898	Szabvány homok . .	1·37—0·63	100	1682	36·6	17·5	—	145	—
1903	„ „ . .	1·37—0·63	100	1684	36·6	18	23	146	217
1898	Szabvány homok finom része . . . .	0·7—0·62	100	1677	36·8	15·8	—	137	—
1898	Szabvány homok durva része . . . .	1·37—0·70	100	1676	36·8	15·4	—	143	—
	<i>Keverékek</i>								
1903 1.	Szabvány homok 100	1·37—0·63	83·4	1740	34	—	—	—	—
	Finom homok 20 . .	0·63—0·25	16·4						
1903 2.	Szabvány homok 100	1·37—0·63	66·7	1772	33	—	—	—	—
	Finom homok 50 . .	0·63—0·25	33·3						
1903 3.	Szabvány homok 100	1·37—0·63	86·7	1872	29	—	—	—	—
	Finom homok és a legfinomabb rész 20	0·63— ?	16·6						
1903 4.	Szabvány homok 100	1·37—0·63	66·7	1917	28	19	17	172	237
	Finom homok és a legfinomabb rész 50	0·63— ?	33·3						
1903 5.	Szabvány homok 100	1·37—0·63	66·7	1931	27	21	28	146	217
	A legfinomabb homokból 50 . . . . .	0·22— ?	33·3						

A német szabványhomoknak legnagyobb tömötségét az  $1 \text{ dm}^3 = 1684 \text{ gr}$  súlyú test érte el; a sűrű elhelyezkedésben lévő szemcsék  $1 \text{ dm}^3$  térben  $1961 \text{ gr}$  súlyú testet adnának, míg a laza elhelyezkedésben lévő szemcsék  $1 \text{ dm}^3 = 1397 \text{ gr}$  súlyú testtel töltenék ki. Ebből látható, hogy a gyakorlatban elérhető legnagyobb térfogatsúly jóval magasabb, mint aminőt a laza elhelyezkedésben lévő szemcsék adnának, de ennek súlya sokkal kisebb annál, amennyit a sűrű elhelyezkedésben lévő szemcséknek a számítás alapján nyomni kellene.

A kérdés megvilágítását ezek szerint a laza elhelyezkedéssel kitöltött próbatestnél kell elkezdni.

Első tekintetre a legtermészetesebb elhelyezkedési módnak az látszanék, ha a laza elhelyezkedésű testben minden egyes hézag egy lehető legnagyobb szemcsével volna kitöltve, látszólag ez adná azt a legnagyobb tömötséget, amit a gyakorlatban el lehet érni. Nézzük meg, hogy teoretikus számítás szerint mekkora volna a térkitöltésnek ilyen módja mellett a próbatest ( $1 \text{ dm}^3$ ) súlya?

Mint hogy a tömötség, illetve a térfogatsúly független a szemcsenagyságtól, a számítás egyszerűsége céljából  $1 \text{ mm}$  átmérőjű gömbalakú homokszemcséket vehetünk alapul.

A laza elhelyezkedésben lévő homokszemcséknek sugarai és az általuk bezárt hézagokba még beleférő legnagyobb szemcséknek sugarai úgy viszonylanak egymáshoz, mint  $10:4\cdot16$ -hoz;  $R:r = 10:4\cdot16$ . Egy  $\text{mm}$  átmérőjű homokszemcsék hézagaiba tehát  $0\cdot4 \text{ mm}$  átmérőjű homokszemcsék férnek, mint legnagyobbak még éppen bele.

$1 \text{ dm}^3$  teret laza elhelyezkedéssel  $1,000.767$  darab  $1 \text{ mm}$  átmérőjű homokszemcsé töltsi ki, a homokszemcsék között  $1,000.767$  hézag van, tehát a hézagok kitöltéséhez  $1,000.767$  darab  $0\cdot4 \text{ mm}$  átmérőjű szemcsé kell.

Ha minden egyes hézagot kitöltünk egy-egy  $0\cdot4 \text{ mm}$  átmérőjű homokszemcsével, akkor a térfogatsúly  $1,000.767$  szem súlyával fog növekedni. A térfogatsúly laza elhelyezkedés mellett:  $1 \text{ dm}^3 = 1397 \text{ gr}$ , ehhez hozzáadandó  $1,000.767$  darab  $0\cdot4 \text{ mm}$  átmérőjű szemcsé súlya, mert ennyi fér bele az  $1 \text{ dm}^3$  térbe, anélkül, hogy az egész test térfogata növekednék.

$$1,000.767 \text{ darab } 0\cdot4 \text{ mm átmérőjű kvarchomokszem súlya} = s$$

$$s = \text{térfogat} \times \text{fajsúly} \times \text{darabszám}$$

$$s = 0\cdot003312 \text{ mm} \times 2\cdot65 \times 1,000.765 = 77\cdot83 \text{ gr.}$$

$1 \text{ dm}^3$  térfogat súlya, a hézagok kitöltése után,  $77\cdot8 \text{ gr}$  súllyal emelkedik; vagyis  $1397 + 77\cdot8 = 1474\cdot8 \text{ gr}$  lesz, tehát mélyen alatta marad a szabványhomok gyakorlatilag elérhető legnagyobb térfogatsúlyának:  $1682 \text{ gr-nak}$ .

A legsűrűbb elhelyezkedésben lévő homokszemek térfogatsúlya  $1961 \text{ gr}$ , tehát ez maga hézagkitöltés nélkül is magasabb, mint a GARY M.

A német szabványhomoknak legnagyobb tömötségét az  $1 \text{ dm}^3 = 1684 \text{ gr}$  súlyú test érte el; a sűrű elhelyezkedésben lévő szemcsék  $1 \text{ dm}^3$  térben  $1961 \text{ gr}$  súlyú testet adnának, míg a laza elhelyezkedésben lévő szemcsék  $1 \text{ dm}^3 = 1397 \text{ gr}$  súlyú testtel töltenék ki. Ebből látható, hogy a gyakorlatban elérhető legnagyobb térfogatsúly jóval magasabb, mint aminőt a laza elhelyezkedésben lévő szemcsék adnának, de ennek súlya sokkal kisebb annál, amennyit a sűrű elhelyezkedésben lévő szemcséknek a számítás alapján nyomni kellene.

A kérdés megvilágítását ezek szerint a laza elhelyezkedéssel kitöltött próbatestnél kell elkezdni.

Első tekintetre a legtermészetesebb elhelyezkedési módnak az látszanék, ha a laza elhelyezkedésű testben minden hézag egy lehető legnagyobb szemcsével volna kitöltve, látszólag ez adná azt a legnagyobb tömötséget, amit a gyakorlatban el lehet érni. Nézzük meg, hogy teoretikus számítás szerint mekkora volna a térkitöltésnek ilyen módja mellett a próbatest ( $1 \text{ dm}^3$ ) súlya?

Mint hogy a tömötség, illetve a térfogatsúly független a szemcsenagyságtól, a számítás egyszerűsége céljából  $1 \text{ mm}$  átmérőjű gömbalakú homokszemcséket vehetünk alapul.

A laza elhelyezkedésben lévő homokszemcséknek sugarai és az általuk bezárt hézagokba még beleférő legnagyobb szemcséknek sugarai úgy viszonylanak egymáshoz, mint  $10:4\cdot16$ -hoz;  $R:r = 10:4\cdot16$ . Egy  $\text{mm}$  átmérőjű homokszemcsék hézagaiba tehát  $0\cdot4 \text{ mm}$  átmérőjű homokszemcsék férnek, mint legnagyobbak még éppen bele.

$1 \text{ dm}^3$  teret laza elhelyezkedéssel  $1,000.767$  darab  $1 \text{ mm}$  átmérőjű homokszemcsé tölts ki, a homokszemcsék között  $1,000.767$  hézag van, tehát a hézagok kitöltéséhez  $1,000.767$  darab  $0\cdot4 \text{ mm}$  átmérőjű szemcsé kell.

Ha minden egyes hézagot kitöltünk egy-egy  $0\cdot4 \text{ mm}$  átmérőjű homokszemcsével, akkor a térfogatsúly  $1,000.767$  szem súlyával fog növekedni. A térfogatsúly laza elhelyezkedés mellett:  $1 \text{ dm}^3 = 1397 \text{ gr}$ , ehhez hozzáadandó  $1,000.767$  darab  $0\cdot4 \text{ mm}$  átmérőjű szemcsé súlya, mert ennyi fér bele az  $1 \text{ dm}^3$  térbe, anélkül, hogy az egész test térfogata növekednék.

$1,000.767$  darab  $0\cdot4 \text{ mm}$  átmérőjű kvarchomokszem súlya = s

$s = \text{térfogat} \times \text{fajsúly} \times \text{darabszám}$

$s = 0\cdot003312 \text{ mm} \times 2\cdot65 \times 1,000.765 = 77\cdot83 \text{ gr}$ .

$1 \text{ dm}^3$  térfogat súlya, a hézagok kitöltése után,  $77\cdot8 \text{ gr}$  súllyal emelkedik; vagyis  $1397 + 77\cdot8 = 1474\cdot8 \text{ gr}$  lesz, tehát mélyen alatta marad a szabványhomok gyakorlatilag elérhető legnagyobb térfogatsúlyának:  $1682 \text{ gr}$ -nak.

A legsűrűbb elhelyezkedésben lévő homokszemek térfogatsúlya  $1961 \text{ gr}$ , tehát ez maga hézagkitöltés nélkül is magasabb, mint a GARY M.

tanár kísérleteiben elért legmagasabb térfogatsúly:  $1 \text{ dm}^3 = 1931 \text{ gr}$  (III-ik tábla).

A gyakorlatban elérhető legmagasabb térfogatsúly  $1 \text{ dm}^3 = 1682$  grammot mutató elhelyezkedést úgy kell elképzelnünk, hogy körülbelül fele a szemcséknek laza elhelyezkedésben, fele pedig sűrű elhelyezkedésben van, így kiadódik az  $1 \text{ dm}^3 = 1682 \text{ gr}$  térfogatsúly.

$1 \text{ dm}^3$  teret kitöltő kvarehomok súlya: Laza elhelyezkedésben  $1397 \text{ gr}$ , sűrű elhelyezkedésben  $1961 \text{ gr}$  teoretikus számítás alapján; a gyakorlatban elérhető legnagyobb tömötség mellett pedig  $1682 \text{ gr}$ . Ezt az utóbbi értéket számítás útján úgy kapjuk meg, ha feltételezzük, hogy a homoknak egy része sűrű elhelyezkedésben, más része laza elhelyezkedésben van az edényben.

50% laza elhelyezkedésű rész súlya	698 gr
50% sűrű elhelyezkedésű rész súlya	980 gr
Ilyen módú elhelyezkedés mellett $1 \text{ dm}^3$ térfogat homoknak a súlya . . . . .	1678 gr
49% laza elhelyezkedésű rész súlya	6845 gr
51% sűrű elhelyezkedésű rész súlya	10001 gr
$1 \text{ dm}^3$ térfogat homoknak a súlya	16846 gr

A gyakorlatban elérhető legnagyobb térfogatsúly  $1682 \text{ gr}$  tehát ilyenforma elhelyezkedésmód mellett adódik.

A kevert szemnagyságú homoknak térfogatsúlya sokkal nagyobb. GARY M. kísérleteiből kitűnik (III. táblázat), hogy ha 33% nagyon finom homokot keverünk a goromba szemű homokhoz, olyan apró szeműt, melynek átmérője úgy viszonylanak a goromba szemek átmérőjéhez, mint 3:20, akkor a térfogatsúly megközelíti a sűrű elhelyezkedésben lévő homok súlyát.  $1 \text{ dm}^3$  térfogat sűrű elhelyezkedésű homok súlya  $1961 \text{ gr}$ ,  $1 \text{ dm}^3$  térfogat kevert homok (33% aprószemű) súlya  $1931 \text{ gr}$ .

A kevert homok elhelyezkedése nem hézagkitöltésen alapszik, mert ha az egyenlő szemekből álló homoknak a gyakorlatban elérhető legnagyobb tömötségét vesszük alapul s itt hézagkitöltéssel próbálunk nagyobb tömötséget elérni, akkor az eredmény egészen más lesz, mint aminőt a gyakorlatban kapunk.

$1 \text{ mm}$  átmérőjű homokot véve alapul, ebből  $1 \text{ dm}^3$  térfogatban: laza elhelyezkedésben  $1.000.766$  darab, sűrű elhelyezkedésben  $1.413.295$  darab van. Ha úgy képzeljük, hogy a teret a homoknak fele laza elhelyezkedésben, fele pedig sűrű elhelyezkedésben tölti ki, akkor a hézagkitöltés alapján, ha a kitöltéshez a lehető legnagyobb szemeket vesszük számításba, akkor is csak  $39.58 \text{ gr}$ -al növekednék  $1 \text{ dm}^3$  homok súlya.

A laza elhelyezkedésű részben  $500.000$  hézag van, ebbe ugyanennyi  $0.4 \text{ mm}$  átmérőjű homokszemese fér bele, ennek a súlya  $38.91 \text{ gr}$ . A sűrű

tanár kísérleteiben elért legmagasabb térfogatsúly:  $1 \text{ dm}^3 = 1931 \text{ gr}$  (III-ik tábla).

A gyakorlatban elérhető legmagasabb térfogatsúly  $1 \text{ dm}^3 = 1682$  grammot mutató elhelyezkedést úgy kell elképzelnünk, hogy körülbelül fele a szemcséknek laza elhelyezkedésben, fele pedig sűrű elhelyezkedésben van, így kiadódik az  $1 \text{ dm}^3 = 1682 \text{ gr}$  térfogatsúly.

$1 \text{ dm}^3$  teret kitöltő kvarehomok súlya: Laza elhelyezkedésben  $1397 \text{ gr}$ , sűrű elhelyezkedésben  $1961 \text{ gr}$  teoretikus számítás alapján; a gyakorlatban elérhető legnagyobb tömörség mellett pedig  $1682 \text{ gr}$ . Ezt az utóbbi értéket számítás útján úgy kapjuk meg, ha feltételezzük, hogy a homoknak egy része sűrű elhelyezkedésben, más része laza elhelyezkedésben van az edényben.

50% laza elhelyezkedésű rész súlya	698 gr
50% sűrű elhelyezkedésű rész súlya	980 gr
Ilyen módú elhelyezkedés mellett $1 \text{ dm}^3$ térfogat homoknak a súlya . . . . .	1678 gr
49% laza elhelyezkedésű rész súlya	6845 gr
51% sűrű elhelyezkedésű rész súlya	10001 gr
$1 \text{ dm}^3$ térfogat homoknak a súlya	16846 gr

A gyakorlatban elérhető legnagyobb térfogatsúly  $1682 \text{ gr}$  tehát ilyenforma elhelyezkedésmód mellett adódik.

A kevert szemnagyságú homoknak térfogatsúlya sokkal nagyobb. GARY M. kísérleteiből kitűnik (III. táblázat), hogy ha 33% nagyon finom homokot keverünk a goromba szemű homokhoz, olyan apró szeműt, melynek átmérője úgy viszonylanak a goromba szemek átmérőjéhez, mint 3:20, akkor a térfogatsúly megközelíti a sűrű elhelyezkedésben lévő homok súlyát.  $1 \text{ dm}^3$  térfogat sűrű elhelyezkedésű homok súlya  $1961 \text{ gr}$ ,  $1 \text{ dm}^3$  térfogat kevert homok (33% aprószemű) súlya  $1931 \text{ gr}$ .

A kevert homok elhelyezkedése nem hézagkitöltésen alapszik, mert ha az egyenlő szemekből álló homoknak a gyakorlatban elérhető legnagyobb tömörségét vesszük alapul s itt hézagkitöltéssel próbálunk nagyobb tömörséget elérni, akkor az eredmény egészen más lesz, mint aminőt a gyakorlatban kapunk.

$1 \text{ mm}$  átmérőjű homokot véve alapul, ebből  $1 \text{ dm}^3$  térfogatban: laza elhelyezkedésben  $1.000.766$  darab, sűrű elhelyezkedésben  $1.413.295$  darab van. Ha úgy képzeljük, hogy a teret a homoknak fele laza elhelyezkedésben, fele pedig sűrű elhelyezkedésben tölti ki, akkor a hézagkitöltés alapján, ha a kitöltéshez a lehető legnagyobb szemeket vesszük számításba, akkor is csak  $39.58 \text{ gr}$ -al növekednék  $1 \text{ dm}^3$  homok súlya.

A laza elhelyezkedésű részben  $500.000$  hézag van, ebbe ugyanennyi  $0.4 \text{ mm}$  átmérőjű homokszemese fér bele, ennek a súlya  $38.91 \text{ gr}$ . A sűrű

elhelyezkedésű részben 700.000 hézag van, ebbe ugyanennyi 0.15 mm átmérőjű szemese fér bele, ennek a súlya  $782\frac{1}{2}$  milligramm, ez hozzáadva az 500.000 darab 0.4 mm átmérőjű homokszemese súlyához,

$$38.9 + 0.782 = 39.58 \text{ gr.}$$

A hézagkitöltés elvén alapuló tömörség-növekedés csak 39.58 gr súlytöbbletet eredményez, holott a gyakorlatban finom homok hozzákeverése alapján elérhető legnagyobb tömörség a sűrű elhelyezkedésű homok tömörségét közelíti meg és 1 dm<sup>3</sup> térfogat 249 grammal nehezebb, mint a legtömöttebb egyenlő szemese nagyságú német szabványhomok. (III. táblázat: 1931 — 1682 = 249 gr.)

Látnivaló tehát, hogy a kevert szemű homoknak magas térfogatsúlya, más szóval nagy tömörsége más módú elhelyezkedésen alapszik, mint a számításoknak alapjául szolgáló hézagkitöltési mód. A gyakorlatban készíthető nagyon tömött homoktestben nyilván nem a nagy szemek hézagai vannak kiöltve, hanem a nagy szemek a kis szemek közé vannak beágyazva.

Az eddig végzett kísérletek erre a kérdésre nem adnak felvilágosítást, úgy hogy ennek a nyílt kérdésnek megfejtésére még további kísérletekre van szükség.

\*

\*      \*

## A beküldött homokminták elemzésének eredményei.

A m. kir. Földtani Intézet igazgatóságának szétküldött felszólítására a következő homokminták érkeztek be:

M. kir. Iparfelügyelőség, Sopron, négy homokmintát küldött be, melyek az 1., 2., 14., 15. vizsgálati számot kapták.

M. kir. Iparfelügyelőség, Szombathely, két mintát küldött be, egyet Szombathelyről (vizsgálati szám 8.), egyet Pécsről (vizsg. sz. 16.).

M. kir. Iparfelügyelőség, Pécs.

Lauber Viktor homokbányáiból négy darabot, Pécsről.

Ezenkívül beérkezett: 2 minta Pécsváradról, 3 minta Felsőtúrról (Nógrádmegye), 1 minta Rákosszentmihályról (Pestmegye).

A beküldött homokminták közül a következőket, minthogy vizsgálat nélkül is látható volt, hogy alkalmatlanok a kíván célra, nem iszapoltam meg:

- 7. szám Pécs, IV. jelű.
- 8. „ Szombathely.
- 12. „ Felsőtúr, II.
- 13. „ Felsőtúr, III.

elhelyezkedésű részben 700.000 hézag van, ebbe ugyanennyi 0.15 mm átmérőjű szemese fér bele, ennek a súlya  $782\frac{1}{2}$  milligramm, ez hozzáadva az 500.000 darab 0.4 mm átmérőjű homokszemese súlyához,

$$38.9 + 0.782 = 39.58 \text{ gr.}$$

A hézagkitöltés elvén alapuló tömörség-növekedés csak 39.58 gr súlytöbbletet eredményez, holott a gyakorlatban finom homok hozzákeverése alapján elérhető legnagyobb tömörség a sűrű elhelyezkedésű homok tömörségét közelíti meg és 1 dm<sup>3</sup> térfogat 249 grammal nehezebb, mint a legtömöttebb egyenlő szemese nagyságú német szabványhomok. (III. táblázat: 1931 — 1682 = 249 gr.)

Látnivaló tehát, hogy a kevert szemű homoknak magas térfogatsúlya, más szóval nagy tömörsége más módú elhelyezkedésen alapszik, mint a számításoknak alapjául szolgáló hézagkitöltési mód. A gyakorlatban készíthető nagyon tömött homoktestben nyilván nem a nagy szemek hézagai vannak kiöltve, hanem a nagy szemek a kis szemek közé vannak beágyazva.

Az eddig végzett kísérletek erre a kérdésre nem adnak felvilágosítást, úgy hogy ennek a nyílt kérdésnek megfejtésére még további kísérletekre van szükség.

\*

\*      \*

## A beküldött homokminták elemzésének eredményei.

A m. kir. Földtani Intézet igazgatóságának szétküldött felszólítására a következő homokminták érkeztek be:

M. kir. Iparfelügyelőség, Sopron, négy homokmintát küldött be, melyek az 1., 2., 14., 15. vizsgálati számot kapták.

M. kir. Iparfelügyelőség, Szombathely, két mintát küldött be, egyet Szombathelyről (vizsgálati szám 8.), egyet Pénkfőről (vizsg. sz. 16.).

M. kir. Iparfelügyelőség, Pécs.

Lauber Viktor homokbányáiból négy darabot, Pécsről.

Ezenkívül beérkezett: 2 minta Pécsváradról, 3 minta Felsőtúrról (Nógrádmegye), 1 minta Rákosszentmihályról (Pestmegye).

A beküldött homokminták közül a következőket, minthogy vizsgálat nélkül is látható volt, hogy alkalmatlanok a kíván célra, nem iszapoltam meg:

- 7. szám Pécs, IV. jelű.
- 8. „ Szombathely.
- 12. „ Felsőtúr, II.
- 13. „ Felsőtúr, III.



14. szám Sopron: kavics.

15. „ Sopron: iszapos homok, aprószemű.

A vizsgálatot szitákkal és a finom részt iszapolással végeztem.

*IV-ik táblázat.*

A vizsgálat száma	Származási hely	Iszapolási eredmény				Össze- sen %	Jegyzet
		Szemcse nagyság milli- méterekben					
		Kisebb mint 1	1—1·25	1·25—1·5	1·5—2		
1.	Sopron I. jelzésű . . .	19·0	22·7	29·7	28·5	98·9	—
2.	„ 25. „ . . .	21·1	14·0	15·3	50·5	100·9	—
3.	Rákosszentmihály . . .	18·3	16·2	10·2	58·2	102·9	—
4.	Pécs, Lauber V. I. jelű	36·6	41·4	4·5	17·5	100·0	—
5.	„ „ „ II. „	89·1	9·2	3·0	8·7	100·0	—
6.	„ „ „ III. „	69·5	23·5	4·5	2·5	100·0	—
9.	Pécsvárad . . . . .	43·9	34·0	9·9	12·2	100·0	Vasas homok
10.	„ . . . . .	52·1	31·7	7·2	8·0	100·0	Szürke homok
11.	Felsőtúr I. jelű . . . .	66	25	4	5	100·0	—
16.	Pinkafő . . . . .	34·6	18·4	11·0	36·1	100·0	—

A beküldött homokminták közül csak a felsőtúri homok jöhetne figyelembe, minthogy ebben kevés színes ásvány van, a homokszemek fő-tömege kvarc. De ennek a homoknak csak 29%-a olyan nagyságú szemcse, aminő a cementszilárdsági próbákhoz szükséges volna.

Mindenekelőtt meg kellene tehát állapítani, hogy milyen mennyiségű homok van a hegyben s csak ezután lehetne kiszámítani azt, hogy a homoktelep 20—29%-a mennyi időre fedezné a laboratóriumok szükségletét.

A többi helyről származó homokban sok különféle ásvány van, a legtöbben szénsavas mész is, úgy hogy ezek már ásványtani összetételök következtében sem alkalmasak arra a célra, hogy belőlük szabványhomo-  
kot készítsenek.

14. szám Sopron: kavics.

15. „ Sopron: iszapos homok, aprószemű.

A vizsgálatot szitákkal és a finom részt iszapolással végeztem.

*IV-ik táblázat.*

A vizsgálat száma	Származási hely	Iszapolási eredmény				Összesen %	Jegyzet
		Szemcse nagyság milliméterekben					
		Kisebb mint 1	1—1·25	1·25—1·5	1·5—2		
1.	Sopron I. jelzésű . . .	19·0	22·7	29·7	28·5	98·9	—
2.	„ 25. „ . . .	21·1	14·0	15·3	50·5	100·9	—
3.	Rákosszentmihály . . .	18·3	16·2	10·2	58·2	102·9	—
4.	Pécs, Lauber V. I. jelű	36·6	41·4	4·5	17·5	100·0	—
5.	„ „ „ II. „	89·1	9·2	3·0	8·7	100·0	—
6.	„ „ „ III. „	69·5	23·5	4·5	2·5	100·0	—
9.	Pécsvárad . . . . .	43·9	34·0	9·9	12·2	100·0	Vasas homok
10.	„ . . . . .	52·1	31·7	7·2	8·0	100·0	Szürke homok
11.	Felsőtúr I. jelű . . . .	66	25	4	5	100·0	—
16.	Pinkafő . . . . .	34·6	18·4	11·0	36·1	100·0	—

A beküldött homokminták közül csak a felsőtúri homok jöhetne figyelembe, minthogy ebben kevés színes ásvány van, a homokszemek fő-tömege kvarc. De ennek a homoknak csak 29%-a olyan nagyságú szemcse, aminő a cementszilárdsági próbákhoz szükséges volna.

Mindenekelőtt meg kellene tehát állapítani, hogy milyen mennyiségű homok van a hegyben s csak ezután lehetne kiszámítani azt, hogy a homoktelep 20—29%-a mennyi időre fedezné a laboratóriumok szükségletét.

A többi helyről származó homokban sok különféle ásvány van, a legtöbben szénsavas mész is, úgy hogy ezek már ásványtani összetételök következtében sem alkalmasak arra a célra, hogy belőlük szabványhomokot készítsenek.

## 4. A győri ipar- és hajózó csatorna geológiai szelvénye.

(Három szövegekőzti ábrával.)

HORUSITZKY HENRIK-től.

Győr szab. kir. város területén a legújabb időben nagy ágyúgyár keletkezett, amely közvetlenül a kiépített városhoz csatlakozik és tőle keletre, a vasúti fővonal mentén épült. A gyár még nem is alakult ki teljesen és már is egy ipar- és hajózó-csatorna létesítését vették tervbe; első sorban a gyár céljai érdekében és avégett is, hogy a vasúti fővonalat közvetlenül kösse össze a Dunával és végül téli kikötő gyanánt szolgáljon.

A csatorna építése az állam, a város és az ágyúgyár közköltségén az 1915. év március hó 20-án megkezdődött és a szerződés értelmében az 1917. év utolsó negyedében nyer befejezést.

A munkát a FREUND HENRIK és Fiai cég vállalta. A felügyeletet a komáromi magy. királyi folyammérnöki hivatal gyakorolja, élén SZIRKEY BÉLA m. kir. osztálymérnökkel, kinek az alábbi, a csatorna építkezésére vonatkozó adatokat e helyütt is köszönöm.

A nagy jövő elé tekintő csatorna az ágyúgyár közvetlen szomszédságában, közel a város keleti határához, a vasúti fővonal mellett kezdődik, ahol egyszersmind a téli kikötő is kiépült. Innét a csatorna észak felé, kissé kanyargósan folyik, majd a budapesti—bécsi közúti hid alatt, a Kis-Dunába torkollik. A vasút mellett a csatorna felszine 117 méternyire fekszik az Adria-tenger szine felett, míg a torkolatnál a magassági kvóta 112 métert jelez.

A csatorna hossza 2300 méter. Mélysége pedig, tekintettel a hullámos felszínre, 8—11 m között váltakozik. A csatorna szélessége a fenékén 16 m és a felszínen 46 m.

A szelvény, melyhez a csatorna kikotrása által jutottunk, sokkal érdekesebb, mint azt feltettem, mielőtt a helyszínre kirándultam volna.

Úgy a geológiai, valamint a hidrográfiai viszonyok megérdemlik, hogy róluk pár sorban megemlékezzünk s a nyert tapasztalatokat e helyütt megörökítsük.

A csatorna szelvényét ugyanis a m. kir. Földtani Intézet tekintetes

## 4. A győri ipar- és hajózó csatorna geológiai szelvénye.

(Három szövegközi ábrával.)

HORUSITZKY HENRIK-től.

Győr szab. kir. város területén a legújabb időben nagy ágyúgyár keletkezett, amely közvetlenül a kiépített városhoz csatlakozik és tőle keletre, a vasúti fővonal mentén épült. A gyár még nem is alakult ki teljesen és már is egy ipar- és hajózó-csatorna létesítését vették tervbe; első sorban a gyár céljai érdekében és avégett is, hogy a vasúti fővonalat közvetlenül kösse össze a Dunával és végül téli kikötő gyanánt szolgáljon.

A csatorna építése az állam, a város és az ágyúgyár közköltségén az 1915. év március hó 20-án megkezdődött és a szerződés értelmében az 1917. év utolsó negyedében nyer befejezést.

A munkát a FREUND HENRIK és Fiai cég vállalta. A felügyeletet a komáromi magy. királyi folyammérnöki hivatal gyakorolja, élén SZITKEY BÉLA m. kir. osztálymérnökkel, kinek az alábbi, a csatorna építkezésére vonatkozó adatokat e helyütt is köszönöm.

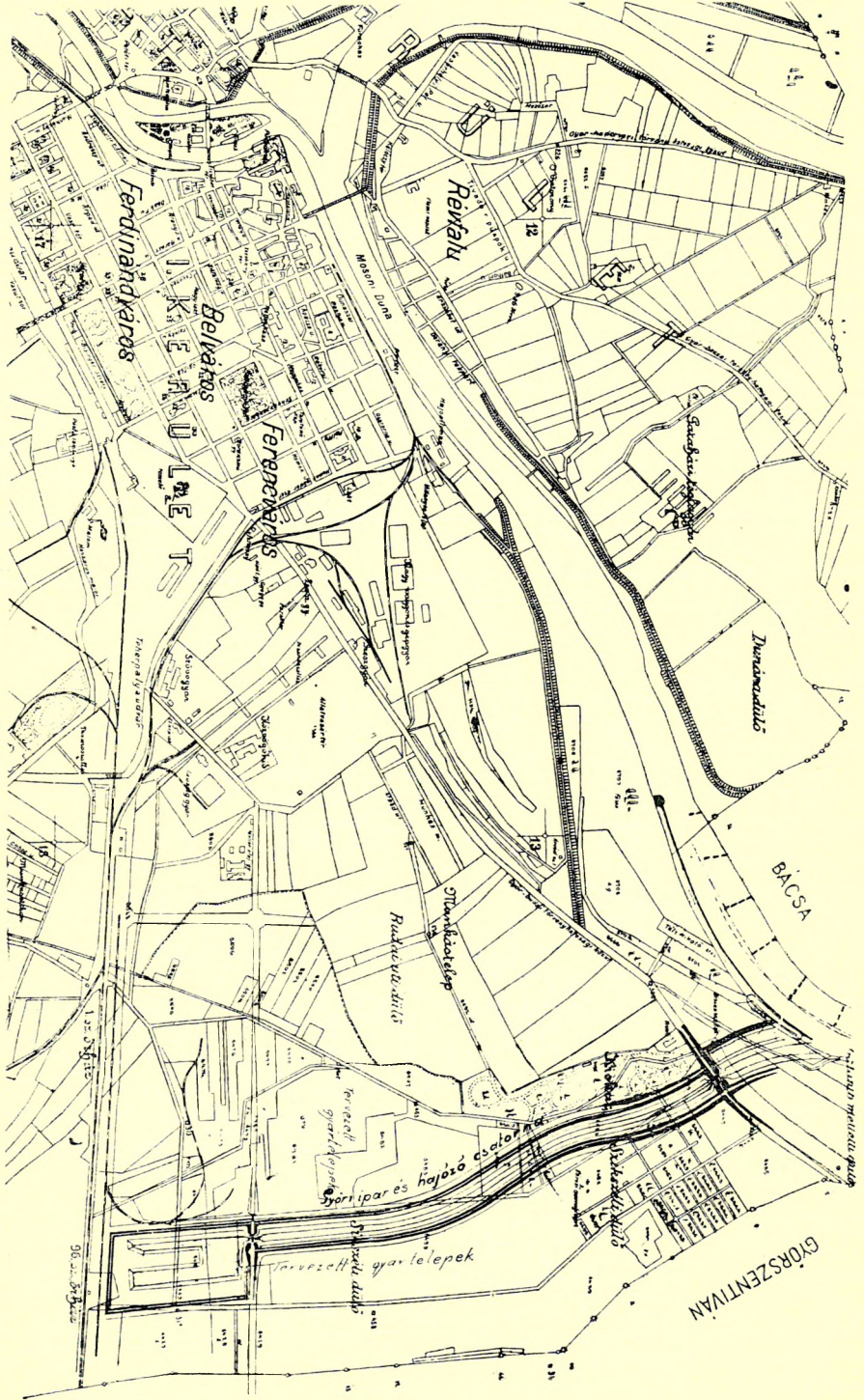
A nagy jövő elé tekintő csatorna az ágyúgyár közvetlen szomszédságában, közel a város keleti határához, a vasúti fővonal mellett kezdődik, ahol egyszersmind a téli kikötő is kiépült. Innét a csatorna észak felé, kissé kanyargósan folyik, majd a budapesti—bécsi közúti hid alatt, a Kis-Dunába torkollik. A vasút mellett a csatorna felszine 117 méternyire fekszik az Adria-tenger szine felett, míg a torkolatnál a magassági kvóta 112 métert jelez.

A csatorna hossza 2300 méter. Mélysége pedig, tekintettel a hullámos felszínre, 8—11 m között váltakozik. A csatorna szélessége a fenékén 16 m és a felszínen 46 m.

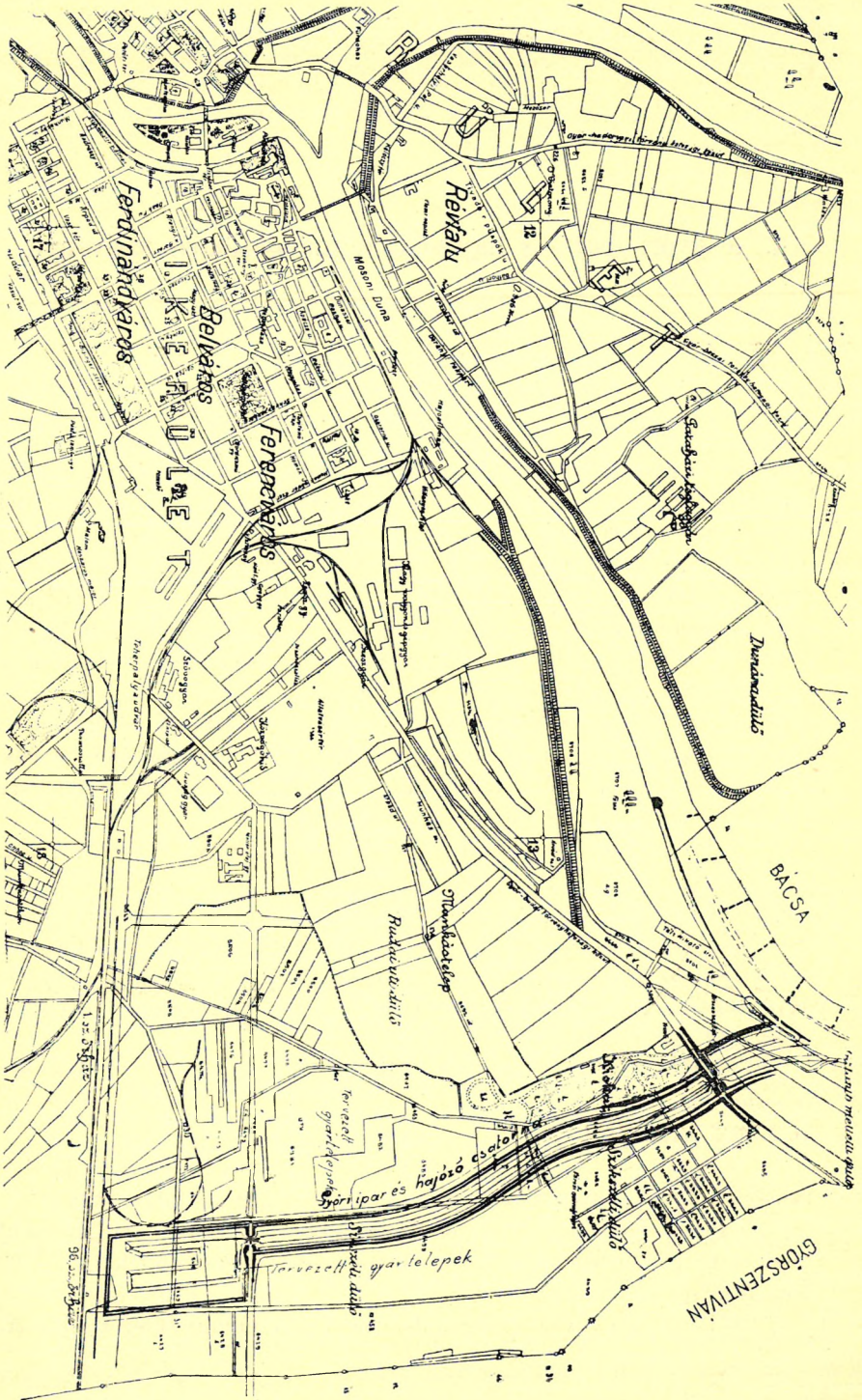
A szelvény, melyhez a csatorna kikotrása által jutottunk, sokkal érdekesebb, mint azt feltettem, mielőtt a helyszínre kirándultam volna.

Úgy a geológiai, valamint a hidografiai viszonyok megérdemlik, hogy róluk pár sorban megemlékezzünk s a nyert tapasztalatokat e helyütt megörökítsük.

A csatorna szelvényét ugyanis a m. kir. Földtani Intézet tekintetes



1. ábra. A győri csatorna helyszínrajza.



1. ábra. A győri csatorna helyszínrajza.

Igazgatóságának 92/1916. számú rendelete értelmében kellett megszerez-nem intézetünk számára.

Ott tartózkodásom alkalmával a csatorna még nem volt egészen a Dunáig áttörve, úgy, hogy a Duna vize még nem folyhatott a csatornába és mégis az ott dolgozó két excavator a naponta 1500 m<sup>3</sup> kiemelt földet csak víz alól kotorhatta ki. Amint a kavicsához értek, mutatkozott a víz, amellyel azután az egész csatorna teljesen megtelt. Az első percben azt hinné az ember, hogy ez a víz közvetlenül a Dunából szivárog át; de ha a víznek az állását vizsgáljuk, amely SZITKEY megfigyelései alapján állandóan *30—170 cm-rel magasabban áll, mint ott a Kis-Duna víztükre*, tisztában vagyunk azzal, hogy a csatorna vize a Győrmenti Duna vizével még sem lehet szoros összefüggésben. A csatornába átszivárgó víznek az eredetét tehát másutt kell keresni. A vidék geológiai viszonyai alapján tudjuk, hogy a Győrtől délre és délkeletre húzódó hullámos területnek az alapját a pliocénkorú kőzetek képezik, amelyeket vékony rétegekben pleisztocén, majd holocén rétegek takarnak. Az is ismeretes, hogy a pliocén rétegek és a takarójuk között állandóan több-kevesebb víz kering. Lehetséges tehát, hogy ama víz folyik át a csatorna-környékbeli kavicsba és így a csatornát is megtelíti.

Másik és tán még elfogadhatóbb eset is fennállhat, az t. i., hogy a Győrtől északnyugatra elterülő kavicsstelepek vize szivárog át területünkre. Kavicsstelepek itt bőségben vannak és ezek mindenütt elég vizet is tartalmaznak, amely főleg a Dunából szivárog át. Az utóbbi esetet tekintve, a csatorna vize is csak átszivárgó Dunavíz, melynek az eredete azonban nem Győrnél, hanem jóval feljebb keresendő.

Hogy a Dunából a víznek jókora percentje elszivárog a kavicsba, azt a folyam-mérnökök már a víztömegmérésnél konstatálták, még pedig éppen a Pozsony—Komárom közötti szakaszon, ahol az utóbbinál jóval kevesebb vizet mértek, mint Pozsonynál.

E kérdésnek végleges eldöntése azonban hosszabb időt igényelne, mint az az egy-két nap, amely rendelkezésemre állott.

A csatorna környékén itt az első víztartó réteg a kavics, amely bőséges vizet tartalmaz. A kavicsos réteg alatt — eltekintve egyelőre ama tuskóktól, amelyek itt közvetlenül a kavics alatt a pliocén iszapba vannak beágyazva és belőle mintegy kiállanak és a kavics közé nyúlnak. — következnek a pannoniai-pontusi üledékek. Ezeknek a rétegzését két fúrt artézi kút szelvénye tárja fel a csatorna közelében, amelyeket ERDÉLYI FERENC városi főmérnök volt szíves rendelkezésemre bocsátani.

Az egyik kútat az országút mellett épült gépház közelében, a másikat tőle délre, mintegy 1 km-nyire fúrtak a réten. Az első 177 m, a másik 126 m mély. A fúró 6—7 m mélységtől kezdve állandóan pontusi réte-

Igazgatóságának 92/1916. számú rendelete értelmében kellett megszerez-nem intézetünk számára.

Ott tartózkodásom alkalmával a csatorna még nem volt egészen a Dunáig áttörve, úgy, hogy a Duna vize még nem folyhatott a csatornába és mégis az ott dolgozó két excavator a naponta 1500 m<sup>3</sup> kiemelt földet csak víz alól kotorhatta ki. Amint a kavicshoz értek, mutatkozott a víz, amellyel azután az egész csatorna teljesen megtelt. Az első percben azt hinné az ember, hogy ez a víz közvetlenül a Dunából szivárog át; de ha a víznek az állását vizsgáljuk, amely SZITKEY megfigyelései alapján állandóan *30—170 cm-rel magasabban áll, mint ott a Kis-Duna víztükre*, tisztában vagyunk azzal, hogy a csatorna vize a Győrmenti Duna vizével még sem lehet szoros összefüggésben. A csatornába átszivárgó víznek az eredetét tehát másutt kell keresni. A vidék geológiai viszonyai alapján tudjuk, hogy a Győrtől délre és délkeletre húzódó hullámos területnek az alapját a pliocénkorú kőzetek képezik, amelyeket vékony rétegekben pleisztocén, majd holocén rétegek takarnak. Az is ismeretes, hogy a pliocén rétegek és a takarójuk között állandóan több-kevesebb víz kering. Lehetséges tehát, hogy ama víz folyik át a csatorna-környékbeli kavicsba és így a csatornát is megtelíti.

Másik és tán még elfogadhatóbb eset is fennállhat, az t. i., hogy a Győrtől északnyugatra elterülő kavicstelepek vize szivárog át területünkre. Kavicstelepek itt bőségben vannak és ezek mindenütt elég vizet is tartalmaznak, amely főleg a Dunából szivárog át. Az utóbbi esetet tekintve, a csatorna vize is csak átszivárgó Dunavíz, melynek az eredete azonban nem Győrnél, hanem jóval feljebb keresendő.

Hogy a Dunából a víznek jókora percentje elszivárog a kavicsba, azt a folyam-mérnökök már a víztömegmérésnél konstatálták, még pedig éppen a Pozsony—Komárom közötti szakaszon, ahol az utóbbinál jóval kevesebb vizet mértek, mint Pozsonynál.

E kérdésnek végleges eldöntése azonban hosszabb időt igényelne, mint az az egy-két nap, amely rendelkezésemre állott.

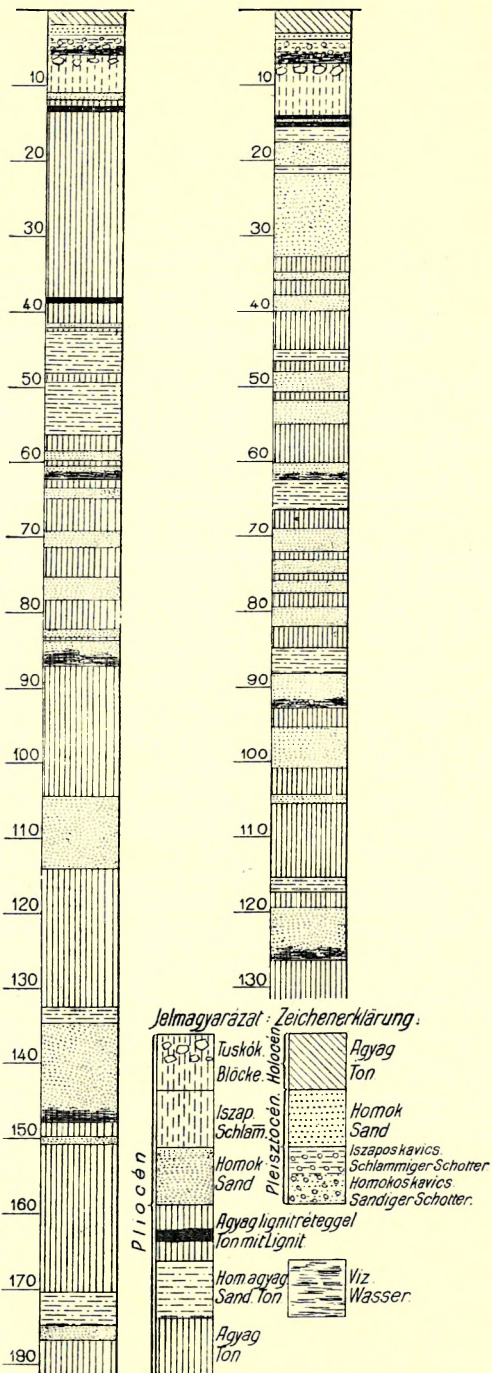
A csatorna környékén itt az első víztartó réteg a kavics, amely bőséges vizet tartalmaz. A kavicsos réteg alatt — eltekintve egyelőre ama tuskóktól, amelyek itt közvetlenül a kavics alatt a pliocén iszapba vannak beágyazva és belőle mintegy kiállanak és a kavics közé nyúlnak, — következnek a pannoniai-pontusi üledékek. Ezeknek a rétegzését két fúrt artézi kút szelvénye tárja fel a csatorna közelében, amelyeket ERDÉLYI FERENC városi főmérnök volt szíves rendelkezésemre bocsátani.

Az egyik kútat az országút mellett épült gépház közelében, a másikat tőle délre, mintegy 1 km-nyire fúrtak a réten. Az első 177 m, a másik 126 m mély. A fúró 6—7 m mélységtől kezdve állandóan pontusi réte-



A gépháznál.

A réten.



2. ábra. A fűrt kútak szelvényei.

gekben dolgozott, amelyek homokos és agyagos üledékekből állanak. A homokrétegek közül egyesek víztartalmúak, még pedig ahogy fúrás közben megállapították, valamivel több vízre akadtak a következő mélységekben:

a mélyebb fúrásnál 135—147 m, 84—87 m 61—62 m-nél.

a kisebb „ 118—125 m, 87—94 m 59—62 m-nél.

A jelzett mélységekből felszálló víz 3—4 méternyire marad a föld színe alatt. Hőmérséklete 13—14 C°. A felszálló víz a vízgyűjtésre elkészített 5—6 m mély tartányokban gyülemlik össze, amelyhez a felső kavicsvíz elegendő mennyiségben hozzászívárog. Ezért több vízzel is rendelkeznek.

A pannoniai-pontusi komplexus felső rétegei között 2 vékony lignitréteg is települ, még pedig a mélyebb kútnál 13 és 38 m és a sekélyebb kútnál 13—15 m mélységben. E fölött még agyag, illetve iszap, majd pleisztocén homokos-kavicsos folyóhordalék és holocén agyag következik.

Mielőtt a csatorna kotrását megkezdték, természetes, hogy több helyütt mélyebb próbafúrásokat is eszközöltek. Így a budapest—bécsi közúti és Teleky-úti hidnál a hidfők nyugati és keleti oldalainál, valamint az első magasabb homokbuckán túl.

Mindenütt mélyebbre hatoltak valamivel 13 méternél és hasonló szelvényeket nyertek. A csatorna mellékelt hossz-szelvénye is (l. 3. ábra) ugyancsak 8—11 m vastagságban hasonló képet tár elénk.

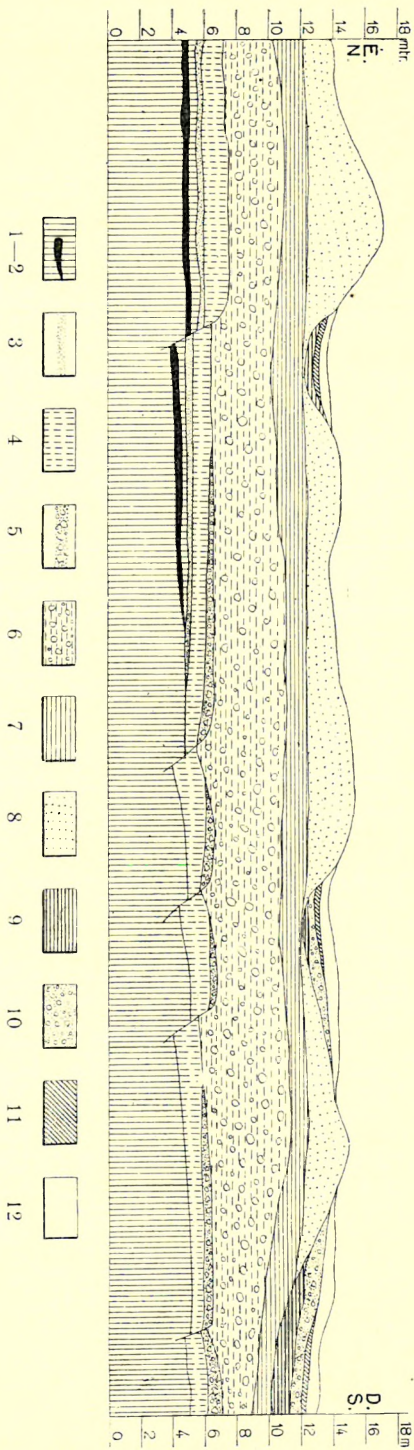
A csatorna feneke pannoniai-pontusi agyagban van. A legalsó részből gyűjtött mintát megiszapoltva, kevés kvarchomokszemeckén és kevés csigahéj-töredéken kívül semmit sem találtam. A csigahéjak *Vivipara*-faj töredékeire vallanak.

Hasonló csigatöredékek a szenes réteg feletti üledékben is fordulnak elő, ahonnan ezeken kívül nagyon kicsi *Planorbis* csigácskák is előkerültek.

Ugyaninnen egy kis *Pupát* is találtam. Egyébként az egész anyag meddő, amelyet a csatornából kikotortak. Az agyagkomplexus felső része, amint jeleztem, lazább, hasonló szürkés iszaphból áll, amelyet szintén megiszapoltam és csak több homokot és borsónagyságú kavicsot találtam benne. Egyéb itt nem fordult elő. A csatorna déli felében, ebben az iszapban vannak a nagy métermázsás tuskók beágyazva, azaz benyomva, melyek látszólag mintha kinőnének belőle.

Ezek a legérdekesebbek az egész szelvényben; t. i., hogy ezek milyen kőzetek, honnan származnak, és végül hogyan és mikor kerültek Győr környékére.

Ott tartózkodásom alkalmával a kőtuskók legnagyobb részét a Kis-Kárpátokból származóknak, az édesvízi mészkő és a homokköveket pedig Pöstyén környékéről levándoroltaknak mondtam. Ifj. Lóczy Lajos dr.



3. ábra. A győri ipar- és hajózási-csatorna geológiai hossz-szelvénye

- 1—2. Agyag lignittel; 3. Homok; 4. Iszap; 5. Tuskók, iszapba beágyazva; 6. Homokos kavics; 7. Iszapos kavics; 8. Homok;  
9. Iszap; 10. Kavicsos homok; 11. Atka; 12. Agyag. Mérték: Hosszúságban = 1 : 4000. Magasságban = 1 : 200.

és TOBORFFY GÉZA dr. kollégáim, — kik jelenleg a nevezett helyeken részletes geológiai felvételekkel foglalkoznak, — kérésre átnézték a közeget és szintén hasonló véleményen vannak azok származásukra vonatkozólag, tehát egyforma eredményre jutottunk. Részletes véleményük a következő:

1. A kristályos palákból származó *amfibolit* a Kis-Kárpátokból, esetleg az Inovec-hegységből származhat.

2. A *biotit muszkovit gránit*, *biotit gránit* és *préselt biotit gránit*, hasonlóképpen mind a két hegységből eredhet, sőt az utóbbi a nyitrai hegységben levő gránithoz is hasonló.

3. Az *aplit* nagyon hasonló a pozsonyi Zerge-hegyen levő közethez.

4. A *permi kvarcitok* és *kvarchomokkövek* származhatnak úgy a Kis-Kárpátokból, Inovecből, vagy a nyitrai hegységből.

5. A *permi kvarckonglomerát* egészen hasonló a Modor feletti konglomerátumhoz.

6. A *triász-* vagy *jurakorbeli mészkőtuskók* hasonlóképpen a már említett hegységből származhatnak.

7. A *felső triászkorú lunzi homokkő*, származási helye biztosan meg nem állapítható.

8. A *szarukő* valamelyik liász mészkőrétegből való.

9. A *márga* leginkább az Inovec-hegységből kelhetett vándorútra.

10. A *finomabb, majd durvább szemcséjű homokkő*, amelyet előbb eocénbe soroztak, de ifj. LÓCZY LAJOS dr. inkább mediterránnak tartja, — az a nyitrai megyei Verbó község feletti Nagy-Kemence (Velkápec) hegyen levő homokkővel azonos. A homokkő Miliolinákkal, Rotáliákkal és Globigerinákkal van tele.

11. A *szürkés finom homokkő*, amely pontusi-pannoniai rétegekhez tartozik, azt a helyszínén kotorták ki.

12. Az *édevizi mészkő* a Vág balparti, Pöstyén környékbeli terraszszokból származhat.

13. Az *atka* — vagyis mocsári — réti mészkő a helyszínén, a laposabb mélyedvényekből került ki.

A fent mondottakat összefoglalva, a győri iparszertornából kikotort kőtuskókat tehát általában a Vág völgy jobb- és baloldali hegységeiből származóknak mondhatjuk.

Miként megállapítható, hogy a kőtuskók honnan származnak, ép úgy arra a kérdésre sem nehéz felelni, miként kerültek a Kis-Magyar-Alföld közepére. Eredetük csak egyféle lehet és az fluvio-glaciális.

Úszó jéggel, mint vándorkövek kerültek ezek a mostani helyükre. A kőtuskók valahol a hegység tövében a jégbe fagytak, úszó jégtáblákkal lekerültek és a mostani Győr városa környékén az olvadó jég között a víz

fenekére estek. Ott pedig, még főleg lebegő iszap lévén, a tuskók bele-süllyesztve, mintegy a pontusi iszapban eltemetkeztek.

Hogy mikor történt mindez, arra már pontosan felelni nem oly könnyű dolog. Látjuk, hogy a kőtuskók a pontusi felső iszapba nyomultak és felettük közvetlenül a pleisztocén Duna-kavics települ. A kőtuskók levándorlása tehát a pontusi korszak vége és a pleisztocén korszak kezdete közötti időben történt. Ennyi biztos. Lehet, hogy még a pontusi kor végén úsztak le a kőtuskók, lehet, hogy a pleisztocén elején vándoroltak le, de az sincs kizárva, hogy mindez a levantei korban történt. Minthogy levantei korúnak mondom a Tata—Bábolna közötti dombcsúcsokon lerakódott kavicsot, amely ugyancsak a Vág, esetleg a Nyitra völgyén lefelé került oda és a pontusi homok felé rakódott le, ép úgy azt vélem, hogy *a győri kőtuskók is a levantei emeletbe számíthatók.*

E probléma eldöntését azonban egyelőre későbbre kell halasztanom, míg bizonyos paleontológiai adatok eme föltevést meg nem erősítik. A kőtuskóknak, valamint az említett kavicsoknak (hozzászámítván a modori kavicskúpot is) a levantinumba való sorozása csakis a sztratigrafiai alapon nyugszik.

A pontusi üledékek felett 2—6 méterre Duna-kavics, majd sárga homok rakódott le, amely ott, ahol a homok buckává tömörült, 3—5 m vastag.

A homokbuckák között egyes holocénbeli mélyedményeket és völgyeket látunk, melyek iszaptól, kavicsos homokból, majd agyagtól állanak. Az utóbbi alatt néhány moesári vagyis réti mészkőpad fordul elő, amely atka néven ismeretes.

## 5. Jelentés az 1916. évben rendezés alá került mélyfúrások kőzetanyagának feldolgozásáról és törzskönyvezéséről.

(Gyulafehérvár, Zilah és Arad-i fúrőkútakról.)

Dr. ZALÁNYI BÉLÁ-tól.

A m. kir. Földtani Intézetnek a különféle mélyfúrásokból származó minta-kőzetanyag gyűjteménye az 1916. év folyamán jelentékenyen megyarapodott. A LAPP HENRIK-féle mély- és kútfúró részvénytársaság 51 helyről gondosan összegyűjtött rétegminta-sorozatot és 40 rétegszelvény-rajtot küldött az intézeti gyűjtemény számára. Ezeken kívül a folyó évben beérkezett és számos régebbiről vizsgálatlanul maradt fúrási kőzetanyag-sorozat teljes elrendezést nyert. A rendkívül felszaporodott új és a régebbi. részben 20 év óta becsomagoltan heverő anyagnak elhelyezése, gondos megjelölése és leltározása intézeti belső munkálati időm javarésztét lefoglalta. Ilyen körülmények között az egyes fúrásoknak tervbe vett részletes feldolgozása ez év folyamán csak kis mértékben volt keresztül vihető. Az eddig elrendezett anyagokról sikerült a meglevő adatok összegyűjtésével mintegy 300 törzslapot kiállítani és a 6 gyűjteményes szekrényhez a leltárt elkészíteni.

Az 1916. évben beérkezett fúrási kőzetanyagok a következő helyekről származnak:

1. Arad. 2. Aszód. 3. Ágostháza. 4. Balassagyarmat. 5. Balatonalmádi. 6. Bába. 7. Belényes. 8. Beregszász (Borzsavölgyi mezőgazd. vasút). 9. Beszterecény. 10. Bogoszló. 11. Bonyhád. 12. Brád (7). 13. Budapest (Állatkert). 14. Budapest (Kőbányai egyes. téglá- és cementgyár). 15. Budapest (Óbudai Dunahid, 12). 16. Debrecen—Füzesabonyi máv. vonal 21. sz. őrház. 17. Füleek. 18. Füzös. 19. Gyöngyös. 20. Ipolydamásd. 21. Ivánc. 22. Keszthely. 23. Kistarsa. 24. Kunszentmiklós. 25. Lábatlan. 26. Léva. 27. Lipótvár. 28. Litvamező. 29. Losonc. 30. Magyarcséka. 31. Máriabesnyő. 32. Medgyesbodzás. 33. Mocijdló. 34. Nagybárod. 35. Nagykanizsa. 36. Nagylóc. 37. Oriovác. 38. Paks. 39. Pankota (öntözőcsat. 8. fúrás). 40. Pannonhalma. 41. Podjbel. 42. Pozsony. 43. Rákosliget. 44. Sajószentpéter. 45. Sárkányfalva. 46. Sopron. 47. Szatmárnémeti (3). 49. Szeged—Temesvári máv. vonal 349. sz. őrház. 50. Szekul.

51. Szigliget. 52. Szikra. 53. Szolnok. 54. Szombathely (4). 55. Tapolca. 56. Tálya. 57. Tündérmajor. 58. Ujszeged. 59. Valkány. 60. Zalaegerszeg. 61. Zirc.

A régi gyűjtésekből eredő és ez év folyamán elrendezett fúrási kőzetanyagok a következő helyekről származnak:

1. Arad—Temesvár-i máv. vonal 29. őrház. 2. Bicske. 3. Bocskai kert. 4. Budapest (Kőbánya, Dreher sörf. rt. VII. sz. fúrás). 5. Debrecen (3). 6. Előpatak (2). 7. Tolna (Fácánkerti gazdaság). 8. Fogaras (M. kir. ménesbirtok). 9. Görömböly—Tapolca. 10. Hajmáskér. 11. Isaszeg (Szt.-György-puszta). 12. Kecskemét (3). 13. Kopáncs. 14. Kőszeg. 15. Lábod. 16. Martély. 17. Mohács (2). 18. Nagyvokonya. 19. Nagykovácsi. 20. Nyitraujlak. 21. Ókigyós. 22. Pécel. 23. Pusztazemesd. 24. Szerencs (45). 25. Szinyelipoc. 26. Szoboszló. 27. Szombathely. 28. Tasnád. 29. Vercsiorova. 30. Zboró. 31. Zilah.

A felsorolt 92 helyről tehát összesen 173 mélyfúrás kőzetanyaga került a mielőbbi feldolgozáshoz elrendezés alá.

*Az 1913—1916. években elrendezett és részben földolgozott. 241 helyről származó különféle mélyfúrások kőzetanyag-sorozata 541-re emelkedett.*

Azokat a részletező vizsgálatokat, melyeknek menetéről és céljáról az 1915. évi jelentésem során megemlékeztem, a rendkívül fölszaporodott anyag elrendezése miatt, csak néhány fúrás rétegmintáin végezhettem. Ezek közül az alábbiakban a Gyulafehérvár, Zilah és Arad-i fúrtkutat szolgáltatta geológiai eredményekről számolhatok be.

### 1. Gyulafehérvár. A „Hittani intézet“ fúrtkutjának geológiai szelvénye.

Sor-szám	Mélység	Anyag (kőzet)	Viztartó réteg	Jegyzet	Kor
1.	0 <sup>00</sup> — 6 <sup>00</sup>	világos barna agyag		kvarc homok és apró kavicsal	Pleisztocén
2.	6 <sup>00</sup> — 9 <sup>00</sup>	durva homok és kavics		folyóvízi kavicsok 0.2—6.5 cm átmérőjük	
3.	9 <sup>00</sup> — 14 <sup>00</sup>	vörös, meszes agyag		kevés kvarc homok és apró kavicsal	Felső oligocén-emelet
4.	14 <sup>00</sup> — 21 <sup>00</sup>	vörössesszürke, laza homokkő		kevés kavicsal	
5.	21 <sup>00</sup> — 23 <sup>50</sup>	szürke és vörösfoltos agyag		„ „	
6.	23 <sup>50</sup> — 55 <sup>00</sup>	zöldesszürke homokkő és vörhenyes zöld, homokos márga		biotit és kvarc szemekkel	
7.	55 <sup>50</sup> — 61 <sup>50</sup>	vörös, tömött meszes agyag		kvarc homokkal	

Sor- szám	Mélység	Anyag (kőzet)	Viztartó réteg	Jegyzet	Kor
8.	61 <sup>50</sup> — 64 <sup>80</sup>	kékesszürke, agyagos laza homokkő		kvarchomokkal és 0.2—3.2 cm átmérőjű kavicsokkal	Felső oligocén-emelet
9.	64 <sup>80</sup> — 67 <sup>40</sup>	vörhenyes szürke agyagmárga		kevés durva kvarc homokkal és meghatározhatatlan kagylótöredékekkel	
10.	67 <sup>40</sup> — 79 <sup>00</sup>	vörhenyes barna agyagos mészkő			
11.	79 <sup>00</sup> — 86 <sup>00</sup>	sötétszürke, laza homokkő	6—8 m <sup>3</sup> óránként		

A régi törvénytörvényes palota kertjében, az épülő „Hittani Intézet“ ellátása céljából 1913-ban fúrt kút 86 m mély és naponta 150—200 m<sup>3</sup> kemény vizet szolgáltat.

## 2. Zilah. A Wesselényi kollégium fúrtkútjának geológiai szelvénye.

Sor- szám	Mélység	Anyag (kőzet)	Viztartó réteg	Jegyzet	Kor
1.	0 <sup>00</sup> — 2 <sup>00</sup>	töltés v. hordalék (?)			
2.	2 <sup>00</sup> — 6 <sup>00</sup>	sárgásszürke, homokos agyag		muszkovitos, kevés kvarc zárvánnyal	Alsó pannoniai-pontusi emelet
3.	6 <sup>00</sup> — 8 <sup>50</sup>	apró kavicsos durva homok			
4.	8 <sup>50</sup> — 40 <sup>00</sup>	kékesszürke agyag			
5.	40 <sup>00</sup> — 45 <sup>00</sup>	szürke, finomszemű homok, vékony homokkő lemezekkel	20 liter percenként		
6.	45 <sup>00</sup> — 146 <sup>00</sup>	kékesszürke agyag		<i>Congeria</i> hejtöredékek; kevés muszkovit és kvarc homokkal.	
7.	146 <sup>00</sup> — 155 <sup>00</sup>	szürke, tömött agyag			
8.	155 <sup>00</sup> — 155 <sup>80</sup>	kékesszürke homok			
9.	155 <sup>80</sup> — 161 <sup>50</sup>	kékesszürke, homokos agyag			
10.	161 <sup>50</sup> — 162 <sup>00</sup>	kékesszürke homok			
11.	162 <sup>00</sup> — 181 <sup>00</sup>	szürke, tömött agyag			
12.	181 <sup>00</sup> — 183 <sup>00</sup>	szürke, finomszemű homok	15 liter percenként		
13.	183 <sup>00</sup> — 183 <sup>20</sup>	sötétszürke, homokos agyag			
14.	183 <sup>20</sup> — 184 <sup>36</sup>	szürke homokkő			

Az 1909-ben telepített kút mélysége 184.36 m. A két viztartó réteg percenként 35 liter vizet szolgáltat.



## 3. Arad. A polgári- és elemi iskola fúrktutjának geológiai szelvénye.

Sort. szám	Mélység	Anyag (kőzet)	Viztartó réteg	Jegyzet	Kor	
1.	0 <sup>00</sup> — 3 <sup>50</sup>	(a régi kút medence)			Alluvium	
2.	3 <sup>50</sup> — 4 <sup>00</sup>	barnásszürke, apró kavicsos homok				
3.	4 <sup>00</sup> — 4 <sup>50</sup>	sárgásszürke, apró kavicsos homok			Ó - Alluvium	
4.	4 <sup>50</sup> — 5 <sup>00</sup>	rozsdássárga, apró kavicsos homok				
5.	5 <sup>00</sup> — 7 <sup>00</sup>	sárgásszürke, közepes nagyságú kavics és kevés durva homok				
6.	7 <sup>00</sup> — 10 <sup>00</sup>	apróbb és közepes nagyságú kavics és kevés durva homok				
7.	10 <sup>00</sup> — 10 <sup>50</sup>	közepes nagyságú kavics				
8.	10 <sup>50</sup> — 11 <sup>00</sup>	szürke, muszkovitos homok, kevés apró kavicsal				
9.	11 <sup>00</sup> — 11 <sup>50</sup>	apróbb és közepes nagyságú kavics, kevés durva homokkal				
10.	11 <sup>50</sup> — 13 <sup>00</sup>	szürke homok, közepes nagyságú kavicsal				
11.	13 <sup>00</sup> — 14 <sup>30</sup>	sűrűn apró kavicsos szürke homok, gyéren közepes kavicsal				
12.	14 <sup>30</sup> — 17 <sup>00</sup>	kékesszürke, vasrozsdafoltos tömött agyag				Pleistocén
13.	17 <sup>00</sup> — 17 <sup>50</sup>	közepes kavics, durva homokkal				
14.	17 <sup>50</sup> — 24 <sup>00</sup>	apró kavicsos szürke homok				
15.	24 <sup>00</sup> — 24 <sup>50</sup>	durva kavics				
16.	24 <sup>50</sup> — 26 <sup>20</sup>	zöldesszürke, összeálló homokos agyag		25 <sup>00</sup> —26 <sup>30</sup> ig apró kavicsos	Pliocén (?)	

Az iskola udvarán 1885. év őszén fúrt kút 26<sup>20</sup> m mély. A víz színe 4'3 m-re van a felszín alatt.

## 6. Jelentés az 1916. évben Balatonkenese környékén végzett geológiai munkálatokról.

(Hét szövegközi ábrával.)

Dr. ZALÁNYI BÉLÁ-tól.

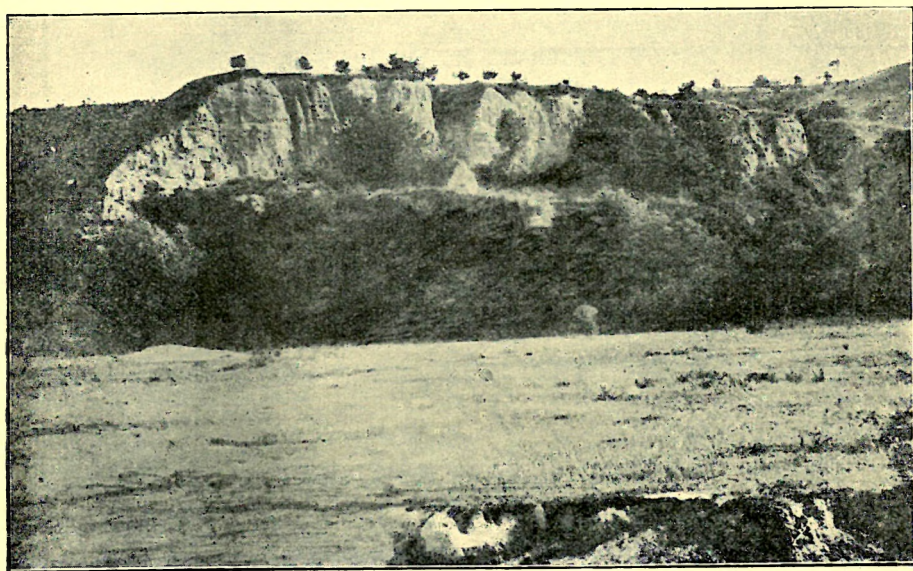
Az 1916. év július havában a m. kir. Földtani Intézet igazgatóságának megbízásából a Balaton keleti magas partjának részletes geológiai fölvételét folytattam. Feladatomból az volt kitűzve, hogy a Csittény hegyet fölépítő pannoniai-pontusi korú üledékek rétegsorának folytatását a Balatonkenese községtől nyugatra eső meredekfalú partokban kinyomozzam és az egyes partszakaszok rétegeinek összefüggését részletezően megállapítsam.

Már az első körültekintés meggyőzött arról, hogy a helyenkint 30 métert meghaladó, csaknem meredek partfalakban a rétegek egymásutánjának pontos megállapítása és gyűjtések eszközlése nagy nehézségekbe fog ütközni. Sikerült azonban, ha nem is teljes részletességgel a *Partfő*-hegy magas partjának rétegsorát a fontosabb szakaszokon megállapítani, továbbá nagy mennyiségű anyagot a közet- és faunisztikai vizsgálatok céljaira begyűjteni. Azok a részletező vizsgálatok, melyek hivatva vannak e magas partok geológiai szerkezetét megállapítani, valamint a Csittény- és Sandor-heggyel való összefüggésüket tisztázni, még folyamatban vannak. A várható eredményekről jelentésem keretében csak általánosságban számolhatok be. Az 1915—1916. évek nyarán Balatonkenese környékén végzett munkálataim szolgáltatva közzétani, faunisztikai és egyéb anyagokra vonatkozó vizsgálataim eredménye, dr. LÓCZY LAJOS egyet. tanár, a m. kir. Földtani Intézet igazgatója és HOFFMANN ALAJOS máv. főmérnök uraknak a közeljövőben megjelenő tanulmánya részére van fenntartva, amely a Balaton keleti magas partjainak geológiai fölépítését, deformációit és a javító technikai kísérleteket behatóan fogja ismertetni.

---

Balatonkenese község nyugati oldalán, a vasúti állomás közelében kezdődik a *Partfő*-hegy (175 m) Balatonra néző tagolt, szemre csaknem meredeknek látszó fala, amely közel 1,5 km-en át a Kerékaszó dombig húzódik. A Sandor-, *Partfő*- és Csittény hegy között egykor összefüggő

hátságot, a pleisztocénkorú vízfolyások délre nyíló, különböző mélységű völgyekkel tagolták. A mélyebb fekvésű vízmosásos völgyeket, árkokat utóbb lösszerű anyag töltötte ki, úgy, hogy a Partfő-hegy ÉNy—DK-i irányú gerincétől délnyugatra, illetőleg északkeletre meglehetősen széles lankás oldalú amfiteátrális öblözet jött létre. A Partfő-hegynek e két öblözet közé eső oldalán omlások, csúszások és egyéb tömegelmozdulások nyomán meredek rézsűjű, magas partok keletkeztek. Dr. LÓCZY LAJOS nagy művében<sup>1)</sup> behatóan foglalkozik a kenesei partok kialakulásával, sztrati-grafiai helyzetével és azokat alakulásuk, altalajbeli viszonyaik alapján a Fekete-tengernek Akkermann és Odessza közötti partjaihoz hasonlítja.



1. ábra. Balatonkenese. A Telekpart déli oldala a vasútról nézve. (Szerző felv.)

A Partfő-hegy magas partjának három tagját különböztethetjük meg: 1. *Telekpart*, 2. *Partfő* és 3. *Tatárlikak* oldalát. A függélyesen levágott part legnagyobb magasságát (6348 m) a Tatárlikak oldalban éri el, míg a Kerékaszó domb felé homorú ívben hajló része, a Telek-partban már csak 27 m-rel emelkedik a Balaton vízszíne fölé.

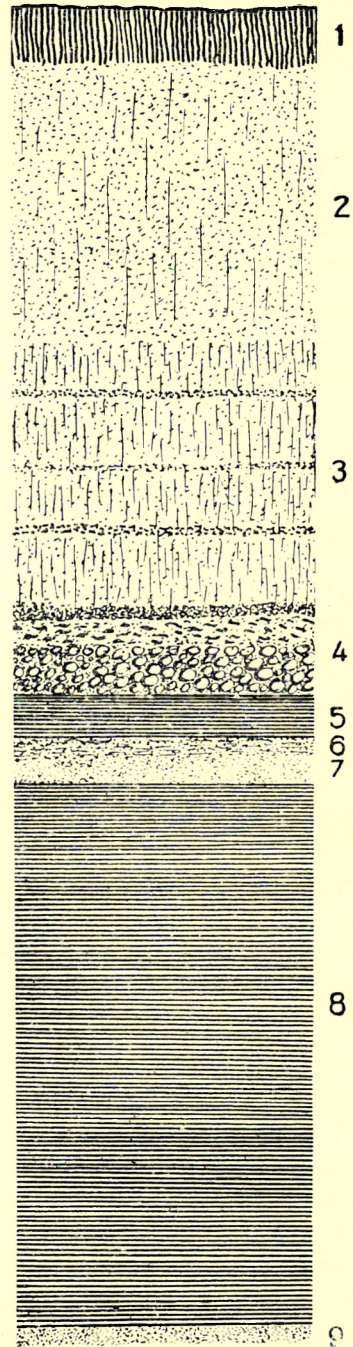
A magas part nyugati tagja a *Telekpart* (1. ábra), a pannoniai-pon-tusi rétegeket a Kerékaszó domb keleti oldalán legmélyebben feltáró,

<sup>1)</sup> LÓCZY LAJOS: A Balaton környékének geol. képződményei és ezeknek vidék-  
kek szerinti telepedése. Budapest, 1913. 279—286. és 512—522. lap.

eléggé tágas völgytől a Diáságy nagy árkáig tart. Itt az omladék felett kiálló partfalat a következő rétegek építik fel (2. ábra):

1. 0-40 m barna, humuszos termőtalaj;
2. 1-80 m finom homokos völgyi lösz;
3. 1-89 m agyagos völgyi lösz, öregszemű homok és mészkonkréciós (2—9 cm) csíkokkal;
4. 0-48 m sárgásszürke löszhomokban folyóvízi kavics (28 cm) és felette mészkonkréciós kavics-törmelék (20 cm);
5. 0-28 m sárgásszürke, vasrozsdafoltos, kissé homokos, palás elválású agyag;
6. 0-12 m kékesszürke, vasrozsdaszerű agyagos homok, sok *Congeria*-val;
7. 0-13 m zöldesszürke, kissé agyagos, muszkovitos homok;
8. 3-61 m világos sárgásszürke, palás elválású, tömött meszes agyag, alsó határán 8 cm vastag *Congeria*-paddal;
9. 0-10 m erősen vasas, kissé agyagos homok, telve *Vivipara*, *Congeria* és *Melanopsis* maradványokkal.

A Partfő-hegy déli meredek falában a tipikus lösztől merőben eltérő lösszerű lerakódások vannak feltárva. Az idősebb pleisztocén vízmosások mélyebb völgyeit, árkait itt réteges finom homokos, majd durva homok apró kavicsrétegekkel váltakozó agyagosabb üledékek töltik ki. Ezek külső megjelenésükben a tipikus löszre emlékeztetnek. A rétegzett homokos és agyagos lösszerű képződmények a Partfő-hegy délnyugati oldalán, s tovább nyugatra a Sandor-hegyig elég nagy kiterjedésben fordulnak elő. Sajátos összetételük és helyzetüknél fogva a dr. LÓCZY LAJOS<sup>1)</sup> által először konstatált *völgyi lösz*-szel teljesen azonosak. A Telekpart feltárásaiban, köz-



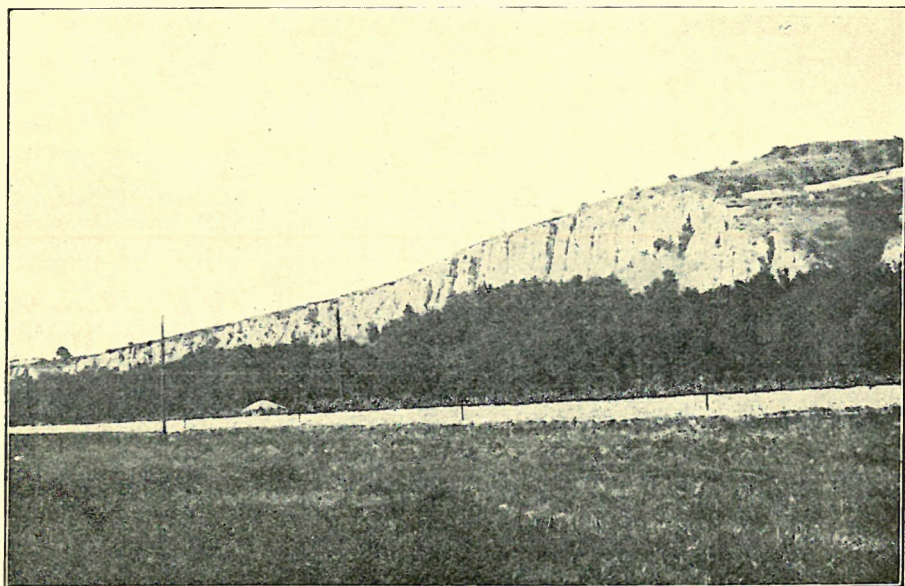
2. ábra Balatonkenese. A Telekpart déli oldalának szelvénye. Mérték 1:100.

1) LÓCZY LAJOS: id. m. 493., 500—503. l.

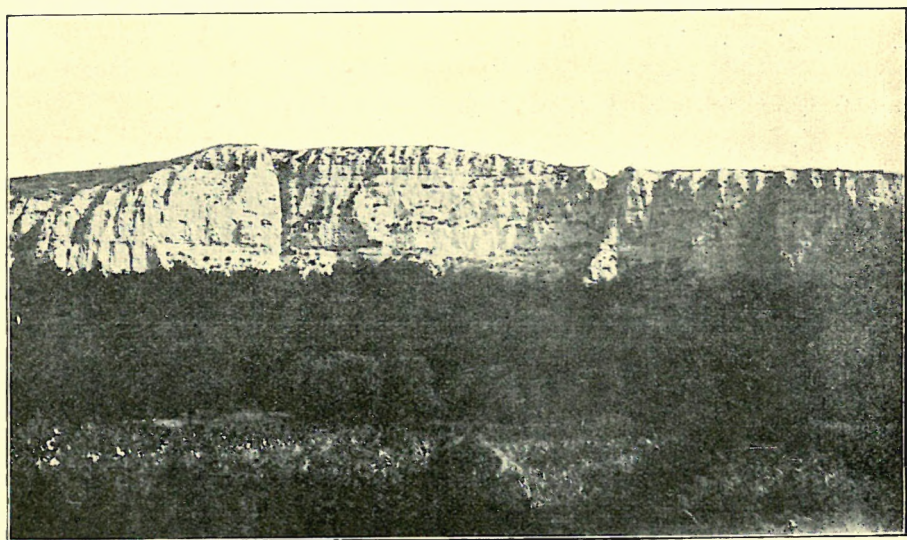
vetlen a pannoniai-pontusi korú rétegeken, az egykori vízmosásos völgyületek mélyebb részeinek megfelelően, sárgásszürke, aprókavicsos löszhomokban közepes nagyságú folyóvízi kavicsréteg nyugszik. Ez a kavicsréteg átlag 28 cm vastagságú és míg a part közepe táján 32 cm-re szélesedik ki, addig kelet felé fokozatosan elkeskenyedik. A kavicsréteg fölött 20 cm vastagságban, tömérdék mészkonkrécióval telt aprókavicsos homok következik. Valószínűleg az idősebb pleisztocénban lerakódott kavicsmészkonkréciós réteg felett, átlag 3 m vastagságban találjuk a völgyi lösztakarót, melynek két tagját különböztethetem meg: 1. az alsó agyagosabb völgyi lösz és 2. a felső finom homokos völgyi lösz; mindkettőre általában jellemző a rétegzettség és a helyenkénti leveles elválás.

A Telekparton közel 2 m vastagságot elérő sárgásszürke, vasrozsdafoltos agyagos völgyi löszben 0.5—9 cm vastagságú öregszemű homokrétegek fordulnak elő, amelyek főleg 0.2—6 mm átmérőjű kvareszemekből és mészmárga konkréció, homokkölemezek szegletes, majd lekoptatott darabkáiból állanak. E szintesen fekvő öregszemű homokrétegecskék, melyeknek szemeit muszkovitos, agyagos finom homok lazán köt össze, a löszréteg aljában vastagabbak, míg fölfelé fokozatosan elvékonyodnak, úgy, hogy a magasabb szintben már csak összefüggés nélküli, keskeny fészkeket alkotnak. Az alsóbb fekvésű homokrétegecskék iszapolt anyagában, kevés muszkovitos finom kvarehomokon kívül, főképpen kvarc- és mészmárga konkréciók javarészből szögletes, ritkán lekoptatott darabkái találhatóak. A magasabb csíkok iszapolt anyagából túlnyomólag lekoptatott kvareszemek, azonkívül apróbb mészmárga konkréció, muszkovit pikszel (*Limnocardium* sp., *Limnaca* sp. bemosott töredékei) már gyéren kerültek elő. Jellemző továbbá e homokcsíkok anyagának szemeire az, hogy a magasság felé mindjobban kisebbednek, úgy, hogy a felsőbb keskeny csíkok és fészkekben nagyobb átmérőjű kvarc és konkréciós darabkák igen ritkán mutatkoznak, vagy teljesen hiányoznak. A felső 1.80 m vastagságú, leveles elválású finom homokos völgyi lösz, sárgásszürke, agyagos muszkovitos homok habitusával bír, mely helyenként kékesszürke agyagosabb csíkokkal váltakozik. A völgyi lösznek e homokos változatában, az agyagosabb völgyi löszre oly jellemző öregszemű homok és mészmárga konkréciós rétegecskék teljesen hiányoznak.

A Telekparton megfigyelt völgyi lösztakaró származására és korára nézve, behatóbb elemzések hiányában részletesen nem nyilatkozhatom. Valószínűnek látszik az, hogy a völgyi lösz a környék átmosott anyagából keletkezett, melyet a hulló poron kívül, a magaslatok régibb lösze is gyarapított. Az alsó agyagosabb völgyi lösz inkább fluviatilis eredetűnek, míg a felette lévő finom homokos völgyi lösz a csapadékvizek denudációs termékének tekinthető. A völgyi lösztakaró képződésének ideje a fiata-



3. ábra. Balatonkenese. Partfő oldal. (Szerző felv.)



4. ábra. Balatonkenese. Tatárlikak oldal. (Szerző felv.)

labb pleisztocénba helyezhető, míg a fekvőben lévő kavics és mészkonkréciós réteg az annál idősebb pleisztocén torrens vagy folyó vizeinek horpadéka. Az egész takaró vízhorrida anyaga a későbbi száraz klíma alatt lösszerűvé vált.

A Partfő hegy Diáságy-i részén, valamint a Tatárlikák oldal felé eső horpadáson, a völgyi lösztakarót tekintélyes vastagságban találjuk. Legjobban az 1916. évi omlás nyomán támadt feltárásban figyelhető meg. A völgyi lösz itt átlag 7 m vastagságot ér el és üledékeinek úgy minősége, mint szerkezete szempontjából, a Telek-partiéval lényegében teljesen azonosítható.

A magas part középső tagjának a *Partfő* oldalnak (3. ábra) rétegsorát a 127.30—140.94 t. sz. f. magassági pontok között, tehát összesen csak 13.64 m vastagságban állapíthattam meg részletesen. Egyrészt azért, mert a lábazat omladékainak mélyebb eltakarítása nem volt keresztül vihető, másrészt a meredekfal 140.94 magasságán felül, az akkor rendelkezésemre állott segédesszközök elégtelensége miatt, megbízható méréseket és gyűjtéseket nem végezhettem.

A magas part harmadik, keleti tagjának a *Tatárlikák* meredek oldalának (4. ábra) rétegsorát, a lábazatot alkotó omladéktól a part felső pereméig (138.38—164.28 t. sz. f. magassági pontok között), közel 26 m vastagságban részletesen sikerült megállapítanom és kielégítő gyűjtéseket végezni.

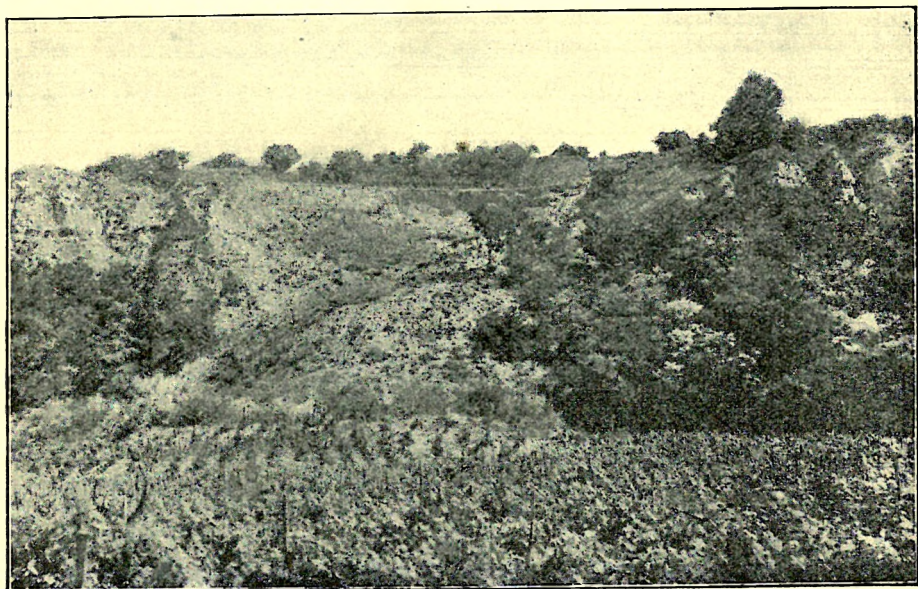
A Partfő- és a Tatárlikák-oldalt fölépítő pannoniai-pontusi korú üledékekre vonatkozó, de még folyamatban lévő közet- és faunisztikai vizsgálataim eddigi eredményének vázlatos ismertetése helyett, az 1916. évi omlás jelenségeivel óhajtok az alábbiakban foglalkozni.

A Partfő- és a Tatárlikák-oldal közötti, horpadásszerű mélyedést völgyi lösz tölti ki, melynek különálló szakaszában kisebb mérvű, de a létrehozó okok szempontjából érdekes tömegmozgás történt. Az 1916. ápr. 2-án délelőtt  $\frac{1}{2}$  12 óra felé kezdődő omlás FÍLÓ GYULA vincellér szerint, aki a közelében tartózkodott, minden előjel nélkül indult meg. A hegyoldal meredek fala nagy darabokra szakadozott és azok az alsó akácerdőbe zuhantak le. Majd a szőlővel beültetett part fölötti terep repedezni, dőrej nélkül, csaknem zajtalanul süllyedni kezd. A süllyedő tömegnek mintegy kétharmada hirtelen leomlott, mire az alsó akácokban a fák megintogtak, néhány pedig kidőlt. Az omladék előtti sík térségen, a szőlő-kultúrával fedett talajban hullámos dombok támadtak. Utánomlásokban a megmozdult tömeg hátralevő egyharmad része is lekerült; 1 óra felé pedig az omlás teljesen befejeződött.

Az omlás nyomán támadt feltárásban, valamint a nyugatra kiálló régi partfalon (5. ábra) a következő rétegsort állapíthattam meg (6. ábra):

1. 0-50 m humuszos barna termőtalaj;
2. 0-65 m világosbarna, mészkonkréciós agyag (altalaj);
3. 7-10 m (1380—1309 t. sz. f. magassági pontok között) völgyi lösz.

Az omlásban feltárt völgyi lösztakaróban, mely a Telekparton lévőnél 7 m-rel magasabban fekszik, feltűnőbb eltérések mutatkoznak. Az alsó, agyagosabb völgyi lösz itt már csak 4-70 m magasságot ér el, s benne a jellemző öregszerű homok és mészkonkréciós rétegecskék sűrűbben és jelentékenyebb vastagságban (22 cm) fordulnak elő. Feltűnő, hogy e réte-



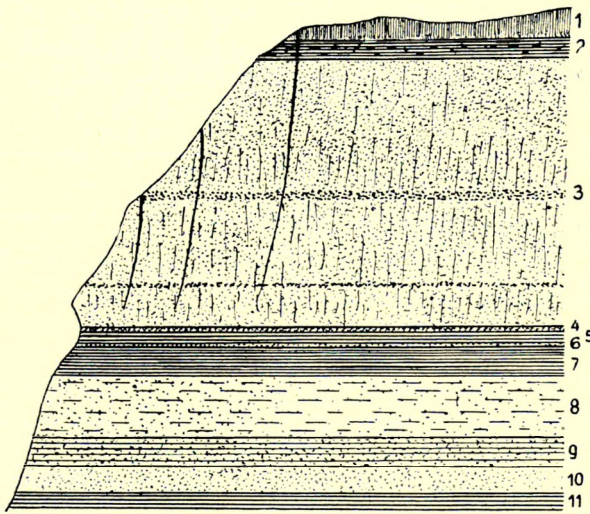
5. ábra. Balatonkenese. Az 1916. évi omlás Ny-i oldala. (Szerző felv.)

gecskék vastagság szerinti elhelyezkedése már nem mutat oly szabályoságot, mint a Telekparti agyagos völgyi löszben. Anyaguknak szeméi azonban a magasság felé, itt is mindjobban kisebbednek. A felső 2-40 m vastagságú finom homokos völgyi lösz, a Telekparton megfigyeltnél jóval agyagosabb. Lényeges eltérés itt tehát a völgyi lösz két tagjának vastagságában és agyagosabb minőségében mutatkozik. A telekparti völgyi lösz közvetlen fekvőjében nyugvó mészkonkréciós és folyóvízi kavicsréteg itt teljesen hiányzik.

4. 0-17 m kékesszürke, muszkovitos agyagos homok, felső szintjében kisebb-nagyobb mészkonkréció darabokkal;



5. 0-26 m sárga, tömötten összeálló, homokos meszes agyag;
6. 0-10 m kékesszürke, muszkovitos finom homok;
7. 0-70 m barna agyag, felső határa közelében 5 cm vastagságban lignites;
8. 1-60 m vasrozsdafojtos, szürke agyagesikokkal váltakozó, kékes-szürke, muszkovitos agyagos homok;
9. 0-70 m kékesszürke, muszkovitos, finom homokos agyag, felső 12 cm-nyi vastagságában kövületes (*Limnocardium decorum* FUCHS, *Congerina* sp., *Limnaea* sp., *Planorbis* sp., *Melanopsis pygmaea* PARTSCH, *Melanopsis Entzi* BRUS.,



6. ábra. Balatonkenese. Az 1916. évi omlás Ny-i határfalának rétegszelvénye.  
Mérték: 1: 200.

*Melanopsis Bouei* FÉR., *Micromelania* sp., *Prososthenia Sturi* BRUS. és *Neritodonta* sp.

10. 0-63 m kékesszürke, tömötten összeálló, muszkovitos finom homok;
11. 0-40 m-re feltárt, palás elválású, szürke, kissé homokos agyag.

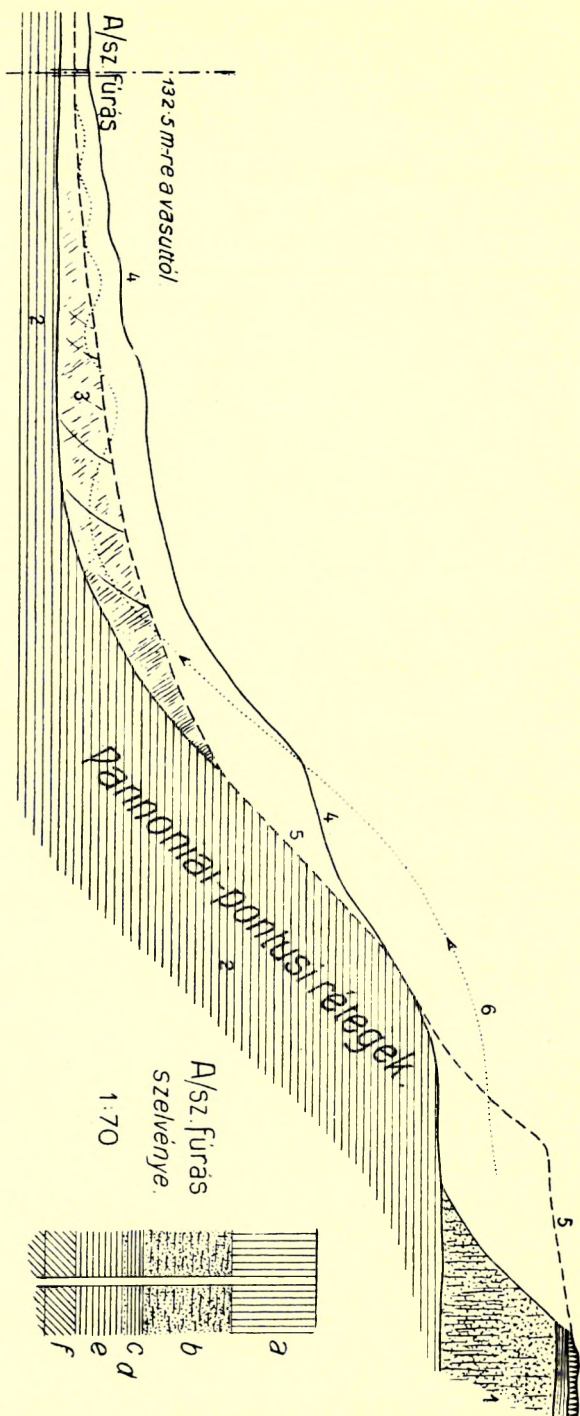
A Balaton keleti szakadékos magas partjai: a Fancsér oldal csúcsos partja, a Partfő-, Csittény-hegy és az Akarattyva körüli partok a jelenkori nagy deformációknak páratlan színhelyei. E partok pusztulásának okaival és jellegével dr. LÓCZY LAJOS a Balaton partjainak kialakulása<sup>1)</sup> szem-

<sup>1)</sup> LÓCZY LAJOS: A Balaton környékének geol. képződményei. Budapest. 1913. 272—286. és 512—522. l.

pontjából behatóan foglalkozott. Széleskörű megfigyeléseiből és újabban HOFFMANN ALAJOS máv. főmérnöknek a kenesei vonalbiztosító munkálataival kapcsolatos kutatásaiból<sup>1)</sup> tudjuk, hogy az itt előfordult nagy tömegmozgások okai az altalaj viszonyaiban, a Balaton és a hegy belsejében bőségesen jelenlevő vizek működésében keresendők. A partpusztulások többnyire a maximális csapadék periodusa után közvetlenül, vagy ritkán azzal egyidejűleg lépnek föl. Az 1916. évi tömegmozgás, mely kizárólag a fentebb ismertetett völgyi lösz és azt takaró rétegen ment végbe, a nagy tömegmozgásokkal csak részben azonos jelenségek következménye. Ugyanis a nagy tömegmozgásoknál, mint az 1908. és 1914. évi csúszásoknál a csaknem meredek partfalak egyes szakaszai, a Balaton és a hegy belsejéből kifolyó vizektől átáztatott alapagyagon, egész tömegükben mozdultak el. Az 1916. évi tömegmozgás alkalmával, az egész partfalra kiterjedő mozgás nem következett be. Ez kitűnik abból a körülményből is, hogy a partfalat fölépítő pannoniai-pontusi üledékek rétegei, a felvett külső szelvény tanúsága szerint, a szomszédos falakéval együtt szálban állók. A hegy belsejében működő vizek romboló hatása itt figyelembe sem vehető. A part itt egész terjedelmében száraz, a tetőn kútak sínesenek. A Balaton vize, melynek színe az 1915. év folyamán ugyan feltűnő ingadozást mutatott, nem hatott annyira, hogy a szálban álló hegytömeg mélyebb szintjében lévő agyagréteget átáztassa, s így a felette nyugvó száraz tömeget, megbízható támasztó alapjától megfossa.

A völgyi lösztakaró közel 6000 m<sup>3</sup>-re tehető tömegének elmozdulása tehát, minthogy itt sem a belső vizek, sem pedig a Balaton pusztító, áztató hatásai közre nem játszottak, egyedül a csapadékvizek okozta hatásokra vezethető vissza. Az 1915. év bőséges csapadékvizei ugyanis, a hegyoldal szőlőinek rigolirozása következtében, a vertikális repedésektől szaggatott völgyi lösz tömegébe könnyen lejuthattak és annak eredeti súlyát jelentékenyen megnövelték. Ehhez járult még a csapadékvizek áztató hatása, mely közvetlen a völgyi lösz alatt lévő erősen agyagos, konkréciós homok és agyagrétegekben is, valószínűleg nagyobb fokban jelentkezett. A meredek részsűjű, tehát feszültségben lévő völgyi lösz, melyben a csapadékvizek eredményezte túlsúly és áztató hatások a belső egyensúlyi állapot megbomlására vezettek, a fekvőben nyugvó átázott agyagos réteg felszínén tapadási erejében csökkenve, parabolikus síkon elvált és leomlott (7. ábra). A főtömeg leomlása után, utóhatásként, a lábazatot alkotó régi omladékban érdekes elmozdulás történt. Ugyanis a vasúti pályától 132,5 m-re, mintegy 20 m szélességben a szőlő-kultúrával fedett talaj hullámosan

1) HOFFMANN ALAJOS: Tanulmány a balatonvidéki vasút 330—430. szelv. vonalrészről. 1914



7. ábra. Balatonkenese. Az 1916. évi omlás a Partfő- és a Tatárhídkak oldal között. (K. m. szelvény, mérték kb. 1:600.)

1. völgyi lösz takaró; 2. szállban álló pannoniá-pontusi rétegek; 3. régi omladék-lábazat; 4. az 1916. évi omlás után keletkezett új terep; 5. az omlás előtti terep; 6. a tömegmozgás iránya.

A/sz. fúrás rétegsora: a = 80 cm öntésiszap; b = 85 cm iszapos homok; c = 15 cm kékeszürke, vasrostafoltos finom homokos agyag; d = 5 cm szürke homok; e = 2.50 cm sárgás, tömött márga; f = 30 cm kékeszürke agyag.

felgyűrődött. Ez úgy jöhetett létre, hogy a Balaton magas vizállása folytán átázott altalajban, tehát itt labilisan fekvő lábázatban, a lezuhant tömeg irányt változtatva, az A. fúrásban 2·35 m-re elért kékesszürke, tömött agyagon tovább mozgott; maga előtt sajtolva az omladéknak anyagát és három fokozatosan ellapuló hullámban felgyűrte. Utánomlásokban a megmozdult tömeg hátralevő része a támadt két törmelék lépcsőn szétterült, mire az omlás teljesen befejeződött.

Az 1916. évi kisebb méretű part-pusztulásban tehát, egyszerű omlás jelenségei nyilvánultak meg. A szabadon álló hegyoldalban, valószínűleg a csapadékvizek behatására a belső összetartó erő a tömegben megszűnt és a nehézségi erő hatása alatt az elvált tömeg lezuhant.

---

Jelentésemet befejezve, kedves kötelességemnek tartom a m. kir. Földtani Intézet igazgatóságának hálás köszönetemet nyilvánítani, hogy a Balatonkenese környéki magas partok tanulmányozását ez évben is lehetővé tette. A külső munkálataim közben felmerült nehézségek sikeres leküzdését HOFFMANN A. máv. főmérnök urnak köszönhettem, aki állandó érdeklődéssel kísért és támogatott.

## 7. Vulkáni üvegek a Drócsából és az Erdélyi Érchegységből.

Dr. SZENTPÉTERY ZSIGMOND-tól.

1916. év július havában a m. kir. Földtani Intézet igazgatóságának szíves megbízásából pár hetet töltöttem a vezetése alatt álló gyűjtemény mezoerupciós anyagának átvizsgálásával és ez idő alatt megismertem azokat a rendkívül érdekes bázisos vulkáni üvegeket, amelyek az alább megjelölendő helyekről eddigelé közzétanilag ismertetve nem voltak. Lelőhelyeiket az Igazgatósághoz beadott jelentésemben már közöltem is minden részletes leírás nélkül, jóformán csakis a kőzetnevek pusztja felsorolásával.<sup>1)</sup> Azóta a részletes vizsgálatokat teljesen befejeztem, azonkívül megkaptam e kőzetek közül háromnak kvantitatív vegyi elemzését is, úgy, hogy most teljes képet adhatok ezekről a nagyon érdekes és különösen az egyes ásványok (augit, plagioklász. olivin) képződésének menetére rendkívül tanulságos üvegekről.

Vizsgálataim folyamán kiderült, hogy ezek a szurokkövek három külön közetcsaládba oszthatók: 1. piroxénporfiritek, 2. melafirok, 3. a diabázok családjába.

### Piroxénporfirit-szurokkövek.

Általános jellegük, hogy többé-kevésbé átalakuló üveges alapanyagukból főleg labrador sorozatú földpát és augit van porfirosan kiválva, amelyek mellett helyenként a hipersztén is megjelenik.

A legtipusosabb ilyen üvegek a cebei forrásvölgyből kerültek ki dr. PAPP KÁROLY 1906. évi gyűjtése révén, ki a vidéket földtanilag részletesen fölvette.<sup>2)</sup> Az előfordulási hely PAPP tanár úr szíves levélbeli közlése szerint közelebről megjelölve a következő: „A szurokkövek lelőhelyei a Lunkoji-patakba ömlő Valea Lunga ÉNY-i ágában: a cebe—lunkoji forráspatak közepe táján vannak, a 384 m-es ponton lévő kerülőháztól

1) Dr. SZENTPÉTERY ZSIGMOND: A Drócsa és az Erdélyi Érchegység erupciós kőzeteiről. M. kir. Földtani Intézet 1916. évi jelentése. Budapest, 1917.

2) Dr. PAPP KÁROLY a vidékről írt egyik értekezésében: „A Fehér-Körös völgyében levő barnaszén medence. M. Kir. Földtani Intézet 1909. évi jelentése.“ a 137. lapon e kőzetről a következőképpen ír: „Ezen gömbök tiszta, vitrofros anyaga sötétbarna színű és letörött részén kissé áttetsző. Felületükön többféle benyomat látszik az egymással érintkező gömböktől. A kéreg felé egymásra boruló héjakat is mutat, belsejében egyöntetű, szerkezet nélküli üveggaggal“.

ÉNy felé fél km-re és tovább ÉNy-ra a patak mellett.“ Az előfordulási hely vidékéről pedig a következőket közölte velem: „A Valea Lunga csaknem véges-végig augitporfirritben és tufájában halad,<sup>1)</sup> a völgytől É-ra itt-ott pár száz méterre ott látjuk a juramészki sziklákat is az augitporfirre települve, úgy, hogy a mészki sziklák törmelékei helyenként a völgybe is lehullottak. Az augitporfirrit nyugat felé a völgy mélyén hordónyi gömböket mutat. A lunkoji korcsmától mintegy km-nyire a 384 m ponton lévő kerülőháznál a Valea Lunga 2 ágra oszlik. Az ÉNy-i ágban vannak a szurokkövek. A völgyág kezdeténél az eruptivum felett mészki-törmeléből forrás jön ki, ugyancsak e völgyág végén a cebei aranybányáknál a mezoeruptivumon az andezit alól szintén forrás fakad.“ E rövid levélbeli leírás is igen jól mutatja e vidék rendkívüli érdekességét és változatosságát, ahol a mezoeruptivum és hű kísérő társa a juramészki neoeruptivummal találkozik.

A vizsgálat alá vett cebei szurokkövek 3—8 cm-es nagyságú gömbös-héjas szabad darabok, a héjak között vékony kalcithártya van. Friss törési felületükön üde szurokfényűek, bennük figyelmesebb vizsgálatnál üvegfényű hasadási lapokkal bíró földpátkristályokat láthatunk, amelyek átlátszó voltak miatt nem igen válnak ki a fekete alapból.

Anyaguknak uralkodó része a kanadai balzsamnál erősebb, de a porfiro földpátnál gyengébb fénytörésű, részben perlités elválású halványbarna *üveg*, amely telve van átkristályosodási termékekkel. Ezek részben a poláros fényre érzéketlen krisztallitek, részben augit kristályvázak, részben jobban kifejlődött augit és plagioklász mikrolitok. Mindezek a megjelenési formák egymással számtalan átmenettel vannak összekapcsolva.

A *krisztallitek* átlag 50  $\mu$ -os tálakú képződmények, amelyek előszeretettel szedődnek össze csillagalakú formákba, néha végtelen parányi ferritszemeseket is körülögnak. Meglehetősen gyakran *kristályvázakká*: leginkább rács, létra, szögesfejű buzogány, stb. formájú képződményekké csoportosulnak, amelyek már valami igen gyenge kettősfénytöréssel is bírnak és általános tulajdonságuk, hogy inkább merevek, mint hajlongók, így gyakori formájuk az is, hogy egy egyenes szárra merev tüskék sorozata illeszkedik. A jobban kifejlődött kristályvázak átlag 0.1 mm-esek és rendes formájuk a két végén villaszerűen elágazó vagy éppen szétosztódó hosszúkás szál alak. Ezek a kristályszálak nagyon gyakran keresztalakban nőnek össze egymással. Nem ennyire gyakori forma az, hogy 2 rövid, gyengén meghajolt pálcikaszerű képződmény érintkezik egymás-

1) PAPP tanár úr átvizsgálta gyűjtéseinek tanúsága szerint az augitporfirrit kívül előfordul itt szörványosan oligoklászporfirrit és amfibolporfirrit is, sőt Viszka felé diabázporfirrit is.

sal domború oldalakkal. Így mindig aszszimmetrikus formák képződtek. Egyes jól kifejlett kristályvázak már jól mutatják az annyira jellemző ferde elsötétedést, azért is a mikrolitokhoz átvezető átmeneti alakoknak tekinthetők.

Az augit *mikrolitok*, melyek közül a legnagyobb 0.4 mm-es, leginkább izometrikusak, de van közöttük hosszúra nyúlt is. Színük halvány sárgásbarna. A földpát mikrolitok mennyisége jóval kisebb, ezek részben jól kifejlett, 0.4 mm-ig emelkedő ikersávós lécek, amelyek azonban végeiken néha szétágaznak, részben pedig szabálytalan alakú pelyhek, amelyek főleg az üvegnek halványabb, vagy éppen szintelen helyein fordulnak elő. Elsötétedésük 30°-ig is felmegy, de a közelebről meghatározható pár kristályka andezin sorozatúnak bizonyult.

Érdekes a hipersztén előfordulása az alapanyagban, még pedig ha nem is nagy, de meglehetősen mennyiségben, holott a porfiros ásványok között alig akad egy-kettő. Az alapanyagban 50  $\mu$ —0.3 mm-es karsú oszlopokat alkot, amelyeken az elég jó hosszanti (oszlopos) hasadásokon kívül haránt (bázis szerint) irányú befűződések is jól láthatók. Pleochroismusa gyenge, az igen halvány sárgásbarna ( $\alpha$ ) és a majdnem szintelen ( $\gamma$ ) között váltakozik. Gyakran veszi körül augit és pedig főleg hasonló hosszúságú kristálykákban.

Az alapanyag kristályos elemei egyes porfiros földpát és augit kristályok körül meggyűlnek, úgy, hogy ezek olykor ilyen kristályos koszorúval vannak körülvéve. De meggyűlnek egyéb helyeken is egyes kis fészkekben.

A kivétel nélkül üde porfiros ásványoknak mennyisége, ha az alapanyaghoz mérten alárendelt is, meglehetősen tekintélyes, az egész kőzetnek kb.  $\frac{1}{5}$  részét teszi. Közülük legtöbb a plagioklász, az augit jóval kevesebb, porfiros hipersztént pedig a kőzetből készített vékonyesizolatoknak csak egyikében találtam pár szemet.

A *labradorit* sorozatú porfiros plagioklász 3 mm-ig emelkedő kristályai leginkább széles táblák, karlsbadi és nem valami sokszoros albit ikrek. A zónás szerkezet nem általános, akkor is csak ritkán éles a zónák közti különbség. Elég gyakran korrodáltak, a barnás üveggel kitöltött beöblösödések olykor nagymérvűek. Egyesek üvegzárványokkal valóságosan túl vannak tömve. A plagioklász gyakran fordul elő augittal együtt kisebb-nagyobb halmazokban, amikor mindig jól látszik, hogy az augitnál idősebb. A porfiros halvány sárgásbarna *augit* 1.5 mm-ig emelkedő zömök oszlopai csak ott idiomorfok, ahol földpáttal nem érintkeznek, csak ritkán korrodáltak. A harántlap (100) szerinti iker alig pár esetben észlelhető, gyakoribb már a keresztalakú összenövés, ezenkívül szórványosan némi gyengén kifejezett rendes zónás, de homokórás szerkezet is előfordul. Az

említett nagyon gyéren kivált, 0·8 mm-ig emelkedő porfíros, bronzit felé hajló *hipersztén* idiomorf hosszúkás oszlop, bár aránylag jóval zömökebb, mint az alapanyag hipersztén mikrolitjai. A nagyon kevés *magnetit* olykor 0·3 mm-es szemesei itt-ott kristályvázszerű képződményekbe mennek át. A kőzet tömörsége = 2·599.

Nagyon hasonlít ez a kőzet a Toroczko melletti Székelykő augit-hiperszténporfirijéhez, csakhogy ez utóbbi nem ilyen nagyon üveges és benne a hipersztén mennyisége valamivel nagyobb.

Még jobban kitűnik ez a hasonlatosság, ha a belőle készült vegyi elemzést, melyet dr. HORVÁTH BÉLA úr volt szíves készíteni és ennek a különböző módszerek szerinti átszámításait vesszük vizsgálat alá, továbbá az egyes vegyi rendszerekben elfoglalt helyét nézzük:

Eredeti elemzés	100-ra átsz.	LOEWINSON—LESSING-féle értékek:
SiO <sub>2</sub> = 52·89	58·46	Formula:
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> = 13·58	15·01	9·74 SiO <sub>2</sub> : 1·78 R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 3·75 R <sup>I+II</sup> O
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> = 4·54	5·02	5·47 SiO <sub>2</sub> : 1·00 R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 2·10 R <sup>I+II</sup> O
FeO = 4·07	4·69	Alkália-viszony:
MgO = 3·98	4·40	R <sub>2</sub> O : RO = 1 : 4·68
CaO = 8·20	7·55 <sup>1)</sup>	Savanyúsági együttható α = 2·06
Na <sub>2</sub> O = 2·55	2·82	Bázismolekulák száma β = 57
K <sub>2</sub> O = 1·86	2·05	
— H <sub>2</sub> O = 1·50	100·00	
+ H <sub>2</sub> O = 5·05		
CO <sub>2</sub> = 1·08		
TiO <sub>2</sub> = 0·93		
MnO = 0·17		
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> = 0·02		
BaO = 0·05		
	100·47	

A. OSANN-féle értékek:

Molekula %		
SiO <sub>2</sub> = 62·77	s = 62·77	n = 5·8
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> = 9·31	A = 4·26	sor = β
FeO = 8·10	C = 5·05	m = 8·0
MgO = 6·96	F = 18·61	sor = ν
CaO = 8·60	a = 3·4	k = 1·15
Na <sub>2</sub> O = 2·88	c = 3·6	6 A + 2 C + F = 54·27
K <sub>2</sub> O = 1·38	f = 14·0	
	100·00	

1) A mindenképen idegen calcitnak megfelelő CaO mennyiséget úgy itt, mint a következő 2 elemzésben is levontam a 100 súlyrész száraz anyagra való átszámításnál.



Az ACF háromszögben a 170. sz. augitandezit (Mariveles, Luzon) és a 160. sz. hiperszténdandezit (Mariveles, Luzon) közt áll, típusformája alapján az utóbbihoz azonban közelebbi rokon

	s	A	C	F	a	c	f	n	sor
170. augitandezit	58.66	4.62	6.10	19.90	3	4	13	7.3	β
szurokkő	62.77	4.26	5.05	18.61	3.4	3.6	14	5.8	β
160. hiperszténdandezit	61.11	4.76	5.55	18.15	3.5	4	12.5	6.5	β

Az OSANN-féle rendszerben a rendszerértékek (s, 6A + 2C + F, k) alapján a piroxénporfirrit családba pontosan beleillik:

	s	6A + 2C + F	k
szurokkő	62.77	54.27	1.15
piroxénporfirrit-család	60.92	54.39	1.12

OSANN-féle új paraméterek alapján majdnem pontosan egybeesik a 684. sz. hiperszténdandezittel (Buffalo Peak, Colorado):

	S	Al	F	Al	C	Alk	NK	MC
szurokkő	19.7,	2.9,	7.4	12.6,	11.6,	5.8	6.7	4.5
684. hiperszténdandezit	19.5,	3,	7.5	13.5,	10.5,	6	6.5	4.8

A közetcsaládok közül a S Al F háromszögben legközelebb jut a piroxéndandezit-porfirrit családnak. A 3 főcsoport (1. tefrites, 2. keverék, 3. andezites) pedig határozottan az andezitesbe tartozik és pedig a típusul felsorolt közetek közül a Si Nabun-i andezittel egyezik legjobban.

Az *amerikai* rendszer alapján az ideális ásványos összetétel és a rendszertani helyzet a következő:

Kvarc	= 12.12	Classis II	Dosalan
Ortoklász	= 11.12	Ordo 4	Austrar
Albit	= 21.48	Rang 4	Bandas
Anortit	= 20.02	Subrang 3	Bandos
Diopszid	= 13.70		
Hipersztén	= 4.64		tehát a Bandai San-i andezittel
Magnetit	= 6.50		esik egy helyre, ahová az OSANN
Ilmenit	= 1.52		által típusul választott pilisi hi-
Kalcit	= 2.40		perszténaugitandezit, továbbá a to-
H <sub>2</sub> O	= 6.55		roczkói hiperszténaugitporfiritek is
Egyéb	= 0.07		jutnak.
	<hr/>		
	100.12		

Leginkább ide lehet sorozni a dr. LÓCZY LAJOS gyűjtéséből a „*Torjás, Maroshollódra (Korbest) vezető útról*” származó, meglehetősen elváltozott külsejű szurokkövet. A már körömmel is porlasztható közeten na-

gyon jól látszik, hogy kalcittól lazán összeragasztott mm-es üvegdarabok és gömböcskék halmaza, amelyek közül csak alig egy-kettő éri el a cm-es nagyságot.

A legüdebb üvegdarabok egyikéből készített vékonyesizolat azt bizonyítja, hogy a cebeihez hasonló, de a fejlődésnek alacsonyabb fokán áll ez a kőzet. Csak kevés széles lemez-, ritkán lécalakú plagioklász van belőle kiválva nagyon gyér augittal.

Az *üveg* sokkal világosabb színű, mint a cebei kőzetekben, halvány sárgásbarna és kloritos termékekkel jelölt elválási, repedési vonalakkal van áthálózva. Csak kevés helyütt maradt meg üdén és változatlanul. Ahol átkristályosodásnak nem indult, ott sok helyütt kloritosan változott el. Az átkristályosodásnál olyan sok kristályváz és egyéb képződmény vált ki belőle, hogy ezek mennyisége helyenként uralkodóvá is válik és az üveg csak a közöttük üresen maradt kisebb-nagyobb terekre szorult. E termékek jó része a helyenként kloritosodó augitkristályváz, uralkodólag hajlongó struccotoll formában, amelynek közepén gyakran már tömör augit is kiképződött. De előfordulnak kezdetlegesebb rácsszerű képződmények is alig észlelhető gyenge kettőstöréssel. A *földpát* kristályvázak nagyon változatosak. A rendes forma az, hogy két kissé meghajolt fonalszerű képződmény domború oldalaival érintkezik, ezek között gyakoriak a 10—15  $\mu$  hosszúak vagy 5  $\mu$  vastagság mellett. Ahol összeér a 2 meghajolt fonal, ott megvastagszik a kristályváz, de a közepén gyakran marad még egy kis kerek nyílás. Ezekben a zömök, szimmetriátlan alakokon kívül vannak azonban egész 0.4 mm-ig emelkedő vázak is, de ezeknek a végein a villaalakú elágazás nem olyan divergáló, rendszeren majdnem egészen merevek. Hasonló ezekhez az a forma, amelynél az egyik végén túalakúlag kihegyesedik a földpát, másik vége felé vastagszik és hirtelen 2 merev ágra válik szét. És még számtalan hasonló alak van. Egészen más alak az, amelynél az izometriához közeledő földpát az egyik szélén egészen jól elkülöníthető téglalakú parányi tagokra rostozódik széjjel. Egy ilyen lemeznek 50  $\mu$  széles egyik oldalán 25 ilyen parányi téglalakú tagot olvastam meg. Ugyancsak ilyen kezdetleges földpát képződmények az üvegnek világosabb, sőt szintelen helyein azok az 50  $\mu$  hosszú merev szálcák vagy lemezek, amelyek egymás mellé rendezkedve, egyes sorokat alkotnak. Vannak azután szabálytalan alakú, elmosódott szélű földpátpelyhek is. Megemlítem végül azokat a földpát képződményeket is, amelyeknek csoportosulása nagyon hasonlít a velük egy társaságban előforduló augit kristályvázakéhoz: 0.1 mm-t is elérő meghajolt vagy épen hajlongó igen finom szálcákból állanak, amelyek legyező alakú pamatokban egyesültek, ill. ágaznak széjjel; ahol nagyobb csoportjaik vannak, ott a divergens sugarashoz hasonló szerkezetet hoznak létre.

A porfiros földpátok *labradorit* sorozatúak. helyenként magmabeli korrózió nyomai látszanak rajtuk. Nagyon üdék, rendszeren karlsbadi és albit, ritkábban periklin ikrek. A lécalakú kristályok nagysága 1·5 mm-ig, a széles lemezeké 0·6 mm-ig emelkedik. A nagyon kevés *augit* világos sárgás színű és szabálytalan alakú, legfeljebb 0·3 mm-es szemese. Van még a kőzetben pár kloritos és szerpentinés pszeudomorfóza, amely eredetileg talán olivin lehetett.

A kőzetnek egyes szabálytalan üregeiben, valószínűleg utólagos beszivárgás folytán szemcsés kvarc és rostos kalcidon kristályosodott ki.

Ugyanezen kőzet egy másik üvegdarabjában az *augit* kristályvázak majdnem egészen hiányoznak, azonban a porfiros plagioklászton kívül igen sok, átlag 30—50  $\mu$  nagyságú piroxén van benne, amely legnagyobbbrészt szabálytalan alakú *augitszemese*, de vannak közöttük hosszúkás, jó kristályalakú, egyközös, elsötétedésű, valószínűleg hipersztén kristálykák is.

Az egyes üvegdarabokat meglehetősen tisztátalan kalcit ragasztja össze.

Hasonló szurokkő az a kőzet, amely dr. PAPP KÁROLY 1909. évi gyűjtéséből származó, „Új b a r e s t i t e m p l o m t ó l É - r a a v ö l g y n y u g a t i o l d a l a“ lelőhelyű *augitporfir*t erupciós breccsájában fordul elő. Magának az *augitporfir*nek breccsás volta szabad szemmel is látszik, valamint az is, ami mikroszkóp alatt még inkább szembetűnik, hogy különböző kifejlődésű *augitporfir*t darabokból van összetéve, amelyeknek általános jellege az, hogy hipokristályos vagy utólagosan egészen átkristályosodott alpanyagukban 5 mm-ig emelkedő *labrador-* és *augit-*kristályok bőven vannak.

A szurokkőbreccsák egyikének az üvege túl van zsúfolva a csak szórványosan kettősen törő piroxénféle krisztallitekkel, ill. kettősen törő kristályvázakkal, de meglehetősen sok vasérc is van benne, azután kevés, helyenként kristályvázszerű földpátmikrolit. A kloritosan is átalakuló üveg épen olyan, mint az előbbi szurokkövekben. A porfiros *labradorit* (*labr.-bitovnit* is) főleg lemezalakú kristályai olykor egyes csoportokban halmozódnak fel, az *augit* inkább magános.

Ugyane kőzet egy másik szurokkő breccsadarabjában az üvegből kivált kristályos elemek közül felismerhető az elég nagy számú, de igen apró *augitszemese* és apró földpátmikrolit, egyébként az üveg legnagyobb része kloritos, de itt-ott és a porfiros földpátok közé bezárt helyeken találunk üdén maradt globulites barna üveget is. A klorit vagy egyes vékony szálcákban, olykor az *augit* kristályvázakra emlékeztető formában, vagy pedig olykor 0·4 mm-es ovális szferolitszerű vagy axiolitos csomókban fordul elő, amelyek elferdült és szétváló fekete keresztrel sötétednek,

A porfiros ásványok ugyanazok, mint az előbbi szurokkövekben, csak-hogy a földpát erősen elváltozott, szosszürit-féle anyag és szericit vált ki belőle.

### Melafirszurokkövek.

A tárgyalandó melafirszurokkövek uralkodó, sőt olykor egyedüli porfiros ásványa az olivin, amely mellett többször a plagioklász és augit is szerepel.

A legüdébb és a legjobban kikristályosodott melafirszurokkő *M a r o s p e t r e s* (Petris) vidékéről való. Az előfordulásra vonatkozólag gyűjtője, dr. PAPP KÁROLY, a következőket írja:<sup>1)</sup> „az egyik hely Petris felett van, ott, ahol az első mellékvölgy ÉNy felé ágazik. A Druja végnyúlványát, amelynek 243-as pontján kereszt is áll, az iparvasút felé néző oldalán kisebb-nagyobb gömbök borítják. Az udvarok kerítései felett szedhetjük különösen a súlyos üvegeket.“

Fekete színű és különösen a friss törési felületen élénk szurokfényű kőzet, amely a legkisebb méretűtől egészen 2 cm nagyságig menő kerekded, ovális vagy szögletes üvegdarabokból van meglehetősen lazán felépítve. Az egyes gömbökön néhol hűjas szerkezet is észlelhető. Köztük kevés kalcit látszik egyes halmazkák vagy bevonat alakjában. A kalcit, mint a mikroszkópi vizsgálat bizonyítja, ragasztó anyagként szerepel klorittal együtt az egyes üvegdarabok közt. A kőzet egyik felén elég bőven vannak limonitos foltok.

A kőzet legnagyobb része *üveg*, amelynek színe helyenként zöldes, máshol sárgás árnyalatú barna, fénytörése a kanadai balszamenál sokkal erősebb, körülbelül akkora, mint a porfiros bitovnit  $\gamma$ -je (tehát 1.57 körül van). Az üveget perliteshez hasonló elválási, repedési vonalak valószínűleg áthálózzák, amelyek, ellentétben az igazi perlites rajzolatokkal, gyakran egyes központokból indulnak ki és rendszeresen szelid hajlongással tovább futva ismételten szétágaznak, azután ismét összejönnek. A kiinduló központokban leginkább egyes zöldessárga kloritos csomók vagy kloritosan átkristályosodó üvegrészek vannak, amelyekben néha földpát és olivinkristályok is be vannak zárva. A kloritos helyek olykor a kristályokra emlékeztető alakkal bírnak és néha több ilyen szögletes részből állanak. Ezeken az üveg elválási irányait jelző rajzolatokon kívül telve van az üvegbázis merev repedésekkel is, amelyeknek csak kis részét vonja be klorit, tehát csak kis részben lehetnek eredetiek.

<sup>1)</sup> Dr. PAPP KÁROLY: Petris környékének geológiai viszonyai. M. kir. Földtani Intézet Évi Jelentése 1901-ről. 76—77. lap.

Az üveg maga főleg az elválási vonalak mentén kezd átalakulni. Az átalakulás főleg globulites és legjobban látszik a perlitszerű rajzolatok kiindulási központjában, ahol a szegletes, kristály alakhoz hasonló formákat az okozza, hogy ezek a halvány sárgásbarna globulitek egyszeres vagy többszörös sorban elhelyezkedve, ilyen szabályos alakú tereket zárnak körül. Az így bezárt tereket azután át is hálózzák ezek a globulit-sorok, sőt olykor kumulites halmazokban is meggyűlnek. Az elválási vonalak mentén a kivált kalcitnak és a kloritos anyagnak sokszor a centrális részét foglalják el, máskor két oldalt kísérik szakadatlan sorokban. Ilyenkor az oldalakon az üveg felől fürtös halmazokban is összegyűlnek. De találunk másféle krisztalliteket is, így gyakran longuliteket, azután szintelen vagy halványsárgás igen finom fonalkás képződményeket, amelyek egyesülve kúszált hajcsomókhoz hasonlítanak. Ugyancsak ilyen hajszálszerű képződmények vannak a porfiros olivin körül is, olykor tökéletlen sugaras elhelyezkedésben, valósággal koszorú alakban körülvéve azt. Egy helyütt 2 olivin kristályhalmaz körül egy igen érdekes, spirálisan összeesavart dróthuzalhoz hasonló képződmény látható. Más helyütt a szintelen finom fonalkák minden rend nélkül elhelyezkedve, összekúszált halmazokat formálnak. Vannak azután a trichitekhez hasonló, de nem fekete, hanem szintelen vagy barnás hajlongó, szétágazó hajszálszerű képződmények is. Mindezek a krisztallitek valósággal leírhatatlan változatosságúak. Közülök még csak azokat a kristályvázhoz hasonló termékeket említem meg, amelyeknél egy hosszú merev vagy szétágazó szárra gömbölyű vagy merev szálalakú képződmények sorakoznak.

A kristályosodásnak már magasabb fokát jelentik azok a kerekded parányi (a  $\mu$ -nyi nagyságon olykor aluli) gömböcskék, amelyek erős fénytörésűek és a csiszolat vastagságát át nem érő kicsinységük dacára is elég magas (I. sárgásfehér) kettőtörési színűek. Vannak továbbá piroxénféle termékek: ezek egyes vonalak körül csoportosuló sárgásbarna szferolitos csomók, amelyeknek rendkívül finom szálaeskái hosszukban pozitívek és elég erős fénytörésűek. Nagyon szórványosak azután az apró (10—15  $\mu$ ) pehelszerű, szintelen, földpátféle termékek az üvegnél gyengébb fénytöréssel, továbbá egyes jobban kifejlődött igen apró földpátmikrolitok.

Ebbe a leírt üvegbe beágyazva, tőle meg lehetős éles, ferrittel is jelzett határvonallal elválaszva előfordulnak egyes erősebben színezett sárgásbarna vagy veresesbarna szabálytalan alakú üvegrészek is, amelyeknek alkotása teljesen megegyezik a bezáró üvegével, tehát endogén zárványok.

Az üveg repedéseit kitöltő, valamint az egyes különálló szegletes vagy gömbölyded üvegszemeket a kalcittal együtt egyberagasztó *klorit*

vagy végtelen parányi pelyhek és szálaeszkák halmazából áll, vagy pedig egyes szalagok mentén nagyobb (0.2 mm-ig) távolságokra is egyszerre sötétedik. Ezek a hosszabb szalagok sokszor egyközösen, a szalag irányára merőlegesen egymás mellé sorakozott rendkívül finom szálaeskból, rostokból állanak. Az egyes klorithalmazokban a globulitek által jelzett szögletes formákon kívül mandulákra emlékeztető kerekded képződményeket is találunk. Az egyik ilyen 0.1 mm-es gömböcske falát több réteg klorit alkotja, ezen belül van egy sor globulit, amelyek szabályos köralakban rendezkedve teljesen körülzárják a belső részt: ez főleg amorf zöldes anyagból áll, csak a legbelső részében van egy kettősen törő kis mag, amely nem egyéb, mint végtelen finom kloritszálaeszkák kúszált halmaza.

A *kalcit*-nak sokkal kisebb szerepe van az elválások mentén, rendszeren elég tiszta, hosszúra nyult finom vékony kristálykákból áll, amelyek közül pl. egy kb. 1  $\mu$  vékonyságú kalcitlemez 0.5 mm hosszúságban sötétedett egyszerre.

Míg az elválási vonalak mentét főleg klorit vonja be, addig az egyes különálló üvegdarabok között lévő ragasztóanyag uralkodólag kalcit, amely olykor 1 mm nagyságú ikersávós xenomorf kristályokban lép föl. Szerepel azonban a ragasztóanyagban a *kvarc* is apró szferolitokban vagy parányi kristálykák halmazaiban. Érdekes, hogy igen szórványosan, főleg egyes kisebb üvegdarabkáknál magában az üvegben is találunk ilyen kvaregömböcskéket, közvetlenül a kloritos és kalcitos ragasztóanyag szomszédságában.

A porfiros ásványok közül a nagyon alárendelt mennyiségű plagioklászok mindig hosszúkás vékony lécek, amelyeknek nagysága 0.5 mm-ig emelkedik. Ezek az igen kevés és parányi üvegzárványt kivéve víztiszták, valósággal üvegesek, olykor többszörös albitikrek, ezenkívül egymással ferde szögek alatt is összenőttek. Fajta szerint a *bitovnit-anortit* sorba tartoznak. Az uralkodó porfiros ásvány, az *olivin*, legfeljebb 1 mm-es, többnyire igen jó, éles körvonalú kristályokban jelenik meg, de van protoklázos és korrodált is. Teljesen színtelen, zárványai közül említendő a barnás üvegdarabkák, amelyekben néha még gázzárvány is van, azután idiomorf, barnásan áttetsző *pikotit* kristálykák. Helyenként szerpentinesedik, zöldesbarna iddingsitféle leveles ásvány lett belőle kvarekiválás mellett. A *pikotit* az olivinon kívül előfordul azokban az említett kloritos foltokban található kristályalakú részekben is és pedig éppen olyan formában, mint az olivinben, így azok a kristályformák alakjuknál fogva is azt a benyomást keltik, mintha utólagosan felszívódott olivinnek a kristályait jelölnék. Ezeken kívül van még a kőzetben minimális vasérc: *magnetit* és *limonit*. A kőzet tömörittsége = 2.712.

E közetet szintén megelemezte dr. HORVÁTH BÉLA úr. Az elemzés és ennek a különböző módszerek szerint való átszámítása a következő:

Eredeti elemzés	100 s. r. száraz anyagra átsz.	
SiO <sub>2</sub> = 44·77	50·82	LOEWINSON—LESSING-féle értékek:
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> = 15·46	17·55	Formula:
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> = 4·18	4·74	8·47 SiO <sub>2</sub> : 2·01 R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 5·18 R <sup>I+II</sup> O
FeO = 4·21	4·96	4·21 SiO <sub>2</sub> : 1·00 R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 2·57 R <sup>I+II</sup> O
MgO = 8·47	9·61	Alkália-viszony:
CaO = 9·27	9·65	R <sub>2</sub> : RO = 1 : 13
Na <sub>2</sub> O = 1·43	1·63	Savanyúsági együttható α = 1·59
K <sub>2</sub> O = 0·92	1·04	Bázismolekulás száma β = 84
— H <sub>2</sub> O = 3·47	100·00	
+ H <sub>2</sub> O = 6·36		Legtöbb értéke a bázitok föld-
CO <sub>2</sub> = 0·77		fémes csoportjában lévő bazalt-
TiO <sub>2</sub> = 0·86		üvegével egyezik, míg az egyes
MnO = 0·16		közetesaládok közül pedig a 100-ra
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> = 0·03		átszámított elemzés alapján a norit
BaO = 0·05		családba tartoznának, a bazaltüvegek
100·41		csoportjától jóval nagyobb MgO-
		tartalma különbözteti meg.

#### A. OSANN-féle értékek:

Molekula %		
SiO <sub>2</sub> = 54·10	s = 54·10	n = 7·03
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> = 10·78	A = 2·33	sor = β
FeO = 8·03	C = 8·45	m = 9·4
MgO = 15·08	F = 24·34	sor = υ
CaO = 9·68	a = 1·3	k = 0·97
Na <sub>2</sub> O = 1·64	c = 4·8	6 A + 2 C + F = 55·22
K <sub>2</sub> O = 0·69	f = 13·8	
100·00		

Az ACF háromszögben, de típusformájánál fogva is, legközelebb áll a 235. sz. 1669. évi Aetna-lávához, tehát az auvergnei Royat típusba tartozik:

	s	A	C	F	a	c	f	n	sor
melafirsurokkő	54·10	2·33	8·45	24·34	1·3	4·8	13·8	7·03	β
235. Aetna-láva	54·21	2·16	8·24	24·43	1	5	14	8·0	α

OSANN rendszerében a rendszerértékek alapján a melafiresalád fő-sorozatába jut:

	s	6A + 2C + F	k
melafirsurokkő	54·1	55·2	0·97
melafir fősorozat	57·6	58·8	0·98

Az OSANN-féle új paraméterek alapján legközelebb jut a 797. sz. plagioklászbazalthoz (Grants, N. Mexiko):

	S Al F	Al C Alk	NK	MC
melafirszuokkő	16.6, 3.3, 10.1	14.2, 12.7, 3.1	7	6
797. plag. bazalt	16.5, 3.5, 10	13, 12.5, 4.5	8	5.1

A kőzetcsaládok közül határozottan a plagioklászbazaltok közé jut úgy a S Al F, mint az Al C Alk háromszögben:

	S Al F	Al C Alk	NK	MC
melafirszuokkő	16.6, 3.3, 10.1	14.2, 12.7, 3.1	7	6
plag. bazalt-család	16.5, 3, 10.5	12, 13, 5	7.7	5.1

A 3 főcsoport (1. tefrites, 2. keverék, 3. andesites) közül mindenképen az utolsóba tartozik, és pedig a típusul felsorolt kőzetek közül a Birch Lake-i olivingabbróval egyezik legjobban.

Az a m e r i k a i rendszer alapján az ideális ásványos összetétel és a rendszertani helyzet a következő:

Kvarc	= 2.82	Classis III	Salfeman
Ortoklász	= 5.56	Ordo 5	Gallar
Albit	= 12.05	Rang 4	Auvergnas
Anortit	= 33.08	Subrang 3	Auvergnos
Diopszid	= 6.48	tehát az auvergnei bazalttal (N.	
Hipersztén	= 20.97	Jb. 1869. p. 657.) jut egy helyre,	
Magnetit	= 6.03	épen úgy, mint az Erdélyi Érc-	
Ilmenit	= 1.67	hegységből eddigelé leírt és meg-	
Kalcit	= 1.70	elemzett mindkét igazi melafir. <sup>1)</sup>	
H <sub>2</sub> O	= 9.83		
Egyéb	= 0.08		
	<hr/>		
	100.27		

A leírt melafirhoz hasonló, de már jobban átalakult kőzet a dr. LÓCZY LAJOS gyűjtéséből származó „Rósa (Rossia) Arad m.“ lelőhelyű szuokkő, amelynek előfordulásáról a következőket olvashatjuk: „Rossia hegységében a Valea Temesire elején a gömbös diabáz mindig kisebbedő gömbjeit szuokkőbe átmenni láttam.“<sup>2)</sup>

Makroszkóposan csakis abban különbözik az előbbi melafirtól, hogy jobban összetartó és így az egyes üvegbreccsáknak a határvonalai nem

1) Dr. SZENTPÉTERY ZSIGMOND: A melafir és szerepe az Erdélyi Érc-hegységben. Földtani Közlöny. XLVI. 86. l. Budapest, 1916.

2) Dr. LÓCZY LAJOS: A Maros és a Fehér-Körös közötti krétaterület Aradmegyében. M. kir. Földtani Intézet Évi Jelentése 1888-ról. 38. l. Budapest, 1889.



vehetők ki olyan jól. Ennek oka, amint mikroszkóp alatt meggyőződhetünk, az, hogy a kőzet kloritos átváltozása nagyon előrehaladt, még pedig úgy látszik, hogy az elválási irányok mentén kezdődött és úgy haladt az egyes szemek belseje felé. Az üvegdaraboknak a kőzet egyes helyein csakis a belső része maradt üvegesen, egyesek meg egészen elkloritosodtak.

A még üdén megmaradt *üveg* színe igen halvány barna, némi zöldes árnyalattal, fénytörése a porfiros labradoritovnitéhez nagyon közel áll. Szerkezete nagyjában olyan, mint az előbb leírt melafirben, de valamivel nagyobb benne a kezdetleges képződmények mennyisége, ezek között is a hosszú barnás, feketés vagy szintelen hajszálszerű termékek uralkodnak, míg a kloritos részekben a globulit féleségek. Egyik nagyobb üvegrecesében e kezdetleges képződményeken kívül igen nagy számban lépnek fel az olykor 1 mm-es augit kristályvázak. Ezeknek a valósággal leírhatatlan változatosságú képződményeknek pár gyakoribb alakját megemlítem: A legkezdetlegesebb formájuk az, hogy sötétbarna, helyenként sötét hamuszürke, alig átlátszó, főleg hosszúkás foltok alakjában lépnek föl, amelyekben csak az egymást derékszög vagy ferdeszög alatt keresztező erős fénytörésű tüket vehetjük ki. E vázaknak csak valami nagyon csekély kettős fénytörésük van és belső részükben olykor egy szabályos kereszt látszik. Valamivel fejlettebb forma az, amelynél ez a váz két külön sötétedő, mintegy két külön kristálykezdethez tartozó rácsrendszerből áll, amelyek egymást derékszög alatt átnőtték. Ebben az esetben már meg tudunk különböztetni náluk egy nyélszerű részt, amelyre parányi melléktagok illeszkednek. Máskor 3 ilyen kristálykezdetből állónak látszanak kettős fénytörésük alapján. Vannak azután olyanok, amelyeknek belső részében tökéletlen sugaras szerkezet alakult ki. Már jóval magasabb kettős fénytörési színnel (I. r. sárgáig) bírnak azok a vázak, amelyek szinte derékszög alatt egymás mellé sorakozott kerekded képletekből állanak, ezeknél már a hosszú tűk a metsző pontokból kiindulva egyes szemesékké differenciálódtak, de az egyes szemesék rendkívül finom hidakkal összeköttetésben állanak egymással. Rendesen a rostos képződmények középső részén fordulnak elő ilyenek. Ezek a fejlettebb képződmények már nem olyan sötétbarnák, mint az előbbieik, sokkal világosabbak, halvány barnásan átlátszók, épen úgy, mint a típusos: struccotoll, pálmalevél, galambfarok stb. formájú augitkristályvázak. Ezek az utóbbiak leginkább a középső részükön néha tömör kristályrészé is egyesültek, amelyeken már nagyon jól fel lehet ismerni az augit jellemző hasadását és ferde elsötétedését.

Ezek az augitképződmények sok helyütt elváltozni kezdenek, vagy el is változtak, klorit lett belőlük kalcitkiválás mellett.

De vannak a kőzetben földpát kristályvázak is, rendesen az augit

kristályvázakkal együtt, azoknak középső részében, de külön is előfordulnak, így egy 0.5 mm-es csomóban igen finom földpátszálaacsák vannak, amelyek egymással összeszővődve, a divergens sugaras szerkezetűhöz hasonlítanak.

Vannak azután nagyon gyéren olivin kristályvázak is, amelyeknek átlagos nagysága csak 50  $\mu$ ; víztiszták, alakjuk a legtöbb esetben olyan, hogy lényegileg két egymáshoz domború oldalukkal forduló félköralakú karból állanak, amelyeknek érintkezési pontján megvastagszik a kristályváz. A karok külső, szabadon lévő ágaihoz szintén félköralakúlag meghajolt vázrészek, parányi melléktagok illeszkednek. Érdekes, hogy a 4 szabadon lévő karra, azaz a két félkörív 2—2 szabadon lévő külső ágára ráilleszkedett meghajolt melléktagok a külső oldalon domború részükkel, a belső oldalon pedig homorú részükkel vannak befelé fordulva. Így tehát egy és ugyanazon kar 2 oldalán épen ellenkezőleg vannak az egyes ízek fordulva, ilyenformán a külső és belső oldalon lévő melléktagok egymással összekötve, a bal felső és jobb alsó karon S betű, a jobb felső és bal alsó karon fordított s =  $\mathcal{C}$  formát mutatnak. E kristályvázaknak megvastagodott középső részén nagyon gyakori a kis mérvű haránt befűződés. Vannak azonban ennél sokkal egyszerűbb kristályvázak is, amelyeknél a melléktagok még a legerősebb nagyítással is alig, vagy egyáltalában nem vehetők ki.

Az említett kezdetleges képződményeken s a jobban kifejtett plagioklász-mikrolitokon kívül említendőek még az elég nagy számú parányi augitszemecskék is.

A porfiros ásványok közül a *labradoritovnit* mennyisége valamivel még kevesebb, mint a marospetresi szurokkőben, viszont az *olivin*, amelynek kristályai a 2 mm-t is elérik, eredetileg sokkal több volt, de utólagosan legnagyobb részben szerpentinné (krizotil és iddingszit) változott. A teljesen elpúszult olivinkristályok helyét kalcit tölti ki. Vas-ére minimális.

Ugyane közetnek egy másik szurokkőbreccsája már sokkal tisztább üveg, benne a szerpentin olivinen és a plagioklászson kívül más ásványt vagy kristályosodási terméket nem igen lehet felismerni. Egyébként klorit- és kalciterek hálózák át.

A megvizsgált melafirszurokkövek közül a kristályosodás legkezdetibb fokán a Rósa (Rossia) község torjási oldaláról dr. LÓCZY LAJOS 1888. évi gyűjtése révén kikerült közet van, amely nagyon mállott, megviselt külsejű, kézzel könnyen porlasztható, az egyes 1 cm-ig menő kerekded üvegdarabok közötti kalcitos ragasztóanyag — úgy látszik — jó részben kioldatott. De maguk a fekete színű üveggömböcskék is mállottak,

igen könnyen apró darabokra hullanak szét, közülök csak a legüdébbek bírnak a jellemző szurokfénnyel. Egy üvegdarabot behatóan megvizsgálva, a következőket észleltem:

Zöldesbarna üvegében egyedül csak az olivin kristályosodott ki, és pedig elég bőven. Kristályai közül azonban még a legnagyobbak sem érik el az 1 mm-t, rendszeren sokkal apróbbak. Ezek az utóbbiak majdnem mindig kisebb-nagyobb halmazokban gyűltek össze és úgy a nagyobbak, mint a kisebbek jórésztben szerpentinesedtek. Az olivinnek nagy része azonban nem kristályokban, hanem 10  $\mu$ -nál ritkán nagyobb kristályvázakban jelenik meg, amelyek olyanok, mint az előbbi szurokköben. Vannak azonban jobban kifejlődöttek is, amelyeknek alakja már az olivinkristály-átmetszetekhez hasonlít, de kiképződésükben még egyes lézagok maradtak, kerekded vagy szögletes nyílások alakjában. Általános tulajdonságuk az, hogy majdnem mindig 2 egymást keresztező merev, vagy egymással érintkező meghajolt tengely körül képződtek ki. Ritka eset, amelyben csak egy tengelyhez illeszkednek a mellékizetek. Általában a legkezdetlegesebb kristályváz és a jó idiomorf olivinkristály között sok átmenet látható, így ezen érdekes kőzetben tanulságosan láthatjuk az olivin egész képződésének menetét.

A leírtakhoz hasonló típusú kőzetek a „Felsőköves (Kujás) K-i részén az országút melletti hegyből“ és a „Tok és Felsőköves között az állami út mellett“ lelőhelyű melafirsurokkövek. Mindkettőt dr. SZONTAGH TAMÁS gyűjtötte 1890. VIII. 8.-án. Jelentésében<sup>1)</sup> az előfordulásról a következőket olvashatjuk: „A LÓCZY LAJOS egyetemi tanár már ismertette s igen találóan gyapjúzsákszerű diabáznak elnevezte féleség több helyütt, de különösen Tok és Kujás között az országút mentén a meredek falban igen szépen látható; ugyanitt van diónagyságú héjas golyókban a szurokköves féleség is legjobban képviselve.“

0.5 mm-től 3 cm nagyságig emelkedő szabad gömbök és gömbtörédek a vizsgálat alá került példányok, friss törési felületükön gyenge szurokfénnyel. Helyenként héjas kiképződés észlelhető rajtuk, a legkülső felületen apró hólyagürökkel.

Megegyeznek abban, hogy uralkodó mennyiségű üvegbázisokban sok elváltozott olivinkristály van. Az *üveg* világos zöldesbarna, a felsőkövesiben meglehetősen szép perlites rajzolatokkal, a tokiban szabálytalan elválási irányokkal. Krisztallit alig akad benne valami kevés, annál több sötétszínű augitkristályváz, teljesen abban a formában, ahogyan a rósi

<sup>1)</sup> Dr. SZONTAGH T.: Geológiai tanulmányok a Maros jobb felén, Soborsin és Baja környékén. M. kir. Földtani Intézet 1890. Évi Jelentése. p. 63.

közetből leírtam, csak jóval kezdetlegesebb kifejlődésűek. Magasabb fejlettségű: határozott kettős fénytöréssel bíró és átlátszó struccotlászzerű képződmények igen ritkák. Igen fontos különbség a római szurokkövel szemben, hogy a földpát még nem vált ki e kőzetekből.

Az *olivín*-nek 1 mm-ig emelkedő jól kifejlett éles körvonalú kristályai, amelyekben gyakoriak a magmabeli korrozio okozta beöblösödések, kivétel nélkül pszeudomorfózák. Az olivin ugyanis teljesen átalakult és pedig főleg krizotillá, amelyhez iddingszit és kalcit is társul. Az augit kristályvázak gyakran veszik körül az olivinkristályokat. Az olivin eredeti zárványai: a vasérccek és a pikotit, még az olivin anyagának elváltozása után is megmaradtak.

### Diabázsurokkövek.

Ebbe a csoportba azokat a szurokköveket sorozom, amelyekben porfiros ásvány nincs, vagy ha nagyon ritkán van valami kevés, az üveg helyenkénti átkristályosodási formája teljesen diabáz jellegű kőzetre enged következtetni.

Ilyen kőzet a dr. LÓCZY LAJOS 1888. évi gyűjtéséből származó, „Raj- (Szaturó) völgy, a D. Cailor felé vezető út“ lelőhelyű agglomerátos szurokkő. Előfordulásáról LÓCZY professzor úr volt szíves velem közölni, hogy a gömbösen elváló diabáztömegben meglehetősen gyakori a Cailor-hegy felé nyíló árokban. A lelőhely körül gyűjtött kőzetek mind augit-diabáznak bizonyultak, kissé távolabb tőle az oligoklászporfirrit is fellép, mint telérszerű áttörés.

E diabázsurokkő apróbb-nagyobb (1 cm-ig) gyenge szurokfényű fekete színű üveggömbökből és szögletes breccsákból áll, meglehetősen összetartó, de kis ütésre nagyon apró darabokra hullik széjjel. Szabad szemmel csak a fehéres színű kalcitbevonatokat láthatjuk. Tömöttsége = 2.627.

Az egyik üveggömböcséből készült vékonycsiszolat mutatja, hogy e szurokkő majdnem a maga teljes egészében átkristályosodásnak indult, uralkodólag augit és földpát kristályvázakból áll, porfiros ásvány egyáltalában nincs benne. Az *augit* uralkodó mennyiségű. Merev pálcikák rácsszerű összeszövődéséből származó kristályvázai átlag 0.1 mm-es helyeken egyszerre sötétednek, így nagyban úgy látszik, mintha szemcsés lenne a kőzet. Ezekben az apró rácsos szemcsékben néha keresztalakú rajzokat vehetünk észre a kettős fénytörés alapján, ami általában véve igen alacsony ezeknél a nagyon kezdetleges kristályvázaknál. De vannak gyéren egyes jobban kifejlettek is, amelyeknél az egyes tú- vagy pálcika-elemek találkozási pontjainál történő megvastagodás általánosabb, itt a kettőtörési szín I. r. narancssárgáig is felmegy a normális vékonyságú

csiszolatokban. Vannak azután tollszerűen hajlongó, sőt tökéletlen sferolitos elrendeződésű kristályvázak is. A földpát az augittól szabadon hagyott kis szintelen helyeken, vagy pedig az augitvázakban vált ki, legtöbbször azoknak középső részén, mint a későbbi ofitos szerkezet előhírnöke. A plagioklász alakja vagy hosszú vékony, olykor hajlongó szál, mint a szpiliték földpátjáé, vagy néha villásan végződő, de elég jól kifejlett kristályka, vagy pedig szabálytalan szemese. Elsötétedése, ahol mérni lehet, mindig ferde, 32<sup>o</sup>-ig felmegy, átlagban 22<sup>o</sup>. A kőzet meglehetősen mennyiségű, de igen apró mandulaüreit kvarc, kalcedon, kalcit és klorit tölti ki.

A kőzet más részéből készített vékonycsiszolatba sok apró üvegbreccsa került. Vannak ezek között olyanok, mint aminő a leírt nagy darab volt, azután olyanok, amelyeknek igen halvány barna, helyenként majdnem szintelen üvegében nagyon sok globulit van. Ezek a végtelen apró szintelen vagy sárgás-zöldes szemecskék néha sajátságos rendbe csoportosulva olyanforma rajzokat okoznak, amelyek még leginkább az újjlenyomatokhoz hasonlítanak. A legnagyobb része a szurokkódarabkáknak azonban olyan, hogy a rendkívül sok apró barnás, erős fénytörésű globulit mellett uralkodólag vagy földpátféle parányi pelyhekből, vagy augit kristályvázakból áll. Az egyes apró breccsáknak a határai az átkristályosodás folytán részben kissé elmosódtak. A kloritosodás különösen a legapróbb szemeknél meglehetősen előrehaladt.

Mindezeknek a breccsáknak üdén maradt *üvege* változó színű, a halvány barnától a szintelenig változik; ennek felel meg fénytörése is, ami a sötétebb színű üvegrészletnél jóval erősebb, mint a kanadabalzsamé, míg a szintelené gyengébb.

Vannak e kőzetben idegen zárványok is, ilyen pl. egy gneiszféle kőzetdarabka, amelynek igen aprószemű kvarc és földpátból álló alapszövetében rendkívül összenyomott porfiroblasztos plagioklász van, azután titanit, leukoxénnel körülvett vasérc és kalcit. Ilyen összenyomott földpát van szabadon is a kőzetben. Előfordulnak azután apró szabálytalan alakú, kvarcsemecektől és kalcedonszferolitoktól kitöltött szögletes breccsák is. Mindezen idegen zárványok mennyisége minimális.

A szurokkögömböcskéket és breccsákat legtöbbször a klorit köti össze, melyhez gyakran kalcit, ritkán kvarc is járul. Ugyanezek töltik ki a repedések mentét is. A kalcit egyes kis fészkekben is előfordul.

A m. kir. Földtani Intézet vegyi laboratoriumában ezt a kőzetet is megelemezte dr. HORVÁTH BÉLA vegyész-geológus úr, még pedig a következő eredménnyel:

Eredeti elemzés	100 s. r. száraz anyagra átsz.
SiO <sub>2</sub> = 47·66	54·69
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> = 14·76	16·93
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> = 5·02	5·76
FeO = 4·65	5·52
MgO = 5·39	6·19
CaO = 5·27	5·64
Na <sub>2</sub> O = 3·45	3·96
K <sub>2</sub> O = 1·14	1·31
— H <sub>2</sub> O = 3·06	100·00
+ H <sub>2</sub> O = 6·83	
CO <sub>2</sub> = 0·38	
TiO <sub>2</sub> = 2·44	
MnO = 0·16	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> = 0·07	
BaO = 0·03	
	<u>100·31</u>

## A. OSANN-féle értékek:

Molekula % <sub>0</sub>		
SiO <sub>2</sub> = 59·77	s = 59·77	n = 8·2
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> = 10·36	A = 4·85	sor = α
FeO = 9·22	C = 5·51	m = 9·6
MgO = 9·64	F = 19·51	sor = υ
CaO = 6·16	a = 3·2	k = 1·0
Na <sub>2</sub> O = 3·98	e = 3·7	6 A + 2 C + F = 59·6
K <sub>2</sub> O = 0·87	f = 13·1	
	<u>100·00</u>	

Tipusformájánál fogva és az A C F háromszögben legközelebb van a 217. sz. kvarebazalthoz (Silverlake near Lassens Peak), tehát a Rio Grande Canon típusba tartozik:

	s	A	C	F	a	e	f	n	sor
diabázszurokkő	59·77	4·85	5·51	19·51	3·2	3·7	13·1	8·2	α
217. kvarebazalt	60·05	4·31	5·80	19·73	3	4	13	8·5	α

OSANN rendszerében a rendszerértékek alapján diabázescsaládba tartozik:

	s	6A + 2C + F	k
diabázszurokkő	59·7	59·6	1·0
diabáz-család	57·0	57·3	1·0

Az OSANN-féle új paraméterek:

S	Al	F	Al	C	Alk	NK	MC
18·9,	3·2,	7·9	14·5,	8·7,	6·8	8·2	6·1

Ezen viszonyszámok alapján az egyes kőzetek közül különböző diabázokhoz hajlík, még pedig a S Al F és Al C Alk viszonyok alapján kongadiabázokhoz (703 és 701), az N K alapján a 719. sz. diabázhoz, az M C alapján pedig a 725. sz. olivinhiperszténdiabázhoz. A kőzetcsaládok közül a S Al F háromszögben a kvarcdiabázhoz sorozható. A már említett három OSANN-féle főcsoport közül pedig az andezites (alkálimesz) és a keverék (gyenge alkálikus) csoportok között áll.

Az amerikai rendszer szerinti értékek:

Norma :		
Kvarc	= 3.66	Rendszertani helyzet:
Ortoklász	= 6.67	Classis II Dosalan
Albit	= 28.82	Ordo 5 Germanar
Anortit	= 21.68	Rang 3 Andas
Diopszid	= 11.02	Subrang 4 Andos
Hipersztén	= 5.30	
Magnetit	= 7.19	
Ilmenit	= 4.56	
Kalcit	= 0.90	
H <sub>2</sub> O	= 9.89	
	<hr/>	
	99.69	

Hasonló, de még változatosabb képet nyújt a Temesdtől ÉK-re a Valea Gomilitoruban dr. SZONTAGH TAMÁS által gyűjtött szurokkő. A lelőhely a 260-as magasság alatt van diabázok közt. A kőzet már makroszkóposan is sajátságos: egyik fele tömör, gyenge szurokfényű, átlag 1 cm-es vastag kéregszerű rész, amelyen apróbb-nagyobb (4 cm-ig), olykor élénk szurokfényű üveggömböcskék és szögletes breccsák valóságos halmaza látható.

Az egyik nagyobb gömb alkotása hasonló a tárgyalt rajvölgyi diabázszurokkőhöz: túlnyomólag *augit*-kristályvázakból áll, de ezek a vázak, bár átlag csak 50  $\mu$ -osak, mégis sokkal fejlettebbek, uralkodólag tollszerű képződmények, de van közöttük minden elképzelhető más forma is: rács, két meghajolt szárra izesülő parányi melléktagok halmaza, létra, fecskefarok stb. formájú. A *földpát* egyes pamatokban egyesült kristályszála-csákban, vagy pedig egyes apró szemcsékben jelenik meg. A kőzetet átjáró erek, amelyek egyszersmind az egyes üvegbreccsák közötti vékony ragasztóhártyát is képviselik, uralkodólag kvarcin szferolitokból állanak. Az ereknek a vastagsága rendszeren nem igen haladja meg a 0.2 mm-t, de helyenként 3 mm-nél is szélesebbre vastagodnak, különösen az egyes erek találkozási pontjain. A számtalan apróbb, egy-két kvarc-kristállyal kitöltött mandulákon kívül vannak egyes nagyobbak is, ame-

lyeknek kitöltő anyaga kvarcin és klorit, az utóbbi mindig a belső részt foglalja el.

A kőzet kéregszerű részének alkotása a következő: Uralkodólag sötétebb vereses-sárga vagy barnás üvegből áll, amelynek fénytörése sokkal nagyobb, mint a kanadai balzsamé. Az üveg helyenként valósággal túl van zsúfolva globulitokkal, amelyek közül sok némi gyenge kettős töréssel is bír. A globulitek nagysága legfeljebb csak  $\mu$ -al mérhető, de egyes nagyobbaknál kettős fénytörésük alapján kimutatható, hogy még apróbb szemcséknek a halmazai. A sötét színű üveg közvetlenül, vagy összeragasztó kvarcanyag közbejöttével érintkezik egy sokkal világosabb színű üvegféleséggel, amelynek színe halvány sárgásbarna vagy halvány zöldesbarna és ez megint helyenként fokozatosan egészen szintelen üvegbe megy át. Ennek a világosabb színű üvegnek a fénytörése kb. olyan, mint a kanadai balzsamé és sokkal jobban átkristályosodott, mint a sötét üveg: parányi földpátféle pelyhek váltak ki belőle, amelyek telve vannak erős fénytörésű globulitokkal. Ezek az utóbbiak olyan sorokba rendezkedtek, amelyeknél az újjlenyomathoz hasonló rajzolat még élesebb, mint a rajvölgyi (szaturói) kőzetben.

Úgy a világosabb, mint a sötétebb barnás üveget még sötétebb barna színű sávok tarkítják, amelyek olykor félköralakban meghajolnak, azután tovább futnak, sokszor egészen vissza is hajolnak, úgy hogy valósággal összehajtogatott szalagoknak látszanak. A közelebbi vizsgálatnál kiderült, hogy ezek a sávok valósággal túl vannak tömve augitvázakkal, amelyek legnagyobb részben egyszerre, vagy szferolitoshoz hasonlóan sötétedő izometriás rácsos képződmények. Helyenként azonban jobban fejlett egyéb jellegzetes augit kristályváz is előfordul közöttük, amelyek viszont parányi tömör augitszemcsékbe is átmennek. A fokozatos fejlődés tehát itt is nagyon jól látható. Néha sok, sőt egész sor izometriás kristályváz sötétedik egyszerre. Augitvázakat találunk nemcsak ezekben a sorokban, de szabadon is a világos üvegrészekben, mindenütt kalcit kíséri, amely koszorú alakban veszi körül, sőt olykor egészen át is alakul az augit kalcittá. Az így származott kalcit valósággal kriptokristályos halmaz.

A leírt üveget finom fehéres erek járják át, amelyeknek anyaga kvarc, nagyon alárendelten klorit.

Említendő még a szabályos kör átmetszetű kloritmandulák, amelyek közül a kisebbek a radiális sugaras szerkezetűek, a nagyobbak (0.3 mm-ig) pedig több héjből állanak: a külső héj a vereses színű ripidolitiféle kéregből sugárszerűleg kiinduló penninlemezekből áll, amelyen belül a mandula legnagyobb része parányi penninszferolitok halmaza. Vannak azután kvarccal kitöltött kerekded mandulák is.



Dr. PAPP KÁROLY 1901. évi gyűjtéséből származó „Rossia (Rósa) Arad m.“ lelőhelyű szurokkő<sup>1)</sup> az átkristályosodásnak még alacsonyabb fokán áll. 1 dm-es nagyon gyengén fénylő, csak friss törésen szurokfényű tömör fekete kőzetdarab.

Majdnem az egész kőzet barna színű üveg, a kanadai balzsamnál erősebb fénytöréssel, benne még augit kristályváz is kevés van. Az üveg maga sok helyütt kloritosan kezd átalakulni és pedig a perlites elválásokból kiindulva. A legkezdetlegesebb képződmények közül megemlítem a globuliteket és a merev vagy hajlongó fekete és szintelen krisztalliteket. Az utóbbiak közt vannak olyan, 0.2 mm-es hosszúságú fehér szálak, amelyek emlékeztetnek a földpátra és némelyek ezek közül valami gyenge, alig-alig felismerhető kettős fénytöréssel is bírnak. A világosabb és sötétebb barnás, olykor 0.5 mm-es augit kristályvázak alkotása a következő: Egymással nagyjában 60°-os vagy különböző szögeket bezáró, három irányban (mind a 3 irányban egyközösen) elhelyezkedett végtelen finom tűalakú krisztallitféle képződmények halmazából állanak, amelyek azonban sajátságos módon majdnem teljesen együtt sötétednek, sőt konvergens fényben valami nagyon homályos optikai tengelyképet is adnak. A finom tűk találkozási pontjaiknál néha megvastagodnak és ezek mint parányi pontocskák különböztethetők meg, amelyek a főtömegnél magasabb kettős törési szint és attól eltérő, de egymás közt megegyező elsötétedést mutatnak. E pontocskák által képezett sorok szintén főleg 3 irányban vannak rendezkedve. Előfordulnak azután legyezőalakban csoportosuló vagy tökéletlen szferolitos halmazok is.

Ugyane szurokkőnek egy másik kis gömbje majdnem teljesen csak augitvázakból áll, amelyeknek sajátságos csoportosulása következtében az egész üveg olyanforma rajzolatot mutat mikroszkóp alatt, mint a meteorvasak Widmanstätten-féle rajzai. Főleg szálas, rostos képződményekből áll, amelyek egymást 60°-ú vagy ehez közeledő szögek alatt metszik.

A pár szem mandula szabályos kör átmetszetű, kitöltő anyaga főleg klorit, amelyen kívül szerepel a ferrit, főleg a mandulák külső kérgében, azután kvarc, kalcedon és epidot, főleg a mandulák belsejében.

A kőzetet átszelő elválások és szabálytalan repedések mentét főleg klorit, alárendelten kalcit vonja be. De találunk idegen kőzetzárványt is: szabálytalan kvarc, földpátszemcsékből, kloritból, szericitből és szürkés agyagos részből áll. A kvarc részben parányi pelyhek és szferolitokból áll, részben erősen zúzott nagyobb, hosszúságú (0.3 mm hosszú is) szemcsékből. Talán valamely fillit foszlánya e kis idegen zárvány.

<sup>1)</sup> A lelőhelyről dr. PAPP KÁROLY 1901. évi jelentésében (p. 77.) a következőket írja: „A másik hely Rossia alatt a fővölgy elágazásától K-nek a 322. tetőn van. Itt is igen szép diabáz szurokköveket találunk.“

A dr. PRIMICS GYÖRGY gyűjtéséből származó „Lunkoji patak“ lelőhelyű breccsás diabázporfiriben szintén találtam diabázszurokkő zárványokat. Maga a kőzet feketésbarna, máshol sötétszürke színű, szabad szemmel is finom szemcsés alapanyagában 7 mm-ig emelkedő augitoszlopokat és gyenge szurokfényű részeket láthatunk. A kőzet eruptív-breccsa jellege főleg csak mikroszkóp alatt látszik, ahol a nagyobb szemű alapanyagú porfiros szerkezet mellett igen finom szpilités alapanyagú féleség is van, amellett, hogy üveges darabokat is tartalmaz, amelyek azonban részben átkristályosodásnak indultak.

Egyik szurokkőbreccsa igen szép folyásos szerkezetű. A folyás irányát nemcsak az egy irányban rendezkedett krisztallitek és kristályvázak jelölik, hanem ferrit szemcsékből álló vagy ferritben gazdag feketés sávok is. A csekély számú porfiros földpátok (labradorit és andezin) erősen kalcitosodtak. Az üveg maga meglehetősen üde, de a ferde keresztel sötétítő klorit-gömböcskék itt sem hiányoznak.

Egy másik kis szurokkőbreccsa már jórészen elvesztette üveg voltát, de szerkezete miatt érdemes a felemlítésre. Anyagának legnagyobb része átlag 50—80  $\mu$ -os augit és földpát kristályváz. A földpát általában jobban ki van fejlődve, jó alakú plagioklász mikrolitok is vannak közöttük, de legtöbb a villaalakúlag elágazó, sőt szétrostonzó váz. A kristályvázak által alkotott szövet már a kristályosodásnak ebben a kezdeti stádiumában is nagyon közel áll a tipusos szpilitéshez. A még el nem változott üreg barnásszínű és a kanadabalzsamnál erősebb fénytörésű. Az üveg eredeti elválásainak irányát a kloritszalagok helyenként még mutatják. — Ebben az üvegbreccsában egyetlen porfiros földpát (labradorit sorból) van.

## 8. Jelentés az 1916. évi barlangkutatásaimról.

(Három szövegközti ábrával.)

Dr. KADIĆ OTTOKÁR-tól.

Az 1916. év folyamán újból abban a szerencsés helyzetben voltam, hogy több hazai karszterületet felkereshettem s azok barlangjait tanulmányozhattam.

Tavaszkor Herkulesfürdőre utaztam, hogy ott a régebben megkezdett, de abbahagyott barlangkutatásaim fonalát újból felvegyem. A herkulesfürdői barlangok közül ebben az évben rendszeres kutatásban részesült a Zoltán-barlang, a Rabló-barlang és az Imre-barlang.

Őszkor a földművelésügyi Miniszter úr rendeletére a gömör—szepesi karszterület barlangjait jártam be azzal a feladattal, hogy a bennük esetleg lerakódott foszforsavtartalmú agyagkitöltéseket mezőgazdasági szempontból átkutassam. E feladat kapcsán alkalom nyílt, hogy számos, előttem eddig ismeretlen barlangot meglátogassak, róluk tájékozódást nyerjek, azokat megismertessem és rendszeres kutatásukat előkészítsem.

Kutatásaimat a Bükk-hegység barlangjainak vizsgálatával fejeztem be, ahol az idén a hákori Búdösppest nevű barlang rendszeres feásatását folytattam. Ezen ásatás eredményét más helyen ismertetem.<sup>1)</sup>

A következőkben az átkutatott barlangokat egyenként és vidékek szerint fogom vázlatosan tárgyalni. Az eredmények részletes leírását más alkalommal, más helyen közlöm.

### I. A herkulesfürdői barlangok kutatása.

(1—2. ábra.)

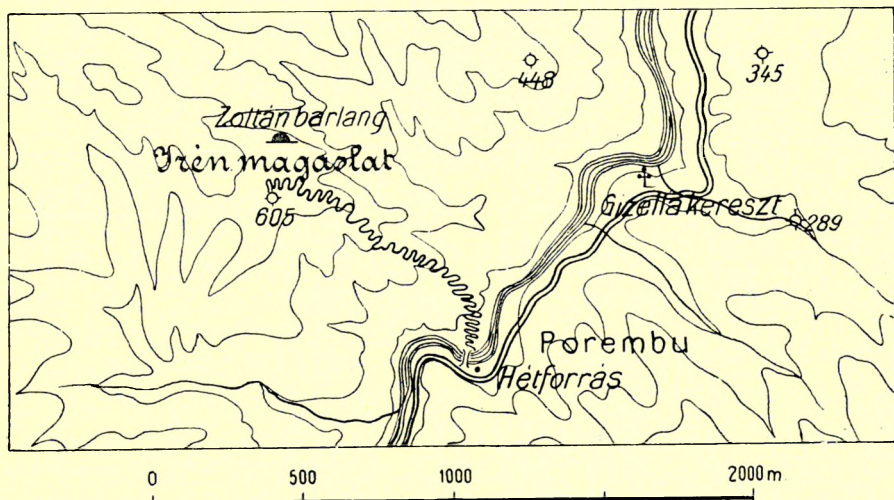
A herkulesfürdői Cserna völgyében levő tithon mészkővonulatok több barlangot rejtenek magukban, melyeket először PÁRTOS SÁNDOR dr. Herkulesfürdőről írt monografiájában írt le.<sup>2)</sup> Ezek a Tatárczy-barlang,

<sup>1)</sup> KADIĆ O.: A Búdösppestben 1916. évben végzett ásatás eredményei. (Barlangkutatás IV. kötet, 136. old.) Budapest, 1916.

<sup>2)</sup> PÁRTOS A.: Herculesbad (Herkulesfürdő) und seine Thermen. 2. Aufl. Budapest, 1901.

az Imre-barlang, a Rabló-barlang és az Izzasztó-barlang. Ezekhez tartozik még az 1914. évben felfedezett Zoltán-barlang és a Soimu-barlang, melyet ebben az évben MINÓK OTTÓ entomológus barátommal kerestem fel először. A felsorolt barlangok közül rendszeres kutatást végeztem a Zoltán-barlangban, a Rabló-barlangban és az Imre-barlangban.

A *Zoltán-barlang* a Piatra Banici nevű sziklacsoport alján 375 m magasságban a Cserna-patak jobb partján nyílik. A kicsi kerek nyílásból elég meredeken lefelé menő 20 m hosszú *elülső folyosóba* jutunk, mely először nyugatra, azután délnyugatra és végül délre hajlik. A barlang a szakasz végén elágazik. Az egyik ág, a 25 m hosszú *felső folyosó* először



1. ábra. A Zoltán-barlang helyrajzi térképe (1: 25,000).

délkeletre, azután északkeletre megy s végül ismét északkeleti irányban végződik. A másik ág, a 20 m hosszú *alsó folyosó* délnyugati irányban meredeken lefelé folytatódik, azután hirtelen északnyugatra fordul és innen a végéig vízszintesen halad. A barlang egyes részeiben cseppkőképződmények fejlődtek, különösen a folyók elágazásánál.

Ezt a barlangot először 1914. évben kerestem fel a m. kir. Földtani Intézet megbízásából, hogy róla a helyszínén tájékozódjak. A következő 1915. évben az érdelemes kutatást megkezdve, mindenekelőtt a barlang bejáratát lépcsők felépítésével lehetővé tettük s azután a bejáratot és az alsó folyosó hátulsó részét felásattam. Az 1916. évben a barlangot harmadizben kerestem fel, azt újból pontosan fölmértem, egyes szakaszaiban az ásást folytattam és végleg befejeztem.

A barlang bejáratában lerakódott 0.5 m vastag humuszból emlős-

állatok csontjai társaságában cserépedények töredékei kerültek ki, melyek BELLA LAJOS meghatározása szerint neolithkorúak.

Az alsó folyosó vízszintes szakaszát meszes agyag tölti ki, mely helyenként homokos és kavicsos. E lerakódás legfelsőbb szintjéből a fiatalabb pleisztocénre utaló becses emlős-fauna került ki, melyet KORMOS TIVADAR dr. fog legközelebb megismertetni. A lerakódás mélyebb szintjei a fenéig, valamint a felső folyosóban történt csekély kitöltések teljesen meddőnek bizonyultak.

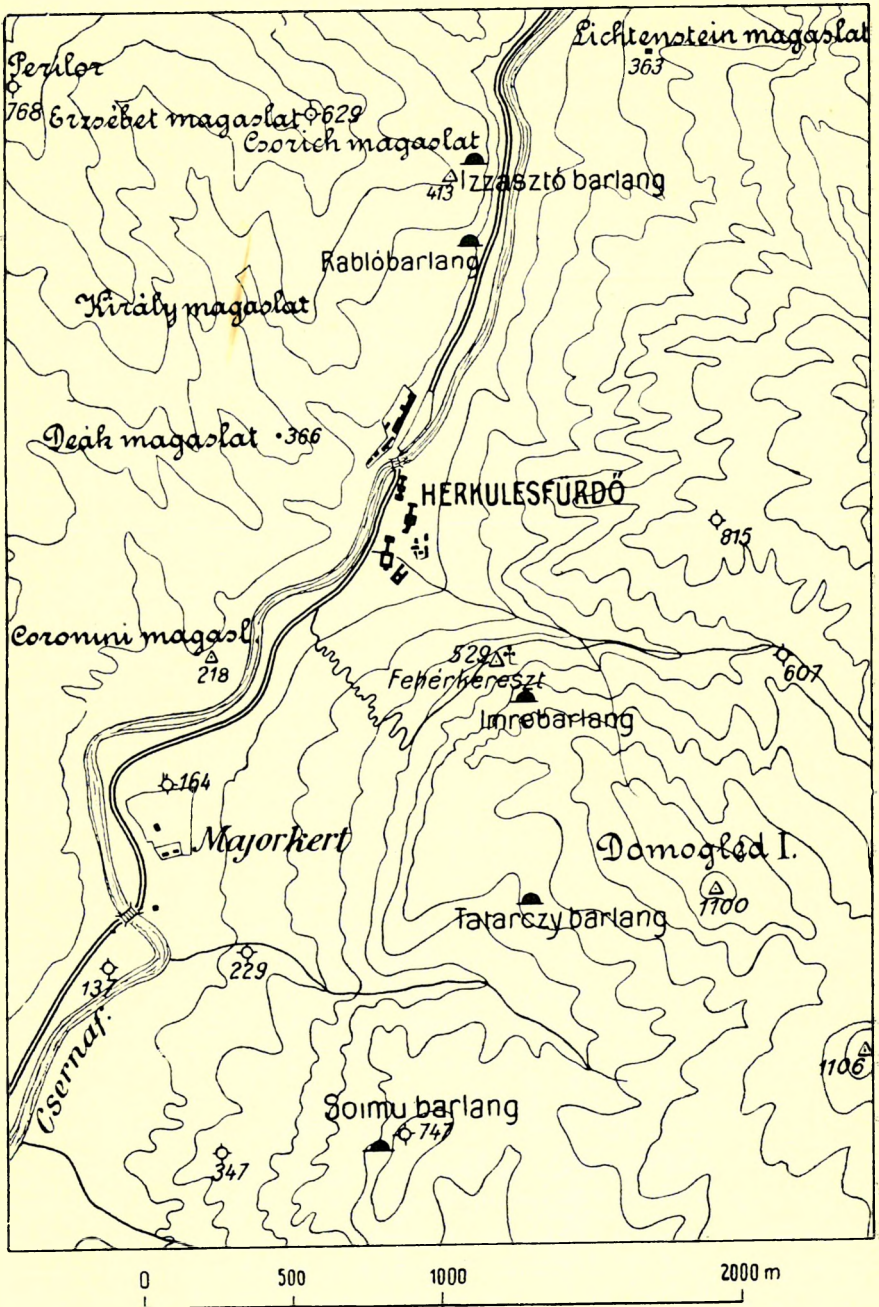
Ezzel a Zoltán-barlang rendszeres kutatása befejezést nyert.

A *Rabló-barlang* a fürdőtelep belső határában, a Cserna jobb partján kimagasló hatalmas sziklacsoport alján 50 m-rel magassabban fekszik. A keletre néző magas ovális nyílás szűk bejáratba vezet, ahonnan nyugatra a barlang oldalsó folyosójába, északra pedig, rövid összekötő folyosón át, a barlang külső csarnokába lehet menni. A *külső csarnok* 18 m hosszú, átlag 5 m széles, elég magas üreg, melynek hossz tengelye 19<sup>h</sup> irányban terjed. Keleti vége magas nyílással a Cserna völgye felé néz, nyugati részének mennyezete fokozatosan lefelé hajlik és alacsony széles nyíláson át egy belső csarnokba vezet. A *belső csarnok* 20 m hosszú, 10 m széles és ugyanannyi m magas kupolás üreg, melynek hossz tengelye 20<sup>h</sup> 10° felé halad. E csarnok déli fala oldalsó teremmel függ össze, melyet a belső csarnoktól egy a mennyezetről lehajló széles sziklarész választ el.

A Rabló-barlangot 1916. évben kerestem fel először. Ez alkalommal üregeit részletesen fölmértem és a külső és belső csarnok hossz tengelyei irányában 4 próbagödört ásattam.

Az első próbagödör egy 2 m széles harántárok a külső csarnok legelőjén. A fenéig leásott gödör ezen a helyen a következő rétegeket tünteti föl. A barlang fenekére 1-3 m vastag sárga mészkőtörmelékes pleisztocén agyag rakódott le, mely csekély mennyiségben a következő emlősök maradványait tartalmazta: *Ursus spelaeus* BLMB., *Canis lupus* L. és *Rhinoceros*. A pleisztocén agyagra 1 m vastag fekete humusz következik récens emlős csontokkal és prehisztorikus cserépedénytöredékekkel. A humusz föl végül 1-2 m vastagságban lazább összeállású meddő szürke mészkőtörmelékes humusz ülepedett, mely a barlang nyílása fölötti sziklás hegyoldaltól hullott alá.

A második próbagödört a külső csarnok hátsó részében ásattam 2 m<sup>2</sup>-nyi terjedelemben. A barlang fenekét itt 1-5 m mélységben értük el. A rétegsor alulról 0-5 m vastagságú zöldes-szürke mészkőtörmelékes pleisztocén agyaggal kezdődik, melyben néhány *Ursus spelaeus* csonton kívül egyebet nem találtunk. A pleisztocén agyagra 1 m vastagságú fekete humusz települt, mely récens emlősök csontjai mellett igen gazdag prehisztorikus kultúrmaradványokat, nevezetesen pompásan díszített



2. ábra. A herkulesfürdői barlangok helyrajzi térképe (1: 25,000).

eserépedénytöredékeket, néhány majdnem teljesen megmaradt eserépedényt, faragott szarvasagancsokat, díszített csonttárgyakat és csontárakat tartalmazott. A laza szürke mészkőtörmelékes humusz a fekete humusz fölött itt hiányzik.

A harmadik próbagödört a belső csarnok elülső részében, a negyediket pedig ennek hátulsó szakaszában ásattam ki. Az első gödör fenekét 1 m, a másikat 0·6 m mélységben értük el. Mind a két gödörből csupán fekete humusz került ki, mely számos prehisztorikus emlőscsontot és eserépedénytöredéket tartalmazott.

A Rabló-barlangban végzett próbaásatásokból kitűnik, hogy a külső és belső csarnok fenekét átlag 1 m vastag fekete humusz födi, mely teljes kiterjedésében igen becses prehisztorikus emlékeket és emlősállatok csontjaiból álló konyhahulladékokat tartalmaz. A humusz alatti pleisztocén agyag viszont meglehetősen csekély kiterjedésű és őslénytani tartalma is más barlangokhoz viszonyítva, igen szegény. A sárga pleisztocén agyag legnagyobb vastagsága a külső csarnok elején van, ahol 1·5 m-t ér el, innen befelé mindjobban vékonyodik, a 14 m-nyi távolságban kiásott második gödörben már csak 0·5 m vastag s a következő 10 m-nyi távolságban kiásott gödörben teljesen hiányzik. Az idei próbaásatások alkalmával kiásott pleisztocén lerakódás mennyisége aránylag csekély ahhoz, hogy annak tartalmáról teljes képet nyerhessünk. Igen valószínű, hogy a külső csarnok elülső részében ülepedett sárga agyag kiásása, nagyobb arányú föltárás mellett, több eredménnyel járna. Éppen ezért, de különösen a humusz rendkívüli gazdagsága végett a Rabló-barlang teljes felásatását a legmelegebben ajánlom.

Az *Imre-barlang* a Domogled (1100 m) északnyugati sziklacsoportjában, a fehér kereszt fölött 690 m abs. magasságban fekszik. A barlangot Herkulesfürdőről közelítjük meg, ahonnan először pompás szerpentinákon a fehér kereszttel jelzett kimagasló szírthez megyünk (529 m), innen azután rövid és meredek szerpentinákon tovább haladva félfőra alatt a barlanghoz érünk.

A barlang bejáratát széles, meredek sziklák közé szorult *pitvar* előzi meg, melyet elől széles mészkőtörmés 2 m-nyi külső bejáratra szűkít. A pitvarból 15<sup>h</sup> irányban haladó 20 m hosszú terjedelmesebb *elülső terembe* (I.) jutunk, melynek hátulsó részét széles cseppkőoszlop egy baloldali szűkebb s egy jobboldali szélesebb részre osztja. Az oszlop mögött a terem ismét egységes üreggé válik, mely itt egy 14<sup>h</sup> irányú 6 m hosszú s magas folyosóba (I. folyosó) megy át; ezen áthaladva a *középső terembe* (II.) jutunk. Utóbbi ismét 15<sup>h</sup> irányban haladó terjedelmes üreg, mely hátrafelé mindinkább alacsonyodva 12 m hosszú, alacsony szűk folyosóba (II. folyosó) megy át, mely végül szűk repedésen át a *hátulsó üregbe*

(III.) vezet. Ez fokozatosan fölfelé emelkedő 20<sup>b</sup> irányban haladó, 14 m hosszú, alacsony, szabálytalan körvonalú kisebb üreg.

Az Imre-barlang teljes hossza 70 m. Cseppkőképződményeket majdnem minden szakaszában találunk, úgy, hogy ezt az üreget teljes joggal a cseppkőbarlangok közé sorozhatjuk. A barlang elülső részében, egészen a kupolás terem közepéig, meszes agyag rakódott le; innen kezdve hátra felé a barlang fenekét szikla, ill. cseppkőves kéreg alkotja, míg a hátulsó üreg lejtős feneké vörösös-barna plasztikus agyagból áll. Ásatásra csak a barlang elülső szakaszában lerakódott meszes agyag látszik alkalmasnak.

## II. A gömör—szepesi barlangvidék bejárása.

(3. ábra.)

Idei barlangkutatásaim második feladata a gömör—szepesi karszterület barlangjainak bejárása volt. Mint már a bevezetésben említettem, e vidék barlangjait abból a szempontból vizsgáltam meg, vajjon tartalmaznak-e foszforsavas anyagokat vagy sem. Vizsgálataimat olyképp végeztem, hogy a nevezett vidék minden egyes üregéről, melyhez elvezettek, a nevezett szempontból helyszini tájékozódást kerestem. Amint láttam, hogy az illető üreg trágyanyerés szempontjából tárgyaltan, tovább mentem. Tudományos kutatást ezekben az üregekben eszerint nem végeztem; tapasztalataimat, melyeket rövid látogatásuk alkalmával a helyszínén feljegyeztem, a következőkben közlöm.

A közlendő barlangok túlnyomó részének mindeddig nem volt neve, az alább ismertetett és általam elnevezett üregek legtöbbje a közölt nevek alatt először szerepel az irodalomban.

Bejárásaimat a Dobsina (Gömör vm.) város határához tartozó karszterület barlangjaival kezdtem. Itt a következő üregeket kerestem fel.

*Dobsinai-barlang* (Dutya). A híres jégbarlang a Gölnicz-patak jobb partján, a Hanneshöhe észak-nyugati hegyoldalában nyílik. Széles, tágas nyílása folyosón át először kisebb terembe vezet s innen a nagy terembe jutnak. A nagy teremből levezető oldalsó folyosón lépcsőkön lefelé haladva a barlang legmélyebb járható részébe érünk, innen azután az ellenkező oldalon fölfelé haladó lépcsős folyosón menve ismét a nagy terembe jutunk.

A jég mennyisége meglepő; már a nyílásban kezdődik, a kis teremben lejtősen terjed, a nagy teremben vízszintes, a barlang falai mellett meredeken lefelé hajlik a mélységbe. A nevezett körfolyosó nem egyéb, mint a jégtömzs és a barlang falai között szabadon maradt rés, úgy, hogy annak bejárásával tulajdonképpen a jégtömzsöt járjuk körül.



A körfolyosó legalsóbb szakaszáról a barlang legmélyebb része látható, ez hatalmas lezuhant sziklatömbökkel van kitöltve; innen tovább menve nagy mélységhez jutunk, mely hozzáférhetetlensége miatt mind- eddig átkutatlan maradt.

A barlang melletti hegyoldalon több összefüggő dolinaszerű szakadék található, mely kétségen kívül a jégbarlang keletkezésével függ össze.

**Gölnici kőfülke.** Ez ugyancsak a Gölnic-patak jobb partján, a dobsinai jégbarlang szomszédságában, a spitzensteini vendéglő fölött van. Széles, nem nagyon mély kőfülke, mely jobb oldalán oduval bővül ki. Alját mészkőtörmelékes agyag födi. Ásatásra alkalmasnak látszik.

**Joris-lyuk** (Jóris loch).<sup>1)</sup> A Kriván-hegy (1120) északi kiugrásának végében több érdekes karsztobjektum található. Ezek közül legérdekesebb a Joris-lyuk, mely szemben van a Gölnic-patak hídjával. Az alacsony nyílás keskeny, magas folyosón át lefelé vezet tágasabb kupolás terembe. A lejtős folyosó alját humusz, a terem alját mészkőtörmelék födi.

**Alsó Joris-kapu.** A Joris-lyuktól a sziklafal mellett fölfelé kapaszkodva csakhamar rövid sziklaszakadékhöz jutunk, melynek alsó bejáratát íves kapu ékesíti.

**Joris-odu.** Az alsó Joris-kaputól kissé fölfelé menve a Joris-oduhoz jutunk. Ez kisnyílású üreg, melybe erősen hajolva több métert befelé lehet menni. Az odu alját mészkőtörmelékes agyag födi.

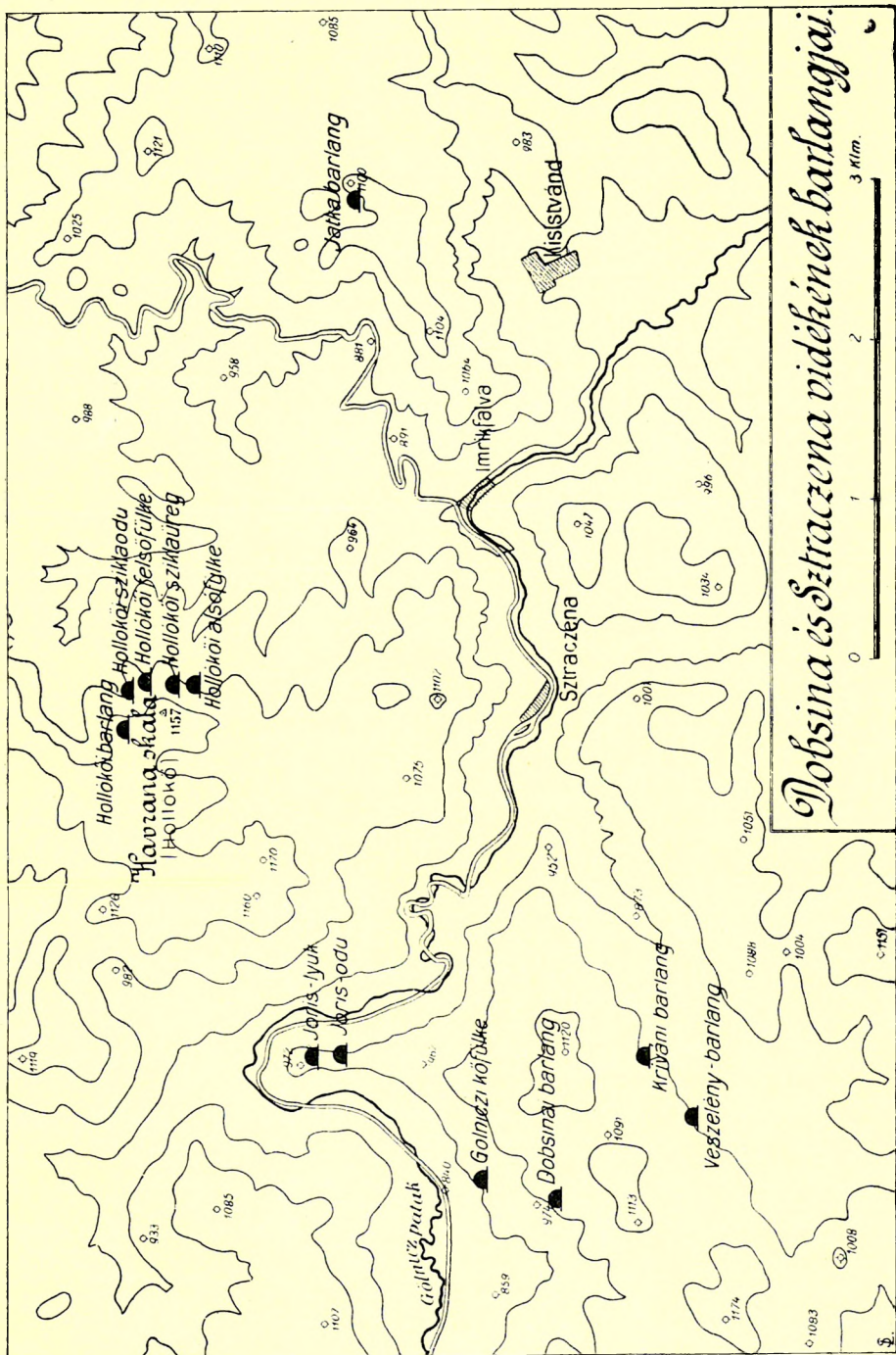
**Felső Joris-kapu.** Közvetlenül a Joris-odu fölött van a felső Joris-kapu. Ez rövid alagútszerű átjárás, mely itt sziklás hegygerincet vág át.

**Veszélény-barlang.** A Hanneshöhe oldalában, vagy 80 m rel. magasságban, közvetlenül az egykori Veszélény-nevű házak fölött nyílik a Veszélény-barlang. A keskeny alacsony nyílás nagyobb terembe vezet, melybe több keskeny, alacsony rókalyuk nyílik. Az előcsarnok alját plasztikus agyag és törmelék födi, a rókalyukak falai cseppkövel vannak bekérgezve.

**Kriváni-barlang.** A Veszélényi-barlangtól északkeletre a Kriván-hegy alatt vagy 100 m rel. magasságban van a Kriváni-barlang. Ez szabálytalan, ferdén fekvő repedés mentén fejlődött üreg, mely hátrafelé alacsony, széles folyosóval végződik. A bejáratától jobbra, második repedés mentén ugyancsak mély üreg fejlődött. Az előcsarnok mély üreg sziklaomladékkal, a hátulsó folyosó alja kavicsal és homokkal van kitöltve.

**S t r a c e n a** (Szepes vm.) község határában, a Havrana skala (Hollókő) 1158 m magas sziklafal északi és keleti oldalában egymás mellett több üreg nyílik; ezek a következők:

<sup>1)</sup> Joris = György dobsinai német dialektusban.



3. ábra. A dobsinai és sztraczenai barlangok helyrajzi térképe (1 : 75,000).

**Hollókői-barlang.** Ez a nevezett meredek sziklafal északi oldalában van. Nagy ívalakú nyílása észak felé néz és délre 20 m hosszú, 5 m széles és átlag 6 m magas üregbe vezet. A barlang talpát mészkőtörmelékes agyag födi, melynek vastagsága csekélynek látszik.

**Hollókői sziklaodu.** Közvetlenül a Hollókői barlang alatt ugyanazon sziklafalban sziklaodu van. Nagy szögletes nyílása 6 m hosszú, 4 m széles és 3 m magas üregbe vezet, melynek alját vékony mészkőtörmelékes réteg födi.

**Hollókői felsőfülke.** A megelőző sziklaodu mellett, de kissé magasabban nagyobb fulke van, melynek hatalmas, 10 m széles és 8 magas ívalakú nyílása 10 mély tágas üregbe vezet. A kőfülke feneke kőszikla.

**Hollókői sziklaüreg.** A Hollókő keleti oldalában van két üreg. Ezek közül az egyiknek 5 m széles és 2 m magas nyílása kissé fölfelé haladó 100 m hosszú, 3 m széles és 4 m magas szabálytalan sziklaüregbe vezet. Alját mészkőtörmelékes agyag födi.

**Hollókői alsófülke.** Közvetlenül a megelőző sziklaüreg mellett van egy 20 m széles, 6 m magas és 4 m mély kőfülke, melynek alját szintén mészkőtörmelékes agyag födi.

**Hollókői időszakos forrás.** A Havrana skala alatt egy árok végén időszakos forrás van, mely csapadékdús időben kb 4—6 óras periódusokban tör ki. A forráshoz turistaút vezet, mely innen tovább serpentinákban a hollókői sziklafal alá, a sziklaoduhoz, a barlanghoz és szikla fölötti messzelátó toronyhoz vezet. A forrás gondosan körül van építve, fölötté kis menedékház emelkedik.

Tekintettel arra, hogy az itt ismertetett hollókői üregek mind egy erősen kimagasló, az egész közelebbi és távolabbi vidéket uraló magaslat alatt és egy időszakos forrás mellett vannak, nagyon valószínű, hogy ezek az üregek az őskorban lakott helyek voltak, miért is felásatásuk igen ajánlatos volna.

**Jatka-barlang.** Istvánfalva (Szepes vm.) község határában, a Gerava skala közelében levő mezőn egy nagyobb üreg: a Jatka-barlang. Nyílása kis dolina alján két nagy kőtuskóval van elzárva s így ezidő szerint a barlang hozzáférhetetlen.

A dobsinaí és sztracenaí barlangok bejárását befejezve, Pelsőczre s innen Sziliczére utaztam, hogy a Sziliczei fennsík nagyobb üregeit felkeressem. E fennsík számos üregeinek lajstromát legutóbb STRÖMPL GÁBOR dr. közölte. Én ez alkalommal csupán a sziliczei barlangot és a Lednicét kerestem fel. Szilicze (Gömör vm.) község határából tehát a következő két barlangot ismertetem.

**Lednice-barlang.** E híres jégbarlang nem messze a községtől a Lednice-bérc oldalában levő beszakadásban van. Impozáns félköralakú bar-

lang, melynek tátongó portája észak-kelet felé néz. A nyílásból zsák-szerű óriási üreg délkeleti irányban lefelé halad. A barlang közepe táján hatalmas jégtörmény foglal helyet, alsó részében mészkőtörmelékes agyag rakódott le.

**Szilicei-barlang.** A sziliczei fennsík északi részében van. Kicsi nyílása tágasabb terembe vezet, melyből tovább lefelé menve belső terjedelmes, alacsony üregbe jutunk; utóbbi több kőfülkével és sziklaodual bővül ki. A belső üreg egyes részeiben cseppkövek képződtek, melyek azonban erősen be vannak kormozva. A barlangnak lankásan fekvő alját nagymennyiségű leszakadt kőtuskó födi, ami a járást a barlangban megnehezíti.

**Gombaszögi-barlang.** (Ludmilla-barlang, Leontina-barlang.) Az utóbbi Szalóc (Gömör vm.) község határában a gombaszögi vasúti állomással szemben levő pelsőczy Nagy-hegy délkeleti meredek lejtőjének tövében nyílik. A kicsi nyílás egy észak-nyugati irányban kifejlődött terjedelmes, aránylag alacsony, de széles üregbe vezet. A barlang eléggé tagozott, de mégis egységes üreg. Alját részben cseppkő kérgezi be, részben pedig mészkőomladék és mészkőtörmelékes agyag födi. A mészkőtörmelékes agyag fölé a barlang egyes szakaszaiban humusz rakódott le, melynek megbolygatott részeiben prehisztorikus esérépedénytöredékek és állati és emberi csontok találhatóak. Ennek következtében e barlang felásatása érdemesnek látszik.

**Vörös barát-fülke** (Kőistálló). Ez az üreg Berzete (Gömör vm.) község határában, a sziliczei fennsík észak-nyugati meredek lejtőjén, a Vörös barát vár romja mellett ill. ettől kissé észak-keletre emelkedő sziklafal alatt nyílik. 8 m széles és 5 m magas ívalaku nyílása 10 m mély kőfülkébe vezet. Elejét a homlokzatról lehullott nagy kőtuskók foglalják el. A kőfülkét mészkőtörmelékes agyag tölti ki, melynek felületén prehisztorikus esérépedénytöredékek hevernek. A kőfülke ennek következtében felásatásra érdemesnek látszik.

Ezek szerint Gömör- és Szepes-vármegyék területén mindössze 16 különböző sziklaüreget volt alkalmam meglátogatni s azokat tráganyerés szempontjából megítélni. Ezeknek egy része kőfülke vagy sziklaodu s így bányászati szempontból már kicsi terjedelmüknél fogva sem jöhetnek számításba. A többi nagyobb sziklaüreg és barlang fenekét rendszerint mészkőomladék, mészkőtörmelékes agyag, humusz vagy jég födi. Utóbbiak közül legföljebb a néhány mészkőtörmelékes agyaggal kitöltött barlang érdemel némi figyelmet; de ezekben is az illető réteg oly vékony és csekély, maguk a barlangok pedig oly távol vannak a vasúti állomásoktól, hogy még abban az esetben is, ha tényleg tartalmaznának

egy kis foszforsavas agyagot, kitermelésük költsége nem állana arányban a haszonnal. Ezen kívül ilyen barlangok rendszerint prehisztorikus tárgyakat, állati és emberi csontokat rejtenek magukban s így tudományos szempontból is kerülendő megbolygatásuk. Ha a felsorolt terjedelmesebb üledékekkel kitöltött barlangok közül egyikben vagy másikban egy kis foszforsavas agyag elő is fordulna, ennek kiaknázása, mint említettem, nem állna arányban a befektetéssel, ellenben a tudományos szempont, megbolygatásuk esetében, olyan kárt szenvedhetne, melyet soha többé jóvátenni nem lehetne. Ezért az általam bejárt, fennebb ismertetett barlangok és sziklaüregek tráganyerés szempontjából való megbolygatását nem ajánlhatom.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> V. ö. KADIĆ O.: Jelentés a Barlangkutató Szakosztály 1916. évi működéséről. (Barlangkutatás V. köt. 40. old.) Budapest, 1916.

## 9. Jelentés az 1916. évi gyűjtő- és muzeumrendezési munkálatokról.

Dr. KORMOS TIVADAR-tól.

(Egy szövegközi ábrával.)

Az 1916. évben március végétől november közepéig úgyszólván folyton úton voltam.

A múlt évben dr. SCHRÉTER ZOLTÁN kartársammal megkezdett édesvízi mészke tanulmányok külső munkálatait befejezve, vizsgálataink eredményeit összefoglaló munkában készülünk közrebocsájtani. A már előbb és újabb kiküldetésünk során gyűjtött őslénytani anyag azonban oly tekintélyes, hogy feldolgozása előreláthatólag hosszabb időt fog igénybevenni. De egyébként is, minthogy a növénymaradványok gyűjtésére különös gondot fordítottunk s ezek tudományos feldolgozására dr. TUZSON JÁNOS egyetemi tanár úr volt szíves vállalkozni, az ő idevágó vizsgálatainak eredményét be kell várnunk, hogy adatait a mi észleléseinkkel összehangzásba hozhassuk s munkánkban felhasználhassuk. Ezt a munkát tehát egyelőre félre kellett tennünk.

Április havában közel két hetet töltöttem a villányi hegységben, hogy az ottani mezozoikus mészkövek hasadékaiban előforduló terra rossa-előfordulásokat, meg azok faunáját tanulmányozzam s újabb gyűjtéseket eszközöljek.

Ugyancsak április hóban, múzeumi ügyben Kecskemétre utaztam. A kecskeméti városi múzeum modern gondolkodású vezetősége ugyanis elhatározta, hogy a múzeum tulajdonában levő tiszai ősemlős-maradványok nagy részét, kiadványainkért cserében, intézetünk múzeumának engedi át. E ránk nézve nagyon kellemes csere lebonyolítása végett mentem Kecskemétre, ahol dr. SZILÁDY KÁROLY múzeumi igazgató és dr. SZABÓ KÁLMÁN múzeumőr urak lekötelező szívessége folytán intézetünk ötvennél több. részben igen becses ősláti maradványhoz jutott, melyek egytől-egyig a Tiszapart pleisztocén rétegeiből származnak s Ókécskén és Tiszaugon kerültek a halászok hálójába. A gyűjtemény kimagasló darabja egy majdnem teljesen ép *Rhinoceros antiquitatis*-koponya, amely

mellé méltón sorakozik a többi szép *Rhinoceros*-maradvány, két bölénykoponya, egész sereg agancs (köztük egy szép taránszarvas-agancs is) és egyebek közt az a becses fosszilis harsakoponya is, melyet LEIDENFROST GYULA a földtani intézet Évkönyve XXIV. kötetének 5. füzetében ismertetett.

A kecskeméti múzeum, melynek szilárd alapjait boldogemlékű KADA ELEK polgármester vetette meg, egyike volt a legelsőeknek hazánkban, mely idejekorán felismerte valódi hivatását: a tárgyi néprajz és archaeológia s általában a helyi vonatkozások ápolását. Ez a múzeum tudatosan halad előre a maga útján, céllal dolgozik s nem lomtárt, hanem valódi kulturális intézményt létesít. Ebből az érett felfogásból sarjadzott az a gondolat is, hogy az ősemlős-maradványokból, melyek sok helyet foglalnak és gondos preparálást, kezelést igényelnek, elegendő néhány mutatós darab a nagyközönség részére, a többi pedig legyen a tudományé. Eléggé meg nem szívelhető példa ez több vidéki múzeum részére, melyek — rendeltetésüket félreértve — össze-vissza gyűjtenek, anélkül, hogy az összehordott tárgyak nagy része környezetükkel bárminő összefüggésben volna. Legtöbbször azt sem tudják, honnan valók a tárgyaik s féltve őriznek olyan lim-lomot, melynek mindenütt volna helye, csak múzeumban nem. Céltudatosan megalkotott keretben mindennek lehet ugyan muzeális értéke, de a legbecsesebb tárgy is veszít értékéből, ha meg nem felelő környezetbe kerül.

Amilyen kultúrmissziót teljesítenének vidéki múzeumaink, ha kizárólag a saját vidékük kulturális és természeti emlékeit mentenék meg az enyészettől, époly ellenkező eredményt érnek a kritikátlan „mindentgyűjtés“ útján. És minthogy a vidéki múzeumok fejlesztésének speciális irányba való terelését sem fogyatékos anyagi eszközeik, sem pedig a helyszűke meg nem engedik, ne vegyék rossz néven e múzeumok igen tisztelt vezetői, ha felhívom figyelmüket arra, miszerint a különös szakismerteket igénylő, feldolgozatlanul fiókban heverő muzeális anyag a nemzeti művelődés szempontjából nem érték, ha még oly becses is. A leletek értékét a szakszerű feldolgozás adja meg, ez pedig — sajnos — a vidéken ma még alig-alig lehetséges. Ritkaságoknak, unikumoknak pedig föltétlenül a centrumban van a helyük, ahol megvan a mód és alkalom a feldolgozásukra s ahol azok szakemberek részére bármikor könnyebben hozzáférhetők.

\*

A fentiekben ismertetetthez hasonló esetből kifolyólag kellett május hó elején Sepsiszentgyörgyre utaznom. Az ottani takaros székelő múzeum igazgatója, dr. LÁSZLÓ FERENC úr ugyanis már régebben azzal a kérelemmel fordult a m. kir. földtani intézet igazgatójához, hogy a múzeum bir-

tokában levő ősemlős-maradványok meghatározását szakemberrel eszközölni szíveskedjék. Minthogy ez a múzeum azonkívül abbeli szándékaról is értesített, hogy fölös példányait s a nem székelyföldi vonatkozásúakat intézetünknek kívánja átengedni, igazgatóságom megbízott, hogy a meghatározásokat a helyszínén eszközöljem s az átengedett tárgyak elszállításáról gondoskodjam. Ez a munka LÁSZLÓ igazgató úr szíves közreműködésével mindkét intézmény meglegedésére elvégeztetvén, a székely múzeumnak — csak úgy, mint előbb a kecskemétinek — intézeti kiadványaink egy sorozatát díjmentesen megküldöttük.

A sepsiszentgyörgyi út révén gyűjteményeink igen szép *Castor*- és *Arctomys*-maradványokkal, valamint Tószegnél a Tiszából kihalászott *mammut*- és *rhinoceros*-leletekkel gyarapodtak.

Fogadja úgy a kecskeméti, mint a sepsiszentgyörgyi múzeum vezetősége legjobb köszönetünket.

\*

A közelmúltban es. SZŐKE KÁROLY úr csákerényi orvos, dr. SCHRÉTER ZOLTÁN kollégám közvetítésére néhány igen érdekes emlős-maradványt volt szíves intézetünknek beküldeni, melyek a község északi részén levő mészkőbányában találtattak. Az itt fejtett mészkő közép-eocénkori lévén, a jobbára fogtörédekekből álló lelet a legnagyobb figyelemre méltó, annál is inkább, mert ezen a helyen évekkel ezelőtt már VADÁSZ ELEMÉR dr. is talált hasonló maradványokat. Utóbbiak ezidőszert a budapesti kir. m. tudományegyetem őslénytani intézetében várnak feldolgozásra. Valamennyi innen származó maradvány *rhinocerotidák*-tól való s minthogy az Európában eddig ismeretes legidősebb *rhinocerotida* (*Prohyracodon orientale* KOCH) ugyancsak hazánkban került elő és szintén közép-eocén rétegekből származik, a csákerényi lelet őslénytani és származástani szempontból elsőrendű fontosságú. A hozzánk beküldött maradványokról egyelőre csak annyit, hogy azok egy nagyobb s egy igen kistermetű fajra, tehát két különböző állatra utalnak.

A lelet helyét megtekintendő, SCHRÉTER dr.-ral május hó 4-én Csákerénybe utaztunk. Itt, sajnos, csontoknak már nyomát sem találtuk ugyan, de arról meggyőződhattünk, hogy a beküldött fogak a közép-eocén mészkő közé települt, a zsal egyidős agyagrétegben feküdtek.

A lelettel más alkalommal behatóbban foglalkozom; addig is fogadja azonban SZŐKE dr. úr a becses ajándékért ezúton is legjobb köszönetünket.

Csákerényből visszatérve, május hó 20.-án dr. VIGYI GYULA kollégámmal Veszprémbe s onnan Nagyvázsönyba utaztunk, hogy az ottani triász-képződményekből I. Lóczy LAJOS intézeti igazgató úr kívánságára újabb őslénytani anyagot gyűjtsünk.



Itt a Meneshely és Nagyvázsony közti országúttól K-re, Vöröstó felé húzódó lapos Csertető-gerincen, a csak heverő darabokban található sárgásbarna reiflingi mészkőből töredékes *Ptychiteseket* és *Ceratiteseket* (köztük a *Cer. trinodosus*-t is) gyűjtöttünk. Ugyanitt kávébarna, jól hasadó márgás mészkő heverő darabjait is találtuk, melyeknek réteglapjai telisdeteli vannak *posidoniákkal*. Hogy ezek már a wengeni posidoniás palákat képviselik, melyeket Lóczy igazgató úr a Vöröstó—Barnag—Aisócsepel puszta közti területről említ, avagy még a mélyebb szintekben is előforduló posidoniás rétegekhez tartoznak, egyéb kövület hiányában el nem dönthettük, bár valószínűbbnek látszik e kőzetnek a wengeni rétegekhez való tartozása.

Magyarbarnag és Alsócsepel puszta között, a Kiserdőhegy (280 m, 275 m) lejtőin a *trinodosus*-rétegeket nem találtuk meg, amennyiben a régi feltárásokat, vájkálásokat a humusztakaró és a sűrű cserje hozzáférhetetlenné tették. A fedőjükben azonban vörös, tűzköves *tridentinus*-os rétegek vannak, melyekből a 280 m-es kúp erdőhatárán *brachiopodákat* sikerült gyűjtenünk. Ettől DNy-ra, a patak melletti elhagyott köfajtóban csak *ammonites*-átmetszeteket és kopott lenyomatokat találtunk.

Gyűjtéssel kapcsolatos vizsgálódásunk arról győzött meg bennünket, hogy a bejárt területen nagyobb mérvű robbantási műveletek nélkül — aminőket a mostani háborús viszonyok közepette megejteni nem volt lehetséges — eredményesen gyűjteni nem lehet.

Miután még az urkuti kréta-eocén területet is megtekintettük s Nagyvázsonyban a pannoniai kori édesvízi rétegekben gyűjtést eszközöltünk, dr. VIGN megbízatásunk értelmében tovább utazott a Keszthelyi-hegység felé, én pedig Zánkán át Budapestre tértem vissza.

Június 13—28-a között BELLA LAJOS ny. főrealiskolai igazgató úrral együtt résztvettem dr. HILLEBRAND JENŐ egyetemi magántanár bajóti (Esztergom m.) ásatásain. Itt, az immáron híressé vált JANKOVICH-barlangban folyó munkát ottlétem alatt akként osztottuk meg, hogy HILLEBRAND dr. a barlang belső mellékágában, a *solutréen* kultúranyomokkal jellemzett rétegekben, BELLA igazgató a barlang nagy csarnokának közepetáján, a még érintetlen *prehisztorikus* alluviumban, magam pedig a barlang elején, a már letakart, de még fel nem ásott *magdalénien*-kori rétegekben ásattunk. A rossz munkásviszonyok figyelembevételével az eredmény kielégítő volt s intézetünk gyűjteménye innen ismét bőséges anyaggal gyarapodott. A bajóti JANKOVICH-barlang faunájáról egy előzetes közlésem már régebben napvilágot látott. Az azóta felhalmozódott, nagyon gazdag és sok tekintetben igen érdekes anyag teljesen fel van dolgozva; az eredmények közlését azonban arra az időpontra halasztom, amikor dr. HILLEBRAND az ásatással teljesen végzett.

Az elmúlt évben egyik tanítványom: BUCZKÓ EMIL premontrei tanárjelölt úr arról értesített, hogy Jászón, a rend birtokán igen nagy, eddig fel nem kutatott barlang van. Miután kérésemre intézetünk igazgatósága itt a kutatást elrendelte s TAKÁCS MENYHÉRT jászóvári prépost úr Öméltósága erre az engedélyt megadni kegyeskedett, július hó 7.-én dr. LAMBECHT KÁLMÁN és dr. SZOMBATHY KÁLMÁN barátaimmal, kik önként csatlakoztak hozzám, Jászóvárra utaztam.

A barlangban 3 héten át folytatott, szép reményekre jogosító próba-ásatás eredményeiről a „Barlangkutatás“ című folyóiratban már részletesen beszámoltam s itt csupán azt említem, hogy a pleisztocén ősember nyomait ezen a helyen is sikerült kimutatnunk. A barlang mindeddig névtelen lévén, indítványomra a Magyarhoni Földtani Társulat barlangkutató szakosztálya azt „*Takács Menyhért-barlang*“-nak nevezte el s erről a jászóvári prépost urat, ki tudományos törekvéseinket a nemes rend összes jelenlevő tagjaival együtt legmelegebben támogatni szíveskedett, hivatalos átiratban értesítette. Kedves kötelességet teljesíték, amidőn Öméltóságának, továbbá NOVOTNY ALFONZ perjel úrnak és dr. SÁNDOR JENŐ préposti titkár úrnak, valamint az egész rendnek azért a messze-menő, hathatós támogatásért, melyben munkámat részesíteni szívesek voltak, erről a helyről is hálás köszönetemet fejezem ki.

Július végén hivatali székhelyemre visszautaztam, hogy dr. SCHLESINGER GÜNTHER paleozoológus barátomat, az alsóausztriai múzeum őrét, ki régebbi megállapodásunk szerint intézetünk *mastodon*-anyagának feldolgozására vállalkozott, fogadjam.

SCHLESINGER dr., ki a *mastodonok* és elefántok kiváló ismerője, vállalt munkájának szobai részét három heti budapesti tartózkodás alatt már előbb elvégezte s most azért jött, hogy velem néhány környékbeli lelőhely sztratigráfiai viszonyait tanulmányozza. Egy heti ittléte alatt különösen a rákoskeresztúri, pestszentlőrinci s eresii kavicsokat, a budafokvidéki alsó-mediterránt, az érd-százhalombattai pontusi-levantei vonulatot, az aszódi alsó-pleisztocén rétegeket s a tatatóváros—szomód—dunaalmási pleisztocén-pliocén édesvízi mészköveket tanulmányoztuk.

Augusztus 23.-án Liptó megyébe, Rózsahegyre utaztam, hogy a lizskófalvi (baráthegyi) barlangban, hol dr. LÓCZY LAJOS igazgató úr 1876-ban oly szép eredménnyel kutatott, újabb ásatásokat eszközöljek. Az ásatás ebben a barlangban további jó reményekre jogosítana és föltétlenül érdemesnek ígérkezik, miért is élénk sajnálattal vettem tudomásul a község jegyzőjének abbeli közlését, hogy a faluban feketehimlő-járvány dühöng s így az ásatás ezúttal nem foganatosítható. Ottidőzésemnek ílymódon nem lévén tovább értelme, a munkát más alkalomra halasztottam s a közeli Liptószentmiklós környékén térképező dr. VOGL

VIKTOR kollégám látogatására, onnan pedig Poprádfelkára, a két tátrai múzeum megtekintésére indultam. Hazafelé jövet megnéztem a rosszul elhelyezett, kezdetleges rózsahegy-i kis múzeumot is és augusztus 30.-án már ismét Budapesten voltam.

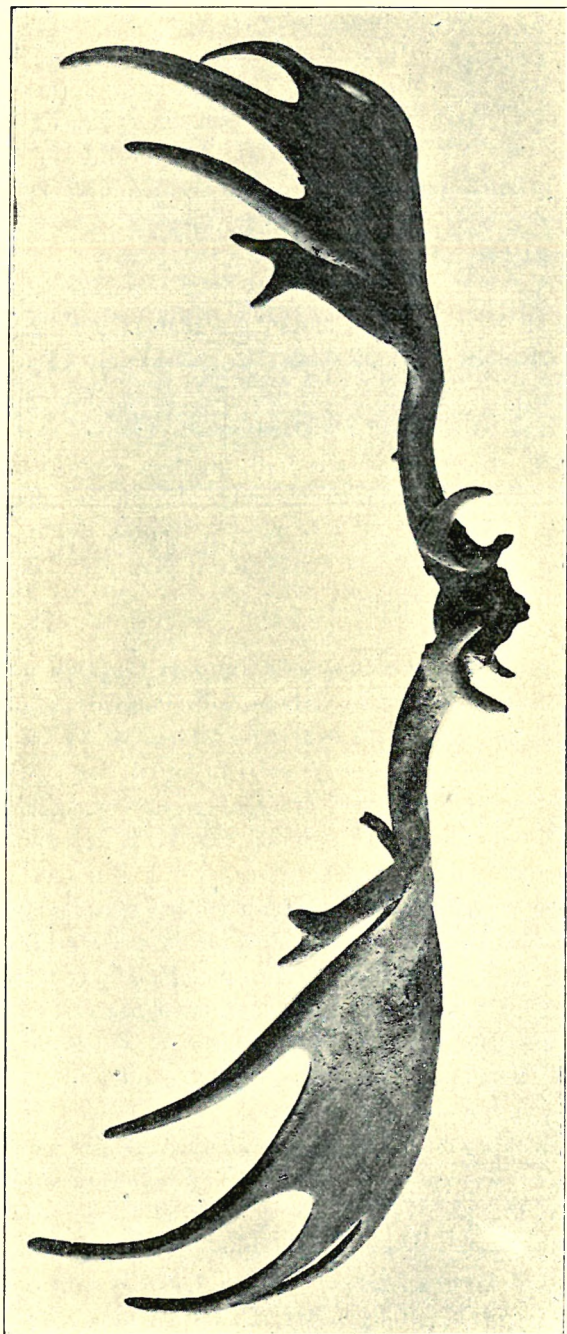
Szeptember hó első napjaiban a Földművelésügyi Miniszter úr Ó Excellenciája elrendelni méltóztatott, hogy HORVÁTH HENRIK agrogeológus és dr. KADIĆ OTTOKÁR osztálygeológus kollégáimmal együtt az ország egyes barlangvidékeit, a barlangokban várható foszforsavtartalmú nyersanyagokra való tekintettel, átkutassuk s tapasztalatainkról a kérdés gyakorlati megvilágításával jelentést tegyünk. Ebből a szempontból első-sorban a bihar-, hunyad- és krassószörény vármegyei barlangok jöhetnek tekintetbe, minthogy azonban abban az időben az ország keleti részében a román árulás következtében a kutatások nem lettek volna fogantathatók, kérdést intéztünk a Nm. Miniszteriumhoz, hogy kívánatosnak tartja-e egyelőre az ilyen irányú kutatást az ország más részében, esetleg a felvidéken? Bár hangsúlyoztuk, hogy itt kevesebb eredmény várható, a Nm. Miniszterium, a műtrágya-gyártásra alkalmas nyersanyagok hiányára való tekintettel, a tájékoztató kutatást a felvidéken elrendelni méltóztatott, minek következtében Abauj-, Gömör-, Sáros-, Szepes- és Liptóvármegyék barlangjainak vizsgálatát elkezdettük s a munkát be is fejeztük.

A kutatás gyakorlati szempontból — sajnos — nagyon kevés eredménnyel járt s tapasztalataink inkább csak akadémikus értékűek. A kérdésnek erről az oldaláról a Nm. Miniszteriumnak kimerítő jelentésben számoltunk be. Itt csupán annyit jelenthetek, hogy bár — útunk célja gyakorlati volt — egyik-másik barlangban, így az óruzsiniakban, lucivnakiakban és javorinaiakban tudományos anyagot is volt alkalmunk gyűjteni, melynek ismertetését más alkalomra halasztom.

Végül még tiszavölgyi útamról kell röviden megemlékezni, melyet dr. SZABÓ KÁLMÁN kecskeméti múzeumőr barátom tanácsára s nagyrészt vele együtt október-november hónapok folyamán tettem meg.

Intézetünk igazgatósága régóta figyelemmel kíséri a Tisza medréről időközönként napfényre kerülő, olykor igen becses ösgerinces-maradványokat, melyek, mint már említettem, leginkább a tiszai halászoktól kerülnek a múzeumok gyűjteményébe. HALAVÁTS GYULA főgeológus már több ízben járta a Tiszát ilyen leletek összegyűjtése végett; így legutóbb 1909-ben, amikor dr. KADIĆ OTTOKÁR kartársam is vele utazott. Múzeumunk őslénytani részének legmutatósbab darabjai nagyrészt így kerültek intézetünk tulajdonába.

Régi vágyam teljesült, amikor ezidén ilyen gyűjtőútra végre magam is elmehettem. Sajnos, kissé késő volt már s a kedvezőtlen időjárás



1. ábra. Óriási méretű *Euroyceros*-lapát a Tisza-medréből, Ókésékéről (1916. évi gyűjtés.)

útunk sikerét erősen befolyásolta. Hátrányos volt természetesen az is, hogy a halászok nagy része katonai szolgálatot teljesít s így a halászat most meglehetősen pangván, ritkán akad érdemesebb tárgy a hálókba.

Ezúttal a Tiszakürt—Mindszenti Tisza-szakasz került bejárásra. Tiszakürt, Tiszainoka, Tisza-Nagyrev, Ókécske, Tiszaug, Kiskunfélegyháza, Csongrád, Szentés, és Mindszent halászeit kerestük fel és sikerült is sok fáradsággal néhány igen szép tárgyat összeszednünk, melyek közül különösen kiemelkedik egy *Euryceros*-koponyatöredék hihetetlen méretű lapátjaival (l. a mellékelt ábrát.).

\*

Ezidei legszebb tervemet: a tatárosi pannoniai (pontusi) kori aszfaltok, az egeresi (Kolozs vm.) oligocén barnaszénteleg, az andrásházai (Kolozs vm.) középeocén rétegek s az illyefalva—baróth—köpeci (Háromszék vm.) lignitek sztratiográfiai viszonyainak tanulmányozását s az ezekben még esetleg előforduló őslénytani tárgyak begyűjtését, a Romániával kitört háború miatt fájó szívvel jobb időre kellett halasztanom. Remélem, ez az idő nincs már messze s szép hazánk sokat szenvedett keleti része, mely annyi kincsét rejt a mélyében, nemsokára ismét juttathat ebből a magyar tudományak.

Gyűjtéseken s a múzeumrendezésben intézeti tagjainkon kívül, kik ezirányú munkálataikról most vagy adandó alkalommal maguk számolnak be, külső munkatársaink közül ezidén is többen vettek részt.

A magyarországi ősgércesek maradványainak begyűjtése és feldolgozása terén intézetünkben évek óta a legmesszebbmenőbb munkamegosztás elvén alapuló, tervszerű munka folyik. E munka irányítása igazgatóságunk megtisztelő bizalma folytán e sorok írójának a feladata.

A mondott cél szolgálatában a magam és munkatársaim tevékenysége három irányban halad. Hármass feladatunk az anyaggyűjtés, a tudományos feldolgozás és a muzeális rendezés. Ezidőszerinti munkatársaim a következők: dr. SCHLESINGER GÜNTHER, az alsóausztriai múzeum őre (a vastagbőrűek maradványainak monográfusa); dr. KADIĆ OTTOKÁR, kir. osztálygeológus, dr. HILLEBRAND JENŐ, egyetemi magántanár és dr. ÉNIK GYULA, főgimnáziumi tanár (barlangkutatók); dr. BARTUCZ LAJOS egyetemi magántanár, anthropologus (a prehisztórikus emberi csontok feldolgozója); LEIDENFROST GYULA tanár, a Magyar Adria Egyesület főtitkára (a fosszilis halmaradványok tanulmányozója); dr. LAMBRECHT KÁLMÁN az ornith. központ asszisztense (a paleo-ornithologiai anyag monográfusa); báró FEJÉRVÁRY GÉZA GYULA herpetologus (a fosszilis hüllők, különösen pedig a béka-maradványok feldolgozója); LÁNGH ARANKA k. a., nemzeti múzeumi gyakornok (a magyarországi Ophisaurus-maradványok tanul

mányozója) és BITTERA GYULA egyetemi tanársegéd, ki a ragadozók morfológiájának egy speciális kérdésével foglalkozik.

A gerincesekkel foglalkozók e kipróbált gárdájához sorakozik még néhány entomologus munkatársunk: ú. m. dr. SZOMBATHY KÁLMÁN, dr. SZABÓ-PATAY JÓZSEF és dr. PONGRÁCZ SÁNDOR nemzeti múzeumi segéd-őrök, akik a legmagasabb rendű gerinctelenek fosszilis maradványait tanulmányozzák s ezen a téren, melynek intenzivebb művelését újabban szintén programmba vettük, részben máris szép eredményeket értek el.

Fentebb elsorolt munkatársaim 1916. évi munkáját összegezve, arról a következőkben számolhatok be.

SCHLESINGER GÜNTHER dr., ki mint mondtam, egyelőre a magyarországi *Mastodon*-maradványok feldolgozását vállalta magára s evégből hosszabb időt töltött nálunk, szorgalmasan dolgozott a „Geologica Hungarica“ II. kötetében megjelenő hatalmas monografiáján. A munka mellékletei (25 tábla) még az 1916. év folyamán elkészültek s remélhető, hogy 1917-ben a kb. 30 ívnyi szöveg is befejezést nyer.

KADIĆ OTTOKÁR dr. 1916. évi ásatásairól külön jelentésben nyújt beszámolót.

HILLEBRAND JENŐ dr. ezidén intézetünk költségén egy hétig folytatta a borsodi Bükkhegység „Istállóskői“ barlangjában megkezdett ásatásait. Sztratigráfiai és faunisztikai szempontból ez az ásatás nem sok újat nyújtott. A fauna rendkívül egyhangú s kevés kivétellel barlangi-medve maradványokból áll. Annál érdekesebb azonban a gyűjtött paleoetnológiai anyag, melynek zöme a barlang alluviuma alatt átlag 80 cm mélységben húzódó pleisztocénkori tűzhelyből került napfényre. A köeszközök nagy része faszénnel bevont állapotban találtatott. Elég nagy számban kerültek ki innen a jellegzetes aurignaci ízlés szerint köröskörül szilánkolt pengék, vakarók és árvésők; s ugyancsak innen való egy barlangi medve-bordából készített bórsimító s egy fényesre csiszolt csonttű, mely ferdén rovátkolt díszítést látat. Ez eddigelé a legrégebb díszített tárgy a hazai pleisztocénból, s mint ilyen, fölöttébb érdekes. Egyrészt ezért, de meg az itt nagy számban található aurignac-típusú paleolitik végett is érdemes és szükséges volna az Istállóskői-barlangot mielőbb teljesen kiásatni.

ÉHRIG GYULA dr. ugyancsak intézetünk költségén folytatta (július folyamán) a hevesvármegyei Peskő-barlangban 1913-ban megkezdett ásatásait. Meddő humusz-réteg alatt vékony, alig 5—8 cm-nyi világos szürkés-sárga agyagrétegecskét, ez alatt sárgászörös, legalul pedig zöldesbarna pleisztocén agyagot talált a kutató. Míg az utóbbi, alsó rétegben túlnyomó részben barlangi medve-csontok fordulnak elő, addig a két felső

réteg tömegesen tartalmaz mikrofaunát, melynek feldolgozása folyamatban van.

BARTUCZ LAJOS dr. a Bükkhegység „Büdöspest“ nevű barlangjából kiásott neolitikori embercsontvázat tanulmányozta tüzetesen és vizsgálatának eredményeit a „Barlangkutató”-ban publikálta. Ezzel a munkával elkészülvén, a LÓCZY LAJOS igazgató úr által annakidején a liskófalvi barlangban gyűjtött prehisztorikus embercsontok tanulmányozásához fogott. Remélem, hogy a jövő évben eme újabb vizsgálatok eredményeit is közrebocsájtjuk.

LEIDENFROST GYULA, intézetünk belső munkatársa ez évben főként múzeumunk gazdag cápa-fog-anyagának a revíziójával volt elfoglalva; emellett azonban időt talált arra is, hogy a magyarországi fosszilis harsa-félékről igen becses tanulmányt írjon, mely az intézeti Évkönyv XXIV. kötetében látott napvilágot.

LAMBRECHT KÁLMÁN dr. szorgalmasan folytatta az intézet fosszilis madárcsont-gyűjteményének a feldolgozását. Buzgó munkásságáról sűrűn megjelenő publikációi tesznek tanubizonyságot. Külön kiemelendő LAMBRECHT dr.-nak az 1916. év folyamán elkészült madárpaleontológiai bibliográfiája. Ezzel az úttörő munkájával LAMBRECHT a gerincesek őslénytannával foglalkozó szakembereket nagy hálára kötelezte.

A magyarországi fosszilis madárleletek közül az 1916. évben Polgárdi, Ajnácskő és Urkút pliocénkori, Beremend, Csarnóta, Püspökfürdő és Brassó preglaciális és számos barlang (bajóti Jankovich b., Peskő b., jászói Takács Menyhért b., óruzsini Roth Samu b., novii barlangok., stb.) pleisztocénkori madárfaunája volt feldolgozás alatt.

Folyamatban van azonkívül, a madárpaleontológiai leletek összehasonlító tanulmányozását megkönnyítendő, egy nagyobbszabású, széttagolt madárcsontgyűjtemény szervezése is.

Itt említem meg, hogy intézetünk osteológiai gyűjteménye az 1916. évben a székesfővárosi állatkert, illetve dr. LENDL ADOLF tanár, igazgató úr szívesége folytán igen becses, hézagpótló tárgyakkal gazdagodott. Hálás köszönetünk érte!

A békák paleontológiája, az őslénytannak e meglehetősen elhanyagolt ága, terén meglepően szép eredményeket köszönhetünk FEJÉRVÁRY GÉZA GYULA báró alapos munkásságának, aki 1916-ban elkészülvén a püspökfürdői preglaciális rétegekből gyűjtött békamaradványok feldolgozásával, munkája eredményeit doktori értekezésésként a „Földtani Közöny XLVII. kötetében publikálta. FEJÉRVÁRY e tanulmányában *Pliolatrachus Lánghae* néven egy új *Bufo*-békát ír le, melynek sacruma két csigolyából áll, ami a fosszilis *Anura*-knál is nagy ritkaság. A *Bufo*-családot a *sacrum* és *urostyl* alapján két alcsaládra

bontja, ú. m. *Platosphinae* FEJÉRV. és *Bafoninae* FEJÉRV. Előbbi kihalt, utóbbi képviselői ellenben ma is élnek. Tüzetesen foglalkozik FEJÉRVÁRY e munkájában a béka *sacrum* és *urostyl* filogéniájával s megkülönböztet *platy-*, *pera-* és *cylindrosacralis*, valamint *palaeo-* és *neourostyl* típusokat.

E derekas tanulmány alapján nagy érdeklődéssel és teljes bizalommal nézhetünk FEJÉRVÁRY további paleontológiai működése elébe, különösen akkor, ha munkakörébe a békákon kívül a gyikokat és kigyókat is fölveszi.

LÁNGH ARANKA k. a., a nemzeti múzeum állattani osztályának gyakornoka a magyarországi fosszilis *Ophisaurus*-maradványok feldolgozását volt szíves magára vállalni. A tanulmányhoz szükséges előmunkálatok már befejezést nyertek s így remélhető, hogy a közel jövőben irodalmunk ezen a téren is gazdagodni fog.

BITTERA GYULA barlangi leleteink alapján a ragadozók penis-csontjának filogéniáját és morfológiáját tanulmányozta s vizsgálatának figyelemreméltó eredményeit a „Barlangkutató”-ban tette közzé. Gazdagabb anyag egybegyűlése esetén fokozottabb érdeklődéssel nézhetünk ennek a — törzsfajlódástani szempontból olyannyira fontos — kérdésnek a kibogozása elé. Kívánatos azonban, hogy BITTERA ne maradjon csupán ennél az igen speciális tárgykörnél, hanem tudását és tehetségét az emlősök vázrendszerének egyéb problémáin is érvényesítse.

Igen hálás feladat volna pl. a ragadozók gerincoszlopának és medenceövének filogéniáját, az életviszonyok változásaival kapcsolatban, vagy ami szintén igen fontos: a végtagok alkalmazkodó átalakulását tanulmányozni. BITTERA GYULÁ-tól mindenesetre fontos morfogenetikai kérdések megoldását várhatjuk, feltéve természetesen, ha zoológiai munkássága nem vonja el a paleozoológiától.

Hogy jelentésem teljes legyen, pár szóval meg kell még emlékez-nem azokról a munkálatokról is, amelyek az elmúlt évben a fosszilis rákok és rovarok feldolgozása érdekében végbementek.

Itt elsősorban kell említenem LÖRENTHEY IMRE dr., egyetemi tanár barátom monográfikus nagy munkáját, melynek a magyarországi harmadidőszaki rákokat tárgyaló hatalmas kézirat-ömege már jóformán tető alá került. E tanulmány anyagának tekintélyes része szintén intézetünk múzeumából származik s erre való tekintettel vállaltuk nagy költséggel járó kiadását is. A mű a „Geologica Hungarica” II. kötetében fog megjelenni: műmellékleteinek elkészítésén előbb SZOMBATHY KÁLMÁN dr., majd pedig DÖMÖK TERÉZ rajztanárnő, intézetünk nagytehetségű illusztrátora buzgólkodtak.

SZOMBATHY KÁLMÁN dr. a magyarországi pliocénkori édesvízi brachyurákról (*Potamon*-genus) írt intézetünk anyaga alapján igen figye-



lemreméltó paleozoológiai tanulmányt, mely, sajnos, nem a mi kiadványainkban, hanem a nemzeti múzeum évkönyveiben (Annales Musei Nationalis Hungarici) látott napvilágot. Nagy szabatoság és éles judicium jellemzik ezt a munkát, mely beszédes példája annak, hogy az őslénytanal foglalkozó zoológus (vagyis a modern paleozoológus) minő óriási előnyben van a régi értelemben vett „paleontologus“ előtt. Ez a karakterisztikuma egyébként valamennyi munkatársam dolgozatainak, örvendetes és eléggé nem méltányolható jeléül annak, hogy az „őslénytan“ művelése végre-valahára nálunk is helyes mederbe terelődött.

SZABÓ-PATAY JÓZSEF dr. a radoboji és piskii neogénbeli hangyák feldolgozására vállalkozott. A munka még az előkészítés stádiumában van. Egy lépéssel tovább jutott már PONGRÁCZ SÁNDOR dr., akinek egyelőre intézetünk radoboji anyagának *Orthoptera*- és *Pseudoneuroptera*-lenyomatait adtam át feldolgozás végett. Ő ezeknek a feldolgozásával 1916-ban már nagyrészt elkészült s egy innen származó új természetéről (*Pliotermes* n. gen.) szóló értekezése az intézeti évkönyv 1917. évi (XXV.) kötetében fog napvilágot látni. A többi meghatározott nemek már HEER-nél is szerepelnek.

Hálás köszönet és elismerés illeti összes munkatársaimat önzetlen fáradozásukért. Őszintén és bizvást számítok további támogatásukra, mely nemcsak évtizedes mulasztást pótolni, hanem a gerincesek paleontológiáját nálunk is az azt megillető előkelő helyre emelni hivatott.

Nagy hálával tartozom intézetünk liberális vezetőségének, hogy rendszeres munkánkat nemcsak gyűjtő és muzeális tevékenységünk támogatásával, hanem szép kiállítású, bőséges kiadványok előállításával is állandóan előmozdítani szíveskedik.

Kérjük ezirányú pártfogását a jövőben is!

## 10. Könyvtári jelentés.

HALAVÁTS GYULÁ-tól.

Intézetünk könyvtárosa: BRUCK JÓZSEF 1912. évi december 10.-én meghalt. Nemsokára aztán, 1913. évben TELKES PÁL személyében új könyvtárost kaptunk, aki azonban alig hogy beleélte magát új hivatásába: az 1914. évi augusztus hóban kitört háború őt elszólította polgári foglalkozásából és azóta karddal kezében védi vitézül a hazát. Könyvtárunkat aztán az igazgatóság rendeletére többen kezelték fölváltva és mert nem tudta a bal, mit végzett a jobb: a könyvtár olyan állapotba jutott, melyet továbbra is föntartani nem látszott kívánatosnak. Hogy tehát egy kézbe kerüljön át, intézetünk igazgatója: dr. LÓCZY LAJOS egyet. tanár 1915. évi szeptember hó végén engem, aki fiatal koromban hosszú ideig kezeltem azt, bízott meg a könyvtár kezelésével. Készségesen vállaltam e megbízást annál is inkább, mert hosszú intézeti szolgálatom ideje alatt sohasem húzódtam olyan belső, szorosán nem ép nekem való munkától, mellyel intézetünknek ügyeit előbbre vihettem. Azóta időm nagyobb részét, a folyó munkán kívül, a hátralékok földolgozása vette igénybe, melynek tömegét azonban 1916. évi június 30.-ig, amikor az új ügykezelés következtében le kellett zárni a leltárakat, nem végezhettem be. Folytatása a jövőre marad.

A könyvtár állománya 1916. évi június 30.-án 30,095 kötet, 309,017-19 korona értékben.

### **Az 1913—1916. években belföldi testületektől cserében kapott folyóiratok és nyomtatványok jegyzéke.**

#### **Budapest, Földmívelésügyi m. kir. ministerium :**

Földmívelésügyi Ertesítő XXIV—XXVII.

Kísérletügyi Közlemények XV, 4—5, XVI—XVIII.

Vízügyi Közlemények U. F. III—VI.

Utmutató a gazdasági tudósítók számára 1913—1916.

A debreczeni m. kir. gazdasági akadémia könyvtárának címjegyzéke 1914.

A m. kir. földmívelésügyi miniszternek rendelete a vízjogról szóló 1885.

XXIII. tc. kiegészítéséről és módosításáról rendelkező 1913. XVIII.

t. c. végrehajtása tárgyában.

*Hampel A.*: Magyar földművelésügyi igazgatás.  
Magyarország földművelés ügye az 1911. évben.  
Jelentés és statisztikai évkönyv a m. kir. kormány 1912. és 1913. évi működéséről és az ország közállapotáról.

**Budapest, Pénzügyi m. kir. ministerium :**

Adatok a m. kir. kincstári bányászat 1912—1914. évi állapotáról.  
A m. kir. pénzügymin. könyvtárának katalógusa. 1 pötfüzet.  
Jelentés az erdélyi medence földgáz-előfordulása körül eddig végzett kutató munkálatok eredményeiről. II. rész. 1. füzet.

**Budapest, A középiskolai tanáregyesület :**

A középiskolai tanáregyesület közlönye XLVI., XLIX.

**Budapest, Magyar Tudományos Akadémia :**

Magyar Tudományos Akadémia Almanach 1913—1916.  
Emlékbeszédek a M. T. Akad. elhunyt tagjai felett: XVI. 4—14., XVII. 1—7.  
Akadémiai értesítő XXIV—XXV.  
Mathem. és természettudományi értesítő XXXI—XXXIV.  
Mathem. és természettudományi közlemények XXXII—XXXIII.

**Budapest, Magyarhoni Földtani Társulat :**

Földtani Közlöny XLIII—XLVI.

**Budapest, Magyar orvosok és természetvizsgálók :**

XXXVI. vándorgyűlés munkálatai.

**Budapest, Kir. Magy. Természettudományi Társulat :**

Természettudományi Közlöny XLV—XLVIII.  
Magyar chemiai folyóirat XVIII. 4—12: XIX—XXII.

**Budapest, Magyar Nemzeti Múzeum :**

Annales Historico Naturales Musei Nationalis Hungarici X. 2. XI—XIII

**Budapest, Magyar Földrajzi Társaság :**

Földrajzi Közlemények XLI—XLIV.

**Budapest, Magyar Mérnök- és Építészegylet :**

A magyar mérnök- és építész-egylet Közlönye XLVII—L.

**Budapest, Meteorologiai és földdelejtességi m. kir. központi intézet :**

A meteor. és földdelej. m. kir. közp. int. évkönyvei XXXVIII. 2.—XXXIX, 2—4, XL. 1—3. XLI. XLII. 1.

**Budapest, Székesfőváros Statisztikai Hivatala :**

Fővárosi statisztikai havi füzetek 474—515.

**Budapest, Orsz. m. bányászati és kohászati Egyesület :**

Bányászati és Kohászati Lapok XLVI—XLIX.

**Igló, Magyar Kárpát-Egyesület :**

Évkönyve, XXXIX—XLIII.

**Kolozsvár, Erdélyrészi Múzeum-Egyesület :**

Múzeumi füzetek, II., III., 1.

**Kolozsvár, Erdélyrészi Kárpát-Egyesület :**

Erdély XXII—XXIV.

**Nagyszében, Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften :**

Verhandlungen und Mitteilungen LXIII—LXIV.

**Pozsony, Orvos-természettudományi Egylet :**

Közleményei XXI., XXII., XXIII.

**Selmecbánya, M. kir. Bányászati és Erdészeti Főiskola :**

Erdészeti kísérletek XIV. 3—4., XV—XVIII.

**Sepsiszentgyörgy, Székely Nemzeti Múzeum :**

Jelentés 1913—14.

**Zágráb, Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti :**

Rad (matem prirod. razr.) Knj. 193, 195, 196, 197, 198, 200, 202, 208, 210.

Ljetopis jugoslavenske akademije zv. 27, 30.

Glasnik hrvatsk. prirod. drustva. XXV—XXVIII.

Dzvješća o raspravama matem.-prirodosl. razveda Sv. 1—5.

Prirodoslavna istraživanja Hrvatske i Slavonije, Sv. 1., 8.

## *Geološko snimanje gorskih predjela.*

### 1. Geologijski odnošaji doline Čabranke i Rišnjaka.

Napisao dr. OTOKAR KADIĆ.

God. 1916. oputio sam se u hrvatski krš, da dovršim istraživanja, koja sam prvih godina o okolici Čabra, Gerova i Platka provadjao, a ujedno, da ova istraživanja nastavim prama SE te time konačno dovršim sa istraživanjem onih dijelova karata Čabar i Fiume, koja su meni određena bila.

Usljed toga snimio sam prije svega na zonu 23, kolonu XI. SE otpadajuća područja između Plešca, Smrečja i Gerova sve do Čabranke i gornje Kupe. Kada je ovo bilo dovršeno obišao sam na zapadnom rubu karte zona 24, kolona XI, NE značeno gorje Rišnjak između Gerova i Jelenja.

Svršetkom mojih snimanja posjetio sam u okolici Mrzle vodice nalazišta rudača i uglja na području mojeg kolege dr.-a VIKTOR-a VOGL-a.

Na ovo nalazište upozorio me je gospodin podban M. A. FODRÓCZY, odjelni prestopnik za unutarnje poslove, koji mi je ne samo opetovano dao usmene upute, nego mi je uručio sve podatke i stručna mnijenja, koja se odnose na rudarstvo ovoga kraja. Na ovoj ljubeznoj susretljivosti izričem gospodinu podbanu moju najtopliju blagodarnost. Nadalje dugujem zahvalnosti čabarskom veleposjedniku g. dr.-u KOLOMAN-u GHYCZY-u koji je prijašnjih godina, a tako i ove godine, moj rad olakotio i podupirao.

### I. Geologijski odnošaji doline Čabranke.

Potok Čabranka izvire u zoni dolomitnih klisura na sjevero zapadnoj granici općine Čabar a otprilike u 550 m nadmorske visine kao jako (vauclose) vrelo. Otprilike 50 Klm dugi potok mijenja svoj smjer višeputa; najprije teče jugoistočnim smjerom, zakreće onda u okolici Žagara donjih prama jugu, te protiče ovim smjerom preko Plešca do Zamosta. Ovdje zakreće naglo na istok, te doskora utiče kod Osivnice u visini od 287 m u Kupu.



Korito Čabranke usječeno je ponajviše u ovdje dobro razvijene naslage pješčenjaka i škriljavca paleodiasa, a uslijed toga tvore nježini pritoci gustu mrežu. Izvori, koji ovom potočnom sistemu pripadaju, izviru dijelom neposredno iz naslaga paleodiasa, dijelom pako potječu iz krša i teku kroz polja iz kojih onda podzemno t. j. posredno dospjevaju u područje pješčenjaka i škriljeva. Ovdje imadu dakle velika vrela zapadnih pritoka Čabranke, akoprem izviru u paleodiasu, posvema značaj krških voda: prtok vode se za suše vrlo smanjuje ili posve presahnu dok za kiše brzo nabujaju.

U područje moga rada spada i gornja Kupa. Kupa izvire kao vrlo jako vrelo (vaucluse) u visini od 360 m na podnožju strmih vapnenih klisura na sjevero-zapadnom kraju općine Razloge. Ona teče od svog izvora do Vulčina smjerom NE, a odavle do utoka Čabranke kod Osivnice prama sjeveru. Osim većeg broja vrela pritječu ovom kratkom odsjeku Kupe potoci iz okolice Hriba. Nema sumnje da vode krša, koji se odavle prama jugu prostire, dospjevaju na površinu u vrelima Kupe. Po tvrdnji urođenika je voda dvostrukog vrela kod Studenci mlina t. j. Bijela voda i Velika voda nastavak Leska potoka, koji kod kote 682 m kod Crnogluga ponire. U podkriječu ove tvrdnje navadljaju, da ovi Studenci izvori kadšto donošaju pilovinu, koja može potjecati lih iz pilane na ponoru kod Crnog luga.

Ovo paleodiadičko područje mora se sa orografskog gledišta dijeliti u dvoje: u sjeverno područje (okolica Okrivja), kojemu je najviša točka 950 m visoki Kraljev vrh i u južno područje (okolica Škednari [Hrib]) u kojemu je najviša točka crkva u Hribu sa 728 m.

Od Kraljevog vrha idu gorske kose i potoci na sjever i istok prama Čabranki, na zapad prama Trščanskom polju, a na jug prama Smrečjem polju; od Hribskog vrha teku hribski potoci na sjeveroistok i istok prama Kupi, na zapad u Gerovsko polje, na jug ali u Sušički jarak, a ovim opet u Kupu. Istim smjerom protežu se i hribske nuzkosine.

### A) *Stratigrafski odnošaji ovog kraja.*

Kod geologijske izgradnje ovoga predjela sudlejuju naslage paleodiasa, rabeljske naslage, dolomit triasa i lias vapnenac. Od ovih tvorevina je paleodias najrašireniji, pa ću se snjime podrobnije pozabaviti.

Povor paleodiasa našega kraja dopire na sjeveru do Čabra, njegova zapadna granica je Tršće i Gerovo, prama jugu se prostire do Podšišja i do kupskih izvora, dočim se istočna granica nalazi na kranjskoj strani Čabranke i Kupe.

Petrografske elementi paleodiasa ovog predjela su sivi i tamni

škriljevi, pločasti i vrstani pješčenjaci a mjestimice sitnozrne gromače. Škriljavost je valovita, mjestimice opažaju se boranja i manji razmaci, a uslijed toga se mijenja brazdenje i padanje slojeva od koraka do koraka.

Petrografske varijacije opisanog paleodiadičnog područja su slijedeće:

U području općine Čabar nalazi se na obronku iznad groblja debelo vrstan pješčenjak; odavle vidimo uz stari kolni put prama Vrhovcu također pretežno pješčenjak vrstan ili kao pločasti škriljavac razvijen.

Ovim putem dospijemo do granice paleodiasa i rabelskih naslaga. Od Loknara idući preko Vrhovci do Petrina, vodi nas put stalno graničom obih ovih naslaga:

zapadni kraći obronak sastoji od crvenih rabeljskih škriljavaca, dok dulji istočni obronak ovog hrpta sastoji od pješčenjaka i tamnog škrilja. Naslage pješčenjaka i crvenog škrilja u okolici Vrhovca padaju smjerom 24<sup>h</sup> pod kutem od 60°. Od Petrina do Žumpra opet prevladjuje pješčenjak.

Uz kolni put, koji je usječen u gorski obronak, a vodi iz Čabra u Osivnike vidimo ponajprije opet lih pješčenjak, odavle na jug prama Vrhovcima uloženi su u pješčenjaku tamni škriljavci. Od Žumpara preko Jazbina prama Kleskovom lazmu motrimo na gorskom hrptu svuda pješčenjak i gromače, dočim je na gorskoj kosi prama Žagarima gornjima tamni škriljavac pretežan na hrptu. Iznad Jazbina ustanovio sam upadanje pješčenjaka prama 2<sup>h</sup> pod kutem od 65°.

Od Čabra prama Mandlima motrimo uz stari kolni put slijedeće varijacije paleodiasa: kada čovjek dodje sa županijske ceste na stari kolni put nalazi se ispod Žagara gornjih pješčenjak izmjenice sa tamnim škriljevima položen prama 11<sup>h</sup> pod kutem od 60°: kod prvog velikog zavoja ceste, kod kote 561 m, stupa na mjesto pješčenjaka sitnozrna gromača, koju doskora oped zamjeni pješčenjak i tamni škriljavac. U okolici Žagara donjih i Mandla prevladjuje tamni škriljavac, koji je položen prama 15<sup>h</sup> pod 40°.

Idući od Mandla kolnim putem prama vrhu Okrivje vidimo izmjenično škriljavac i pješčenjak; kod kuća Mikule osivčava škriljavac, a na mjesto pješčenjaka nastupa prama Zdonjcima krupnozrna gromača. U okolici Nakonci još uvijek prevladjuje pješčenjak, ali zapadno odavle na Kraljevom vrhu je opet pješčenjak i gromača izmjenično slojen sa tamnim škriljevima. Od Kraljevog vrha prama Tršću motrimo uz kolni put po prvi put isključivo pješčenjak i gromaču; kod Tršća nastupaju tamni škriljavci, koji se konačno naslanjaju na crvene rabeljske škriljavce. Crveni škriljavac pada kod kilometrijskog stupa 35 na tršćanskom putu prama 5<sup>h</sup> uz 20°. Na putu, koji vodi od Plešća preko Kamenskog hriba na Kraljev vrh motrio sam poglavito pješčenjake, koji su ali mjestimice



zamijenjeni tamnim škriljavcima. Ispod Kraljevog vrha pada pješčenjak prama  $23^{\text{h}}$  sa  $60^{\circ}$ .

Na cesti od Plešča preko Požarnice u Smrečje ustanovio sam slijedeće varijacije paleodiasa: na početku ceste našao sam pješčenjak, a sa evim izmjenično slojen prama Starincima tamni i sivi škriljavac položen prama  $24^{\text{h}}$  sa  $30^{\circ}$ , a zatim prama Smrečju kod zavoja ceste iznad kilometra 30 položen je pješčenjak prama  $23^{\text{h}}$  sa  $45^{\circ}$ .

Uz cestu, koja vodi sa Kraljevog vrha preko jugoistočnog hrpta u Požarnicu motrimo cijelim putem pješčenjak, koji je ponajviše položen prama  $23^{\text{h}}$   $60^{\circ}$ . Ovaj pješčenjak je samo u okolici Suhora i uz Požarnički kolni put zamjenjen tamnim škriljavcima. Odavle uspinjući se na 793 m visoku Sv. Goru vidimo izmjenično tamne i sive škriljavce, sitnozrnati i gromačasti pješčenjak. Tik pod vrškom Sv. Gore slijedi na paleodiasu vrlo uski povor crvenih i zelenih rabeljskih škriljavaca, a na ovom opet isto tako uzana pruga dolomita. Na gorskom vrhu, oko crkve i okolišnih kuća prevladuje već tamni vapnenac liasa. Od Tršća prama Smrečju nalazimo pretežno pješčenjaka, koji su samo na rijetko izmjenjeni sa tamnim škriljavcima; ovi potonji prevladaju ali između Prheca i Smrečja. Ispod Prheca kod kilometra 32 pada škriljavac prama  $15^{\text{h}}$  pod kutem od  $50^{\circ}$ .

Od Gerova prama Skednarima vidimo uz cestu ponajprije malo crnog škriljavca, zatim ali isključivo pješčenjak i gromaču. Sredinom puta pada pješčenjak prama  $21^{\text{h}}$  sa  $20^{\circ}$ . Brdo na kojemu je u visini od 728 m sagradjena crkva Hriba izgradjeno je takodjer od pješčenjaka. Odavle preko Brezovaca u Zamost nalazimo opet lih pješčenjake, koji su mjestimice krupnozrnati; osobito pako u okolini Zamosta. Spuštajući se od Skednara preko Srednjeg Hriba prama Kuparima u dolinu Kupe motrimo na izmjenju pješčenjak i tamni škriljavac. Iste odnošaje motrimo ako se od Skednara spustimo po gorskom hrptu kraj kuća Putari, Steklice i Konjci do Kuparskih mlinova.

Područje paleodiasa obrubljeno je na zapadu uskom nepravilnom prugom rabeljskih naslaga, koja se prostire od Čabra preko Tršća do Gerova. Ove naslage sastoje u ovom kraju od crvenih i zelenih škriljavaca, crvenog pješčenjaka i žućkastog vapnenog lapora. Teritorijalne varijacije i petrografijske potankosti ovih naslaga opisao sam opširno u mojim prijašnjim izvještajima.

Povrh rabeljskih naslaga uzdižu se, kako znamo, strme klisure trias-dolomita, a na ovom slijedi onda dalje na zapadu područje liasvapnenca. Iznova snimljena ploča liasvapnenca je vapnenac Sv. Gore i područje vapnenca Sušica jarka.

Liasvapnenac Sv. Gore zaprema prostor između Gerova, Lug Mali, Pintara, Zamosta i Brezovaca. To je nepravilna otegnuta krpa, koje se

proteže od NE prama SW, te uz koju se na zapadu oslanja Smrečje polje, inače ju ali naokolo opkoljuje paleodias. Ova nepravilna vapnena ploča razdijeljena je smjerom E—W duboko urezanim Sedlom na sjeverni i južni dio; južni dio presijecan je nadalje od Gerova dolazećim Gerovčica potokom smjerom SW—NE u više dijelova.

Gerovski kraj ove vapnene ploče počimlje sa svijetlim vapnencem, koji kod mosta između kapele sv. Roka i kilometra 28. pada prama 23<sup>h</sup> sa 20°. U okolici Malog Luga kod mosta preko Gerovčice nastupa vapnenac sa kalcitnim žiljem, dočim maleno brdo sa crkvom Malog Luga sastoji od tamnog bituminoznog dolomita; isto kamenje dolazi u prezidskom liasu u većim krpama. Istočni obronak nasuprot općine, kao što brdo Sv. Gora u opće, sastoji od crnog vapnenca, koji je na nekim mjestima uslojen, te pada ispod crkve prama 22<sup>h</sup> sa 15°. Na stazi od Malog Luga preko Sedla u Zamost ustanovio sam tamni vapnenac sa položajem 18<sup>h</sup> pod kutem od 20°. Slojevi grebena tamnog vapnenca iznad izvora Gerovčice padaju takodjer prama 18<sup>h</sup> sa 25°.

Južno od liasičkog otoka između Skednara i Podšišja počimlje druga krpa liasa, koja se prama jugu stapa sa onom krpom liasa, koja se prostire između Sušice i Kupe.

Sjeveroistočni, prama Skednarima okrenuti ogranak ove krpe sastoji od svjetlog i sivog vapnenca, dočim je vapnenac u jarku Sušice većim dijelom tamne boje i pun kalcitnog žilja. U dolini Sušice padaju slojevi liasvapnenca prama 19<sup>h</sup> sa 30°. Vapnenac kod izvora Kupe, te uz lijevu obalu u okolici Kupara, pripada takodjer pretežno tamnoj varijeteti, a pada prama 19<sup>h</sup> pod kutem od 40°.

### B) *Geologijska izgradnja predjela.*

Najstarije naslage prije označenog predjela je, kako smo vidjeli, paleodias. Otkriće ovog paleodiasa imade se tako tumačiti, da se je ogromni slojni svod, kojemu se zapadno krilo nalazi na hrvatskog strani a istočno na kranjskoj strani, u ovom predjelu urušio. Vapneni i dolomitni materijal ovog svoda raskomadani je ponajprije korozijom, a ove raskomadane i smrvljene komade odstranila je erozija. Na prvotnom mjestu zaostale partije vapnenih i dolomitnih naslaga nalazimo danas kao na hrvatskoj tako i na kranjskoj strani. Na taj način nastalo je ovdje kao i kod Fužina, Mrzle Vodice, Crnogluga i Delnica ogromno okno, kojega se strmi od dolomita i vapnenca građeni zapadni i istočni rubovi dotiču na sjeveru kod Čabra, a na jugu kod izvora Kupe.

U ovom području pješčenjaka i škriljavaca urezao je svoje sadašnje korito i riječni sustav potok Čabranka. Nema sumnje, da je Čabranka

imala velikog udijela kod geološke izgradnje ovoga kraja. U doba, kada je spomenuti dolomitni i vapneni svod još postojao, bio je ovaj kraj isto takav krš, kakav je susjedno gorje još i danas. Oborine ponirale su i ovdje u dolinama i ponorima kroz pukotine liasvapnenca i tekle su ponajprije na granici vapnenca i dolomita u podzemnom toku kao sakriveni potok u Kupu.

Vremenom se je napredovanjem procesa krša u liasvapnenцу ovaj proces nastavio prema dolje u teže korodirajućem dolomitu, tako da se je korito Čabranke sa cijelim svojim nevidljivim potočnim sustavom sve dublje spuštalo do granice dolomita i rabeljskih — dotično paleodiaskih naslaga. U ono doba postojali su možda onakovi geološki odnošaji u tom kraju, kakovih danas motrimo sjeverozapadno od Čabra: liasvapnenca je nestalo, a na njegovom mjestu nalazimo dolomit sa suhim koritom i vidljivim potočnim sustavom Čabranke, danas vidljivim preostacima njenog nekadanjeg podzemnog vodotoka. Zadnji čin izgradnje bilo je urezanje Čabranke potoka i njegova potočna sustava erozijom i denudacijom pješčenjaka i škriljavca.

Bez dvojbe uslijedilo je radi spuštanja korita Čabranke također i spuštanje cijelog rječnog sustava; ogranci glavnog potoka su također slijedili, te su i ovi morali vremenom dospjeti sa granice između vapnenca i dolomita sa rabeljskim naslagama na granicu paleodiasa. Ovaj proces nije se ali svuda jednolično odigrao već je sad tu sad tamo na razni način uslijedio. Akoprem korozija i erozija svuda kao sila jednolično djeluje, to one mogu ipak u raznim područjima imati raznolike učinke; kakove oblike one stvaraju, to ovisi uvijek ponajviše od tektonske izgradnje dotičnog kraja. U kolikoj mjeri postanak pojedinih pojava krša ovisi o geotektonici dotičnog predjela dokazom su i Polja u mom iztražnom području. To su Tršćansko-, Smrečje- i Gerovsko-polje.

### Izgradnja Tršćanskog polja.

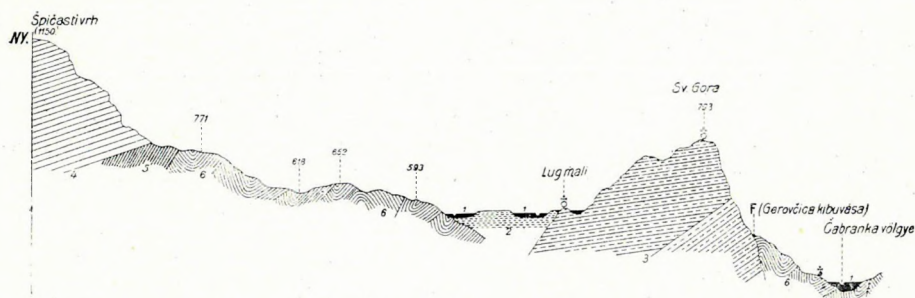
Postanak Tršćanskog polja opisao sam već u mojem izvještaju za god. 1915. Spomenuo sam tada, da je postanak Tršćanskog polja uvjetovan bio dubljim usjedanjem oveće dolomitne ploče, uslijed čega je između zaostalog dolomita i paleodiasa nastala kotlinasta spust. Ova okolnost nije samo promijenila vanjske obrise ovog kraja nego i cio rječni sustav. Dok su potoci ovog kraja vjerojatno izvirali na podnožju još neporemećenog dolomitnog gorja na granici dolomita te pješčenjaka i škriljavca, to se je uslijed promjenjenih prilika povukao jedan dio vrela na pukotinu, koja je postala unutar dolomitnog područja ili na granicu između dolomita i vapnenca liasa. Druga promjena postoji nadalje u

tomu, da je uslijed spuštanja nastalo korito odvelo rječnu vodu cijelog kraja.

Jedan dio voda ovih kršnih predjela ne izvire već na granici predjela pješčenjaka i škriljavaca, nego teku sa svih strana ponajprije u kotlinu, taloži ovdje svoje valuce, pa ponire zatim u manjim dolinama i ponorima. Te vode onda podzemno teku ispod usjele dolomitne ploče, pa zatim uz istočni obronak Vrhovačkog pograničnog hrbta u paleodiasu ponovno dopriju na površinu, gdje kao površinski vodotog utiču u Čabranku. Da voda ovih vrela zaista potječe iz obližnjeg krša, dokazuje nam — kako prije spomenusmo — i krški karakter ovih vrela.

### Izgradnja Smrečjeg polja.

Ne manje zanimiva je takodjer izgradnja Smrečjeg polja, o kojemu sam već govorio u mojem izvještaju za god. 1913. Okolica Smrečja je



Sl 2. Geološki presjek okolice Smrečjeg polja.

Tumač: 1. Holocen; 2. Pleistocen; 3. Vapnenac liasa; 4. Dolomit Triasa; 5. Rabeljske naslage; 6. Paleodias.

izgradjena pretežno od pješčenjaka i brusilovca. Zapadno od općine obrubljene su ove tvorevine od uske pruge rabeljskih naslaga iznad kojih se uzdižu strme stijene triasdolomita, a dalje gore napokon slijedi prostrano područje liasa. Pet kilometara istočno od područja liasa nalazi se između Smrečja, Gerova i Zamosta spomenuta već velika krpa liasa, na vrhu koje je sagrađena zavjetna crkva Sv. Gora. Ova krpa liasa predstavlja osamljeni i usjeli preostatak nekadanjeg vapnenog svoda, koji je preostatak od erozije pošteđen ostao. Ova ploča liasvapnenca uplivala je na slobodni tok tekućica koje dolaze od Voda, Sokola i Tršća poput nasipa tako, da su se ove vode u okolici Smrečja nakupile u jezerce, te je ova okolnost mnogo doprinjela izgradnji Smrečjeg polja. Višak ove jezerne vode tekao je prvinom preko Sedla, koje vodi u Zamost, u Čab-

ranku. Da je tomu zbilja tako bilo, dokazuju nam pleistocene naslage pijeska i šljunka, što ih još danas nalazimo na dnu dolinastih udubina. Kada se je poslije eroziona baza Čabranke spustila, potražile su i vode Smrečja mogućnost dubljeg odticanja, a to su našle u podzemnim špiljskim hodnicima liasičko vapnene ploče.

Potoci Kramarčica, Sokolica i Smrekarčica spajaju se ispod Malog Luga, a poniru onda u nekoliko ponora na podnožju pećine kod mosta na sjevernom rubu zapadne vapnene ploče.

Nakon odvodnjenja nekadanjeg jezera Smrečjeg polja započeli su rečeni potoci uslijed spuštanja eroziona baze svoja korita urezati u pleistocene jezerske naslage, a udubljivale su to dotle, dok nisu dospjeli u razinu onih ponora. Tako je nastala rasčlanjena ravnica Smrečjeg polja i njezino poplavno područje.

Vode, koje kod Malog Luga na podnožju vapnenih klisura poniru, dolaze nakon svog podzemnog puta kod Zamostana podnožju znatnih vapnenih pećina u obliku omanjih vauculuse-vrela opet na površinu. Ovo mnijenje potvrđuju i tamošnji stanovnici, koji kažu, da se voda velikog vrela kod Zamosta zamuti i poprima istu boju, kao vode kog Smrečja, kada se ove nakon većih kiša zamute i poprimaju žutu boju. Suvislost nestale, te oped izlazeće vode utvrđuje tamošnji narod i time, što nazivlje „Gerovčicom“ vode koje dolaze od Gerova i Smrečja zajedno sa potokom, koji se spaja kod ponora, kao i izvirući potok kod Zamosta.

### Izgradnja Gerovskog polja.

Sjeveroistočni dio Gerova izgrađen je od pješčenjaka i brusilovca, dok jugozapadni kraj sastoji od vapnenca triasa. Glavni potok u općini je od Čermažnog Luga dolazeći potok Gerovčica, koji izvire na granici dolomita i škriljavca. Ovomu se priključuju vode, i vododerine, koje dolaze sa obronaka Šišja, te se niže Gerova spajaju, od kojih jedan dio utiče u pukotinu kod kapele sv. Roka, dok višak otiče u Gerovčicu. Gerovčica nosi sobom dolomit, kremen i pijesak i šljunak, dok su vode, koje dolaze iz okolice Šišja, osim toga prije još donášale glacialnog valuća. Gerovčica potok je danas spojen Gerovskim klancem sa Smrečjim poljem; korito mu je redovno suho, no za jače kiše napuni se znatno vodom, koja utiče u Smrečje polje, te se kod Malog Luga spaja sa tamošnjim potocima i u ponorima ponire.

Suvislost Gerovskog i Smrečjeg polja je sigurno novijeg podrijetla. Nekoć je Gerovsko polje bilo kotlina, dotično jezero, a gerovski klanac bio je tada podzemni špiljski hodnik, kojim je suvišna jezerska voda odticala u niže položeno Smrečje polje, a odavle ispod Sedla u Čabranku. Iz

onog vremena potiče krupni pleistoceni šljunak u okolici Podšišja, koji je u svoje doba ispunio cijelo Gerovsko polje u popriječnoj visini od 600 m. Šljunak sastoji poglavito od triasvapnenca, a potječe sa glacijalnog predjela Lividrage i Šegine, ili sa rišnjačkih plazura. Vremenom se je urušio špiljski hodnik Gerovčice, a na njegovom mjestu nastao je današnji klanac; uslijed toga odvodnjilo se je jezero i započelo je ispunjavanje Gerovske kotline; Gerovčica i sa Podšišja dolazeći potok počeo je erodirati i odnašati, te urezati se do razine Smrečjeg polja tako dok se nije stvorilo današnje stanje.

## II. Geološki odnošaji Rišnjaka.

Rišnjak sa svojim najvišim vrhom od 1528 m je sa orografskog i geološkog gledišta jugoistočni nastavak Sniježnika. Dok se Rišnjak na zapadu uzko veže sa Sniježnikom, stapa se njegov južni ogranak sa nižim kršem Primorja, njegovi sjeverni dijelovi ali zatvaraju u gori ukldopljene valovite ravnice glacijalnih depresija, dočim opet prama istoku postepeno prolazi u niži krš k predjelu Crnog luga. Glavni dio Rišnjaka tvori kao i Sniježnika vapnenac liasa. Rišnjak nije drugo van u toj visini zaostala ploča liasvapnenca, koja bijaše dovoljno čvrsta, da odolijeva djelovanju erozije vode kao i ledu plazura. Samo je korozija ona sila, kojoj ni Rišnjak nije mogao odoliti. Njegov svježi i čisti vapnenac postao je doskora žrtvom kemičkih učinaka, pa zato Rišnjak poput Snežnika pretslavlja uzornu sliku najdivljega krša. Kamenje od kojega je Rišnjak izgrađen je svježi, tamni, te često kalcitnim žicama isprepleteni vapnenac liasa, koji je redovno debelo uslojen. Svjetli i sivi vapneneci liasa su ovdje rjedji. Dobro slojeni vapneneci padaju gotovo stalno prama 21<sup>h</sup> sa 20<sup>o</sup>. Ovi tamni vapneneci liasa rašireni su prama jugu do Suhe Rečine. Prama sjeveru dopiru do Šeginčeka, prama sjeveroistoku nastavlja se u Snežniku, a prama jugoistoku u Velikom Plišu.

Jednoličnost ovdje opisanog liasičkog predjela gubi se tu i tamo uslijed prisutnosti triadičkog dolomita i glacijalnih sedimenata. Tako motrimo na rubu gore naokolo svuda triasdolomit. Najveća dolomitna krpa prostire se izmedju Rišnjaka, Snežnika i Pliša u okolici Vilja. Prvi put nalazimo dolomit na cesti od Lazca u Jelenje na prvom većem zavoju ceste u okolici Pušine. Oдавle se proteže dolomit kao nepravilna krpa smjerom jugoistočnim do općine Mrzla vodica. Dolomitna krpa, koja počimlje u okolici Pušina i Zakotna sužuje se ispod Zeitniga, a nakon što se je tim jače raširila prama sjeveroistoku, vidimo dolomit izmedju Medvedjih vratiju i Levurdice gotovo u širini od 3 klm otkrivenog. Nastupom

rabeljskih naslaga, te paleodiasa u dolini Suhe Rečine poremećena je suvislost dolomita. Dolomit desne obale Rečine dopire u okolici Gornjeg Jelenja sve do podnožja gorja Pliš, dok se dolomit na lijevoj obali Rečine prostire do brijega Tisovca. Kamenje ovog dolomitnog područja je mjestimice dobro slojeno, a slojevi padaju gotovo svuda prama  $19^h$  sa  $20^\circ$ . Na sjevernom podnožju Rišnjaka kod Šegina i Lividrage zamjenjen je trias-dolomit od liasvapnenca. Dolomit je u ovom kraju, isto tako kao i vapnenac, većim dijelom prekriven glacijalnim tvorevinama. Od dolomita sastoje brda, koja opkoljuju depresiju Zalinski lug, brdo Šišje iznad Kraja, te gorski predjel na sjeveru od depresije Lividrage, poimence brdo Ortoš. Slojevi svih ovih dolomitnih brijegova padaju prama  $19^h$  sa  $20^\circ$ .

Rabeljskih i paleodiaskih naslaga nalazimo u opsegu Rišnjaka lih u dolini Suhe Rečine, te na južnom podnožju gore kod Mrzle vodice. Više dijelove ovih obala Suhe Rečine sastoje od triasdolomita, a ispod ovoga dolaze rabeljske naslage i to u takovom slijedu, da neposredno ispod dolomita slijede naslage žučkastog vapnenog lapora, pod ovim pako crveni i zeleni škrljevi, te crveni pješčenjaci. Dolomit pada na desnoj strani Suhe Rečine prama  $17^h$  sa  $30^\circ$  a na lijevoj strani prama  $18^h$  sa  $30^\circ$ . Kod Osoja pred Mrzлом vodicom pada dolomit i rabeljske naslage prama  $15^h$  sa  $30^\circ$ . Niži plitki rub lijeve obale Suhe Rečine zapremaju već naslage pješčenjaka i škrljavaca paleodiasa. Ovdje otkrivene rabeljske i paleodiasičke naslage pripadaju već području brusilovca i pješčenjaka Mrzle vodice a njihovo otkriće uslijedilo je povodom pukotine, koja se proteže NW prama SE. Duž ove pukotine nastala je i dolina Suhe Rečine, te u nastavku ove doline nastupaju još ispod dolomitnog područja između naslaga dolomita tu i tamo slojevi lapora i ploče crvenog pješčenjaka. Manju, od NE prama SW tekuću pukotinu motrio sam kod Vilja ispod Rišnjaka. Kod sastavka puta Lazac-Jelenje sa putem, koji vodi pećinama Medvedja vrata, uložene su među pretežne dolomitne slojeve rabeljske naslage: žučkasti vapneni lapor, crveni pješčenjak, te crveni i zeleni škrljavac. Ove rabeljske naslage moremo slijediti od rečenog križanja ceste prama SW uz cestu, koja vodi u Levurdice sve do šumske čistine Rude. Ove rabeljske naslage kao i okolišne naslage dolomita padaju prama  $18^h$  sa kutem od  $30^\circ$ . Nema sumnje, da su rabeljske naslage mogle doći na površinu lih duž jedne pukotine.

Medju sjevernim vapnenim i dolomitnim vrhuncima Rišnjaka uklopljeni su prostrani dolovi, a ovaj 950—1100 m visoki valoviti predjel pokriven je glacijalnim sedimentima. Tik ispod Rišnjaka nalazi se između Sniježnika i Prokopa dolina Lazca. To je stegnuta, valovita i plitka poljana nepravilnog obrisa, koja se od sjevera prama jugu prostire, dočim se od nje prostire takodjer nepravilnih obrisa znatno veća dolina Livi-

draga između bregova Jelenac, Prokop, Šeginček i Ortoš. Ova dolina nastavlja se sa svojim istočnim ogrankom na jugu sa Šeginskom depresijom, a sjeveroistočno od ove potonje prostire se glacijalno područje Zalinskog luga.

Ogromna množina kršja ovih dolova dokazuje, da je okolica Rišnjaka bila u pleistocenu zaledjena, te da je odavle na sjeveru sezao plazur do 600 m prema Gerovu. Ovo oledjenje označeno je i sa ravnim područjem liasvapnenca između Rišnjaka i Lazačke doline, na kojemu leže velike gromade vapnenca, kao svjedoci stapanja ledenog i sniježnog pokrova, na kojemu su nekoć ove gromade ležale. Takovih gromada nalazimo i u okolici Lividrage često.

Glacijalne tvorevine, koje ispunjaju ove depresije, sastoje ponajviše od tamnog zaobljenog liasičkog vapnenca, radi čega je to ovdje u području liasa manje napadno.

Sjeverno od Lividrage i u okolišu Zalinskog luga, gdje se je to naslaganje zbivalo na području dolomita, razlikuje se valuča oštrije od okolišnog kamenja.

Aluvij zastupan je samo u poplavnom području Suhe Rečine.

---



## 2. Prilog geološkom poznavanju Požeške gore.

Napisao prof. FERDO KOCH.

(Izvršaj o detaljnom geološkom snimanju lista Požega-Novogradiška, zona 24. col. XVII. u god. 1916.)

Najstarije pouzdane podatke o geološkom sastavu zapadno-slavonskog gorja nalazimo u STUROVIM<sup>1)</sup> izvještajima. Ovi izvještaji bili su podlogom svim kasnijim geološkim istraživanjima u tom kraju, pa ako i sadržavaju mnogo neispravnosti, to nam oni ipak donošaju vrlo vrijednih podataka.

U godinama 1903—1907. bavio sam se snimanjem nove geološke pregledne karte zapadne Slavonije, a zatim sam publicirao kao priključak karti *Kloštar Ivanić—Moslavina*<sup>2)</sup> (zona 23, col. XV) geološku preglednu kartu *Daruvár*<sup>3)</sup> (zona 23, col. XVI) no jer sam od onda bio drugdje zaposlen (geološkim snimanjem hrvatskog krša) nisam mogao moja opažanja u Slavoniji dalje nastaviti i obraditi, tako da sam ovim poslom mogao iznova započeti tek ljeti 1916.

Glavni zahtatak, što sam preduzeo u ljetu 1916. riješiti, bio je točnije ustanoviti stratigrafijske elemente, kao i taj sakupiti tektonske podatke o izgradnji *Požeške gore*.

U opsegu lista *Požega—Novogradiška* zaprema *Požeška gora* lih južni dio, dok na zapadu vidimo znatan dio Psunja a na sjeveru južni dio Ravne gore, Papuka i Krndije. Boljeg pregleda radi prikazati ću ovdje u kratko geološki sastav zapadno-slavonskog gorja.

1) D. STUR: Geologische Karte von Westslavonien. Verb. d. K. K. geol. R.-A. Wien, 1861—1862. str. 115.

D. STUR: Aus Požega ibid. str. 83.

D. STUR: Übersichtsaufnahme von Westslavonien ibid str. 200.

D. STUR: Die neogentertiären Ablagerungen von Westslavonien.

D. STUR: Wien, 1861—1862. Jahrb. d. K. K. geol. R.-A. str. 285.

2) KOCH: Geološka pregledna Karta Kraljevine Hrvatske—Slavonije. Ivanić Kloštar—Moslavina. Zagreb, 1906. Svez. IV.

3) F. KOCH: Ibid., 1908. Svez. VI. Daruvár.

Ovo gorje prostire se istočno od crte, koja od sjevera k jugu spaja kupališta Daruvár i Lipik, a pripadaju mu ove gore:

Psunj zauzimalje prostor istočno od Lipika do Orljave, preko koje ali, između Kamenskog i Orljavca, prelazi izdanak kristalinske gorske trupine prama NE sve do blizu Stražemana. Prama jugu tiče se ova gora savske nizine, na sjeveru dijele ju neogenske naslage u gornjem toku Pakre i Orljave od Javornika i Ravne gore. Najveši vrh Psunja je *Brezoro polje* (984 m).

Psunj sastoji od kristalinskog gorskog trupa, koji je opkoljen neogenim sedimentima. Glavni dio gore sačinjavaja gnajsi i tinjčevi škrljavci, koji su na jugu opasani zonom amfibolita. U sjevernom dijelu gore nalazimo pretežno filite i tinjčeve škrljavce.<sup>1)</sup>

*Ravna gora* (856 m) na sjeveru od Psunja izgradnjena je, kao i s njom usporedno od zapada prama istoku prostirući se *Crni vrh* (865 m), ponajviše od gnajsa, tinjčevih škrljavaca i filita. U Crnom vrhu nalazimo ali već i mesozojskih naslaga i to gromača, pješčenjaka i vapnenaca gornje krede (senona).<sup>2)</sup> Oligocenski pijesak i glina sa ugljem motrio sam u gornjem dijelu Jovanovice potoka južno od Crnog vrha. Miocenski i pliocenski sedimenti tvore sjeverni rub Crnog vrha, kao i Papuka u Krndiji. Između Crnog vrha, Ravne gore te Papuka nalazi se malena oligomiocenska kotlina sa ugljem.

U Papuku (953 m) i u Krndiji (Kapavac 792 m) sastoji temeljno gorje od istog kristalinskog kamenja, kojemu se u manjoj mjeri pridružuju paleozojski škrljavci te vapnenci triasa i krede.

Na nekim točkama jasno označenih pukotina provalilo je mladje eruptivno kamenje. Poznato je nalazište augitnog andesita kod Vočina na rubu Crnog vrha, bazalta ima kod Kutjeva, porfira (andezita?) kod Požege a slično kamenje nahodi se u Crnom potoku neogenske gore *Dilj* (471 m) kod Broda.

*Požeška gora* prostire se od zapada prama istoku od Cernika do Pleternice. Sjevernu joj granicu čini potok Orljavica i rijeka Orljava, koja u obliku luka obilazi goru od sjevera k jugu i time ju dijeli od Dilja. Na zapadu dijeli ovu goru potok Putnjak kod Bačindola i Veliki potok kod Rešetara od Psunja, kojim je ali spojena donjepontijskim laporima Bilog brega. Zapadni dio gore nazivlju Babjom gorom. Najviše točke Požeške gore su Kapavac (637 m) i Maksimov hrast (616 m).

Geologijska izgradnja Požeške gore je prilično jednostavna.

1) Dr. M. KIŠPATIĆ: Prilog geološkom poznavanju Psunja. Rad. akademije. Zagreb, 1982. Knjiga 109.

2) F. KOCH: Geol. Karte. Daruvár Str. 7.

Najstariji članovi su gnajs i tinjčev škriljavac. Od mesozojskih naslaga vidimo ovdje samo gornju kredu. Veće raširenje imaju oligocenski sedimenti, a nešto manje razvijene su miocenske naslage i to srednjemiocenski vapnenci (Leithakalk) te gornjemiocenske sarmatske naslage. Taložine pliocena i diluvija opasuju goru. Znatan udjel kod izgradnje gore imade neko mlađe eruptivno kamenje.

*Arhajskih tvorevina* ima u Požeškoj gori samo malo. STUR ih je motrio na jednom mjestu, te kaže: „Das Vorkommen der kristallinen Gesteine im Požegener Gebirge ist nur auf eine sehr geringe Stelle mitten im dichten Walde, am Ausgange des schmalen und sehr tiefen Tales, das sich von Vrhovci gegen Novoselo herab ergießt, beschränkt, wo in einem Wasserrisse grobkörniger feldspatreicher Granit und flaseriger Gneis anstehend, beobachtet wurde.“ (Übersichtsaufnahme von Westslavonien, strana 202). No granita nema u Požeškoj gori kao niti u ostalim zapadno slavonskim gorama. *Gnajs*a našao sam, osim na mjestu označenom po STUR-u, na granici porfira i neogenih taložina, u dolu, koji se spušta od vrela Popov dol zapadno od ruševina Vrhovačkog grada potoku Botinac (Bukovica). Raširenje gnajsa je neznatno. Ovaj gnajs nalik je gnajsnom kršniku jedra sastava. Vrlo blizu Požege motrimo gnajs na Sokolovcu sjeverno od kote 326 m u porfiru. To je vrlo rastrošen, muskovitni gnajs. Prividno je horizontalna položaja, a prostire se do blizu (sjeverno) od kote 275 m, a zatim slijedi opet porfir sve dolje do gorskog podanka u gradu (srpska crkva). Ovdje nisu ali također gnajsnog valuća. Nešto gnajsa ima još na putu preko Sokolovca u Vrhovce. Ova nalazišta gnajsa su po svoj prilici lih omanji komadi arhajskog temeljnog gorja, koji su prigodom provale porfira dospjeli na površinu. Potkrijepljuje ovaj nazor još i velika množina vrlo velikih odlomaka i valutica gnajsa u gori, kojih nalazimo osobito u blizini porfira na obroncima gore razasutih, te u oligocenskom pjesku te konglomeratu uklopljenih ili one ispunjavaju potočne doline (Bzenički potok).

Na putu od Komušinskog potoka u selo Komušina nalazi se uski sloj vrlo rastrošenog *tinjčevog škrilja* (gnajsa?) pa isto takav na kraju doline Pako potoka kod Vidovca, gdje je taj kamen žute, rdaste boje, te brazdi WSW—ENE, a pada NW pod kutem od 30—40°.

*Paleozojskih naslaga* nisam u Požeškoj gori našao, a sva moja dosadašnja opažanja isključuju posvema prisutnost takovih naslaga u toj gori.

Od *mesozojskih* naslaga nalazimo ovdje lih taložina *gornje krede*. Najveći dio gore sastavljaju *tercijarne* naslage i to *oligocenske*, *miocenske* i *pliocenske*, kojima se priključuju *kvarterarne* tvorevine diluvija.

Idući iz Požega uz potok Vučjak motrimo s objiju strana vrlo strme obronke rdasto žutog, vrlo rastrošenog porfira. No već kod sastavka Jagodnjaka sa Vučjakom, južno od kote 190 m, nastupaju u dolinskom dnu sivi i zelenkasti, na svježem lomu kadšto gotovo crni glineni, pjeskoviti i vapnoviti lapori. Na slojnim plohama tih lapora vide se vrlo često otegnute, savinute ili posvema nepravilne crvolike gužve, osobito na pješćanim laporima. Ove gužve su očito posljedica stlačenja lapora.

Osim ovih gužva ima na tim plohama vrlo tankih dosta dugačkih drški od krinoida. U glinenim laporima ima kadšto velika množina fukoidnih ostataka. Cio ovaj laporni kompleks brazdi E—W, sa neznatnim odklonom NE—SW, a pada na S pod kutom od 32°, ali je ujedno jako boran i većim brojem, sa brazdenjem usporednih razmaka, ispresijecan. Obično izblijede ovi jako borani i škrljavi lapori posvema, bivaju tada sasvim svijetlo žuti kao n. pr. lapori kod Starog gata u Bzeničkom potoku. Prama gore bivaju lapori sve više vapnoviti, te onda vidimo pločaste i škrljave vapnene lapore crvenosive ili zelene boje. Ove tvorevine idu ovdje dosta visoko (Sibovi) prama Crvenom brdu te uklapaju svijetlo sive vapnenice.

Sva ovdje opisana slojna skupina lapora i vapnenaca pripada *gornjoj kredi*. Razvoj ovih naslaga podudara se posvesa onim *gosarskih naslaga* u istočnim alpama, kojih nalazimo tipno razvijene također u Zagrebačkoj, Samoborsko—Žumberačkoj, Kalničkoj i Fruškoj gori, a koje sam ustanovio i u Omom vrhu kod Vočina.

STUR nije bio siguran glede stratigrafskog položaja ovih naslaga. Jedanput ih uspoređuje sa triadičkim brusilovcima kod Velike (*sa Halobia Lommeli* WISSM.) drugi put opet sa karbonskim škrljavcima ili sa devonskim sivcem brda Plavuć, radi spomenutih gužva, koje ga podsjećahu na *Gordius* (Übersichtsaufnahme von Westslavonien, str. 204).

Prama jugu k Vrhovcima prekriti su slojevi krede zelenkastim i žutim pijeskom sa glinenim ulošcima. Ovaj pijesak, u kojemu imade sitna šljunka, ispunjava uvalu između oba sela Rhovci, a motrimo ga odavle sve do Pleternice, prekinut lih sa prodorom krede na Bodljišu. Od Vrhovca prama Popovu dolu uloženi su u tom pijesku svijetlosivi i žučkasti mekani lapori sa krhotinama školjaka (našlo se i komad kosti). Od Vrhovca na zapad dolazi ispod ovih pjeskovito-laporastih naslaga krupan konglomerat. U laporu kod Vrhovca nalazimo otiske listova od *Cimamomum lanceolatum* UNG., a po tomu valja ove slojeve pribrojiti *oligocenu*.

Na Crvenom brdu opkružena je smeđa oligocenska gromača žutim pijeskom. Sjeverno od toga brda leže na tom pijesku žučkasti, mekani vapneni lapori, koji se prostiru preko Sloca dolje sve do blizu kote 190 m

u potok Vučjak. Ovi lapori su gotovo horizontalnog položaja a u njima vidimo uz cestu kod Seveca na daljinu od nekoliko metara, te u debljini od neko 25 cm vrstu smeđeg uglja. Na Šabanovom orahu su ovi lapori slabo nagnuti, žučkasti, nešto tvrdji i bez okamina. Na sjeveru od Raskrižja (361 m) nešto uzdignuti (SW—SE, NE 30°). Zatim slijedi opet onaj žuti pijesak sa šljunkom, a napokon viri iz pijeska rečeni konglomerat.

Kod Majdana vidimo u materijalu izvoženom iz rovova, iz kojih su još pred malo godina vadili ugljen, no koji su sada posve zanemareni i potopljeni, osim zelenih i rdastih konglomerata, tvrd zelen pješčenjak te sive i žute lapore. Okamina nisam u tom posve rastrošenom materijalu našao.

Od Vrhoveci varoški naprama jugu širi se svuda žuti oligocenski pijesak sa šljunkom i ulošcima pjeskovitih lapora, vapnenih konkrecija i tankim pjeskovitim vapnenim slojevima. Ugljevne vrste su rijetke. Sve to je slojeno i prama jugu nagnuto. Sjeverno od brda Vodnjak (304 m) spušta se kolni put u Marijanov dol. Na tom putu nalazimo u vododerinama u pjeskovitom, žutom laporu slatkovodnih pužića (*Planorba*) i pougljene biljevne česti. Ove oligocenske naslage prostiru se sve do podnožja brda Borače nešto južno od kote 184 m.

Osim nalazišta smeđeg uglja kod Majdana, našlo se više ili manje debelih, no za iscrpljenje manje vrijednih ugljernih slojeva kod Pavlovca, Matičevića (Lipovac gornji) i kod Seoca—Komušine.

Nalazište smeđeg uglja kod Matičevića opisuje PAUL<sup>1)</sup> ovako: „Wenn man von dem genannten Orte (Matičević) gegen Norden fortschreitet, so hat man einen meistens lichten Mergel vor sich, in welchem Abdrücke von *Cinnamomum lanceolatum* UNG. (einer Pflanze der Sotzkaschichten) gefunden wurden. Derselbe wird gegen Süden überlagert von den jüngeren Neogenbildungen (Leithakalk und Cerithienschichten) und gegen Norden unterteuft von weicheren, meistens blauen Mergeln, die im Bachbette nördlich vom Dorfe aufgeschlossen sind. Unter diesen folgt grüner Sandstein, in welchem ein 1— $\frac{1}{2}$  Fuß mächtiger Ausbiss eines Kohlenflötzes zu beobachten ist. In einer, dieses Flötze im Hangenden begleitenden Schichte schwarzen Schiefers finden sich zahlreiche, aber specifisch nicht bestimmbare *Planorben*. Unter dem Flötze liegt gleicher, grüner Sandstein, wie ober demselben, und geht gegen das Liegende zu durch Wechsellagerung in grobes Konglomerat (Požeganer Konglomerat) über, welches endlich allein herrschend wird. Alle Schichten dieses Durchschnittees streichen W—O und fallen südlich.“

1) C. M. PAUL: Jahrbuch d. k. k. R.-A. Wien, 1874. Band 24, Heft 3., str. 301.

Dvor. savjetnik Gorjanović<sup>1)</sup> donio je također u jednoj radnji поблиžih dokaza za oligocensku (naslagama kod Sotzke odgovarajuću) starost požeškog konglomerata i njegovog neposrednog pjeskovito-laporastog pokrova, te je ujedno jednim profilom prikazao stratigrafske odnošaje između Lipovca—Škrabutnika—Sevca.

Od Raskrižja (361 m) preko Šabanovog oraha (356 m) motrimo sve do blizu Preke (315 m) iste žučkaste oligocenske lapore kao kod Sevca i Vrhovca. Laporu su nagnuti prama sjeveru te prestiru žuti pijesak prepunog šljunka i valuća, med kojim motrimo vrlo mnogo gnajnsnog valuća.

Ovi pijesci i valutice ispunjavaju cijelu dolinu Komušinskog potoka, a tek na mjestu gdje se je put sa sela Komušina spustio već gotovo do potoka, vidimo crnomodro, jedro eruptivno kamenje, sa velikim glinenicama.

U Komušinskom kamenolomu na zapadnom obronku Vranduka vidimo crvene i zelene, laporaste kredne vapnenice. Ovi brazde NE—SW, padaju prama NW sa kutem od 35° te su porfiru probijeni.

Oligocenske naslage (pijesak, šljunak i lapor) sižu istočno od sela Komušine gotovo posve u dolinsko dno potoka Pako. Tu motrimo isto tamno eruptivno kamenje kao u potoku Komušina. Ovo kamenje prostire se nešto uz Kurtin potok, zatim slijedi sivi škrikljavi kredni lapor (NE—SW, E—W, N 30° i uspravno) te crveni laporasti pločasti vapnenci i glineni lapori fliša.

U gornjem toku potoka Krivaja nalazimo također crvenih i zelenih laporastih vapnenaca krede. Oni nemaju veliko raširenje, brazde NW—SE, a padaju različito. Ti vapnenci su i ovdje probijeni eruptivnim kamenjem, te je uslijed toga položaj vrlo poremećen.

U oligocenskom laporu i pijesku Čapljak potoka dosta su česti izboji uglja. Odozgo je žuti pijesak sa valućem, ispod ovoga mekani vapneni lapor, koji se izmjenjuje tankim ugljonosnim vrstama gline (sive i zelene) i pješčenjaka. U laporu ima tu i tamo lijepih otisaka listova. Ovaj cio slijed naslaga je valovito boran i to tako, da nam prikazuje plitku antiklinalnu boru. Slojevi padaju ponajprije prama jugu, zatim prama sjeveru napokon se ali položaj slojeva otklanja od ovog smjera te padaju prama NW sa kutem od 30°, slojevi su se naime prilagodili položaju vapnene kredne jezgre gorske kose Lase-Oriješac.

U Čapljak potoku napadna je prisutnost velike množine velikog valuća i kršja svijetlo sivog jedrog vapnenca. Brdo Breginjak luči dva potoka; u zapadnom potoku manjka vapnenac, a dolaze lih oligocenske

<sup>1)</sup> Geologija okolice Kutjeva. Rad. Akademije, Zagreb, 1897. Knj. 131. Str. 20.

tvorevine, dočim u istočnom potoku nalazimo množinu komada spomenutog vapnenca, što dokazuje, da on potječe sa Oriješca, gdje ga u istinu i nalazimo. U tom vapnencu ima uz koralje još i krhotina od rudista (*Sphärolita?*) dakle pripada *gornjoj kredi*. U sedlu između Laze (Prnjavor) i Oriješca dolazi također svijetlo sivi kredni vapnenac ispod oligocenskih naslaga (pijeska, šljunka i konglomerata), te se prostire niz brdo Klikun kao i južno od Oriješca izgrađujući cijeli brijeg Bodljiša-Ovdje strše svuda slojne glavice vapnenca iz šumskog tla. Između Oriješca i Bodljiša, u jarku prema sjeveru, počivaju sivi vapnenci na sivozelenom i crvenkastem pločastom lapornom vapnencu. Ovi brazde E—W, ili EEN—WWS a padaju prema jugu sa 30°. Ovi laporni vapnenci su juko borani. U potočnoj dolini uz sjeverni obronak hrpta Oriješac—Bodljiš nastupaju vrlo škrljavi sivi, većinom jako izbljedjeli zučkašti glineni lapori, koji posve odgovaraju bezfosilnim gosavskim laporima Zagrebačke gore. Oni su ovdje najdublje naslage krede, tu tamo posve ustrmljeni a dopiru još i na lijevim potočnim stranama visoko gore (Gjurina strana, Duga kosa, Uzlovac).

Južno od Starog gata leži na laporu opet crveni a zatim svijetli vapnenac, no isti je već jako zastrt oligocenskim naslagama. U tom potoku (Bzemički pot.) osobito obilno ima velikih komada gnajsa (u kojemu ima do 2 cm velikih glinenaca).

U Uzlovcu potoku brazde gosavski lapori NW—SE, padaju K SW sa 30—40° ili su još strmiji; na obronku Gjurine strane padaju na NW. Kreda ide od kote 211 m uz zapadni potočić gore prema Gjurinoj strani (SW—NE, NW 30—40°) te je ovdje doskora zastrta oligocenskim pješćanim laporima i konglomeratom. Oligocen širi se onda preko Laza (Vasinih) do blizu Vidovca na sjevernoj strani gore, gdje leži na gotovo crnom porfiru.

U Mrcinjak potoku, koji sa sjevera pritiče Bzeničkom potoku, brazdi kredni vapnenac gotovo E—W (EES—WWN, S 35°). Isti je to vapnenac kao onaj na Bodljišu pa kao ovaj crveno i rdasto pjegav. Zatim slijedi zučkasti, vrlo strošeni pješćenjak sa neznatnim žicama željezne rude. Čini se, da je vapnenac ovdje antiklinalna položaja. Onda dolazi konglomerat sa bijelim kremenom (NNE—SSW, S 85—90°). Između vapnenca, odnosno između spomenutog pješćenjaka i konglomerata uloženi su sivi, pjeskoviti i glinenasti, tinjčeviti, mekani lapori sa kalcitnim žicama. Nadalje slijede na konglomeratu opet isti lapori sa tankim vrstama žutih, rdastih pješćenjaka i konglomerata. Lapor brazdi NW—SE, a pada na SW sa 37°, zatim ali na NE. On je u opće dosta jako boran, te se ispod njega dalje gore uz potok pojavljuje ponovno svijetli kredni vapnenac sa padom prema SE. Ova slojna skupina dopire visoko uz obronak, tako

da se vapnenac dotiče eruptivnog kamenja između Tromedje i Starca. Spomenuti lapori, pješčenjaci i konglomerati pripadaju još oligocenu, te su vrlo borani i naslojeni na vapnenac.

U krednom vapnencu Mreinjak potoka opažaju se već počeci krša. Krš još nije vrlo razvijen, no ipak motrimo već malene vrtače, početke postanka špilja, te obične izdubljavanje, dotično oblike otapanja.

Potok izvire u oligocenskim naslagama, gubi se zatim gotovo sasvim u krednom vapnencu, te napokon, prije sastavka sa Breničkim potokom, biva opet vodom obilatiji.

U gornjom toku Breja potoka tvore kredni lapori strmo stisnutu antiklinalu (NNW—SSE), kojoj su nešto diskordantno prislojeni žuti prhki oligocenski pješčenjak i žuti pijesak.

U gorskom sedlu Staničevica, južno od Nurkovca, prostiru se bijeli donjepontijski lapori do blizu porfira, koji izgrađuje istočni obronak Staničevice. Pod ovim laporima leži prama SW debeo nasloj žutog oligocenskog pijeska, koji je dobro uslojen i željezast. Na pijesku slijedi manje zaobljeni, te uglasti šljunak. Dalje uzbrdo nastupa svjetli lapor, kao kod Vrhovca i drugdje, onda dolazi opet pijesak sa konglomeratom a napokon sam konglomerat. Važna sastojina ovoga je svjetli vapnenac, koji u njemu dolazi obično u većim komadima uz gnajs i kremen. Brazdenje ove oligocenske slojne skupine je E—W, a padanje N sa 40°. Cio hrbat Kamen—Maglaj—Maksimov hrast sastoji od ovog konglomerata, pa su ovdje nastale, uslijed slabijeg otpora konglomerata prama jakoj eroziji, vrlo strme strane i gudure. Gromade krednog vapnenca, kao i ostale krupnije sastojine konglomerata, isprane su iz njega i sa ostalim kršjem raznesene do dolje prama Brestovcu u dolinu Javorek potoka. Tek na kraju ovog nagomilanog kršja i valuća izbija za pravo Javorek potok.

Na rubovima Požeške gore motrimo naslage neogena. Kod Lipovca (Matičević) vidimo uz desnu obalu potoka Kamenica žučkasto bijeli, prhki lapor sa sitnim školkama. Prama gore je ovaj lapor pjeskovit, zelen i prepleten opalnim žicama, te sadržaje osim školjki (*Lucina*?) još puževa. Ovaj lapor leži zajedno sa na njemu ležećim miocenskim vapnencem (Leithakalk) neposredno na oligocenskim naslagama, te odgovara *badenskom laporu* bečke tercijarne kotline.

*Miocenski vapnenac* čini usku zonu smjerom E—W. Na njega se oslanja *sarmatski, ceritijski vapnenac* u neznatnom raširenju. Povrh toga onda dolazi niz pliocenskih naslaga. Neznatan ostatak šupljikava litavskog vapnenca vidimo na sjeveroistočnom kraju sela Sulkovci. U jarku sjeverno od groblja i od crkve u Pleternici ima također nešto litavskog vapnenca. Odavle počevši manjkaju uz sjeverni rub gore prama zapadu miocenske naslage.



Od *pliocenskih naslaga* nalazimo na sjevernom kraju gore bolje razvijene samo *donje pontijske bijele lapore*. Oni su obično bez okamina, no nalazimo ipak rijetke sitne *Planorbe* i *Limnaee* uz nešto bilja (šaš). U *pontijskim kongerijskim* naslagama našao sam kod Dervišage, Srednjeg sela (Orljavice) i Blackog *Pisidie*, *Limnaee*, *Planorbe*, *Micromelanije*, *Limnocardie*, *Congerije* (*C. cfr. zagradiensis* Brus.), *Valencienesia*, ribljih ljusaka i t. d.

Opetovano spomenuto eruptivno kamenje prostire se južno od Požege u zoni, koja je do 14 klm duga, a popriješno 2 klm široka, od zapada na istok. Dio grada oslanja se o pećine toga kamenja, pa i stari kastel usred grada nalazi se na vrhu eruptivnog čunja. Ovo Kamenje je vrlo rastrošeno, obično rdastosmede ili okrasto žute boje, samo kad je svježije ima tamnozelenu, gotovo crnu boju. Kod Blackog dolazi na Starcu u tom kamenju *limonit*. Ova željezna rudača sastoji po HAUSEROJJOJ analizi ovako (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Wien, 1858. Bd. IX, pag. 697):

Kremična kiselina i glina . . . . .	47
Željezni oksid . . . . .	90.9
Voda i tragovi vapna . . . . .	4.4

U po prilici 30 m dubokom rovu sjeverno od kote 341 m na Starcu motrio sam u posve rastrošenom eruptivnom kamenu gnijezda i pukotine ispunjene sa *kaolinom*, pak isto tako nepravilno razmještene pukotine ispunjene mekanom, jako oksidiranom željeznom rudačom. Ova nalazišta rudače su neznatne debljine (2—20 cm). Ima ovdje posve lugana okrasto žuta, ali i dosta teška, ljuskava željezna rudača. Posve slično nalazište željezne rudače nalazimo u Kuševićevom rovu u jarku odavle na zapad.

Kratak prijedlog naših geoloških opažanja bio bi ovaj:

Na pukotini uz sjeverni rub Požeške gore došlo je do prodora *arhajskog kamenja* (gnajs, tinjčev škrlj) i do izlivanja *mladjeg eruptivnog kamenja*. Ovo kamenje je svakako mladje od sedimenata gornje krede, pošto su ovi po njemu probijeni i uzdignuti.

Naslage gornje krede nemaju veliko raširenje, a odgovaraju alpinskim *gosavskim naslagama*.

Od paleogenih tvorevima nalazimo lih *oligocenske slatkovodne* naslage, koje su jednake *Sotzka-naslagama*. U zapadnom dijelu gore pretežni su bazalni požeški konglomerati, u istočnom pako pjeskovito-laporasti razvoj.

Od neogenih sedimenata nalazimo *miocenski litavski vapnenac*, *badenski lapor* i *sarmatske naslage*, a konačno još *pliocenske kongerijske naslage*.

## A dr. Schafarzik Ferenc-féle alapítvány vagyoni állása 1916. december hó 31-én.

I. A) 1 drb 1000 frt-os egységes államkötvény értéke az Osztr. Magyar Bank budapesti főintézetének 1894. évi jegyzéke szerint 996 frt 43 kr. . . .	1992 kor. 86 fill.
B) 1 drb 200 K névértékű 4 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> -os koronajáradék a Hermes-bank eladási jegye szerint 1911 január 5-én . . . . .	185 kor. 15 fill.
Összesen:	2178 kor. 01 fill.

II. Alaptőkéhez csatolandó kamatok kamatja a Pesti Hazai Első Takarékpénztár-Egyesület Baross-téri fiókpénztárának F. J. II. jelű 56352/G2. f. sz. G2. LVII. tak. betéti könyvében . . . . .

200 kor. 81 fill.

III. Ösztöndíjra fordítható kamatbetét a Pesti Hazai Első Takarékpénztár-Egyesület Baross-téri fiókpénztárának F. J. III. jelű 77496/G2. f. sz. G2. LXXVIII. tak. betéti könyvében . . . . .

347 kor. 77 fill.

Budapest, 1916 december hó 31-én.

HALAVÁTS GYULA s. k.      Dr. LÓCZY LAJOS s. k.      Dr. PÁLFI MÓR s. k.



## TARTALOMJEGYZÉK.

	Lap
Földmivvelésügyi m. kir. miniszter, államtitkár és szakreferens .....	3
A m. kir. Földtani Intézet személyzete.....	5
A m. kir. Földtani Intézet kilépett, nyugdíjazott és elhunyt szakszemélyzete .....	8

### I. IGAZGATÓSÁGI JELENTÉS:

LÓCZY L.: Az intézet tudományos élete és nevezetesebb eseményei .....	9
SZONTAGH T.: A m. kir. Földtani Intézet szerbiai tanulmányutja 1916. okt. 1-től november 8-ig .....	36
MARZSÓ L.: Titkári jelentés .....	40

### II. FELVÉTELI JELENTÉSEK:

#### A) Hegyvidéki felvételek:

##### a) A Keleti Alpok kiágazásaiban.

1. JUGOVICS L.: Az Alpok keleti végződése alján és a veszprémmegyei Kis Magyar Alföldön felbukkanó bazaltok és bazalttufák (II. rész.) (Öt szövegközti ábrával) .....	63
2. JUGOVICS L.: A Borostyánkői Hegység geológiai és közettani viszonyai (Az I. táblával és négy szövegközti ábrával).....	77
3. KADIĆ O.: Čabranka völgye és a Rišnjak hegység földtani viszonyai. (Két szövegközti ábrával).....	98

##### b) Az Északnyugati Kárpátokban.

4. TOBORFFY G.: Előzetes jelentés a Kiskárpátok déli felén és a Hainburgi Hegységben végzett kiegészítő felvételről. (A II. táblával és 3 szövegközti ábrával) .....	111
5. TOBORFFY Z.: Előzetes jelentés a Kis-Kárpátokban végzett közettani megfigyelésekről. (Öt szövegközti ábrával) .....	120
6. FERENCZI I.: Földtani megfigyelések az Inovec középső részén. (A III. táblával és 7 szövegközti ábrával) .....	138
7. KULCSÁR K.: Hegyesmajtény és Barossháza környékének földtani viszonyai. (Két szövegközti ábrával) .....	170
8. VIGH Gy.: Előzetes jelentés a Zsjár hegység déli pereme és a Felső-Nyitrai medence földtani viszonyairól .....	187
9. VOGL V.: Jelentés az 1916. nyarán a lipitói, árvai és turóci medencékben végzett munkálataimról .....	201
10. DORNYAY B.: Földtani jegyzetek Rózsahegy környékéről. (Négy szövegközti ábrával) .....	210
11. PIA Gy.: Adatok a chocsdolomit korának meghatározásához .....	227

## c) Keleti Kárpátokban.

12. WACHNER H. : A Persányi hegységben végzett földtani tanulmányok. (Tizennyolc szövegekőzti ábrával) .....	230
13. PÁLFY M. : Geológiai jegyzetek a Persányi hegységéből .....	254
14. JEKELIUS E. : Földtani megfigyelések a Bucsecsen és a Rung területén. (Egy szövegekőzti ábrával).....	262

## d) A Keleti Magyar Középhegységben.

15. LÓCZY L., ifj. : Adatok az Aranyosvölgy gosai és flis képződményeinek ismeretéhez. (Négy szövegekőzti ábrával) .....	267
16. PAPP K. : Bezsán, Branyicska és Szuliget vidéke Hunyad vármegyében .....	291
17. SZENTPÉTERY Zs. : A Drócsa s az Erdélyi Érchegység erupciós kőzeteiről .....	299
18. SCHRÉTER Z. : Perces és Sajószentpéter környékének földtani viszonyai. (Egy szövegekőzti ábrával).....	329
19. NOSZKY J. : A Cserhát északi részének földtani viszonyai .....	342
20. LÓCZY L., ifj. : A Balatonfelvidék hegyszerkezeti képe Balatonfüred környékén. (Huszonhárom szövegekőzti ábrával és a IV—XIII. táblákkal) .....	353

## f) A Déli Szigethegységben.

21. VADÁSZ M. ELEMÉR : A Mecsekhegység nyugati része. (Három szövegekőzti ábrával) 389	389
22. KORMOS T. : A Villányi hegység preglaciális képződményei és faunájuk. (Öt szövegekőzti ábrával) .....	399
23. KOCH F. : Adatok a szlavonai pozsegai hegység geológiai viszonyaihoz .....	416
24. HALAVÁTS Gy. : Jelentés az 1916. év nyarán végzett reambulációról .....	426

B) *Bányageológiai felvételek :*

1. PÁLFY M. : Ilobabánya, Miszbánya és Láposbánya geológiai viszonyai. (Hat szövegekőzti ábrával) .....	434
2. ROZLOZNIK P. : Előzetes jelentés a bauxit előfordulási körülményeiről az északi Biharban (Királyerdőben) .....	450

C) *Agrogeológiai felvételek :*

1. HORUSITZKY H. : Komárom vármegye déli részének agrogeológiai viszonyai .....	455
2. BALLENEGGE R. : Árva vármegye agrogeológiai viszonyainak vázlata .....	463
3. TIMKÓ I. : Jelentés az 1916. évi országos átnézetes talajfelvételtől.....	468
4. TREITZ P. : Jelentés az 1916. évben végzett agrogeológiai munkálatról. (Öt szövegekőzti ábrával).....	477

D) *A kémiai laboratóriumok jelentései.*

1. HORVÁTH B. : Jelentés a m. kir. földtani intézet kémiai laboratóriumából 1916-ról 511	511
2. BALLENEGGER R. : Adatok magyarországi talajok kémiai összetételének ismeretéhez. (Egy szövegekőzti ábrával) .....	531

E) *Egyéb jelentések.*

1. LÓCZY L. : Jelentések a vasuti, közuti és csatornázási munkálatoknál tett megfigyelésekről. (Hét szövegekőzti ábrával) .....	584
2. SZONTAGH T. : A m. kir. földtani intézet vízügyi működése az 1916. évben .....	589

3. TREITZ P. : Homok vizsgálatok. (Négy szövegközi ábrával) ... ..	591
4. HORUSITZKY H. : A győri ipar- és hajózó csatorna geológiai szelvénye. (Három szövegközi ábrával) ... ..	619
5. ZALÁNYI B. : Jelentés az 1916. évben rendezés alá került mélyfúrások kőzetanyagának feldolgozásáról és törzskönyvezéséről ... ..	627
6. ZALÁNYI B. : Jelentés az 1916. évben Balatonkenese környékén végzett geológiai munkálatokról. (Hét szövegközi ábrával) ... ..	631
7. SZENTPÉTERY ZS. : Vulkáni üvegek a Drócsából és az Erdélyi Érchegységből ... ..	642
8. KADIĆ O. : Jelentés az 1916. évi barlangkutásaimról. (Három szövegközi ábrával) ... ..	664
9. KORMOS T. : Jelentés az 1916. évi gyűjtő- és muzeumrendezési munkálatokról. (Egy szövegközi ábrával) ... ..	675
10. HALAVÁTS Gy. : Könyvtári jelentés ... ..	687

#### GEOLOŠKO SNIMANJE GORSKIH PREDJELA.

1. KADIĆ O. : Geologijski odnošaji doline Čabranke i Risnjaka ... ..	690
2. KOCH F. : Prilog geološkom poznavanju Požeške gore ... ..	702
A dr. Schafarzik Ferenc-féle alapítvány vagyoni állása 1916. december hó 31-én ... ..	711

#### Függelék.

Jelentés a m. kir. földtani intézet 1916. évi szerbiai tanulmányutjáról.

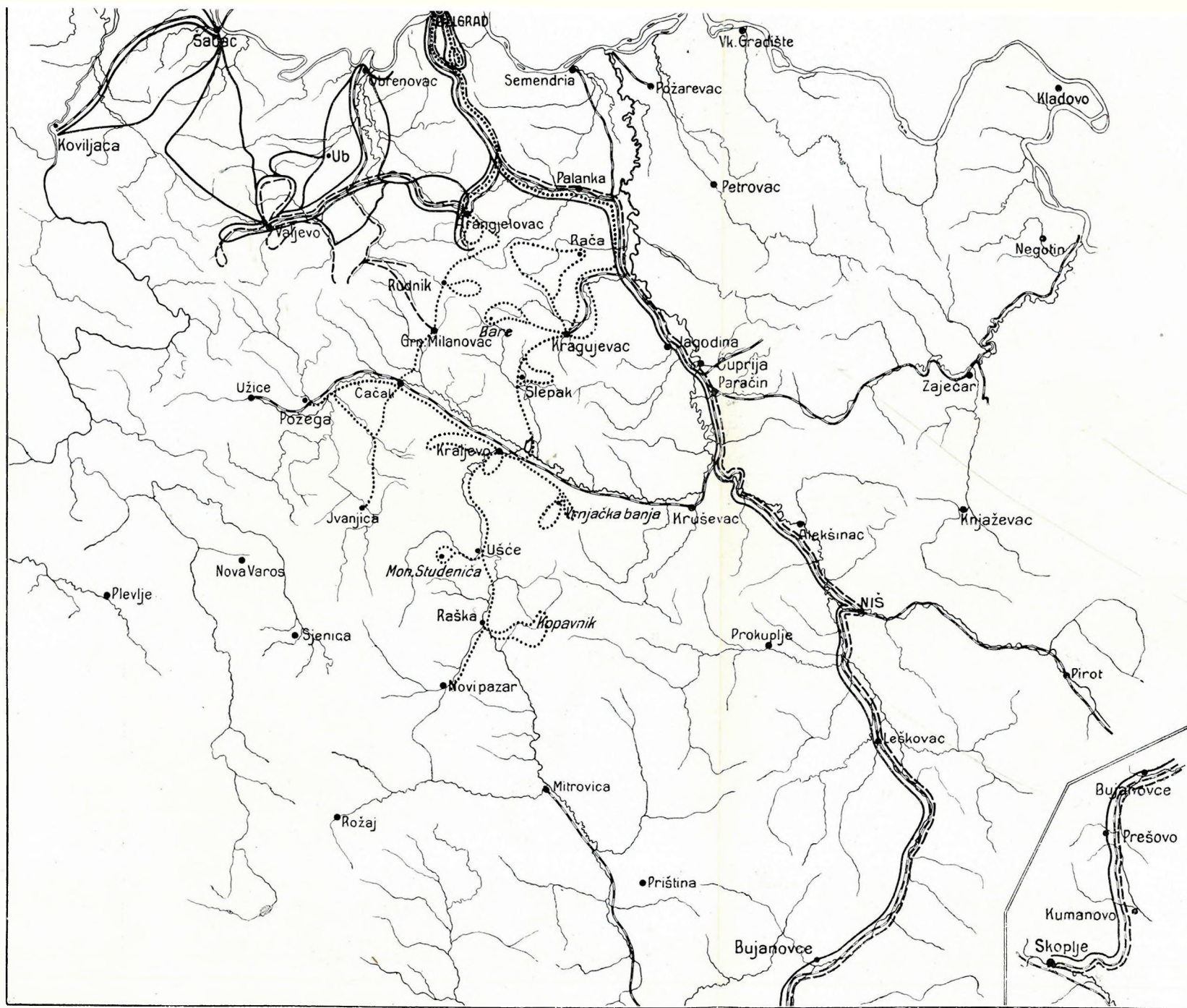
1. SZONTAGH T. : Jelentés az 1916. év őszén Szerbia középső és nyugati részén tett geológiai tájékoztató utazásról ... ..	1
2. TIMKÓ I. Szerbia Ny-i felső részének agrogeológiai viszonyai, különös tekintettel a Macsva és Posavina talajkialakulására ... ..	27
3. ZSIGMONDY Á. : Jelentés az 1916. évi szerbiai tanulmányutról ... ..	47
4. JEKELIUS E. : Földtani megfigyelések északnyugati Szerbiában ... ..	58

#### Pótlás.

Évi jelentésünk ez évi kötetének 329. oldalán kimaradt a 18. számú felvételi jelentés főcíme, amely a következő:

e) A Dunai Magyar Középhegycsoportban.





.....  
 Szontagh Tamás és Zsigmondy Árpád utvonalai.

-----  
 Jekelius Erich utvonalai.

—————  
 Timkó Imre utvonalai.

**Északnyugati Szerbia átnézetes térképe (az 1916. évi expedíció utvonainak feltüntetésével).**