

I. FERENC JÓZSEF.

1830—1916.

Nyolevanhat év terhével a vállain, közel hatvannyole éves dicsőséges uralkodás után, 1916 november hónap 21-én este 9 órakor Schönbrunn kastélyban esőndesen elhunyt Ausztria császára és Magyarország apostoli királya.

Lelépett a világ színpadáról a béke fejedelme, Európa legbölcsőbb uralkodója. Asors különös szeszélye, hogy a békés érzelmű uralkodó trónra lépésekor forradalomban égő országokat vett át és a világtörténelem legvéresebb háborújában fejezte be életét. Mert a magyar szabadságharc zivatara egyfelől, és Európa teljes lángba borulása másfelől a határjelzők 1848 és 1916 között.

Csak azok, akik az egyik vagy a másik határponton éltünk vagy élünk, s a világtörténelem eme véres eseményeinek szenttanúi vagyunk, csak mi tudjuk megbecsülni azt a békés korszakot, amely a két határpont között a nyugodt fejlődés, a gazdasági, ipari, kereskedelmi élet és a tudományok, művészetek virágzása terén áldást osztott a magyar nemzetnek.

A Magyarhoni Földtani Társulat 66 éves fennállása alatt eme békés korszak áldásait élvezte, s hogy társulatunk emez első korszaka a tudományokra oly kedvező időben folyhatott le, abban a legnagyobb érdemű Császári és Apostoli Királyi Felségét illeti, aki az európai békének egy emberöltőn át a fenntartója volt.

I. FERENC JÓZSEF tényleges uralkodása alá esik a Magyarhoni Földtani Társulat megalakulása 1850-ben.

A magyar nemzettel való kibékülése után, amidőn az ország 1867-ben rajongó lelkesedéssel tette fejére Szent István koronáját, csakhamar megindult hazánkban a gazdasági, az ipari és kereskedelmi élet s virágzásra keltek Magyarország tudományos intézményei.

I. FERENC JÓZSEF szentesítette az országos földtani intézet szabályzatát. 1869 június 18-án Schönbrunnban kelt elhatározásával, amidőn «egy magyar földtani intézetnek felállítását» jóváhagyta.

I. FERENC JÓZSEF személyéhez fűződik továbbá a m. kir. földtani intézet budapesti palotájának megnyitása. Élénk emlékezetünkben van még mindannyiunknak 1900 május 29-e, amikor d. e. 11 órakor Ő Császári és Apostoli Királyi Felsége a m. k. földtani intézet Stefánia-úti új otthonát meglátogatta. Boldogult felséges urunk, akit megjelenésekor, a magyar geológusok kar élén DARÁNYI IGNÁC dr. m. kir. földművelésügyi miniszter üdvözölt, BÖCKH JÁNOS intézeti igazgató kalauzolása mellett behatóan megtekintette az új múzeumot. Örökké emlékezetes marad ez a látogatás a magyar geológusok előtt, s mélyen bevésődtek emlékezetünkbe a látogatást követő udvari ebéden mondott következő szavai: «Gyönyörű intézet. Nem úgy értem ezt, mintha csak kívülről volna nagyon szép, hanem belső tartalma, gazdagsága és gyűjteményeinek beese nagyon megörvendeztetett engem.»

Tudvalevő dolog, hogy Boldogult Felséges Urunk fiatal korában melegen érdeklődött a geológia iránt, s Tirol dolomit szirtjeinek, valamint a Kaukázus hófödte bérceinek kiváló ismerője volt. Egyáltalában mindazon helyeken, ahol vadászat közben megfordult, a geológiai és természetrajzi viszonyok is lekötötték figyelmét. Emez érdeklődését uralkodói gondjai között is mindvégig megtartotta.

Inmáron örök pihenésre tért a nagy uralkodó. Nem adatott megélnie a győzelmes harcok befejezését. Hisszük és reméljük azonban, hogy kikönyörgi ott fenn népeinek az áldásthozó békét. Szelleme örködik a magyar nemzet fölött. Legyen áldott az emléke!



A) ÉRTEKEZÉSEK.

ÉSZAK-ALBÁNIA, RÁCORSZÁG¹ ÉS KELETMONTENEGRÓ GEOLOGIAI TÉRKÉPE.

— Az I. táblával. —

Irta: báró NOPCSA FERENC dr.²

Épen tíz éve, hogy első ízben kísérlettem meg a Balkánfélsziget nyugati részének átnézetes geológiai térképét vázolni. Minthogy e területről való ismereteink azóta lényegesen kibővültek, idejénvalónak tartom e kísérletet most megújítani. Erre a következő újabb geológiai térképek álltak rendelkezésemre:

1. BUKOWSKY részletes térképe Spizza-Budua környékéről (1 : 25,000).
2. MARTELLI térképei délkeleti Montenegróról és a Rumija hegyvonulatról (1 : 200,000).
3. Bosznia átnézetes geológiai térképe (1 : 200,000) KATZER-től.
4. Sarajevó környékének részletes térképe (1 : 75,000) KITTL-től.
5. Itt még közzé nem tett saját részletes térképezésem Észak-Albániáról (1 : 75,000), melyet a román Anuarul Institutului Geologic 1914-ben és a Jahrbuch der k. u. k. geologischen Reichsanstalt 1913-ban közöltek.

Ezekon kívül kell felemlítenem itt még KOSMAT igen fontos munkáját az alpesi redőrendszer adriai szegélyéről (Mitteilungen der geologischen Gesellschaft, Wien 1913.). Végre még felhasználhattam azokat az adatokat is, melyeket Plevljétől Mitrovicáig és innen Cačak-ig terjedő utaimon, továbbá egy a boszniai szerpentinzóna megvizsgálása végett tett utazásomon gyűjtöttem. Montenegróban a Rijeka-Njegus és Podgorica — Trepši közti útvonalakat szintén személyes tapasztalatból ismerem.

Az a terület, melynek földtani térképét ezúttal közlöm, délen Tiranaig, északon Cačakig terjed. Nyugaton Cattaro, keleten pedig Prizren városok

¹ A Rácország (Rascia) elnevezés, melyet IPPEX az egész hajdani novibazári Szandsak megjelölésére felemlített, mint e terület történelmi multjában gyökerező, ajánlatos.

² Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1916 május 3-i szakülésén.

jelölik határait. Tektonikailag ez a térség öt egységre oszlik, melyek egymás között, legalább részben, sztratigrafiailag is nagyban különböznek.

I. A z e l s ő t e r ü l e t e g y s é g a p a r t v i d é k (1), melyet a felső krétának, az egész eocénnek és az oligocénnek szakadatlan kifejlődése jellemez. A felső kréta mint rudista-mészkö, az alsó eocén mint nummulit-mészkö, a középső eocén mint durvamész, a felső eocén pedig, valamint az oligocén is mint flis jelentkezik, közbefekvő nummulit-mészpadokkal. Ehhez csatlakozik a miocén Durazzo—Tirana vidékén. Szerkezetére nézve az egész terület egyes szabályosan egyenszerű redőkből van alkotva.

II. A m á s o d i k e g y s é g a C u k a l i t e r ü l e t e (2—4). Ebben a legmélyebb előbukó tagok a buduai felsőkarbon, melyet BUKOWSKY írt le, és ugyanott a perm. Erre a hatalmasan kifejlődött triász következik. Az alsó és a középső triász részben tarka agyagpalából, továbbá többé-kevésbé elkovásodott palából (jaszpis pala), szarukőből, mészkőből, részben közbeeső kitörésbeli kőzetekből és ezek tufáiból áll. Az alsó triász mint a partszegéllyel majdnem párhuzamosan futó szakadatlan vonulat Cattarótól Tiranáig, sőt még Albánia belsejében is a Cukali-hegység nyugati lejtőjén kimutatható.

A felső triász kizárólag világos színű, részben dolomitos mészkőből áll, melynek különvált rögei szintén Cattarótól Tiranáig vonulnak, tovább pedig a triász mész a Cukali redői között hosszú, keskeny sávok alakjában jelentkezik. A liászt rózsaszínű, ammoniteket bőven tartalmazó, gumós mészmárga, a középső jurát radioláriás mész jellemzi. A kréta képződményei a Cukali-hegységben, úgy látszik, hiányoznak, de a partvidéken meszes kifejlődésben megtalálhatók. A transzgredáló ótercier-üledék legalul mint szaruköves táblás mészkő (Plattenkalk), főleg mint meszes agyagpala és legfelül (oligocén) mint barna agyagpala mutatkozik. Az utóbbi tagban gyakran található a rudista-mésznek nagy rögei. Az a körülmény, hogy a liász rózsaszínű és a középső jura vörös üledékei Dalmáciában nem mutatkoznak, kérdésessé teszi a Cukali-hegységnek a Skutari—Spizza—Cattaro vonulattal való összefüggését, habár túlságos nyomaték erre nem fektethető, mert hiszen ilyen vöröses liázmárga elszigetelten még Montenegró belsejében is előfordul (amit TIETZE kimutatott); a mi területünkön ezek inkább mint helyi tünetek tekintendők. Innen északra, Bosznia felé, persze a meszes fácies, délen, Görögország felé, pedig a vörös agyagpalák fáciese uralkodik.

III. A z é s z a k a l b á n i a i t á b l a t e r ü l e t ü n k h a r m a d i k e g y s é g e. (5—9.). Ez Északalbánia északi szegélyére és középső Montenegróra terjed ki. Sztratigrafiailag tekintetben ez a képződmény alsó tagjaiban a Cukalira emlékeztet, mert a karbon, a perm és a triász abban körülbelül ugyanúgy vannak kifejlődve, mint emebben; az egyetlen különbség a paleozoikumban abból áll, hogy Kirinél az alsó karbon is kibukkan és hogy

a középső triászban a kitörésbeli képződmények csupán tufás kőzetek. A liásztól kezdve jelentékenyebb a különbség: az ammonites mészmárga helyébe gyakran fekete krinoidás mészkő, és a felső jura radiolariás mesze helyén mindig ellipsactiniás mészkő van. Az egész krétaképződmény hézag nélkül van kifejlődve: sötét bitumenes mésszel kezdődik és rudista-mésszel végződik. A krétaképződményre az eocénnek mészkőpadokkal vegyes agyagpalája és homokköve diszkordánsan telepednek.

IV. Területünk negyedik egysége a Merdita. (10—12.) Ami a fáciesbeli minőséget illeti, ez a terület némileg a Cukali területhez hasonlít, de a szerpentinnek nagy elterjedése a felszínen okozza, hogy az alatta eltemetett rétegek sorozata csak hézagosan ismeretes. Ehhez az egységhez tartozik Montenegró északi és keleti része, valamint Rácországnak legnagyobb része.

A legelső triászt itt radiolaritek és Han Bulog-mészkövek¹ képviselik. A középtriász itt úgy van kiképeződve, mint a Cukalin, csak hogy több erupciós anyagot tartalmaz. Az északalbániai tábla felső triászbeli mészfácieséhez hasonlók ama fehér mészrögök, melyeket itt a Munellánál fellépő alsókrétakorú konglomeratokban találunk.

A juraképződmény a Merditában a Cukali jurakorú radioláritja helyett szerpentin és gabbrót tartalmaz.

Ezután hézag áll be az üledékek sorozatában fel az alsó krétaig. A krétakorú üledékek legelső tagjaként szereplő konglomeratum idősebb a barromiennél. Az egész alsókréta konglomeratumok, márgák, homokkövek és táblás mészkövek váltakozó rétegeiből áll. A konkordánsan reátelepült felső krétában, mely rudista-mésszel végződik, a meszes fácies usalkodik. A felsőkrétánál fiatalabb képződmények Merdita erupciós területén teljesen hiányoznak.

V. A Durmitor-hegység takarója, beosztásunk ötödik és utolsó egysége (13—15), már csak tektonikai szempontból nevezhető egységnek, minthogy sztratigrafiája az északalbániai táblával teljesen azonos. Egyedüli különbség abban található, hogy itt nemcsak az ótercier, hanem még a kréta is tökéletesen hiányzik.

Általánosságban tehát megállapítjuk, hogy a fiatalabb üledékek a szárazföld belseje felé mindinkább fogynak. A tengermelléken az üledékek zárt sorozata, a krétától a miocénig mutatkozik; a Cukaliban és Észak-Albániában a miocénen kívül még az eocén is eltűnik; Merditában, mely, amint tudjuk, a Cukalira át van tolvá, az oligocén is hiányzik; végre a Durmitor területén már nemcsak az egész harmadkori sorozat, hanem még

¹ Legujabban sikerült a m m o n i t e k e t tartalmazó vörös werfeni mészkövet, mely ugyanolyan természetű, mint a Kőira-nál levő, nem messze Blinistitől Spalnál is felfedeznem. Ez a hely még bizonyosan igen szép eredménnyel kiaknázható.

az egész krétaképződmény sem található már meg. Fiatalabb beszakadásokban mindenütt ópliocén települ.

Tektonikai szempontból ötféle területünk különválása világosan kimutatható.

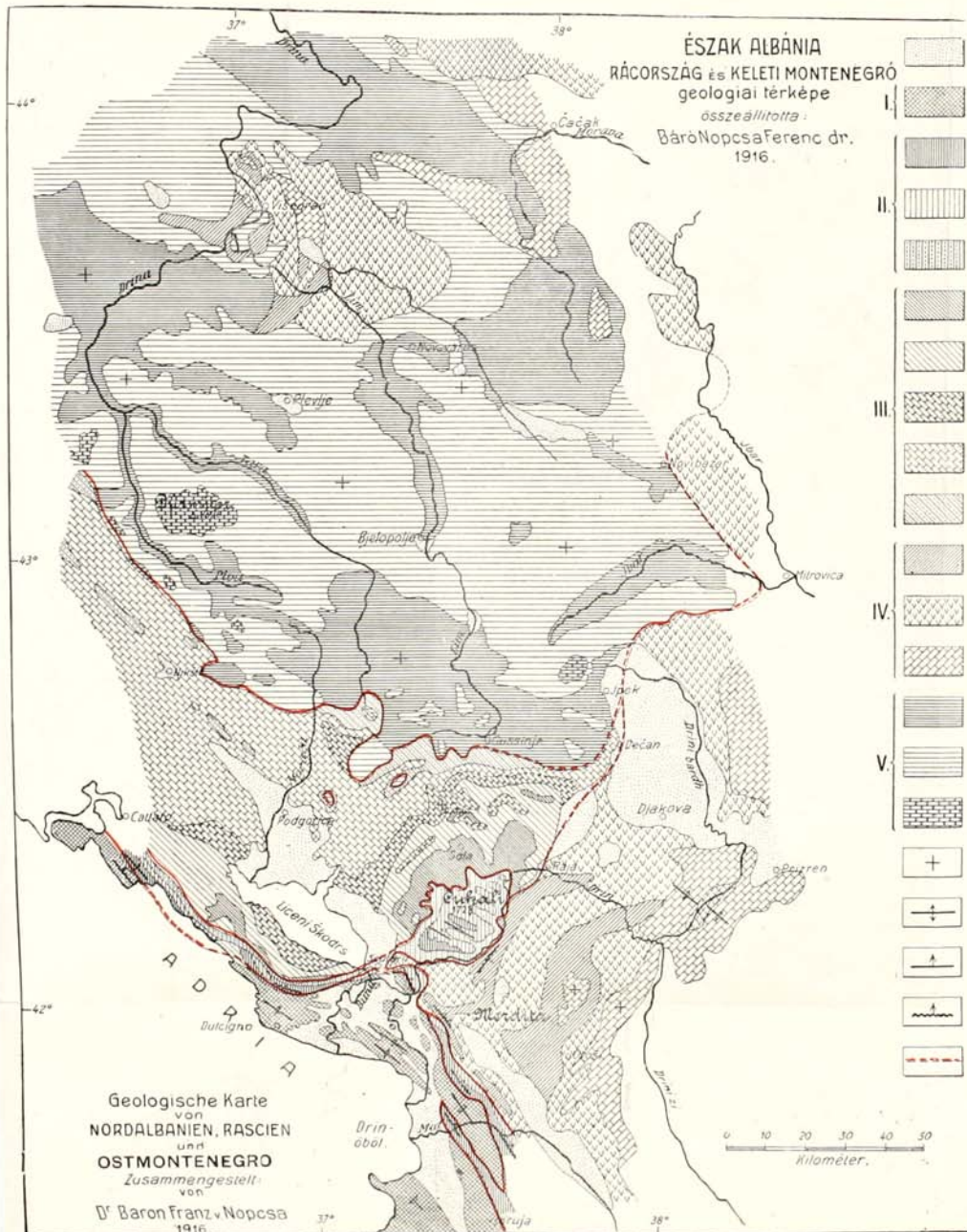
Az egész mezozoós sorozat, mely a Bocche di Cattaróban levő Teodótól Skutarin át Tiranáig húzódik, mindenütt mintegy rideg tábla a partmelléki szabályosan redőzött és még képlékeny harmadkori képződmény fölé tolatott, miközben maga a tábla pikkelyesen repedezett és utólag még lépcsős törésekben újra feldaraboltatott. Messzebb bent a szárazföldön ennek a tengerparti kréta fölé tolt képződménynek megfelelő rétegsorozat a Cukalin délnyugat felé áthajló redők alakjában találjuk. Magát a képlékenyen átformált Cukalit, amint már említettem, ismét az északalbániai merev tábla födi és ez az áttolás egy vonal mentén megy végre, mely Cattarótól a Tarabosig és innen szabálytalan iránnyal Raja környékén a Drin könyökéig húzódik. Pikkelyes szerkezetet ebben az áttolásban csak egy helyen, Salónál észleltem, még pedig dél felé irányuló nyomással; más-különbén csak lapos dőlés látható: a tábla délkeleti szélén ÉNy, délnyugati szegélyén pedig ÉK irányban.

Az északalbániai táblára a merditai erupciós terület támaszkodik. Erre nézve az 1913-ban közzétett munkám bizonyítékot tartalmaz: itt pedig elég legyen a Drin-könyök Rajától nyugatra mutatkozó kartografiai viszonyaira utalni.

Albániában a merditai erupciós képződmény pikkelyes szerkezetet mutat és itt is a pikkelyek helyzete megközelítően párhuzamos az áttolás szegélyeivel, míg a tábla közepe laposan fekszik, illetve szelid bolthajlást képez. A Mitrovicánál, Kraljevónál, Cačaknál és a Drin mellett Visegrádnál mutatkozó szerpentintömzsek a merditai szerpentinképződmény folytatásának tekinthetők; szerkezetükre nézve azonban nincsenek közelebbi adataink.

Most még csak a Durmitor-takaró tektonikájáról kell szólnom. A Durmitor áttolását az északalbániai tábla fölé közelebről csak Podgoricától északkeletre vizsgálták meg, ahol már MARTELLI látta az áttolást kísérő jelenségeket, melyeket ő azonban nem magyarázott meg helyesen. Valódi természetükre csak az én északalbániai kutatásaim vetettek világosságot. A Cem-völgy forrásterületén meglátszik: miként fekszik reá a Durmitor-takaró az északalbániai táblára. Ennek az áttolásnak folytatása északnyugaton van azon a vonalon, melyet már TIETZE fedezett fel Nikšič és a Durmitor között. Ez a vonal egész Montenegrót átszeli és az előtte fekvő kis flys-szigetek, melyek Podgoricától a Dugaszorosokig terjednek, tökéletes hasonmásai ama nagyobb, flys- és rhät-szigetnek, mely Podgoricától északkeletre, Kučínál, a krétameszen fekszik.

Hogy az áttolás vonala, mely a Cem forrásainál mutatkozik, Selzától

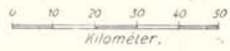


ÉSZAK ALBÁNIA
RÁCORSZÁG ÉS KELETI MONTENEGRÓ
 geológiai térképe
 összeállította:
 BáróNopcsaFerenc dr.
 1916.

Magyarázat -- Legende:

- Pliocén lerakódások
Pliozäne Ablagerungen.
- I.**
 - 1. Partvidéki kréta és eocén
Kreide und Eozän der Küste
 - 2. Cukali alsó triász
Untere Trias des Cukali
 - 3. Cukali felső triász és júra
Obere Trias und Jura des Cukali
 - 4. Cukali eocén és kréta
Eozän und Kreide des Cukali
- II.**
 - 5. Északalbániai paleozoikum és alsó triász
Palaeoz. und Unt. Trias d. N. Alb. Tafel
 - 6. Északalbániai felső triász képződmény
Obere Trias der N. Alb. Tafel
 - 7. Északalbániai júra képződmény
Jura der N. Alb. Tafel
 - 8. Északalbániai kréta képződmény
Kreide der N. Alb. Tafel
 - 9. Északalbániai eocén képződmény
Eocän der N. Alb. Tafel
- III.**
 - 10. Meriditai alsó triász
Untere Trias von Merdita
 - 11. Meriditai szerpentin
Serpentin von Merdita
 - 12. Meriditai kréta
Kreide von Merdita
- IV.**
 - 13. Durmitori paleozoikum és alsó triász
Palaeoz. u. Untere Trias der Durmitordecke
 - 14. Durmitori felső triász képződmény
Obere Trias der Durmitordecke
 - 15. Durmitori júra képződmény
Jura der Durmitordecke
- V.**
 - Szintes települési rétegek
Flache Lagerung
 - Boltozatos települési rétegek
Antiklinalen
 - Átbuktatott redők
Ueberkippte Falten
 - Pikkelyes szerkezet
Schuppenstructur
 - Átlozódások
Ueberschiebungen

Geologische Karte
 von
NORDALBANIEN, RASCIEN
 und
OSTMONTENEGRO
 Zusammengestellt
 von
 Dr. Baron Franz v. Nopcsa
 1916.



Méltab: 1 : 1,150,000 mértékben.

keletre Ipek felé folytatódik, ez egyelőre még csak hipotézis. OSTERREICH geografus a Zjleb-hágóról serpentin említ mészkő fölött. Ez arra mutatna, hogy itten a merdítai rétegsorozat a Durmitor-táblán fekszik, továbbá azt is tudjuk, hogy Decan Gusinje és Ipek közt nagy palaterület létezik.

Közel fekvő vélemény, hogy a jövőben ezt a gusinjei flysvonulatot a Raja mellett levővel össze fogjuk köthetni.

Minthogy a Novibazar, Gusinje, Raja és Mitrovica között fekvő terület Európának még teljesen át nem vizsgált vidékeihez tartozik, egyelőre többet még nem mondhatunk e vidék geológiai szerkezetéről.

Kelt Bécsben, 1916 május hó 3-án.

ADATOK AZ ÉSZAKKELETI SZERBVIDÉK GEOLOGIAI HEGYSZERKEZETÉHEZ.

— A II. A—B táblával. —

Irta: dr. RADOVANOVIČ SZVETOLIK után BENE GÉZA.¹

Amidőn az 1914. év tavaszán a szerb vidékek bányageológiai tanulmányozására mentem, Belgrádban RADOVANOVIČ SZVETOLIK dr. egyetemi tanártól — ki akkor már kínos csúzban szenvedett — nagy előzékenységgel becses tájékozódást nyertem a bejárando vidék geológiai hegy-szerkezetére vonatkozólag. Nevezett nekem egy pár geológiai metszetet és egy geológiailag színezett átnézeti térképet adott át, végül Rudnaglavára egy magyarázó leírást is küldött nekem. Azóta lejajlott a büntető háború. Belgrád lakói szétrebbentek és nem tudom, vajjon ottani ismerőseim és ezek közt RADOVANOVIČ dr. visszatértek-e? Igyekeztem azonban, hogy sorsáról tájékozást szerezzek, eddig eredménytelen maradt.

Miután azonban már most megindul a geológusok és bányászok tevékenysége a meghódított tartományokban, a tudomány érdekében nem hagyhatom parlagon feküdni a RADOVANOVIČ dr. által nekem nyújtott anyagot, hanem az ő utólagos jóváhagyása reményében mint kéziratot, de mint RADOVANOVIČ dr. szellemi tulajdonát közlöm azt, hogy mindazok hasznát vehessék, kik ezen vidékeken geológiai kutatásokat végezni hivatottak. Az itt közlendők amúgy is csupán tág keretet képeznek, melyen belül évekig tartó részletes geológiai fölvételekre annál

¹ A Magyarhoni Földtani Társulat 1916. jan. 26-i szakülésén bemutatta PAPP KÁROLY dr. főtitkár.

inkább lesz szükség, mert a volt szerb királyi geológusok gyűjteményei Belgrádban alig lesznek az enyészettől megmenthetők, míg másrészt a szerb fölvételek leírása az előttünk ismeretlen nyelv folytán reánk nézve — ha el nem pusztultak — csak korlátolt értékkel bírnak.

A mellékelt átnézeti térkép-vázlatban (II. *A* tábla), úgy mint a metszetekben (II. *B* tábla) a következő geológiai képleteket látjuk kimutatva:

I. A kristályos palák I-ső csoportja (archai gneisz).

II. a kristályos palák II-ik csoportja (dr. R. szerint valószínűleg metamorf ópáleo-zói rétegek) fillitszerű kőzetek,

III. paleozói palák (valószínűleg alsó karbon),

IV. gránitoknak és részben vagy legnagyobb részben szerpentinés gabbrókőzetek masszívumai,

V. permrétegek (verrukanó) porfirokkal és porfirtufákkal,

VI. mezozói rétegek, melyek liászból — helyenként felső doggerből — (Klaus-rétegek) állanak, azután legfelső jura (Malm), alsó és a legszélső északkeleti részben felső kréta,

VII. andezitek,

VIII. harmadkori rétegek, főleg posztmediterrán és szarmatarétegek, helyenként meoti és levantei rétegek,

s végül a diluvialis és alluvialis hordalékok.

A metszetek magyarázatából kifolyólag a hegység geológiai fölépítésére a következő tények adnak felvilágosítást.

A vidék legészakibb részében (II. *B* tábla 1. metszet), Orsova és Sip között, úgy a keleti, valamint a nyugati oldalon egy-egy nagy antiklinális van, melyeket egymástól egy nagy szinklinális választ el. A keleti antiklinális magvát legnagyobb részben krétakorbeli rétegek képezik, míg a nyugati antiklinális magva a II-ik csoportbeli kristályos palákból áll. Ezen antiklinálisok szárnyain, úgymint a központi szinklinálisban I-ső csoportbeli kristályos palák lépnek fel, melyek tehát a mezozói rétegek, illetőleg a II-ik csoportbeli palák fölé kerültek. A nagy Cserna—Orsova irányú É—D-i irányú törés folytán a centrális szinklinális lesülyedt és (részben) a terciér rétegek által kitöltetett. Hasonlóképen a keleti kristályos palazónát is egy törés vágja el, mely a Timok-medence harmadkori területét nyugat felé határolja.

Ezen metszettől tovább dél felé a Kazán-Podvrskán átfektetett metszeten (II. *B* tábla 2. metszet) ezen két antiklinálisnak csak bizonyos mértékben módosulva találjuk. A keleti antiklinálisnak egész keleti oldala lesülyedt és harmadkori rétegekkel van fődve, a központi szinklinálisban I. csoportbeli kristályos palák töltik ki, míg a nyugati antiklinális legnagyobb részben felső-jurakorbeli mészkövek képezik, melyek hatalmas diszlokációt szenvedtek, különösen a Kazán törése által, mely a Cserna-völgyi törés folytatásának tekintendő.

A szóbanforgó vidéknek körülbelül közepén, M i l a n o v á c—B r z a—P a l a n k a irányában fektetett metszetben föltűnő a nyugati antiklinális, melyet teljesen a liászrétegek képeznek (ez nem áll és erre visszatérünk), melyekre mindkét oldalról I. csoportbeli kristályos palák lettek feltolva. Az egész keleti antiklinális a ferdén lefutó törés folytán a mélybe süllyedt és nyugaton a Porecska törés által szétszakított, a tetején erodált és később harmadkori rétegekkel kitöltött milanováci antiklinálisist látjuk, melyhez nyugat felől ismét I. csoportbeli kristályos palák támaszkodnak.

Az eddig mondottak alapján azon fontos következtetésre jutunk, hogy az északkeleti szerbiai vidéken, úgymint a déli Kárpátokban, mindenütt fellépnek I. csoportbeli kristályos palák a mezozói rétegek, vagy pedig a II. csoportbeli kristályos palák fölött. Az I. csoportbeli kristályos paláknak a II. csoportbeli palák és a verrucanóból és a mezozói rétegekből álló autochton rétegek fölé történt, MURGOCI által leírt feltolása tehát az északkeleti szerb vidékre is kiterjed.

A G o r n j a n e—C z r n a j k a—S t u b i k irányú m e t s z e t b e n (II. tábla, 4. sz. metszet) a Plavna-vidéki antiklinális mint a Mirocs antiklinális folytatása jelenik meg: ez legnagyobbbrészt krétakorbeli képződményekből áll, melyeknek közepén egy gránitmag van. Itt már közel vagyunk az áttolási takarónak déli végéhez; az I. csoportbeli kristályos palák itt csupán az említett antiklinális nyugati oldalán vannak, míg a keleti oldalon mélyen lesüllyedtek és harmadkori rétegekkel vannak fődve. A milanováci antiklinális déli folytatásában azután a nagy czrnajka—gornjanei gránit-masszivum jelenik meg.

Az utolsó, S t o l—D e l i J o v a n irányú m e t s z e t (II. B tábla, 5. sz. metszet) már a nagy délkárpáti áttolás területén kívül esik. A hegységet felépítő alapkőzetek csupán autochton képletek, melyek között nyugaton a nagy gránit-masszivum és a közepén egy gabbró-masszivum tűnik fel. Igen érdekes az I. csoportbeli kristályos palák feltörése Terjani vidékén, mely itt mint a lesüllyedt keletmirocsi kristályos palazónának nyoma lép a kültre.

Ezen tények alapján vidékünk geológiai története a következőkben foglalható össze:

Az alapkőzetet a legnagyobbbrészt II. csoportbeli kristályos palákká alakult paleozói palák képezik, melyeken gránitok és gabbró-kőzetek kisebb-nagyobb lakkolitok alakjában törtek fel. Ezek a kitörések összefüggésben vannak a Közép-Európában az Alpok és Kárpátok vidékein végbe ment nagy tektonikai mozgásokkal, melyeknek kulminációja a karbonkor közepére esik. A fő kitörési fázis után a felső karbon folyamában még utólagos kitörések is kell hogy történtek legyen, mert a gránittömeg különféle irányban egy vörös gránitnak telerei és erei által van átszeldelve. Valószínűleg ezen utóhatásokkal függnek össze a gabbró-masszivum utólagos hasadásai

és injekciói is. A tektonikus mozgások a permkorban is folytatódtak, erre mutat a porfiroknak és porfirtufáknak a verrucanóban a Grebenen és a Porecska-völgyben lévő föllépése. Ezután a lerakodásban egy nagy szünetelés állt be, minekfolytán ezen egész nagy területen a triásképződmény nyoma sem volt megállapítható. A mezozói kor a liással kezdődik, előbb a parti fáciessel, helyel-közzel széntelegekkel, azután egy szublitorális, a bászágihoz hasonló fácies következik. A középső jurából legjellemzőbben van kifejlődve a legfelső emelet, és pedig az ammonitokban dús Klaus-rétegek alakjában (Greben, Crnajka). Ezután úgylátszik, a letelepülésben egy szünet következett be, mely a legfelsőbb juraemeletig (Tithon) tartott, mely a cephalopodafáciesben igen jól van képviselve és észrevehető határ nélkül fokozatosan az alsó krétába megy át. A Milanovác, Porecska-völgy és Mirocstól keletre eső vidék által képviselt előfordulási helyeken egyaránt tengeri jellegű, és benne a legmélyebb szintektől kezdve a gaultig fel, valamennyi szint képviselve van; azonkívül litorális-képződményeket találni nyugaton, délen és délkeleten. Az oazismemű, gyökérnélküli, litorális fáciesű kisebb mészkőrögök, melyek a Porecska-völgyben, Milanovác táján és Mirocstól északra, rendszeren az áttolási takaró szélén vagy annak közelében mint exotikus tömegek a pelagikus alsó krétában találhatóak, valószínűleg az áttolás által hordattak oda. Valószínűleg a felső krétába tartoznak azok a táblás mészkövek, márgák és márgás homokkövek, melyek a legtávolabbi északkeleten lépnek fel és melyeket más-más geológusok hol liászra, hol doggerre, majd határozatlanokorú mezozói rétegekre magyaráznak, ez legalább legtöbb valószínűséggel bír a Brza-Palánkától északnyugatra fekvő vidékre, Reka-vidékre, hol az Alixar szénbánya van, melynél a széntermőrétegek meredeken fölemelve az I. csoportbeli kristályos palák alá merülnek, míg a szén maga legjobban egyeztethető össze a későbbi kitörések által meg nem zavart, kelet-szerbiai közönséges, krétaszennel.

A mezozóikum végén következett be a nagy délkárpáti áttolás, minekfolytán az I. csoportbeli kristályos palák hol a II. csoportbeli kristályos palák, gránitok és gabbrókőzetek fölé, vagy a paleozói rétegek verrucano, porfirok és porfirtufák fölé, hol az autochton terület mezozói rétegei fölé kerültek. Ezen nagy tektonikai mozgásokkal karöltve számos szakadék képződött, minők egyrészt az Északkeleti-szerbhegység és a Timok-medence között, másrészt a nagy Csernavölgy—Kazán—Porecska-völgy mentén levő törés, míg innen délre a Cerna—Reka vidékén az óriási andezit-kitörések kezdődnek, melyek Majdánpekig nyomozhatóak.

Az óharmadkor folyamában a főelvetések véglegesen kialakulnak, több sülyedés jön létre, melyeket később a neogén tölt ki.

Vidékünk geológiai történetének utolsó szakaszában annak domborlati viszonyai alakulnak ki, amidőn a valószínűleg hajdan összefüggött feltolási takaró részben lehordatott, úgy, hogy ez az antiklinális gerince-

ken kezd eltűnni, míg végre már csupán ezen antiklinálisok lejtőin és a mélyedésekben maradt meg.

Ezen RADOVANOVIČ dr. után szószerint közölt leírás szerint: «a szóbanforgó vidéknek körülbelül közepén, Milanovác—Brza—Palanka irányában fektetett metszetben föltűnő a nyugati antiklinális, melyet teljesen a liászrétegek képeznek.» Ez tévedés, mert ez úgy a 3. sz. metszetben ábrázoltakkal, valamint SCHAFARZIK FERENC dr.-nak «Az aldunai Vaskapu-hegység geológiai viszonyainak és történetének rövid vázlat»¹ című munkájához mellékelte geológiai térképpel ellentétben áll. Eszerint RADOVANOVIČ ezen mondata akképen módosítandó, hogy a Milanovác—Brza—Palanka irányában fektetett metszetben a nyugati antiklinálist permii, liász és dogger-rétegek képezik. A SCHAFARZIK dr. által a Duna balpartján, Milanováctól keletre kimutatott permii-rétegek — mint többízbeli bejárásaim alkalmával megállapítottam — tovább délre, különösen Moszna és Topolnica között terjedelmes komplexumot képeznek és pedig a liászrétegek rovására, mely utóbbiak csupán egyes elszigetelt foszlányokban és a kristályos palákba begyűrve (Felső-Topolnica-völgy, Ogás-ku-Drugu) vannak meg.

A 3. metszetben a porecska-völgyi töréstől nyugatra ábrázolt gabbrókitörés a Glavicsorka-hegy tömegére szorítkozik, annak déli lábán túl nem folytatódik, míg északfelé a Duna medrében a Juc-sellőt képezi és a Duna balpartján (Tiszóca és Naszádos vidékén) tekintélyes kifejlődésre jutott. Nagy területet fődnek azután gabbró- és serpentin-közetek Tanda és Popovica helységek között, hol a Deli-Jovom-hegység zömét építik fel. A Glavicsorkától délre azonban a porecska-völgyi törés mentében több ponton porfirok és porfiritek törnek fel. Egy ilyen kitörés van egyebek közt közvetlenül Topolnica északnyugati végén, hol a porfir a perm-réteget törí át.

Végül e helyen csak röviden akarom megemlíteni, hogy a RADOVANOVIČ által gránitoknak nevezett kitörési kőzetek a magmatikus differenciációnak messzemenő kifejlődését képviselik, minekfolytán ezen kitörési kőzetek egyes helyeken bányageológiaiailag fontos ércesedésekre adtak alkalmat.

Ezek részint kontakt metamorf-ércsképződmények (Rudna-Glava), részint epigenetikus képződmények (Crnaja, Tanda, Topla).

Anina, 1915 december 26-án.

¹ Földtani Közlöny XXXIII. kötet 7—9. füzet.

ADATOK SZERBIA ÉSZAKKELETI RÉSZÉNEK GEOLOGIÁJÁHOZ.

Irta: BENE GÉZA,¹

a szab. o. m. államvasutttársaság bányászati főfelügyelője.

Bevezető.

Miután a szabadalmazott osztrák-magyar államvasutttársaság Szerbia északkeleti részében nagy területeken opcióba vette azokat a vasércre és szénre irányult kutatásokat, amelyek jövedelmező bányászat létesítésének reményével kecsegtettek, engemet bíztak meg ezen kutatásoknak bányageológiai bejárásával. Ezen megbízásnak kétízbeli bejárással 1913. év őszén és 1914. év nyarának kezdetén feleltem meg.

A következőkben ezen bejárásaimnak geológiai eredményét van szerencsém közölni.

Első ízben 1913. év október havában két hetet, másodízben 1914. év május hó végétől kezdve több mint 3 hetet töltöttem Szerbiában. Útaimon részben BARDIEUX EMIL, rudnaglavai bányaigazgató, részben MILOJKOVICH J. A., nyugalmazott szerb királyi bányászati felügyelő kalauzoltak, de sokat barangoltam egyedül is, azonkívül RADOVANOVITS S. dr., a belgrádi tudományegyetem tanára a legnagyobb készséggel közölte velem a szerb geológusoknak egyes, engemet érdeklő vidékekre vonatkozó tanulmányainak eredményeit, miért is fogadják ezen urak e helyen is meleg köszönetemet. Az 1913. év őszén feladatomat különösen a Rudna Glava és Crnaja vidékének ércelőfordulásának és a Toponica vidéken volt szénkutatásoknak tanulmányozása képezte.

Ezen célra Szinicéről csolnokon keltem át a Dunán és Dolni Milanovácon léptem először szerb földre. Innen rossz kociúton és rázó szekéren 4 óra alatt jutottam Rudna-Glavára, honnan a többi kirándulást részint lóháton, részint gyalog tettem meg.

Kétségtelen jelek mutatnak arra, hogy már a rómaiak is bányászkodtak, vagy legalább kutattak itt, Rudna-Glava vidékén.

Dolni-Milanovác a római uralom alatt egy Talia nevű helység volt, a helységtől nem messze kelet felé, közvetlenül a kociút mellett, egy a rómaiaknak tulajdonított, falazott erődítmény alapzata látható és ugyanezen útnak a Porcska reka-folyó torkolatánál lévő kanyarodásában, hol az út a Duna partjáról dél felé befordul, egy őrtorony romjai láthatók, melyet a szóhagyomány a rómaiaknak tulajdonít. Rudna-Glaván azonban a rómaiak ottlétének világos bizonyítékai a mostani kutatások táján talált, rézből és bronz-

¹ A Magyarhoni Földtani Társulat 1916 jan. 26-i számkülésén bemutatta PAPP KÁROLY dr. főtítkár.

ból vert pénzdarabok. Végül a Rudna-Glavánál, a Saska-patakba ömlő Bresztovica-mare-völgyben ismeretlen korból származó rézsalak van fölhalmozva, mely fölött egy hajdani kis rézkohónak egyengetett tere látható. Űgyszintén a rómaiaknak tulajdonítják azt az alig bujható bányászati műveget, amely a Porecska reka jobboldali (keleti) hozzáfolyását képező Izvor-patak völgyében az amfibolos palában fellépő rézércnyomokon haladt és melyről később még megemlékezem.

Dolnji-Milanovác és Rudna-Glava között a Majdanska-Suma-hegycsoport, illetőleg annak Liskovác nevű része terül el, mely utóbbinak főgerince ÉÉNy-ról DDK felé, Boljetin vidékéről Rudna-Glava vidéke felé húzódik. Ezen vonulatnak legmagasabb pontjai a Glavcsina (515 m), Kulmeden Piatra (738 m), Veliki-Liskovác (837 m), Bukova-Glava (678 m), Sirony (631 m), Radoviczabrdo (559 m) és Kamenicska-Csuka (474 m tengermagassággal). Ezen főgerincből több kisebb hegygerinc ágazik el, nevezetesen a Bukova-Glavától észak felé, Dolni-Milanovácig futó hegygerinc, melynek legmagasabb pontjai a Liszapojana (?), Mormuntbrdo (476 m) és az Avramovacsuka (500 m), míg a Sirony-tól D-felé egy, a most leírt folytatásába eső gerinc a Znamán, és Krakudogjili-kúpokban éri el a legnagyobb, de a részletes (1:75000) térképen meg nem jelölt magasságokat. Ez a Dolni-Milanováctól D-felé vonuló, egymás folytatásába eső két gerinc egyszermind a legrövidebb út Dolni-Milanovác és Rudna-Glava között, amely jó időjárásnál lóháton 3—3 ½ óra alatt járható meg.

A vidék fővizei a Tanda és Luke helységek között, részint a Sztoj (1189, 1002 m), részint a Crnivrh (1201) dűlőiből eredő Crnajkapaták és a Crnajka helység és Rudna-Glava között, a Miloseva Kula romjainál a Crnajkapatakkal egyesülő Saska-patak. Ezen egyesüléstől kezdve az innen majdnem egyenesen É-felé folyó és a Dunába szakadó főpatak Porecska nevet visel.

Az általam elsőízben legnagyobb részében bejárt területet északon a Duna, nyugaton a Dolni-Milanováctól Rudna-Glava felé húzódó, a Liskováchoz tartozó hegygerinc, délen a Saska-patak, keleten a Porecska-patak határolják. Az említett főpatakok számos kisebb patak vizével gyarapodnak, melyek a leírt hegységben fakadva, a Porecskába legnagyobbbrészt NyK irányú folyással, illetőleg a Saskába ÉD irányú folyással szakadnak. A völgyek legnagyobbbrészt mélyen be vannak vágva, úgy, hogy különösen egyes patakok felső folyását meredek, néha alig járható partok szegélyezik. A hegyek lábai nagyobbbrészt meredek, míg a hegygerincek laposabbak, sőt gyakran kisebb fensíkokat is képeznek. A szélesebb fővölgyekben búza-, zab- és kukoricaföldek terülnek el, a hegyoldalakat és gerincek legnagyobb részét bükk-, csekélyebb mérvben tölgyerdők borítják, míg a lapos hegykupokon és fensíkokon legnagyobbbrészt terjedelmes mezőket találunk, hol a földmívelés már csak szórványos és csekély mérvű.

Miután a patakok majdnem kivétel nélkül rohanó hegyipatakok, a kocsit utak primitív módon voltak építve és föntartásukról majdnem semmit sem gondoskodtak; a közlekedés tehát igen sok kívánni valót hagy hátra, azaz főleg csupán lóháton és gyalog történhetik.

Geológiai viszonyok.

A Dolni-Milanovác vidékén a Duna szerb partját felépítő képleteket SCHAFARZIK FERENC dr.-nak «Az aldunai Vaskapu hegység geológiai viszonyainak és történetének rövid vázolata» című művéből (Földtani Közlöny XXXIII. kötet, 7—9. füzet, 1903) ismerjük. Az ezen leíráshoz mellékelt térképből is látjuk, hogy Dolni-Milanováctól D-re és DNy-ra, valamint a Porecska torkolatától keletre a kristályos palák «gneisz és amfibolit» alakjában lépnek fel. Ezekre Dolni-Milanovácnál mezozói és részben harmadkori szedimentek települtek és a Porecska torkolatától nyugatra egy gabbrókitörés van ábrázolva, amely a magyar parton nagy kiterjedésben ismeretes.

A Dolni-Milanováctól D-re fekvő kristályos palák a fentebbiekben leírt hegygerincen végig D-felé, Rudna-Glava közeléig nyomozhatók. Ezen kristályos paláknak másik vonulata nagyjában ugyan szintén D-felé folytatódik és a Porecska jobbpartján Crnajkáig és azon túl nyomozható, de már 1913. évi bejárásom alkalmával azt állapíthattam meg, hogy a Porecska-völgy maga egy hatalmas diszlokációs vonalat képez, melytől Ny-felé ezen palák folytonossága megszakadt és melynek mentében több ponton kisebb dacit-kitörések jöttek létre. Azonkívül a SCHAFARZIK-féle említett térkép kiegészítéseképpen megemlíthetem, hogy úgy 1913, valamint 1914 években tett bejárásaim közben azt is megállapítottam, hogy a Porecska keleti, jobbpartján annak torkolata tájékán is meg van a gabbró, amely SCHAFARZIK dr. szerint a Juc-sellőt is képezi.

A Rudna-Glava melletti Bresztovica-mare és Brestovica-mika, továbbá a Radovica-, Isztrebinja-, Topolnica- és Kosovica-völgyekben ezen kristályos palák amfibolitok és gneiszek alakjában lépnek föl, amelyekre — mint különösen a Milanovác melletti Kazanszki-patak felső részén, továbbá a Rudna-Glava melletti Bresztovica-mare-völgyben észleltem — csillámpalák vannak települve.

A Porecska-völgy balpartján (nyugat) Topolnica és Klokocsevác, úgymint részben Moszna és Topolnica között egy hatalmas, színe által már messziről feltűnő vörös és sárgás fehér konglomerát, homokkő és palából álló szedimentsorozat lép fel, amelyet — egynémely szerb geológussal ellentétben — határozottan a perm-be kell soroznom, amennyiben az itt fellépő és egymással többször váltakozó kőzetek különösen a Resicabánya és Domány közötti alsó perm-rétegekhez föltűnő analógiát mutatnak.

Ezek a topolnicai perm-rétegek általában meglehetősen rendszeren 22^h—23^h csapásuak és 22°—25° alatt nyugot felé dőlnek. A perm-rétegek a Topolnica-völgy jobboldalán még az Ogasu lui Mavrinen túl egy darabig láthatók, míg tovább a völgy egész jobboldalát a gneisz foglalja el. A balparton a diaszhomokkövek az Ogasu Kalini tájáig folytatódnak; azon túl szintén a gneisz következik. A Topolnica-völgy felsőbb részében, a délről jövő Paszuistje-patak torkolata előtt a gneisz rétegei között függélyesen álló kloritpala lép fel és ezen túl, a kis Paszuistje-völgyben egy keskeny sávban és szintén függélyes helyzetben világosbarna, erősen összepréselt és összemorzolt homokkő van a kristályos palákba begyűrve. Itt szénre is kutattak, de eredménytelenül. A Topolnica-völgyben

fölfelé tovább menve, nemsokára az Adam Biris malmához jutunk és ezen túl a völgynek bal (északi) oldalán egy összesen kb 25 m vastag, rendkívül zavart, barna homokkő és konglomerát rétegösszletet találunk, amelyben egy, a kibúváson kb 1 m vastag, tisztátalan széntelep csapásának mentében 14·3 m hosszúságra egy kutató tárót hajtottak. Ezen tárótól 7 méterrel a feké felé (nyugat) ismét szilárd gneisz lép föl. A táróban a széntelep fekvése is zavart és vastagsága az eredeti 1 m-ről $\frac{1}{2}$ méterre csökkent. A telep csapása $23^{\text{h}} 0^{\circ}$, dölése K-felé 60° .

A mellékkőzetet képező barnás homokkő hasonlít a drenkovai homokkövekhez, tehát nagy valószínűség szerint liászkorbeli.

Ez a kristályos palákba begyűrt, keskeny és szénkutatásokra semmiképpen sem buzdító homokkő tovább északra még egy ponton volt föltalálható, nevezetesen az Ogasu cu Druguban, hol egy 0·1 m vastag szénnyomot láttam a homokkőbe beágyazva.

Ez az Ogasu cu Drugu a Liza-Pojana északkeleti oldalán eredő, NyK folyású, a Porecskába Mosznától délre torkoló Kosovica-pataknak egy jobboldali kis mellékvölgye. Ezen völgytől Ny-felé azután ismét csupán csak a gneisz és csillámpala építi a hegységet. Épúgy a Kosovicától D-re fekvő vidéken, egészen Rudna-Glava közeléig ugyanezen kőzeteket találjuk. Egy a Dolni-Milanováctól K-re a Dunába torkoló Kazanszki-patak völgyében tett bejárásommal megállapítottam, hogy ezen völgynek első részében lévő mediterrán lerakódások szintén gneiszon és amfibolos palákon települtek le. Ezen völgy felső szakaszában és eredő árkaiban azután ismét csillámpalák lépnek föl, amelyek az Arcamovacsuka és Mormunt zömét képezik.

Számos ponton végzett csapás- és dölésmegfigyeléseim szerint: a dolni-milanováci kristályos palaterületen az uralkodó főcsapás nagyjában DÉ-i irányú és a rétegek dölése túlnyomóan nyugati. A kristályos alaphegységben számos ráncolódás észlelhető és ezen zavarodások tengely iránya szintén DÉ-i, illetőleg DNy—ÉK-i.

Az előbb említett perm-rétegek nagyobbára konkordánsan települtek a kristályos palára. A Porecska-völgy jobbpartján ellenben az a meglehetősen szabályosság, amelyet a balparton észleltem, teljesen megszűnik: a kociút mentében, úgymint egyes völgyekben, roppant zavarodásokat találunk; a dölés és csapás néha hirtelen változik, azonfelül hol a gneisz, hol a csillámpala képezi már a hegyek lábait. Végül számos ponton dacitkitörések lépnek föl. Mindezen jelenségek a Porecska jobbpartján vezető kociút bevágásaiban jól láthatók. A szóbanforgó vidéknek legmélyebben vájt völgyeiben azok az amfibolos palák lépnek föl, melyek különösen a Rudna-Glavától ÉNy-ra fekvő Bresztovica-mica-völgyben és a Crnajka helységnél a hasonló nevű patakkaal egyesülő Levareka-patak völgyében terjedelmes természeti föltárásban láthatók. Ezek a palák rendkívül zavartak és azonfelül kőzettelérekkel minden irányban hálószerűen át vannak keresztezve.

Rudna-Glava vidékén először találkozunk azon nagy kitöréssel, amelynek zömét a szerb geológusok és különösen RADOVANOVITS dr. a «Tanda-gránitmasszívum»-nak nevezik.

¹ Dr. SCHAFARZIK: Az aldunai Vaskapu ecc. F. K. 33. köt.

Kétségtelen, hogy a rudna-glavai kitörés a tандаival összefügg, de a szerb geológusokkal ellentétben a rudnaglavai kőzeteket nem tarthatom valódi gránitoknak.

Ezen állításomat a következőkkel igazolhatom. Már a Saska-völgyben föllépő kitörési kőzetben túlsúlyban van a földpátnak kétneme, azonkívül sok benne a biotit, a kvarctartalom alárendelt és a muszkovit egyáltalában hiányzik. Ezt a kőzetet tehát kvarcos biotitdioritnak lehet minősíteni. Amint a kontakt ércelőfordulásáról ismeretes Okna-brdón a kontaktus felé közeledünk, a muszkovit rovására amfiból föllépését észlelhetjük. Ezzel karöltve az előbb öregszemű kőzet mindinkább aprószemű lesz, úgy, hogy a kontaktus táján a kőzetek egyes alkatrészei végre már erős nagyítóüveg segítségével is alig ismerhetők föl.

Ha tekintetbe veszem, hogy az 1914. évben Tanda vidékén gyűjtött kitörési kőzet valódi biotit-gránit jellegű, akkor arra a következtetésre jutok, hogy a tandai kitöréssel összefüggő rudnaglavai kitörési kőzetek a magmatikus különválás példáját mutatják, amennyiben Tandától a Saska-völgyön keresztül az Okna-brdóig a biotitgránitból az amfibólgránitba és a dioritba történt átmenetet vélem észlelhetni. Petrografiai vizsgálatok vannak hivatva ennek a kérdésnek biztos eldöntésére.

A rudnaglavai Okna-brdo érckontaktusánál még annak a jelei is mutatkoznak, hogy az említett magmatikus különválás a gabbró stádiumáig ment. Ugyanis a vasércbányák oly kőzeteket is feltártak, amelyek serpentinben dúsak és a gabbróhoz legalább is igen közel állanak. Eszerint igen valószínűnek tartom, hogy ama gabbrókitörések is, amelyek a Duna szerb partján a Porecska-patak torkolatánál láthatók, a tandai gránitból keletkezett magmatikus elválásnak legvégső tagját képviselik. Ez természetesen föltételezné azt, hogy a duna parti gabbró a mélyben a nagy tandai erupcióval összefügg.

A Bresztovica-mika-völgyben, valamint a Crnajka melletti Levareka-völgyben az amfibólos palákat kőzettelérek nagy tömkelege minden irányban áthálózza. Ezeknek legnagyobb része túlnyomóan hófhér földpátból áll és ezen esetben 1—2 centiméter vastagságtól kezdve 1—2 deciméter vastagságot ér el, míg más egészen hús-vörös kőzettelérek igen lapos döléssel, néha majdnem szintes fekvésben vágják át a többi kőzettelért. Ezen vörös (legfiatalabb) kőzettelérek több méter vastagságúak — mértem 4 m vastagságot is — és majdnem tisztán orthoklász földpátból állanak. Egy ily kőzettelér anyaga a hús-vörös földpáton kívül zöldre elváltozott biotittal van tarkítva. Ezen kőzettelérek gyönyörű képet mutatnak a Bresztovica mika-völgyének bal (keleti) oldalában, hol a hegyoldal egy 20—25 m magas fal alakjában lett erodálva, a sötétszürke, majdnem fekete palákat a fehér vékony erek hálózák be; legfölül pedig azután a föntemplített vastag és hús-vörös földpáttelér kb. 30 m hosszúságban látható. Ez a kőzettelérhálózat méltó a lefényképezésre; sajnáltam, hogy otlétemkor nem volt módunkban ezt a szép geológiai képet megörökíteni.

A kristályos palák, melyeket Rudna-Glavánál a diorit áttört, legnagyobb részt sötétszürke, helyel-közzel kékesbe játszó palákból és gneisz

ből állanak. A Bresztovica-mare-völgy jobb (nyugati) oldalán, bizonyos magasságban, illetőleg az Okna-brdo oldálában vékony palásan elváló, agyagosabb szürkésbarna palák vannak. A kvarcos, amfibólos palák közé egy pár mészkőpad van beágyazva, amely a kitörés közelében kristályos és kvarcban dús lett. Ezen mészkőpadok közül a Bresztovica-mare-völgyben rövid (20—30 m) távolságban hármat állapítottam meg, míg ezek közül az Okna-brdo-hegyen csak egy és pedig 10—15 m vastagságú kristályos mészkőpad van. Főleg ez képezi a magnetit-telep fekjét. Úgy a gneisz, a pala és a kristályos mészkő ezen a vidéken általában 18^h — 23^h csapással bír és D, illetőleg DNy vagy Ny-felé 26° — 78° alatt dől. A kristályos palák letelepülése, amint azt különösen a Bresztovica-mare-völgyben lehet észlelni, meglehetősen rendes, azaz zavartalan. Egyes zavarodásokat csupán ezen völgy felsőbb részében, továbbá a Topolnica-völgynek a Graskipatakkal való egyesülésénél találtam, a mely utóbbi pontnál a gneisz rétegei S alakjában vannak összegyűrve. Továbbá ragy gyűrűdések vannak a Topolnica-völgyben a szénkutatók táján, ahol, mint említém, a liászhomokköveknek leszakadt és jelentéktelen foszlányai a gneisz és kristályos palák közé be vannak gyűrve.

Rudna-Glava vidékének érctelepei.

Az Okna brdon a dioritok kitörése a mészkő átalakításán kívül egyéb metamorf átalakulásokat is hozott létre, amennyiben a mészkő földjében gránát szirt és epidotszirt képződött. Ezek a metamorfkőzetek képezik itt a magnetitércék mellékkőzeteit és az ércnek rondítóit is.

Az ércek tehát a diorit és a kristályos sá vált mészkőpad között metamorfkőzetekkel benső összefüggésben található, de ezen metamorfképződmény aránylag csekély. Az ércet eddig úgyszólván csak egy kontakt telepben tárták fel, és pedig aképen, hogy kb. 900 m hosszúságban több ponton 1—4 m vastag érctelep felkutatva, megállapították, hogy az egyes föltárások között az érc korántsem létezik az említett csapáshosszban, hanem kisebb-nagyobb közökben megszakad. Az érc-előjövétel mélységbeli folytonossága még egyáltalában nincs földerítve: az ez irányú murkálatok épen a háború kitörése előtt voltak folyamatban.

Fontos megemlítenem, hogy úgy 1913. évi, valamint 1914. évi vizsgálataimmal kiderítettem, hogy a mai vasérckutatóktól K-felé, az Okna brdo keleti oldalában az említett metamorf-kőzetek a Bresztovica mare-völgy fölött bizonyos magasságban teljesen megszűnnek, úgy, hogy itt a kristályos mészkő közvetlenül és kontaktmetamorf érctelepülés nélkül van a palában betelepülve. Ugyanilyen viszonyok között a kristályos mészkő K-felé a völgyön átcsap és a Rudna-Glavától északkeletre és tovább kelet felé fekvő hegyeken — Frasz, Kornyet stb. — kristályossága teljesen megszűnik. A Kornyeten nagy területen már teljesen tömör, galambszürke pados mészkövet találtam, amelyben ugyan hiába kerestem kövületeket, de amelyet per analógiam jurakorbelinek (malm?) tartok. Nincs kizárva, — mert időhiányában meg nem állapíthattam, — hogy a Kornyeten és azon túl tovább keletre, a hegyeken talált mészkő nem azonos azzal, amely az Okna brdonál a palák közé települt, hanem azokra felültelepült

sokkal fiatalabb képződmény. Ha azonban kiderülne, hogy ezen két mészkőelőfordulás azonos, akkor nem lehet afelől kétség, hogy az Okna brdo kristályos mészkővei begyűrt fiatal és pedig esetleg átalakult jurakorbeli mészkövek.

A rudnaglavai dioritkitörést a Saska balpartján egészen az Osztrovica mare-völgy torkolatáig tanulmányoztam. Ezen délfelől jövő nagy patakkal szemben a Majdanpek felé vezető kocsíút egy meredek gneissziclán kapaszkodik fel; az efölött lévő hegyoldal pedig szintén ép olyan öregszerű biotitdoritból van fölépítve, mint a Rudna-Glava melletti magaslatok.

Már 1913. évi bejárásaim alkalmával tapasztaltam, hogy a Rudna-Glavára és vidékére, illetőleg ezen vidék ércgazdagságára vonatkozó egyes szakértői vélemények a mesével határos mértékben nélkülözik a tárgyilagosságot. Ezen a téren a legfantasztikusabb dolgot produkálta B. A. WENDEBORN «Dipl. Bergingenieur» weimari lakos, kinek szakértői véleménye szintén rendelkezésemre állott. WENDEBORN szakvéleményében «Malachit-Ausbisse im Ogasu-Repedinulu» cím alatt először is azt állítja, hogy az Ogasu-Trifului fölött chromvasérceket «im unbedeutender Menge» talált volna. Ennek, az összes újabb és régibb kutatásokat ismerő benszűdöttek útbaigazítása, illetőleg vezetése alatt utánajártam és chromvasérceknek még a nyomát sem találtam. De ez még semmi! Ugyanezen föntemlített cím alatt WENDEBORN azt mondja, hogy a Samar-hegyen, és pedig annak nyugati oldalán a Jovan Trojanovits-háza melletti forrásnál, valamint az ottani gyalogút fölött «malachit-azurit kivirágzások, valamint tömörebben dúsított impregnációk» található, és hozzáteszi, hogy annál inkább ajánlatos ezen «érceket» árkokkal és tárókkal fölkeresni, mivel Rudna-Glava távolabbi vidékén tudvalevőleg Bor és Majdanpek tetemes rézércbányái fekszenek. A vidék összes kutatásait jól ismerő emberekkel és MILOJKOVITS szerb ny. bányászati felügyelő kíséretében fölkerestem a Jovan Trojanovits-házát és a mellette lévő forrást úgymint az említett gyalogútat a Samar-hegyen és egy mineralógiailag igen érdekes előfordulást találtam, de semmiféle ércet nem. Itt ugyanis a forrásnál egy, egy méternél vastagabb grammatit telér van, amelyben itt-ott apró pyritkristálykák elvétve vannak behintve, egyéb semmi!

A gyalogút mellett egy függélyesen álló, 1—1½ m vastag, hófehér kőzettelér 1½ m magasságra van lefödve. Ez a kőzettelér majdnem teljes egészében grammatit-ból (tremolitszerű ásvány) áll, melyben egyes barna fészkek vannak. Ezek a fészkek limonitos kvarcból állanak, amelynek egyes üregeiben kékeszöld allophan van. Itt-ott még apró pyritjegöckék ülnek a kvarcban. A szépen sugaras, helyel-közzel rózsaszínbe játszó, különben nagyjából fehér grammatitban apró, csak nagyítóval kivehető epidot (pistacit?) kristálykák csoportokban és egyenként elhintve lépnek föl. Rézércnek nyoma sincs. Megállapítom, hogy B. A. WENDEBORN

1. az allophan-t (víztartalmú szilikát) nem ismervén, azt malachitnak vélte,

2. hogy ha az ittlévő csekély allophan nyomok mellett malachit is volna, okadatolatlanul hivatkozik Bor és Majdanpek rézércelőfordulására, mert

a Samar-hegyen rézérc egyáltalában nincsen, ellenben Bor és Majdanpek ugyancsak messze fekszenek ezen ponttól!

Ugyanez a szakértő a rudnaglavai ércelőfordulás becslését egészen «tévésen» számítja, amidőn 900 m csapást, 60 m mélységet és 4 m vastagságot vesz számításba. A csapáshossz már nem felel meg a valóságnak, mert megállapított tény, hogy szakadatlan 900 m érccsapás alig van. A 60 m mélység legalább is kérdéses, mert a mélységi folytonosság még nincsen megállapítva. Ennek folytán az egész számítás összedől, mint egy szépen fölépített kártyaház. Épanséggel légbőlkapott föltevése WENDEBORN-nak, hogy ezen ércelőfordulás talán a Saskavölgy talpáig, tehát 230 m mélységig meg volna. Egy kissé több alaposág mellett ő is láthatta volna, hogy a kontaktmetamorf-képződmény és azzal az ércesedés is, az Okna brdo keleti oldalában magasan a Bresztovica mare-völgytalpa fölött már eltűnik és a völgyben is a kristályos mészkő fődüje meddő.

Ugyancsak B. A. WENDEBORN «Die Breuneisenstein Ausbisse am Cuka-goala im Saska ta» címen egy barna vasércelőfordulást ír le, amely a természetben nincs meg. Az általa leírt területen egyes régi, gödöröszerű kutatóvájatok körül megállapítottam, hogy a Csuka goalán a durvaszemű kitérésű kőzetben egy kis területen limonitos kvarckiválás van, melynek anyaga semmiképen sem nevezhető barna vasércnek vagy egyáltalában ércnek, ez pusztán csak vasas kvarc.

Sapientisat! Kötelességemnek tartottam, az általam megállapított tények objektív felsorolásával bevilágítani abba a módszerbe, amellyel egyes ú. n. «szakértői vélemények» gyártatnak, a további következtetéseket az érdekelt közönségre bízom.

A Rudna-Glaváról Crnajka felé vezető út legnagyobbbrészt a Saska-patak medrében és több ízben azon keresztül egy roppant árterületen át vezet, mely a rudna-glava-vidéki összes kőzeteknek halmozatából áll. A Miloseva-kula-órtorony romjainál a Crnajka-patak egyesül a Saskával. A Crnajka-patak alsó folyása szintén hordalékból álló, széles árterület és a Crnajkát nagy vízállásnál szintén kétszer kell keresztezni, ha a hasonló névű község felé igyekezünk. Nagy esőzések után ezek az átkelések csak nappal eszközölhetők, mert hiszen kis hegyi lovainkon ülve a víz többször a kengyelig ért és a szennyes vízben még nappal sem látni a nagy kődarabok között a mély helyeket. A Crnajka torkolatánál annak jobbpartján sötétszürke, kloritos palák zavart településben meredeznek ki a hegyoldalból. Ezeket a palákat RADOVANOVICS dr. a karbonba tartozóknak gondolja. A balparton előbb alluvialis és diluvialis hordalék fedi az alapkőzetet, majd egy, a topolnicaihoz hasonló szediment, tehát nagy valószínűséggel permii vörös palák és konglomerátok alakjában tűnik elő a kis völgyekben és árkokban.

Crnajkától körülbelül $\frac{1}{2}$ km. távolságban egy ilyen völgyecskeben nagyjában ÉD-i csapás mellett laposan (15° – 20°) Ny-felé dülő durva konglomerát zavart településű vörös palákon fekszik. Ez a konglomerát a völgyecske jobb (déli) oldalában helyel-közzel vasoxiddal erősen impregnált, úgy, hogy első tekintetre vörös vasérc benyomását kelti. Közelebbi vizsgálatnál azonban kiderül, hogy ez a vörös kőzet nem egyéb, mint vasoxidos kvarc, tehát haszna-

vehetetlen anyag. Már ezen völgyecskevel szemközt, úgymint Crnajka helysége-nél a hasonló patak jobbpártján elterülő hegyek felső része a kristályos palákra rátelapított mészkövekből van fölépítve, amelyeket a szerb geológusok az alsó, illetőleg a délibb, magasabb részeiben a felsőkrétába sorolnak. Ez az utóbbi képződmény már a Deli Jován-hegygerinc mészköveivel függ össze, amelyek a Goli-vrh (1100 m) és a Crni-vrh (1261 m) legmagasabb csúcsokat is képezik. Ezzel ellentétben TIETZE (Jahrb. d. Geol. Reichsanstalt Bd XX., 1870) Crnajkánál klaus-rétegeket állapított meg, amelyekre közvetlenül tithonkorú mészkövek vannak települve.

A crnajkai mágnesvas értelepek.

A déli irányban, Tarda felé vezető kociútát Crnajkánál előbb mindkét oldalon a mészkő kíséri, majd a gránitdiorit területére jutunk, ahol a Crnajka balpártján a Vrba-hegy keleti oldalán meredek sziklákban áll a biotitdiorit. A helységtől kb. 1 km távolságban ott, hol a völgy kiszélesedik, a parasztmalmok tájékán nagy salakhányók terülnek el és egy régi kohó egyengetett tere is látható.

Följebb a Crnajka medre meredek sziklák között szűkül és a patak nagy eséssel zuhog le. Itt a kociút a balparton meredekebben kapaszkodik fel és egy régi magnetitbányához jutunk. A patak és a kociút között válogatott magnetitércnek halmai fekszenek, és ezeknél, közvetlenül az út alatt egy régi, bedőlt táró helye látható. Az út fölött azután, a hegyoldalban több tölcészerű nagy horpát találunk, melyek kétségkívül ama táróból a külre hajtott feltörő műveleteknek omlásai. Fent a hegyen azután egy pár szállás közelében régi bányászati tanúképen a horpáknak és leásásoknak egész sora látható. Ezek a régi műveletek ismeretlen időből valók, míg a Crnajka szurdukszerű részében, kb. 3 m-el a patak fölött, egy HOFFMANN FELIX által 1890. évben $4^h 10^\circ$ irányban hajtott táró szája van. Az 1913. évben újrainyitott táró gránitszővezetű biotitdioritban van megkezdve és 30 m hosszúságban egy 4 m vastag magnetittelepet keresztezett, azután 34 méterben a fekvő képező dioritot ütötte meg. Az érc itt szakadékosan és leneszerűen egy 10^h és 11^h közötti vonulatban lép fel, nagyjában DNy-felé dől és az egyes lenesék 0.5—4.0 m vastagságot érnek el. Ezen az ércvonulaton a táró 72 méterre volt eredetileg DDK-felé kihajtva, míg 1914. évben utólag 145 m csapáshosszig tárták fel. A tömött, szép magnetitérc rezkovan dala, világos húsvörös földpáttal és biotittal, illetőleg abból elváltozott klorittal van rozdítva, de nagyjában elég tiszta. Az érccsedés agyagos-földpátos töltelék társaságában lép föl, amelyben kloritos crek között némelykor tenyérsekszerű földpát darabok vannak beágyazva. A földpát világos húsvörös, a klorit szemyes szürkészöld, hely-lével-közzel benne még el nem változott biotit is látható.

A most föltárt ércvonulat fölött kb. 5—6 méterrel magasabban van az előbb említett régi táró, a fölött a horpák sora összesen 170 m csapáshosszra kötötte az ércvonulatot. A régi táróban, úgymint a horpákkal összefüggő régi vájatokban folyt bányászkodásnak kiterjedéséről, nemkülönben a régi üzem alatt kitermelt ércmennyiségéről semminemű adataink nincsenek. A HOFFMANN-főle

táró alatt a mélységi folytonosság kiderítésére eddig még semminemű művelet nem hajtatott. Ennek folytán ezen bányá érc tartalmának megállapítását célzó mindennemű számítás, és abból egy további üzem gazdaságos voltára vont következtetés legföljebb a laikusok megtévesztésére alkalmas teljesen meddő foglalkozás, mert hiszen ez minden reális alapot nélkülöz.

Az említett B. A. WENDEBORN «okl. bányamérnök Weimarból» azonban nem elégszik meg azzal, hogy efféle számtani gyakorlatot produkál, hanem azonfelül szakértői véleményében még a következő sokat ígérő kijelentést teszi:

«De hogy a z érc es e d é s m é g n a g y o b b m é l y s é g e k b e, a patak medre alá folytatódik, az ebben az esetben bizonyára nagyon valószínű, mert úgy a gránitok, mint a szienitek mint mélységi kőzetek az örök mélységig érnek le, és semmi ok sem szól az ellen, hogy miért viselkednének a mágnesvasércek másképen, mint az ő anyakőzeteik»

Ez egyszerűen nagyszerű! WENDEBORN szerint tehát az eruptív kőzetekhez kötött magnetitércek az örök mélységig mennek le. Erre a szertelenségre minden cáfolat fölösleges.

Ami engemet illet, a crnajkai magnetitelfordulás eddigi szakadozott voltából arra következtetek, hogy az a további mélységig is szakadozott lesz és végre a mélység felé meg fog szűnni. Ez nem zárja ki azt, hogy ennek az előfordulásnak további föltárását, legalább arra a csapáshosszra, amelyet a horpák mutatnak, valamint a mélység felé is, érdemesnek ne minősítsem, mindazonáltal, épen az előfordulás szakadozott volta miatt nem táplálhatok vérmes reményeket abban az irányban, hogy itt egy nagyarányú magnetitbányaszat keletkezhetnék. Miután a Tanda és Toplavideki rézkovand, illetőleg kénkovandelőfordulásról már sokat hallottam és eredetileg azt a benyomást nyertem, hogy ezek az ércelőfordulások talán csak a rossz közlekedési vonalak miatt, vagy a vállalkozási szellem megcsappanása folytán hevernek parlagon, 1914. évi útamban ezen helyeket is fölkerestem és arról győződtem meg, hogy ezen előfordulásoknak a silányságán tört meg minden bányászati vállalkozás.

Tandát Crnajkától kocsin két órai úttal értük el. A kociút ezen irányban folytonosan javult, úgy, hogy a Crnajka-szorosban, hol a kociút a szilárd gránit-sziklába van bevágva, az út már elsőrendűnek mondható. Tanda helységből a kociútról nem látni egyebet, mint a Crnajka-patakon túl fekvő szép nagy iskolát, mellette facsoportban egy-két házat és az útszéli, nagyon szegényes korcsmát, a helység legnagyobb része a Crnajka-völgynek egy kis mellékvölgyében fekszik. Már a szoros kezdetén megállapítottam, hogy itt mindenütt valódi gránit az uralkodó kőzet. A Gabár-patak kezdetén is gránitsziklák terülnek el. Ez a patak a Deli Jován-hegyvonulatnak Goli-vrh és Crni-vrh csúcsok közötti részének nyugati oldalán több forrásból ered és két, nagyjában keletről nyugat felé folyó hegyi pataknak, a Veliki-Gabarnak és a Mali-Gabarnak egyesüléséből keletkezett. A rézércutatások a délibb fekvésű Mali-Gabar-völgyében mozogtak. Ezen hegyi patakok medreinek nehéz járhatósága miatt Tandáról a kociúttól

K-re fekvő magaslaton átkelve, a hegygerincen végig K és DK-felé menve, egy órai gyaloglás után közvetlenül a Mali-Gabar és a Painov-potok összefolyásánál lévő, beomlott kutatótárhoz, illetőleg annak horpájához jutottunk. Ezen régi kutatás körül mindenütt gránit látható szálban, benne igen számos világosvörös kvarceter lép föl. A hajdani táró hányóját a patak teljesen elhordta. A horpa közelében egyes darabokban heverő gyöngérézércet gyűjtöttem, melyeknek túlnyomó anyaga világoshús-vörös kvarc, amelyben chalkopirit, azurit, malachit és tenorit vegyesen van behintve, azonkívül egyes repedéseiben klorit is látható. Ez a táró MILOJKOVITS felügyelő úr följegyzései szerint a hajdani majdanpeki szerb királyi bányahivatal megbízásából 1850. évben lett hajtva, azon célzattal, hogy a fölötté a Cracu cu Oknele-gerincen lévő régi horpák alá jusson, melyek körül pirit, arzénkovand, malachit és chalkopirit található.

A régen beszüntetett bányászati kutatás eredményét a következőkben foglalom össze. A Cracu cu Oknelel végzett kutatásokkal először is hajdan megállapították, hogy az ércesedés vagy épen nem, vagy csak silányan megy a mélybe. Ha ércfolytonosságot állapítottak volna meg, akkor — úgymint más bányavidéken — bizonyára tetemes mélységekre mentek volna le, mi mellett különféle magasságokban tárók is hajtattak volna. Később kb. 230 méterrel mélyebben a fentemlített tárót hajtották, ezzel ugyan nem jutottak a horpák alá, de bizonyosan oly kedvezőtlen kőzetviszonyokat és oly csekély mérvű ércesedést állapítottak meg, hogy az egész műveletet beszüntették. Eszerint a Cracu cu Oknele ércelőfordulásának kérdése ugyan nincsen megoldva, de kétséget nem szenved, hogy ezen megoldás csupán egy több száz méter hosszú altárával, tehát rendkívül nagy pénzáldozatokkal volna elérhető, de az ezekkel elérhető eredmény nagyon is kétes.

Tandától a Crnajka-völgyet fölfelé követve, a folytonosan rosszabbodó kocsijúton kb. 2 órai út után Lukére jutottunk. A felső Crnajka-völgyben végig még a gránit látható, azután a vízváltástól délre paleozói palák lépnek fel, melyek különösen a Luke helységbe levezető kocsijút meredek részén jól láthatók.

Luke helységen túl 1 km. távolságban a régi kocsijút, amely a Belarekapaták jobbpartján vezetett, az árvizek teljesen elpusztították, és most kb. 2 km. távolságra a pataknak köves medrében kell útunkat folytatni, míg a dülő melletti útát elérjük, mely a Jastrebovac-völgybe vezet, hol a szegényes Topla helység fekszik. Egész útunkban a sötétszürke palák kísérik, melyek a patak medrét, úgymint a hegyek oldalait, roppant hordaléktömegek alakjában borítják. Ezen kőzeteknek komor színe, nemkülönben az egész vidék növényzetének csenevész, nyomorult volta az utazóra kellemetlen, fárasztó hatást tesz.

Topla vidékének aranytartalmú piritjei.

Topla helység közelében a kőzetviszonyok megváltoztak. A palak itt mindenütt erős n jiciálást szenvedtek: a kvarc a kőzetet teljesen áthatotta és a kőzetek színe fehéres és limonitos vagy vasoxidos, következésképpen hol sárgás, hol vöröses és ezzel elértük azt a vidéket, melyen hajdan a r a n y t a r t a l m ú p i r i t r e itt élénk bányászat folyt.

A helységtől DDNy-felé fekvő, a Kosza-hegyvonulatról leereszkedő, kopár Todorov-potok mindkét oldalán több rövid kutatótáró nyomai látszanak. Az erősen kvarcos palákban mindenütt láthatók a limonittá változott piritnek nyomai, de érc egyáltalában sehol sem található. Semmi kétség az iránt, hogy ezek a kutatások eredménytelenek voltak. A helységnek túloldalán, az attól KÉK-irányban fekvő Kunszko-potok vagy Perim-potok völgyében hajdan nagyobb mérvű külfejtés volt. A külfejtések sora a hegyre messze föl terjed. A külfejtéseket borító facsoportok a műveleteknek régi volta mellett tanuskodnak; így a legmélyebb külfejtésben például 25—30 éves fák nőttek. Ez a patak medre fölött kb. 4—5 m magasságban fekvő legalsó külfejtés sem volt mély, legföljebb 5 m, de egyes, kb. 100 m hosszúságra elszó, kisebb-nagyobb leásásokból áll. Ezen fejtések sora előtt a patak felé egy hosszú hányó terül el, melynek minden kőzetdarabja majdnem pusztán kvarc, mely limonittá változott pirittel van összeragasztva. Piritet csak elvétve találni még a kvarcos kőzetben, legtöbbször egyes erek vagy sávok alakjában. Ezen nagy hányó alatt, majdnem közvetlenül a patak medrével egy szintben, egy bedölt tárónak első, korhadt ácsolata mered ki az omladékból. Ez a táró feketés archaei palákban volt megkezdve, melyek lejjebb, kb. 20^h 21² csapás mellett lapos an(25°—30°) DNy-felé dőlnek. A patak mentében lefelé menve ezen palákat zavart településben látjuk.

Ez a táró 21^h 5° irányban volt hajtva. MILOJKOVITS felügyelő följegyzései szerint 124 m hosszú volt és 9 év előtt (1905-ben) lett beszüntetve. Ugyanezen forrás szerint a bányászat itt különösen a kovandok aranytartalmára volt irányítva és azért szüntették volna be, mert ezen aranytartalom a mélység felé erősen megfogyott. Én azonban megállapítottam, hogy az említett legmélyebb tárónak volt hányóját a patak vize teljesen elhordta, úgy, hogy a táró előtt sem abból kiszállított meddő, sem érc egyáltalában nem található. Föltűnő azonban az, hogy ugyanitt, dacára annak, hogy a terep csekélymérvű leásás által kezelési tér előállításra igen kedvező, semmi sem mutat arra, hogy itt valaha ilyen tér létezett volna. Ez a tény azonban élénk világot vet ezen bánya múltjára. Én ugyanis mindent tekintetbe véve a következő magyarázatot találok a legvalószínűbbnek. Az ércesedés az aránylag sekély külműveletekben is csupán a felszínhez közeli pontokra szorítkozott, nem folytatódott a mélységbe, és a hosszú táró az aranytartalmában a mélység felé szegényedett kovandot már vagy egyáltalában nem, vagy csak szegényes nyomokban tárta föl. Ellenészetben okvetlenül föltalálható volna a táró előtt az ércválogatás nyoma, úgymint azt más bányáknál (Oravica bánya, Szászka bánya, Újmoldova stb.) mindig találjuk az olyan tárók szája előtt, hol ércfeltárás tényleg volt. Ebből végkövetkeztetésem az, hogy ezen topolai bányában jelenleg érc számottevő mennyiségben már aligha van; ez a bánya teljesen kimerült és a mély föltárás eredménytelen volta miatt a szóbanforgó egész előfordulás mint eredménytelen, további kutatásokra nem érdemes.

Még egy pár olyan ércelőfordulással kell leszámolnom, amelyeket a szerb geológusok és bányászok leírásaikban mindig emlegetnek, rendesen azon megjegyzéssel, hogy ezeket érdemes volna közelebbről tanulmányozni. Ezen leírásomból azután az utánam jövők megítélhetik, vajjon ezeknek az előfordulásoknak fáradságos megtekintése érdemes-e?

Ezek az előfordulások: a mosznai limonitelfordulás, az Izvor-völgybeli állítólagos római rézerekutatás és a Lova reka-völgybeli pyritkibuvás.

A Porecska reka-völgyről K-re a kristályos palák I. csoportjának egy 2–3 km. széles sávját találjuk, mely rendkívül zavart, helyel-közzel dacitokkal áttört. Tovább keletre a Mirocs-hegység kerül el, melynek zöme liáskőzetekből van felépítve. Itt a Mirocs-hegységnek, a Porecska-völgyével, illetőleg diszlokációs vonalával majdnem teljesen párhuzamos vonulata kerül el, a Veliki-Greben, melynek egyes magaslatai (Lesnica, Sztrnjak, Ajducska Glava, Ponor, Crni Vrh, Kolje brdo) 500 és 700 m tengerszemasságok között fekszenek és amelyen a legnagyobb szemasságot a Crni-Vrhen 706 m tengerszemasságban találjuk. Ezen főgerinc nyugati oldalán számos hegyipatak fakad, legnagyobbbrészt KNy irányú tolyással rohanva a Porecskába. Ezen hegyi patakok mély völgyeket vájtak az eredeti hegységbe, miáltal lábuknál meredek, felső részükön laposabb gerincek képződtek. Egy ilyen gerinc a Moszna és a Koresin-patakok között lévő, melynek magasabb pontjára Koravo brdo (328 m) és a Kornjet (512 m) Moszna helységtől délre a Milanovácra Cmajkára vezető útról egy meredek hegyiút vezet föl erre a gerincre. Az út kopár csillámpalán át vezet. A főút fölötti 38 m szemasságban a csillámpala $10^h 4^\circ$ csapás mellett 32° alatt D Ny-felé dől, 95 m szemasságban a főút fölött a csapás $22^h 10^\circ$ és a dőlés 52° K-felé.

Körülbelül 300 m tengerszemasságban a Teuka Baderkics, mosznai lakos szállásához jutunk, hol egy kis, lapos rét kerül el, azután az út egy keskeny és ismét meredekebb gerincre kapaszkodik fel. Mindkét oldalán bükkerdő kerül el. Itt, közel az említett szállás fölött, a sárgásbarna csillámpala csapása $0^h 10^\circ$, a rétegek függélyeseknek látszanak, de ez nem egészen bizonyos. Az út azután egy rendetlenül települt mészkőtömegben vezet keresztül. A mészkő fehér, kristályos és kvarcos, erre egy kb. 1 m vastag limonitbeágyazás következik. A limonit belsejében vörösbarna, kagylós törésű és hólyagos, likacsos, benne itt-ott egyes, 10 mm hosszúságot és 4 mm szélességet elérő kvarcsemek láthatók, más helyütt ez a limonit sötétnarancssárga és porhanyós. Ez az érc igen hasonlít a hunyadmegyei Bojca mellett előfordulóhoz. Tovább a mészkő inkább tömeges, nem kristályos, galambszürke, benne sok kalcitér látható, azután egy pár méterrel tovább egy-két rendetlen limonitos ér és arra ismét csillámpala következik, amelynek rétegei $8^h 10^\circ$ csapás mellett 30° alatt D-felé dőlnek. Tovább, a gerincen fölfelé, azután csupán csillámpala látszik. A leírt ponttól délfelé, a Koresin-potok-völgye felé, körülbelül 10 méterrel a limonitkibuvás alatt régi kutatás nyomain láthatók a bükkösben, de az ottheverő csillámpalából és kristályos mészkőből álló kődarabok között érc nem volt található. Ezt a limonitkibuvást már ABEL JOSEF említi meg «Über den Bergbau in Serbien» című értekezésében.¹ és nagy reményeket fűz hozzá. Itt megemlíti azt is, hogy egy tárót kezdett meg ezen limonitelfordulás föltárására, de a földtulajdonosnak ellenséges viselkedése miatt kénytelen volt a munkát beszüntetni.

¹ JOS. ABEL. Über den Bergbaubetrieb Serbiens. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Wien, 1851 II. pag. 64.

Az érc kibuvás csekély volta és a mellékközeteknek nagymérvben zavart fekvése azonban reám olyképp hat, hogy itt számtalán és a mélybe folytatódó ércelőfordulás nincsen. Ezt a benyomást igazolja az is, hogy a körülfekvő vidéken az itteni lakosok, kik minden bányászati művelet iránt rendkívül érdeklődnek, a leírt silány kibuváson kívül sehol ércesedést nem ismernek.

Az Izvor-potok a Crnajkától KÉK-re fekvő Vencsanica (453 m) hegynek nyugati oldalán ered és ÉNy irányú folyással a Saska-reka és Crnjaka reka egyesüléséhez közel ömlik a Porecska rekába. A szűk völgyben a patak medrében megünnk fölfelé, amely sötét, többnyire feketészöldes vagy sötétszürke amfibolos palákba van vájva. Ezen palák nagy zavarodások képét mutatják, dőlésük és csapásuk minden világtáj felé mutat, azonkívül figyelműket számtalan vékony fehér kőzettelér vonja magára, mely kiválólag fehér kvarcból áll és a palákat hálószerűen keresztezi. A völgy kezdetétől alig 1 km. távolságban a patak jobbpartján egy szűk táró van a szilárd palába vájva, amely 20^h irányban halad és 10 m hosszúságtól kezdve oly szűk és alacsony lesz, hogy csak hasonmászva juthatunk tovább. 15 m hosszúságban a táró elágazik, egy még szűkebb ága ÉK-felé vezet, de már nem járható. A táró ezen két ágából több próbát vettem, melyeket külön-külön közelebbről megvizsgáltam. A kihozott anyag elmállott kovandoktól barnásra festett kvarcból, malachit nyomokból, apró chalkopirit darabkákból és elvéve apró pirit jegőcökből állott. Ebből arra lehet következtetni, hogy itt a kvarcos kőzettelérekben fellépő gyöngye rézércnyomok után kutattak. Ezt a kis tárót a hagyomány a rómaiaknak tulajdonítja ugyan, de valószínűbb, hogy abból az időből ered, amikor ABEL JOSEF az 1850. év körül, mint szerb hercegi bányagondnok Milanovácraól kezelte a rudnaglavai vasbányát és a Porecska-völgy táján is mindenféle vasércre és rézércre kutatott. Ezen itt föllépor rézércnyomoknak semminemű fontosságot nem lehet tulajdonítani.

Végül még közlöm a Crnjaka melletti Leva reka-völgybeli kovandkibuvás megtekintésére végzett kirándulásom eredményeit. A Leva reka a Mali Goli-vrh (953 m) északi oldalán több forrásból fakad, az eredő árkok iránya előbb DK—ÉNy, míg a fővölgy nagyjában KNy irányban közvetlenül a nevezett helységnél egyesül a Crnjaka-völgygel. A völgy bejáratánál a magaslatokat az amfibolos palákra rátelepült mészkövek fedik, melyek a RADOVANOVIC dr. által nekem adott átnézeti térképen felső krétakorbelleknek vannak jelölve, de a nevezett leírásai-ban ezen a tájon tithonkorbellek meszeket is említ. A mészkő Crnjakánál nagy területen egészen a völgy talpáig húzódik le. A Leva rekában rövid ideig még mindkét oldalon a mészkövet látjuk, majd föltűnnek ugyanazok a sötét és rendkívül zavart palák, amelyeket már az Izvor-potokban találtam. Ezek a palák itt is számtalan kőzettelérral vannak behálózva. Azután többször egymásután épen olyan vörös, csillámdús és kvarcos, vasoxidos palák és homokkövek vannak a sötét palák közé beékelve, aminőket a Porecska-völgy balpartján Topolnicánál találtam és amelyeket permkorbelleknek tartok. Ezek a beékelődések hatalmas zavarodásoknak eredményei. A Vencsanica (453 m) hegy déli oldalában, az Ogasu Cononiei mellékvölgyben, a palák gneiszneműek, kvarcosak

lesznek, kvarccal injiciáltak és közjük egyes vékony, 0·1—0·5 m vastag kristályos mészkőpadok települtek. Egy ilyen mészkőpadtól kb. 10 méterre a feké felé, közvetlenül a patak jobbpartján az amfibólos, kvarcos palában egy 0·5 m vastag vaskovandikibus van, mely a növényzettel borított fővenyben eltűnik. Az érc limonitos-földes alkatrészekkel rondított, következésképpen legfőljebb pörkölés után (amelyből kén haszonnal nem nyerhető) mint másodrangú vasérc volna értékesíthető, tehát igen alárendelt értékű. Ez az előfordulás csak abban az esetben érdemelne nagyobb figyelmet, ha egy, az érc csapása után a Botu Sztrnyak-hegygerinc alá hajtandó kutatótáró a kibuvásánál jobb minőségű ércet lényeges csapáshosszra és magasságra tárna föl.

A Mirocs vidéki szénkutatósi terület.

Több ízben volt alkalmam hazánk dunamenti határhegységein végzett bányageológiai bejárásaim alkalmával a szerb földön végigtekinteni és különösen amikor a Dunatölgyes (Jeselnica) fölötti hegységben egyszer a Golec vidékén hiába kerestem néhány évvel ezelőtt az egyes «bányatulajdonosok», recte zárt-kutatmányárusok által fölmagasztalt, de nem létező vasércföltárásokat, a szerbiai Mirocs planina erdővel fődött fensíkon végig nézve, az a kalandos vágy szállott meg, vajha egyszer ott is barangolhatnék. Ez a vágyam teljesült, amennyiben 1914 nyarán tett szerbiai útamon bőséges alkalmam nyílt a Mirocs-hegységben geológiai kutatásokat végezni és a hegyi geológusnak minden örömet, és fáradsalmát alaposan megízlelni.

Előzetesen RADOVANOVIC S. dr. szerb kir. egyetemi tanár Belgrádban nagy előzékenységgel vázlatot adott nekem a mirocs-vidéki hajdani szénkutatókról, amelyeket néhai ZSIFKOVIC B. végeztetett. Habár az ezen vidéken végzett bejárásaim rendkívül érdekesek voltak, mégis már előre jelezniem kell, hogy várakozásaimban rendkívül csalódtam, amennyiben az egész területen egyetlenegy valóban műre való széntelepet nem találhattam, sem a legszorgalmasabb utánjárással sem sikerült egyetlenegy növénylenyomatot vagy állati maradványt találnom, amelyből a szénnyomokat tartalmazó kőzeteknek hovatarozására biztos következtetést lehetne vonni.

A SCHAFARZIK FERENC dr.-nak «Az aldunai Vaskapu-hegység geológiai viszonyainak és történetének rövid vázlata»¹ című munkája mellé fűzött térképből látjuk, hogy a Kazán-szoros szerbiai partján közel Golubinye község aljáig a gneisz és amfibolit építi fel a szerbparti hegységet. Innen lefelé liászorkorbeli palák és homokkövek következnek, amelyeket azután Naszádossal (Tiszovica) szemközt a Veliki-Stirbec hatalmas tithonkorbeli mészkövei fődnek. Ez a mészkőtelepülés a szerb parton Új-Asszonyrét (Új-Ogradena) alatt ér véget, azután ismét liászlerakodmány következik, amely az Ó-Orsovával szemközt Tekia vidékén csillámpalával és gneisszal határos.

RADOVANOVIC dr. szerint az említett tithonkorbeli mészkőlerakodmány még a Mirocson át Berzapalánkára vezető kocsúttól jó messze északra érne

¹ Földtani Közlöny XXXIII-ik kötet, 7—9. füzet.

véget. Bejárásaimnál megállapítottam, hogy ezek a mészkövek Mirocshoz közel, az onnan a Mala-Golubinje-völgy felé vezető úttól keletre, illetőleg a Golubinszka-glavától (572 m) keletre még nagyobb területen megvannak, továbbá, hogy Mirocstól nyugatra is egyes foltokban föllépve, az említett út mellett egy tetemes hegykúp fölépítésében vesznek részt. A liászkorbeli kőzetek RADOVANOVIC szerint a Porecska-völgytől keletre kb. 2 km távolságban lépnének föl, azaz a kristályos paláknak a Porecska-völgyében RADOVANOVIC által és általam is ismert nagy szakadásától kelet felé elterülő sávja kb. 2 km széles volna, de nevezett maga említette, hogy ez a határvonal nem egészen biztos. Én Klokocevác völgyében több mint 3 kilométernyi út után még mindig nem találtam meg a kristályos palák és a liász közötti határt. RADOVANOVIC dr. szerint ez a határvonal szintén egy nagy szakadás, amelyen a kristályos palák a liászra föl vannak tolvá, úgy, hogy ezt részben fődik.

Ugyancsak RADOVANOVIC dr. szerint a Mirocs-hegységet legnagyobb részt képező és erősen összeráncolt liázképződmények keleti határát ismét egy szakadási vonal képezi, amelyen a kristályos palák K-ről Ny-felé lettek föltolva. Sajnálom, hogy a rendelkezésemre állott idő sokkal rövidebb volt, semhogy a hegység ezen felépítéséről meggyőződhettem volna. Klokocevácnál a nyugati csillámpalazónában mindössze azt állapíthattam meg, hogy a hasonló nevű völgyben, a helységtől kb. 3 km távolságban csekély homokkőfoszlány a gneisznemű csillámpalába be van gyűrve. Ezen ponton túl ismét kloritos csillámpala következett, mely a hegyen fel messzire látható.

A mirocsi liázképződmények.

A liászlerakodmányok Mirocs tájékán érik el legnagyobb szélességüket, amely itt kb. 12 kilométert tesz ki. Ez a liázzóna magában foglalja a Veliki-Greben-hegyvonulatot és a Velika-reka-pataknak majdnem egész vízhalózatát, keleten azután Urovica és Jabukovác táján kezdődőleg délfelé alsó kréta földi ezen rétegeket. Ugyancsak RADOVANOVIC dr. szerint az összeszűkült liázzóna egy csücske Plavna helység közelében, egy másik, nyugotibb fekvésű pedig a Geli-vrh északi dülőjén végződik, miután a Crnajkáról Stubikra vezető utat a 650 m tengerszemassági pontnál keresztezte.

Az ezen vidéket esetleg később látogató szaktársak tájékoztatására meg kell említenem, hogy Mirocs összesen kb. 100 lélekből álló, szegényes kis helység, hol az idegennek úgy szállás, mint élelmezés dolgában magának kell gondoskodnia. Egy előzőleg tájékozó lovaglás után számomra a szegényes korcsmának egy üres szobáját foglalták le, amelyet azután Dolni-Milanovácra a legszükségesebbekkel berendeztek. Innen tettem meg azután kirándulásaimat MILOJKOVITS felügyelővel és pedig részben szintén Milanovácra kirendelt lovas csendőrfödözet mellett, mert ottlétemkor Klokocevác és Jabukovác között katonaszökevényekből és egy rablógyilkosból álló fegyveres bandát üldöztek, miért is a milanováci rendőrfőnök nagy előzékenységgel önként gondoskodott biztonságunkról.

Jó lovakon Mirocsot Dolni-Milanovácra 4 óra alatt értük el. Odamenet két ízben követtük a Duna partjáról szerpentinákkal fölkapaszkodó utat, mely-

nek számos pontjáról nagyszerű kilátás nyílik a Dunára és a magyar határhegységre. Ez a hajdan jó út ma teljesen el van hanyagolva, úgy, hogy a csillámpala-sziklák nagy útszakaszokon a lerohanó vizektől kimosva meredeznek ki a néha árokszerű útból. Ennek folytán ez az út most csak lóháton járható, csekély teherrel pedig csak könnyű létrás szekéren.

A csillámpala itt épúgy mint Golubinje helység tájékán általában a DDNy — ÉlÉK csapást követi és többé-kevésbé meredeken ($40^\circ - 60^\circ$) Ny-felé dől.

A Porecska torkolatához közel az ezen folyóval egyesülő Gradasnica-patak jobbpartján lévő hegynyulványra gyalogút visz fel, amely az előbb leírt úttal a szerpentinakon túl a laposabb hegyháton egyesül. Ezen útegyesüléstől K-felé, kb. 300 m távolságban legelőször tűnnek fel az út leásásában a liáspalák: szennyes-barnás, szürkés, porhanyó agyagpalák, amelyek a transzverzális rétegzés folytán könnyen széthullanak. A Ploca 548 m tengerszemmagasságú kúpja szürke, kevés rétegzést mutató mészkőből áll, mely valószínűleg azonos a tovább É-ra fekvő, RADOVANOVIC dr. által tithonkorúnak ismert mészkővel. Amikor első tájékozási kirándulásomon Golubinjéra lementem, a kocsiótnak a Ploca körüli kanyarodását egy, az erdőn keresztül vezető ösvényen vágtuk el, amelyről a Velika-Golubinjszka-reka túloldalára lehetett látni, és megállapítottam, hogy ott a ritkult erdőben szintén a mészkőszirtek meredeznek ki, tehát a nagy mészkőmasszivum (melyet RADOVANOVIC dr. Mirocstól É-ra végződőnek vélt) egy sávban itt még D-felé folytatódik. Ugyanezen alkalommal Golubinje felé a Kosiste-hegygerincen végig a Dunához vezető utat követtük, amidőn megállapítottam, hogy ez az egész út muszkovitos csillámpalán átvezet, amelynek főcsapása D—É és amely nyugat felé dől.

Közvetlenül Mirocs helység előtt, hol a kocsiót lankásan ereszkedik le a helység bejárata felé, a palával váltakozó homokkőrétegek az út közepén jól láthatók. Csapásuk itt $1^h 0^\circ$ dőlésük Ny-felé 40° .

Ez a homokkő mállottabb felületein világosbarna, rendkívül szívós, aprószemű kőzet, mely kagylósan törik. Makroszkopos vizsgálat szerint főalkatrészei többé-kevésbé legömbölyödött szürke kvareszemek és élénken csillogó muszkovit. A kőzet tömegében itt-ott hólyagos likacsok láthatók, melyeket sárgás limonitos agyag bélel ki. A kvare benne részint közel ellipsis alakú szemekben, részint egymásba átfolyó (arkozás) darabokban van. A kőzet sósavra nem reagál: meszes alkatrészeket nem tartalmaz. A Mirocstól D-re fekvő vidéknek bejárásánál megállapítottam, hogy az 1:75000 mértékű részlettérkép, illetőleg a RADOVANOVIC dr.-tól kapott erre vonatkozó másolat hibásan vázolja a Velika reka főpataknak jobboldali hozzáfolyásait képező patakok fekvését. Ezen patakoknak helyes fekvése a következő. A Veliki-Greben-hegyvonulatnak Sztmjak 498 és 426 tengerszemmagassági pontjaitól keletre egy-egy eredő árka van a S u t i - p o t o k -nak. Ettől a pataktól D-re fekszik a C r a c u - r e u -hegygerinc. Ettől tovább délre K a z a n s z k i p o t o k két hosszú mellékvölgyel, melyeket baloldali és jobboldali K a z a n s z k i p o t o k -nak fogunk nevezni. Erre D-felé ismét egy névtelen gerinc és azután ettől D-re a M i h a i l o w - p o t o k következik, melytől D-re a K o s z a - S e r p e c -hegygerinc vonul Ny-ról K-felé. A Kosza-Serpectől délre van azután a két R e c s i c a - p o t o k (mala és velika).

Továbbá az ezen vidékre kirándulóknak fontos tudni, hogy az az út, amely a részletes (1:75000) térképen a Velika-reka-patak mentében van ábrázolva, tk. nincs és a mirocsi lakósok tanúsága szerint soha nem is létezett és a Velika-reka-patak völgye maga a Kosza-Serpec tájától fölfelé járhatatlan, vagyis legalább csak nagy nehézségek között járható, mert ez egy erdővel borított sziklás vadon. A régi ZSIFKOVITS-féle kutatások az említett mellékvölgyekben feküsznek és bejárásukat úgy végeztem, hogy előbb a Veliki-Greben-gerincen végigmentem az illető patak eredő árkaig, azon végig le a völgybe, onnan a szomszédos völgyet egy gerinc átkelésével értem el, majd a Veliki-Grebenre ismét fölmaszva mentem azon végig vissza Mirocsra, míg a második kirándulásnál a Kosza-Serpecen végigmenve a Velika-reka-völgyébe ereszkedtünk le, onnan ennek a völgynek baloldalán a Vezurin (458 m) magaslatára és a Krakulungon át mentünk ismét Mirocsra. A Kosza-Serpec végén, a Vezurinon és a Krakulungon egyes nagyobb rétek találhatók el, ezeken a pontokon szállásokat is találni, de ezen tájak kivételével az egész vidéket nagyobb részét úttalan, rengeteg bükkerdők borítják. Ebben a rengetegben egy ingoványos tájon, a baloldali Kazanszki-potokban egy nagy farkasnak kétségtelen nyomait is találtuk.

A kutatótárókat, sajnálkozásomra, kivétel nélkül teljesen beomlott állapotban találtam.

A Veliki-Greben-hegygerincen végigvezető úton a barna liáspalák mállásából keletkezett kávébarna agyag látható, mely az omlókor volt esőzések következtében erősen fölázott volt, egyes nagy tócsák ezen agyagnak vízátatlan voltáról tanuskodtak. A gerincúton körülbelül 3 km. távolságra D-felé menve, azután keletre a Suti-potok egy eredő árka mentében mentünk le és ezen völgyben, körülbelül 360 m tengerszint magasságban egy $4^{\text{h}} 5^{\circ}$ irányba hajtott volt táró omladékához jutottunk, melynél egy ismeretlen vastagságú széntelepnek kibuvása látszik. A szén földüje szürke, kissé gyúrható, tapadó anyag, a szén maga palával és agyaggal dúsan áthatva rondított, fekéje a patak mocsaras hordalékával van elfödve. Ez a táró állítólag 27 m hosszúságra nagyjában a szén csapását követte. RADOVANOVIC dr. vázolata szerint a telep két padból állt: 0.75 m fedőpadból, 0.5 m meddő palaközpadból és 1.0 m vastag feképadból. A patak balpartján egy másik táró volt, melynek nyoma már alig látható. Körülbelül 50 méterrel a patak mentében lejjebb egy vastagságában meg nem állapítható szénkibuvás szintén 4^{h} csapással látható, körülötte durva kvarcbreccsiák mogyoró nagyságig menő kvarcsezemekkel és durva kvarcos homokkő található. Innen a pataknak egy jobboldali mellékárkán 100–120 méterre fölmenve, annak balpartján ismét egy kb. 3 m hosszú, beomlott táró, melynek talpában állítólag szén lett volna. A táró homokkőben van hajtva, de ennek fekvése sem itt, sem a patak medrében nem észlelhető.

A Kazanszki-potok jobbpartján egy $16^{\text{h}} 10^{\circ}$ irányban hajtott volt táró omladékát látni. Az idő zivatarosra változván, a barometrikus magasságmeghatározás lehetetlen volt. A táró omladéka mellett a palák csapását $20^{\text{h}} 5^{\circ}$ -al mértem, a dőlés DNy-felé 58° . A táróval szemközt egy kis palás szénhalom fekszik, tiszta szén seholsem látható. Ha innen kb. 100 méterre a patak mentében leme-

gyünk, ismét egy táró omladékához jutunk, amely állítólag 17 m hosszú volt; az omlás $20^{\text{h}} 10^{\circ}$ táróirányt mutat. Kőzet szálban itt nem látható, az omladék körül sok kvarcos homokkődarab fekszik. Ez a táró állítólag a 16-ik méterben szenet tárt volna fel.

A patakmeder járhatatlan volta miatt innen a Suti-potok és Kazanszki-potok közötti Cracu-reu nevű nyeregre másztunk, azon messze végigmenve, azután ismét a Kazanszki-potok alsó részébe ereszkedtünk le, hol azután ismét egy, és pedig állítólag 9 m hosszú és szenet föltárt táró omladékához jutottunk. A táró mellett a jól rétegezett kvarcos homokkő csapása $9^{\text{h}} 10^{\circ}$, dőlése DNy-felé 68° . Közel ezen táró alatt még egy másik beomlott táró van, körülötte földes, palás-agyagos tömegek mindent eltakarnak. A baloldali Kazanszki-potok legalsó végében durva, breccias homokkövek sziklákban meredek fekvésben láthatók. Itt a patakok egyesülésénél egy rövidke táró a balparton és szintűgy egy a jobboldali Kazanszki-potok balpartján, teljesen meddő homokkőben, 2–3 m hosszúságra hajtvá. A jobboldali Kazanszki-potokban ezen táró fölött, a patak medrében a durva homokkő és breccia csapását $3^{\text{h}} 0^{\circ}$ -al, ÉNy-felé irányult dőlését pedig 16° -al mértem.

A Michailow-potok felső részében ismét egy teljesen beomlott tárónál voltunk, melynek omlása egyenesen D-felé mutat. RADOVANOVIC dr. vázlata szerint ez a táró egy állítólag 3 m vastag széntelep csapásában haladt, melyet egy DNy—ÉK csapású, meredeken DK-felé dülő vető vágott el. Az omladék előtt egy palával rondított szenes halom fekszik. A Mala-Recsica-völgy jobboldalán, Lespic nevű tájon, $7^{\text{h}} 3^{\circ}$ irányban, a homokos pala csapásában, amely D-felé 40° alatt dől, egy beomlott táró van hajtvá. A palában vékony, palás-szenes zsinórok láthatók. Ez a táró állítólag 17 m hosszú volt és egy palás vastag középpaddal két padra osztott, összesen 1 m vastag, tisztátlan széntelepen haladt.

Ezen ponttól a Mala-Recsica-patak medrében kb. 150 méterrel fölfelé menve, a patak balpartján 8^{h} csapású, ÉK-felé 60° alatt dülő agyagos-csillámos szürkés palák között egy kb. 0.5 m vastag szénkibuváshoz jutottam.

Ez a szén porhanyó, legnagyobb része fekete földes koromszén, melyben egyes acélszürke szénrétegek, azonkívül itt-ott piritlepedékek is láthatók.

Az előzőket összefoglalva, látjuk, hogy összesen 10 kutatótáró omlását és egy szénkibuvást találtam. A kutatótárók közül egy sincs fönntartva, holott ezen erdős vidéken, hol a fa ott rothad el, ahol tenyészett, tehát semmi értékkel sem bír, és egyes, legalább a tényleg szenetföltárt tárók igen csekély költséggel nyitva tarthatók volnának. Ily viszonyok mellett itt is, mint sok m a g y a r o r s z á g i k u t a t ó t e r ü l e t e n, azt tapasztaltam, hogy az érdekelt kutatók zsákban akarnak macskát eladni, nagy naivsággal azt hívén, hogy akad olyan nagytőkés vállalat, amely anélkül, hogy az eladó kimutathatná, hogy portékája — ezen esetben kutatási területe — tényleg ér-e valamit, bele fog menni egy kockázatos üzletbe. Már pedig ilyen esetekben hiába mondják el nekem, hogy ebben és abban a táróban ez meg az volt, ha a bejárásnál nem látok semmit, szakvéleményemben csak ez a semmi fog kifejezésre jutni és az üzletből sem lesz semmi. De a kutatás főntebbi módja abban leli magyarázatát, hogy igen sokszor a b á n y a m ű v e l e t e k h e z e g y á l t a l á b a n n e m é r t ő e g y é n e k f o g l a l-

kozna kutatásokkal, akik a kutatási területért érdeklő félről — talán sok esetben, de nem mindenkor jóhiszeműen — föltételezik azt, hogy majd az fogja a fonds per dues költségen újból nyitni a kutatónak állítólagosan nagyszerű föltárásait!

A kutatóknak ezt az illúzióját minden alkalommal igyekszünk alaposan eloszlatni. Ezen véleményem szerint nagyon is alkalomszerű kitérésemért, amely nemcsak a szerbiai viszonyokra vonatkozik, olvasóim elnézését kérve, voltaképeni tárgyunkhoz térek vissza.

A leírt kutatások bejárása után annál is inkább szükségesnek tartottam a valószínűleg liászkorbeli rétegeknek lehetőleg mélyebb tagjait a Dunához közel szemügyre venni, mert RADOVANOVIC dr. velem előzetesen közölte, hogy ő a mirocsi liász alatt, a Dunánál karbon rétegek jelenlétét gyanítja és mert MILOJKOVITS ny. bányafelügyelőtől nyert információ szerint HALL berlini egyetemi tanár¹ Golubinje táján még egy szénkibuvást is látott.

Ezen célra Mirocsról egyenesen É-felé, a Galubinjszka-glavica felé mentünk, ezt megkerültük és annak északi oldalán a Mala-Golubinjszka-reka völgyében és ezen végimentünk le a Dunához. Ezen az úton, mely a Golubinjszka-glavicáig mezőkön vezet végig, melyeken át K-felé nagy távolságra nyílik kilátás, láttam, hogy — mint a részletes térkép is helyesen ábrázolja — a Ravna-reka és a Dubosnica-reka a mészkőhegységbe vájt vak völgyek. A mirocsi palák és homokkövek a lapos gerincet fedő alluvialis és diluvialis (?) agyagokból a Golubinjszka-Glavicánál lépnek ismét a külszínre. A Mala-Golubinjszka-reka völgyén végig ezen rétegek mindenütt természetes föltárásban láthatók. Itt általában a palákat láttam túlsúlyban, homokkő különösen a völgy legalsó, a Dunához közeli szakaszában lép föl.

Megállapítottam azt is, hogy ezen a tájon a palák legnagyobbbrészt sokkal kvarcdúsabbak, mint a Mirocstól D-re fekvő völgyekben és hogy itt azok a kávébarna agyaggá málló palák, amelyek különösen a Veliki-Greben-gerincen lépnek föl, itt majdnem teljesen hiányoznak. A Mala-Golubinjszka-reka völgyében látott palák túlnyomóan kékesszürke, némelykor feketésszürke, kvarcos palák, melyeknek főalkatrésze a kvarc és a muszkovit. Több ilyen pala tüzetesebb szemügyrevételével azt a benyomást nyertem, mint ha ezek nagy nyomás alatt ki volnának hengereelve. Hogy mily óriási mérvben zavartak ezek a kőzetek az kitűnik azokból a dőlésekből és csapásokból amelyeket a völgy mentében egynéhány egymástól messze eső pontokon mértem.

A Golubinjszka-glavicától É-ra fekvő 592 m t. m. ponttól DNy-felé futó eredő árokban: 4^h 13° csapás. 80° D ezen eredő árok vége felé: 0^h 10° csapás, 65° Ny.

Ezen ároknak a szomszédossal történt egyesülése alatt:

csapás	dülés
22 ^h 5°	42° É

¹ Itt valószínűen tévedés forog fenn: a «Geologen Kalender» 1911—1912. évfolyamában három Hall van felsorolva, de egyikök sem berlini tanár: az egyik transvaali, a másik mexicói, a harmadik minnesotai.

	csapás	dűlés
Golubinszakai ároktól lejjebb.....	1 ^h 5°	46° Ny
Mala golubinszakai fővölgyben.....	2 ^h 5°	75° Ny
« « «	4 ^h 5°	38° ÉNy

a fővölgynek egy hirtelen kanyarodásánál: 22^h 10° 50 DNy (ez kivétel nélkül palarétegeken méretett). Ezen túl egy S-alakú gyűrődés. Végül a völgy legalsó szakaszában, honnan a kociútról már a közeli Duna látszik és vékony padokban homokkő csap át az úton: 3^h 13° 50°–60° ÉNy. Az itt gyűjtött homokkő majdnem teljesen egyezik a Mirocs mellett gyűjtöttel, a különbség csak az hogy a mirocsi durvábszemű mint a Mala-Golubinszka-rekában gyűjtött. A leírt úton sehol sem szénkibuvást sem a mirocs-vidékiektől eltérő kőzeteket azaz olyanokat, amelyek karbonképződményre magyarázhatók volnának, nem találunk, habár ezt az utat is a vidéket és minden kutatást ismerő emberekkel tettük meg. Minden szorgos keresés és a kőzeteknek sok ponton általam végzett hasítása dacára növényi vagy állati maradványoknak a nyoma sem volt föllelhető.

Részben a rendkívül kedvezőtlen, mindennapi zivatarokkal járó időjárás, részben egyéb földadataim gátoltak abban, hogy a Mala-Golubinszka-rekától lefelé a Duna jobbpartján lévő liászkorú lerakodmányokat egy további kiránduláson tanulmányozzam. Alig érkeztünk Golubinjén át Dolni-Milanovára, amidőn a zivatar újból kitört és két napi folytonos esőzés folytán tétlenül ott kellett vesztegelnem.

A Ranováci vidéki karbon.

Utolsó kirándulásaim a Pek és Mlava-folyók között, Kladuovo, Ranováci és Manasztirica vidékén elterülő karbonkorbeli képződményekben lévő szénkutatások tanulmányozásának volt szentelve. Veliki-Gradistyéről négy órai kocsizással Szenára jutottunk, mely helységnek szerény kocsimájában türhető szállás és ellátás található, miért is ezt a helyet választottuk kirándulásaink kiinduló pontjául, mely kirándulásainkat azután részben rázó parasztszekéren, részben lóháton tettük meg. Az utazásnak az utóbbi módja határozottan előnyösebb, mert kevésbé fáradságos, azonfelül lóháton ilyen, kevés, de rossz úttal bíró területen mindenhová el lehet jutni, mert az útról bárhol el lehet térni.

A szóbanforgó vidék a kucsajnai hegységnek az észak felé ellaposodó része, melynek egyes magaslatai közül a legnagyobbak körülbelül 400 m tengerszint magasságot érnek el.

A legmagasabb pontok: a Krszt-gerincnek Gevedarnica kúpja (449 m) a Zebác (429 m), Sztolice (455 m), Veliki-Obor (391 m), Crni-vrh (419 m). Ezen hegyvidéknek északi lábánál, Misljenovac és Zsera között a Pek folyón átvezető hidnak tengerszint magassága 111 m. A vidék csak részben erdős, a lapos magaslatok legnagyobb részén mezők, egynémelyikén szántóföldek is terülnek el.

A Pek-folyó a Majdánpektől délre fekvő Zagorje hegységben ered, Majdánpektől délnyugatra a Mali-pekkel egyesül és innen folyása hirtelen kanyarodások

mellett egészen Ciganszko-szelo közelébe nagyjában DDK—ÉÉNy, azután DNy-felé fordul Nerisnicánál, azután egy nagy kanyarulatot képez Kucsevóig (Gornji-Krusevica), onnan kezdve iránya ismét nagyjában DK—ÉNy egészen Klenjéig, honnan egyenesen É-felé fordul és Veliki-Gradistjénél a Dunába ömlik. A folyó jellegét a Pek-Duboka táján veszi föl, hol völgye kitágul és ahol a folyása lassabbodik, mi mellett ártere roppant kőzethordalékokkal telt. A széles völgy Nerisnicánál összeszűkül, azután ezen helység alatt ismét kitágul. K u c s e v o tól kezdve a folyó egy krétamészkövekben áttört szorosban folytatja útját, mire Szenához közel a völgy mindkét oldalát muszkovitos csillámpalák képezik. A szenai szoros alatt a folyó a hegységből kilép és Misljenováctól kezdve egy széles és termékeny völgyben folytatja útját a Dunáig.

Ottlétemkor 1914 tavaszán Szenán egy részint franciákból, részint szerbekből álló vasutmérnöki kirendeltség a Pozsarevácról Majdanpekre vezetendő vasutnak nyomkitűzésével foglalkozott.

Elsőízben Szenáról kocsin mentünk Kucsevón át Kucsajnáig, onnan egy, a diluvialis agyagban rettenetesen fölázott szekérúton a Bacs-magaslat déli oldalán fel a Krszt-hegy tetejére. Útközben a parlagon heverő majdankucsajnai bányászat félig romban heverő épületeinek szomorú látványa terült el alattunk. A hegygerincen, melyre útunk fölkapaszkodik, nemsokára murvás diorit és fölötte valószínűleg jurakorbelt tűzköves mészkő jelenik meg. Ezen két kőzet határán régi horpáknak egész csoportja látható. Tovább nyugat felé a rossz szekérút az erdőben szürke mészkövön át serpentinákban kanyarog föl a Krszt-hegygerincere. A Govedarnica (449 m) csúcs alatt a most DNy-felé vezető kocsúton nemsokára barnás homokkövek és palák málladéka jelenik meg. Ezután a kocsútat elhagyva, gyalog megyünk K l a d u r o v o felé és ezen helység legkeletibb házaihoz közel a Kladni-potok nevű völgyecskebe jutunk. Ezzel elértük a hajdani HOFFMANN-féle szénkutatók vidékét, de sajnos, nyitott, járható műveletet itt sehol sem találunk. A Kladni-potokban egy táró omlásához jutottunk, amely 9^h 7° irányban volt hajtva. Előtte a kis patak túloldalán egy igen tisztátalan, palával rondított szemek kis halma fekszik. Egy néhány lépéssel tovább a patak mentén lefelé menve szürke homokkő és agyagos pala rétegein 3^h 6° csapást és 30° északnyugati dőlést mértem. Ebben a táróban MILOJKOVITS felügyelő szerint állítólag egy 1 m vastag telep volt föltárva. A patak mentében, alig 200 méternyire lefelé menve, ugyancsak annak balpartján egy az előbbiéhez hasonló irányba másik táró omladékához jutottam, amelynek hányója teljesen kloritos kristályos palából áll. Ezen táróval szemben a kloritpala a patak partjában is látható. Tehát kétségtelen, hogy azok a karbonrétegek, amelyekben a felsőbb táró vájva volt, közvetlenül a kloritpalán fekszenek. Innen délnyugati irányban a Kladni-potokkal felső részében majdnem párhuzamosan futó Csungarszki, vagy Csungureszki-potok völgye felé mentünk. A két völgyet egymástól elválasztó, lapos dombnak déli oldalán Lezics Radoszlaznak akácfákkal körülvett szállása alatt egy nagy rét terül el, amelyen már messziről látni egy szürke hányót. A hányó fölött egy HOFFMANN-féle akna volt. A hányó anyaga legnagyobb részben porhanyó szürke pala, kevés homokosabb és kvarcosabb részekkel és imitt-amott egy blackband darabbal, amelyből a hányó közelében egy kis halom is van össze-

hordva. A kvarcshomokos kőzetdarabok színe galamszürke, rajtuk rálehelés után agyagszag érezhető, bennük csak erős nagyítóüveggel látható a finoman eloszlott kvarc és az apró muszkovitpikkelykék. Ezen homokkőpalákban sok növényi detritust és egy 63 mm hosszú és 11 mm átmérőjű kis calamitust gyűjtöttem.

Az említett akna állítólag 10 m mély volt, azután abból ÉK-felé kb. $2^{\text{h}} 0^{\circ}$ irányban két közle volt hajtva, melyek 0·45 és 1·0 m vastagságú elvetett szén-telepdarabokat tártak volt fel. Az akna horpája közelében egy rendkívül tisztátalan szénből álló kis halom fekszik, melynek túlnyomó része pala. Ezen akna alatt, lenn a Csungureszki-patak jobbpartján egy szintén HOFFMANN által hajtott tárónak omladéka látható, amely 1865. évben lett 65 m hosszúságra az akna felé hajtva, állítólag több vékony és egy, a meddő beágyazásokkal együtt 2 m vastag széntelet tart volna föl. A táró talpa körülbelül 12 méterrel mélyebben fekszik, mint az aknának volt külgárdozata. Ezt a tárót MILOJKOVITS 1 y. felügyelő 40 m hosszúságra néhány évvel ezelőtt újból nyitatta, de oly roppant kőzetnyomás nyilvánult, hogy nemcsak a tárónak újból való nyitása, de fönn-tartása is lehetetlen volt. Innen ezen, Oreskovicának nevezett vidékről DNy-felé folytattuk útunkat azon céllal, hogy még egy kutatási pontot tekintsünk meg, amely a Petrovára vezető úttól D-re, Melynica helység közelében fekszik és egy szintén beomlott HOFFMANN-féle táróból áll. Ebben az útunkban, az Oresc nevű tájon, a szállások alatti árkokban a gyalogúton, azután az említett kocsíút mellett is vörösbarna palák és kvarcshomokkővek terülnek el, melyek részint a kloritpalákon közvetlenül, részint az ezeken fekvő, valószínűleg karbonkorbeli palákon és homokos palákon rá vannak települve. A karbonrétegeknek ezt a takaróját diaszkorbeli képződménynek tartom. Ez a képződmény Meljnica előtt az említett kocsíúton át DNy-felé vonul. Miután hirtelen nagy zivatar kitörése készült és MILOJKOVITS biztosított, hogy az említett Meljnicához közeli kutatásnál széntelet nem látható, siettünk valamely földel közelébe jutni és ezzel ezen kirándulásunkról Szena felé visszatértünk.

Egy második kirándulásunkat Szenáról Misljenovácon át tettük lóháton. Először a Misljenovácnál torkoló Bukovopotok mentében a Golo-brdo és a Pavlovác magaslatok közti lapos hegyhátra mentünk fel, honnan D-irányban a Szapanica-völgy felé igyekeztünk. Ezen völgy felső részének jobboldalán egynémely kukorica- és burgonyaföldön barna és szürke agyagos palák málladéka és egyes darabjai láthatók. Körülbelül 240 m tengerfö. magasságban, egy pár akácfa mellett régi aknának horpadása látható, hol palás homokkő és vékonyréteges szürke pala darabokban hever. Szállban a kőzet itt nem látható. MILOJKOVITS adatai szerint ez az akna, HOFFMANN FÉLIX által az 1888—1889. években művelve, 36—37 m mélységet ért el és ebből 3—4 gyöngge, 30—40 cm. vastag széntelet lett föltárva, melyek 70° — 80° dőlést mutattak. Ezen akna alatt, lenn, a térképen Szapanicának, de a nép által Oszipavnicának nevezett völgyben azután részben HOFFMANN által, részben később a szerb kincstár által rendszertelenül telepített táróknak csoportját találani. A patak balpartján a fekvő HOFFMANN-féle tárónál egy jókarban álló és lakott őrház is van. Ez az őr valószínűleg a tárók omladékait őrzi, mert ezenkívül itt sem látható semmi.

A HOFFMANN-féle táró, annak mély bevágása szerint ítélve, $10^{\text{h}} 7^{\circ}$ irányban volt hajtva. A táró beomlott szájánál kvarcos brecciarétegen 23^{h} csapást és 50° Ny-felé eső dőlést mértem. Erre a breccsiára vékonyleveles pala és finomabb-szerű homokkő települt. Ez a táró állítólag 30 m hosszú volt és több vékony széntelepen kívül egy 1.80 m vastag széntelepét tárt fel, amelyben összesen 1.0 m vastagságú tiszta szén volt. A táró szájánál nagy darabokban oly szilárd homokkő és breccia van összeomolva, hogy érthetetlennek látszik, hogy miért nem lett volna ez a táró az annak 4—5-ik méterében föltárt, állítólagos vastag telepíg fömtartható? A szemmel látható viszonyok mellett bennem ez a beomlott, szilárd kőzetekben hajtott tárószáj azt a benyomást keltette, mintha ez szándékosan lett volna beomlasztva. Ezen táróval szemközt, a patak jobbpartján a homokkő csapását $23^{\text{h}} 12^{\circ}$ -al mértem, dőlése Ny-felé 50° . Ebből a táróból az említett telepen állítólag egy mélyítést kezdettek a dőlés mentén, amely azonban az őrház melletti vízer vízének beömlése miatt nem volt folytatható. Később ebből az árok-ból egy rövid tárót hajtottak ezen mélyítés felé. A HOFFMANN-féle tárótól a patak mentében fölfelé menve még két táró tárható a patak két oldalán. Ezek között, a patak medrében a homokkő csapását $0^{\text{h}} 2^{\circ}$ -al és k e l e t f e l é eső dőlését 50° -al mértem. A rétegek tehát itt egy antiklinalist képeznek.

Az említett HOFFMANN-féle tárótól a patak mentében lefelé, az őrházhoz közel, a jobbparton még egy pár tárónak omladéka, illetőleg horpája látható, melyek előtt meglehetősen nagy, kiválólag szürke palából álló hányók terülnek el. Ezek a tárók észak felé, körülbelül az előbb említett akna felé voltak hajtva. A legalsó tárótól kb. 200 m lefelé mért távolságban, a patak mindkét oldalán vörös palák jelennek meg, amelyek teljesen olyanok, mint az anina-vidéki és domány-vidéki alsó perm palái. Ezek a permipalák nagyjában konkordánsan fekszenek a karbonhomokköveken és palákon: a jobbparton itt a permipalák csapását $20^{\text{h}} 5^{\circ}$ -al, DNy-felé eső dőlését 30° -al mértem. Ezen túl az Oszipavnica-völgy mindkét oldalát a permipalák és az ezekkel többször váltakozó vörös és szürke permhomokkövek képezik. Az Oszipavnica-patakba egy É-ről jövő kis patak, a Szlani-potok, ömlik. Ezen patakegyesülésnél a permipalák csapása $2^{\text{h}} 5^{\circ}$, míg a dőlés DK-felé esik és 52° . Itt a diaszpalák és homokkövek meglehetősen rendes településben messze föl a két hegyoldalon láthatók.

A Szlani-potokban (kb. 210 m tengerszint magasságban) ismét egy HOFFMANN-féle táró volt, amelynek azonban ma már nyoma is alig látható. A patak eddig a pontig diagonális irányban aképen vájta be ágyát a rétegekbe, hogy itt a perm alatt ismét a karbonrétegek kerültek napfényre. Az itt karbonrétegekben hajtott táró állítólag 45 m hosszú volt, kb. 25—30 cm. vastag széntelepeket keresztezett, végül egy ily vékony telepen 30 m lapos mélységig egy dőlőaknát mélyítettek, amely azután teljes légpangás folytán be lett szüntetve. Egy néhány méterrel tovább, a patak jobboldalán jól hasadozó, barnás agyagpalából számos növénylenyomatot gyűjthettem, melyek oly jó megőrzésűek, hogy határozottan karbonkorbeli növényeknek ismerhetők föl. MILOJKOVITS szerint ugyaninnen kerültek ki azok a növénylenyomatok, amelyeket néhai STRAUB MORIC dr. is karbonkorbelieknek határozott meg. A Szlani-potok torkolata alatt, a fővölgyben, kb. 300 m-el tovább vöröses, kvarcos diaszhomokkővön $3^{\text{h}} 5^{\circ}$ csapást és

DK-fele 30° dölést figyeltem meg. Ennek fődűjében és messze föl a Zabrán dülőjén vörös diaszpalák terülnek el. A Szlani-potok torkolatától lefelé kb. 1 km. távolságban a diaszhomokkövek és palák szakadatlan sorozatában $19^h 5^\circ$ csapást és D-fele eső 30° dölést észleltem. Azután ismét palák következnek, majd, különösen a jobbparton jól látható sárgás, kvarcos és csillámdús homokkővet látunk, mely $18^h 10^\circ$ csapás mellett D-fele 26° alatt dől. Nemsokára ismét a vörös palák következnek, melyekre sárgásszürke, kvarcos és csillámdús homokkő van települve; ennek csapása $1^h 10^\circ$, dőlése K-fele 38° . Körülbelül 150 m távolságban ezen ponton túl rendetlen településben muszkovitos csillámpalák jelennek meg és a völgynek azon kanyarulata alatt, hol egy nagyobb cseresnyefa ültetvény van, a patak medrében $3^h 0^\circ$ csapású, úglátszik tüggélyesen álló, zöldesszürke, fényes csuszamlási felületeket mutató kloritpala buvik ki. Innen lefelé a völgy mentében már csupán a zavart településű kloritpala és csillámpala látható.

Esetleg utánam erre a vidékre jövő kutatók javára fog szolgálni, ha megemlítem, hogy a főpataknek ezen alsó részéhez közel, amelyet már Bobreskának a k neveznek, egy kitünő ivóvizet adó forrás van. Ez a Crnavrska-rekának a Bobreskába ömlésétől nyugatra, egy erdőcske szélén fekszik azon út mellett, amely a Bobreska-völgyből déli irányban a Sztenjak-gerincre vezet föl. A forrás pernhomokkő száraz falazatába van foglalva, mely falazatnak nagy kőtábláján szerb felírás van bevésve, melynek az az értelme, hogy ezen kő TRAILO ZSIKIC által 1876. évben társasága emlékére helyzetetett ide, ezen társaság összes tagjai a kövön névleg felsoroltatnak. Hogy TRAILO ZSIKIC mily dicséretet érdemel ezen kitünő forrásnak az enyészettől való megmentéseért, azt különösen az tudja méltányolni, aki a forró napon órákig tartó bejárás után végre ily forráshoz jut.

Innen egyenesen D-fele folytattuk útunkat. Úgymint az említett forrás kristályos palákból fakad, épúgy ugyanezen kőzeteket látni a Crnavrska-reka-völgyben messze délre is. A Crni-vrh (491 m) -től délnyugatra, azután a szállások táján barnás agyagos palák képezik a völgy talpát: ezen, száiban itt nem igen látható palákon, végigvezetett útunk a Petrse-hegy keleti oldalán föl és később út nélkül, a ritka, elpusztított bükkerdőben jutottunk fel a Petrse-poljére, honnan a Petrse kúpját ismét kristályos palákon és pedig csillámpalán haladva, déli oldalán megkerültük. Innen az Ogasu rosu-völgynek egy erdő árkában lemelve, a nevezett völgyben mentünk le, hol ismét igen zavart településű kloritos palák képezik a patak medrét. Az Ogasu rosu alsó szakaszába délről egy kis árok-szerű völgyecske torkollik, a Boruga. Ezen völgyecske talpán karbonkorbéli palákat és egy tisztán palából álló hanyót találunk, mely egy most teljesen beomlott kutatóaknából került ki. Ezt a kutató aknát PETROVIC DOBROSZLAV, petrováci jegyző mélyítette. Az akna állítólag 12 m mély volt, 10 m mélységéből egy keresztvágat volt hajtva, amely 14 m hosszúságában állítólag egy 1 m vastag széntelepet tárt volna föl, melynek csapásában DNy irányban 16 m hosszú közlét és azután a dőlés mentében 1 m vastag telepen egy 36 m hosszú mélyítést hajtottak ki. A hanyón fekvő szén tisztátalan, palás.

Az Ogasu rosu alsó részében azután ismét csillámpalák lépnek föl, a Borugánál lévő karbonképződmény csupán egy jelentéktelen kis folt.

Ezzel ezeknek a kutatásoknak a bejárása véget ért és a Vitovnica-völgyön azután Manastiricán, a Zabránon, Musztapicsen és Misljenovácon át Szenára, onnan Veliki-Gradistyére és Báziasra utaztam. Mint az előzők ből látni való, ismét egy nagy, olyan kutatási területet jártam be, amelyen sem művelésreméltó széntelep kibuvás, sem nyílt bányaműveletbeli szénföltárás nem látható. Egyes kutatásoknál fekvő csekély szénhalmok a hajdan föltárt szénnek silányságáról tanuskodnak. A karbonrétegek mindenütt zavart településben vannak meg. Ezeket mind tekintetbe véve, a kutatási terület nem minősíthető további kutatásokra érdemesnek, mert ha ezen a területen talán itt-ott széntelep föl is volna tárható, összefüggő, zavartalan rendes széntelepülés ki van zárva és az eddigi kutatások is csak silány, rondított szénből álló keskeny széntelepfoszlányokat eredményeztek, úgy, hogy itt egy nagyarányú szénletelepülésről és nagyobb mérvű szénbányászatról szó sem lehet.

Ami a geológiai viszonyokat illeti, megállapítottam, hogy a kladurovo-i karbonrétegek nem függenek össze a Manasztiricától K-re az Oszipavnicában levőkkel: egy nagy karbonmedencéről, mely állítólag Kladurovot, Ranovácot, Manasztiricát és az Oszipavnicát magában foglalná, szó sem lehet. Ezzel ellentétben a karbonrétegek közvetlenül csillámpalára, illetőleg kloritpalára települve egyes foltokban lépnek föl és egyes helyeken permikorbéli palák és homokkövek által vannak fődve.

Miután kísérőim biztosítottak afelől, hogy a bejárt és említett kutatásokon kívül egyebek a szóbanforgó területen ép oly kevéssé vannak, mint széntelep-kibuvások, azt a vidéket, amely Kladurovo, a Petržse-polje, illetőleg Ranová és Kladurovo között fekszik, továbbá az Oszipavnica és Kladurovo közötti vidéket nem jártam be. A vidék geológiai viszonyainak teljes földterítésére még ezen bejárások volnának szükségesek, és ha erre valaki vállalkozni fog, akkor ajánlom, hogy a mlava-völgybeli Petrová helységet válassza kiindulási pontjául, mely a bejárando területhez közelebb esik, mint például Szena.

A kucevo-i időszakos forrás.

Mint egy érdekes természeti tüneményt, még meg kell említenem a Kucevo melletti Potajnica időszakos forrást. Ez a forrás a Pek-folyó szorosában (Kliszura) Kucevo első házáitól körülbelül egy kilométer távolságban, közvetlenül a kociút mellett van, a Rudina (420 m) déli lábánál. Egy pár lépéssel a kociút fölött a krétamésztkő tömeges fala alatt egy kb. 1.5 m széles, alig 1 m magas, talpán iszappal telt üreg van, melyben a forrás nyugvó állapotában egészen kevés víz áll. Az út alatt a mészkőgörgetegek között imitt-amott kibujnak a mészkősziklák, köztük homok- és iszapfoltok is vannak.

A forrás megindulása előtt körülbelül egy percig tartó olynemű tompa kotyogás hallatszik, mintha az üregben, nagyobb távolságban víz forrana. Ezen egészen ritmikus kotyogás megszűntével a víz az üregben lassan emelkedik, míg végre felszíne 0.3 méterrel magasabb az eredetnél. A víznek ezen emelkedése közben a kociút alatt, iszap és homokfoltoknál, számos ponton légbuborékok

megjelenése mellett tör ki a forrás, míg végre egy egész patak folyik a kövek közt a Pek-folyóba. Ottlétemkor a kifolyás 15 percig tartott és a nyugalom lassú apadással állt be. A forrás folyásának apadásával az üregben is lassan leapadt az ott felgyülemlött víz. A nyugalom 20 percig tartott, azután a kifolyás tüneménye ismétlődött.

Ez az időszaki forrás az év minden szakában működik és — a bihar-megyei Kaluger melletti levő Izbuk forrással ellentétben — még télen sem szünetel. Anina, 1914 október 1-én.

ADATOK A MAGYARHONI FOSSZILIS RADIOLARIÁK ISMERETÉHEZ.

Irta: HOJNOS REZSŐ dr.¹

— A III. táblával. —

I. Bevezető.

A magyarhoni radiolariák ismerete. .

A feldolgozott árvaváraljai Raesovavölgy és sárosszegyei Hanigovce anyaga oly bányulatos gazdag radiolariafaunát tartalmaz, hogy akár a fajok fellépését, akár a számbeli előfordulást tekintjük bármely radiolariában dús külföldi lelethely gazdagságával kiállja a versenyt.

Összehasonlító anyagul a budapesti Tudomány Egyetem paleontológiai gyűjteményében található olyan kova- és mészciszolatokat vizsgáltam, melyekben radiolariák jelenléte sejtető volt. Eme vizsgálatnál két szempontot tartottam szem előtt: a lelethelyek radiolaria gazdagságának összehasonlítását a magyarországi előfordulásokkal és a radiolariák elterjedését, melyből a fauna sztratigrafiai értékére következtethetünk. Tizen-nyolc lelethelyről való ciszolat átvizsgálása után a radiolaria-gazdagságot négy fokozatba osztottam, ú. m.:

<p>I. Igen gazdag:</p> <p>Limpat jaspis, Svájezi jaspis, Hanigovce, Árvaváralja (Raesovölgy),</p>	<p>II. Gyakori:</p> <p>Carpena, Pisznice, Cilli, Petacidi.</p>
---	--

¹ A Magyarhoni Földtani Társulat 1916 május 3-i szakülésén bemutatta PAPP KÁBOLY dr. főtitkár.

III. Kevesebb gyakori:	IV. Elvétele:
Cernajka,	Királykút,
Felső-Eörs.	Ilsele,
	Parád,
	Calcare grizanna.

Amíg HAECKEL a recens, addig RÜST a fosszilis radiolariák rendszerbe foglalója és ismertetője. RÜST. Európa különböző országaiból írt le jaspisokból, meszekből, kovákból és koproilitokból radiolariákat. Külföldről (mint hazai vonatkozásúakat) említi az urschlaui aptichusos palát, a cernajkai (Szerbia) és cillii (Stájerország) kovás meszeket, a west-schweitz-i, pfronti és limpati jaspisokat az ilselei koproilitokat. Ő az egyedüli, aki Magyarországról radiolariákat írt le még pedig a következő lelethelyekről: Piszke (dogger), Pisznice (liász), Felső-Eörs (keuper), Királykút (keuper), Szt. László (titon), Lábatlan középdogger), Csernye (alsóliász), Podbiel (neokom), Bükkhegység (karbon), Árvaváralja (neokom). Következő három értekezésében dolgozza fel a hazai anyagot: «Beiträge zur Kenntnis der fossilen Radiolarien aus Gesteinen der Jura»; «Beiträge zur Kenntnis der fossilen Radiolarien aus Gesteinen der Trias und der palaeozoischen Schichten» és «Beiträge zur Kenntnis der fossilen Radiolarien aus Gesteinen der Kreide.»

Az árvaváraljai, (racsóvavölgyi) anyag valószínűleg néhai HANTKEN MIKSA egyetemi tanár gyűjtéséből származik, amennyiben ő az olyan mész- és kovaanyagot, amelyben radiolariákat sejtett, összegyűjtötte és feldolgozás céljából felküldte a nagy fosszilis radiolaria specialistának RÜSTNEK.

Ez az oka annak, hogy munkáiban oly sok magyarországi lelethelyet említ. Néhai HANTKEN professzor összegyűjtött anyagából sok földolgozatlan maradt. A hanigovcei (Sáros m.) radiolariatartalmú kőzet az egyetemi paleontológiai gyűjteményből való. A kőzetek csiszolataiban a radiolariákat 103-szoros nagyítás mellett vizsgáltam, mely nagyítás a legjobban megközelíti a százat mint egységet, számos kísérlet után ugyanis azt találtam a legalkalmasabbnak. Olyan esetekben, mikor ez a nagyítás nem volt elegendő a radiolariák finomabb belső vizsgálatára, akkor 480-szoros nagyítást is használtam. Az árvaváraljai és hanigovcei kőzetek már külső megjelenésük tekintetében is hasonlóak, amennyiben vörösbarna színűek, a hanigovcei talán egy árnyalattal világosabb, természetesen egyenlő vastagságú csiszolatokat véve alapul. Még növelik ezt a hasonlóságot a fizikai tulajdonságok és végül a faunabeli egyezőségek is. Mindkét kőzet ridegen viselkedik; vékony csiszolatban eléggé áttetsző már a gazdag radiolaria fauna következtében is. Fémoldó savakban alig oldódik, ezért nem sikerült azon szándékom, hogy az anyakőzet kioldásával a radiolariákat kiszabadítsam és mint külön, mondhatnám recens szervezeteket vizsgáljam a zavaró színes anyakőzet mellőzésével. Később beláttam, hogy a radiolariákat tartalmazó anyakőzet nem hogy zavarólag hatna, hanem szinte kiemeli a színtelen áttetsző radiolariákat s gyakran még a meghatározást is megkönnyíti, amennyiben a színelosztódás és árnyékolás a belső szerkezetet vizsgálatra alkalmasabbá teszi. Az acélt karcollják, bár nem szikráznak vele, keménységük cca 6·4 a MOHR-féle keménységi fokozat szerint.

A kőzet keménysége és a radiolariatartalom között összefüggést véltem találni, amikor szabálynak azt gondoltam elfogadni, mely szerint a kőzet keménysége egyenes arányban áll a radiolariák számával, amennyiben azok kovából álló vázai tetemesen megnövelik ama kőzet keménységét, amelyben foglaltatnak.

Kivételek azonban itt is tömegesen tapasztalhatók. Rüst a teisendorfi flischben egy szürkésfehér mészben a radiolariák nagy számát (II) mutatta ki. Míg a traunsteini (Felső-Bajororsz.) flischből egy igen hasonló és ugyanolyan keménységű szürkésfehér mészben a radiolariáknak nyomát sem találta. A csi-szolatokban talált faunát a következő fejezetben ismertetem.

II. Az árvaváraljai és hanigovcei anyag faunája

Sphaerozoum sp.

A sphaerozoumok a radiolariák húséges kísérői. Sőt az olyan átkristályosodott kőzetekben, melyekben a radiolariák tönkrementek, kicsiny voltuk miatt a sphaerozoumok mégis fellelhetők. Előfordulásukból biztos következtetést vonhatunk radiolariák jelenlétére. Rüst gyakran kis mész, vagy kova-konkréciókkal kapcsolatban találta, az általam vizsgált anyagban ezt nem figyeltem meg. A háromsugarúság úgy látszik állandó, amennyiben csak annak többszöröse fordulnak elő. Egyfélesége ötös tagoltságot is mutat. A leggyakrabban egy kis háromágú alak jelenik meg, mely a vége felé vagy túszerűen elvékonyodik vagy kiszélesbül. Ezen kiszélesedés vagy bunkószerűen, vagy ívelten, sőt gyakran szétágazva határolódik el. A háromágúaknál a szárak közti szögét Rüst 120° -nak figyelte meg. Gyakori még egy gömbből álló alak is, amelyből hat sugár emelkedik ki, a sugarak hossza a gömb átmérőjének felét teszik. Rüst külföldről a svájci és algäui titonból az urschlauititichusos palából és az ilsedei koprolitból említi.

Magyarországból a piszkei, csernyeai meszekből és a hanigovcei kovaszirtből ismeretes.

Jelentősége a jura rétegeinek közelebbi meghatározásában rejlik, mint azt a radiolariák stratigrafiai értéke című fejezetben kifejtem. A titon jellegzetes kísérője.

Lelethely: a hanigovcei anyagban igen gyakori.

Caenosphaera rotundata n. sp.

(III. tábla, 1 ábra.)

Alakja belső szerkezet nélküli korong, melynek szélén sugaras öv van. Méretei, a sugár 0.71 mm, a sugaras öv vastagsága 0.23 mm.

Átmeneti fajnak fogható fel a *Caenosphaera pachiderma* és *Caenosphaera rossica* között. A *C. pachiderma* belseje finoman szemcsézett s a szélén levő sugaras övben a sugarak vékonyak és hosszúak a korong sugarának cca egyharmadát teszik. Míg a *C. rotundata* fajnál a sugaras öv a sugár egy hetedét teszi. A *Caenosphaera rossica* sugaras öve vékony, a sugarak vastagabbak,

de gyakran korrodált szélű korong belseje durván lukacsos. Még a *Caenosphaera rotundata* szerkezet nélküli.

Lelethely: az árvaváraljai és hanigovcei anyagban gyakori.

Caenosphaera regularis R.

Rüst a svájci jaspisból, az ilsedei koprolitból és az urschlai aptichusos palából említi. Az árvaváraljai és hanigovcei anyagban gyakori.

Caenosphaera carbonica R.

Csak elmosódott és töredékes alakjai ismeretesek. A gümbölyű lukacsok sorrendes elhelyezkedése és a méretek megegyezése ezen fajjal egyezik meg.

Rüst a harzi karbonból említi. Az árvaváraljai és hanigovcei anyagban nem ritka.

Caenosphaera paechiderma. R.

A west-svájci titon-jaspisból mutatta ki Rüst. Az árvaváraljai és hanigovcei anyagban is előfordul, azonban alárendeltebb szerepet játszik itt inkább a *C. rotundata*, a *C. carbonica* és a *C. regularis* fordul elő nagyobb mennyiségben.

A belseje azonban ritkán szemcsés mint azt Rüst rajzolja, hanem inkább hasonló az általam leírt *Caenosphaera rotundata* belső szerkezetéhez.

Rhodosphaera oligoporus n. sp.

(III. tábla, 2. ábra.)

Alakja korong, melyben a sugarak közötti rész világosabb mezőket alkot. A világos foltok (mezők) száma 10—11-ig. A fősugarakon kívül a kérget képező évben kis sugarak vannak, melyek a korongon túl nem nyúlnak. Méretek: a sugaras öv vastagsága: 0·11 mm., a világos mezők hossza 0·21 mm, a központi gömb 0·18 mm. Hasonló *Rh. devonensis* R. fajhoz, melyet Rüst a Harzból (Schäbenholz) ismertetett. Különbség a redukált sugár alkotta mezőkben, a kis sugarak vékonyságában és sűrűségében, a központi öv lukacsainak markánsabb jelentkezésében nyilvánul. Míg a *R. oligoporus* fajnál a kis sugarak vastagabbak, ritkábbak, a sugárközi mezők száma nagyobb és a központi gömb lukacsai mosódottabbak.

Rüst a *Rh. devonensis* fajt a karbonból és devonból mutatta ki, tehát a paleozoikumra látszott jellemzőnek. Közel rokonának előfordulása az árvaváraljai anyagban tehát egy újabb példa a radiolariák stratigrafiai értékének a csökkenésére.

Rhodosphaera hexazonata n. sp.

(III. tábla, 3. ábra.)

Alakja hat egymást körül fogó gömb, melynek minden második övében kis sugarak vannak. A középben egy sűrű apró szemcsés központi gömb foglal helyet.

Közel rokonfaj VINASSATÓL a carpenai titonból leírt *Rhodosphaera elegans* VIN., melynek csak három egymást körülfogó rácsozatosan hólyagos gömbje van. Míg a *Rh. haexazonata* hat gömbből áll melyek közül az 1. 3. 5-dik övben (kívülről befelé számítva) kis sugarak vannak.

Méretük 480-szoros nagyítás mellett a következők:

Legkülső öv 1 = 0.69 mm, 2 = 0.92 mm, 3 = 0.37 mm, 4 = 0.2₁ mm, 5 = 0.32 mm, 6 = 0.09 mm.

Lelet hely: az árvaváraljai anyagban igen ritka.

Amphibrachium töredék.

Hiányos megtartási állapota miatt közelebről meghatározatlan. Bár valószínű, hogy új faj, amennyiben a lukacsok elhelyezkedése egészen ájszerű, Magyarországról e nem még leírva nem volt.

Zygocyrcus budapestini n. sp.

(III. tábla, 18. áb:a.)

A belül üres gyűrű alakon egy dudor látható. Átmérője 0.63 mm. Alakja igen hasonló a *Zygocyrcus simplicissimus* fajhoz, melyen azonban ez a dudor hiányzik. A dudor ugyanazon anyagból áll, mint maga a határoló kéreg, benne kamrának nyoma sincsen.

Lelet hely: a hanigovcei és árvaváraljai anyagban elég gyakori.

Trochosphaera n. g.

Felületén hosszú tüskéket viselő, belsejében finom lukacsú szivacsos anyagból álló gömb.

Trochosphaera longispina n. sp.

(III. tábla. 4. ábra.)

A teljesen tömöttnek látszó gömbkéregből ugyancsak tömött, végeik felé kihegyesedő sugarak lépnek ki. A gömb belseje tömötten szivacsos szerkezetű.

A korong átmérője 480-szoros nagyítás mellett 3.13 mm, a sugarak hossza 2.38 mm.

A trochosphaera új nem külső alaki sajátosságait illetőleg legjobban meg-egyezik az *acantosphaera* és *heliodyscus* nemekkel. Eltér ezektől azonban a következőkben: az *acantosphaera*-nem kérgében kis sugarak észlelhetők, ami a trochosphaera nemnél hiányzik.

A *heliodyscus* nem jóval kisebb, hálózatosan hólyagos gömbjének felületén 12—14 tömör sugaras tüskéje van, míg a trochosphaera nemnek aránylag nagyobb és kisebb tüskéket viselő gömbje tömötten szivacsos szerkezetű.

RÜST e két legközelebbi rokon nemet a cabrieri karbonból említi.

Lelet hely: Az árvaváraljai anyagban igen ritka.

Thaecosphaera Pappii n. sp.

(III. tábla, 5. ábra.)

Három aránylag vastag sugaras oszloppal összefűzött gömb. A sugaras oszlopok a külső gömbhétől kiindulólág egészen a középponti kis gömbig nyúlva abba olvadnak. Három egymást körülfogó gömb közül a külső és a belső korong durvább szemcsézettsgű, míg a középső finomabban szemcsézett szivacsos szerkezetet mutat.

Méretei: az első öv 0·29 mm, második öv 0·18 mm, a központi korong 0·24 mm.

Átmenetet alkot Rüsttől a sziciliai karbonból említett *Th. sicula* és *Th. sexactis* között. *Th. siculanál* belül hálószerűen elágazó szerkezetű három gömb van, amelynek szerkezete központ felé elmosódik, míg *Th. pappi* fajnál három erőteljes sugár található.

Th. sexactis R.-nél hat sugaras oszlop van, a központi gömb pedig szerkezetnélküli, míg a *Th. pappinál* csak három sugaras oszlop és három gömb van.

Lelethely: az árvaváraljai anyagban ritka.

Rhopalastrum Crevolense Pant.

PANTANELLI két egyenlő és egy különböző karú alakot említ *Euchitionia crevolense* néven, amit Rüst *Rhopalastrum crevolensével* von össze. A hanigovcei kovában csak töredékei ismeretesek.

Rhopalastrum hungaricum n. sp.

(III. tábla, 6. ábra.)

Három kar oly módon helyezkedik el, hogy két kar egy egyenesbe esik, a szárak közötti szög közel 180°, míg a harmadik kar merőlegesen áll a két kar képezte egyenesre. A karok hossza egyenlő, melyek két sorban durván lyukgatottak és homorúan határoltak.

A karok hossza 0·72 mm, vastagsága 0·17 mm. Mint átmenet fogható fel a *Rhopalastrum* és *Dictiastrum* nemek között, amennyiben a lukacsok fellépése a szárak közötti szögek egyenlőtlensége a *Rhopalastrum* nemre a szárak végének kifejlődése pedig a *Dictiastrum* nemre utal.

Lelethely: árvaváraljai és hanigovcei anyagban elég gyakran található.

Rhopalastrum tuberosum. R.

Rüst nyomán csak a cernajkai titonból az urschlauai aptichusos palából és a svájci jaspisból ismeretes. A titon jellegzetes kísérőjének látszik. Az árvaváraljai anyag elég szembetűnő alakja.

Staurosphaera antiqua. R.

Eddig a felsőörsi triászból a csernyei liászból volt ismeretes. Külföldről RÜST a svájci jaspisból és VINASSA a carpenai titonból mutatta ki. Az árvaváraljai anyagban gyakori.

Staurosphaera gracilis. R.

RÜST a csernyei liászból, az ilsedei koprolitból, a svájci jaspisból és az urschlaui aptichusos palából említi. A hanigovcei anyagban gyakori.

Staurosphaera inaequale, n. sp.

(III. tábla, 7. ábra.)

Alakja durván lukacsos, rombus, melynek négy csúcsán hegyes szerkezet nélküli nyúlványok vannak.

Méretei: a törzs hossza 0·57 mm, a karok közül a rövidebbek 0·56 mm, a hosszabbak 0·71 mm. Közel áll a RÜST által leírt *Staurosphaera antiqua* fajhoz, amennyiben a tüskéken nem láthatunk barázdát és sem más szerkezetet. Míg a *Staurosphaera inaequale* törzsében durván lukacsos szemcsék vannak.

Lelethely: az árvaváraljai és hanigovcei anyagban elég gyakori.

Hagiastrum astrictum. R.

RÜST ezen név alatt két alakot ír le egy kar nélküli rombus alakú fiatalabb (?) egyént és egy karokkal bíró alakot, ahol a karok a rombus csúcsainak megnyúlásából származtathatók. A racsosavölgyi kovában még a kettő közötti átmenetet is találtam, amennyiben a karok a teljes nagyságot még nem érték el ugyan, de a csúcsok között már erős befűződés található.

RÜST a svájci anyagból mutatta ki. Az árvaváraljai és hanigovcei csiszolatokban gyakori.

Hagiastrum egregium. R.

Eddig csak a svájci jaspisból volt említve. Az árvaváraljai anyagban gyakori.

Druppula magna n. sp.

(III. tábla, 8. ábra.)

Alakja tojásdad, középpontjában apró téglányokból álló magszerűen elhelyezett tojásdad gömbszelvényekkel. A központi elhelyezkedésű gömböt alkotó szelvénydarabok előbb körkörösén haladnak, majd három teljes kör után egymás mellett köröket nem alkotva, foglalnak helyet. A külső tojásdadalakot körülvevő vastag perem hólyagosan szemcsés szerkezetű. A külső gyűrű vastagsága 0·21—0·32 mm-ig, a belső gyűrű 0·71—0·73 mm-ig.

Hasonló a Rüstől az asturiai triászból leírt *Druppula pomatia* fajhoz amely tojásdad alakja mellett szintén hólyagosan szemcsés, a központi megnyúlt gömb szerkezete azonban durván hólyagos, míg a *Dr. magna* központi része apró szelvénydarabokból áll.

Lelethely: az árvaváraljai és hanigovcei anyagban ritka.

Ez a nem szilurtól a krétáig ismeretes, a titonból eddig egy faja sincsen említve. Rüst 12 fajtát a langenstregisi szilurból a déluráli devonból és a harzi s sziciliai karbonból említi. A krétából csak egy fajt a *Druppula Muraii*-t mutatta ki a cilli koprolitból.

Lelethely: Az árvaváraljai és hanigovcei anyagban ritka.

Stylosphaera resistens. R.

A svájci jaspisból említi Rüst. A hanigovcei kovában elég gyakori. Jó megtartású alakjai ritkák, amennyiben csatornát viselő bipolárisan elhelyezkedő szárai gyakran nem esnek a csiszolat síkjába vagy eltolódnak.

Tripocictia elegantissima n. sp.

(III. tábla, 9. ábra.)

Alakja egyenlőoldalú háromszög, melynek csúcaiból túszerű, barázda nélküli hegyes nyúlványok lépnek ki. A nyúlványok hossza 0.69 mm, a test oldala 0.64 mm.

Hozzá legközelebb áll a Rüstől leírt *Tripocictia trigonum*, amely a svájci jaspisból és az urschlaui aptichusos palából ismeretes. A *Tripocictia trigonum* szárai egyenlő távolságban vannak egymástól, azaz egyenlő szögeket zárnak be, a lukacsok szórtak és csatorna a szarakban nem észlelhető. Míg a *Tr. elegantissima* fajnál két szár egy egyenesbe esik, a lukacsok pedig a határoló háromszög oldalaival párhuzamosan helyezkednek el.

Lelethely: az árvaváraljai anyagban elég ritka.

Haexastilus primaevus. R.

Gömbölyű rácsos alakja a három nyúlvánnyal elég gyakori a racsovai anyagban. Rüst a csernyei liászból és a rigi fekete szarúköből említi.

Haliodyctya n. g.

A váz rácsozatosan négyszögű, csúcsain négy megnyúlt ugyancsak rácsozatos nyúlvánnyal.

Haliodyctya Lörentheyi n. sp.

(III. tábla, 10. ábra.)

A négyszöges középrészben négy sorban elhelyezett gömbölyded lukacsok a négy nyúlványban pedig erősen megnyúlt s kétsorban elhelyezkedő rácsosan lukacsos szerkezet látható.

Úgy látszik csak az egymással szemközti nyúlványok egyenlők. Méretek: hossza 1.48 mm, szélesség 1.10 mm, 103-szoros nagyítás mellett. A szárak vége elmosódott és határozatlan ezért a közölt méretek csak az ismertetett példányra vonatkoznak.

Hozzá legközelebb áll alaki szempontból a *staurodyctia* nem csakhogy ennek szárai tömörek és szerkezetnélküliek s csak a korong maga rácsos szerkezetű; míg a *haliodyctyanál* a törzs és a szár egyaránt rácsos szerkezetű.

Közel rokon még a *stilodyctya* nem is, melynek váza kerek, vagy lekerített négyyszögű s szintén rácsos szerkezetű.

A számra és helyzetre nézve egyaránt változatos nyúlványok itt is tömöreknek látszanak. A *haliodyctya* nem ezek szerint a *Discoida* alosztályon belül a *Porodiscida* családba tartozik.

Lelet helye: az árvaváraljai anyagban csak egy teljes alak található, nyomai azonban több csiszolatban megellehetők.

Rhombodyctyum n. g.

Durva lukacsú rombus alakú két a nagyobbik átló irányában fellépő nyúlványokkal.

Rhombodyctyum perspicum n. sp.

(III. tábla, 11. ábra.)

Alakja durván szemcsés rombus két a végén kibegyesező nyúlvánnyal. Méretei: hossza 1.18 mm. Közel áll hozzá a *Theosyringium* nem, amelynek korong alakján szintén két lukacsos nyúlvány van. Míg a *Theosyringium* nemnél kamranyomok vannak, addig a *Rh. perspicumnál* rombus alakon belül csak hálózatosan szemcsés lukacsosság látható. A *Rhombodyctyum* nem a *Porodiscida* családon belül a *Stylodyctya* alcsaládba tartozik.

Lelet helye: az árvaváraljai és hanigovcei anyagban ritka.

Cennilepsis monoceras. R.

Csak a svájci jaspisból volt ismeretes. A magyarhoni alakok tengelye kissé jobban hajlik el a függőlegestől, mint a svájci jaspisból rajzoltaké. A lukacsok is redukáltak, amennyiben csak 7—9 sor van, míg Rüst 9—11 sor lukacsot említ.

Cennilepsis Rappii. R.

Míg a svájci jaspis 11 *Cennilepsis* fajjal van jellemezve, a magyarhoni anyagból csak négy faj ismeretes. Rüst a *C. rappii* fajt a svájci jaspison kívül az urschlaui aptichusos palából említi, mint nem ritka alakot.

Theosyringium primaevus n. sp.

(III. tábla, 12. ábra.)

Alakja nagyjából letompítottan ötszögű, melynek két polusán egy-egy nyúlványa van. A felső rövid tompa, míg az alsó hosszabb csőszerűen megnyúlt lefelé hegyesedő és szitaszerűen lukacsos.

Belsejében kamarákra való elkülönülés nyomai láthatók. PANTANELLI a *Theosyringium Amaliaenél* három kamarát vél találni (PANTANELLI: contre piccole concemerazioni). Rüst ezen fajánál szintén kamarák nyomairól beszél (Rüst: Andeutungen von Kammern). Nincsen kizárva tehát, hogy ezen fajnál is a kamra felosztódás feltalálható lenne.

E nem alakjai csiszolatban többnyire korongalakúak. Rüst csak egy alakot említi a *Theosyringium Helveticumot*, melynek alakja nem korong, két nyúlványa azonban ezen is eltérő alakú.

E nemen belül Rüst elég nagy szabadságot enged meg, ami a munkáiban rajzolt egyénekből is kitűnik.

Fontosnak tartja azonban a bipolarisan elhelyeződő nyúlványokat és a lukacsok fellépését. Rüst e nem képviselőit az ilsedei koproilitból a west-svájci titon-jaspisból, a szicíliai karbonból és gardanezzai neukomból említi. A legközelebb álló faj a *Th. Helveticum* a titoni jaspisból ismeretes.

Nagy stratigrafiai értéke ezek szerint nincsen. Az árvaváraljai anyagban igen ritka.

Theosyringium Amaliae Pant.

Magyarországból csak a csernyei alsó liaszból volt ismeretes. A racsovai anyagban igen gyakran a metszet vastagsága folytán egy másik egyén kepe oly zavarólag hat, hogy hajlandók lennénk egy új négyágú alakot feltételezni és csak több metszet ellenőrzése mellett lehet őket elkülöníteni.

Theosyringium proboscideum. R.

A titon kísérője, amennyiben eddig a cernajkai szarúköből, a pfronti és svájci jaspisokból ismeretes. A racsovai és hanikovcei kovában nem ritka. Magyarországból eddig nem volt említve.

Némi változás fellép azonban az árvaváraljai alakokon, amennyiben megfigyelésem szerint a középső korongalakú rész a két nyúlvány irányában kissé megnyulik és tojásdad alakú.

Tricolocirtis n. g.

Három egymás fölötti durván lukacsos kamarából áll. Vázának felső kamráján sarkantyúszerű nyulványa van.

Tricolocirtis ligustica n. sp.

(III. tábla, 13. ábra.)

Váza három egybenyiló nagy lukacsú kamarából áll, melyek közül a legfelső hegyes nyulványt hordoz. Az alsó kamara látszólag szintén kihegyesedik, amely elmosódott volta miatt azonban tisztán nem látható.

Méreték: az első kamara hossza a függelékkal 0.48 mm, középső kamara hossza 0.43 mm, végső (kúpban végződő?) 0.47 mm.

Rokonsági kapcsolat alapján a Triocirtida alcsaládon belül a Tricolocapsa és Theocirtis nemek között képez átmeneti nemet. Amíg ugyanis a külalak és a lukacsos szerkezet a Tricolocapsa nemre utal, addig a hegyes nyulvány a Thæocirtis nemhez hozza közelebb. Tehát mindkét nemből egyesít magában jellegeket. A hármas szelvényezettség és a lukacsos szerkezet azonban mindkettőtől elkülöníti.

Lelethely: a hanigovcei és árvaváraljai anyagban egy teljes példány és töredékei ismeretesek,

Podocirtis töredék (n. sp.?)

Alakja rácsos szerkezetű, hegyes nyulványt viselő, alul elmosódott süveg. Nagy jellegekben az *Ehrenberg* Microgeologie (Das Erden und Felsen schaffende Wirken des unsichtbaren kleinen selbstständigen Lebens auf der Erde) című munkájában 36. tábla, 23. fig. említett *Podocirtis papalístól* annyiban különbözik, hogy a nyulványt viselő felső rész lukacsos alapú s mintegy külön részt képez. Az alsó rész sérült volta miatt az alakot közelebről nem határozhattam meg.

Lelethely: az árvaváraljai anyagban csak egy töredéke ismeretes.

Sethocapsa hanigovcensis n. sp.

(III. tábla, 14. ábra.)

Elég nagy hosszúságú tojásdad alakon sarkantyúszerű nyulvánnyal bíró kisebb fejecske (Köpfchen) van. Az aránylag nagy, vékony válaszfallal elkülönített lukacsok hálózatos elhelyezkedésűek.

Méretei: hossza 1.32 mm (a nyulvánnyal együtt) legnagyobb szélesség 0.61 mm.

Legközelebb áll hozzá Rüstől a déluráli devon jaspisából leírt *Sethocapsa obstipa*, mely abban különbözik ettől az új fajtól, hogy fejcskéje erősen fűződik le a tojásdad törzsről, e nyulványa rövid és tompa, a lukacsok kisebbek és sűrűbbek. (Egy sorban 11–13 lukacs van.) Míg a *S. hanigovcensis*

fejcskéje csak külsőleg fűződik le a tojásdad törzsről, a nyulvány hosszú és hegyes, a lukacsok nagyobbak.

E nem az alsó devontól a krétaig ismeretes. Rüst a felsőeörsi kagylós-mészből is említ egy *Sethocapsa* fajt a *G. oclusiva*-t.

Lelethely: Az árvaváraljai és hanigovcei anyagban elég gyakori.

Sethocapsa globosa. R.

Az urschlai aptichusos palából mutatta ki Rüst. Magyarországról eddig említve nem volt. Lelethely: A hanigovcei kovában nem ritka.

Stichocapsa perpasta. R.

A titon kísézője, amennyiben eddig csak ezen emeletből ismeretes. Rüst a szentlászlói darabos mészből és a svájci jáspisből említi. A hanigovcei kovában gyakoribb, az árvaváraljai ritkább előfordulású. Inkább csak töredékeiben található, a jellegző sajátságok (amilyenek az övenkint kétsorosán elhelyezett lyukacsok és a homorú felső határoeltság) fenmaradásával.

Stichocapsa Petzholdti. R.

A westswatzi jaspisből említi Rüst. A magyarországi alakokon a sorokban elhelyezett lyukacsok mosódottabbak a Rüsttől rajzoltakéhoz képest.

Az árvaváraljai anyagban elég ritka.

Archicapsa rotundata. D.

A swajtzi jaspisből ismertette Rüst aki ott mint gyakoribb alakot említi. Magyarországból eddig ismertette nem volt. Az árvaváraljai kovában ritka.

Spyrocapsa töredék.

Rüst az urali devonból említi a *Spyrocapsa auginella* R. és a *Sp. taenia* R. fajokat.

Az árvaváraljai anyagban egy töredék ismeretes.

Thaeocapsa acuta n. sp.

(III. tábla, 15. ábra.)

Alakja tojásdad, melyben két egymással nem közlekedő szerkezetnélküli kamara van. A fal kéregszerűen egybefoglalja a két kamarát és egy sarkantyú-szerű kinövést visel. Méretei: hossza 0.53 mm, szélessége 0.48 mm. Alaki szempontból hozzá legközelebb áll a Rüsttől a svejci jaspisből említett *Th. Emiliae*, amely szintén két kamarás, de finom lukacsos szerkezettel, a nyulvány tompa, rövid és lukacsos. Míg *Th. acuta* kamarájának belsejében a szerkezet nem lát-

ható és a tövisszerű nyulvány előrehajolt, szerkezetnélküli és hegyes. **L e l e t h e l y** : a hanigovcei csiszolatokban elég ritka.

Theocapsa Kochii n. sp.

(III. tábla. 16. ábra.)

Alakja egyirányban kissé megnyúlt gömb, melyen a megnyúlás irányában az egyik sarkon egy nagyobb és egy kisebb kamrát tartalmazó tag van. A héj vastag (0·09 mm) benne kis lécecskék (0·02 mm) láthatók. A két kamra nem közlekedik egymással. Legközelebb áll a Rüstől leírt *Theocapsa obesa* fajhoz külső alakját tekintve. Ezen fajnál belső szerkezet nincsen, a héj vastag, és három kamrája van. Míg a *Theocapsa kochii* fajnál a kéregben lécecskék vannak és a kisebb kamrák jobban befűződnek. Rüst a piszkei liászból és a rigi kovamészből a *Theocapsa mediaoblunga* és a *Th. medioeducta* fajokat PANTANELLI leírása alapján a *Th. elongatata* a piszkei középső liászból említi.

L e l e t h e l y : a hanigovcei anyagban ritka.

Theocapsa quadrata. R.

Eddig csak a svájci jaspisból volt ismeretes. Fellépése tehát jellegzetes a svájci és a hazai titon rokonságának megállapításánál, ami a paleozoológia szempontjából bir fontossággal.

Theocapsa obesa. R.

Rüst a svájci jaspisból ismertette, ahol mint nem ritka előfordulású alak szerepel.

Magyarországból eddig kimutatva nem volt.

Lithocampe cretacea. R.

Kilenc egymással közlekedő kamara alkotja. Rüst a pfronti és a teisen-dorfi jaspisokból mutatta ki, Magyarországról eddig nem volt ismeretes.

Lithocampe coarctata. R.

A *Lithocampe* nemen belül Rüst igen nagy szabadságot enged meg, mint azt ezen nem alá foglalt különböző alakú és szerkezetű fajai is bizonyítják. A kamrák hol összeköttetésben állnak egymással, hol nem, számuk változó.

Sőt egy fajon belül is megengedhető kisebb eltérés, amely a főjellegekkel nem ellenkezik. A *Lithocampe coarctata* R.-nál is több variációt találtam. 5, 6 kamrást hol a kamarák hol összefolytak, hol pedig különváltak voltak. Mint azt a későbbi vizsgálataim is igazolták ezen különbségeket a csiszolat minéműsége okozta.

Háromféle variációt találtam ezen fajon belül, egy a Rüstől említett 6 kamarásat és két ötkamarásat, amelyek abban különböznek egymástól, hogy a kamarák közti befűződés erősebb. Rüst a csernyei liászból és az ilsedei koprolitból mutatta ki.

L e l e t h e l y: az árvaváraljai és hanigovcei anyagban elég ritka.

Spongophacus Hantkenii n. R. var.

A Rüst-től leírt *Spongophacus Hantkenii* fajtól annyiban különbözik, hogy külső kerete sokkalta vékonyabb. A méret is arányosan redukálódik.¹ A belső rész sötétebb árnyalatú, azonban hálózatosan hólyagos.

L e l e t h e l y: az árvaváraljai anyagban ritka.

Xiphocapsa n. g.

Dudort viselő gömbded váz szivacsos szerkezettel. A kamrák két sorban egymás mellett vannak.

Xiphocapsa tetraporata n. sp.

(III. tábla, 17. ábra.)

Alakja gömbded, melynek egyik végén dudora van. A váza amennyire megítélhető, finoman szivacsos szerkezetű. A dudorban két kisebb, míg magában a jóval nagyobb testben két nagyobb kamrája van.

Mint új nemet a *Stychocyrtida* alcsaládon belül a *Stichocapsa* és *Cirtocapsa* nemek közé helyeztem a rokonsági kapcsolat alapján, amennyiben a *Stychocapsa* nem tojásdad alakú, szintén több kamarás azzal a különbséggel, hogy míg *Cytocapsa*nál egymás fölött egy sorban addig a *Xiphocapsa* nemnél két sorban vannak elhelyezve. A *Cirtocapsa* nemnek a legfelső kamaráján hegyes sarkantyú-szerű vagy tompa dudora van. Ez a tompa dudor az a jelleg, amely a *Cirtocapsa* új nememhez közelíti, amit a *Xiphocapsa* elnevezéssel akartam kifejezni. Tehát a *Xiphocapsa* nem úgy a *Stychocapsa*, mint a *Cirtocapsa* nemből egyesít magában jellegeket.

Méretei: hossza 0.83 mm, szélesség 0.64 mm.

L e l e t h e l y: A hanigovcei és az árvaváraljai anyagban ritka.

¹ Rüst sehol sem említi megrajzolt alakjaiknál a használt nagyítást, ezért az átszámítás megkönnyítésére egy képletet állítottam fel, amellyel a Rüst által használt nagyítás megállapítható. Ezen képlet azon elven alapul, hogy a nagyítás foka arányos a mért alak számbeli értékével. $Q = \frac{\mu \cdot q}{m}$ Ahol az általam használt nagyítás (μ) a mért mennyiség (m) a Rüst által mért mennyiség (q) a nagyítás Q .

A Magyarországról eddig leírt spumellariák.

- | | |
|---|---|
| 1 <i>Sphaerozoum</i> sp. (8-féleség).* | <i>Rhopalastrum nudum.</i> |
| <i>Caenosphaera carbonica</i> R.* | <i>Rhopalastrum hungaricum</i> n. sp.** |
| <i>Caenosphaera pachiderma</i> R.* | 30 <i>Rhopalastrum proavitum</i> R. |
| <i>Caenosphaera bakonyana</i> R. | <i>Rhopalastrum crevolense</i> R.* |
| 5 <i>Caenosphaera rotundata</i> n. sp.** | <i>Dictyastrum singulare</i> R. |
| <i>Caenosphaera regularis</i> R.* | <i>Hagiastrum astrictum</i> R.* |
| <i>Caenosphaera lacunosa</i> R. | <i>Hagiastrum plenum</i> R. |
| <i>Cennilepsis multiplex</i> R. | <i>Hagiastrum egregium</i> R.* |
| <i>Cennilepsis Rappii</i> R. * | <i>Haliodictya Lörentheii</i> n. sp.** |
| 10 <i>Cennilepsis jaspidea</i> R. | <i>Rhombodictyum perspicum</i> n. sp.** |
| <i>Cennilepsis monoceros</i> R.* | <i>Spongurus resistens</i> R. |
| <i>Staurosphaera gracilis</i> R.* | <i>Spongodictium involutum</i> R. |
| <i>Staurosphaera inaequale</i> n. sp.** | 40 <i>Spongotractus cocostilus</i> R. |
| <i>Staurosphaera sedecimporata</i> R. | <i>Druppula cornus</i> R. |
| <i>Staurosphaera antiqua</i> R. | <i>Druppula angustiporata.</i> |
| <i>Trochosphaera longispina</i> n. sp. ** | <i>Druppula magna</i> n. sp.** |
| <i>Rhodosphaera oligoporus</i> n. sp.** | <i>Porodiscus communis</i> R. |
| <i>Rhodosphaera haexaronata</i> n. sp.** | <i>Porodiscus subpiralis</i> R. |
| <i>Thaecosphaera Pappii</i> n. sp.** | <i>Porodiscus paronae</i> R. |
| 20 <i>Stylosphaera resistens</i> R.* | <i>Porodiscus parvulus</i> R. |
| <i>Tripociclia elegantissima</i> n. sp.** | <i>Triactoma titonianum</i> R. |
| <i>Haexastilus primaevus</i> R. | <i>Anphibrachium töredék.*</i> |
| <i>Cierposphaera circumplicata</i> R. | 50 <i>Pentalastrum primitivum</i> R. |
| <i>Staurolonche robusta</i> R. | <i>Hexalastrum infans</i> R. |
| <i>Staurolonche extensa.</i> | <i>Axocoris?</i> |
| <i>Staurolonche Hantkenii.</i> | <i>Zygocircus simplicissimus</i> R.* |
| <i>Rhopalastrum tuberosum</i> R.* | 54 <i>Zygocircus budapestini</i> n. sp.** |

A Magyarországról eddig leírt Nassellariák.

- | | |
|--|--|
| 1 <i>Thaepodium micropus</i> R. | <i>Tetracapsa Hantkenii.</i> |
| <i>Thaesyrringium primaevus</i> n. sp.** | <i>Lithocampe pervulgata.</i> |
| <i>Thaesyrringium proboscideum</i> R.* | <i>Lithocampe tutata.</i> |
| <i>Thaesyrringium amaliae</i> R.* | <i>Lithocampe Haeckelii.</i> |
| <i>Thaeocapsa elongata</i> R. | <i>Lithocampe cretacea.</i> |
| <i>Thaeocapsa medioreducta</i> R.* | <i>Lithocampe coarctata vari.**</i> |
| <i>Thaeocapsa quadrata</i> R.* | 20 <i>Stichocapsa perpasta</i> R. |
| <i>Thaeocapsa obesa</i> R.* | <i>Stichocapsa biceps</i> R. |
| <i>Thaeocapsa acuta</i> n. sp.** | <i>Stichocapsa bükkiana.</i> |
| 10 <i>Thaeocapsa Kochii</i> n. sp.** | <i>Stichocapsa petzholdtii</i> R.* |
| <i>Lithornitium biventre</i> R. | <i>Archicapsa rotundata</i> R.* |
| <i>Lithoeampium rectilineum</i> R. | <i>Archicapsa piriformis</i> R.* |
| <i>Tetracapsa Zinkenii.</i> | <i>Sethocapsa hanigovcensis</i> n. sp.** |

<i>Sethocapsa oclusiva</i> R.	<i>Spongophacus Hantkenii</i> R. varj.sp.**	
<i>Sethocapsa globosa</i> R.*	<i>Spyrocapsa</i> *	} töredék.
<i>Tricolocirtis ligustica</i> n. sp.**	<i>Podocyrtis</i> *	
30 <i>Xiphocapsa tetraporata</i> n. sp. **	34 <i>Podocapsa</i> *	

III. A kőzet kora és a radiolariák sztratigrafiai értéke.

Radiolariák már az allgonkiumban elég nagy fajszámban vannak, a *Nassellaria* típus már itt elkülönült a *Spumellaria* típustól. Megjelenésük a földön tehát a legrégebbi korra vezetendő vissza. Ezen szempontból való alaposabb vizsgálat bizonyára fényt vetne e problémára is. Rüst a triász, jura és kréta rendszereken kívül a paleozoikus *radiolaria* faunát is tanulmányozta és így időbeli megjelenését és elterjedését is megfigyelhette erről egy stratigrafiai táblázatot közöl: «Beiträge zur Kenntniss der fossilen Radiolarien aus Gesteinen der Trias und der Paleozoischen Schichten». című munkájában, melyben minden fölösleges magyarázat nélkül csak az adatokat említi. Kár, hogy csak számokat említi a nemek nevének mellőzésével.

A vezér radiolariák szerepe hasonló a vezér kőületekéhez, amennyiben nem egy faj, hanem a vele előforduló egész fauna adja meg a földtörténeti jelleget.

Vannak azonban szintjelző nemek és fajok is — legalább a mostani ismereteink alapján — melyek egy korban hirtelen jelennek meg az új megváltozott viszonyokhoz azonban nem lévén képesek eléggé alkalmazkodni, elpusztulnak.

Egyes nemek azonban, mint a *Caenosphaera*, mely változatos alakjaival a devontól egész napjainkig ismeretes nem birhat nagy földtörténeti szempontból értékkel.

A *Caenosphaera carbonica* R. mint neve is mutatja, a carbonra volna jellemző, de az árvaváraljai kőzetben is mint nem ritka faj szerepel.

Hasonlóan feltaláltam a *Lithocampe cretacea* R. fajt is. Ami újabb bizonyíték arra nézve, hogy a korokat jelző fajnevek használata gyakran zavart okozhat, amennyiben az esetleges későbbi vizsgálatoknál egy másik szintből is ismerté válhatik és így félreértésre adhat alkalmat.

Rüst a *Rhodosphaera* nemet csak a paleozoikumból említi, nekem azonban sikerült egy fajtát a hanigovcei anyagból is kimutatni. A *Spyrocapsa* nem eddig csak az urali alsó devonból volt ismeretes. Bár a vizsgált anyag alapján, ha mindjárt töredékesen és közelebbről meghatározatlan példány alapján is, de a *Spyrocapsa* nem föltétlen jellegeivel megegyező fajt sikerült találnom a sárosmegyei anyagban. Ezekből a példákból is látható, hogy milyen kevésbé ismeretes az egyes nemek és fajok függélyes elter-

¹ Az egy csillaggal jelzettek eddig Magyarországról még nem voltak említve.

² A két csillaggal jelzettek pedig új fajok.

jedése. Az árvaváraljai és hanigovcei kőzet faunája nemcsak főbb vonásokban egyezik meg, hanem úgy a nemekben, mint azok számbeli fellépésében — néhány helyi jellemző alaktól eltekintve — egymás mellé állíthatók.

Egy szembetűnő faunisztikai körülmény von határt a két kőzetfésülés köze és ez a *Sphaerözoum*ok fellépése a hanigovcei vörösbarna kőzetben. A hanigovcei anyagban a Sphaerözoumoknak vagy nyolc fésülése van, ilyeneket azonban Rüst a «Beiträge zur Kenntniss der foss. Radiolarien aus Gesteinen der Jura» című munkájában a svájci titon jaspisokból mutatott ki, sőt Pantanelli a toscanai titon jaspisból is említ. Bár az egyes fajokat nem különíti el, hanem csak összefoglaló néven tárgyalja őket, mint *Sphaerözoum species*. Ez a nem a széthullott szivacs-tükre emlékeztet és igen változatos alakú. Van közöttük tűvékonyságú, hol a szárak közötti szög egyenlő, máskor a szárak megvastagodnak s végükön bunkó vagy ivelt kiszélesedés tapasztalható. Rüst előbb említett munkájában egy fényképet is közöl ezekről. A svájci csiszolat alapján az itt előforduló *Sphaerözoum* fajok úgy alakú, mint más tulajdonságaikban teljesen megegyeznek a sárosmegyei fajokkal. Igen valószínű tehát, hogy ezen kőzetek a legfelső malmból, — titoni emeletből — valók. Bár Rüst a doggerből is kimutatott egyes *Sphaerözoum* egyéneket, ezek száma azonban cenyésző a titonban előfordulókéhoz képest. Míg a lábatlani doggerban kb. egy cm²-nyi csiszolatban három egyén van, a piszkei liászban kettő, addig a svejci és a hanigovcei csiszolatokban 8—10.

A kőzet korára vonatkozólag, Rüst a juráról szóló művében Árvaváraljáról neocomot és középső malmot említ, ez utóbbit azonban HANTKEN professzor kétségesnek jelzett. A kőzetet azonban, mint világosszürke meszet a neocomból (*Paleontographica* XXXI. 274. oldal), majd mint sűrű vörös meszet a középső malmból írja le. Van azonban utalás a felső malmra is, amennyiben K. M. PAUL:¹ «Die Karpathensandstein und Klippenbildungen zwischen dem Gebirgszuge der Arvaer Magura und dem Arva flusse von Turdossin bis Árvaváralja», című munkájában ugyanis a Racsovavölgy geológiájáról annyit mond, hogy látszólag a legfelső Malm van képviselve. K. M. PAUL ugyanis ezeket mondja: «Doch scheinen die grauen Hornsteinkalke der Podbjelerklippe, sowie die rothen Hornsteinkalke welche im Racso wathale die Neocommergel unterlagern, und welche mit dem rothen Aptichenkalke von St. Veit bei Wien petrographisch grosse Aehnlichkeit haben, die höheren Malmschichten zu representieren». Ezt a geológiai feltevést megerősítik a radiolariák is, amennyiben az előbb említett *Sphaerözoum*okon kívül még más nemek és fajok is a titonra utalnak. Igen jól felhasználható ellenőrzésül a Szt.-Lászlói, cernajkai és svejci titon faunája. A cernajkai (Szerbia) titonból Rüst a következő fajokat említi: *Caenosphaera pachiderma* R.*, *Staurosphaera antiqua* R.*, *Triactoma titonicum* R., *Rhopalastrum nudum* R.*, *Rhopalastrum tuberosum* R.*, *Theosyringium proboscideum* R.*.

¹ Verhandlungen der K. geologischen Reichsanstalt (Wien, 1867.).

Ahol a csillaggal jelölt fajokat a racsovai, illetőleg a hanigovcei anyagban is megtaláltam.

Szt.-Lászlóról a *Staurolonche extensa* R., *Dictiastrum singulare* R., *Stichocapsa perpasta* R. fajok azok, amelyeket én is kimutattam a megvizsgált anyagokból.

A carpenai (Spezia) titont VINASSA tanulmányozta, dacára az elűtő faunisztikai körülményeknek, sikerült a *Staurosphaera antiqua* R., *Staurolonche elongata* PANT., *Stichocapsa bispinata* R., *Zygocircus Bütschli* VIN.; fajokat fellelnem. A legnagyobb rokonságot azonban a svejci titon jaspisszal mutatja a racsovai, illetőleg hanigovcei anyag. Ezt az együvé tartozást legszemléltetőbben összehasonlítási táblázatban véltem kimutatni. Összeállítottam tehát a svejci jaspisban előforduló fajokat, amelyek így összehasonlíthatók a magyarhoni titon alakokkal.

Egyes nemek egészen hiányoznak a magyarhoni titonból, ilyenek: *Triactoma*, *Stylosphaera Diplactura*, *Discospira*, *Spongasteriscus*, *Cyrtocalpis*, *Tripodiscus*, *Lithocyrtis*.

Viszont a svejci titonból hiányzanak a *Staurosphaera*, *Haexastilus*, *Carposphaera*, *Trochosphaera*, *Spongurus*, *Spongotractus*, *Spongodictium*, *Druppula*, *Porodiscus*, *Thaeosyringium*, *Rhombodictyum*, *Theopodium*, *Tricolocapsa*, *Xiphocapsa*, *Haliodictya*, *Zygocircus* nemek.

Ezek a magyarországi titon radiolaria különlegességek inkább csak helyi jelentőségűek, nagyobb földtörténeti fontosságot — tekintve a sok új fajt — tulajdonítani tehát nem lehet.

A következő táblázatban azt a megegyezőséget akarom szemléltetni, amely az árvaváraljai illetőleg hanigovcei anyagok és a hozzá legközelebb álló svejci titon jaspis között van.

<i>Spaerozoum</i> sp.	<i>Thaecosphaera</i> sp. R.*
<i>Caenosphaera pachiderma</i> R.*	<i>Tripociclia trigonum</i> R.*
<i>Caenosphaera stellata</i> .	<i>Diplactura longa</i> R.
<i>Caenosphaera disseminata</i> R.	<i>Discospira perspicua</i> R.
<i>Caenosphaera gregaria</i> .	<i>Amphibrachium, cylindricum</i> R.*
<i>Cennilepsis jaspidae</i> R.*	<i>Rhopalastrum nudum</i> R.*
<i>Cennilepsis concava</i> R.*	<i>Rhopalastrum processum</i> R.
<i>Cennilepsis tipica</i> R.	<i>Rhopalastrum tuberosum</i> R.*
<i>Cennilepsis minuta</i> R.	<i>Hagiastrum subactum</i> R.
<i>Cennilepsis Rappii</i> R.*	<i>Hagiastrum astrictum</i> R.*
<i>Cennilepsis oblonga</i> R.	<i>Hagiastrum porrectum</i> R.
<i>Cennilepsis monoceros</i> R.*	<i>Hagiastrum egregium</i> R.*
<i>Cennilepsis ovata</i> R.*	<i>Rhopalodictium bisulcum</i> R.
<i>Cennilepsis elongata</i> R.	<i>Rhopalodictium Zitteli</i> Dun.
<i>Triactoma pachyacantha</i> R.	<i>Spongasteriscus Dunikovskiji</i> R.
<i>Stylosphaera resistens</i> R.	<i>Cyrtocalpis lepida</i> R.
<i>Staurolonche divergens</i> R.*	<i>Tripodiscus disseminatus</i> R.

* A csillaggal jelzett genus magyarországi titonból is ismeretes.

<i>Archicapsa</i> * <i>pyriformis</i> R.	<i>Lithocampe</i> <i>Haeckelii</i> R.*
<i>Archicapsa</i> * <i>rotundata</i> R.*	<i>Lithocampe</i> <i>mediovi</i> <i>latata</i> R.
<i>Archicapsa</i> * <i>Wiedersheimii</i> R.	<i>Stichiformis</i> <i>raviata</i> GUEMBEL.*
<i>Cyrtocapsa</i> * <i>tricielia</i> R.	<i>Stichiformis</i> <i>depressa</i> R.
<i>Theoseringium</i> <i>proboscideum</i> R.*	<i>Stichocapsa</i> * <i>jaspidea</i> R.
<i>Theocapsa</i> * <i>obesa</i> R.	<i>Stichocapsa</i> <i>oblongula</i> R.
<i>Theocapsa</i> * <i>quadrata</i> R.	<i>Stichocapsa</i> <i>directiporata</i> R.
<i>Theocapsa</i> * <i>Emilias</i> R.	<i>Stichocapsa</i> <i>tecta</i> R.
<i>Lithochytris</i> <i>excavata</i> R.	<i>Stichocapsa</i> <i>longa</i> R.
<i>Lithocampium</i> <i>rectilineum</i> R.*	<i>Stichocapsa</i> <i>tenuis</i> R.
<i>Lithocampium</i> <i>reclinatum</i> R.	<i>Stichocapsa</i> <i>bicacuminata</i> R.
<i>Tetracapsa</i> * <i>pinquis</i> R.	<i>Stichocapsa</i> <i>glandiformis</i> R.
<i>Lithocampe</i> * <i>crassitestata</i> R.	<i>Stichocapsa</i> <i>differens</i> R.
<i>Lithocampe</i> <i>perampla</i> R.	<i>Stichocapsa</i> <i>decora</i> R.
<i>Lithocampe</i> <i>quiniseriata</i> R.	<i>Stichocapsa</i> <i>imminuta</i> R.
<i>Lithocampe</i> <i>terniseriata</i> R.	<i>Stichocapsa</i> <i>Petzholdtz</i> R.
<i>Lithocampe</i> <i>sexcorollata</i> R.	<i>Stichocapsa</i> <i>grothi</i> R.*
<i>Lithocampe</i> <i>irregularis</i> R.	<i>Strichocapsa</i> <i>perpasta</i> R.*
<i>Lithocampa</i> <i>altissima</i> R.	

Megkísértem továbbá a paleozóikumban és mezozoikumban előforduló radiolaria nemek korban való elterjedéséről táblázatot összeállítani. Az összes előforduló nemek ilyenmő beállítását nehézkesnek véltem, tehát csak azon nemeket említem, melyek a magyarországi faunából ismeretesek.

A táblázat alapján tehát a *Sphaerozoum*, a *Carposphaera*, *Tripociclia*, *Hagiastrum*, *Thaeopodium*, *Tetracapsa*, *Tricolocyrtis*, *Xyphocapsa*, *Trochosphaera*, *Haliodictia* stb. nemek azok, melyek a titonban szintjelzőknek tekinthetők.

A magyarországi faji viszonyokra (a magyarországi lelethelyek alapján) egy másik táblázatot szerkesztettem, melyből a fajok alapján mélyebbre ható — bár helyi jelentőségű — következtetéseket vonhatunk le.

A Kambri, Silur, Devon rétegekből eddig *Spumellariák* nem ismeretesek. A Karbonban előfordul:

- Cennilepsis multiplex* R. Bükk (vörös kovapala),
- Druppula cornus* R. Bükk (vörös kovapala),
- Druppula angustiporata* R. Bükk (felsőeörsi kovásmész).
- Pentalastrum primitivum* R. Bükk (felsőeörsi Unicum).
- Hexalastrum infans* R. Bükk (felsőeörsi Unicum).

A Kambri, Silur, Devon rétegekből eddig *Nassellariák* nem ismeretesek. A Karbonból Rüst említi a

- Lithocampe tutata* R. (Bükk, vörös kovapala).
- Stichocapsa biceps* R. (Bükk, vörös kovapala),
- Stichocapsa bükkiana* (Bükk, vörös pala)

fajokat.

A Magyarországból leirt radiolaria nemek időszakok szerinti elterjedése.

A genus neve	Silur	Devon	Karbon	Diasz	Triasz	Jura	Kréta
<i>Sphaerozoum</i>	—	—	—	—	—	1*	—
<i>Caenosphaera</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Cemilepsis</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Staurosphaera</i>	—	—	1	—	—	1	—
<i>Carposphaera</i>	—	—	1	—	—	1*	—
<i>Trochosphaera</i>	—	—	—	—	—	1*	—
<i>Rhodosphaera</i>	—	—	1	—	—	1	—
<i>Thaecosphaera</i>	—	—	—	—	—	1	—
<i>Tripociclia</i>	—	—	—	—	—	1*	—
<i>Porodiscus</i>	—	—	—	—	—	1	1
<i>Rhopalastrum</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Druppula</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Dictyastrum</i>	—	—	—	—	—	1*	1
<i>Hagiastrum</i>	—	—	—	—	—	1*	—
<i>Staurolonche</i>	—	1	1	1	1	1	1
<i>Rhombodictyum</i>	—	—	—	—	—	1*	—
<i>Spongotractus</i>	—	—	—	—	1	1	—
<i>Hexalastrum</i>	—	—	1	—	—	1	—
<i>Zygocircus</i>	—	—	—	—	—	1	1
<i>Sethocapsa</i>	1	—	—	—	1	1	—
<i>Thacosyringium</i>	—	—	1	—	1	1	—
<i>Theopodium</i>	—	—	—	—	—	1*	—
<i>Thaeocapsa</i>	—	—	—	—	—	1	1
<i>Lithornitium</i>	—	—	—	—	—	1	—
<i>Lithocampium</i>	—	—	—	—	—	1	—
<i>Tetracapsa</i>	—	—	—	—	—	1*	—
<i>Lithocampe</i>	—	—	1	—	—	1	1
<i>Stichocapsa</i>	—	—	1	—	—	1	—
<i>Tricolocirtis</i>	—	—	—	—	—	1*	—
<i>Xyphocapsa</i>	—	—	—	—	—	1*	—
<i>Spyrocapsa</i>	—	—	1	—	—	1	—
<i>Heliodictya</i>	—	—	—	—	—	1*	—
<i>Tricolocapsa</i>	—	—	—	—	—	1*	—

* A csillaggal jelölt nemek eddig csak a títomból ismeretesek.

A Spumellariak a Mezozoikumban.

Triasz.

1. Keuper.

Staurosphaera antiqua R. Felső-Eörs.
Czernye.
Staurolonche hantkenii Felső-Eörs.
Spongodiction involutum Felső-Eörs.
Spongotractus coccostylus Felső-Eörs.
Zygoziereus simplicissimus Felső-Eörs.
Porodiscus communis Felső-Eörs.
Porodiscus subspiralis Felső-Eörs.
Porodiscus paronae Felső-Eörs.
Porodiscus parvulus. Felső-Eörs.

2. Kagylós mész.

Caenosphaera bakonyiana R. Felső-Eörs.
Spongophaeus hantkenii R. Felső-Eörs.
Zygoziereus simplicissimus R. Felső-Eörs.

3. Vörös homokkő.

Eddig még nem sikerült ezen rétegből radiolariákat kimutatni sem külföldön sem hazánkban.

Jura.

Lias.

Carposphaera circumplicata R. (Árvaváralja).
Rhopalastrum nudum R. (Árvaváralja).
Hagiastrum plenum R. (Árvaváralja).
Staurolonche extensa R. (Szt.-László).
Dictiastrum singulare R. (Szt.-László).

Dogger.

Caenosphaera lacunosa R. (Lábatlan).
Cennilepsis jaspidea R. (Lábatlan).
Spongurus resistens R. (Lábatlan).
Rhopalastrum nudum R. (Piszke).

Malm.

Staurosphaera gracilis R. (Czernye).
Staurosphaera antiqua R. (Czernye).
Hexastilus primaevus R. (Czernye).
Rhopalastrum proavatum R. (Czernye).

Ide tartoznak továbbá az árvaváraljai és hanigovcei anyagból kimutatott fajok is, melyeknek felsorolása, a fajleírások végén foglal helyet.

Kréta.

Neocom.

Staurosphaera sedecimporata R. (Podbiel).
Staurolonche robusta R. (Árvaváralja).

A Nassellariák szerepe a Mezozoicumban.

A triászformáció csak a második réteggel van képviselve. A keuperből és a vörös homokkőből ez ideig kimutatva nincsen radiolaria.

K a g y l ó s m é s z.

Sethocapsa occlusiva R. (Felső Eörs).

Jura.

L i a s.

Theosyringium Amaliae PANT. (Árvaváralja),
Lithornitium biventre R. (Árvaváraljai unicum),
Stichocapsa perpasta R. (Szent-László).

D o g g e r.

Theocapsa elongata R. (Piszke),
Theocapsa medioreducta R. (Piszke),
Lithocampium rectilineum R. (Lábatlan),

M a l m.

Theosyringium micropus R. (Czernye),
Thaeopodium Amaliae PANT. (Czernye).

Ide tartoznak még az árvaváraljai és hanigovcei anyagból kimutatott fajok is, melyeknek felsorolása a fajleírások végén foglal helyet.

Kréta.

N e o c o m.

Tetracapsa Zinkenii (Árvaváralja),
Lithocampe pervulgata (Podbiel).

A magyarországról eddig még nem ismertetett speciesek stratigrafiai értéke valamint az ezekhez való megjegyzések a leírások között van megemlítve.

IV. Forrásmunkák.

EHRENBERG: Die lebendige Infusorien und die lebendige Dammerde (1837).

— Die Bildung europäischer, libischer und arabischer Kreidefelsen und des Kreidemergels aus mikroskopischen Organismen (1839 Leipzig).

— Mikrogeologie.

Zur Mikrogeologie.

— Mikrogeologie. (Das Erden und Felsen schaffende Wirken des unsichtbar kleinen selbständigen Lebens auf der Erde).

- HAECKEL: Radiolarien (I. Teil) Spumellarien und Nassellarien. 1887. Berlin.
 -- Radiolarien (II. Teil; Acantharien und Phaeodinien.) 1888. Berlin.
 RÜST: Beiträge zur Kenntnis der fossilen Radiolarien der Trias und der paleozoischen Schichten.
 -- Beiträge zur Kenntnis der fossilen Radiolarien der Jura. 1885.
 - Beiträge zur Kenntnis der fossilen Radiolarien aus Gesteinen der Kreide.
 - Contributions to Canadian Mikropaleontologie Part. IV. (Ottawa 1892.)
 VINASSA: Radiolari Delle Flaniti titoniane di Carpena. (1898.)
 PANTANELLI: Idiaspri della Toscana ei loro fossili.
 DUNIKOWSKY: Die Spongien, Radiolarien etc. bei Schaffberg bei Salzburg (1882 Wien.)
 MÜLLER JOHANN: Über die Thalassicollen Polycistinen und Acanthometren des Mittelmeeres. (1858 Berlin.)
 UHLIG: Die Tatragebirgen.
 K. M. PAUL: Die Karpathensandstein und Klippenbildungen zwischen dem Gebirgszuge der Arvaer Magura und dem Arva Flusse, von Turdosin bis Árvaváralja. (Wien 1867.)
 -- Die Klippen und Karpathensandstein Bildungen des rechten Árvaufers.
 G. STACHE: Schluss der Aufnahme im Gebiete der hohen Tátra. (Wien 1867.)
 Egyúttal ezen helyt is hálás köszönetemet fejezem ki LŐRENTHEY IMRE egyetemi ny. r. tanár úrnak, aki jóindulatú támogatásával és szíves útbaigazításaival dolgozatom elkészítését lehetővé tette.

Készült a királyi magyar tudomány egyetem őslénytani intézetében.

B) RÖVID KÖZLEMÉNYEK.

A SZENEGAMBIAI LATERITES VASÉRCEKRŐL.

Irta LIENAU HERMAN dr.

Bevezető.

A laterit kifejezést (a latin later = tégl) először BUCHANAN használta, aki Indiában ezen képződményt behatóan tanulmányozta. A laterit többnyire eruptív kőzetekből származik, amelyek mállás folytán ezen aluminium- és vastartalmú «maradványformációt» alkotják. Terra rossa és terre aravets néven is ösmerik a lateritet, amely főképp a tropikus vidékeken gyakori. Egyébként nemcsak eruptív, hanem bármilyen más kőzetből is támadhat laterit és az eredetük szerint a laterit-fajtái nagyon különböző összetételűek. Nem mindig az aluminiumoxid túlnyomó benne, hanem a vas, vagy a kóvasav is lehet fő-

alkotórésze. Irlandban és a hesszeni Vogelsbergben a bazalt mállási terméke a bauxit. Az Indiai Óceánból kiemelkedő Seychell-szigetek lateritje is bauxit 50 % agyagfölddel (BAUER szerint). Délfranciaország Var-départementjének bauxitjai valószínűleg a Toulon melletti Mauri-hegység porfirtömegéből származnak, amire már ROULE ráutalt. Tehát ezek is a laterit bizonyos fajtái, bár másodlagos telepeken.

A szenegambiai vasérclek leírása.

A nyugatafrikai Szenegambiában több kilométerhosszan vasérctelepeket jeleztek, amelyek két csoportra oszthatók, ú. m. Thies és Rufisque vidékének vasérctelepeire. Mindkét vidék vasérckutatásait részletesen bejártam és megvizsgáltam.

I. Thies városka környékének vasérctelepei: Thies 3000 lakosú városka a Dakar—St. Louis vonalon, 71 km. távolságban Dakartól, a francia Nyugatafrika fővárosától. Thies vidéke 80—120 m magas fennsíkon terül el. Ez a fennsík, amely kelet felé szelid eséssel lejt, nyugat felé 40 km hosszú és 70—80 m magas sziklafalban végződik, amely mint egy nagy vetődés mutatkozik. Ez a sziklafal, a «Falaise de Thies», pontosan észak-déli irányban húzódik s előtte fekszik a Cap-Vert háromszögű félsziget, amelynek tetőpontján Dakar kikötővárosa épült.

A geológiai viszonyokat legjobban tanulmányozhatjuk az Atlanti Óceán partján, Dakar közvetlen környékén, mert a Thies-vidéki fennsíkon a lateritet csaknem mindenütt hatalmas homokréteg fedi, amelyet az esős időkben járhatatlan sűrűleg (Brousse) borít.

Dakar vidékén a bazalt jelenlétéből azt következtethetnők, hogy a szóbanforgó vidék lateritje a bazaltok mállásából keletkezett s tényleg eddigelé a legtöbb kutató ebben a nézetben volt; azonban ez a vélemény teljesen téves. Ugyanis könnyen meggyőződhetünk arról, hogy a bazaltok között és a laterit között semiféle kapcsolat nincs. A bazaltok részint a napszínére törtek fel és hatalmas tömeget alkotnak, mint a kis Gorea-szigeten, Dakar várossal szemben, részint a márgarétegek között maradnak, amiket nem törtek át, mint a «Falaise du Lazaret» peremén. A bazalt és a laterit között semmiféle átmeneti típus nincs. Egyébként a bazaltok sehol sincsenek elmállva, csupán a tengerparti hullámvetés aprítja szét lassan homokká, amennyiben a letöredezett bazaltdarabokat a part kavicsai között lekoptatja és bazalthomokká csiszolja. Ezen homok igen nehéz töredékei, amelyek tiszta titánvasból állanak, a parton tetemes lerakodássá halmozódnak fel és iparilag is használják Rufisque mellett. A szóbanforgó vidéken elterülő laterit eredete egész másnemű. Itt ugyanis a mállásra kell gondolnunk, amely az atmoszfériaiak által a vas zárványokat tartalmazó márgarétegeket mészmentes és vasban dús közzetté alakítja, amely további «érés» tolytán valódi vasércé tömörül. Ezt az átváltozást különösen a dakari vágóhíd mellett, a tengerparton tanulmányozhatjuk, ahol a rétegsorozat igen tisztán mutatja az összes átmeneti fázisokat a kemény-vörös laterittől kezdve a fehér-zsíros márgáig.

A Thiesi-fennsíkon a lateritnek csupán néhány kibúvása van, többnyire a

kőfejtőkben, ahonnét a házépítéshez és a vasutak kavicsolásához hordják az anyagot. Ezen kibúvások többnyire legömbölyödött s kifényesített felületet mutatnak, amelyek színe csaknem fekete, a mangántartalom oxidációja következtében. Külsője bizonyos limonitokra emlékeztet.

Azon 30 ivóvízkút szelvényéből, amiket a *Travaux Publics* részére készített, konstatálhatjuk, hogy a lateritréteg vastagsága átlag 12 méter s az ezt fedő homokréteg 10 m. A laterit a mélységben márgába megy át. A thiesi laterit két különböző külsejű típust mutat, ú. m. *a)* pizolitos, kemény, tömött és *b)* szivacsos főtípust.

A) A pizolitos, kompakt típus kicsiny, sűrűn cementezett szemecskékből áll, színe sötétvörös, s igen kemény. Ez a ritkább változat. Elemzése, amelyet a dakari katonai kórház laboratóriumában végeztem, a következő eredményeket adta:

vastartalom	31·1 %	37·8 %	39·1 %	27·4 %
kovasavtartalom	10·8 %	14·3 %	10·3 %	29·2 %

B) Főtípus, szivacsosan üreges, lyukacsos, világos színű, sárgás árnyalattal, könnyű és puhább anyag, mint az előbbi. Elemzése a következő eredményeket mutatja:

vastartalom	23·8	26·2	27·3	31·4	33·1	30·6	28·1	17·0 %
kovasavtartalom	31·3	32·1	30·0	28·4	17·0	21·3	43·0	8·6 %

II. *Rufisque* környékének vasérctelepei. *Rufisque* kicsiny kikötőváros, vasúti állomás a Dakar—St. Louis-vonalon, Dakartól 24 km-nyire, az arachis-dió kivitelének központja. Bányajogosítványai a *Cap-Rouge* mellett vannak, 15 km-nyire DK-felé *Rufisque*-től, a part mentén. Ott egy alacsony dombvonulat — a laterites térszín hulláma ugrik ki merőlegesen a tengerbe. Egyébként a laterites térszín redője párvonalosan húzódik a thiesi sziklafallal. A kiugró domblánc legkülső, teljesen erodált vége közvetlenül a part mögött emelkedik ki, ami által a *Cap-Rouge* nevet nyerte. A tengervíztől megmunkált, hullámveréstől letöredezett laterit-tömbök között olyanok is akadnak, amelyek teljesen vörös vasércé (hematittá) alakultak át.

Az elemzések, amiket *Dunkerque*ben végeztem, a következő értékeket adták:

Vastartalom	55·6 %	55·5 %	46·7 %	58·1 %
Kovasavtartalom	8·5 %	9·9 %	9·8 %	0·9 %
Titánsavtartalom	0·4 %	0·4 %	0·8 %	0·1 %
Mangántartalom	0·1 %	0·1 %	0·1 %	0·5 %
Mész, magnézia és agyagföld...	0·2 %	0·5 %	0·5 %	0·8 %
Izzítási veszteség	11·4 %	9·4 %	12·4 %	14·5 %

Ez az eredmény felbátorított arra, hogy némi kutató munkálatot is kezdjenek. Azonban alig hogy lefődték a tenger felé néző felületet, azonnal tetemesen kevesebb lett a vastartalom a feltárt anyagban. Egy ereszkével, amelyet a part

mögött 10 méternyire mélyesztettek és amely az egész 8 m vastag réteget átszelte, csak közönséges lateritet tárta fel. Két más ereszkével, amiket a domb-lánc hosszanti tengelyében mélyítettek, ugyancsak ezt a szomorú eredményt szolgáltatatta.

Végeredmények.

A szenegambiai Thies és Rufisque vidékén található laterit nem azonos a Guineában és Indiában elterjedt laterittel, amely oly magas vastartalmat mutat, hogy valószínű vasérc gyanánt tekinthető. A portugál Indiában (Goa táján, Bombaytól délre) és a francia Guineában az ilyenmű laterit-telepeken eredményes vasbányászatot űznek. Az érettségnek ez a foka a szenegáli lateritben még nagyon ritkán található s inkább csak a felületen jelentkezik a magasabb vastartalom. Ezért a szenegambiai laterittelepeknek nem sok gyakorlati jelentőségük van.

Kelt a biharvármegyei Barátkán, 1916 május 1-én.

G) VEGYES KÖZLEMÉNYEK.

HILGARD EUGEN WALDEMAR EMLÉKEZETE.

1833—1916.

Ennek az évnek a tavaszán Kaliforniában, Berkeleyben 83 éves korában örök nyugalomra hűnyta le szemét a berkeleyi egyetem tudósa, HILGARD EUGEN WALDEMAR. HILGARD az agrogeologia terén oly kiválót alkotott, eszméi oly nagy hatással voltak a magyar agrogeologusokra, miszerint megérdemli, hogy néhány perccel emlékének szenteljünk.

HILGARD Bajorországban, Zweibrückenben született 1833-ban. Atyja THEODOR ERASMUS HILGARD kiváló publicista, költő és neves jogász volt. A harmincas évek forradalmi mozgalmi magukkal ragadták THEODOR HILGARDOT is, aki miután a forradalmi mozgalmakban való részvétele miatt üldöztetéseknek volt kitéve, 1833-ban Amerikába emigrált.

HILGARD EUGEN WALDEMAR középiskolai tanulmányait atyja vezetése alatt kezdte meg Belleville-ben, Illinois államban. Ezután Németországba jött és a freiburgi bányászakadémia hallgatója lett, majd a zürichi egyetemen folytatta tanulmányait, melyeket Heidelbergben fejezett be, ahol 1853-ban a filozófiai doktorátust szerezte meg.

Ekkor a 20 éves HILGARD visszatért Amerikába és már 1855-ben mint geologus működött Mississippi államban. 1857-ben meghívást kapott Washingtonba a Smithsonian Institution kémiai laboratóriumába és ugyancsak ott a chemia előadója lett az orvosi fakultáson. 1858-ban visszatért Mississippibe, ahol állami

geológussá nevezték ki. 1866-tól ugyanitt az egyetemen a chemiai katedrát töltötte be. 1873-ban Michigan államban találjuk, mint az ottani egyetemen a mineralógia és geológia tanárát. Itt két évig maradt. 1875-től kezdve végül a kaliforniai egyetemen az agronom-chemiai tanszéket töltötte be. Egész a legutóbbi időig dékánja volt az egyetem agronómiai szakosztályának és igazgatója az általa létesített kísérleti állomásnak, mely az Egyesült-Államoknak első ilyenmű intézete. 1904-ben leköszönt a dékánságról és a kísérleti állomás vezetését is megosztotta utódjával, LOUGHRIDGE tanárral.

Az Egyesült-Államok tudományos életében HILGARD előkelő szerepet vitt; munkáinak száma csaknem 250-re rúg, ezek főleg az elméleti és gyakorlati agronómia kérdéseit ölelik fel. Bennök lépten-nyomon felismerhető az a nagy látókör, amelyet utazásai, tapasztalatai és mélyreható tudományos vizsgálatai révén szerzett.

Főbb munkái a következők:

Report on the Geology and Agriculture of the State of Mississippi. Ezt az első munkáját mint fiatal állami geológus írta. 1860-ban jelent meg ez az értékes könyv, mely 400 oldalon Mississippi állam geológiai ismertetésén kívül annak talajviszonyait mezőgazdasági vonatkozásaiban bőven és alaposan tárgyalja. Mississippi állam terciér- és pleistocen-képződményeiről épp oly alapos tájékozódást szerezhethetünk belőle, mint e terület talajainak kialakulásáról és chemismusáról. Ugyanebben a munkájában rakta le alapjait a racionális agronómiának is, amelyet bővebben kidolgozva, «Soils» című klasszikus munkájából ismerünk.

1869-ben jelent meg HILGARD második, nem kevésbé értékes munkája «On the Geology of Louisiana and the Rock Salt Deposits of Petite Anse Island» címen. Ezt a munkáját követi az Egyesült-Államok belügyi départementjének megbízásából megírt «Report on Cotton Production in the United States» 1884. A 80-as években vezetője lett annak a bizottságnak, melynek feladata volt az Egyesült-Államok kongresszusának megbízásából a nyugati területek klimatikus és agrikulturális szempontból való tanulmányozása. Ennek a bizottságnak munkálataiban jelent meg az F. C. JONES és R. W. FURNES-el együtt megírt «Report on the climatic and agricultural Features and the agricultural practice and needs of the Arid Regions of the Pacific Slope».

Ebben a munkában a Csendes Óceánmenti területek klimatikus viszonyai, talajainak kialakulása és az öntözés kérdései vannak felölelve; külön fejezetekben foglalkozik a mű a székes talajokkal és azok javítási módjával, továbbá a különböző növényi kultúrák létesítésének kérdésével azoknak az elveknek alapján, melyeket Hilgard a kaliforniai egyetem mezőgazdasági katedráján hirdetett és melyeket az ottani kísérleti állomáson tanítványaival kipróbált. Az Egyesült-Államok száraz klímájú területein HILGARDnak ebben a munkájában lefektetett talajvizsgálatai voltak az úttörők, és ezek nyomán indult meg ezeknek a vidékeknek mezőgazdasági kihasználása.

1892-ben jelent meg közismert munkája «Relations of Climate to Soils»,

mely német és francia fordításban is napvilágot látott. Ez az igen értékes munka döntő bizonyítékokat szolgáltatott a modern talajtan alapelve mellett, mélyreható tudományos vizsgálatokkal kétségenkívüli módon bebizonyította a klíma elhatározó befolyását a talajtípusok kialakulására. Ezzel a munkájával nyerte el HILGARD 1894-ben a müncheni tudományos akadémia LIEBIG emlékérmét.

Minket, magyarokat, különösen érdekel ez a munka, mert benne külön fejezetben foglalkozik a magyarországi székes talajokkal. Megmagyarázza kialakulásukat és rá mutat arra a módra, amellyel megjavíthatók, annak a reményének adva kifejezést, hogy kísérleti állomásaink rövidesen gyakorlatilag kipróbálják a gipsz műtrágyázást a székeseken.

Egyetemi előadásait úgyszólván haláláig tartotta meg «A Talaj és a Klíma» címen. Ezeknek az előadásoknak tartalmát 1906-ban adta ki összefoglalóan «Soils» című klasszikus munkájában, amely mű sokáig kútforrása lesz a modern talajtani kutatásoknak.

Az 1909-ben Budapesten megtartott I. nemzetközi agrogeológiai konferenciára ugyan nem jöhetett el az akkor 74 éves tudós, de a konferencia Munkálataiban szellemes polemikus értekezését találjuk a talajkémia köréből, melyet maga helyett küldött a konferenciára.

Az agrogeológusok nesztorukat gyászolják HILGARDban, ki sikeres munkálkodásával óriási területeket nyitott meg a mezőgazdaságnak és megmutatta az utat, melyen haladva az arid területek kopár szikesei virágzó rétekké és dúsan termő szántóföldekké varázsolhatók.

És ezzel mindnyájunk hálóját érdemelte ki, mert hisz az emberiség fizikai jóléte még mindig a föld termésének évenkénti visszatérésén múlik.

Őrizzük meg emlékét szeretettel!

Budapest, 1916 június 7.

Dr. BALLENEGGER RÓBERT.

TÁRSULATI ÜGYEK.

A) Szakülések.

V. Szakülés 1916 május 3-án.

Előök: SZONTAGH TAMÁS dr.

a) BALLENEGGER RÓBERT dr. m. kir. geológus előadása: a magyarországi talajtípusok mechanikai összetételéről. Előadásában kiterjeszkedik a mechanikai vizsgálat céljaira és módszerére is. A mechanikai vizsgálat elsősorban geológiai célokat szolgál, a talajokat alkotó ásványos részek eredetének eldöntése mechanikai vizsgálat nélkül sokszor lehetetlen. Hasznos szolgálatokat tesz a mechanikai talajvizsgálat továbbá a talajok mezőgazdasági értékelésénél, különösen ha ismerjük a talaj vízzel való ellátásának tényezőit, nevezetesen a hely klimatikus viszonyait, a talajvíz állását. Mezőgazdasági talajosztályozást azonban a mechanikai vizsgálat eredményeire alapítani nem lehet,

mert bár a talajok fizikai sajátságai és a talajt alkotó ásványos részek szemcsenagysága és mennyisége közt határozott összefüggés van, ezt az összefüggést számszerűen kifejezni nem tudjuk. Ezenkívül, amire már ALLERBERG is utal, a mechanikai vizsgálati módszerekkel nem tudjuk elválasztani a talaj plasztikus részeit a nem plasztikusaktól. Egy exakt alapokon nyugvó mezőgazdasági talajosztályozás alapjául tehát a talajoknak azokat a sajátságait kell választanunk, amelyek közvetlenül szolgálhatnak az egyes csoportok elkülönítésére. Erre a célra legalkalmasabb az ALLERBERG által ajánlott két vizsgálati mód, amellyel egyrészt a talajok plasztikusságát (nedvesen való formálhatóságát), másrészt száraz állapotban való szilárdságát határozzuk meg. Ezek alapján az összes plasztikus talajokat az agyagok csoportjába vesszük. A nem plasztikus talajokat szilárdságuk foka szerint a vályogok és a homoktalajok csoportjába osztjuk. Ezek előrebocsátása után előadó bemutatja 70 talajminta mechanikai vizsgálatának eredményét és rámutat arra, hogy ugyanolyan eredetű és mechanikai összetételű anyagokból különböző klimatikus viszonyok alatt rendkívül eltérő összetételt mutató talajok alakulnak ki. Így az Alföldön löszből keletkezett sötétbarna mezőségi talajainkat az jellemzi, hogy a talaj egész vastagságában közelítőleg ugyanolyan mechanikai összetétellel bír; míg az Alföld peremén, a nedvesebb klimájú erdőterületeknek szintén löszből lett talajainál a feltalaj és az altalaj közt egy sokkal több agyagos részt tartalmazó szintet találunk, amelynek plasztikussága és szilárdsága jóval magasabb, mint az al- és a feltalajé.

TIMKÓ IMRE m. kir. főgeológus BALLENEGGER RÓBERT dr. előadásához a következő megjegyzéseket fűzi:

A talajok mechanikai elemzése évek hosszú során át csupán azt a célt szolgálta, hogy ásvány alkotórészeit a talajnak egymástól elkülönítse s azoknak egymáshoz való arányát a szemcsenagyságoknak megfelelően számokban kifejezze. E cél szolgálatába részint ülepítő eljárással, részint a víz ársebességének felhasználásával ú. n. iszapoló-készülékek egész sorát konstruálták meg. A talaj fizikai tulajdonságainak vizsgálata az említett eljárások mellett felölelte még egy egész sorát a kísérleteknek óriási számadathalmazt hozva össze azok jellemzésére. Ezek a szám adatok bár kétségtelen, hogy tudományos vizsgálati eredményeket rögzítettek meg, mégis csak mint a fizika törvényeinek a talajokra való vonatkoztatásai jöhettek számításba. SABANIN, ADAMOV, NEFEDOV és különösen ATTERBERG fizikai talajvizsgálataik nyomán a nyert szám adatok halmazából már nagyon értékes következtetéseket vonnak le, melyek a gyakorlati mezőgazdaságot is közelről érdekelhetik. Igen tisztelt tagtársam és kedves barátom! a hazai talajtípusok fizikai elemzésénél ezeket az újabb vizsgálati módszereket szem előtt tartva, a nyert eredményekben, melyek csak szám adatoknak látszanak, becses gyakorlati kérdések kiinduló pontjához is juttatott minket. A sok közül csak kettőt óhajtok kiragadni. Először is a 0.2—0.02 mm átmérőjű talajszemcsék meghatározása a talajban annak vizet át nem bocsátó tulajdonsága határát jelölik. Ez az értékes adat az öntözés kérdésénél elsőrendű fontosságú. Mert lehet bárminő tökéletes technikai kivitelű az öntöző-berendezés, ha a víz nem tud bejutni a talajba; akkor az a kívánt célt nem szolgálhatja.

A békéscsabai öntözött réten, — melyet az aradi kultúrmérnökség rendezett

be, — néhány évvel ezelőtt talajvizsgálatokat eszközölvén, kimutattam, hogy egy-két nappal az öntözés után az egyes talajokban még az a kötött vízmennyiség sem volt meg, amennyi a növényi tenyészet minimuma szokott lenni. A tisztelt előadó vizsgálataihoz hasonló fizikai talajelemzésnek kell tehát megelőzni az öntözőművek létesítését. Négy évvel ezelőtt Transkaukázia pusztáin járva, a Mugan-sztyepen nagyszabású öntözőműveket láttam, melyek ott a gyapottermelés céljából létesültek. A nagy öntözőmű megtervezését és keresztülvitelét pontos talajvizsgálat előzte meg, melyet SACHAROV és KALYININ professzorok hajtottak végre, kik közül ez utóbbival Tifliszben személyesen volt szerencsém e munkáról megbeszélést folytatni.

Hazánkban a Hortobágy egyes részeinek öntözés útján való hasznosítása most van folyamatban. Sajnos, rendszeres talajvizsgálati eredményekre a kulturmérnökség itt sem fektetett súlyt, pedig nem elég egy területre reávezetni a vizet, gondolkodni kell róla, hogy az a talajba be is juthasson. A célt az öntözőmű csak így szolgálhatja.

A másik adata a fizikai talajvizsgálatnak, mely hasonlóképen nagy horderejű gyakorlati mezőgazdasági szempontból, a durva és finom agyag mennyisége. Fontos ez azért, mert a termelendő növény kész tápanyagai ezekhez az alkotórészekhez vannak kötve. TREITZ—SZILÁGYI vizsgálatai a fiziológiai hatású meszet is ehhez az alkatrészhez kötöttnek ismerték fel. De tovább mehetünk még. A foszforsav és káli, mint fő növényi tápanyagok, szintén az agyagos részhez vannak kötve olyan állapotban, hogy kész növényi tápanyagoknak tekinthetők. Ennyit voltam bátor az értékes előadáshoz hozzáfűzni.

b) KORMOS TIVADAR dr.: A z e l s ő f o s s z i l i s h i é n a c s o n t v á z a M a g y a r o r s z á g o n. A m. kir. földtani intézet múzeumában levő csontváz pleisztocénkorú és a *Hyaena crocuta spelaea* GOLDF. vagyis a badaugi hiéna nem egészen kifejlett példánya, amelynek csaknem teljes csontmaradványait az előadó az 1915. év nyarán a biharvármegyei Igric-barlangból ásta ki. A csontváz felállítását előadó vezetése alatt HABERL VIKTOR preparátor végezte.

KORMOS TIVADAR dr. előadásához hozzászól NOPCSA FERENC báró, majd SZONTAGH TAMÁS dr. elnök, méltatva az előadó tudományos munkálkodásának fontosságát.

c) LAMBRECHT KÁLMÁN dr. «LYDEKKER RICHARD e m l é k e z e t e» című előadásában napjaink legmunkásabb palaeontológusának életét és működését vázolta, aki 1915 április 16-án hunyt el 66 éves korában Harpendenben. 1874—82 között részt vett India geológiai felvételében, azontúl azonban minden idejét a palaeontológiának szentelte. LYDEKKER dolgozta fel az indiai «Siwalik» gazdag pliocén-faunáját számos terjedelmes tanulmányban. 1885—1891 között megírta tíz kötetben a British Museum fosszilis gerinces maradványainak katalógusát (a halak kivételével). E roppant áttekintést igénylő főműve lezárása után Argentína és Patagonia fosszilis lelőhelyeit járta be, főfigyelmét a Stereornithes-ekre fordítva. Újabb időben egyes nagyobb gerinces-csoportok biológiai, zoogeográfiai és osteológiai leírásával foglalkozott (The Game, Horse, Sheep, Ox, Birds stb.). Megjelent az Aquila XXII. kötetében, 1915.

d) NOPCSA FERENC báró dr.: É s z a k a l b á n i a, R á c o r s z á g é s

Keleti Montenegro geológiai szerkezete című előadásában elmondja, hogy épen tíz éve annak, amikor első ízben kísérelte meg a Balkán-félsziget nyugati részének átnézetes geológiai térképét. Azóta BUKOWSKY, MARTELLI, KATZER és KITTL különböző mértékű térképeket közöltek, s KOSSMAT fontos munkát írt az alpesi redőrendszer adriai szegélyéről. Részletesen fejtegeti a) a partvidék, b) a Cukali terület, c) az északalbániai tábla, d) a Merdita és e) a Durmitor-hegység takarójának tektonikai viszonyait. Főlemlíti a Cukali 100 m vastagságú radioláriás kova kő-tömegét a triász rétegcsoporthból. (Teljes szövege a jelen füzet 227—231. oldalain).

e) PAPP KÁROLY dr. elsőtítkár bemutatja HOJNOS REZSŐ munkáját, amely «Adatok a magyar honi fosszilis radioláriák ismeretéhez» címen az egyetemi paleontológiai intézetben LŐRENTHEY IMRE tanár vezetésével készült. Teljes szövege ezen füzet 262—284. oldalain.)

Magyarországról eddig csak RÜST írt le radiolariákat a triász és juraretegekből, nevezetesen főképp a pizkei doggerből, a «Beiträge zur Kenntnis der foss. Radiolarien aus Gesteinen der Jura» és «Beiträge zur Kenntnis der foss. Radiolarien aus Gesteinen der Trias und der paleozoischen Schichten» című munkáiban. Külföldi lelethelyekről VINASSA gróf, PANTANELLI és DUNIKOVSKY említenek radiolariákat.

A feldolgozott anyag HANTKEN professzor gyűjteményéből való, feldolgozva nem volt. A hanigovcei (Sáros m.) és racsova völgyi (Árva-váralja) anyag, külföldi lelethelyekkel összehasonlítva, igen gazdag faunának bizonyult. A radiolaria és a kőzet keménysége egyenesen arányos, kivételek RÜST adatai alapján elég ritkák. A kőzetek megegyeznek fizikai, kémiai és faunisztikai szempontokból, amennyiben a kovatartalmú kemény kőzet sósavban nem oldódik, eképen a radiolariákat az anyakőzetből kiszabadítani nem sikerült. A faunát a kőzetből készített vékony csiszolatokból vizsgálta. Ismeretes ezek alapján (a Rüstől leírtakkal együtt) 51 *spumellaria*-faj, amelyek között 3 új nemet, 10 új fajt és 12 eddig csak külföldről említett fajt mutatott ki. Továbbá 36 *nassellaria*-ból 2 új nemet, 7 új fajt és 10 csak külföldről leírt alakot ír le.

Az új nemek és jellegeik a következők:

1. *Trochosphaera* n. g. Felületén hosszú tüskéket viselő, belsejében finomlukacsú szivacsos anyagból álló gömb. 2. *Haliodyctya* n. g. A váz rácsosan négyszögű, csúcsain négy megnyult ugyancsak rácsos nyulvánnyal. 3. *Rhombodictyum* n. g. Durva lukacsú, rhombus alak, két a végük felé keskenyedő nyulvánnyal. 4. *Xiphocapsa* n. g. Dudort viselő gömbded váz, szivacsos szerkezettel. A kamarák két sorban egymás mellett vannak. 5. *Tricolocirtis* n. g. Durvánlukacsos, három kamarából álló alakja hegyes nyulvánnyt visel. A kőzet kora és a radioláriák földtörténeti jelentősége. Az első radioláriák a prekambriumból ismeretesek. A silur, devon korszakokban már gazdag fauna található. A *Spumellaria* és *Nassellaria*-típus még a kambrium előtt különült el. A vezér radioláriák szerepe hasonló a vezér kövületekéhez, amennyiben az egyes fajokon kívül az egész fauna irányadó.

A kőzet valószínűleg titon, mert összehasonlítva a szt.-lászlói, cernajkai, pfronti és svájci faunával, — amelyek titonkorúak, — számos oly nem és faj

található, amelyek az egykorúságot igazolják. Egy fontos körülmény támogatja ezen feltevést és a sphærozoumok jelenléte. RÜST a sphærozoumokat ilyen nagy alakváltozattal és számbeli előfordulással csak a titonból említi.

VI. Szakülés 1916 jun. 7-én.

Elnök: SZONTAGH TAMÁS dr.

a) BALLENEGGER RÓBERT dr.: HILGARD E. W. emlékezete címén a kaliforniai egyetem nem régen elhunyt tanárának működését méltatja. HILGARD Németországból gyermekkorában került az Egyesült-Államokba, amelynek tudományos életében előkelő szerepet vitt. Munkáinak száma 250-nél többet tett ki és eszméi a magyar agrogeológusokra is igen nagy hatással voltak. Sikeres munkálkodásával óriási területeket nyitott meg a mezőgazdaságnak és ezen a réven joggal számíthatjuk korunk legkiválóbb férfiai sorába. (287—289 old.)

Az elhangzott előadáshoz SZONTAGH TAMÁS dr. elnök hozzáfűzi, hogy a párisi világkiállításon HILGARD aranyérmét nyert egy agrogeológiai készülékeért, a második aranyérmét a japán agrogeológiai osztály, a harmadikat a m. kir. földtani intézet agrogeológiai osztálya nyerte meg.

b) FEJÉRVÁRY GÉZA GYULA báró: «Fosszilis békák a püspökfürdői preglaciális rétegekből» címen bemutatta osteológiai tanulmányát.

Előadó beszámol a KORMOS dr. által a püspökfürdői praeglaciális rétegekben gyűjtött fosszilis béka-maradványokról. Mindenekelőtt utal az eddigi fosszilis Anurákról való ismereteinkre, melyek a juráig (Wyoming és Spanyolország) nyúlnak vissza. Az osteológiai viszonyokat illetve ezúttal csupán a *sacrum* s az *urostyl* alkatával foglalkozik. Utal arra a jelenségre, miszerint egyes fosszilis alakokon (*Palaeobatrachus*, *Platosphus*) 2 v. 3 csigolyából áll a *sacrum*. Ily *sacrum*mal bíró békák eddig Magyarországról nem voltak ismeretesek; előadó egy oly békát ír le ezúttal, amelynek *sacrum* át 2 csigolya alkotja, s *Pliobatrachus Lánghae* névvel illeti. E lelet alapján a *Bufo* családot két alcsaládra: *Bufo* és *Platosphinae* osztja föl. Megemlíti a DEPÉRET-féle Rousillon-i *Diplopelturus*-t, melyet előadó ugyancsak a *Bufo* családba sorol. DEPÉRET leírása s ábrái nélkülözik a kellő pontosságot ú. h. a *Diplopelturus* s az előadó által felállított *Pliobatrachus* különbözősége nem biztos; a végleges tisztázást csak a DEPÉRET-féle anyaggal való közvetlen pontos egybevetés hozhatná meg.

E faj leírása után előadó beszámol egy *sacrum + urostyl*usból álló maradványról, mely a BOLKAY-leírta *Pelobates robustus*hoz tartozik. E faj validitását illetve szerző jelenleg nem nyilatkozhatik; részletesen foglalkozik az *urostyl* és a *sacrum* érdekes alkatával, egybeveti ezt a BOULENGER és ADOLPHI által recens anyagon tapasztalt, előadó által atavismusoknak tartott rendellenes formációkkal, amely alapokon a nevezett regio származástani fejlődésére lehet következtetni.

Ugyane termőhelyről kerültek elő *Rana esculenta* L. foss. és *Bufo viridis* LAUR. foss. maradványok, amelyeket az előadó az egyéb *Pelobates* maradványokkal együtt egy későbbi dolgozatában fog beható vizsgálat tárgyává tenni.

Végül a morfológiai tényekből leszűrt konklúziók alapján általános követ-

keztetéseket von le a béka sacrum fejlődésére nézve s úgy tartja, hogy bár a több csigolyából álló sacrum ősi típus ugyan, az ősi Anurákra nézve ismereteink mai állását tekintve mégsem vehető egységes karakternek, hanem esetleg csak convergentián alapuló sporadikus jelenségnek. Az urostylra nézve felállítja a *Palaeo-* (pl. *Pliobatrachus*) és *Neo-* (pl. *Rana*, *Bufo*) *urostyl* típusát. Az *urostyl lamina horizontalis* ának fejlődésével kapcsolatba hozza a sacrum oldalsó, eddig diapophysesnek tartott kiszélesedéseinek létrejöttét s megállapítja, hogy ezek voltakép 3 elem-ből állanak.

KORMOS TIVADAR dr. üdvözli az előadót, aki több év óta foglalkozik a fosszilis békákkal. A somlyóhegyi faunából 160 gerinces faj került elő. Előadó a felső pontusi polgárdi faunával azonos alakokat mutat ki a somlyóhegyi pleisztocénben. A végleges kormegállapítás a részletesebb tanulmányok feladata leendő. Hozzászóló a pliocénből pleisztocénbe vezető időt mondja praeglaciális kornak. A diluviumban már nyoma sincs ilyen ősi békaformáknak. A somlyóhegyi fauna a Földközi-tenger déli részén levő alakokra utal.

SZONTAGH TAMÁS dr. elnök üdvözli FEJÉRVÁRY GÉZA GYULA báró tag-társunkat, akit ma először hallottunk szakülésünkön ilyen szakszerű munkával fellépni.

B) Választmányi ülések.

VI. 1916 május 3-án.

Elnök: SZONTAGH TAMÁS dr.

Megjelentek: KOCH ANTAL dr. és TELEGDI ROTH LAJOS tiszteleti tagok, EMSZT KÁLMÁN dr., HORUSITZKY HENRIK, KADIĆ OTTOKÁR dr., KORMOS TIVADAR dr., SCHRÉTER ZOLTÁN dr., TIMKÓ IMRE választmányi tagok, PÁLFY MÓRIC dr. másodelnök, PAPP KÁROLY dr. elsőtitkár, BALLENEGGER RÓBERT dr. másodtitkár.

Elnök az ülést megnyitván, a mai ülés jegyzőkönyvének hitelesítésére felkéri EMSZT KÁLMÁN dr. és SCHRÉTER ZOLTÁN választmányi tagokat.

Elsőtitkár jelenti, hogy pártoló tagul óhajt belépni:

1. A kir. József-műegyetem könyvtára, Budapest. Ajánlja: az elnökség.

Örökítő tagul:

2. gróf TELEKI PÁL dr., a Magyar Földrajzi-Társaság főtitkára, Budapest. Ajánlja: az elnökség.

Rendes tagokul jelentkeztek:

3. HOJNOS REZSŐ tanárjelölt, Budapest. Ajánlja: MÁJER ISTVÁN dr.

4. RUISZ GYULA kir. jószágigazgató, Kisbér. Ajánlja: HORUSITZKY HENRIK választmányi tag.

A felsoroltakat a választmány pártoló-, örökítő- illetőleg rendes tagokká megválasztja.

Kilépésüket bejelentették:

1. ÓHIDI LÉGMAN LEÓ jogszigorló, Eger. 1912 óta rendes tag.

2. Somogyi Könyvtár, Szeged. 1913 óta rendes tag.

3. TRAUZL és TÁRSA mélyfúró vállalat, megszűnt. 1910 óta rendes tag.

Újból belépett:

LEIDENFROST GYULA polgári iskolai tanár, Budapest, aki 1914 január 1-én kilépett tagjaink sorából.

Elhunyt:

NAGY DEZSŐ műegyetemi tanár, Budapest. 1884 óta rendes tag.

Elnök a tárgysorozat előtt üdvözli SCHAFARZIK FERENC dr. választmányi tagot azon kitüntetés alkalmából, amely őt a Magyar Tudományos Akadémia részéről rendes taggá való megválasztásával érte.

Üdvözölte TSCHERMAK GUSZTÁV bécsi egyetemi tanárt azon alkalomból, hogy 80 éves születése napját a tudományos világ ünnepelte. TSCHERMAK tanár, kit a februári közgyűlésünk tiszteleti tagjaink sorába választott, az Elnökhöz írt levelében megható köszönetet mond úgy tiszteleti taggá való megválasztásáért, mint a 80 éves jubileuma alkalmából küldött jókívánatokért.

Ugyancsak tiszteleti taggá való megválasztatását megköszöni BEYSCHLAG FERENC, a berlini királyi porosz geológiai intézet igazgatója.

3. A bécsi császári Tudományos Akadémia Balkáni Bizottságán a k felhívása ügyében az Elnökség a mult választmány határozatához képest a Magyar Tudományos Akadémiához fordult, ahonnét HEINRICH GUSZTÁV főtitkár 1916 április 18-án kelt 317. sz. átiratában arról értesített, hogy a M. Tud. Akadémia Balkáni Bizottsága programjába fölvette a földtani kutatásokat is, amelyeknél a Földtani Társulat közreműködését is kéri.

Kapcsolatban ezzel NOPCSA FERENC báró 1916 április 27-én kelt levelében arról értesíti a választmányt, hogy a bécsi akadémia ABEL, KREBS, KERNER és VETTERS geológusokat jelölte ki Szerbia és Albánia geológiai kutatására.

4. BALLENEGGER RÓBERT dr. másodtitkár jelentést tesz az általa kezelt forgótóke állásáról, amely szerint

Bevétel	5845 K 50 f
Kiadás	3686 « 97 «
Készpénz maradvány	2158 K 53 f

Tagdíjat fizetett az 1916. évre 304 tag, 43 előfizető.

5. A Budapesti Grafikai Iparosok Egyesülete 60—80 % áremelésről értesíti a Földtani Társulatot.

Mindezen ügyek tudomásul szolgálnak.

*

VII. 1916 június 7-én.

Elnök: SZONTAGH TAMÁS dr.

Megjelentek: ILOSVAY LAJOS dr. tiszteleti tag, SCHAFARZIK FERENC dr., HORUSITZKY HENRIK, KORMOS TIVADAR dr. választmányi tagok, PÁLFY MÓRIC dr. másodelnök, PAPP KÁROLY dr. elsőtitkár, BALLENEGGER RÓBERT dr. másodtitkár, ASCHER ANTAL pénztáros.

Elnök az ülést megnyitván, a mai ülés jegyzőkönyvének hitelesítésére felkéri HORUSITZKY HENRIK és KORMOS TIVADAR dr. választmányi tagokat.

Elsőtitkár jelenti, hogy pártoló tagul jelentkezett az Első Magyar

Általános Biztosító Társaság, Budapest. Ajánlja: az elnökség. A választmány a nevezett társulatot pártoló tagul választja.

Elhunytak:

1. **GYÓRFFY ÁRPÁD** báró örökítő tag, népfelkelő főhadnagy 72 éves korában Budapesten, 1916 május hó 3-án. Önként lépett katonai szolgálatba.

2. **ESZTERHÁZY GYULA** gróf népfelkelő hadnagy, aki a háború kitörésekor önként lépett hadiszolgálatba, s a hírneves Rusz-csapatban harcolt. F. hó 4-én a bukovinai harctéren 47 éves korában hősi halált halt.

Mindkét előkelő tagtársunkról jövő évi közgyűlésünkön fogunk bővebben megemlékezni.

Szomorú tudomásul szolgál.

Elnök a következő bejelentéseket teszi:

1. **ILOSVAY LAJOS** dr. m. kir. vallás- és közoktatásügyi államtitkár, társulatunk tiszteleti tagja, megköszöni az üdvözlést, amellyel akadémiai másodelnökké való megválasztatása alkalmából az elnökség őt felkereste.

2. **SCHAFARZIK FERENC** dr. megköszöni az üdvözlő iratot, amellyel akadémiai rendes taggá való megválasztatása alkalmából az elnökség őt köszöntötte.

3. **Özveggy báró GYÓRFFY ÁRPÁDNÉ** köszöni a részvétnyilatkozatot, férje elhunyt alkalmából. Ugyancsak **GYÓRFFY SAMU** báró nagybátyja elhunyt alkalmából kifejezett részvétnyilatkozatot köszöni. **PAPP KÁROLY** dr. elsőtitkár jelenti, hogy **GYÓRFFY ÁRPÁD** temetésén társulatunkat képviselte.

4. A **Barlangkutató Szakosztály** elnöksége meghívja a társulatot a **Hermann Ottó-barlang** emléktáblájának a leleplezésére, amely ez év szeptember havában a Miskolc melletti hámosi völgyben leend.

A leleplezésre a választmány az elnök és másodelnök urakat kéri fel, mint a társulat képviselőit.

5. A **Barlangkutató Szakosztály** jelenti, hogy elnöke, **LENHOSSÉK MIHÁLY** dr. f. évi május hó 31-én kelt levelében nagy elfoglaltsága miatt az elnöki tisztségről lemondott. Az elnöki teendőket a jövő évi közgyűlésig **BELLA LAJOS** alelnök fogja ellátni.

ILOSVAY LAJOS tiszteleti tag sajnálja az elnök távozását. **KORMOS TIVADAR** dr. választmányi tag kifejti, hogy **LENHOSSÉK** elnök urat nem lehetett maradásra bírni; azonkívül, hogy nagy elfoglaltsága van, főképp a kir. Magyar Természettudományi Társulatban szervezett antropológiai szakosztály megalakítása köti le **LENHOSSÉK** tanár úr idejét, ezért az elnöki tisztségről való lemondása megmásíthatatlan. A választmány **LENHOSSÉK MIHÁLY** dr. tanár úrnak a **Barlangkutató Szakosztály elnöki tisztségéről való lemondását tudomásul veszi** s a jövő évi közgyűlésig **BELLA LAJOS** alelnök által való helyettesítését helyben hagyja.

6. A **Szabó-emlék-alap** kamataiból kitűzött 400 K megbízásra 2 pályázat érkezett. A bíráló bizottság **PÁLFFY MÓRIC** dr. elnöklete alatt **LŐRENTHEY IMRE** dr. és **SCHRÉTER ZOLTÁN** dr. tagokkal részletes jegyzőkönyvet terjesztett a választmány elé. A választmány egyhangalag elhatározza, hogy a pályadíjat **LAMBRECHT KÁLMÁNNAK** ítéli oda, aki a Magyar Birodalom harmadkori madarairól szóló tanulmányát 1917 végére igéri benyújtani. **ÉHÍK GYULA** dr. lőcsei főreal-

iskolai tanárnak a szepesmegyei barlangok támogatására esetlegesen a jövő év folyamán jut némi segély. LAMBRECHT KÁLMÁN megbízatása alkalmával 300 K-t kap kézhez, a hiányzó 100 K-t a munka benyújtásakor kapja meg. Az ezentúl gyűjtendő anyagot a m. kir. földtani intézetnek ajánlja fel a választmány.

7. A Fran klin-Társulat kérdezi, hogy a Földtani Közlöny folyóirat terjedelmét milyen mértékben redukálja a Társulat.

A választmány elhatározza, hogy a Földtani Közlöny terjedelmét az idén 20—25 ívre redukálja.

8. ASCHER ANTAL pénztáros beterjeszti jelentését, amely szerint a pénztár állása a mai napon a következő:

A) *Vagyon:*

I. Társulati alaptőke értékpapirokban	56,224 K 50 f
II. Szabó-emplékalap alaptőke értékpapirokban	9,732 « 29 «
III. Szabó-alap kamatai betéti könyvben	330 « 28 «
IV. Társulati forgótőke « «	747 « 74 «
V. Szakosztályi alaptőke értékpapirokban	2,570 « 42 «
VI. Güll—Kalecsinszky és Böckh-alapok	1,239 « 65 «
	Összesen: 70,844 K 88 f
VII. Ballenegger titkártól kezelt forgótőke készpénze ..	4,701 K 26 f
	Összesen: ... 75,546 K 14 f

B) *Teher:*

1. Az Osztrák-Magyar Banknál..... 6,800 K

9. Elsőtítkár beterjeszti HALTENBERGER MIHÁLYNAK: A d ü n é k r e n d - s z e r e i r ől irott tanulmányát, amelyet a választmány kir. Magyar Természettudományi Társulat pótüzeteinek felajánl, s SCHAFARZIK FERENC bírálónak bírálatra kiad.

*A „Földtani Közlöny“ havi folyóirat Magyarország földtani-
ásványtani és őslénytani megismertetésére s a földtani ismeret-
tek terjesztésére. Megjelenik havonként öt ívnyi tartalommal.
A Magyarhoni Földtani Társulat rendes tagjai 10 K évi tag-
sági díj fejében kapják. Előfizetési ára egész évre 10 K.*

A díjak a Társulat titkárságának (Budapest, VII., Stefánia-út 14.) küldendők be.

A Magyarhoni Földtani Társulat 1850-ben alakult tudományos egyesület, amelynek célja a geológiának és rokontudományainak művelése és terjesztése. Tagjaink a társulattól oklevelet kapnak, amelynek alapján magukat a Magyarhoni Földtani Társulat rendes, (örökítő, pártoló) tagjainak nevezhetik; részt vehetnek összes szakuléseinken és évi közgyűlésünkön. Tagjainknak a tagsági díj fejében küldjük a Földtani Közlöny 12 füzetét, s a m. kir. Földtani Intézettel kötött szerződésünk alapján ezen intézet nagybecsű Évkönyveit, Évi Jelentéseit és Népszerű Kiadványait, évenként körülbelül 30 korona értékben. Összes kiadványaink magyarul s ezenkívül német, iranczia vagy angol fordításban jelennek meg.

Rendes tagjaink évenként 10 korona tagsági díjat, s a belépésért 4 forintot fizetnek az oklevélért. Azonban személyek 200 kor. le fizetésével — mint örökítő tagok; — míg hivatalok, intézetek, testületek vagy vállalatok 400 koronával — mint pártoló tagok — egyszerismindenkorra is leróhatják tagsági kötelezettségüket.

Die Ungarische Geologische Gesellschaft ist ein 1850 gegründeter wissenschaftlicher Verein, dessen Zweck die Pflege und Verbreitung der Geologie und ihrer verwandten Wissenschaften ist. Die Mitglieder erhalten von der Gesellschaft ein Diplom, welches sie berechtigt den Titel «ordentliches (gründendes, unterstützendes) Mitglied der Ungarischen Geologischen Gesellschaft» zu gebrauchen; auch können die Mitglieder an den Fachsitzungen und der jährlichen Generalversammlung teilnehmen. Für den Mitgliedsbeitrag erhalten die Mitglieder jährlich einen Band (12 Hefte) des Földtani Közlöny und infolge einer Vereinbarung mit der kgl. ungar. geol. Reichsanstalt auch die Jahrbücher, Jahresberichte und die Populären Schriften dieser Anstalt, in einem Werte von etwa 30 Kronen. Sämtliche Publikationen erscheinen in ungarischer Sprache, ausserdem in deutscher, französischer oder englischer Übersetzung.

Ordentliche Mitglieder entrichten jährlich einen Mitgliedsbeitrag von 10 K und beim Eintritt eine Diplomtaxe von 4 K. Private können jedoch als gründende Mitglieder durch Einzahlen von 200 K, Ämter, Korporationen, Anstalten oder Unternehmungen aber als unterstützende Mitglieder durch Entrichten einer Summe von 400 K ihren Verpflichtungen ein für allemal nachkommen.

SUPPLEMENT
ZUM
FÖLDTANI KÖZLÖNY

XLVI. BAND.

JULI—DEZEMBER 1916.

7—12. HEFT

FRANZ JOSEF I.

1830—1916

Mit der Last von sechsundachtzig Jahren auf seinen Schultern, nach fast achtundsechzigjähriger glorreicher Regierung schied der Kaiser von Österreich und apostolische König von Ungarn am 21. November 1916 um 9 Uhr Abends im Schloß Schönbrunn sanft dahin.

Der Friedensfürst, der weiseste Herrscher Europas trat mit ihm von der Bühne des Lebens. Es ist eine eigenartige Laune des Schicksales, daß der friedlichst gesinnte Herrscher bei seiner Tronbestiegung in Flammen stehende Länder übernahm und während des blutigsten Krieges der Weltgeschichte sein Leben beendete. Denn der ungarische Freiheitskampf einerseits und die Entflammung ganz Europas sind die Grenzsteine der Periode zwischen 1848 und 1916.

Nur diejenigen, die an dem einen oder anderen dieser Grenzpunkte lebten oder leben, nur wir, die wir Zeugen der blutigsten Ereignisse der Weltgeschichte sind, können jene Friedenszeit nach Gebühr würdigen, die zwischen den beiden Grenzjahren der ungarischen Nation auf dem Gebiete des wirtschaftlichen Lebens, der Industrie und des Handels, Segen spendete, ihr eine freie und ruhige Entwicklung gewährte.

Die Ungarische Geologische Gesellschaft genoß während ihres 66-jährigen Bestandes die Segen dieser friedlichen Zeiten, und daß dieser erste Abschnitt im Leben der Gesellschaft unter so günstigen, für die Wissenschaft so vorteilhaften Verhältnissen verlaufen konnte, das haben wir in erster Reihe Seiner Kaiserlichen und Apostolisch-Königlichen Majestät, dem Beschützer des europäischen Friedens durch ein langes Menschenalter, zu verdanken.

In der Regierungszeit FRANZ JOSEF I. entfällt die Gründung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft im Jahre 1850.

Nach der Aussöhnung des Königs mit der Nation, nach seiner im Jahre 1867 mit großer Begeisterung vollzogenen Krönung, kam das wirtschaftliche, industrielle und kommerzielle Leben Ungarns alsbald in

Schwung und auch die wissenschaftlichen Institutionen des Landes wurden zu neuem Leben erweckt. Mit seinem in Schönbrunn am 18. Juni 1869 gefaßten allerhöchsten Entschlusse sanktionierte Se. Majestät die Statuten einer ungarischen geologischen Anstalt und genehmigte damit die Errichtung der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt.

An die Person Franz Josef I. knüpft sich ferner die Eröffnung des Palastes der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt in Budapest. Uns allen steht der 29. Mai 1900, als Se. Majestät das neue Heim der Reichsanstalt um 11 Uhr vormittags mit seinem Besuche beehrte, in lebhafter Erinnerung.

Unser verewigter König, der bei seinem Eintreffen von Ackerbau-minister IGNAZ v. DARÁNYI begrüßt wurde, besichtigte das Museum der Anstalt unter der Führung des Direktors JOHANN v. BÖCKH auf das eingehendste. Dieser Besuch wird bei den ungarischen Geologen in ewigem Angedenken bleiben und tief prägten sich uns allen folgende — während der Hof Tafel nach dem Besuch gesprochenen — Worte Sr. Majestät ein :

«Es ist ein wunderschönes Gebäude. Ich will damit nicht sagen, daß es nur von außen sehr schön ist, sondern auch sein Inhalt, seine wertvollen Sammlungen erfreuten mich in hohem Maße».

Es ist bekannt, daß Se. Majestät sich in seinen jüngeren Jahren lebhaft für die Geologie interessierte und ein gründlicher Kenner der Dolomitenklippen Tirols und der schneebedeckten Gipfel des Kaukasus war. Überhaupt wurde seine Aufmerksamkeit in allen jenen Gegenden, die er während seiner Jagden durchstreifte auch durch die geologischen und naturwissenschaftlichen Verhältnisse gefesselt. Dieses Interesse bewahrte er sich inmitten seiner Herrschersorgen bis an sein Ende.

Nun hat sich der große König schon zur ewigen Ruhe begeben. Es war ihm nicht beschieden, die Beendigung der siegreichen Kämpfe zu erleben. In uns lebt jedoch der Glaube und die Hoffnung, daß Er seinen Völkern dort oben den segensbringenden Frieden erleben wird. Sein Geist wacht über der ungarischen Nation. Geseget sei sein Angedenken!



A) ABHANDLUNGEN.

BEGLEITWORTE ZUR GEOLOGISCHEN KARTE VON NORD- ALBANIEN, RASCIEN¹ UND OST-MONTENEGRO.

VON DR. FRANZ BARON NOPCSA.²

— Mit der Tafel I —

Da seit dem ersten Versuche, eine neue geologische Übersichtskarte der westlichen Balkanhalbinsel zu geben, gerade zehn Jahre verstrichen sind und sich seither unsere Kenntnis dieses Gebietes stellenweise wesentlich erweitert hat, scheint der Zeitpunkt günstig diesen Versuch zu wiederholen.

An neueren geologischen Karten standen mir zur Verfügung:

1. BUKOWSKY's Detailkarten des Gebietes Spizza—Budua (1 : 25,000).
2. MARTELLIS Karten von Südost-Montenegro und des Rujimazuges (1 : 200,000).
3. KATZERS geologische Übersichtskarte von Bosnien (1 : 200,000).
4. KITTL'S Spezialkarte der Umgebung von Serajevo (1 : 75,000).
5. Meine unveröffentlichte Spezialkarte von Nordalbanien (1 : 75,000) und deren Reproduktionen in Anuarului Institutului Geologie 1914 und im Jahrb. d. Geolog. R.-A. 1913.

Außerdem wäre noch der für unser Verständnis dieses Gebietes sehr wichtigen Arbeit KOSSMATS über die Adriatische Umrandung in der Alpen Faltenregion (Mitteil. Geolog. Gesellschaft Wien, 1913) zu gedenken und endlich standen mir noch jene Daten zur Verfügung, die ich anlässlich von Reisen von Plevlje nach Mitrovica, von Mitrovica nach Čačak und einer

¹ Der Ausdruck Rascien ist von Ippen für das Gebiet des ehemaligen ganzen Sandsakes Novipazar geprägt worden und es empfiehlt sich ihn, da er an die historische Vergangenheit dieses Gebietes anknüpft, beizubehalten (Rácország.)

² Vorgetragen in der Fachsitzung vom 3. Mai 1916 der Ungarischen Geologischen Gesellschaft.

Reise anlässlich einer Untersuchung der bosnischen Serpentinzone gesammelt hatte. Die Strecken Rijeka—Njegos und Podgorica—Trepši in Montenegro gehören gleichfalls zu den mir persönlich bekannten Gebieten.

I. Das Gebiet, dessen geologische Karte diesmal gegeben wird, reicht von Tirana im Süden, bis Čačak im Norden. Als westlichster Punkt ist Cattaro, als östlichster Prizren zu bezeichnen. Tektonisch zerfällt das Gebiet in fünf Einheiten, die teilweise wenigstens auch stratigraphisch große Unterschiede zeigen.

II. Das erste Gebiet ist jenes der Küste, das sich durch eine lückenlose Entwicklung der Oberkreide, des ganzen Eozäns und des Oligozäns charakterisiert und zwar ist die Oberkreide als Rudistenkalk, das Untereozän als Nummulitenkalk, das Mitteleozän als Grobkalk und das Obereozän sowie das Oligozän als Flysch mit Einlagerung von Nummulitenkalkbänken entwickelt, dem sich dann das Miozän von Durazzo-Tirana anschließt. In Bezug auf seine Struktur besteht das ganze Gebiet aus einzelnen regelmäßigen, gleichschenkeligen Falten.

Das zweite Gebiet ist jenes des Cukali. Die tiefsten, zutage tretende Glieder sind das Oberkarbon von Budua, das uns von BUKOWSKY geschildert wurde und das Perm desselben Gebietes, darauf folgt die mächtig entwickelte Trias. Die untere und mittlere Trias besteht aus z. T. bunten Tonschiefern, dann mehr oder weniger verkieselten Schiefern (Jaspisschiefer), Hornstein, dann Kalkbänken, ferner etwas Eruptivmaterial und dessen Tuffiten. Es läßt sich die untere Trias in einem fast mit der Küste parallel laufenden ununterbrochenen Zuge von Cattaro bis Tirana, ferner aber auch im Inneren Albaniens am Westabhange des Cukali nachweisen. (2—4).

Die obere Trias besteht ausschließlich aus hellen, zu T. dolomitischen Kalken und läßt sich zu Schollen aufgelöst gleichfalls von Cattaro bis Tirana, ferner in der Gestalt langer schmaler Streifen in den Falten des Cukali konstatieren. Der Lias charakterisiert sich durch rosenrote, ammonitenreiche, knollige Kalkmergel; der mittlere Jura durch Radiolarit. Kreidebildungen scheinen im Cukali zu fehlen, in der Küste sind sie in Kalkfazies vorhanden. Das transgredierende Alttertiär ist an seiner Basis durch hornsteinreiche Plattenkalke, höher oben durch kalkige Tonschiefer und in seinen obersten Lagen (Oligozän) durch braune Tonschiefer vertreten. In letzteren haben sich häufig große Blöcke von Rudistenkalk gefunden. Das Fehlen der rosenroten liassischen und roten mitteljurassischen Sedimente in Dalmatien läßt den Zusammenhang des Cukali mit der Zone Skutari—Spizza—Cattaro auf den ersten Blick als fraglich erscheinen, doch darf diesem Umstande kein großes Gewicht beigelegt werden, denn isoliert sind solche rote Liasmergel sogar mitten in Montenegro zu finden (wie TIETZE nachwies), sie können daher in unserem Gebiete als Lokalerscheinung aufgefaßt werden.

Nordwärts gegen Bosnien wird dann freilich die Kalkfazies, südwärts gegen Griechenland die rote Tonschieferfazies mit Ammoniten dominierend.

III. Die Nordalbanische Tafel ist die dritte auf unserem Gebiete erkennbare Einheit. Sie umfaßt den Nordrand Nordalbaniens. (5—9.)

Stratigraphisch erinnert sie was ihre unteren Glieder anbelangt, an dem Cukali, denn Karbon, Perm und Trias sind ungefähr so entwickelt wie in diesen, und die einzigen Unterschiede des Paläozoikums bestehen darin, daß bei Kiri Unterkarbon zu Tage tritt und die Eruptiva der mittleren Trias bloß durch deren Tuffite vertreten sind. Vom Lias an macht sich ein bedeutender Unterschied geltend, denn statt der ammonitenführenden Kalkmergel ist oft schwarzer krinoidenhaltiger Kalk und statt des Radiolarits des oberen Jura stets Ellipsaktinienkalk vorhanden. Die ganze Kreideformation ist lückenlos entwickelt, sie beginnt mit dunkeln bituminösen Kalken und schließt mit Rudistenkalk. Diskordant legt sich auf die Kreidebildungen der Kalkbänke enthaltende Tonschiefer und der Sandstein des Eozän.

IV. Die vierte Einheit unseres Gebietes Merdita (10—12) lehnt sich faziell einigermaßen an den Cukali an, doch ist infolge der großen Oberflächenausdehnung des Serpentin die ganze darunterliegende Schichtreihe nur lückenhaft bekannt geworden, sie umfaßt den Norden und Osten Albanien und den größten Teil von Raszien.

Die tiefste Trias ist durch Radiolarite und Han Bulogkalke vertreten,¹ die mittlere Trias ist so wie in Cukali entwickelt, doch reicher an Eruptivmaterial und auf eine der nordalbanischen Tafel gleiche Kalkfazies der oberen Trias weisen Kalkbrocken, die im unterkretazischem Konglomerate der *Munella* angetroffen wurden. Im Jura treffen wir in Merdita statt der jurassischen Radiolarite des Cukali Serpentin und Gabbro. Dann folgt in der Sedimentablagerung eine Lücke, die bis in die untere Kreide hinaufreicht. Die die Basis der Kreidesedimente bildenden Konglomerate sind älter als Barrême, die ganze untere Kreide ist in der Fazies von Konglomeraten, Mergeln, Sandsteinen und plattigen Kalken entwickelt. In der konkordant folgenden Oberkreide, die mit Rudistenkalken ihren Abschluß findet, dominiert die Kalkfazies. Jüngere Bildungen als Oberkreide fehlen in dem Eruptivgebiete von Merdita völlig.

V. Die Decke des Durmitor, unsere fünfte und letzte Einheit läßt sich nurmehr tektonisch als Einheit bezeichnen, denn ihre Stratigraphie deckt sich fast vollkommen mit der der nordalbanischen

¹ In neuester Zeit gelang es ammonitenführenden roten Werfener Kalk derselben Beschaffenheit wie bei Këira auch bei Špal unweit Blimišti zu entdecken und es ist sicher, daß ein Ausbeuten dieser Lokalität gute Resultate geben dürfte.

schen Tafel: Der einzige Unterschied besteht darin, daß auf ihr außer dem Alttertiär auch die Kreide vollkommen fehlt. (13—15.)

Im allgemeinen konstatiert man also, daß die jüngeren Sedimente in zunehmender Weise landeinwärts fehlen. An der Meeresküste haben wir eine geschlossene Sedimentreihe von der Kreide bis ins Miozän, im Cukali und der Nordalbanischen Tafel fehlt außer dem Miozän auch das Unter-ozän, in Merdita, das sich, wie wir wissen, auf den Cukali auflegt, fehlt auch das Oligozän, im Durmitor endlich nebst dem ganzen Tertiär auch noch die ganze Kreide. In jüngeren Einbrüchen liegt allenthalben altes Pliozän.

Tektonisch läßt sich die Trennung unserer fünf Gebiete klar beweisen. Die ganze von Teodo in der Bocche di Cattaro über Skutari nach Tirana streichende mesozoe Serie ist als starre Tafel allenthalben auf das in gleichschenkelige Falten gelegte, plastisch gebliebene Tertiär der Küste überschoben worden. Während dieses Vorganges ist diese Tafel zu Schuppen zerborsten und nachträglich durch Staffelbrüche neuerdings zerstückelt worden. Weiter landeinwärts sehen wir das Äquivalent dieses auf die Kreide der Küste überschobenen Gebietes in dem bloß in gegen SW. übergelegte Falten gepreßten Cukali. Den plastisch umgeformten Cukali bedeckt, wie schon öfter erwähnt wurde, die wieder starre nordalbanische Tafel und zwar erfolgt ihre Überschiebung längs einer von Cattaro an den Tarabos und von da in unregelmäßigem Verlaufe an das Drinknie bei Raja reichenden Linie. Schuppenstruktur ist bloß einmal und zwar mit Schub gegen Süden bei Šala zu bemerken, sonst herrscht stellenweise flaches, am SO Rande gegen NW, am SW Rande gegen NO gerichtetes Fallen.

Auf die nordalbanische Tafel legt sich das Eruptivgebiet von Merdita. Zahlreiche Belege für diese Behauptung sind in meiner Arbeit von 1913 zusammengebracht worden, hier genügt es, auf die kartographischen Verhältnisse am Drinknie westlich von Raja zu weisen. In Albanien ist das Eruptivgebiet von Merdita randlich in Schuppen gelegt worden und zwar ist die Schuppung wieder annähernd den Überschiebungsrändern parallel; im zentralen Teile herrscht flache Lagerung resp. sanfte Wölbung. Die Serpentinstöcke von Mitrovica, von Kraljevo, von Čačak und von Višegrad an der Drina sind als die direkte Fortsetzung des Serpentinebietes von Merdita zu deuten, doch fehlen uns noch nähere Angaben über deren Tektonik.

Wir haben nur mehr die Tektonik der Durmitordecke zu besprechen. Die Überschiebung der Durmitordecke auf die nordalbanische Tafel ist genauer bisher nur nordöstlich von Podgorica untersucht worden, woselbst die sie begleitenden Phänomene in Montenegro schon von MARTELLI gesehen, aber nicht richtig gedeutet wurden und erst meine Untersuchungen in Nordalbanien haben über ihre wahre Natur Klarheit bringen können. Man sieht im Quellgebiete des Cemtales, daß sich die Durmitordecke auf die Nordalbanische Tafel auflegt. In NW findet diese Überschiebung ihre Fortsetzung

in jener Linie, die bereits von TRETZE zwischen Nikšić und dem Durmitor konstatiert wurde und die kleinen dieser ganz Montenegro durchziehenden Linie vorgeschobenen Flyschinseln die von Podgorica bis an die Dugapässe reichen, entsprechen dann der ganz analogen größeren Flysch- und Rhät-Insel, die bei Kuči, nordöstlich Podgorica auf Kreidekalk aufliegt.

Die Annahme, daß sich die Überschiebungslinie der Cemquellen von Selce östlich gegen Ipek fortsetzt, ist vorläufig eine Hypothese, denn die Verhältnisse westlich Ipek, woselbst sich nach VIQUESNELS Beobachtungen zwischen Triaskalk und Kreidekalk Flysch einschaltet, lassen zwar mit Sicherheit auf eine verwickelte Tektonik dieser Gegend schließen, doch schien es vorläufig nicht angezeigt deren kartographische Ausscheidung zu versuchen. Immerhin liegt die Vermutung nahe, daß wir in der Zukunft diesen Flyschzug mit den Flyschzuge bei Raja und mit jenem von Gusinje werden verbinden müssen.

Da das Gebiet zwischen Novibazar, Gusinje, Raja und Mitrovica zu den wirklich noch unerforschten Gebieten Europas zählt, läßt sich vorläufig auch noch nichts über das Verhältnis der Durmitordecke zum Eruptivgebiete von Merdita sagen.

Wien, am 3. Mai 1916.

BEITRÄGE ZUR GEBIRGSTEKTONIK DES NORDÖSTLICHEN SERBIEN.

Nach Dr. SVETOLIK RADOVANOVIČ VON GÉZA VON BENE.¹

— Mit der Taf. IIA—B. —

Als ich mich im Frühling 1914 zum montangeologischen Studium nach Serbien begab, hat mir in Belgrad Universitätsprofessor Dr. SVETOLIK RADOVANOVIČ — der schon damals an einem qualvollen Rheuma litt — bezüglich der Gebirgstektonik der zu begehenden Gegenden mit größter Zuverlässigkeit Orientierung geboten. Er übergab mir einige geologische Schnitte und eine geologisch kolorierte Übersichtskarte, endlich übersandete er mir auch eine erläuternde Beschreibung von Rudnaglava. Seither ist der Krieg ausgebrochen und Serbien hat aufgehört zu existieren. Die Einwohner von Belgrad stiebten auseinander, und ich weiß nicht, ob meine dortigen Bekannten und unter diesen Dr. RADOVANOVIČ, zurückgekehrt sind. Meine Bemühungen, über ihr Schicksal etwas zu erfahren, blieben indessen bis jetzt ohne Resultat. Nachdem aber schon jetzt die Tätigkeit der Geologen und

¹ Vorgetragen in der Fachsitzung vom 26. Januar 1916.

Montanisten auf den eroberten Gebieten einzusetzen beginnt, kann ich das von Dr. RADOVANOVIČ mir gebotene Material im Interesse der Wissenschaft nicht brach liegen lassen, sondern ich veröffentliche dasselbe in der Hoffnung auf die nachträgliche Approbation des Genannten, jedoch als dessen geistiges Eigentum, damit alle jene, die in diesen Gegenden geologische Forschungen durchzuführen berufen sind, daraus Nutzen ziehen können. Das hier Mitzuteilende bildet ohnehin nur einen weiten Rahmen, innerhalb welchem jahrelange geologische Detailaufnahmen umso notwendiger sein werden, da die Sammlungen der gewesenen königlich-serbischen Geologen in Belgrad wohl kaum vom Untergang zu retten sein werden, während andererseits die Beschreibung der serbischen Aufnahmen zufolge der uns unbekanntem Sprache, in für uns — falls sie nicht zugrunde gegangen sein sollten — doch nur einen beschränkten Wert besitzen.

Auf der beigefügten Übersichts-Kartenskizze (Taf. II), sowie auf den Schnitten (Taf. IIB,) sehen wir folgende geologische Bildungen dargestellt:

1. I. Gruppe der kristallinen Schiefer (Archaikum).
2. II. Gruppe der kristallinen Schiefer (nach Dr. R. wahrscheinlich metamorphe altpaläozoische Schichten).
3. Paläozoische Schiefer (wahrscheinlich Unterkarbon).
4. Massiv der Granite und teilweise oder größtenteils der serpentinitischen Gabbrogesteine.
5. Permische Schichten (Verrucano) mit Porphyren und Porphyrtuffen.
6. Mesozoische Schichten, die aus Lias, stellenweise aus oberem Dogger (Klausschichten) bestehen, sodann oberster Jura (Malm), untere- und im breitesten nordöstlichen Teile obere Kreide.
7. Andesite.
8. Tertiärschichten, besonders postmediterrane und sarmatische, stellenweise morotische und levantische Schichten.
9. Diluviale und alluviale Geschiebe.

Aus der Erläuterung der Schnitte gehen hinsichtlich des geologischen Aufbaues des Gebirges folgende Tatsachen hervor:

Im nördlichsten Teile des Gebietes tritt zwischen Orsova und Sip (Taf. IIB, Schnitt 1), sowohl auf der östlichen, wie auf der westlichen Seite je eine große Antiklinale auf und beide sind durch eine große Synklinale voneinander getrennt. Der Kern der östlichen Antiklinale wird zum größten Teil von kretaceischen Schichten gebildet, während der Kern der westlichen Antiklinale aus kristallinen Schiefen der II. Gruppe besteht. In den Flügeln dieser zwei Antiklinalen sowie in der zentralen Synklinale treten kristalline Schiefer der I. Gruppe auf, die also über die mesozoischen Schichten, beziehungsweise über die Schiefer der II. Gruppe gelangt sind.

Die Zentralsynklinale ist, dem N—S-lich verlaufenden großen Bruch Cserna — Orsova folgend, gesunken und (teilweise) durch tertiäre Schichten ausgefüllt worden. In ähnlicher Weise wird auch die östliche kristallinische Schieferzone durch einen Bruch abgeschnitten, welcher das Tertiärgebiet des Timokbeckens gegen Westen begrenzt. In einem weiter südlich, über K a z a n - P o d v r s k a gelegten Profil (Taf. IIB, Schnitt 2) finden wir diese zwei Antiklinalen nur in einem gewissen Maße modifiziert. Die ganze östliche Seite der östlichen Antiklinale ist hinabgesunken und mit tertiären Schichten bedeckt, die Zentralsynklinale ist von kristallinischen Schieferen der I. Gruppe ausgefüllt, während die westliche Antiklinale zum größten Teile aus oberjurassischen Kalksteinen gebildet wird, die eine bedeutende Dislokation erlitten haben, insbesondere durch den Kasan-Bruch, der als die Fortsetzung des Csernataaler Bruches anzusehen ist.

In dem ungefähr in der Mitte des in Rede stehenden Gebietes, in der Richtung M i l a n o v a c — B r z a - P a l a n k a gelegten Profil (Taf. IIB, Schnitt 3) fällt die westliche Antiklinale auf, die ganz von Liasschichten gebildet wird (dies erfordert eine Berichtigung und wir werden hierauf noch zurückkommen), auf welche von beiden Seiten kristallinische Schiefer der I. Gruppe überschoben wurden. Die ganze östliche Antiklinale ist, dem schräg verlaufenden Bruche folgend, in die Tiefe gesunken, im Westen durch den Porecskabruch zerrissen worden und an ihrem Scheitel erodiert und wir sehen nun die mit spättertiären Schichten ausgefüllte Milanovacer Antiklinale vor uns, an welche sich gegen Westen wieder kristallinische Schiefer der I. Gruppe anlehnen.

Auf Grund des bisher Gesagten gelangen wir zu der wichtigen Schlußfolgerung, daß im nordöstlichen serbischen Gebiete, ebenso wie in den südlichen Karpathen überall die kristallinischen Schiefer der I. Gruppe über den mesozoischen Schichten oder über den kristallinischen Schieferen der II. Gruppe auftreten. Die von M u r g o c i beschriebene Überschiebung der kristallinischen Schiefer der I. Gruppe auf die kristallinischen Schiefer der II. Gruppe und die aus dem Verrucano und mesozoischen Schichten bestehenden autochtonen Schichten erstreckt sich also auch auf das nordöstliche Gebiet von Serbien.

In dem Profil G o r n j a n e — C r n a j k a — S t u b i k (Taf. IIB, Schnitt 4) tritt die Plavnaer Antiklinale als die Fortsetzung der Mirocs-Antiklinale auf; diese besteht größtenteils aus kretaceischen Bildungen, in deren Mitte sich ein Granitkern befindet. Hier befinden wir uns bereits in der Nähe des südlichen Endes der Überschiebungsdecke; die kristallinischen Schiefer der I. Gruppe finden sich hier bloß auf der westlichen Seite der erwähnten Antiklinale, während sie auf der östlichen Seite tief hinabgesunken und von Tertiärschichten bedeckt sind. In der südlichen Fortsetzung der Milanovacer Antiklinalen tritt sodann das große Crnajka-Gornjaner

Granitmassiv auf. Das letzte Profil, in der Richtung von Stol Deli Jovan (Taf. IIB, Schnitt 5), fällt bereits außerhalb des großen südkarpathischen Überschiebungsgebietes. Die das Gebirge aufbauenden Grundgebirge sind nur autochtone Gebilde, unter denen westlich das große Granitmassiv und in der Mitte ein Gabbromassiv auffällt. Sehr interessant ist der Aufbruch der kristallinen Schiefer der I. Gruppe in der Gegend von Terjani, die hier als die Spur der hinabgesunkenen Ost-Mirocser kristallinen Schieferzone an die Oberfläche treten.

Auf Grundlage dieser Tatsachen kann die geologische Geschichte unseres Gebietes im Folgenden zusammengefaßt werden:

Der größte Teil des Grundgesteins wird von den zu kristallinen Schiefen der II. Gruppe umgewandelten paläozoischen Schiefen gebildet, in welchen Granite und Gabbrogesteine in Form von kleineren oder größeren Lakkoliten aufgebrochen sind. Diese Ausbrüche stehen im Zusammenhang mit den in Mitteleuropa, in den Gebieten der Alpen und Karpathen vor sich gegangenen großen tektonischen Bewegungen, deren Kulmination in die Mitte der Karbonperiode fällt. Nach der Hauptausbruchsphase mußten im Laufe des oberen Karbon auch noch nachträgliche Ausbrüche erfolgt sein, da die Granitmasse nach verschiedenen Richtungen von Gängen und Adern eines roten Granits durchschnitten sind. Diese Nachwirkungen dürften wahrscheinlich auch mit den nachträglichen Rissen und Injektionen des Gabbromassivs zusammenhängen. Die tektonischen Bewegungen setzten sich auch in der permischen Periode fort; hierauf weist das Auftreten der Porphyre und der Porphyrtuffe im Verrucano im Greben- und im Porecskatal. Hierauf ist in der Ablagerung ein großer Stillstand eingetreten infolgedessen auf diesem ganzen großen Gebiete keine Spur der Triasbildungen festzustellen war. Die mesozoische Periode beginnt mit dem Lias, zuerst mit der Uerfacies, stellenweise mit Kohlenflözen, sodann folgt eine der Banater ähnliche sublitorale Facies. Aus dem mittleren Jura ist die oberste Etage am charakteristischsten ausgebildet, und zwar in Form der ammonitenreichen Klaussschichten (Greben, Crnajka). Sodann scheint in der Ablagerung eine Pause eingetreten zu sein, die bis zur obersten Juraetage (Tithon) währte, welche in der Cephalopodenfacies sehr gut repräsentiert ist und ohne merkbare Grenze gradatim in die untere Kreide übergeht. Die bei Milanovac, im Porecskatal und in der Gegend östlich von Mirocs repräsentierten Vorkommen sind gleichmäßig marinen Charakters und sind darin von den tiefsten Horizonten angefangen bis hinauf zum Gault sämtliche Horizonte repräsentiert; außerdem finden sich litorale Bildungen im Westen, Süden und Südosten. Die oasenartigen wurzellosen kleineren Kalksteinschollen mit litoraler Facies, die man im Porecskatal, in der Gegend von Milanovac und nördlich von Mirocs gewöhnlich am Rande der Überschiebungsdecke oder in deren Nähe als exotische Massen in der pelagischen

unteren Kreide findet, wurden wahrscheinlich durch die Überschiebung dorthin getragen. Wahrscheinlich gehören jene tafeligen Kalksteine, Mergel und mergeligen Sandsteine, die im fernsten Nordosten auftreten und die von manchen Geologen zum Lias, von anderen wieder zum Dogger gezählt oder als mesozoische Schichten von unbestimmtem Alter erklärt wurden, zur oberen Kreide. Dies gilt wenigstens mit der größten Wahrscheinlichkeit für die Gegend nordwestlich von Brza Palanka, die Gegend von Reka, wo sich die Kohlengrube Alixar befindet, bei welcher die kohlenführenden Schichten steil aufgeschichtet unter die kristallinen Schiefer der I. Gruppe tauchen, während sich die Kohle selbst am besten mit den gewöhnlichen, von den späteren Ausbrüchen nicht beeinflussten ostserbischen Kreidekohlen vereinbaren läßt.

Am Ende des Mesozoikums erfolgte die große südkarpathische Überschiebung, in deren Folge bald die kristallinen Schiefer der I. Gruppe über die kristallinen Schiefer der II. Gruppe, Granite und Gabbrogesteine, oder über den Verrucano der paläozoischen Schichten, Porphyre und Porphyrtuffe, bald über die mesozoischen Schichten des autochthonen Gebietes gelangten. Hand in Hand mit diesen großen tektonischen Bewegungen haben sich zahlreiche Risse gebildet, wie jene zwischen dem nordöstlichen serbischen Gebirge und dem Timokbecken, anderenteils der große Csernatal-Kazan—Porecskatal-Bruch, während südlich von hier, in der Gegend der Cerna reka, die riesigen AndesitAusbrüche beginnen, die man bis in die Gegend von Majdanpek verfolgen kann.

Im Verlaufe des Alttertiär gestalten sich die Hauptverwerfungen endgültig aus, und es kommen mehrere Senkungen zustande, die später vom Neogen ausgefüllt werden.

Im letzten Abschnitte der geologischen Geschichte unseres Gebietes gestalten sich die Oberflächenverhältnisse desselben aus, zu welcher Zeit die einstens wahrscheinlich zusammenhängende Aufschiebungsdecke zum Teil abgetragen wurde, so daß diese auf den Rücken der Antiklinalen zu verschwinden beginnt, während sie schließlich bloß an den Abhängen dieser Antiklinalen und in den Vertiefungen übrig bleibt.

Dieser wortgetreu wiedergegebenen Beschreibung des Dr. RADOVANOVIĆ zufolge, «fällt in dem ungefähr in der Mitte des gedachten Gebietes gelegten Schnitte in der Richtung über Milanovac—Brza-Palanka die westliche Antiklinale auf, die vollständig von Liaschichten gebildet wird.»

Dies ist ein Irrtum, denn es steht im Gegensatze sowohl mit dem im Schnitt 3 Dargestellten, als auch mit der von Dr. FRANZ SCHAFARZIK mitgeteilten Karte in seinem Werke «Az Aldunai Vaskapuhegy ség geologiai viszonyainak és történetének rövid váz-

lata» Kurze Skizze der geologischen Verhältnisse und Geschichte des Gebirges am Eisernen Tore an der unteren Donau.¹ Demnach wäre diese Behauptung RADOVANOVIČ's dahin zu modifizieren, daß die westliche Antiklinale in dem in der Richtung Milanovac—Brza-Palanka gelegten Schnitte von permischen, liassischen und Doggerschichten gebildet wird. Die von Dr. SCHAFARZIK am linken Donauufer, östlich von Milanovac nachgewiesenen permischen Schichten bilden, wie ich gelegentlich mehrmaliger Begehungen feststellte, weiter südlich, insbesondere zwischen Mossna und Topolnica einen ausgebreiteten Komplex, und zwar auf Kosten der Liasschichten, die bloß in einzelnen isolierten Resten und in die kristallinen Schiefer eingefaltet, (oberes Topolnicatal, Ogas ku Drugu) vorhanden sind.

Der im Schnitt 3 dargestellte Gabbroausbruch westlich vom Porecskatal-Bruch beschränkt sich auf die Masse des Glavicsorkaberges und setzt jenseitsts des südlichen Fußes desselben nicht fort, während er im Norden, im Donaubett die Jucz-Schnelle bildet und am linken Donauufer (in der Gegend von Tiszócza und Naszádos) zu ansehnlicher Entwicklung gelangte.

Ein großes Gebiet bedecken sodann Gabbro- und Serpentinegesteine zwischen den Ortschaften Tanda und Popovica, wo dieselben die Masse des Deli-Jovangebirges aufbauen. Südlich vom Glavicsorka brechen jedoch längs des Porecskatal-Bruches an mehreren Punkten Porphyre und Porphyrite auf. Ein derartiger Ausbruch findet sich unter anderen unmittelbar am norwestlichen Ende von Topolnica, wo der Porphyr die permischen Schichten durchbricht.

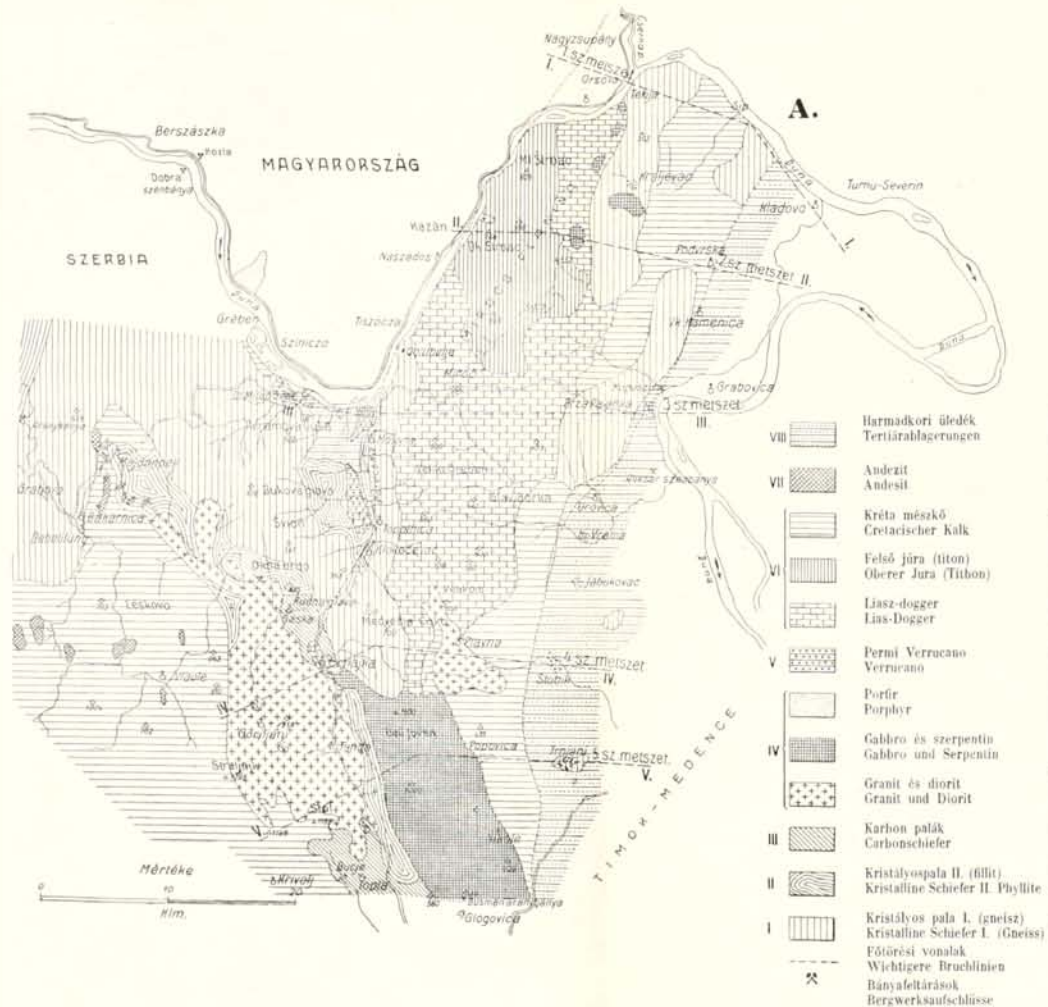
Schließlich will ich an dieser Stelle nur in Kürze erwähnen, daß die von RADOVANOVIČ als Granite bezeichneten Eruptivgesteine eine weitgehende Entwicklung der magmatischen Differenzierung darstellen, derzufolge diese Eruptivgesteine an einzelnen Orten Anlaß zu montangeologisch wichtigen Vererzungen gegeben haben.

Es sind dies teils kontakt metamorphische Erzbildungen (Rudna Glava), teils epigenetische Bildungen (Crnajka, Tanda, Topla).

Anina, 26. Dezember 1915.

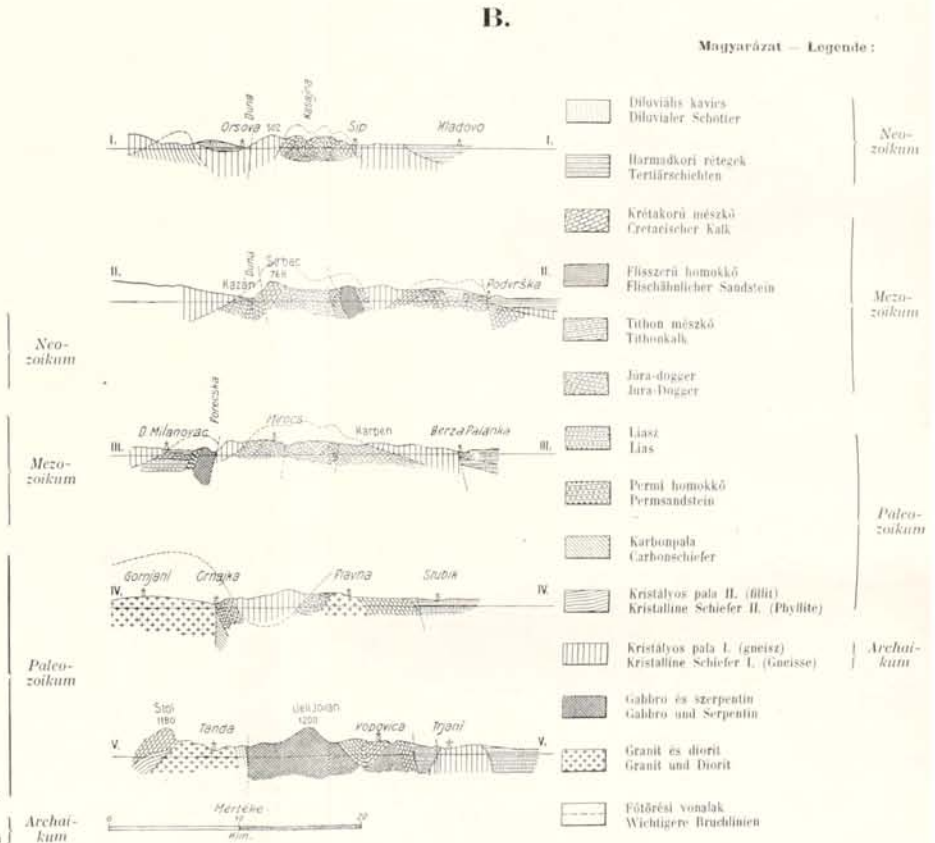
GÉZA V. BENE.

¹ Földtani Közlöny Bd. XXXIII, 1903. Heft 7—9. Pag. 402—444. Mit Taf. IX. und X.



Szerbia északkeleti részének, a Duna-Timok szögletének geológiai térképe 1:400,000 mértékben.
Geologische Karte des Donau-Timokeekes in Nordostserbien. Maßstab 1:400,000.

Radovanovič Svetolik dr: Északkeleti Szerbia geológiája.
Dr. Svetolik Radovanovič: Geologie Nordostserbiens.



Szerbia északkeleti részén, a Duna-Timok szögletén át, nyugat-keleti irányban húzott geológiai szelvények.
Geologische Durchschnitte in west-östlicher Richtung von der Donau-Timokeeke Nordostserbiens.

BEITRÄGE ZUR GEOLOGISCHEN KENNTNIS DER NORDOSTSERBISCHEN GEGENDEN.

Von GÉZA VON BENE,¹

Oberberginspector der priv. ö. u. Staatseisenbahngesellschaft.

Einleitung.

Nachdem die priv. österr. ungar. Staatseisenbahngesellschaft — vor dem Weltkriege — jene ausgedehnten Gebiete Nordost-Serbiens, wo Schürfsarbeiten auf Eisenerze und Kohlen Erfolg versprachen, in Option genommen hatte, erhielt ich den Auftrag, diese Schurfgebiete bergbaugeologisch zu besichtigen. Diese Aufgabe löste ich gelegentlich zweier Reisen: im Herbst 1913 und im Sommer 1914.

Die Ergebnisse dieser meiner Begehungen bilden den Inhalt meiner vorliegenden Arbeit.

Im Oktober 1913 hatte ich jenseits der Donau zwei Wochen, dann vom Ende des Monats Mai 1914 angefangen über drei Wochen im serbischen Gebiete zugebracht. Auf meinen Ausflügen begleiteten mich zum Teil Herr EMIL BARDIAUX, Bergdirektor in Dolni-Milanovac, zum Teil Herr J. A. MILOJKOVIČ serbischer Berginspektor in R., doch wanderte ich auch oft allein, außerdem hatte mir Herr Dr. S. RADOVANOVIČ, damals Professor an der Universität Belgrad, viele wertvolle Daten über die, durch mich zu begehenden Gegenden freundlichst mitgeteilt, welche die serbischen Geologen gesammelt hatten: für alle diese mir gebotene Hilfe sage ich den obgenannten Herren meinen verbindlichsten Dank.

Im Herbst 1913 hatte ich hauptsächlich die Eisenerzvorkommen von Rudna Glava und Crnajka, sowie die Kohlenschürfungen von Topolnica zu untersuchen.

Infolge der damaligen Grenzsperré übersetzte ich die Donau von Szinice (Szikewica) aus mit einem Kahne, und betrat in Dolni Milanovac zuerst serbischen Boden. Auf schlechter Fahrstraße brachte mich ein primitives Gefährte in 4 Stunden nach Rudna Glava, von wo ich die weiteren Begehungen teils zu Pferd, teils zu Fuß ausgeführt habe.

Untrügliche Zeichen deuteten darauf, daß hier schon die Römer Bergbau betrieben hatten. Dolni Milanovac war eine Taljata genannte römische Niederlassung und unweit des Ortes, unmittelbar an der Straße, welche gegen Ost längs des Donauufers gegen Mosna führt, und wo eine große Krautgartenanlage liegt

¹ Der Fachsitzung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft von 26 Jan. 1916. vorgelegt von Chefsekretär Dr. KARL VON PAPP.

sieht man die Grundmauern einer der Tradition nach römischen Befestigung, und unmittelbar an der Mündung des Porečka-Flusses, in der Straßenkurve die Reste eines angeblich römischen Wachtturmes. Bei Rudna Glava weisen auf die ehemalige Gegenwart der Römer römische Kupfermünzen, welche in der nächsten Nähe der heutigen Eisenerzschürfungen gefunden wurden.

Endlich befindet sich bei Rudna Glava im Tale des sich mit dem Šaška-Bache vereinigenden Brestovica mare Baches eine kleine Kupferschlackenhalde und darüber der einigermaßen geebnete Platz einer alten Hütte: diese stammen aus unbekannter Zeit. In dem engen Tale des Baches Izvor, eines rechtseitigen Zuflusses des Porečka-Flusses ist ein enger, kaum schließbarer Grubenbau den in den Amfibolschiefern auftretenden Kupfererzspuren nachgetrieben: auch dieser Bau soll angeblich römischen Ursprungs sein.

Zwischen Dolni Milanovac und Rudna Glava liegt das Gebirge Majdanska Šuma, beziehungsweise der Liskovac genannte Teil desselben, dessen Hauptrücken sich von der Umgebung Boljetins gegen Rudna Glava — von NNW gegen SSO — hinzieht.

Die höchsten Punkte dieses Gebirges sind: Glavčina (515 m), Kulmeden Piatra (738), Veliki Liskovác (837), Bukova Glava (678), Šironuy (631), Radovica Brdo (559) und Kamenica Čuka (474 m Seehöhe).

Dieser Hauptrücken verzweigt sich mehrfach, insbesondere in den, vom Bukova Glava gegen Nord bis in die Nähe von D. Milanovac verlaufenden Rücken, dessen namhafte Höhen: Lisza Pojana, Mormunt Brdo (476) und Avramova Čuka (500 m) sind, während der vom Šironuy gegen S verlaufende Höhenzug in den Kuppen Znaman und Krakudogjili die höchsten Erhebungen erreicht, deren Seehöhen in der Karte 1:75.000 aber nicht ersichtlich sind.

Dieser, von D. Milanovac bis Rudna-Glava reichende Höhenzug bildet auch den kürzesten Verbindungsweg zwischen diesen Orten, und kann bei günstigem Wetter zu Pferd in 3, bis 3½ Stunden zurückgelegt werden.

Die Hauptwasseradern dieser Gegend sind: der teils an den Abhängen des Stol (1189 m, 1002 m) teils an jenen des Crni Vrh (1201 m) entspringende Crnajka-Bach und der, bei Majdanpek an der Südostlehne des Starica-Gebirges (801 m) entspringende Šaška-Bach, welche, sich bei der Ruine Miloševa Kula (Wachturm des Miloš) vereinigend, den Porečka-Fluß bilden, welcher von hier faßt gerade mit südnördlichem Verlaufe der Donau zu eilt.

Die von mir zuerst begangene Gegend ist nördlich durch die Donau, westlich durch den zum Liskovac gehörenden Höhenzug zwischen D.-Milanovac und Rudna-Glava, südlich durch den Šaška-Bach, östlich durch den Porečka-Fluß begrenzt.

Aus dem erwähnten Gebirgszuge entspringen zahlreiche kleinere Bäche, welche einerseits hauptsächlich mit westöstlichem Lauf in den Porečka-Fluß, andererseits mit mehrweniger nordsüdlichem Laufe sich in die Šaška ergießen. Die Täler sind zumeist tief eingeschnitten, so daß die Oberläufe mancher

Bäche kaum begehbare Schluchten darstellen. Der Fuß des Gebirges ist also zumeist steil, die Lehnen verflachen allmählich, je höher man steigt, und die Rücken und Kuppen sind sanft gerundet, manchmal kleine Hochebenen bildend. In den breiteren Talsohlen finden wir Korn-, Hafer- und Maisfelder, die Berglehnen sind zumeist von Buchen-, mitunter von Eichenwäldern bedeckt, während die höchsten Rücken und Hochebenen zumeist nur mit Wiesen bedeckt sind und der Landbau nurmehr sporadisch zu finden ist.

Nachdem die Bäche zumeist den Charakter reißender Gebirgswässer haben, die Fahrwege zumeist ursprünglich sehr primitiv angelegt und nicht erhalten wurden, läßt die Möglichkeit des Verkehrs sehr viel zu wünschen übrig, das heißt, daß dieser hauptsächlich nur zu Pferde oder zu Fuß, und nur ausnahmsweise zu Wagen möglich ist.

Geologische Verhältnisse.

Die Gebilde welche in der Umgebung von Dolni Milanovac das rechte Ufer der Donau aufbauen, kennen wir aus der Abhandlung Dr. FRANZ SCHAFARZIKS: Kurze Darstellung der geologischen Verhältnisse und Geschichte des Eisernentorgebirges an der unteren Donau, (Földtani Közlöny, Budapest, XXXIII. Band, 1903). Aus der, dieser Abhandlung beiliegenden geologischen Karte ist zu ersehen, daß südlich und südwestlich von D. Milanovac, dann östlich von der Mündung des Porečka-Flusses kristallinische Schiefer in Gestalt von Gneis und Amphibolit auftreten. Auf diese sind bei D. Milanovac mesozoische, z. T. tertiäre Sedimente abgelagert, und unmittelbar westlich von der Porečka-Mündung ist ein Gabbro-Durchbruch dargestellt, welcher am linken Ufer der Donau (Tiszovica, Plavisevica) in einer breiten Zone bekannt ist.

Die südlich von D. Milanovac gelegenen kristallinischen Schiefer finden ihre Fortsetzung auf dem eingangs beschriebenen Höhenzuge gegen S bis in die Nähe von Rudna Glava. Den östlichen Zug dieser Schiefer, längs des östlichen Ufers des Porečka-Flusses kann man gegen S bis in die Gegend von Crnajka verfolgen, aber schon bei meiner ersten Begehung 1913 machte ich die Wahrnehmung, daß das Porečka-Tal selbst eine mächtige Bruchlinie darstellt, von welcher gegen W der Zusammenhang der kristallinischen Schiefer unterbrochen ist und längs welcher an mehreren Punkten kleinere Dazit-Durchbrüche stattgefunden haben. Ferner stellte ich fest, daß der, am linken Ufer des Porečka, bei dessen Mündung vorhandene Gabbro-Durchbruch auch östlich dieser Mündung — östlich der gegen Golubinje führenden Straße — auf eine kleine Fläche beschränkt vorhanden ist.

In den Tälern Brestovica mare und mika, ferner Rudovica, Istrebinje, Topolnica und Košovica finden wir Gneise und Amphibolite, während in viel höheren Lagen, so besonders in dem oberen Teile des bei D.-Milanovac befindlichen Kazanski potok, ferner in dem oberen Brestovica mare Tale Glimmerschiefer auftritt.

Auf der linken Seite des Porečkaales (westlich) in der Gegend von Mosna-Topolnica, und bis in die Nähe von Klokočevac sich er-

streckend, tritt ein, sich schon von ferne durch seine rötliche Färbung verratendes, mächtiges Sediment auf, welches aus rotem, gelblichen, auch weißem Konglomerat, Sandsteinen und Schiefeln besteht. Nachdem diese, mit einander mehrmals wechsellagernden Schichten eine auffallende Analogie mit den, uns im sogenannten Banate wohlbekannten, als *permisch* anerkannten Ablagerungen zeigen, muß ich auch diese Schichten als dem unteren Perm angehörend ansprechen.

Diese Schichten streichen ziemlich regelmäßig nach 22^h-23^h und verflachen unter $22^\circ-25^\circ$ gegen WSW. Diese Perm-Schichten sind im Topolnica-Tale, am rechten Ufer noch etwas über den Ogasulvi-Mavrin sichtbar, weiterhin ist das ganze rechte Ufer durch Gneiß gebildet. Am linken Ufer setzen die Perm-Schichten bis zum Ogasu-Kalini fort, dann folgt auch hier der Gneiß. In dem oberen Teile des Topolnica-Tales, nahe der Mündung des Tälchens Paszuistje potok finden wir auf dem Kopfe stehenden Chlorit-schiefer zwischen den steil aufgerichteten Gneiß-Schichten. Weiterhin, und im Paszuistje potok selbst ist in dem gleichfalls saiger aufgerichteten Gneiß ein schmaler Streifen stark zusammengepreßten und zerriebenen Sandsteines eingewalkt. Man hat hier auf Kohlen geschürft, jedoch erfolglos.

Verfolgen wir den Topolnica-Bach weiter aufwärts, so gelangen wir bald zur Mühle des Adam Biriš und in der Nähe desselben finden wir in der linken (nördlichen) Talseite einen zirka 25 m mächtigen Schichtenkomplex von un-gemein gestört gelagerten, braunen Sandsteinen und Konglomeraten, wo auf den, durch den Bach durch Erosion hergestellten Aufschluß eines ca. 1 m mächtigen Kohlenflötzes, nach dem Streichen desselben ein 14·3 m langer Schürfstollen getrieben ist.

Gegen das Liegende von diesem Flötze, in 7 m söhlicher Entfernung vom westlichen Stollenum ist wieder fester Gneiß anstehend. Im Stollen ist auch das Flötz gestört und verdrückte sich zuletzt von 1 m auf $\frac{1}{2}$ m Mächtigkeit. Das Streichen habe ich mit 23^h0° , das nach O gerichtete Verflachen mit 60° gemessen.

Das Nebengestein, ein bräunlicher Sandstein ist den Sandsteinen von Drenkova ähnlich, folglich allem Anscheine nach liassisch.

Dieser, in die Gneiß eingewalkter, schmaler Sandsteinstreifen, welcher zu weiteren Schürfungen nicht ermutigt, war weiter nördlich auf noch einem Punkte auffindbar, d. i. im Ogasu cu Drugu, wo ich einen 0·1 m mächtigen Kohlenstreifen im Sandstein beobachtete. Dieses kleine Tal Ogasu cu Drugu ist ein rechtsseitiges Seitental des Kosovica-Tales. Der Kosovica-Bach entspringt auf der Nordostlehne der Lisa-Pojana und fließt in west-östlicher Richtung dem Porečka-Fluße zu.

In dem Kosovica-Tale finden wir von der Mündung der Ogasu cu Drugu aufwärts (westwärts) wieder nur Gneiß und Glimmerschiefer. Ebenso wird die, zwischen dem Kosovica-Tale und dem Šaška-Tale gelegene Gegend, von den erwähnten Perm-Sedimenten, dann von den Diorit-Durchbrüchen bei Rudna Glava abgesehen, von kristallinen Schiefeln aufgebaut. Bei einer Begehung des von Milanovac östlich zur Donau ausmündenden Tales des Kazanski potok

habe ich wahrgenommen, daß die, dieses Tal im Anfange begleitenden Mediterran-Sedimente auf Gneiß, beziehungsweise Glimmerschiefer aufgelagert sind, welche dann die Hauptmaße der Höhen Avramova Čuka und Mormunt aufbauen.

Meine, an zahlreichen Punkten gemachte Messungen ergaben, daß auf diesem ganzen großen Komplexe kristallinischer Schiefer das Hauptstreichen annähernd von S gegen N und das Verfläichen vorwiegend gegen W gerichtet ist. In diesem kristallinischen Grundgebirge sind zahlreiche Faltungen wahrnehmbar, deren Achsenlinien gleichfalls den Richtungen S—N, beziehungsweise SW—NO folgen.

Diese Richtungen stimmen aber mit den Richtungen der Faltungen des sogenannten «Banater Gebirges» völlig überein.

Die erwähnten Schichten des unteren Perm sind den kristallinischen Schiefern faßt konkordant aufgelagert.

Diese ziemliche Regelmäßigkeit verschwindet aber am rechten Ufer des Porečka-Flußes: längs der Fahrstraße und in den Seitentälern finden wir kolossale Störungen, das Streichen und Verfläichen der Schichten ändert sich auf Schritt und Tritt, außerdem bildet bald der Gneiß, bald der Philit den Fuß des Gebirges und überdies treten zahlreiche Dazitdurchbrüche auf. Alle diese Erscheinungen sind längs der Straße in natürlichen und künstlichen Aufschlüssen gut zu sehen.

In den tiefsteingeschnittenen Tälern dieser Gegend treten jene Amphibolschiefer auf, welche insbesondere in dem, von Rudna Glava nordwestlich gelegenen Tale Brestovica mika und nahe des Ortes Crmajka im Tale Leva reka in ausgedehnten natürlichen Aufschlüssen zu sehen sind. Diese Schiefer sind ungemein gestört und überdies durch Gesteinsgänge nach allen Richtungen netzförmig durchkreuzt.

Bei Rudna Glava treffen wir zuerst jenen mächtigen Durchbruch, welchen die serbischen Geologen, namentlich Dr. RADOVANVIĆ das «*Tandamassiv*» nennen.

Es ist zweifellos, daß der Ausbruch von Rudna Glava mit dem von Tanda im Zusammenhange steht, doch — im Gegensatze zu den serbischen Geologen — kann ich die Gesteine von Rudna Glava nicht als wahre Granite erkennen.

Ich glaube dies mit folgendem begründen zu können. Schon in den Ausbruchsgesteinen im Šaškatala sind zwei Arten von Feldspat vorwiegend vorhanden, außerdem ist darin viel Biotit, wogegen der Quarz nur untergeordnet auftritt, Muscovit aber gänzlich fehlt. Dieses Gestein wäre demnach wohl am besten als quarziger Biotitdiorit anzusprechen. So wie man sich dem Kontakte des von seinem Erzkontaktvorkommen bekannten Okna brdo nähert, ist das stetig wachsende Vorkommen von Amphibol im Ausbruchsgesteine wahrnehmbar. Hierbei wird das früher granitoide Korn des Gesteines immer feinkörniger, so, daß man am Kontakte die Bestandteile des Gesteines auch mit der stärksten Lupe schon kaum wahrnehmen kann.

Wenn ich erwäge, daß das (im J. 1914) bei Tanda gesammelte Gestein den Typus eines wahren Biotit-Granites darstellt, so komme ich zu dem Schluß, daß die, mit dem Durchbruche von Tanda zusammenhängenden Aus-

bruchsgesteine von Rudna Glava das Beispiel einer magmatischen Spaltung darstellen, in dem von Tanda über das Šaškatal bis zum Okna brdo ein Übergang aus dem Biotitgranit in den Amphibolgranit und in den Diorit wahrzunehmen ist. Petrographische Untersuchungen sind berufen, diese Frage zu entscheiden oder richtig zu stellen.

Bei dem Erzkontakte des Okna brdo fand ich auch Anzeichen, welche darauf deuten, daß die magmatische Spaltung bis zum Stadium des Gabbro vorgeschritten ist. Die Eisenerzgruben haben nämlich auch serpentinreiche Gesteine aufgeschlossen, die dem Gabbro nahe stehen. Infolgedessen ist es nicht ausgeschlossen, daß auch der Gabbrostock am serbischen Donauufer an der Porečkamündung (und somit auch der Gabbro der Stromschnelle Juc, sowie der bei Tisovica und Plavisevica am linken Donauufer) in der Tiefe mit dem Ausbruch von Tanda zusammenhängend, ein Endglied der magmatischen Spaltung des Ausbruches von Tanda darstellt.

Wie erwähnt, werden die Amphibolschiefer im Tale Brestovica mika und im Leva reka Tale bei Crnajka von zahllosen Gesteinsgängen durchschwärmt. Diese bestehen zumeist aus schneeweißem Feldspat, und erreichen von Schnüren von 1—2 cm bis zu 1—2 dm Dicke, wogegen dann einzelne, völlig aus fleischrotem Feldspat bestehende, mächtige Gänge — als die jüngsten — die ersteren unter flachen Verfläichen, mitunter ebensöhlig völlig durchqueren. Diese lichtfleischfarbigen Gänge erreichen zumeist mehrere meter Mächtigkeit, ich habe einen solchen von 4 m Mächtigkeit gemessen und scheinen völlig, oder größtenteils aus Ortoklas zu bestehen, wobei ich stellenweise auch verwandelten grünlichen Biotit fand.

Ein prächtiges Bild stellen diese Gesteinsgänge auf der linken (östlichen) Wand der Brestovica mika dar, wo dieselben die Erosion auf ca. 20—25 m Höhe bloßgelegt hat: die dunkelgrauen, faßt schwarzen Schiefer sind durch die weißen Gängen nach allen Richtungen durchquert und in beträchtlicher Höhe über der Bachsohle ist der fleischrote Gesteinsgang alles durchquerend auf ca. 30 m Länge zu sehen. Ich habe sehr bedauert, daß es nur an einem Apparate mangelte, dieses schöne geologische Bild fotografisch zu verewigen.

Die Schiefer, welche bei Rudna Glava vom Diorit durchbrochen wurden, sind zumeist dunkelgraue, stellenweise bläuliche Schiefer und Gneiß. In der rechten (westlichen) Seite des Tales Brestovica mare finden sich in einer gewissen Höhe an der Lehne des Okna brdo dünnblättrige, tonige, graubraune Schiefer. Zwischen den Schiefen sind ein paar Kalkbänke eingelagert, dieser Kalk ist in der Nähe des Durchbruches kristallinisch und quarzig. Solche Bänke kristallinischen Kalkes habe ich auf kurze Abstände (20—30 m) im Brestovica mare-Tale drei beobachtet, während auf der Höhe des Okna brdo bloß eine, 10—15 m mächtige solche Bank vorhanden ist. Dieser kristallinische Kalk bildet gewöhnlich das Liegende des Magnesitvorkommens. Der Gneiß, die Schiefer und die Kalkbänke streichen hier im Allgemeinen nach 18^h — 23^h und fallen unter 26° — 78° gegen S, beziehungsweise gegen SW. Die Lagerung der Bänke kristallinischen Kalkes ist ziemlich regelmäßig, ungestört. Einzelne Störungen in den kristallinischen Schiefen habe ich nur im oberen Teil des Brestoviczatales beobachtet.

dann im Topolnicatale, wo dieses sich mit dem Graski potok vereinigt. An dem letzteren Punkte sind die Gneißschichten in der Form eines S gefaltet. Bedeutende Störungen sind dann im Topolnicatale in der Gegend, wo auf Kohlen geschürft wurde, und wo, wie ich erwähnte, einzelne losgerißene Schollen von Lias-sandsteinen in die Schichten des Gneißes und der kristallinen Schiefer völlig eingewalkt sind.

Außer der Metamorphose der Kalke hat der Dioritdurchbruch am Okna brdo auch andere Veränderungen bewirkt, indem im Hangenden der kristallinen Kalke auch Granatfels und Epidotfels zur Ausbildung gelangte. An mehreren Punkten bilden auch diese Gesteine das Nebengestein und auch die Verunreiniger der Eisenerze.

Die Eisenerze treten also zwischen dem Diorit und dem kristallinen Kalke, hier oft in innigem Zusammenhange mit den erwähnten metamorphen Gesteinen, auf; diese metamorphe Bildung ist aber verhältnismäßig gering. Das Eisenerz wurde bisher bloß in Gestalt einer Lagerstätte aufgeschlossen, u. zw. dergestalt, daß auf eine streichende Länge von ca. 900 m an mehreren Punkten ein 1—4 m mächtiges Erzlager zum Aufschluß gelangte. Hierbei wurde nachgewiesen, daß das Erzlager auf die oberwähnte streichende Länge durchaus nicht ununterbrochen fortsetzt, sondern in bald längeren, bald kürzeren Abständen absetzt. Die Tiefenfortsetzung des Vorkommens ist noch überhaupt nicht geklärt: unmittelbar vor dem Ausbruche des Krieges waren hierauf abzielende Arbeiten im Gange. Es ist wichtig, daß ich bei meinen, in den Jahren 1913 und 1914 gemachten Begehungen festgestellt habe, daß von den Eisenerzschurfbauten gegen Ost, am Ostabhange des Okna brdo, die erwähnten metamorphen Bildungen in einer gewissen Höhe über der Talsohle der Brestovica mare gänzlich aufhören, so daß der kristallinische Kalk hier ohne Erzkontakt in den Schiefen eingelagert ist. Unter ebensolchen Umständen setzt der Kalk auf die Ostseite des Tales fort, bis derselbe dann weiter gegen O, nordöstlich von Rudna Glava, auf den Bergen Tras, Kornet gänzlich verschwindet. Am Kornet fand ich einen, schon gänzlich amorphen, bankigen, taubengrauen Kalkstein, in welchem ich trotz fleißigem Suchen keine Pterofakten fand, die ich aber per analogiam doch für Kalksteine des oberen Jura (Malm) halte.

Es ist nicht ausgeschlossen — aus Zeitmangel konnte ich es nicht entscheiden — daß der, am Kornet und noch darüber hinaus weiter nach O von mir nachgewiesene Kalkstein mit dem am Okna brdo in den Schiefen eingelagerten kristallinen Kalkstein nicht identisch, sondern eine, den Schiefen aufgelagerte, viel jüngere Bildung ist. Wenn aber nachzuweisen wäre, daß die beiden Kalksteinvorkommen zusammengehören, dann wäre der Schluß wohl am Platze, daß die kristallinen Kalke am Okna brdo verhältnismäßig junge, vielleicht umgewandelte jurassische Kalke sind, welche in die kristallinen Kalke eingefaltet wurden.

Erzlagerstätten von Rudna Glava.

Den Dioritdurchbruch von Rudna Glava habe ich bis zur Mündung des Tales Ostravica mare studiert. Gegenüber der Mündung dieses, von Süd kommenden

Tales erklimmt der, nach Majdanpek führende Fahrweg steile Gneiß-Felsen: oberhalb der Straße bauen das Gebirge ebensolche Biotitdiorite auf, wie jene der Anhöhen bei Rudna Glava.

Schon gelegentlich meiner im Jahre 1913 ausgeführten Begehungen habe ich festgestellt, daß einzelne, auf Rudna Glava und seine Umgebung bezug habende Fachgutachten der Sachlichkeit geradezu in märchenhafter Weise entbehren. Auf dies Gebiet bezieht sich das phantastischste vom Dipl. Bergingenieur B. A. WENDEBORN, aus Weimar, dessen Fachgutachten mir «zur Orientierung» zur Verfügung stand. WENDEBORN behauptet unter dem Titel: «M a l a c h i t - A u s b i s s e i m O g a s c h u R e p e d i n u l u i», daß er oberhalb des Ogaschu Trifului Chromerze «in unbedeutender Menge» gefunden hätte. Ich bin diesem Gegenstande mit mehreren Ortskundigen nachgegangen, die sämtliche uralte, alte und neue Aufschlüsse kennen, habe aber keine Spur von Chromerzen gefunden. Es sollte aber noch änger kommen! Unter obigem Titel führt WENDEBORN an, daß am Berge Samar, an dessen Westseite, bei der Quelle nächst des Hauses des JOVAN TROJANOVITS, sowie an dem dorthin führenden Wege «M a l a c h i t - u n d A z u r i t - A u s w i t t e r u n g e n u n d d i c h t e r e I m p r e g n a t i o n e n» von Kupfererzen auftreten, und fügt hinzu, es sei umsomehr geraten, diese «Erze» mit Schurfröschchen und Stollen zu erschließen, als bekanntlich von Rudna Glava weiter entfernt die bedeutenden Kupferbergwerke von Bor und Majdanpek gelegen sind. Ich habe unter der Führung von Einheimischen, welche sämtliche Schürfe der Umgebung gut kennen, und in Begleitung des pensionierten kön. serbischen Berginspektors MILOJKOVITS das Haus des JOVAN TROJANOVITS, die dabei gelegene Quelle und den erwähnten Weg am Samar-Berg aufgesucht und habe wohl ein, in mineralogischer Hinsicht sehr interessantes Vorkommen, aber keinerlei Erz gefunden. Es tritt hier nämlich bei der erwähnten Quelle ein, über 1 m mächtiger Gang von Grammatit auf, in welchem hie und da winzig kleine Pyritkriställchen eingesprengt sind — sonst Nichts!

Neben dem erwähnten Wege ist ein 1—1½ m mächtiger, schneeweißer Gesteinsgang, welcher faßt in seiner Gänze aus Grammatit besteht, in welchem einzelne braune Nester auftreten. Diese Nester bestehen aus limonitischem Quarz, in dessen Drusen sich meergrüner Allophan befindet. Hie und da sitzen im bräunlichem Quarze auch kleine Pyritkristalle. In dem schön strahligen, hie und da in das blaß Rosenfarbene spielenden, an sonst weißen Grammatit sind in Gruppen und auch einzeln kleine, nur mit scharfer Lupe erkennbare, lichtgrüne Kriställchen eingesprengt, vermutlich Epidot, beziehungsweise Pistazit. Von Kupfererzen ist hier keine Spur. Ich stelle fest, daß:

1. B. A. WENDEBORN den Allophan nicht kennt und diesen für Malachit gehalten hat,

2. daß WENDEBORN auch dann sich unbegründet auf die Kupfererz vorkommen von Bor und Majdanpek beziehen würde, wenn dieser an sich geringe Allophan tatsächlich Malachit wäre, denn am ganzen Berg Samar gibt es überhaupt kein Kupfer-Erz, dagegen liegt sowohl Bor, als auch Majdanpek sehr weit von diesem Punkte!

Der ebengenannte Sachverständige berechnet auch den Eisenerzinhalt des Vorkommens von Rudna Glava **gänzlich falsch**, indem er 900 m Streichen, 60 m Teufe und 4 m Mächtigkeit in Rechnung stellt. Die streichende Länge widerspricht schon den Tatsachen, weil es erwiesen ist, daß kein ununterbrochenes Streichen von 900 m Länge existiert. Die Teufe von 60 m ist zum mindesten fragwürdig, weil die Teufenfortsetzung überhaupt noch nicht erwiesen ist. Eine durchschnittliche Mächtigkeit von 4 m ist durchaus nicht vorhanden. So fällt diese ganze Berechnung wie ein schön aufgebautes Kartenhaus zusammen. Die Annahme WENDEBORNS, derzufolge dieses Erzvorkommen etwa bis zur Sohle des Šaškatales, also 230 m tief anhalten wird, ist völlig aus der Luft gegriffen. Bei einem gründlicheren Vorgehen hätte wohl auch WENDEBORN sehen müssen, daß das Kontaktmetamorphvorkommen und mit diesem auch die Vererzung an der Ostlehne des Okna brdo schon hoch oberhalb der Talsohle Brestovica mare verschwindet und auch im Tale das Hängende der kristallinen Kalke völlig taub ist.

Ebenfalls B. A. WENDEBORN beschreibt unter dem Titel «Die Brauneisenstein-Ausbisse am Čuka goala im Šaška-Tal» ein angebliches Erzvorkommen, welches in der Natur nicht vorhanden ist. Auf der, durch Obgenannten beschriebenen Stätte habe ich in der Umgebung etlicher alter Schürfgraben festgestellt, daß in dem grobkörnigen Ausbruchsgestein (Granodiorit?) Quarzausscheidungen vorhanden sind, deren Materiale aber durchaus nicht als Brauneisenerz angesprochen werden kann, denn das ist nichts anderes, als ein eisenschüssiger Quarz.

Sapientia sat! Ich habe es für notwendig gehalten, die Methode, nach welcher manche «Fachgutachten» gefertigt werden, durch objektive Darstellung der Tatsachen zu beleuchten — weitere Schlüsse überlasse ich den interessierten Kreisen.

Der von Rudna Glava nach Crnajka führende Fahrweg folgt zum Teil dem Bachbette des Šaška-Baches, häufig durch dasselbe hindurch über ein ausgedehntes Überschwemmungsgebiet, auf welchem die gesammten Gesteinsarten der Umgebung in Form von Geschieben, Schotter und Sand zusammengetragen sind. Bei der Turmruine Miloseva kula vereinigt sich der Crnajka-Bach mit dem Šaška-Bach. Der Unterlauf des Crnajka besteht gleichfalls aus einer Anhäufung von Geschieben und dieser Bach ist gleichfalls zweimal zu übersetzen, wenn man die Ortschaft Crnajka erreichen will. Nach anhaltendem Regen sind diese Übergänge nur bei Tage möglich, weil das Wasser uns häufig bis zum Steigbügel reichte, und die tiefen Stellen zwischen den Gesteinsblöcken selbst bei Tage im trüben Wasser nicht sichtbar sind. An der Mündung des Crnajka-Baches am rechten Ufer desselben wo die Fahrstraße noch nicht weggespült wurde ragen dunkelgraue chloritische Schiefer in Gestalt von Felsen empor. Diese Schiefer sowie jene, auf welcher die Ruinen des Wachturmes stehen, reiht Dr. RADOVANOVIĆ in das Carbon. Weiter gegen Crnajka wird das Grundgebirge am linken Ufer zuerst durch alluviale und diluviale Sedimente bedeckt, dann tritt in einem kleinen Tale, bezw. Graben ein, dem topolnicaer ähnliches, also mutmaßlich permisches Sediment in Gestalt von roten Schiefen und Konglomeraten zu Tage.

In einem, von Crnajka ca. $\frac{1}{2}$ km entfernten kleinen Tale ist grobes Konglomerat, annähernd mit nordsüdlichem Streichen und 15° — 20° westlichem Verfläichen auf sehr gestörten roten Schiefen aufgelagert. Dieses Konglomerat ist stellenweise mit Eisenoxyd stark impregniert, und macht auf den ersten Anblick den Eindruck eines Roteisenerzes. Bei genauer Untersuchung ergibt es sich aber, daß dieses rote Gestein lediglich aus eisenschüssigem Quarz besteht, also kein Erz darstellt.

Schon diesem Tälchen gegenüber, dann bei dem Dorfe Crnajka, auf der rechten Talseite sind die Kuppen der Anhöhen mit Kalksteinen bedeckt, welche die serbischen Geologen teils für unterkretazeische, teils für oberkretazeische Gebilde erklärten. Diese Kalke hängen mit den Kalken des Gebirgszuges *Delijovan* zusammen, dessen größte Höhe durch die Kuppen *Golivrh* (1100 m) und *Crni vrh* (1261 m) gekennzeichnet ist. Im Gegensatz zu obiger Erklärung hat *TIETZE* bei Crnajka *Klausschichten* festgestellt, welche unmittelbar durch *Tithonkalke* überlagert werden.¹

Weiter gegen Süden begleiten den Fahrweg zuerst beiderseits die erwähnten Kalke, dann gelangen wir in das Gebiet der Granite und Diorite, wo auf der Ostseite des Vrba-Berges Biotitdiorit in steilen Felsen ansteht. Bei der, von Crnajka ca. 1 km südlichen Talerweiterung, wo an dem Bache ein paar kleine Mühlen stehen, befinden sich große Schlackenhalde und der geebnete Platz einer einstigen Schmelzhütte.

Weiter aufwärts verengt sich das Tal und im engen Felsenbett stürzt der Bach mit großem Gefälle tobend herab. Hier erklimmt der Fahrweg steiler das rechte Ufer und unter der Wegsteile befindet sich das schon kaum erkennbare, verfallene Mundloch eines Stollens. Zwischen dem Bachbette und der Fahrstraße liegen ein paar ziemlich große Halde von gekuttetem Magnetiterz. Weiterhin ober dem Fahrwege finden wir auf der Berglehne mehrere Pingen, welche offenbar durch solche Grubenbaue entstanden sind, welche aus dem erwähnten Stollen einst bis zu Tage getrieben wurden. Am Rücken des Gebirges, allwo auch einzelne Herberge sich befinden, zeugt eine lange Reihe von Pingen und Abgrabungen von einer bergmännischen Tätigkeit unbekanntes Alters, während in dem schluchtartigen Teile des Bachbettes, gleichfalls am rechten Ufer, ca. 3 m über der Bachsohle sich das Mundloch des durch *FELIX HOFFMANN* im Jahre 1890 in der Richtung $4^{\text{h}} 10^{\circ}$ getriebenen Stollens befindet. Der im Jahre 1913 wieder gewältigte Stollen ist in Biotitdiorit granitischer Struktur begonnen, hat in 30 m Länge ein 4 m mächtiges Magnetiterzlager angeschlossen und in 34 m das taube Liegendgestein erreicht. Das Erz tritt hier absetzig und linsenförmig auf, hat eine Erstreckung nach 10^{h} bis 11^{h} und verflächt zumeist steil gegen SW. Diese Mächtigkeit der einzelnen Erzlinsen wechselt zwischen 0·5 und 4·0 m. Auf diesem Erzstreichen wurde der Stollen ursprünglich auf 72 m Länge ausgefahren und bis zum Ausbruch des Weltkrieges bis auf 145 m Streichen erlangt.

Das schöne, dichte Magnetiterz ist durch Kupferkies, lichtfleischrotem

¹ *Jahrb. der Geol. Reichsanst. Wien, Bd. XX. 1870.*

Feldspat und durch Biotit, beziehungsweise aus diesem umgewandelten Chlorit verunreinigt, ist aber immerhin ziemlich rein.

Die Vererzung tritt in Gesellschaft einer tonigfeldspatigen Gangausfüllung auf, in welcher mitunter handbreite Stücke von rotem Feldspat eingebettet sind. Hierbei tritt auch lauchgrüner Chlorit auf, stellenweise mit noch unverändertem Biotit.

Etwa 5—6 m über diesem Stollen befindet sich der vorerwähnte alte Stollen, und oberhalb diesem hat die Pingereihe die Vererzung auf insgesamt 170 m Länge verfolgt. Über den Umfang der, zwischen dem alten Stollen und den Pingern ausgeführt gewesenen Grubenbauen, beziehungsweise über den Umfang der alten Bergbautätigkeit fehlen uns jegliche Daten. Eine Untersuchung der Teufenfortsetzung unter dem Hoffmannschen Stollen hat bisher nicht stattgefunden.

Bei so bewandten Umständen erachte ich jedwede Berechnung eines mutmaßlich hier vorhandenen Erzreichtums, sowie jedwede hieraus gezogene Schlüsse bezüglich der Rentabilität, dieses Objektes für ein, höchstens zur eventuellen Irreführungen von Laien geeignetes Beginnen, da ja unzweifelhafte Unterlagen für eine solche Berechnung nicht vorhanden sind.

Der genannte B. A. WENDEBORN führt aber nicht nur eine solche Rechnungsübung aus, sondern versteigt sich sogar zu folgender, zumindest sehr gewagter Behauptung:

«Daß aber die Vererzung noch in größere Tiefen unter das Bachbett fortsetzt, ist im vorliegenden Falle gewiß sehr wahrscheinlich, da sowohl die Granite, als die Syenite als Tiefengesteine in die ewige Teufe hinabreichen und kein Grund dafür spricht, warum die Magneteisenerze sich anders als ihre Muttergesteine verhalten sollten»

Solche Übertreibungen verdienen keine Widerlegung.

Meiner bescheidenen Meinung nach wird das bisher absätzig Magnetitervorkommen — ebenso, wie viele andere (uns bekannte und WENDEBORN unbekannt) Vorkommen — auch weiterhin und auch der Teufe zu absätzig bleiben und schließlich sich auskeilen. Das schließt aber nicht aus, daß ich den weiteren Aufschluß dieses Vorkommens, zumindest auf die, aus den Pingern bekannte streichende Länge und außerdem der Teufe zu für empfehlenswert erkläre. Angesichts der Absätzigkeit des Vorkommens kann ich aber nicht die sanguinische Hoffnung hegen, daß hier die Vorbedingungen für einen umfangreichen Magnetit-erzbergbau vorhanden wären.

Nachdem ich über Schwefelkiesvorkommen bei T a n d a und T o p l a vieles gehört hatte und ursprünglich vermutete, diese Bergbaue seien bloß wegen den sehr mangelhaften Wegverhältnissen zum Erliegen gekommen, oder, daß das nur dem Mangel an Unternehmungsgeist zuzuschreiben wäre, habe ich im Sommer 1914 auch diese Vorkommen begangen und mich davon überzeugt, daß die Geringfügigkeit der Erzvorkommen die hauptsächliche Ursache der Auflassung dieser Baue war.

Wir haben Tanda nach einer zweistündiger Fahrt von Crnajka erreicht. In dieser Richtung besserte sich der Fahrweg, so daß er in der Crnajka-Schlucht, wo derselbe aus den Granitfelsen ausgesprengt ist, schon eine vorzügliche Straße darstellte. Von dem Orte Tanda ist von der Straße aus nichts anderes zu sehen, als das stattliche Schulgebäude am linken Bachufer, daneben eine kleine Häusergruppe und ein sehr dürftiges Wirtshaus an der Straße; die Ortschaft selbst liegt abseits in einem kleinen Tale.

Schon am Eingange der Crnajka-Schlucht fand ich, daß hier wahre Granite das herrschende Gestein bilden. Auch die Mündung des Baches Gabar besteht aus Granitfelsen. Dieser Bach entspringt mit mehreren Quellen aus dem westlichen Teile des Gebirgszuges *De li J o v a n* und hat zwei, sich miteinander vereinigende Bäche zum Ursprung, den *V e l i k i G a b a r* und *M a l i G a b a r*. Die Kupfererzschürfe liegen in dem südlicher gelegenen *Mali Gabar*. Infolge der Unzugänglichkeit dieser Täler führte man mich vom Tandaer Wirtshaus über die, von hier östlich gelegene Anhöhe und längs derselben gegen O und NO so daß wir nach einstündigem Marsche unmittelbar zum Zusammenfluß der Bäche *M a l i G a b a r* und *P a i n o v ý p o t o k* gelangten, wo ich die Spur eines verfallenen Stollenmundloches fand. Um diese Stollenpinge herum ist überall Granit anstehend, welcher durch rötliche Quarzgänge durchschwärmt wird. Die einstige Stollenhalde ist durch den Bach fast völlig weggetragen. Bei der Stollenpinge sammelte ich etliche Stücke *s c h w a c h e r K u p f e r e r z e*, welche hauptsächlich aus fleischrotem Quarz und in diesen eingesprengtem *C h a l k o p y r i t*, *A z u r i t*, *M a l a c h i t* und *T e n o r i t* bestehen. In den Spalten des Erzes ist hie und da auch Chlorit vorhanden. Dieser Stollen wurde nach den Aufzeichnungen des pensionierten serbischen Berginspektors *M i l o j k o v i ċ* im Auftrage des gewesenen kön. serbischen Berginspektorates *M a j d a n p e k* im Jahre 1850 in der Absicht getrieben, die darüber auf der Höhe des Berges *C r a c u c u O k n e l e* gelegenen Pingen zu unterfahren, um welche herum Kupfererze zu finden sind.

Die Ergebnisse dieser bergmännischen Tätigkeit lassen sich wohl in folgendem zusammenfassen. Mit den Schürfen am *C r a c u c u O k n e l e* hat man zuerst höchstwahrscheinlich nachgewiesen, daß die Vererzung entweder gar nicht, oder bloß dürftig in die Tiefe setzt. Hätte man dort einen namhaften Aufschluß erzielt, so würde man wohl -- so wie in anderen Bergdistrikten -- mit Beihilfe mehrerer Stollen mit den Bauen in die Tiefe gedrungen sein. Später wurde wahrscheinlich drei Stollen im Tale angelegt, welcher aber höchstwahrscheinlich eine so geringe Vererzung, oder derart ungünstige Gesteinverhältnisse nachgewiesen hatte, daß man von jeder weiteren Aufschlußarbeit abließ.

Diesermaßen ist wohl die Frage des *C r a c u c u O k n e l e* in seiner Gänze noch ungelöst, doch ist es zweifellos, daß die endgültige Lösung der Frage nur mittelst eines Stollens von mehreren hundert Metern Länge, also nur mit dem Aufwande sehr bedeutender Kosten zu erhoffen ist. Dabei ist wohl zu bedenken, daß eine günstige Lösung der Frage, d. h. ein *a u s g i e b i g e r A u f s c h l u ß* von *K u p f e r e r z e n* fragwürdig ist.

Von Tanda gelangten wir auf der, sich von hier stetig verschlechternden Straße nach einer weiteren Fahrt von 2 Stunden nach Luke. Längs des oberen

Ornajakatales ist noch der Granit sichtbar. Jenseits der Wasserscheide, oberhalb Luke, besonders am Eingange des Ortes sind paläozoische Schiefer in gutem natürlichen Aufschluß zu sehen.

In ca. 1 km Entfernung südlich vom Orte Luke ist die, am rechten Ufer des Baches Bela reka gewesene Straße von den Hochwässern völlig zerstört, so daß wir auf eine Entfernung von ca. 2 km in dem, mit Gesteinsgeschieben erfülltem Bachbette unseren Weg fortsetzen mußten um den Feldweg zu erreichen, welcher durch das Tal Jastrebovac nach Topla führt. Auf diesem Wege begleiteten uns die dunkelgrauen Schiefer, welche das Bela reka-Tal und zum Teil die Berglehmen in Form von Schutt bedecken und deren Farbe vereint mit der ärmlichen, kümmerlichen Vegetation auf den Wanderer einen trostlosen, ermüdenden Eindruck der Öde ausüben.

In der Nähe des Ortes Topla ändern sich die Verhältnisse. Die Schiefer wurden hier überall stark injiziert: sie sind stark durch Quarz erfüllt, wobei das Gestein weißlich und infolge Limonit- oder Eisenoxydgehaltes eine bald gelbliche, bald rötliche Färbung zeigt; und hier erreichten wir die Gegend, wo einstens ein Bergbau auf goldhaltigen Pyrit umging.

An beiden Seiten des Tälehens Todrov potok, welcher südsüdwestlich von Topla sich vom Bergrücken Kosa herunterzieht, befinden sich mehrere Spuren kurzer Schürfstollen. Die stark verquarzten Schiefer zeigen hier überall die limonitischen Umwandlungen von Pyrit, aber Erz ist nirgends zu finden. Zweifellos waren diese Schürfe ergebnislos. Jenseits der Ortschaft, in dem von dieser ostnordöstlich gelegenen Tale Kuns ko potok, auch Perim potok genannt, wurde ehemals ein ziemlich ausgedehnter Tagbau betrieben. Die Reihe der Tagbaue reicht weit auf die Berglehne hinauf. Die Bestockung einzelner Tagbaue verweist auf das hohe Alter dieser Baue: in dem tiefsten, größerem Tagbaue stehen Bäume, deren Alter 25—30 Jahre betragen mag. Dieser, ca. 4—5 m über der Talsohle befindliche Tagbau zeigt eine höchstens 5 m hohe Abgrabung an der Bergseite und besteht aus einer, miteinander mehr-weniger zusammenhängenden Reihe von Abgrabungen auf ca. 100 m Länge. Vor diesen Tagbauen erstreckt sich eine lange, wallförmige Halde, deren Materiale faßt in jedem Stücke aus Quarz besteht, dessen Brocken mit zu Limonit verwandelten Pyrit völlig durchzogen sind, so daß gegenwärtig der Quarz mit Limonitmaße zusammengekittet erscheint. Pyrit selbst ist nur spärlich, in Form von Adern oder Streifen im Quarz zu finden.

Unter dieser großen Halde, fast unmittelbar ober dem Wasserspiegel des Baches ragt die vermorschte Zimmerung eines Stollens aus dem Bruche des Stollenmundloches hervor. Dieser Stollen wurde in schwärzlichgrauen archaischen Schiefeln angeschlagen, die ich dann auch weiter talwärts mit einem Streichen von $20^{\text{h}}-21^{\text{h}}$ und einem südwestlichen Einfallen von $25^{\circ}-30^{\circ}$ vorfand. Noch weiter talwärts sind diese Schiefer in sehr gestörter Lagerung zu sehen.

Die Stollenrichtung scheint $21^{\text{h}} 5^{\circ}$ gewesen zu sein und soll nach Angabe des Herrn MILOJKOVIĆ nach Erreichung von 124 m Länge im Jahre 1915 eingestellt worden sein. Nach derselben Quelle soll dieser Bergbau auf göldische Kiese gerichtet gewesen, und wegen Abnahme des Goldgehaltes zum Erliegen gekommen sein.

Der Bach hat die einstige Halde dieses Stollens vollkommen weggeführt, außerdem ist es mir sofort aufgefallen, daß vor dem Stollenmundloch — trotzdem daß sich das Terrain hier dafür sehr günstig zeigt — keine Spur eines solchen Manipulationsplatzes wahrnehmen läßt, auf welchem seinerzeit die Scheidung von gewonnenen Erzen stattgefunden hätte, während man ansonsten überall, vor allen alten Stollen (Oravicza, Szászkabánya, Moldova, Dognácska etc.) welche tatsächlich fündig waren, solche Scheidestätten ganz zweifellos nachweisen kann, wenn der betreffende Bau auch schon seit Dezennien verfallen ist.

Alles zusammenfassend gewann ich hier das folgende Bild der hier gewesenen Bergbautätigkeit.

Die Vererzung dürfte an Betracht der Reichtheit der Tagbaue sich auf die Taggegend beschränkt und nicht in die Tiefe gesetzt zu haben. Der Stollen hat die, bezüglich des Goldgehaltes verarmten Kiese entweder gar nicht, oder nurmehr in kümmerlichen Resten verquert, aber auch goldarme Kiese konnten durch den Stollen nur als Spuren, aber nicht als (auch vom Golde abgesehen) bauwürdige Kiesstöcke oder Kieslager verquert werden, sonst wären die Scheidestätten auf dem flachen Gelände neben dem Stollenmundloche heute noch zu finden.

Hiemit gelange ich zu dem Schluß, daß dieser Erzvorkommen erschöpft, daher einer neuerlichen Erschürfung nicht wert sei.

Ich muß noch mit ein paar Erzvorkommen abrechnen, welche in den Beschreibungen und Gutachten öfters erwähnt werden, zumeist mit dem Zusatze, sie wären einer eingehenderen Untersuchung wert. Aus meiner folgenden Beschreibung werden mir nachfolgende Forscher beurteilen können, ob diese Vorkommen des zumeist mühevollen Besuches wert sind?

Diese Vorkommen sind: das Limonit vorkommen bei Mosna: der angeblich römische Kupfererzschürf im Tale Izvor und der Schwefelkies-Ausbiß im Leva reka Tale.

Östlich vom Porečka Tale finden wir einen 2—3 km breiten Streifen kristallinischer Schiefer, die außerordentlich gestört sind; auch einzelne Dazitdurchbrüche treten hier auf. Östlich von diesem Schieferkomplexe erhebt sich das Miročebirge, dessen Hauptmasse aus liassischen Gesteinen besteht. Ein Hauptrücken dieses Gebirges verläuft fast parallel zu dem erwähnten Streifen der kristallinischen Schiefer, beziehungsweise zu der großen Dislokationsspalte des Porečka, das ist der Rücken Veliki Greben, dessen einzelne Kuppen (Lesnica, Strnjak, Ajduska Glava, Ponor, Crni vrh und Kolje brdo) Seehöhen von 500—700 m erreichen.

An der Westseite dieses Hauptrückens entspringen zahlreiche Gebirgsbäche, welche hauptsächlich mit ostwestlichem Laufe dem Porečkaflusse zueilen. Diese Bäche haben tiefe Täler erodiert, wodurch Bergrücken entstanden sind, welche am Fuße zumeist sehr steile Abhänge und flachgewölbte Anhöhen darstellen. Ein solcher Rücken ist der, zwischen den Bächen Mosna und Korešin, dessen größten Höhen durch die Kuppen Koravobrdó (328 m) und Kornjet (512 m) vertreten sind.

Südlich vom Dorfe Mosna führt von der Straße D.-Milanovač—

C r n a j k a ein steiler Karrenweg auf den erwähnten Rücken. Der Weg führt über kahlen Glimmerschiefer, welcher im 38 m rel. Höhe über der Talsohle bei $10^{\text{h}} 4^{\circ}$ Streichen unter 32° in SW fällt. 95 m hoch über der Talsohle ist das Streichen $22^{\text{h}} 10^{\circ}$ und das Verfläichen gegen O 52° .

In beiläufig 300 m Seehöhe gelangen wir zum Szállás des Mosnaer Insassen **TENKA BASTERKIČ** auf einer wiesenbedeckten kleinen Hochfläche, von welcher der Karrenweg auf einen schmalen Grat steil emporführt. Beiderseits dieses Grates sind die Berglehnen mit Buchenwald bedeckt. Hier habe ich das Streichen des gelblichbraunen Glimmerschiefers mit $0^{\text{h}} 10^{\circ}$ beobachtet; die Schichten scheinen am Kopfe zu stehen, doch ist das nicht genau sichtbar.

Nun führt unser Karrenweg über sehr verworren gelagerten, kristallinen Kalk. Dieser ist weiß und quarzig. Hierauf folgt eine ca. 1 m mächtige Einlagerung von Limonit. Dieses Erz ist in den festen Teilen rotbraun, von muschligen Bruch, inwendig stellenweise luckig, schlackenartig und enthält stellenweise Quarzkörner, welche auch 10 mm Länge und 4 mm Breite erreichen. Zum Teil ist das Erz orange-gelb und tonig. Dieses Erz ist jenem Limonit sehr ähnlich, welchen wir von der bei Hátszeg gelegenen Gemeinde **B o i c z a** (Komitat Hunyad) kennen.

Weiterhin wird der Kalkstein mehr massig und amorph, taubengraü und von Kalzitadern durchzogen. Ein par Meter weiter folgen ein paar unregelmäßige Schnüre von Limonit, dann wieder Glimmerschiefer, welcher bei $8^{\text{h}} 10^{\circ}$ streichen unter 30° in S fallende Bänke bildet. Bergauf ist dann nur mehr Glimmerschiefer zu sehen.

Von diesem Limonit ausbiß gegen S, das ist gegen das **K o r c š i n t a l** zu, etwa 10 m saiger unter dem Ausbiß sind im Jungwald die Spuren eines alten Schurfes zu sehen, doch fand ich dort nur abgerollte Trümmer von Kalkstein und Glimmerschiefer, aber kein Eisenerz.

Der beschriebene Limonit ausbiß wurde schon von **JOSEF ABEL** im J. 1851 beschrieben,¹ welcher an dieses Vorkommen große Hoffnungen knüpfte. **ABEL** erwähnt auch in seiner Beschreibung, er habe zur Unterfahrung des Ausbisses einen Stollen angelegt, die Aufschlußarbeiten aber wegen feindseliger Haltung des Grundeigentümers wieder einstellen müssen. Nach der Aussage der Ortskundigen, die gelegentlich meiner Wanderung stets das größte Interesse an den Erzvorkommen bekundeten, soll in der Umgebung des beschriebenen Ausbisses nirgends ein anderer Ausbiß von Eisenerzen oder eine weitere Spur von Schürfungen vorhanden sein.

Alles das zusammenfassend, komme ich zu dem Schlusse, daß hier keine Hoffnung vorhanden sei, daß der erwähnte Limonit ausbiß in die Teufe setze und daß hier ein wesentlicher Aufschluß nicht zu erwarten ist.

Der **I z v o r p a t a k** entspringt an der Westseite des von Crnajka gegen **ONO** gelegenen Berges **V e n č a n i c a** (453 m) und fließt mit nordwestlichem Laufe in den **P o r e č k a**-Fluß, nahe zur Turmruine **M i l o š e v a k u l a**.

Wir steigen in dem engen Tale im Bachbette empor, welches aus dunkeln.

¹ **JOS. ABEL.** Über den Bergbaubetrieb in Serbien. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanst. Wien, 1851 II. pag. 64.

zumeist schwarzgrünen oder dunkelgrauen Amphibolschieferfelsen gebildet wird. Diese Schiefer sind außerordentlich gestört: das Streichen und Verfläichen ist nach allen Weltgegenden gerichtet, außerdem lenken zahllose, dünne Gesteinsgänge unsere Aufmerksamkeit auf sich, welche zumeist aus schneeweißem Quarz bestehen und die Schiefer netzförmig durchschwärmen.

In kaum 1 km Entfernung von der Talmündung ist am rechten Bachufer ein enger Stollen in die festen Schiefer getrieben, welcher anfangs nach 20^h führt und so enge ist, daß man nur am Bauche kriechend weiterkommt. In 15 m Länge verzweigt sich der Stollen und ein, gegen NO führender Zweig ist seiner Enge wegen unfahrbar. An dieser Abzweigung nahm ich ein paar Proben aus den Ulmen und aus dem Gesteinsschutt, welche ich dann ober Tage näher untersuchte. Das zu Tage gebrachte Material bestand aus braungefärbten Quarz, Sparen von Malachit, Stückchen von Chalkopyrit und aus kleinen Hexaedern von Pyrit. Man kann also hierauf folgern, daß man hier einstens den geringen Kupfererzspuren nachgegangen ist. Dieser kleine Schurfbau wird durch die mündliche Überlieferung den Römern zugeschrieben, doch mag es auch sein, daß er aus der Zeit stammt, als Jos. ABEL als fürstlich serbischer Bergverwalter in Dolni Milanova um das Jahr 1550 herum den Eisensteinbergbau von Rudna Glava wieder eröffnete und auch in der Gegend des Porečkatales überall nach Eisen- und Kupfererzen schürfen ließ. Den beschriebenen dürftigen Kupfererzspuren ist keinerlei Wichtigkeit beizumessen.

Zum Schlusse teile ich die Ergebnisse meiner Begehung eines Schwefelkies-Ausbisses im Leva reka Tale mit. Dieser Bach entspringt mit mehreren Quellen an der Nordseite des Mali Golj vrh ($\times 953$), die Richtung seiner Ursprunggräben ist zuerst SO—NW, während das Haupttal sich hauptsächlich in O—W Richtung verlaufend, unmittelbar bei dem Dorfe Crnaja mit dem gleichnamigen Tale vereinigt.

Am Eingange des Tales, dessen Sohle Amphibolschiefer bilden, sind die Höhen von jenen Kalken bedeckt, welche auf der mir durch Dr. RADOVANOVIČ gegebenen Kartenskizze als oberkretazeischen Alters bezeichnet sind, wogegen derselbe in einer mir gegebenen Beschreibung von dieser Gegend auch Kalke des Tithon anführt. Die Kalke reichen am Taleingange bis in das Tal herab, weiterhin sind jene dunklen Schiefer überall anstehend, die ich im Izvor potok fand. Auch hier sind die Amphibolschiefer von zahllosen Gesteinsgängen durchschwärmt. Dann sah ich auf beiden Talseiten mehrmals große Komplexe jener roten, glimmerreichen, quarzigen, eisenoxidhaltigen Schiefer und Sandsteine in mächtigen Schollen zwischen den Amphibolschiefern eingekleilt, welche ich am linken Porečkaufer bei Topolnica sah, und die ich für permisch halte. Diese Einschaltungen sind zweifellose Produkte riesiger Gebirgsfaltungen.

Auf der Südseite des Berges Venčanića (453 m) in dem Seitentale Ogasa Cononiei sind gneißartige, quarzige Schiefer, dessen einzelne dünne (0.1—0.5 m) Bänke kristallinischen Kalkes zwischengelagert sind. Etwa 10 m im Liegenden einer solchen Kalkbank, unmittelbar am rechten Ufer des Baches ist ein 0.5 m mächtiger Schwefelkiesausbiß, welcher nahezu am Kopfe stehend, unter

dem vegetationbedeckten Humus verschwindet. Das Erz ist mit limonitisch-erdigen Bestandteilen verunreinigt, stellt also einen minderwertigen Eisenkies dar. Dieses Vorkommen würde nur dann einer größeren Beachtung wert sein, wenn ein, dem streichen des Erzes nach unter den Bergrücken (Botu-Strnjak) getriebener Schurfstollen ein reineres und mächtigeres Erzlager auf namhaftes streichen aufschließen würde.

Das Kohlenschurfgebiet von Mirocs.

Als ich vor mehreren Jahren in dem südlichen Grenzgebirge unseres Vaterlandes oftmals, insbesondere gelegentlich der Aufsuchung gewisser angeblichen, aber nicht vorhandener Eisenerzaufschlüsse oberhalb Dunatölgyes (Jeselnica) die waldbedeckten Hochflächen der Miroč Planina überblickte, stieg in mir der Wunsch auf, einmal wohl auch in diesen Regionen zu bummeln. Hiezu habe ich dann im Jahre 1914 reichlich Gelegenheit gehabt, als es mir beschieden war, im Miročgebirge geologische Beobachtungen zu machen und hiebei alle Freuden und Leiden des Montangeologen gründlich zu durchkosten.

Vorher war Dr. Sv. RADOVANOVIČ, Professor der Geologie an der Universität in Belgrad so freundlich, mir eine Terrain- und eine Detailskizze über jene Kohlenschürfe zu übergeben, welche durch weiland B. ŽIFKOVIČ durchgeführt wurden. Obwohl meine hier ausgeführten Begehungen Vieles des Interessanten boten, brachten sie mir dennoch eine große Enttäuschung, indem ich auf dem ganzen großem Gebiete nicht ein einziges, zweifellos bauwürdiges Kohlenflötz finden konnte. Trotz eifrigem Suchen konnte ich auch keine solche Fossilien finden, auf Grund welcher die Altersbestimmung dieser Bildungen möglich wäre.

Die Liasbildungen von Mirocs.

Aus der, der Abhandlung Dr. FR. SCHAFARZIK's «Az aldunai Vaskapuhegység geológiai viszonyainak és történetének rövid vázolata»¹ beiliegenden geologischen Karte ist zu ersehen, daß auf dem serbischen Ufer nahe bis unterhalb Golubac Gneiß und Amphibolit das Gebirge aufbaut. Weiter Donauabwärts folgen Schiefer und Sandsteine der Liasformation, welche dann ungefähr gegenüber von Naszádós (Tiszovicza) durch die mächtigen Tithon-Kalke des Veliki Štrbac überlagert werden. Diese mächtige Kalküberlagerung endigt dann am serbischen Ufer unterhalb Újasszonyrét (Új-Ogradena), dann folgen wieder liassische Sedimente, welche weiterhin in der Gegend von Tekia—Orsova gegenüber an Glimmerschiefer und Gneiß grenzen.

Nach Dr. RADOVANOVIČ soll die erwähnte Kalkablagerung des Tithon noch weit nördlich, von der über Miroč nach Brzapalanka führenden Straße endigen. Bei meinen Begehungen habe ich festgestellt, daß diese Kalke von dem, von Miroč gegen das Tal Mala Golubinje führendem Wege östlich und nahe zu Miroč, ferner östlich von der Kuppe Golubinska glava (572 m) noch in

¹ Földtani Közlöny Bd. XXXIII, Heft 7—9.

großer Ausdehnung vorhanden sind, ferner daß dieselben auch noch westlich von Miroč, unmittelbar an der, über Miroč nach Brzapalanka führenden Straße eine namhafte Kuppe aufbauen. Nach der Karte des Dr. RADOVANOVIČ wäre die Zone kristallinischer Schiefer zwischen dem Porečkatal und den Miročer Liasablagerungen ca. 2 km breit, er erklärte aber die Angabe der Grenze der genannten Gebiete selbst für ungewiß. Im Tale von Klokočevac habe ich gegen O einen 3 km übersteigenden Weg zurückgelegt, ohne in diesem Abstände die Liassedimente erreicht zu haben. Nach Dr. RADOVANOVIČ ist auch diese Formationsgrenze eine Bruchlinie, längs welcher die kristallinischen Schiefer auf die Liasschichten aufgeschoben sind.

Die östliche Begrenzung der Liasablagerungen der Miroč bildet nach Dr. RADOVANOVIČ gleichfalls eine Bruchlinie, längs welcher die kristallinischen Schiefer von O gegen W aufgeschoben wurden. Ich bedauere, daß die mir zur Verfügung gestandene Zeit viel zu kurz war, als daß ich mich von diesem Aufbau des Gebirges überzeugen hätte können.

In der westlichen Zone der kristallinischen Schiefer, bei Klokočevac konnte ich nur soviel feststellen, daß im gleichnamigen Tale, ca. 3 km vom Orte entfernt einzelne Trümmer von Lias-Sandsteinen in die gneißartigen kristallinischen Schiefer eingefaltet sind. Über diesen Punkt hinaus sah ich weithin wieder nur Gneiß und Glimmerschiefer.

Die Liasablagerungen erreichen bei Miroč ihre größte Breitenausdehnung, welche hier ca. 12 km beträgt. Diese Liaszone umfaßt den Höhenzug Veliki Greben und sozusagen das ganze Wassergebiet des Baches Velika reka. Gegen Osten werden diese Schichten in der Umgebung von Virovica und Jabukovac und von hier südlich durch die Schichten der unteren Kreide bedeckt. Ebenfalls nach Dr. RADOVANOVIČ endigt ein sich allmählig verengender Streifen des Lias in der Nähe des Ortes Plavna, während ein anderer Streifen den von Crnajka nach Stubik führenden Fahrweg bei dem Höhenpunkte Kote 650 m übersetzend, am nördlichen Abhang des Golj vrh endigt.

Zur Orientirung eventuell diese Gegend besuchender Fachgenossen muß ich erwähnen, daß Miroč ein ärmliches Dorf von etwa 100 Einwohnern ist, wo der Fremde für seine Unterkunft und Verpflegung selbst sorgen muß.

Nach einem vorangegangenen Rekognoszierungsritt haben wir ein leeres Zimmer des ärmlichen Wirtshauses von Dolni Milanovac aus mit dem allernotwendigsten Geräte eingerichtet und von hier unternahm ich dann mit Inspektor MILOJKOVIČ die Begehung des Schürfgebirges. Hiebei begleitete uns aus D. Milanovac berittene Gendarmerie, weil man zwischen Klokočevac und Jabukovac eine bewaffnete Bande eines Raubmörders verfolgte, der mit mehreren Fahnenflüchtigen verbunden die Gegend unsicher gemacht hatte, weshalb der Polizeichef von D. Milanovac sich spontan erbot, für unsere Sicherheit zu sorgen.

Mit vorzüglichen Reitpferden haben wir Miroč von D. Milanovac in vier Stunden erreicht. Auf diesem Wege folgten wir der sogenannten Straße, welche vom Donauufer oberhalb Golubinje in Serpentinien hinaufführt, wobei man wiederholt eine herrliche Fernsicht auf die Donau und das ungarische Grenzgebirge

genießt. Diese einst vorzügliche Straße war zur Zeit meiner Exkursionen völlig vernachlässigt, so daß aus dem von den herabstürzendem Wasser grabenförmig ausgewaschenem Straßenkörper förmliche Glimmerschieferfelsen emporragten. Infolgedessen ist dieser Weg nur zu Pferd, und dann auch nur mit großer Vorsicht gangbar, geringe Lasten können höchstens mit Ochsenkarren heraufgebracht werden.

Der Glimmerschiefer streicht hier ebenso, wie in der Nähe von Golubinje im Allgemeinen von SSW gegen NNO und verflächt zumeist steil (40° — 60°) gegen NW.

Nahe der Mündung des Porečkaflusses in die Donau, wo der Bach Gradasnica aufnimmt, führt ein steiler Fußweg auf den Berg und vereinigt sich hinter der letzten Serpentine mit dem vorbeschriebenem Fahrweg. Circa 300 m östlich von dieser Wegkreuzung treten zuerst die Liasschiefer auf. Das sind schmutziggelbe, ins graue spielende, milde Tonschiefer, welche auch infolge starker transversaler Schieferung leicht zerfallen. Die Kuppe Ploča (548 m) besteht aus grauem, weniggeschichtetem Kalkstein, welcher vermutlich mit dem, von Dr. RADOVANOVIČ weiter gegen Norden dargestellten und als Tithon erkanntem Kalk indetisch ist. Als ich bei der ersten Exkursion von Miroč nach Golubinje den Weg kürzend, nördlich der Ploča-Kuppe durch den Wald ritt, konnte ich durch den schütterten Wald auf die rechte Seite des unter uns gelegenen Tales Velika Golubinjereka sehen, wobei ich feststellte, daß der Kalk des Ploča das genannte Tal übersetzend, auch jenseits desselben in Form von Kalkfelsen vorhanden ist. Demzufolge sendet das große Tithon-Kalk-Massiv, welches Dr. RADOVANOVIČ schon nördlich von Miroč zu endigen vermeinte, einen Zweig weit nach Süden, um hart südlich der Ploča-Kuppe zu enden. Als ich zur selben Gelegenheit über den steilen Kosištje-Rücken gegen Golubinje hinabging, habe ich festgestellt, daß dieser ganze Weg über stark ausgewaschenen Muscovit-Glimmerschiefer führt, welcher ein Hauptstreichen von SSW in NNO und ein westliches einfallen hat.

Unmittelbar vor Miroč, wo der Fahrweg sich sanft gegen den Ortseingang neigt, sind die mit Schiefer wechsellagernden Liassandsteine im Straßenkörper gut sichtbar. Das Streichen ist hier $1^{\text{h}} 0^{\circ}$, das Verflächen 40° gegen W.

Dieser Sandstein ist ein, auf seinen verwitterten Flächen gelblichbraunes, außerordentlich zähes, feinkörniges Gestein mit muschligem Bruche. Die makroskopische Untersuchung ergibt als dessen Hauptbestandteile mehr-weniger abgerundete, graue Quarzkörner und lebhaft glänzenden Muskovit. In der Masse des Gesteines sind blasenförmige Lücken sichtbar, welche mit limonitischer Rinde ausgekleidet sind. Der Quarz tritt zum Teil in ellyptischen Körnern, zum Teil in ineinanderfließenden, schlierenartigen Körpern auf. Das Gestein reagiert nicht auf Salzsäure: es enthält keinen Kalk.

Bei der Begehung der Umgebung von Miroč habe ich festgestellt, daß die Spezialkarte 1 : 75,000, sowie auch die, von Dr. RADOVANOVIČ erhaltene Terrainskizze bezüglich der Darstellung der rechtsseitigen Zuflüsse des Hauptbaches Belareka gewisse Unrichtigkeiten enthält. Die tatsächliche Lage dieser Zuflüsse ist die Folgende:

Östlich von den Höhepunkten 498 und 425 des Höhenzuges Veliki Greben finden wir je einen Ursprungsraben des Suti potok. Südlich vom Suti potok ist der Rücken Cracureu gelegen. Von diesem gegen Süden folgt der Kazanski potok mit zwei Zweigen: dem rechtsseitigen- und dem linksseitigen Kazanski potok. Weiter südlich liegt ein unbenannter Höhenrücken und südlich von diesem Michailoŭ potok, an dessen rechtem Ufer sich der Bergrücken Kosa Šerpec von W gegen O hinzieht. Südlich von diesem Rücken sind dann die Täler der Bäche Resica potok (mala und velika).

Ferner ist es für jedermann, der diese Gegend begehen will, wichtig zu wissen, daß der auf der Karte 1 : 75,000 dargestellte Weg, welcher laut dieser Darstellung von Miroč längs des Baches Velika reka führen sollte, nicht besteht und nach der Aussage Miročer Insassen niemals bestanden hat: das Tal Velika reka ist von dem unteren Ende des Kosa Šerpec aufwärts eine ungangbare, oder nur mit großer Mühe durchgangbare, mit Wald und Gestrüppe bedeckte felsige Wildnis. Meine Begleiter waren nicht zu bewegen, auf diesem Wege gegen Miroč zurückzukehren, indem sie der Ansicht waren, daß uns die Nacht im weglosen Forst überraschen würde. Die alten Schürfe von Živkovič liegen in den vorerwähnten Nebenbächen der Velika reka und ich suchte sie von dem Höhenrücken Veliki Greben auf, indem ich zuerst den Suti potok und dann die anderen Täler der Reihe nach beging. Am zweiten Tage dieser Exkursionen ritten wir aus dem Velika reka Tale über dem Vezurin (Cote 458) und über Craculunga nach Miroč zurück.

Am unteren Teile des Kosa Šerpec liegen ausgedehnte Wiesen und es finden sich dort auch zur Sommerzeit bewohnte Szállás (Viehwirtschafts-Hütten); mit Ausnahme dieser Gegend ist sonst das ganze Gebiet von weglosen Buchenwäldungen bedeckt, durch den nur hie und da einzelne Pfade führen. Die Weltabgeschlossenheit dieser Gegend ist wohl am besten dadurch gekennzeichnet, daß ich im rechtsseitigen Kazanski potok nach dem Scheitern meines Pferdes die untrügliche frische Spur und Losung eines starken Wolfes fand.

Zu meinem Leidwesen waren die aufgesuchten Scharfstollen sämtlich verfallen.

Auf dem Rücken Veliki Greben sind die Verwitterungsprodukte der Lias-schiefer in Gestalt von kaffeebraunem Lehm sichtbar: einzelne Tümpel bezeugen die Wasserundurchlässigkeit dieses Tonos. Nachdem wir diesen Rücken circa 3 km verfolgt hatten, stiegen wir in einen Ursprungsraben des Suti-patak herab und gelangten in diesem Tale in circa 360 m Seehöhe zum Bruch eines, nach 4^h 5^o getriebenen Stollens, wo der Ausbiß eines Kohlenflözes unbekannter Mächtigkeit zu sehen ist. Das Hangende ist ein grauer, ziemlich plastischer Ton, die Kohle ist mit Ton vielfach durchdrungen, unrein. Das Liegende des Flözes bedeckt ein sumpftartig durchtränkter Gesteinsschutt von Ton und Sandsteinbrocken. Dieser Stollen soll auf 27 m Länge das Streichen des Flözes verfolgt und nach der Skizze von Dr. RADOVANOVIČ aus zwei Bänken bestanden haben, a. zw.: 0·75 m Hangendbank, 0·5 m Mittelberg, und 1·0 m Liegendkohlenbank. Am linken Ufer des Baches war ein zweiter Stollen, seine Spur ist durch den Bruch kaum erkenn-

bar. Dem Bache auf 50 m abwärts folgend, finden wir einen, gleichfalls nach 4^h streichenden Kohlenausbiß, dessen Mächtigkeit nicht erkennbar ist. Um diesen Ausbiß herum liegen Gesteinstrümmer grober Quarzbreccien, mit Quarzstücken bis zu Haselnußgröße. Indem wir von hier einem rechtsseitigen Nebengraben auf 100—120 m Entfernung aufwärts folgten, gelangten wir zu einem 3 m langen Stollen in Sandstein, dessen Lagerung jedoch weder bei dem völlig verbrochenen Stollen, noch im Bachbette sichtbar war. In der Sohle dieses Stollens soll ein Flöz angefahren worden sein.

Am rechten Ufer des *Kazanski potok* sieht man den Bruch eines, nach 16^h 10° getriebenen Stollens. Nachdem ein Gewitter im Anzuge war, war die barometrische Höhenbestimmung unmöglich. Neben dem Stollenbruche habe ich das Streichen des Schiefers mit 20^h 5°, das gegen SW gerichtete Verfläichen mit 58° gemessen. Gegenüber dem Stollenbruche liegt ein kleiner Haufen schiefriger Kohle. Reine Kohle ist hier nirgends zu sehen. Ca. 100 m talwärts gelangt man abermals zu einem verfallenen Stollen, welcher angeblich 17 m lang war. Der Stollenbruch zeigt die Richtung 20^h 10°. Anstehendes Gestein ist hier nicht zu sehen, um den Bruch herum liegen Stücke quarzigen Sandsteines. Dieser Stollen soll in 16 m Länge Kohle angefahren haben.

Wegen Unwegsamkeit der Talsohle waren wir genötigt, von hier den Rücken *Cracu reu* zu ersteigen und längs dieses gehend wieder in den unteren Teil des *Kazanski potok* hinabzugehen, wo wir zu einem, angeblich 9 m lang gewesenen verbrochenen Stollen gelangten, welcher Kohle aufgeschlossen haben soll. Der wohlgeschichtete Sandstein am Stollenmundloch streicht nach 9^h 10° und fällt unter 68° in SW. Nahe unterhalb dieses Stollens ist ein zweiter, gleichfalls verfallener Stollen, bei welchem erdige und schiefrigtonige Massen alles verschüttet haben. Im untersten Teile des rechtsseitigen *Kazanski-potok* sind steilauferichtete, grobkörnige, breccienartige Sandsteine zu sehen. Hier befindet sich bei dem Zusammenfluß der Bäche ein kurzer Stollen, dann abermals einer am linken Ufer des rechtsseitigen *Kazanski potok*, 2—3 m lang, beide in völlig tauben Sandstein getrieben. Oberhalb des letzterwähnten Stollens habe ich das Streichen der groben Sandsteine und Quarzbreccien mit 3^h 0°, und ihr Verfläichen gegen W mit 16° gemessen.

Im oberen Teile des *Mikhailow potok* fanden wir einen verbrochenen Stollen, dessen Richtung genau gegen S zeigt. Nach der Skizze von Dr. *RADOVANOVIČ* war dieser Stollen im Streichen eines 3 m mächtigen Flözes getrieben, welches durch eine SW—NO streichendes, steil in SO fallender Kluft abgeschnitten wurde. Vor dem Stollenbruche liegt ein Haufen schiefriger Kohle. In der rechten Seite des Tales *Mala Rečica*, in der Gegend *Lespič* ist ein halbverbrochener Stollen im Streichen sandigen Schiefers, welcher gegen 7^h 3° gerichtet und unter 40° S fällt, getrieben. Im sandigen Schiefer sieht man dünne, schiefrige Kohlenstreifen. Dieser Stollen soll 17 m lang gewesen sein und ein 1 m mächtiges, durch ein taubes Mittel in zwei Bänke geteiltes Flöz verfolgt haben.

Von diesem Punkte ca. 150 m im genannten Tale aufwärts gehend, gelangte ich zu einem, ca. 0·5 m mächtigen Kohlenausbiß am linken Bachufer. Hier streichen die, das Hangende und das Liegende diese Flözes bildenden, tonigen und glimmerreichen Schiefer nach 8^h und fallen unter 60° in NO.

Die Kohle dieses Flözes ist sehr mulmig, zum größten Teil erdige Rußkohle, in welcher wenig Glanzkohlenteile und auch Anflüge von Pyrit zu sehen sind.

Es ist aus dem Vorstehenden zu entnehmen, daß ich insgesamt 10 verfallene Stollen und einen Kohlenausbüß gesehen habe. Nicht ein einziger Stollen ist erhalten, obzwar in dieser Waldgegend, wo das Holz dort verfault, wo es gewachsen ist, also sozusagen wertlos ist, mit sehr geringen Kosten möglich gewesen wäre, wenigstens jene Stollen zu erhalten, die fündig waren. Bei so bewandten Verhältnissen habe ich hier, wie auch oft schon in anderen Schurfgebieten die Wahrnehmung gemacht, daß die Schürfer die Katze im Sacke verkaufen wollen, indem sie mit großer Naivität hoffen, es werde sich eine Kapitalsunternehmung finden, die ihnen ihre Ware teuer abkaufen wird, ohne daß der Verkäufer es nötig hätte den Wert seiner Ware nachzuweisen. In solchen Fällen sagt und schreibt man mir aber umsonst, es sei in diesem und jenem Stollen dies und das gewesen: wenn ich bei meiner Begehung nichts zu sehen bekomme, so wird in meinem Fachgutachten auch nur dieses nichts zum Ausdruck gelangen.

Solche Erfahrungen machen wir aber hauptsächlich deshalb, weil sich sehr häufig Personen mit Schürfungsunternehmungen befassen, die davon absolute nichts verstehen und die dann obendrein — oft im guten Glauben — der Ansicht sind, der Käufer des Objektes werde so gefällig sein, seine verfallenen Stollen à fonds perdus wiedergewältigen, um die oft gepriesenen, häufig aber recht dürftigen Bergschätze ans Licht zu fördern.

Wir sind bestrebt, diese Illusionen bei jeder Gelegenheit tatkräftig zu zerstören.

Meine Leser wollen mir diese kleine, aber notwendige Abschweifung von unserem Gegenstande gütigst entschuldigen, welche nicht nur auf serbische, sondern auf andere Schurfgebiete giltig ist.

Nach der beschriebenen Begehung fand ich es umso notwendiger, möglichst tiefe Glieder dieser Liasablagerung zu besichtigen, weil mir Dr. RADOVANOVIČ schon früher mitgeteilt hatte, daß er unter den Miročer Liasschichten an der Donau Schichten des *Karbon* vermute. Auch sagte mir Inspektor MILOJKOVIČ, es habe ein Berliner Universitätsprofessor, Namens HALL bei Golubinje einen Kohlenausbüß gesehen.¹

Zu diesem Zwecke gingen wir von Miroč gerade Norden zu, gegen die Kuppe Golubinjska Glavica und stiegen hinter derselben in das Tal Mala Golubinjska reka hinab, durch welches wir bis an das Donauufer gelangten, um dann über Golubinje nach D. Milanova c heimzukehren.

Auf dem Wege von Miroč gegen die Golubinjska Glavica sah ich, daß die blinden Täler Ravnareka und Dubosnicareka in das Tithonkalk-Massiv eingeschnitten sind. Die Schiefer und Sandsteine von Miroč, welche anfangs auf dem flachen Rücken durch alluviale und diluviale (?)

¹ Hier dürfte ein Mißverständnis obwalten: im KEILHACK-QUITZOW'schen «Geologen-Kalender» 1911--1912, dann 1913—1914 ist kein Berliner Professor dieses Namens und alle 4 HALL welche im Jahrg. 1913—1914 angeführt sind, befinden sich in Diensten überseeischer Staaten.

Tone bedeckt sind, treten bei Golubinjska Glavica wieder zu Tage und sind dann längs des Tales Mala Golubinjska reka überall in natürlichem Aufschluß sichtbar. Hier sind die Schiefer vorwaltend, und der Sandstein tritt erst im untersten Abschnitt des Tales zu Tage, ganz nahe dem Ufer der Donau.

Ich habe auch festgestellt, daß hier die Schiefer viel quarziger sind als bei Miroč und daß jene kaffeebraunen Schiefer, welche hauptsächlich am Rücken Veliki Greben auftreten, hier fast gänzlich fehlen. Die Schiefer im Tale Mala Golubinjska reka sind zumeist blaugraue, stellenweise schwärzlichgraue quarzige Schiefer, deren Hauptbestandteile Quarz und Muskovit sind. Bei genauer Prüfung dieser Schiefer erhielt ich den Eindruck, als seien dieselben unter großem Druck ausgewalzt. In wie hohem Grade diese Schiefer gestört sind, zeigen die folgenden Daten des Streichens und Fallens, welche ich längs des Tales an einzelnen, voneinander weit gelegenen Punkten erhoben habe.

Nördlich von der Kote 592 der Golubinjska Glavica, in dem, nach SW verlaufenden Ursprungsgraben: $4^{\text{h}} 13^{\circ} - 80^{\circ}$ gegen SO. Gegen das Ende dieses Grabens: $0^{\text{h}} 10^{\circ} - 65^{\circ}$ gegen W. Unterhalb der Vereinigung dieses Grabens mit dem benachbarten: Streichen $22^{\text{h}} 5^{\circ}, -42^{\circ}$ gegen N, weiter: $1^{\text{h}} 5^{\circ}, -46^{\circ}$ gegen W, im Haupttale: $2^{\text{h}} 5^{\circ}, -75^{\circ}$ gegen W, im Haupttale: $4^{\text{h}} 5^{\circ}, -38^{\circ}$ gegen NW. Bei einer jähren Krümmung des Tales: Streichen $22^{\text{h}} 10^{\circ}$, Einfallen 50° gegen SW. Alle diese Angaben beziehen sich auf die Schiefer. Nahe unter der erwähnten Talkrümmung sind die Schichten in Form eines ω gebogen. Im untersten Abschnitt des Tales, von wo der Donaustrom ganz nahe sichtbar wird, streichen Sandsteinbänke quer über den Fahrweg: sie streichen nach $3^{\text{h}} 15^{\circ}$, und fallen unter $50^{\circ} - 60^{\circ}$ in NW.

Der hier gesammelte Sandstein ist dem von Miroč fast gleich, nur ist der aus der untersten Mala Golubinjska reka feinkörniger. Auf dem ganzen Wege fand ich weder einen Kohlenausbiß, noch solche Gesteine, welche auf die Gegenwart von Karbonschichten deuten würden. Ebenso wenig gibt es hier Schürfe, welche meinen, in der ganzen Gegend ortskindigen Begleitern gewuß bekannt gewesen wären. Trotz vielfachem Spalten der gutspaltbaren Schiefer konnte ich beim eifrigsten Suchen keine Spur von Pflanzenresten oder Petrefakten finden.

Zum Teil die außerordentlich ungünstige Witterung, welche täglich zum mindestens ein, oft auch mehrere Gewitter brachte, zum Teil andere Aufgaben haben mich daran verhindert, die Liasschichten von der Mala Golubinjska reka stromabwärts auf einer weiteren Exkursion zu untersuchen. In Golubinja angelangt, zwang uns ein lange dauernder Sturm unter Dach zu kommen und als wir nach stundenlangem Warten wieder gegen D. Milanovac ritten, ereilte uns — glücklicherweise schon im Orte — ein furchtbares Gewitter, dem ein zweitägiger Regen folgte, welcher die Wege auf mehrere Tage ungangbar machte. Dann mußte ich mit dem pens. Inspektor Miloškovič zu Schiff nach Veliki Gradistje fahren, um die Kohlenschürfe bei Ranovac zu besichtigen.

Das Carbon der Umgebung von Ranovac.

Meine letzte Aufgabe war das Studium der Kohlenschürfe im Karbon zwischen den Flüssen Mla va und Pek, in der Umgebung von Klad uro vo, Ra no va c und Mo na st i ri ca.

Nach vierstündiger Wagenfahrt gelangten wir von V e l i k i G r a d i s t j e nach S e n a am Pek, wo wir in einem bescheidenem Dorfwirtshause leidliche Unterkunft fanden, weshalb wir zwei Tage von hieraus exkuriierten. Die Ausflüge wurden zum Teil zu Wagen, zum Teil zu Pferde ausgeführt, das letztere Verkehrsmittel ist aber in Serbien dem ersteren vorzuziehen: nicht nur, weil man mit den landläufigen Fuhrwerken und auf den schlechten Straßen wie gerädert auf den Ort der Bestimmung kommt, sondern auch deshalb, weil man mit einem guten Pferd auch von den Fahrwegen abgehen kann, wodurch viele Wege gekürzt werden können.

Die in Rede stehende Gegend besteht sozusagen aus den nördlich sich verflächenden Ausläufern des Gebirges von K u č a j n a. Die größte Höhe der hier auftretenden Hügel ist nahe um 400 m Seehöhe. Die höchsten Höhenpunkte sind: die G o v e d a r n i c a-Kuppe (449 m) des K r s t-G e b i r g e s, Z e b á c (429 m), S t o l i c e (455 m), V e l i k i O b o r (391 m), Č r n i v r h (419 m). Die Seehöhe der, über den Pekfluß führenden Brücke zwischen S e n a und M i s l j e n o v a c ist 111 m. Die Gegend ist nur teilweise bewaldet, der größte Teil der flachen Kuppen und Rücken ist mit Wiesen und auch mit Äckern bedeckt.

Der Fluß P e k entspringt in dem, von M a j d a n p e k südlich gelegenen Z a g o r j e-G e b i r g e, vereinigt sich südwestlich vom genannten Bergorte mit dem M a l i P e k und fließt von hier mit zahlreichen jähren Windungen bis in die Nähe von Č i g a n s k o s e l o in der Hauptrichtung SSO—NNW, wendet sich dann gegen SW, und bildet bei K u č e v o (Gornji Kruševica) einen großen Bogen im Tale, welches oberhalb Kučevo eine große Breite gewinnt, von hier ist die Richtung des Flußlaufes wieder hauptsächlich SO—NW bis zur Ortschaft K l e n j e, von wo der Fluß gerade gegen N sich wendet, um sich bei V e l i k i G r a d i s t j e in die D o n a u zu ergießen.

Der P e k nimmt den Flußcharakter in der Gegend von D u b o k a an, wo das Tal sich erweitert und der schon ansehnliche Fluß träge fließend, alljährlich große Gesteinsmaßen absetzt. Bei N e r e š n i c a verengt sich das Tal, um sich gleich am westlichen Ende dieses Ortes wieder zu verbreitern. Von K u č e v o talwärts fließt der Pek durch eine, die Kreidekalkfelsen durchbrechende schluchtartige Talenge K l i s u r a, während bei S e n a beide Ufer durch Glimmerschiefer gebildet werden. Unterhalb der Talenge von S e n a tritt der Fluß aus dem Gebirge in das Flachland, um in diesem seinen Weg bis zur D o n a u zu beenden.

Im Sommeranfang 1914 traf ich in S e n a eine Abordnung serbischer und französischer Ingenieure, welche mit der Aussteckung der Eisenbahntrace von P o ž a r e v a c nach M a j d a n p e k beschäftigt waren.

Zuerst führen wir von S e n a nach K u č a j n a und von hier auf einer außerordentlich aufgeweichten, lehmigen Straße auf der Südseite des Ba ě gegen

W auf das *Krst-Gebirge*. Unterwegs hatten wir unter uns das traurige Bild der ruinenhaften Reste der Anlagen des verfallenen Bergbaues von *Majdan-Kučajna*. Auf der erklimmenen Höhe oberhalb dieser verfallenen Bergansiedelung gelangten wir bald in die Region der Erzkontakte, wo milder Diorit, und oberhalb dieses Kalkfelsen anstehen. Am Kontakte der beiden sind ausgedehnte Gruppen von Pingen sichtbar. Weiter oben führt der schlechte Fahrweg über grauen, geschichteten Kalkstein in Serpentin auf den, mit Wald bedeckten *Krst*. Dort, wo der Fahrweg den Wald verlassend unterhalb der *Govedarica-Kuppe* (449 m) gegen SW flach abwärts führt, erscheinen verwitterte, bräunliche Sandsteine und Schiefer. Den Fahrweg verlassend, gingen wir nun zu Fuß gegen *Kladovo* und stiegen in das kleine Tal hinab, welches sich östlich vom Orte befindet und durch den Bach *Kladni potok* durchflossen wird. Hiemit gelangten wir in das einstige Hoffmannsche Schurfgebiet, wo aber leider kein offener Stollen vorhanden ist. Im Tale *Kladni potok* ist ein verfallener Stollen, welcher in $9^{\text{h}} 7^{\circ}$ Richtung getrieben war. Diesem gegenüber liegt ein kleiner Haufen mit Schiefer verunreinigter Kohle. Einige Schritte talabwärts habe ich im Bachbette das Streichen eines grauen Sandsteines mit Tonschiefer mit $3^{\text{h}} 6^{\circ}$ und das Verfläichen gegen NW mit 30° gemessen. Nach Angabe des Herrn *Milojković* war im erwähnten Stollen ein 1 m mächtiges Flöz aufgeschlossen. Den Bach ca. 200 m abwärts verfolgend fand ich, gleichfalls am linken Bachufer einen Stollen ähnlicher Richtung wie die des ersten, gleichfalls völlig verbrochen, mit einer kleinen Halde, welche vollkommen aus *Chloritschiefer* besteht. Diesem Stollen gegenüber ist der *Chloritschiefer* auch am rechten Ufer des Baches zu sehen. Zweifellos liegen die Karbonschichten, in welchen hier geschürft wurde, unmittelbar auf *Chloritschiefer*. Von hier gingen wir in südwestlicher Richtung in das Tal *Čungerski potok* (auch *Čungureski p.* genannt). Auf der Südseite des flachen Hügels, welcher die beiden Täler trennt, unterhalb des, mit Akazien umgebenen *Szállás* des *Radoslav Lezič* liegt eine große Wiese, auf welcher schon von weitem eine graue Halde sichtbar ist. Ober dieser Halde war ein Hoffmannscher Schacht. Die Halde besteht größtenteils aus mürbem, grauem Tonschiefer mit wenigen festeren, quarzigeren Feilen und hier und da einem Stück von *Blackband*, wovon nahe der Halde ein kleiner Haufen zusammengelegt ist. Die quarzsandigen Gesteinsstücke der Halde sind taubengraue Schiefer, geben angehaucht den Tongeruch und der feinverteilte Quarz und die kleinen Muskovitschuppen sind darin nur mit starker Lupe zu unterscheiden. In diesen Sandschiefern findet sich viel *Pflanzen-Detritus*, auch fand ich ein 63 mm langes, 11 mm dickes Stück *Kalamites*.

Der erwähnte Schacht soll 10 m tief gewesen sein, wo dann gegen NO zwei Strecken in $2^{\text{h}} 0^{\circ}$ Richtung erlangt wurden, mit welchem verworfene Flöztrümmer von 0.45 m und 1.0 m Mächtigkeit aufgeschlossen wurden.

In der Nähe des Schachtes liegt auch ein kleiner Haufen mit Schiefer sehr verunreinigter Kohle.

Talwärts von diesem Schachte, am rechten Ufer des *Čungureski potok* ist der Bruch eines, gleichfalls durch *Hoffmann* getriebenen Stollens zu sehen, welcher 1865 auf 65 m zur Unterfahrung des Schachtes getrieben wurde,

womit mehrere schwache, und ein, mit den tauben Einlagerungen zusammen 2 m mächtiges Kohlenflöz verquert worden sein soll. Die Stollensohle liegt bei-
läufig 12 m unter dem gewesenen Tagkranz des Schachtes. Diesen Stollen ließ
Berginspektor MILOJKOVIČ vor einigen Jahren auf 400 m Länge gewältigen, hie-
bei äußerte sich aber ein derart ungeheurer Gebirgsdruck, daß nicht nur die
weitere Stollengewältigung, sondern auch die Erhaltung des schon gewältigten
Teiles unmöglich gewesen sein soll. Wir setzten nun unseren Weg über die Gegend
Oreskovića gegen SW fort, um noch einen Schurfpunkt aufzusuchen, wel-
cher von dem, nach Petrovač führendem Fahrwege südlich, bei Meljnica
liegt und gleichfalls von HOFFMANN stammt.

Auf diesem unserem Wege, in der Gegend Orešec, in den Gräben unter-
halb der dortigen Szálláse, auf dem Fußsteige der zur Straße führt und an dieser
selbst liegen teils unmittelbar am Chloritschiefer, teils auf mutmaßlich karboni-
schen Schiefen rote Schiefer und quarzige rote Sandsteine,
welche ich für permische Sedimente halte.

Diese Sedimente ziehen sich vor Meljnica quer über den Fahrweg
gegen SW. Nachdem nun ein schweres Gewitter im Anzuge war, und MILOJKOVIČ
mich versicherte, daß bei dem, nahe Meljnica gelegenen Schurfe kein Kohlen-
ausbiß zu sehen sei, trachteten wir unter Dach zu kommen und kehrten gegen
Abend nach Sena zurück.

Einen zweiten Ausflug unternahmen wir von dort über Misljenovač,
indem wir längs des Bukovi potok auf den flachen Rücken ritten, welcher
sich zwischen den Höhen Golobrdó und Pavlovač erstreckt, von wo
wir gegen das Sapanica tal hinabstiegen. An der Südlehne des erwähnten
Rückens ist der Boden der Mais- und Kartoffelfelder durch die Verwitterungs-
produkte brauner Tonschiefer gebildet. In ca. 240 m Seehöhe sieht man die, von
Akazien umgebene Pinge eines Schachtes, in welcher man schiefrigen Sandstein
und dünn geschichteten Schiefer findet, doch ist festes Gestein nicht anstehend.
Nach den Daten Inspektor MILOJKOVIČ'S stammt dieser Schacht von FELIX HOFF-
MANN aus den Jahren 1888—1889, soll 36—37 m Tiefe erreicht haben und in die-
ser Tiefe sollen 3—4 Kohlenschmitze von 0·3—0·4 m Mächtigkeit aufgeschlossen
worden sein.

Unterhalb dieses Schachtes, in dem, auf der Karte Sapanica, durch
das Landvolk aber Osipavnića genanntem Tale habe ich dann eine An-
zahl Brüche von teils durch HOFFMANN, teils später durch das serbische Ärar
sehr regellos angelegte Stollen vorgefunden.

Am linken Bachufer steht neben dem Hoffmannschen Stollen ein guter-
haltenes Wachhaus, in welchem ein Wächter wohnt, der die verfallenen Stollen
bewacht, sonst gibt es hier nichts zu bewachen.

Der Stollen HOFFMANN'S ist nach seinem tiefen Einschnitt zu urteilen, in
der Richtung $10^{\text{h}} 7^{\circ}$ getrieben. An den quarzig breccienartigen Sandsteinen beim
Stollenmundloch habe ich das Streichen nach $23^{\text{h}} 0^{\circ}$ und ein westliches Einfallen
von 50° gemessen. Dieser Breccie ist dünn schiefriger Schiefer und dichter Sand-
stein aufgelagert. Der Stollen soll 30 m lang gewesen sein und außer mehreren
dünnen Kohlenstreifen ein Flöz von 1·80 m Mächtigkeit aufgeschlossen haben,

dessen reine Kohlenmächtigkeit 1·0 m war. Am Stollenmundloch besteht der Bruch aus so großen Trümmern von festem Sandstein und quarziger Breccie, daß es mir unverständlich erscheint, weshalb dieser Stollen nicht wenigstens bis zu dem, in 4—5 m Stollenlänge verquerter Flöze erhalten werden konnte? Die augenfälligen Verhältnisse des, in festen Gesteinen verbrochenen Stollens machen mir den Eindruck, man habe denselben aus irgend einem Grunde gewaltsam zu Bruche geworfen!

Diesem Stollen gegenüber streicht der Sandstein am rechten Ufer des Baches nach $23^{\text{h}} 12^{\circ}$ und fällt unter 50° in W. Man soll aus diesem Stollen auch ein Absinken am erwähnten Flöz begonnen haben, welches aber wegen Eindringen des Wassers aus dem, neben dem Wachhause befindlichen Graben nicht fortgesetzt werden konnte. Später hat man aus diesem Graben einen kurzen Stollen in den Hauptstollen getrieben. Von hier talaufwärts sind beiderseits des Baches noch zwei Stollenbrüche sichtbar. Zwischen diesen zwei Punkten habe ich das Streichen des Sandsteines im Bachbette mit $0^{\text{h}} 2^{\circ}$ und das gegen O gerichtete Verfläachen mit 50° gemessen. Die Schichten bilden hier also eine Antiklinale.

Von dem beschriebenen HOFFMANNSchem Stollen talabwärts, nahe zum Wachhaus sind am rechten Ufer noch ein paar Stollenbrüche, beziehungsweise deren Pingen zu sehen, vor welchen ziemlich umfangreiche Halden liegen, welche hauptsächlich aus grauen Schiefertone bestehen. Diese Stollen waren in der Richtung gegen den, auf der Berglehne befindliche, eingangs erwähnten Schacht getrieben. Ca. 200 m talwärts vom tiefstgelegenen Stollen treten auf beiden Ufern des Baches rote Schiefer auf, welche den Schiefen des unteren Perm bei Anina und bei Domán ganz gleich sind. Diese permischen Schiefer liegen konkordant auf den Sandsteinen und Schiefen des Karbon und streichen am rechten Bachufer nach $20^{\text{h}} 5^{\circ}$, unter 30° gegen SW einfallend. Weiterhin bedecken beide Ufer des Osipavnicabaches auf eine große Strecke permische Schiefer und mit diesen mehrmals wechsellagernde permische, teils rote, teils graue Sandsteine.

Bei dem, von N kommenden rechtsseitigem Zufluß Slani potok streichen die Permschiefer nach $2^{\text{h}} 5^{\circ}$ und fallen unter 52° in SO. In gleichmäßiger Lagerung sind hier die Permschichten an beiden Talgehängen weit hinauf zu sehen.

Im Slani potok, in ca 210 m Seehöhe war noch ein Stollen von HOFFMANN, aber es ist kaum die Spur davon sichtbar. Der Bach hatte sein Bett diagonal durch die Sedimente in der Art gegraben, daß hier unter dem Perm die Karbonschichten wieder zu Tage traten. Dieser, angeblich 45 m lange Stollen soll nur schwache Kohlenschmitze von 0·25—0·30 m gequert haben und auf einem solchen soll man ein 30 m tiefes Gesenke getrieben haben, welches schließlich wegen Wettermangel eingestellt werden mußte. Nahe dieses Stollenbruches habe ich aus einem lichtbraunem Tonschiefer Pflanzenabdrücke gesammelt, in welchen ich ganz einwandfrei Karbonpflanzen feststellen konnte. Nach Mitteilung des Inspektors MILOJKOVIČ hat von ebendiesem Punkte stammende Pflanzenreste auch Dr. M. STAUB als Karbonpflanzen bestimmt.

Unterhalb der Mündung des Slani potok habe ich dann im Haupttale an rötlichen, quarzigen Sandsteinen $3^{\text{h}} 5^{\circ}$ streichen und 30° SO verfläachen beobach-

tet. Im Hangenden dieser Schichten und auf den *Zabran* weit hinauf liegen dann rote Permschiefer. In ca. 1 km Entfernung unter der Mündung des *Slani potok* streicht eine ununterbrochene Schichtenreihe von Permsandsteinen und -Schiefern nach $19^{\text{h}} 5^{\circ}$ und fällt unter 30° in S. Hierauf folgt ein mächtigerer Komplex von Schiefen, dann, besonders am rechten Ufer gut sichtbar, glimmerreicher Sandstein mit dem Streichen $18^{\text{h}} 10^{\circ}$ und 26° Einfallen gegen S. Abermals folgt eine Serie roter Schiefer, die von gelblichgrauen, quarzigen und glimmerreichen Sandsteinen überlagert sind; diese streichen nach $1^{\text{h}} 10^{\circ}$ und fallen unter 38° in O. Ca 150 m unterhalb dieser wohlgeschichteten Sandsteinzone talabwärts erscheinen *muskovitreiche Glimmerschiefer* in verworrenen Lagerung und nahe unterhalb jener Bachkrümmung, wo am linken Ufer eine große Gruppe von Kirschenbäumen steht, erscheint im Bachbette mit $3^{\text{h}} 0^{\circ}$ streichen, anscheinend am Kopfe stehend ein lauchgrüner *Chloritschiefer* mit glänzend blanken Rutschflächen. Von hier talabwärts ist dann nur mehr Chloritschiefer und Glimmerschiefer zu sehen.

Einzelnen nach mir diese Gegend begehenden Fachgenossen wird es zu Gute kommen, wenn ich hier mitteile, daß ganz nahe diesem Unterlaufe des Baches, welcher hier schon den Namen *Bobreška reka* führt, sich eine prächtige Quelle trinkbaren Wassers befindet.

Diese Quelle liegt unmittelbar westlich von der Eimmündung des *Crnavrška reka* in den Bach *Bobreška reka*, am Waldrande, neben dem Karrenwege, der von dem Bachzusammenflusse auf den *Stenjakrücken* hinaufführt.

Die Quelle ist in permischen Sandstein gefaßt und auf der vorderen großen Sandsteinplatte ist auch mit zyrillischer Inschrift verewigt, daß *TRAILO ŽIKIČ* diesen Stein im Jahre 1876 zum Andenken seiner Gesellschaft gesetzt habe, welche hier namentlich angeführt wird.

Wer in brennender Sommerhitze stundenlang in dieser Gegend wandert, wird *TRAILO ŽIKIČ* für die Erhaltung dieser Quelle, die weit und breit das einzige gute Trinkwasser liefert, gewiß lobpreisen.

Von hier setzten wir unseren Weg gerade gegen S fort. Sowie die erwähnte Quelle aus kristallinen Schiefen entspringt, sieht man auch weithin den Bach *Crnavrška reka* aufwärts nur solche Gesteine, bis dann in der Gegend der, im Tale befindlichen kleinen Ansiedlungen (*Szállás*) die Bachsohle durch braune, tonige Schiefer gebildet wird. Über diese, hier ihrer Lagerung nach nicht deutliche, mutmaßlich karbonische Schiefer führte unser Weg an der Ostlehne des Berges *Petrže* allmählich hinauf und zuletzt ohne Weg zur *Petrže-Kuppe*, welche wir auf einem Feldwege an der Ostseite umgingen, wo wieder Glimmerschiefer ansteht. Von hier stiegen wir in das Tal *Ogašuroš* hinab, wo sehr stark gestörte Chloritschiefer das Bachbett bilden.

Im unteren Abschnitt des *Ogašuroš* mündet von Süden her ein kleines Tal, *Boruga* genannt, in das Haupttal. In der Sohle dieses Tälchens sieht man karbonische Schiefer und eine, völlig aus Schiefer bestehende Halde, welche aus einem längstverfallenen Schurfschachte stammt. Dieser Schacht wurde durch den Petrovacer Notär *DOBROSLAV PETROVIČ* geteuft. Der Schacht soll 12 m tief

gewesen sein, angeblich hat ein, aus 10 m Teufe ausgelegter Querschlag ein 1 m mächtiges Kohlenflöz auf 15 m streichende Länge gegen SW aufgeschlossen, worauf man auf 36 m flache Teufe abgeteuft haben soll. Die auf der Halde liegende Kohle ist schiefrig, unrein. Dieser Komplex von karbonischen Schichten im Borugagraben ist von geringer Ausdehnung, und im unteren Ende des Grabens treten wieder Glimmerschiefer auf.

Nachdem man mich versicherte, daß außer den vorbeschriebenen hier nirgends mehr Schürfe oder Kohlenausbisse vorhanden seien, war auch diese meine Exkursion beendet, worauf wir durch das *Vitovnicatal* über *Manastirica*, den *Zabran*, dann über *Mustapič* und *Misljenovac* nach *Sena* zurückkehrten, von wo ich am folgenden Tag nach *Veliki Gradistje* fuhr, um bei *Bazias* wieder auf heimischen Boden zu gelangen.

Wie man sieht, habe ich also wieder ein großes Schurfgebiet begangen, wo weder Ausbisse bauwürdiger Kohlen, noch Kohlenaufschlüsse in befahrbaren Schurfbauen sichtbar waren. Geringe Kohlenhaufen bei einzelnen Schurfbauen bezeugen die Unreinheit der einst erschürften Kohlen. Die Karbonschichten sind überall in stark gestörter Lagerung. Alle Wahrnehmungen zusammenfassend, muß ich dieses Schurfgebiet für zu weiteren Schurfarbeiten nicht ermunternd bezeichnen, denn wenn es auch hier irgendwo gelingen würde, ein bauwürdiges Kohlenflöz aufzuschließen, so ist in diesem Schurfgebiete das Vorkommen einer zusammenhängenden, ungestörten Kohlenablagerung doch ausgeschlossen und nachdem auch die bisherigen Schürfungen nur einzelne isolierte Trümmer von unreinen Kohlenflözen zu Tage brachten, kann hier von einer großzügigen Flözablagerung und von einem namhaften Kohlenbergbau keine Rede sein.

Bezüglich der geologischen Verhältnisse habe ich festgestellt, daß die Karbonschichten von *Kladurovo* mit jenen des *Osipavnicatales* bei *Manastirica* nicht zusammenhängen: von einer, durch manchen vermutete Karbonmulde, welche *Kladurovo*, *Rumunovac* und die *Osipavnica* in sich begreifen würde, kann gar keine Rede sein.¹

Wie erwähnt, kommen hier die Karbonschichten in einzelnen Schollen auf die kristallinen Schiefer gelagert vor und werden an gewissen Punkten durch permische Schichten überlagert.

Nachdem mich meine Begleiter versicherten, daß außer den von mir begangenen Schürfen auf dem in Rede stehendem Gebiete weder andere solche, noch Kohlenausbisse vorhanden seien, habe ich die, zwischen *Kladurovo* und *Petržepolje*, zwischen *Ranovac* und *Kladurovo* und endlich zwischen *Kladurovo* und *Osipavnicatal* gelegenen Gegenden nicht begangen: diese Begehungen wären noch notwendig, um die geologischen Verhältnisse völlig klar zu legen.

Wenn jemand diese Begehungen auszuführen beabsichtigt, so empfehle ich ihm aber, den Ort *Petrovac* im *Mlavatal* als Ausgangspunkt zu wählen, welcher näher zu dem beschriebenen Gebiete gelegen ist, als z. B. *Sena*.

¹ Siehe die «Übersichtskarte des Königreiches Serbien» von J. M. Zupovič, im Jahrbuch d. k. k. Geol. Reichsanstalt, XXXVI. Bd. 1886, welche in allen, durch mich begangenen Gegenden wesentliche Berichtigungen erfordert.

Als ein interessantes Phenomen muß ich noch die *intermittierende Quelle* Potajnica bei Kučevó erwähnen. Diese Quelle entspringt in der Klisura bei Kučevó in ca 1 km Entfernung von den nordwestlichsten Häusergruppen des Ortes, unmittelbar an der Fahrstraße, am Fuße des Berges Rudina (420 m).

Ein paar Schritte oberhalb der Straße unter der massigen Kalkwand befindet sich eine, etwa 1·5 m breite und 1 m hohe, an der Sohle mit Schlamm bedeckte kleine Höhlung, welche sich mit einem engen Schlot in den Berg hinein fortsetzt und im Ruhestand der Quelle nur wenig Wasser enthält. Unterhalb der Straße ragen hie und da kleine Felsköpfe aus dem Gesteinsschutte hervor, zwischen welchen Schlamm- und Sandflecken sichtbar sind.

Vor dem Ausflusse der Quelle hört man etwa eine Minute lang aus der Höhe ein dumpfes Brodeln, wie wenn in größerer Entfernung das Wasser kochen würde. Nach Aufhören dieses, ganz rhythmischen Brodelns beginnt der Wasserspiegel in der Höhe langsam zu steigen, bis derselbe seinen ursprünglichen Stand um 0·3 m überstiegen hat. Während das Wasser hier ansteigt, erscheinen bei den Schlamm- und Sandflecken unter der Straße zahlreiche Luftblasen in den Tümpeln und endlich bricht dort das Wasser in Form eines völligen Baches hervor, um sich in den Pek zu ergießen.

Bei meinem Besuche dauerte der Ausfluß der Quelle 15 Minuten und die Ruhe wurde durch langsame Abnahme des Wassers eingeleitet. Die absolute Ruhe dauerte 20 Minuten, worauf der beschriebene Vorgang sich wiederholte.

Diese intermittierende Quelle soll — im Gegensatz zu jener des Izbuk bei Kaluger im Komitate Bihar — zu allen Jahreszeiten, also auch im Winter tätig sein.

Anina, am 1. Okt. 1914.

BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DER UNGARISCHEN FOSSILEN RADIOLARIEN

Von Dr. RUDOLF HOJNOS.¹

— Mit der Tafel III. —

I. Einleitung.

Kenntnis der ungarischen Radiolarien.

Das bearbeitete Árvaváraljaer (Racsóvatal) und Hanigovceer (Sárosi Komitat) Material enthält eine so staunenswert reiche Radiolarienfauna, daß dasselbe sowohl in Betracht des Auftretens der Arten als auch der Zahl des Vor-

¹ Der Fachsitzung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft vom 3. Mai 1916 vorgelegt von Chefsekretär Dr. KARL von PAPP.

kommen den Wettbewerb mit jedem an Radiolarien reichen Fundorte des Auslandes aufnimmt. Als Vergleichsmaterial untersuchte ich jene in der paläontologischen Sammlung der Budapester Universität vorfindlichen Kiesel- und Kalkdümschliffe, in welchen die Gegenwart von Radiolarien zu vermuten war. Bei diesen Untersuchungen habe ich mir zwei Standpunkte vor Augen gehalten; die Vergleichung des Radiolarienreichtums der Fundorte mit den Vorkommen Ungarns und die Ausbreitung der Radiolarien, aus welchen wir auf den stratigraphischen Wert der Fauna schließen können. Nach der Revision der Dümschliffe von achtzehn Fundorten habe ich den Radiolarienreichtum in vier Grade eingeteilt, und zwar

I. Sehr reich:

Limpater Jaspis,
Schweizer Jaspis,
Hanigovce,
Árvaváralja (Racsovatal).

III. Weniger häufig:

Csermajka,
Felső-Eörs.

II. Häufig:

Carpena,
Pisznice,
Cilli,
Petacidi.

IV. Verstreut:

Királykút,
Ilsede,
Parád,
Calcarea grizanna.

Während HAECKEL die rezenten Radiolarien beschrieben hat, hat uns RÜST mit den fossilen Radiolarien, die er in ein System gefaßt hat, bekannt gemacht. RÜST hat Radiolarien aus den Jaspisen, Kalken, Kieseln und Koproolithen verschiedener Länder Europas beschrieben. Aus dem Auslande erwähnt er als solche im Bezug auf die ungarischen Vorkommen den Urschlauer Aptichenschiefer, die Cernajkaer (Serbien) und Cillier (Steiermark) Kieselkalke, die Westschweizer, Pfronter und Limpater Jaspise und Ilsedeer Kopolithen. Er ist der einzige, der Radiolarien aus Ungarn beschrieben hat, und zwar aus folgenden Fundorten: Piszke (Dogger), Pisznice (Lias), Felső-Eörs (Keuper), Királykút (Keuper), Szt.-László (Tithon), Lábatlan (mittlerer Dogger), Csernye (untere Lias), Podbiel (Neokom), Bükkgebirge (Karbon), Árvaváralja (Neokom). In folgenden drei Abhandlungen hat er auch das vaterländische Material bearbeitet: «Beiträge zur Kenntnis der fossilen Radiolarien aus Gesteinen der Jura», «Beiträge zur Kenntnis der fossilen Radiolarien aus Gesteinen der Trias und der paläozoischen Schichten» und «Beiträge zur Kenntnis der fossilen Radiolarien aus Gesteinen der Kreide». Das Árvaváraljaer (Racsovataler) Material stammt wahrscheinlich aus der Sammlung des verstorbenen Universitätsprofessors MAX von HANTKEN, sofern dieser jenes Kalk- und Kieselmaterial, in welchem er Radiolarien vermutete, aufsammelte und behufs Bearbeitung dem großen Spezialisten für fossile Radiolarien, RUST übersendete.

Dies ist die Ursache, weshalb er in seinen Werken so häufig ungarische

Fundorte erwähnt. Von dem von Professor von HANTKEN aufgesammelten Material ist viel unbearbeitet zurückgeblieben. Das Hanigovceer (Sároszer Komitat) radiolarienhältige Gestein stammt aus der paläontologischen Sammlung der Universität. In den Dünnschliffen der Gesteine untersuchte ich die Radiolarien bei 103-facher Vergrößerung; diese Vergrößerung nähert sich hundert als Einheit am meisten und habe ich nach zahlreichen Versuchen gefunden, daß sie die geeignetste ist. In solchen Fällen, wo diese Vergrößerung nicht genügend für die feinere, innerliche Untersuchung der Radiolarien war, wendete ich auch 480-fache Vergrößerung an. Die Árvaváraljaer und Hanigovceer Gesteine sind auch schon hinsichtlich ihrer äußeren Erscheinung ähnlich, sofern sie rotbraun gefärbt sind, die Hanigovceer vielleicht um eine Nuance lichter, natürlich Dünnschliffe von gleicher Dicke als Basis angenommen. Diese Ähnlichkeit nimmt auch durch die physikalischen Eigenschaften und durch die faunistischen Übereinstimmungen zu. Beide Gesteine sind spröde, im Dünnschliff ziemlich durchscheinend, schon zufolge der reichen Radiolarienfauna. In metalllösenden Säuren sind diese Gesteine kaum löslich, weshalb meine Absicht, die Radiolarien durch Auflösung des Muttergesteines freizumachen und als separate, sozusagen rezente Organismen bei Beseitigung des störenden färbigen Muttergesteines zu untersuchen, nicht gelungen ist. Später sah ich ein, daß das Radiolarien enthaltende Muttergestein nicht störend einwirkt, sondern ebenfalls die farblosen, durchscheinenden Radiolarien hervorhebt und häufig sogar auch die Bestimmung erleichtert, sofern es die Farbenverteilung und Nuancierung für die Untersuchung des inneren Organismus geeigneter macht. Die Gesteine ritzen den Stahl, obwohl sie nicht Funken geben; ihre Härte ist zirka 6·4 nach der Mohrschen Härteskala. Ich glaube einen Zusammenhang zwischen der Gesteinshärte und dem Radiolarieninhalt gefunden zu haben und als Regel annehmen zu sollen, daß die Härte des Gesteines im geraden Verhältnisse zur Zahl der Radiolarien stehe, sofern die aus Kieselerde bestehende Skelette der letzteren die Härte des dieselben einschließenden Gesteines beträchtlich vergrößert.

Ausnahmen sind jedoch auch hier in Menge zu beobachten. RÜST hat eine große Zahl von Radiolarien in einem grauweißen Kalk des Teisendorfer Flisch (II) nachgewiesen, während er in einem sehr ähnlichen und ebenso harten, grauweißen Kalk aus dem Traunsteiner Flisch keine Spur von Radiolarien gefunden hat. Die in den Dünnschliffen gefundene Fauna ist im folgenden Abschnitte beschrieben.

II. Fauna des Árvaváraljaer und Hanigovceer Materials.

Sphaerozoum sp.

Die Sphaerozoen sind die treuen Begleiter der Radiolarien. Selbst in solchen umkristallisierten Gesteinen, in welchen die Radiolarien zufolge ihres kleinen Wesens zugrunde gegangen sind, können dennoch Sphaerozoen aufgefunden werden. Aus ihrem Vorkommen kann ein sicherer Schluß auf die Gegenwart von Radiolarien gezogen werden. RÜST hat dieselben häufig in Ver-

bindung mit kleinen Kalk- oder Kieselkonkretionen gefunden; in dem von mir untersuchten Material habe ich dies nicht beobachtet. Die Dreistrahligkeit scheint konstant zu sein, sofern nur das mehrfache derselben vorkommt. Ihre Einförmigkeit zeigt eine Gliederung zu fünf. Am häufigsten erscheint eine kleine dreieckige Form, die sich gegen das Ende hin etwas nadelförmig verdünnt oder verbreitert. Diese Verbreiterung wird entweder keulenförmig oder bogenförmig, oft sogar verzweigt begrenzt. Bei den Dreistrahligten hat Rüst den Winkel zwischen den Stielen mit 120° beobachtet. Häufig ist auch noch eine aus einer Kugel bestehende Form, aus welcher sechs Strahlen hervorragen; die Länge der Strahlen macht die Hälfte des Kugeldurchmessers aus. Rüst erwähnt diese Form aus dem Auslande, aus dem Schweizer und Algäuer Tithon, aus dem Urschlauer Aptichenschiefer und den Ilseeder Kopolithen. Aus Ungarn sind die Sphærozoen aus den Piszkeer und Csényeer Kalken und aus den Hanigovceer Kieselklippen bekannt.

Die Bedeutungen der Sphærozoen liegt in der näheren Bestimmung der Juraschichten, wie ich dies in dem Abschnitte über den stratigraphischen Wert der Radiolarien erörtere. Sie sind die charakteristischen Begleiter des Tithon.

F u n d o r t: im Hanigovceer Material sehr häufig.

Caenosphaera rotundata n. sp.

(Taf. III. Fig. 1.)

Die Form ist eine Scheibe ohne innerer Struktur, an deren Rand sich ein Strahlengürtel befindet. Dimensionen: Strahl 0.71 mm. Dicke des Strahlengürtels 0.23 mm.

Diese Form kann als Übergangsart zwischen der *Caenosphaera pachiderma* und der *Caenosphaera rossica* angesehen werden. Das Innere der *C. pachiderma* ist feinkörnig und die am Rande des Strahlengürtels befindlichen Strahlen sind sehr dünn; deren Länge beträgt zirkum ein Drittel von jener der Scheibenstrahlen, während bei der Art *C. rotundata* der Strahlengürtel ein Siebentel des Strahles beträgt. Der Strahlengürtel der *Caenosphaera rossica* ist dünn, die Strahlen sind dicker, doch ist das Innere der häufig korrodiert geränderten Scheibe grob luckig. Auch die *Caenosphaera rotundata* ist ohne innerer Struktur.

F u n d o r t: im Árvaváraljaer und Hanigovceer Material häufig.

Caenosphaera regularis R.

Rüst erwähnt diese aus dem Schweizer Jaspis, aus den Ilseeder Kopolithen, und dem Urschlauer Aptichenschiefer. Im Árvaváraljaer und Hanigovceer Material häufig.

Caenosphaera carbonica R.

Es sind nur ihre ausgewaschenen und fragmentarischen Formen bekannt. Die Anordnung der runden Lucken in Reihen und die Dimensionen stimmen bei dieser Art überein.

Rüst erwähnt sie aus dem Harzer Karbon. Im Árvaváraljaer und Hanigovceer Material nicht selten.

Caenosphaera pachiderma R.

Rüst weist sie aus dem Westschweizer Tithon-Jaspis nach. Sie kommt auch im Árvaváraljaer und Hanigovceer Material vor, spielt jedoch hier eine untergeordnetere Rolle, hier kommt vielmehr die *C. rotundata*, *C. carbonica* und *C. regularis* in größerer Menge vor. Das Innere derselben ist indessen selten körnig, wie dies Rüst zeichnet, sondern ähnelt vielmehr der inneren Struktur, der von mir beschriebenen *Caenosphaera rotundata*.

Rhodosphaera oligoporus n. sp.

(Taf. III. Fig. 2.)

Scheibenform, in welcher die zwischen den Strahlen befindliche Partie lichtere Felder bildet. Die Anzahl der lichten Flecken (Felder) beträgt 10—11. Außer den Hauptstrahlen gibt es in dem die Rinde bildenden Gürtel kleine Strahlen, die nicht über die Scheibe reichen. Die Dimensionen sind folgende: Dicke des Strahlengürtels 0·11 mm, Länge der lichten Felder 0·21 mm, Zentralkugel 0·18 mm. Diese Form ist ähnlich der Art *Rh. devonensis* R., die Rüst aus dem Harz (Schäbenholz) beschrieben hat. Ein Unterschied zeigt sich in den, durch den reduzierten Strahl geformten Feldern, in der Düntheit und Dicke der kleinen Strahlen und in dem markanteren Erscheinen der Lücken des zentralen Gürtels, während bei der Art *R. oligoporus* die kleinen Strahlen dicker und schütterer, die Anzahl der Felder zwischen den Strahlen größer und die Lucken der zentralen Kugel mehr ausgewaschen sind. Rüst hat die Art *Rh. devonensis* aus dem Karbon und Devon nachgewiesen, sie scheint also für das Paläozoikum typisch zu sein. Das Vorkommen ihres nahen Verwandten im Árvaváraljaer Material ist demnach ein neueres Beispiel für die Abnahme des stratigraphischen Wertes der Radiolarien.

Rhodosphaera hexazonata n. sp.

(Taf. III. Fig. 3.)

Die Form besteht aus sechs einander umfassenden Kugeln, in welchen sich in jedem zweiten Gürtel kleine Strahlen befinden. Die Mitte nimmt eine dichte, feinkörnige zentrale Kugel ein.

Eine nahe Verwandte ist die von VINASSA aus dem Tithon von Carpena beschriebene *Rhodosphaera elegans* VIN., die nur drei einander umfassende gitterartige, blasenförmige Kugeln hat, während die *Rh. hexazonata* aus sechs Kugeln besteht, unter welchen sich im 1., 3. und 5. Gürtel (von außen nach innen gezählt) kleine Strahlen befinden.

Die Dimensionen bei 480-facher Vergrößerung sind folgende:

Äußerster Gürtel 1 = 0·69 mm, 2 = 0·92 mm, 3 = 0·37 mm, 4 = 0·21 mm, 5 = 0·32 mm, 6 = 0·09 mm.

F u n d o r t: im Árvaváraljaer Material sehr selten.

Amphibrachium-fragment.

Wegen mangelhaftem Erhaltungszustand näher nicht bestimmbar, obgleich es wahrscheinlich eine neue Art ist, sofern die Anordnung der Lucken ganz neuartig ist. Aus Ungarn ist diese Gattung noch nicht beschrieben worden.

Zygocyrcus budapestini n. sp.

(Taf. III. Fig. 18.)

An der innen leeren Ringform ist ein Höcker sichtbar. Durchmesser 0·63 mm. Die Form ist sehr ähnlich der Art *Zygocyrcus simplicissimus*, bei welcher indessen jener Höcker fehlt. Die letztere besteht aus derselben Substanz, wie die begrenzen-
de Rinde selbst; von Kammern im Inneren findet sich keine Spur.

F u n d o r t: im Hanigovceer und Árvaváraljaer Material ziemlich häufig.

Trochosphaera n. g.

An der Oberfläche lange nadelntragende, im Inneren eine aus feinklückigem, schwammigem Material bestehende Kugel.

Trochosphaera longispina n. sp.

(Taf. III. Fig. 4.)

Aus der anscheinend vollkommen dichten Kugelhinde treten dichte, gegen das Ende hin zugespitzte Strahlen hervor. Das Innere der Kugel hat eine dichte schwammige Textur.

Durchmesser der Scheibe bei 480-facher Vergrößerung 3·13 mm, Länge der Strahlen 2·38 mm.

Die neue Gattung *Trochosphaera* stimmt hinsichtlich der äußeren Eigentümlichkeiten der Form am besten mit den Gattungen *Acantosphaera* und *Heliodiscus* überein. Sie weicht jedoch von diesen durch folgendes ab: in der Rinde der Gattung *Acantosphaera* sind kleine Strahlen wahrnehmbar, die bei der Gattung *Trochosphaera* fehlen.

Die Gattung *Heliodiscus* ist bedeutend kleiner, die Oberfläche ihrer netzartig blasigen Kugel hat 12—14 dichte strahlenartige Stacheln, während die Gattung *Trochosphaera* verhältnismäßig größere und kleinere stachelntragende Kugeln und eine dichtschwammige Textur hat.

Rüst erwähnt diese zwei am nächsten verwandten Gattungen aus dem Karbon von Cabriera.

F u n d o r t: im Árvaváraljaer Material sehr selten.

Thaecosphaera Pappii n. sp.

(Taf. III. Fig. 5.)

Drei durch verhältnismäßig dicke strahlenartige Säulen zusammengefügte Kugeln. Die strahlenartigen Säulen von der äußeren Kugelschale ausgehend reichen bis an die zentrale kleine Kugel und verschmelzen sich mit dieser. Zwischen den drei einander umfassenden Kugeln zeigen die äußere und die innere Scheibe grobkörnigere, die mittlere hingegen feinkörnigere, schwammige Textur.

Dimensionen: der erste Gürtel 0·29 mm, der zweite 0·18 mm, die zentrale Scheibe 0·24 mm. Einen Übergang hat Rüst gebildet zwischen der aus dem sizilianischen Karbon erwähnten *Th. sicula* und den *Th. sexactis*. Bei der *Th. sicula* findet man innen drei Kugeln mit netzartig verästelter Textur, deren Gefüge gegen das Zentrum hin ausgewaschen ist, während bei der Gattung *Th. Pappii* drei kräftige Strahlen wahrnehmbar sind.

Bei der *Th. sexactis* R. finden sich sechs strahlenförmige Säulen, die zentrale Kugel hingegen ist ohne Gefüge, während bei der *Th. Pappii* nur drei strahlenförmige Säulen und drei Kugeln vorhanden sind.

F u n d o r t: im Árvaváraljaer Material selten.

Rhopalastrum Crevolense Pant.

PANTANELLI erwähnt unter dem Namen *Euchitonia crevolense* zwei Formen gleichen und eines verschiedenen Alters, die Rüst unter dem Namen *Rhopalastrum crevolense* zusammenzieht. Im Hanigovceer Kiesel sind nur ihre Fragmente bekannt.

Rhopalastrum hungaricum n. sp.

(Taf. III. Fig. 6.)

Drei Arme sind in solcher Weise angeordnet, daß zwei in eine Gerade fallen; der Winkel zwischen den Stielen ist 180°, während der dritte Arm senkrecht auf die durch die beiden Arme gebildete Gerade steht. Die Länge der Arme ist gleich und sind dieselben in zwei Reihen grob durchlöchert und konkav begrenzt.

Länge der Arme 0·72 mm, Dicke derselben 0·17 mm. Die *Rh. h.* kann als Übergang zwischen den Gattungen *Rhopalastrum* und *Dictiastrum* angenommen werden, sofern das Auftreten der Lucken und die Ungleichheit der Winkel zwischen den Stielen auf die Gattung *Rhopalastrum*, die Ausbildung der Stielenden hingegen auf die Gattung *Dictiastrum* hinweist.

F u n d o r t: im Árvaváraljaer und Hanigovceer Material ist ihr Vorkommen ziemlich häufig.

Rhopalastrum tuberosum. R.

Nach Rüst ist diese nur aus dem Cernajkaer Tithon, dem Urschlauer Aptichenschiefer und dem Schweizer Jaspis bekannt. Sie scheint ein typischer Begleiter des Tithon zu sein. Eine ziemlich augenfällige Form des Árvaváraljaer Materials.

Staurosphaera antiqua. R.

Bisher aus der Felsó-Eörser Trias und Csemyeer Lias bekannt gewesen. Im Auslande hat sie RÜST aus dem Schweizer Jaspis und VINASSA aus dem Carpenaer Tithon nachgewiesen.

Im Árvaváraljaer Material häufig.

Staurosphaera gracilis. R.

RÜST erwähnt sie aus der Lias von Csernye, aus den Koproolithen von Ilse, dem Schweizer Jaspis und dem Urschlauer Aptichenschiefer.

Im Hanigovceer Material häufig.

Staurosphaera inaequale, n. sp.

(Taf. III. Fig. 7.)

Die Form ist groblückig, rhombisch; an den vier Spitzen spitzige, nicht strukturierte Ausläufer. Dimensionen: Länge des Rumpfes 0·57 mm, die kürzeren Arme 0·56 mm, die längeren 0·71 mm. Die *St. inaequale* steht der von RÜST beschriebenen Art *Staurosphaera antiqua* insofern nahe, daß man an den Stacheln keine Furchen findet und keine andere Struktur, während sich im Rumpf der *Staurosphaera inaequale* groblückige Körnchen befinden.

F u n d o r t: im Árvaváraljaer und Hanigovceer Material ziemlich häufig.

Hagiastrum astrictum. R.

Unter diesem Namen beschreibt RÜST zwei Formen, und zwar ein armloses jüngeres (?) Individuum von rhombischer Form und eine Form mit Armen, wo die Arme von der Dehnung der Scheitel des Rhombus herrühren konnten. Im Racsovataler Kiesel fand ich auch noch den Übergang zwischen beiden, sofern die Arme zwar noch nicht ihre volle Größe erreicht hatten, wo aber zwischen den Schichten bereits eine starke Einschnürung zu finden war.

RÜST hat die *H. a.* aus dem Schweizer Material nachgewiesen. In den Árvaváraljaer und Hanigovceer Dünnschliffen häufig.

Hagiastrum egregium. R.

Bisher nur aus dem Schweizer Jaspis erwähnt. Im Árvaváraljaer Material häufig.

Druppula magna n. sp.

(Taf. III. Fig. 8.)

Form eiförmig, im Zentrum mit einer aus kleinen Rhomben bestehenden, kernartig angeordneten eiförmigen Kugel. Die die zentral angeordnete Kugel

bildenden Abschnitte verlaufen zuerst konzentrisch, dann aber, nach drei vollen Kreisen, nehmen sie, ohne weitere Kreise zu bilden, nebeneinander Platz. Der, die äußere Eiform umfassende dicke Rand zeigt eine blasenartige körnige Struktur. Dicke des äußeren Ringes 0·21—0·32 mm, jene des inneren Ringes 0·71—0·73 mm.

Die *D. m.* ist die von Rüst aus dem Trias von Asturien beschriebenen Art *Druppula pomatia* ähnlich, die bei eiförmiger Gestalt ebenfalls blasig-körnig ist, doch ist die Struktur der ausgedehnten zentralen Kugel grobblasig, während die zentrale Partie der *Dr. magna* aus kleinen Abschnitten besteht.

F u n d o r t: im Árvaváraljaer und Hanigovceer Material selten.

Diese Gattung ist vom Silur bis zur Kreide bekannt; aus dem Tithon wurde bis jetzt nicht eine einzige Gattung erwähnt. Rüst erwähnt 12 Arten aus dem Langenstregiser Silur, aus dem süduralischen Devon und aus dem Harzer und sizilianischen Karbon. Aus der Kreide führte er nur eine Art, die *Druppula Muraii* aus dem Cillier Koproolithen vor.

F u n d o r t: im Árvaváraljaer und Hanigovceer Material selten.

Stylosphaera resistens. R.

Von Rüst aus dem Schweizer Jaspis erwähnt. Im Hanigovceer Kiesel ziemlich häufig. Gut erhaltene Formen derselben sind selten, sofern ihre bipolar angeordneten, kanäletragenden Stiele häufig nicht in die Ebene des Dünmschliffes fallen oder verschoben sind.

Tripocictia elegantissima n. sp.

(Taf. III. Fig. 9.)

Form eines gleichseitigen Dreieckes, aus dessen Spitzen nadelförmige, furchenlose spitzige Fortsätze heraustreten. Länge der Fortsätze 0·69 mm, Seite des Körpers 0·64 mm.

Dieser Form steht am nächsten die von Rüst beschriebene *Tripocictia trigonum*, die aus dem Schweizer Jaspis und dem Urschlauer Aptichenschiefer bekannt ist. Die Stiele der *Tripocictia trigonum* befinden sich in gleicher Entfernung von einander, das heißt, sie schließen gleiche Winkel miteinander ein, die Lücken sind gedrängt und Kanäle sind in den Stielen nicht wahrnehmbar, während bei der *Tr. elegantissima* zwei Stiele in eine Gerade fallen und die Lücken parallel mit den Seiten des begrenzenden Dreieckes angeordnet sind.

F u n d o r t: im Árvaváraljaer Material ziemlich selten.

Haevastilus priamevus. R.

Die rundliche gitterartige Form mit den drei Ausläufern ist im Raesovaer Material ziemlich häufig. Rüst erwähnt sie aus der Lias von Csernye und aus dem schwarzen Hornstein des Rigi.

Haliodictya n. g.

Das Skelett ist gitterartig viereckig, an den Spitzen mit vier gegitterten, ausgedehnten Fortsätzen.

Haliodictya Lörentheyi n. sp.

(Taf. III. Fig. 10.)

Im viereckigen Mittelteil sind in vier Reihen angeordnete rundliche Lucken und in den vier Fortsätzen ist eine stark gedehnte gitterig-lückige Struktur zu beobachten.

Anscheinend sind nur die einander gegenüberstehenden Fortsätze gleich. Dimensionen: Länge 1.48 mm, Breite 1.10 mm bei 103-facher Vergrößerung. Die Stielenden sind ausgewaschen und unbestimmbar, weshalb sich die angegebenen Dimensionen nur auf das beschriebene Exemplar beziehen.

Am nächsten steht bezüglich der Gestalt die Gattung *Stauroidictia*; nur sind die Stiele derselben dichter und ohne Textur und bloß die Scheibe selbst zeigt ein gitteriges Gefüge, während bei der *Haliodictya* Rumpf und Stiel überhaupt gitterige Textur aufweisen.

Eine nahe Verwandte ist auch noch die Gattung *Stilodictya*, deren Skelett kreisrund oder ein abgerundetes Viereck ist und gleichfalls eine gitterige Struktur zeigt. Hinsichtlich der Zahl und Lage scheinen auch hier die mannigfaltigen Fortsätze gedrängt vorzukommen. Demgemäß gehört die Gattung *Haliodictya* innerhalb der Unterklasse *Discoidea* in die Familie der *Porodiscida*.

F u n d o r t: im Árvaváraljaer Material ist nur eine vollständige Form zu finden, ihre Spuren finden sich jedoch in mehreren Dünnschliffen.

Rhombodictyum n. g.

Groblückige rhombische Form, mit zwei in der Richtung der größeren Diagonale auftretenden Fortsätzen.

Rhombodictyum perspicum n. sp.

(Taf. III. Fig. 11.)

Form eines groblückigen Rhombus mit zwei an den Enden sich zuspitzenden Fortsätzen. Dimensionen: Länge 1.8 mm. Sie steht der Gattung *Theosyringium* nahe, deren Scheibenform ebenfalls zwei luckige Fortsätze besitzt. Während bei der Gattung *Theosyringium* Spuren von Kammern zu finden sind, zeigt sich innerhalb der rhombischen Form der *Rh. perspicum* nur eine netzartige, körnige Löchrigkeit. Die Gattung *Rhombodictyum* gehört innerhalb der Familie der *Pordiscida* in die Unterfamilie *Stylodictya*.

F u n d o r t: im Árvaváraljaer und Hanigovcur Material selten.

Cennilpepsis monoceras. R.

War nur aus dem Schweizer Jaspis bekannt. Die Achse der ungarischen Formen neigt etwas mehr von der Vertikalen ab, als jene aus dem Schweizer Jaspis abgebildeten. Auch die Lücken sind reduziert, indem sich nur 7—9 Reihen vorfinden, während Rüst von 9—11 Lücken in einer Reihe erwähnt.

Cennilepsis Rappii. R.

Während der Schweizer Jaspis durch 11 Arten von *Cennilepsis* charakterisiert ist, sind aus dem ungarischen Material nur 4 Arten bekannt. Rüst erwähnt die *C. Rappii* als nicht seltene Form außer aus dem Schweizer Jaspis auch aus dem Urschlauer Aptichen-Schiefer.

Theosyringium primaevus n. sp.

(Taf. III. Fig. 12.)

Die Form ist im ganzen die eines abgestumpften Fünfeckes und hat an ihren beiden Kielen je einen Fortsatz. Die eine ist kurz und stumpf, während der untere längere röhrenartig ausgedehnt ist, nach unten sich zuspitzt und siebartig lückig ist.

Im Inneren sind Spuren einer Kammernabänderung wahrzunehmen. PANTANELLI glaubt bei der *Theosyringium Amaliae* drei Kammern gefunden zu haben. (PANTANELLI: contre piccole concemerazioni.) Rüst bemerkt, daß er bei dieser Art gleichfalls Spuren von Kammern gefunden hat (Rüst: Andeutungen von Kammern). Es ist demnach nicht ausgeschlossen, daß auch bei dieser Art die Kammereinteilung aufzufinden wäre.

Die Formen dieser Gattung sind im Dümschliff zumeist scheibenartig. Rüst erwähnt nur eine Form, die *Theosyringium Helveticum*, die nicht scheibenförmig ist; zwei Fortsätze sind jedoch auch bei dieser von abweichender Form.

Rüst gestattet innerhalb dieser Gattung ziemlich viel Freiheit, wie dies auch aus den in seinen Werken abgebildeten Individuen hervorgeht.

Für wichtig hält er jedoch die bipolar angeordneten Fortsätze und das Auftreten der Lücken. Rüst erwähnt die Repräsentanten dieser Gattung aus dem Ilseiner Koproolithen, aus dem Westschweizer Tithon-Jaspis, aus dem sizilianischen Karbon und dem Gardanazzaer Neokom. Die am nächsten stehende Art, die *Th. Helveticum* ist aus dem Tithon-Jaspis bekannt. Ein großer stratigraphischer Wert kommt diesen Arten nicht zu. Im Árvaváraljaer Material sehr selten.

Theosyringium Amaliae Pant.

In Ungarn war diese Form nur aus der Csernyeer unteren Lias bekannt. Im Racsovaer Material kommt es oft vor, daß zufolge der Dicke des Schnittes das Bild eines zweiten Individuums störend wirkt, daß man geneigt wäre, eine neue vierästige Form vorauszusetzen und kann man die Formen nur durch Kontrollierung mehrerer Schnitte von einander unterscheiden.

Theosyringium proboscideum. R.

✓ Ein Begleiter des Tithon, sofern diese Form bisher aus dem Cernajkaer Hornstein und aus den Pfronter und Schweizer Jaspisen bekannt ist. Im Racsovaer und Hanigovceer Kiesel nicht selten. Aus Ungarn ist sie bisher nicht erwähnt worden.

Einige Veränderungen treten jedoch bei den Árvaváraljaer Formen auf, sofern nach meinen Beobachtungen die zentrale scheibenförmige Partie in der Richtung der zwei Fortsätze etwas ausgedehnt ist und eine eirunde Form zeigt.

Tricolacirtis n. g.

Besteht aus drei übereinander liegenden großlückigen Kammern. Das Skelett hat an seiner oberen Kammer einen spornartigen Fortsatz.

Tricolacirtis ligustica n. sp.

(Taf. III. Fig. 13.)

Das Skelett besteht aus drei ineinander sich öffnenden großlückigen Kammern, von welchen die oberste einen spitzigen Fortsatz trägt. Die untere Kammer scheint sich ebenfalls zuzuspitzen, doch ist dies nicht deutlich zu sehen.

Dimensionen: Länge der ersten Kammer mit dem Fortsatz 0·48 mm, Länge der mittleren Kammer 0·43 mm, die der letzten (in einem Conus endigend?) 0·47 mm.

Auf Grund der Verwandtschaft bildet die *T. l.* innerhalb der Unterfamilie *Triocirtida* eine Übergangsgattung zwischen den Gattungen *Tricolocapsa* und *Theocirtis*. Während nämlich die äußere Gestalt und lückige Textur auf die *Tricolocapsa* hinweist, bringt sie der spitzige Fortsatz der Gattung *Theocirtis* näher. Es sind also Charaktere von beiden Gattungen darin vereinigt. Die Gliederung in drei Abschnitten und die lückige Struktur unterscheidet sie übrigens von beiden Gattungen.

F u n d o r t: im Hanigovceer und Árvaváraljaer Material sind ein vollständiges Exemplar und Fragmente bekannt.

Podocirtis Fragment (n. sp.?)

Die Form zeigt gitterige Struktur; sie trägt spitzige Fortsätze, unten mit ausgewaschener Kappe. In ihren großen Charakteren unterscheidet sie sich von der in EHRENBERGS Microgeologie («Das Erden und Felsen schafende Wirken des unsichtbaren kleinen selbständigen Lebens auf der Erde») auf Taf. 36 Fig. 23 erwähnten *Podocirtis papalis* darin, daß der den Fortsatz tragende obere Teil eine löcherige Basis besitzt und fast einen für sich abgesonderten Teil darstellt. Da der untere Teil beschädigt war, konnte ich eine nähere Bestimmung der Form nicht vornehmen.

F u n d o r t: im Árvaváraljaer Material ist nur ein Fragment der *P.* bekannt.

Sethocapsa hanigovcensis n. sp.

(Taf. III. Fig. 14)

Die längliche, eirunde, sporenartige Fortsätze tragende Form hat ein kleines Köpfchen. Die verhältnismäßig großen, durch dünne Scheidewände von einander abgesonderten Lücken sind netzartig angeordnet.

Dimensionen: Länge 1·32 mm (samt den Fortsätzen), größte Breite 0·61 mm.

Am nächsten steht sie zu der von Rüst aus dem süduralischen Devon-Jaspis beschriebenen *Sethocapsa obstipa*, die sich dadurch von dieser neuen Art unterscheidet, daß ihr Köpfchen stark vom eirunden Rumpf abgeschnürt ist; ihr Fortsatz ist kurz und stumpf und die Lücken sind kleiner und dichter (in einer Reihe finden sich 11—13 Lucken), während das Köpfchen der *S. hanigovcensis* nur äußerlich vom eiförmigen Rumpf abgeschnürt ist, ihr Fortsatz lang und spitzig ist und die Lucken größer sind.

Diese Gattung ist vom unteren Devon bis in die Kreide bekannt. Rüst erwähnt auch eine *Sethocapsa*-Art aus dem Muschelkalk von Felső-Eörs, die *S. occlusiva*.

F u n d o r t: im Árvaváraljaer und Hanigovceer Material ziemlich häufig.

Sethocapsa globosa. R.

Von Rüst aus dem Urschlauer Aptichen-Schiefer nachgewiesen. Aus Ungarn bisher nicht erwähnt.

F u n d o r t: im Hanigovceer Kiesel nicht selten.

Stichocapsa perpasta. R.

Begleiterin des Tithon, sofern sie bisher nur aus dieser Etage bekannt war. Rüst erwähnt sie aus dem Szentlászlóer stückigen Kalk und aus dem Schweizer Jaspis. Im Hanigovceer Kiesel häufiger, im Árvaváraljaer seltener vorkommend. Mehr in Fragmenten zu finden, unter Beibehaltung der typischen Eigentümlichkeiten (die in den zonenweise in zwei Reihen angeordneten Lucken und in der konkaven oberen Begrenztheit bestehen).

Stichocapsa Petzholdti. R.

Wird von Rüst aus dem Westschweizer Jaspis erwähnt. Bei den in Ungarn vorkommenden Formen sind die in Reihen angeordneten Lucken verwaschener als bei den von Rüst abgebildeten.

Im Árvaváraljaer Material ziemlich selten.

Archicapsa rotundata. D.

Aus dem Schweizer Jaspis von Rüst beschrieben, wo sie häufig vorkommen soll. In Ungarn war sie bisher nicht bekannt geworden. Im Árvaváraljaer Kiesel selten.

Spyrocapsa (Fragment).

Rüst erwähnt aus dem Devon im Ural die Arten *Spyrocapsa auginella* R. und *Sp. taenia* R.

Im Árvaváraljaer Material ist ein Fragment bekannt.

Thaeocapsa acuta n. sp.

(Taf. III. Fig. 15.)

Form eirund, in welcher sich zwei nicht miteinander kommunizierende Kammern ohne Struktur befinden. Die Wand fasst die zwei Kammern rindenartig zusammen und trägt einen sporenartigen Auswuchs. Dimensionen: Länge 0·53 mm, Breite 0·48 mm. Hinsichtlich der Form steht ihr die von Rüst aus dem Schweizer Jaspis erwähnte *Th. Emiliae* am nächsten, die ebenfalls zwei Kammern, jedoch mit feiner luckiger Struktur aufweist, der Fortsatz ist stumpf, kurz und luckig, während bei der *Th. acuta* eine Struktur im Inneren der Kammern nicht wahrnehmbar und der domartige Fortsatz nach vorne gebogen, strukturlos und spitzig ist.

F u n d o r t: in den Hanigovceer Dünnschliffen ziemlich selten.

Thaeocapsa Kochii n. sp.

(Taf. III. Fig. 16.)

Form einer in einer Richtung etwas gedebnten Kugel, an welcher sich in der Dehnungsrichtung an dem einen Pol ein Kammern enthaltendes Glied befindet. Die Schale ist dick (0·09 mm) und sind darin kleine Lamellen (0·02 mm) zu sehen. Die zwei Kammern kommunizieren nicht miteinander. Am nächsten steht ihr hinsichtlich der äußeren Gestalt die von Rüst beschriebene Art *Theocapsa obesa*. Bei dieser Art gibt es keine innere Struktur, die Schale ist dick und es sind drei Kammern vorhanden, während sich bei der Art *Theocapsa Kochii* in der Rinde Lamellen befinden und die kleine Kammer besser eingeschnürt ist. Rüst beschreibt die Arten *Theocapsa mediooblonga* und *Th. medioeducta* aus der Lias von Piszke und aus dem Kieselkalk des Rigi. Auf Grund der Beschreibung PANTANELIS wird die *Th. elongata* aus der mittleren Lias von Piszke erwähnt.

F u n d o r t: im Hanigovceer Material selten.

Theocapsa quadrata R.

Bisher nur im Schweizer Jaspis bekannt gewesen. Ihr Auftreten ist dem nach charakteristisch bei der Feststellung der Verwandtschaft des Schweizer und des ungarischen Tithon, welcher Umstand vom Standpunkte der Paläozoologie Wichtigkeit besitzt.

Theocapsa obesa. R.

RÜST hat diese Form aus dem Schweizer Jaspis beschrieben, wo sie als eine nicht selten vorkommende Form figuriert.

Lithocampe cretaceu. R.

Wird von neun miteinander kommunizierenden Kammern gebildet. RÜST hat sie aus den Pfronter und Teisendorfer Jaspisen nachgewiesen. Aus Ungarn war sie bisher nicht bekannt.

Lithocampe coarctata. R.

RÜST läßt innerhalb der Gattung *Lithocampe* viel Freiheit zu, wie dies auch die in diese Gattung aufgenommenen Arten verschiedener Form und Struktur bezeugen. Bald sind die Kammern miteinander in Verbindung, bald nicht, ihre Anzahl ist auch veränderlich. Selbst innerhalb einer Art gibt es auch eine kleinere Abweichung, die mit den Hauptcharakteren nicht im Gegensatz steht. Auch bei der *Lithocampe coarctata* habe ich mehrere Varietäten gefunden, bald solche mit 5 und 6 Kammern, bei welchen letztere zusammenflossen, bald solche, wo die Kammern abgesondert waren. Wie dies meine späteren Untersuchungen auch bestätigt haben, sind diese Unterschiede durch die Qualität der Dünnschliffe verursacht worden.

Ich fand innerhalb dieser Art dreierlei Varietäten, eine der von RÜST erwähnten sechskammerigen und zwei fünfkammerige, die sich dadurch von einander unterscheiden, daß die Einschnürung zwischen den Kammern stärker ist. RÜST hat sie aus der Lias von Csernye und dem Ilseeder Kopolith nachgewiesen.

F u n d o r t: im Árvaváraljaer und Hanigovceer Material ziemlich selten.

Spongophacus Hantkenii n. R. var.

Diese unterscheidet sich von der von RÜST beschriebenen Art *Spongophacus Hantkenii* dadurch, daß ihr äußerer Rahmen vielfach dünner ist. Auch die Dimension ist verhältnismäßig reduziert.¹ Die innere Partie ist dunkler nuanciert, im übrigen netzartig blasenförmig.

F u n d o r t: im Árvaváraljaer Material selten.

¹ RÜST erwähnt bei seinen abgebildeten Formen nirgends die angewendete Vergrößerung, weshalb ich behufs Erleichterung der Umrechnung eine Formel aufstellte, mittels welcher die von RÜST gebrauchte Vergrößerung vermittelt werden kann. Diese Formel basiert auf dem Prinzip, daß der Vergrößerungsgrad proportionnel mit dem Zahlenwert der vermessenen Form ist. $Q = \frac{\mu \cdot q}{m}$ wo q die von mir benützte Vergrößerung, m die gemessene Größe, μ der Zahlenwert, und Q die Vergrößerung, die R. gebrauchte, bedeutet.

Xiphocapsa n. g.

Kugelförmiges, einen Höcker tragendes Skelett mit schwammiger Struktur. Die Kammern liegen in zwei Reihen nebeneinander.

Xiphocapsa tetraporata n. sp.

(Taf. III. Fig. 17.)

Form kugelig, an einem Ende mit einem Höcker. Das Skelett ist, soweit dies beurteilbar, von fein schwammiger Struktur. Im Höcker befinden sich zwei kleinere und in dem bedeutend größeren Körper zwei größere Kammern.

Als neue Gattung habe ich sie innerhalb der Unterfamilie *Stychocyrtida* unter die Gattungen *Stichocapsa* und *Cyrtocapsa* eingereiht, auf Grund der verwandtschaftlichen Verbindung, sofern die *Stychocapsa* keine eiförmige Gestalt besitzt, ebenfalls mit mehreren Kammern ausgestaltet ist, mit dem Unterschiede jedoch, daß während die Kammern bei der *Cyrtocapsa* übereinander in einer Reihe, diese bei der Gattung *Xiphocapsa* in zwei Reihen angeordnet sind. Die Gattung *Cyrtocapsa* hat an ihrer obersten Kammer einen spitzigen spornartigen oder stumpfen Höcker. Dieser stumpfe Höcker ist jenes Charakteristikum, durch welches sich die *Cyrtocapsa* meiner neuen Gattung nähert, was ich durch die Benennung *Xiphocapsa* ausdrücken wollte. Es vereinigt daher die Gattung *Xiphocapsa* in sich sowohl die Charaktere aus der Gattung *Stychocapsa*, wie aus jener der *Cyrtocapsa*.

Dimensionen: Länge 0·83 mm, Breite 0·64 mm.

F u n d o r t: Im Hanigovceer und Árvaváraljaer Material selten.

Die aus Ungarn bisher beschriebenen Spumellarien.

- | | |
|--|---|
| 1. <i>Sphaerzoum</i> sp. (8 Varietäten)* | <i>Rhodosphaera oligoporus</i> n. sp.** |
| <i>Caenosphaera carbonica</i> R.* | <i>Rhodosphaera haexagonata</i> n. sp.** |
| <i>Caenosphaera pachiderma</i> R.* | <i>Thaecosphaera Pappii</i> n. sp.** |
| <i>Caenosphaera bakonyiana</i> R. | 20. <i>Stylosphaera resistens</i> R.* |
| 5. <i>Caenosphaera rotundata</i> n. sp.* | <i>Tripocidia elegantissima</i> n. sp. ** |
| <i>Caenosphaera regularis</i> R.* | <i>Haexastilus primaevus</i> R. |
| <i>Caenosphaera lacunosa</i> R. | <i>Cierposphaera circumplicata</i> R. |
| <i>Cennilepsis multiplex</i> R. | <i>Staurolonche robusta</i> R. |
| <i>Cennilepsis Rappii</i> R.* | 25. <i>Staurolonche extensa</i> . |
| 10. <i>Cennilepsis jaspidra</i> R. | <i>Staurolonche Hantkenii</i> . |
| <i>Cennilepsis monoceros</i> R.* | <i>Rhopalastrum tuberosum</i> R.* |
| <i>Staurosphaera gracilis</i> R.* | <i>Rhopalastrum nudum</i> . |
| <i>Staurosphaera inaequale</i> n. sp.** | <i>Rhopalastrum hungaricum</i> n. sp.** |
| <i>Staurosphaera sedecimporata</i> R. | 30. <i>Rhopalastrum proavitum</i> R. |
| 15. <i>Staurosphaera antiqua</i> R. | <i>Rhopalastrum crevolense</i> R.* |
| <i>Trochosphaera longispina</i> n. sp.** | <i>Dictyastrum singulare</i> R. |

- Hagiastrum astrictum* R.*
Hagiastrum plenum R.
 35. *Hagiastrum egregium* R.*
Haliodyctia Lörentheii n. sp.**
Rhombodictyum perspicum n. sp.**
Spongurus resistens R.
Spongodictium involutum R.
 40. *Spongotractus coccostilus* R.
Druppula cornus R.
Druppula angustisporata.
Druppula magna n. sp.**
 45. *Porodiscus communis* R.
Porodiscus subspiralis R.
Porodiscus peronae R.
Porodiscus parvulus R.
Triactoma titonianum R.
Amphibrachium-Fragment.*
 50. *Pentalastrum primitivum* R.
Hexalastrum infans R.
Axocoris ?
Zygocircus simplicissimus R.*
 54. *Zygocircus budapestini* n. sp.**

Die aus Ungarn bisher beschriebenen Nassellarien.

55. *Thaepodium micropus* R.
Thaesyrringium primaevus n. sp.**
Thaesyrringium proboscideum R.*
Thaesyrringium amaliae R.*
Thaeocapsa elongata R.
 60. *Thaeocapsa medioreducta* R.*
Thaeocapsa quadrata R.*
Thaeocapsa obesa R.*
Thaeocapsa acuta n. sp. **
Thaeocapsa Kochii n. sp. **
 65. *Lithornitium biventre* R.
Lithocampium rectilineum R.
Tetracapsa Zinkenii R.
Tetracapsa Hantkenii R.
Lithocampe peronigata R.
 70. *Lithocampe tutata* R.*
Lithocampe Haeckelii R.
Zithocampe erectacea R.*
Lithocampe coarctata var.**
Stichocapsa perpasta R.
 75. *Stichocapsa biceps* R.
Stichocapsa bükkiana.
Stichocapsa Petzholdtii R.*
Archicapsa rotundata R.*
Archicapsa piriformis R.*
 80. *Sethocapsa hanigocensis* n. sp.**
Sethocapsa oclusiva R.
Sethocapsa globosa R.*
Tricolocirtis ligustica n. sp.**
Xiphocapsa tetraporata n. sp.**
 85. *Spongophaeus Hantkenii* R. var.
 sp.**
*Spyrocapsa**
*Podocyrtilis**
*Podocupra** } Fragmente.

III. Alter des Gesteins und stratigraphischer Wert der Radiolarien.

Die Radiolarien kommen schon im Allgonkium in einer großen Artenzahl vor und der *Nassellaria*-Typus ist schon hier vom *Spumellariatypus* abgesondert. Ihr Erscheinen auf der Erde ist daher auf die älteste Periode zurückzuführen. Eine von diesem Gesichtspunkte ausgehende gründlichere Untersuchung würde gewiß auch auf dieses Problem Licht werfen. Rüst hat nebst der triassischen, jurassischen und kretazischen auch die paläozoische Radiolarien-Fauna studiert

¹ die mit * bezeichneten Arten wurden bisher aus Ungarn noch nicht erwähnt, während die mit ** bezeichneten neue Arten repräsentieren.

und konnte so auch deren chronologisches Erscheinen und Verbreitung beobachten. Hierüber veröffentlichte er eine stratigraphische Tabelle in seinem Werk: «Beiträge zur Kenntnis der fossilen Radiolarien aus Gesteinen der Trias und der paläozoischen Schichten», in welchem er ohne jede überflüssige Erläuterung nur die Daten erwähnt. Schade, daß er unter Weglassung der Gattungsnamen bloß Zahlen mitteilt. Die Rolle der Leitradiolarien ist ähnlich jener der Leitfossilien, sofern nicht eine einzelne Art, sondern die ganze mit ihr vorkommende Fauna das erdgeschichtliche Gepräge gibt.

Es gibt jedoch auch niveaue kennzeichnende Gattungen und Arten — wenigstens auf Grund unserer jetzigen Kenntnisse — die in einer Periode plötzlich erscheinen und die sich in die neuen veränderten Verhältnisse nicht genügend zu schicken vermögen und zugrunde gehen. Einzelne Gattungen indessen, wie die Gattung *Caenosphaera*, deren mannigfaltige Form vom Devon bis zur Gegenwart bekannt ist, können vom geologischen Standpunkte keinen besonderen Wert besitzen. Die *Caenosphaera carbonica* R., die, wie auch ihr Namen zeigt, für das Karbon typisch wäre, figuriert auch im Racsovaer Gestein als nicht seltene Art.

Ähnlich fand ich auch die *Lithocampe cretacea* R. Es ist dies ein neuer Beweis dafür, daß der Gebrauch der die Zeitperioden bezeichnenden Artennamen häufig Störungen verursacht, sofern diese Art eventuell bei späteren Untersuchungen auch aus einem anderen Niveau bekannt werden kann und so Anlaß zu Irrtümern geben kann.

RÜST erwähnt die Gattung *Rhodosphaera* bloß aus dem Paläozoikum, mir ist es jedoch gelungen, auch eine Art aus dem Hanigovceer Material nachzuweisen. Die Gattung *Spyrocapsa* war bisher nur aus dem unteren Devon des Ural bekannt. Es ist mir gelungen, ein, wenngleich fragmentarisches und näher nicht bestimmtes Exemplar im Sároszer Material aufzufinden, welches unbedingt den Charakter einer mit der Gattung *Spyrocapsa* übereinstimmenden Art an sich trägt. Aus diesen Beispielen ist zu ersehen, wie wenig die vertikale Ausbreitung der einzelnen Gattungen und Arten bekannt ist. Die Fauna des Árvaváraljaer und Hanigovceer Gesteins stimmt nicht nur in den Hauptzügen überein, sondern diese Faunen können auch sowohl in den Gattungen, wie in der Anzahl ihres Auftretens — von einigen lokalcharakteristischen Formen abgesehen — nebeneinander gestellt werden.

Ein augenfälliger faunistischer Umstand zieht eine Grenze zwischen den beiden Gesteinsvarietäten und dies ist das Auftreten der *Sphaerozoen* in dem rotbraunen Hanigovceer Gestein. Im Hanigovceer Material gibt es acht Varietäten von *Sphaerozoen*; solche meist indessen auch RÜST in seinem Werk «Beiträge zur Kenntnis der Jura» aus dem Schweizer Tithon-Jaspis nach und selbst PANTANELLI erwähnt sie auch aus dem toskanischen Tithon-Jaspis, obgleich er die einzelnen Arten nicht absondert, sondern nur unter zusammenfassendem Namen als *Sphaerozoum species* behandelt. Diese Gattung gemahnt an die zerfallenden Schwammnadeln und weist sehr mannigfaltige Formen auf. Man findet unter ihnen nadeldünne Formen, dann solche, wo der Winkel zwischen den Stielen gleich ist, und wieder andere, bei welchen die Stiele sich verdicken und an den Enden eine keulen- oder bogenförmige Verbreiterung zeigen. RÜST führt in seinem oben erwähnten Werke auch eine Photographie hiervon vor.

Auf Grund der Schweizer Dünnschliffe stimmen die hier vorkommenden Arten von *Sphaerözoum* sowohl in den Formen, als auch in ihren anderen Eigenschaften vollständig mit den Arten des Sároser Komitates überein. Es ist somit sehr wahrscheinlich, daß diese Gesteine dem obersten Malm— der tithonischen Stufe — angehören. Wenngleich RÜST einzelne Individuen von *Sphaerözoen* auch aus dem Dogger nachweist, so ist doch deren Anzahl im Vergleich mit der im Tithon vorkommenden eine verschwindende. Während sich im Lábatlaner Dogger in einem ein Quadratcentimeter messenden Dünnschliff drei Individuen befinden, in der Piszkeer Lias deren zwei, kommen in den Schweizer und Hanigovceer Dünnschliffen deren 8 bis 10 vor.

Bezüglich des Gesteinsalters erwähnt RÜST in seinem die Jura behandelnden Werke aus Árvaváralja das Neoköm und den mittleren Malm, doch wurde letztere Annahme von Professor HANTKEN als zweifelhaft bezeichnet. Er beschreibt das Gestein jedoch als hellgrauen Kalk aus dem Neoköm (Palæontographica XXXI. p. 274), dann als dichten, roten Kalk aus dem mittleren Malm. Es findet sich aber auch ein Hinweis auf den oberen Malm, indem K. M. PAUL¹ in seinem Werk «Die Karpathensandsteine und Klippenbildungen zwischen dem Gebirgszuge der Árvaer Magura und dem Árvaflusse von Turdossin bis Árvaváralja» gleichfalls von der Racsovavölgyer Geologie sagt, daß anscheinend der oberste Malm repräsentiert sei. K. M. PAUL sagt nämlich: «Doch scheinen die grauen Hornsteinkalke der Podbjeler Klippe, sowie die roten Hornsteinkalke, welche im Racsovatale die Neokömmergel unterlagern und welche mit den roten Aptienkalken von St. Veit bei Wien petrographisch große Ähnlichkeit haben, die höheren Malmschichten zu repräsentieren.» Diese geologische Voraussetzung bestärken auch die Radiolarien, sofern außer den oben erwähnten *Sphaerözoen* auch noch andere Gattungen und Arten auf das Tithon hinweisen.

Zur Kontrolle ist die Szt. Lászlóer, Cernajkaer und Schweizer Tithon-Fauna sehr gut verwendbar. Aus dem Cernajkaer Tithon (Serbien) erwähnt RÜST folgende Arten: *Caenosphaera pachiderma* R.*, *Staurosphaera antiqua* R.*, *Triactoma titanicum* R., *Rhopolastrum nudum* R.*, *Rhopolastrum tuberosum* R.*, *Theosyringium proboscium* R.* Die mit * bezeichneten Namen repräsentieren jene Arten, die ich auch im Racsovaer, beziehentlich im Hanigovceer Material gefunden habe.

Von Szt. László sind die *Staurolonche extensa* R., *Dictiastrum singulare* R. und *Stichocapsa perpasta* R. jene Arten, die auch ich aus dem untersuchten Material nachgewiesen habe.

Den Tithon von Carpena (Spezia) hat VINASSA studiert; trotz der absteckenden faunistischen Umstände ist es mir gelungen, die Arten *Staurosphaera antiqua* R., *Staurolonche elongata* PANT., *Stichocapsa hispinata* R. und *Zygocyrcus Bütschli* VIM. aufzufinden. Die größte Verwandtschaft mit dem Schweizer Tithon-Jaspis zeigt jedoch das Racsovaer, beziehungsweise Hanigovceer Material. Dieses Faktum glaubte ich am anschaulichsten in einer Vergleichungstabelle nachzuweisen.

¹ Verhandlungen der K. k. Geol. Reichsanstalt. (Wien, 1867.)

Ich habe daher die im Schweizer Jaspis vorkommenden Arten zusammengestellt, die solcherart mit den Formen des ungarischen Tithon verglichen werden können.

Einzelne Gattungen fehlen gänzlich aus dem ungarischen Tithon, wie: *Triactoma*, *Stylosphaera* *Diplactura*, *Discospira*, *Spongasteriscus*, *Cyrtocalpis*, *Tripodiscus* und *Lithocyrtis*.

Aus dem Schweizer Tithon fehlen die Gattungen: *Staurosphaera*, *Haexastilus*, *Carposphaera*, *Trochosphaera*, *Spongurus*, *Spongotractus*, *Spongodictium*, *Druppula*, *Porodiscus*, *Thaesyrium*, *Rhombodictyum*, *Theopodium*, *Tricolocapsa*, *Xiphocapsa*, *Haliodyctya*, *Zygocircus*.

Diese Radiolarienspezialitäten aus dem Tithon von Ungarn haben nur eine mehr lokale Bedeutung, eine größere Wichtigkeit kann ihnen daher — rücksichtlich der vielen neuen Arten — nicht zuerkannt werden.

In der folgenden Tabelle möchte ich jene Übereinstimmung zur Anschauung bringen, die zwischen dem Árvaváraljaer, bzw. Hanigovceer Material und dem ihm am nächsten stehenden Schweizer Tithon-Jaspis besteht.

1. <i>Spaerozoum</i> sp.	<i>Hagiastrum porrectum</i> R.
<i>Caenosphaera pachiderma</i> R.*	<i>Hagiastrum egregium</i> R.*
<i>Caenosphaera stellata</i> .	30. <i>Rhopalodictium bisulcum</i> R.
<i>Caenosphaera disseminata</i> R.	<i>Rhopalodictium Zitteli</i> Dvůřnikov.
5. <i>Caenosphaera gregaria</i> .	<i>Spongasteriscus Dvůřnikovskyi</i> R.
<i>Cennilepsis jaspidae</i> R.*	<i>Cyrtocalpis lepida</i> R.
<i>Cennilepsis concava</i> R.*	<i>Tripodiscus disseminatus</i> R.
<i>Cennilepsis tipica</i> R.	35. <i>Archicapsa</i> * <i>pyriformis</i> R.
<i>Cennilepsis minuta</i> R.	<i>Archicapsa</i> * <i>rotundata</i> R.*
10. <i>Cennilepsis Rappii</i> R.*	<i>Archicapsa</i> * <i>Wiedersheimii</i> R.
<i>Cennilepsis oblonga</i> R.	<i>Cyrtocapsa</i> * <i>tricielia</i> R.
<i>Cennilepsis monoceros</i> R.*	<i>Theosyrium proboscideum</i> R.*
<i>Cennilepsis ovata</i> R.*	40. <i>Theocapsa</i> * <i>obera</i> R.
<i>Cennilepsis elongata</i> R.	<i>Theocapsa</i> * <i>quadrata</i> R.
15. <i>Triactoma pachyacantha</i> R.	<i>Theocapsa</i> * <i>Emilias</i> R.
<i>Stylosphaera resistens</i> R.	<i>Lithochytris excavata</i> R.
<i>Staurolonche divergens</i> R.*	<i>Lithocampium rectilineum</i> R.*
<i>Thaecosphaera</i> sp. R.*	45. <i>Lithocampium reclinatum</i> R.
<i>Tripocidia trigonum</i> R.*	<i>Tetracapsa</i> * <i>pinguis</i> R.
20. <i>Diplactma longa</i> R.	<i>Lithocampe</i> * <i>crassitestata</i> R.
<i>Discospira perspicua</i> R.	<i>Lithocampe perampla</i> R.
<i>Amphibrachium cylindricum</i> R.*	<i>Lithocampe quiniseriata</i> R.
<i>Rhopalastrum nudum</i> R.*	50. <i>Lithocampe terniseriata</i> R.
<i>Rhopalastrum processum</i> R.	<i>Lithocampe sexcorollata</i> R.
25. <i>Rhopalastrum tuberosum</i> R.*	<i>Lithocampe irregularis</i> R.
<i>Hagiastrum subactum</i> R.	<i>Lithocampe altissima</i> R.
<i>Hagiastrum astrictum</i> R.*	<i>Lithocampe Haeckelii</i> R.*

¹ Die mit * bezeichneten Genus sind auch aus dem Tithon von Ungarn bekannt.

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 55. <i>Lithocampe mediocris latata</i> R. | <i>Stichocapsa bicacuminata</i> R. |
| <i>Strichiformis raviata</i> GUEMBEL.* | <i>Stichocapsa glandiformis</i> R. |
| <i>Strichiformis depressa</i> R. | <i>Stichocapsa differens</i> R. |
| <i>Stichocapsa* jaspidea</i> R. | <i>Stichocapsa decora</i> R. |
| <i>Stichocapsa oblongula</i> R. | <i>Stichocapsa imminuta</i> R. |
| 60. <i>Stichocapsa directiporata</i> R. | <i>Stichocapsa Petzholdtii</i> R. |
| <i>Stichocapsa tecta</i> R. | 70. <i>Stichocapsa Grothi</i> R.* |
| <i>Stichocapsa longa</i> R. | 71. <i>Stichocapsa perpasta</i> R.* |
| <i>Stichocapsa tenuis</i> R. | |

Ferner habe ich versucht die im Paläozoikum und Mesozoikum vorkommenden Radiolariengattungen hinsichtlich ihrer Ausbreitung nach dem geologischen Alter in einer Tabelle zusammenzustellen. Da ich die Aufführung sämtlicher vorkommenden Gattungen in solcher Weise zu schwerfällig fand, erwähne ich nur jene Gattungen, die aus der Fauna von Ungarn bekannt sind.

Auf Grund der Tabelle sind mithin die Gattungen *Sphaerocapsa*, *Carpocapsa*, *Tripociclia*, *Hagiastrum*, *Thaeopodium*, *Tetracapsa*, *Tricolocyrtes*, *Xiphocapsa*, *Trochosphaera*, *Haliodictia* usw. jene, welche im Tithon als für die Niveaus kennzeichnend anzusehen sind.

Eine andere Tabelle habe ich mit Bezug auf die Artenverhältnisse Ungarns (auf Grund der ungarischen Fundorte) zusammengestellt, aus welcher auf Grund der Arten tiefergehende Schlüsse — wenngleich von lokaler Bedeutung — abgeleitet werden können.

Aus den cambrischen, silurischen und devonischen Schichten sind die *Spumellarien* bisher nicht bekannt. Im Karbon kommen vor die Arten:

- Cennilepsis multiplex* R. Bükk (roter Kieselschiefer).
- Druppula cornus* R. Bükk (roter Kieselschiefer).
- Druppula angustiporata* R. Bükk (Kieselkalk von Felsőörs).
- Pentalastrum primitivum* R. Bükk (Felsőörser Unicum).
- Hexalastrum infans* R. Bükk (Felsőörser Unicum).

Nassellarien sind aus den cambrischen, silurischen und devonischen Schichten bisher nicht bekannt.

Aus dem Karbon führt Rüst auf:

- Lithocampe tutata* R. (Bükk, roter Kieselschiefer).
- Stichocapsa biceps* R. (Bükk, roter Kieselschiefer).
- Stichocapsa bükkiana* (Bükk, roter Schiefer).

Verbreitung der aus Ungarn beschriebenen Radiolarien- gattungen nach Zeitperioden.

Name des Genus	Silur	Devon	Carbon	Dyas	Trias	Jura	Kreide
<i>Sphaerocozium</i>	—	—	—	—	—	1*	—
<i>Caenosphaera</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Cennilepsis</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Staurosphaera</i>	—	—	1	—	—	1	—
<i>Carposphaera</i>	—	—	1	—	—	1*	—
<i>Trochosphaera</i>	—	—	—	—	—	1*	—
<i>Rhodosphaera</i>	—	—	1	—	—	1	—
<i>Thaecosphaera</i>	—	—	—	—	—	1	—
<i>Tripociclia</i>	—	—	—	—	—	1*	—
<i>Porodiscus</i>	—	—	—	—	—	1	1
<i>Rhopalastrum</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Druppula</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Dictyastrum</i>	—	—	—	—	—	1*	1
<i>Hagiastrum</i>	—	—	—	—	—	1*	—
<i>Staurolonche</i>	—	1	1	1	1	1	1
<i>Rhombodictyum</i>	—	—	—	—	—	1*	—
<i>Spongotractus</i>	—	—	—	—	1	1	—
<i>Hexalastrum</i>	—	—	1	—	—	1	—
<i>Zygocircus</i>	—	—	—	—	—	1	1
<i>Sethocapsa</i>	1	—	—	—	1	1	—
<i>Thaeosyringium</i>	—	—	1	—	1	1	—
<i>Theopodium</i>	—	—	—	—	—	1*	—
<i>Thaeocapsa</i>	—	—	—	—	—	1	1
<i>Lithornitium</i>	—	—	—	—	—	1	—
<i>Lithocampium</i>	—	—	—	—	—	1	—
<i>Tetracapsa</i>	—	—	—	—	—	1*	—
<i>Lithocampe</i>	—	—	1	—	—	1	1
<i>Stichocapsa</i>	—	—	1	—	—	1	—
<i>Tricolocirtis</i>	—	—	—	—	—	1*	—
<i>Xyphocapsa</i>	—	—	—	—	—	1*	—
<i>Spyrocapsa</i>	—	—	1	—	—	1	—
<i>Heliodictya</i>	—	—	—	—	—	1*	—
<i>Tricolocapsa</i>	—	—	—	—	—	1*	—

¹ Die mit * bezeichneten Gattungen wurden bisher nur aus dem Tithon erwähnt.

Die Spumellarien im Mesozoikum.

Trias.

1. Keuper.

Staurosphaera antiqua R. Felső-Eörs
Csernye.

Staurolonche Hantkenii Felső-Eörs.

Spongodiction involutum Felső-Eörs.

Spongotractus coccostylus Felső-Eörs.

Zygocircus simplicissimus Felső-Eörs.

Porodiscus communis Felső-Eörs.

Porodiscus subspiralis Felső-Eörs.

Porodiscus paronae Felső-Eörs.

Porodiscus parvulus Felső-Eörs.

2. Muschelkalk.

Caenosphaera bakonyiana R. Felső-Eörs.

Spongophacus Hantkenii R. Felső-Eörs.

Zygocircus simplicissimus R. Felső-
Eörs.

3. Roter Sandstein.

Bisher ist es weder im Auslande, noch
in Ungarn gelungen, aus diesen Schichten
Radiolarien nachzuweisen.

Jura.

Lias.

Carposphaera circumplicata R. (Árvaváralja).

Rhopalastrum nudum R. (Árvaváralja).

Hagiastrum plenum R. (Árvaváralja).

Staurolonche extensa R. (Szent-László).

Dictiastrum singulare R. (Szent-László).

Dogger.

Caenosphaera lacunosa R. (Lábatlan).

Cennilepsis jaspidae R. (Lábatlan).

Spongurus resistens R. (Lábatlan).

Rhopalastrum nudum R. (Piszke).

Malm.

Staurosphaera gracilis R. (Czernye).

Staurosphaera antiqua R. (Czernye).

Hexastilus primaevus R. (Czernye).

Rhopalastrum proavitum R. (Czernye).

Hierher gehören ferner auch die aus dem Árvaváraljaer und Hanigovceer
Material nachgewiesenen Arten, die am Schlusse der Artenbeschreibung aufge-
führt sind.

Kreide.

Neokom.

Staurosphaera sedecimporata R. (Podbiel).

Staurolonche robusta R. (Árvaváralja).

Die Rolle der Nassellarien im Mesozoikum.

Die Triasformation ist bloß durch die zweite Schichte repräsentiert. Aus dem Keuper and dem roten Sandstein sind bis derzeit keine Radiolarien nachgewiesen worden.

Muschelkalk.

Sethocapsa oclusiva R. (Felsőeörs).

Jura.

Lias.

Theosyringium Amaliae PANT. (Árvaváralja),
Lithornitium birentre R. (Árvaváraljaer Unicum),
Stichocapsa perpasta R. (Szent-László).

Dogger.

Theocapsa elongata R. (Piszke),
Theocapsa medioeducta R. (Piszke),
Lithocampium rectilineum R. (Lábatlan).

Malm.

Theosyringium micropus R. (Czernye),
Thaeopodium Amaliae PANT. (Czernye).

Hierher gehören auch noch die aus dem Árvaváraljaer und Hanigovceer Material nachgewiesenen Arten, die am Schlusse der Artenbeschreibung aufgeführt sind.

Kreide.

Neokom.

Tetracapsa Zinkenii (Árvaváralja).
Lithocampe pervulgata (Podbiel).

Der stratigraphische Wert der bisher aus Ungarn noch nicht beschriebenen Spezies und die Bemerkungen hierüber wurde unter den Beschreibungen erwähnt.

IV. Quellenwerke.

- EHRENBERG: Die lebendigen Infusorien und die lebendige Dammerde (1837).
 — Die Bildung europäischer, libischer und arabischer Kreidefelsen und des Kreidemergels aus mikroskopischen Organismen (1839. Leipzig).
 — Mikrogeologie.
 — Zur Mikrogeologie.
 — Mikrogeologie. (Das Erden und Felsen schaffende Wirken des unsichtbar kleinen selbständigen Lebens auf der Erde.)

- HAECKEL: Radiolarien (I. Teil), Spumellarien und Nassellarien. 1887, Berlin.
 — Radiolarien (II. Teil; Acantharien und Phaeodinien). 1888, Berlin.
 RÜST: Beiträge zur Kenntnis der fossilen Radiolarien aus Gesteinen der Trias und der paläozoischen Schichten.
 - Beiträge zur Kenntnis der fossilen Radiolarien aus Gesteinen der Jura. 1885.
 - Beiträge zur Kenntnis der fossilen Radiolarien aus Gesteinen der Kreide.
 - Contributions to Canadian Mikropaleontology Part. IV. (Ottawa, 1892.)
 VINCASSA de REGNY: Radiolari delle Flaniti titoniane di Carpena (1898).
 PANTANELLI: Idiaspri della Toscana ei loro fossili.
 DUNIKOWSKY: Die Spongien, Radiolarien etc. bei Schaffberg bei Salzburg (1882. Wien).
 JOHANN MÜLLER: Über die Thalassicollen, Polycistinen und Acanthometren des Mittelmeeres (1858, Berlin).
 UHLIG: Die Tatragebirgen.
 K. M. PAUL: Die Karpathensandstein- und Klippenbildungen zwischen dem Gebirgszuge der Árvaer Magura und dem Árvaflusse, von Turdosin bis Árva-váralja (Wien, 1867).
 — Die Klippen- und Karpathensandsteinbildungen des rechten Árvaufers.
 G. STACHE: Schluß der Aufnahme im Gebiete der Hohen Tátia (Wien, 1867).
 Zugleich bringe ich auch an dieser Stelle dem Herrn Universitätsprofessor EMERICH LŐRENTHEY meinen ergebenen Dank zum Ausdruck für seine wohlwollende Unterstützung und freundlichen Unterweisungen, durch welche mir die Ausführung meiner Arbeit ermöglicht wurde.
 Bearbeitet im Paläontologischen Institut der königlich ungarischen Universität.

(Aus dem ungarischen Original übersetzt M. PRZYBORSKI, dipl. Bergingenieur, Berginspektor i. P.)

B) KURZE MITTEILUNGEN.

NOTIZ ÜBER LATERITISCHE EISENERZE IN SENEGAMBIEN.

VON DR. HERMANN LIENAU.

Einleitung.

Der Ausdruck *Laterit*, (vom lateinischen *Later* = Ziegelstein), stammt von BUCHANAN, der diese Bildungen in Indien eingehend studierte. Gewöhnlich sind es Eruptivgesteine, die durch Verwitterung diese aluminium- und eisenhaltigen «Restformationen» bilden, welche auch noch «*Terra rossa*» und «*Terre à ravets*» genannt werden, und hauptsächlich in tropischen Gegenden vorkommen. Übrigens ist jedes andere als eruptive Gestein gleichfalls fähig, Laterite zu liefern, und je nach dem Ursprung sind auch die Laterite verschiedener Zu-

sammensetzung. Nicht immer ist die Tonerde vorwiegend, es kann auch Eisen oder Kieselsäure als Hauptbestandteil auftreten. So sind die Zersetzungsprodukte des Basalts in Irland, und am Vogelsberg in Hessen Bauxite (LIEBRICH). Auch der Laterit der Seychellen-Inseln ist ein Bauxit mit 50% Tonerde (BAUER), und die Bauxite des Départements Var in Südfrankreich verdanken ihren Ursprung sehr wahrscheinlich dem Porphyrmassiv des Maurengebirges bei Toulon, worauf bereits ROULE hingewiesen hat. Sie sind also auch gewissermaßen eine Art Laterit, wenn auch auf sekundärer Lagerstätte.

Beschreibung der Senegambischen Eisenerze.

In Senegambien wurden kilometerlange Eisenerzlager signalirt und in Folge dessen wurden vom Verfasser zwei Distrikte, die durch Schurfrechte belegt waren, besucht, nämlich Thies und Rufisque.

I. Thies. Thies ist eine Stadt von 3000 Einwohnern an der Strecke Dakar-St. Louis und 71 km von Dakar, der Hauptstadt von Französisch-Westafrika entfernt. Die Region von Thies ist auf einem Plateau von 80—120 m Höhe gelegen.

Dieses Plateau, das nach Osten hin mit sanftem Gefälle verläuft, wird nach Westen zu plötzlich durch eine ca 40 km lange und 70—80 m hohe Steilwand, die wie eine große Verwerfung aussieht, unterbrochen. Vor dieser Steilwand, der «Falaise de Thies», deren Richtung genau Nord-Süd ist, liegt eine dreieckige Halbinsel des Cap vert, deren Scheitelpunkt die Hafenstadt Dakar bildet.

Am besten übersieht man die geologischen Verhältnisse am Meeresstrand, in der unmittelbaren Umgebung von Dakar, denn der Laterit des Plateaus von Thies ist fast überall von mächtigen Sandschichten überlagert, welche in der Regenzeit mit einem undurchdringlichen Dickicht (Brousse) bestanden sind.

Man könnte nun aus der Anwesenheit von Basalten in der Region von Dakar schließen, daß der Laterit des Landes basaltischen Ursprungs sei, und bis jetzt sind die Forscher auch dieser Ansicht, jedoch ist diese Anschauung als irrtümlich aufzufassen. Es ist nämlich leicht zu konstatieren, daß zwischen den Basalten, die teils zu Tage ausgehen, und dann mächtige Massive bilden, wie auf der kleinen Insel Gorea, gegenüber Dakar, teils die Mergelschichten nicht durchbrochen haben, wie bei der «Falaise du Lazaret» und zwischen dem Laterit sich keine Beziehung festlegen läßt. Kein Übergangstypus existirt. Übrigens sind die Basalte nirgendwo verwittert, wenn nicht durch die Brandung des Meeres, welche sie langsam zu Sand reduziert, indem sie die abgestürzten Basaltstücke zwischen dem Schotter des Strandes abschleift.

Die spezifisch schweren Fraktionen dieses Sandes, aus einem sehr reinen Titanisen bestehend, bilden am Strand bedeutende Ablagerungen, und werden übrigens auch industriell gewonnen, in Rufisque zum Beispiel.

Die Genesis des dortigen Laterits ist eine ganz andere. Es handelt sich nämlich hier um die Zersetzung durch die Atmosphärlinien, von leicht eisenschüssigen Mergelschichten, und ihre Umwandlung in ein kalkfreies und eisenreiches Gestein, welches mitunter, durch weiteres «Reifen», gradezu ein wirkliches Eisenerz bilden kann.

Diese Umwandlung kann man besonders günstig am Strand beim Schlachthaus in Dakar studieren, wo die Schichtenfolge sehr klar alle Übergangsfasen vom roten und harten Laterit bis zum sehr weissen und fettigen Mergel aufweist.

Die wenigen Aushisse des Laterits auf dem Plateau von Thies werden meist als Steinbrüche ausgebeutet und man liefert von dort das Material zum Häuserbau und zum Beschottern der Eisenbahnen. Diese Aushisse haben meistens eine abgerundete und polierte Oberfläche, deren Farbe, auf Oxydation kleiner Mangannengen zurückzuführen, fast schwarz ist. Der ganze Habitus erinnert an gewisse Limonite.

Die Mächtigkeit der Lateritschicht erreicht, wie man am Profil von etwa 30 Trinkwasserbrunnen, die von den Genietruppen für die Travaux Publics niedergebracht wurden, konstatieren kann, bis zu 12 m, die überlagernde Sandschicht bis zu 10 m. Die Laterit geht nach der Tiefe zu in Mergel über.

Es bestehen hier vom Laterit zwei Typen verschiedenen Aussehens.

A) Der pisolithische Typus, kompakt, von kleinem, gedrängtem, eng zementiertem Korn, dunkelrot und sehr hart. Dieser ist die seltenere Varietät. Die Analyse, vom Verfasser im Laboratorium des Militärspitals zu Dakar angefertigt, ergab:

Eisen	31.1 %	37.8 %	39.1 %	27.4 %
Kieselsäure	10.8 %	14.3 %	10.3 %	29.2 %

B) Der Haupttypus, schwammartig gehölt und durchlöchert, von hellerer Farbe, ins Gelbe stechend, leichter, und weniger hart als der erste. Die Analyse ergab:

Eisen	23.8	26.2	27.3	31.4	33.1	30.6	28.1	17.0 %
Kieselsäure	31.3	32.1	30.0	28.4	17.0	21.3	43.0	8.6

II. Rufisque. Rufisque, kleine Hafenstadt und Zentralpunkt für die Ausfuhr der Arachisnuß, Station der Strecke Dakar--St. Louis, liegt 24 km von Dakar entfernt. Schurfrechte waren belegt bei Cap Rouge, 15 km südöstlich von Rufisque, über den Strand zu erreichen. Dort stößt eine niedere Hügelkette, eine lateritische Terrainwelle, die übrigens parallel der Klippe von Thies läuft, rechtwinklig ans Meer. Ihr äußerstes, ganz erodirtes Ende erhebt sich unmittelbar hinter dem Strand, wodurch der Name Cap Rouge entstanden ist. Zwischen den von der Brandung losgelösten Blöcken von Laterit, die vom Meereswasser bearbeitet wurden, findet man solche, die vollständig in Eisenerz vom Aussehen eines Roteisensteins umgewandelt sind. Die Analyse, in Dunkerque angefertigt, ergab folgende Werte:

Eisen	55.6	55.5	46.7	58.1 %
Kieselsäure	8.5	9.9	19.8	0.9
Titansäure	0.4	0.4	0.8	0.1
Mangan	0.1	0.1	0.1	0.5
Kalk, Magnesia, Tonerde	0.2	0.5	0.5	0.8
Glühverlust	11.4	9.4	12.4	14.5

Man unternahm, durch dieses Resultat ermutigt, einige Schurfarbeiten. Aber kaum hatte man die dem Meere zugewandte Oberfläche abgedeckt, so fiel

der Eisengehalt bedeutend. Ein Gesenke, 10 m hinter dem Strand abgeteuft, und die ganze Schicht (8 m) durchfahrend, brachte nur noch den gewöhnlichen Laterit zu Tage. Zwei andere Gesenke, in der Längsaxe der Hügelkette niedergebracht, hatten dasselbe Ergebnis.

Konklusion. Der Laterit von Thies und von Rufisque in Senegambien ist nicht vergleichbar mit dem von Guinea und von Indien, welcher zu einem Grad von Eisen angereichert ist, daß er als wirkliches Eisenerz angesprochen werden muß. In Portugisisch-Indien (Goa) und in Franz.-Guinea werden derartige Lager mit Erfolg auf Eisen aufgebaut. Dieser Grad der «Reife» wird aber vom senegalesischen Laterit nur sehr selten, und dann nur an der Oberfläche erreicht. Diese Lager bieten demnach kein praktisches Interesse.

Barátka (Ungarn), den 1. Mai 1916.

C) VERSCHIEDENE MITTEILUNGEN.

EUGEN WALDEMAR HILGARD.

(1833—1916.)

Anfang dieses Jahres verschied in Kalifornien E. W. HILGARD, einer der Gründer der modernen Bodenkunde. Seine Lehren hatten einen entscheidenden Einfluß auf die ungarischen Agrogeologen, wir wollen deshalb einige Minuten bei seinem Andenken verweilen.

HILGARD ist im Jahre 1833 in Zweibrücken (Bayern) geboren als Sohn des Publizisten und Dichters TH. ERASMUS HILGARD, der in eine politische Konspiration verwickelt, 1833 nach Amerika emigrierte. In Illinois fing HILGARD seine Studien an, die er in Heidelberg beendete, wo er 1853 zum Doktor der Philosophie promovierte.

Nach Amerika zurückgekehrt, finden wir ihn schon 1858 als Staatsgeologen in Mississippi. Von 1875 an bekleidete er die Stelle des Professors der Agrikulturchemie an der staatlichen Universität in Berkeley (Kalifornia) und war gleichzeitig Direktor der von ihm gegründeten Versuchsstation.

Im wissenschaftlichen Leben der Vereinigten Staaten führte HILGARD eine vornehme Rolle; die Zahl seiner Werke beträgt fast 250.

Seine Hauptwerke sind die folgenden:

Report on the Geology and Agriculture of the State of Mississippi. Dieses 1860 erschienene Werk behandelt außer den geologischen Verhältnissen des Staates Mississippi auch dessen Bodenverhältnisse in Zusammenhang mit den wirtschaftlichen Fragen des Staates. Hier begründet er schon die Prinzipien der agronomischen Forschung, die er später auf seiner Versuchsstation verwirklichte.

Im Jahre 1869 erschien sein zweites Werk «On the Geology of

Louisiana and the Rock Salt Deposits of Petite Anse Island». 1884 schrieb er im Auftrage des Departementes des Inneren sein «Report on Cotton Production in the United States». 1880 wurde er Leiter der Kommission, die die Aufgabe hatte, die agronomischen Verhältnisse und Bedürfnisse des Westens zu erforschen. Als solcher publizierte er gemeinsam mit F. C. JONES und R. W. FURNES sein «Report on the climatic and agricultural features and the agricultural practice and needs of the Arid Regions of the Pacific Slope».

Im Jahre 1892 erschien sein wohlbekanntes Werk «Über den Einfluß des Klimas auf die Bildung und Zusammensetzung des Bodens», das auch in deutscher Übersetzung erschien und seinem Verfasser die Liebig-Medaille der Münchner Akademie der Wissenschaften zufallen ließ. Dieses Werk interessiert die ungarischen Agrogeologen im höchsten Maße, denn es widmet den Székfeldern Ungarns ein besonderes Kapitel. Er bespricht die Bildungsweise dieser Böden und zeigt auch die Wege der Melioration.

Seine Universitätsvorträge hielt HILGARD fast bis zu seinem Tode. Den Inhalt seiner Vorträge publizierte er 1906 in seinem Werke «Soils», das noch lange eine reiche Quelle der bodenkundlichen Forschung bleiben wird.

Die Agrogeologen betrauern in HILGARD ihren Ältesten, der gezeigt hat, wie man die Öden der ariden Regionen in fruchtbare Länder umwandeln kann. Und damit hat er sich den Dank Aller verdient, denn das materielle Wohl der Menschheit hängt noch immer von der jährlichen Rückkehr der Ernte ab.

Dr. R. BALLENEGGER.

MITTEILUNGEN AUS DEN FACHSITZUNGEN.

V. Fachsitzung am 3. Mai 1916.

Präsident: Dr. THOMAS v. SZONTAGH.

a) Geologe Dr. ROBERT BALLENEGGER bespricht in seinem Vortrage die mechanische Zusammensetzung der Bodentypen Ungarns und bespricht auch die Zwecke und Methoden der mechanischen Untersuchung. Die mechanische Untersuchung dient in erster Reihe geologischen Zwecken und die Entscheidung des Ursprunges der mineralischen Bestandteile der Böden ist ohne mechanische Untersuchung oft unmöglich. Nützliche Dienste erweist ferner die mechanische Untersuchung des Bodens bei der landwirtschaftlichen Bewertung, insbesondere wenn man die zur Wasserversorgung des Bodens dienenden Faktoren kennt, namentlich die lokalen klimatischen Verhältnisse und den Grundwasserstand. Eine landwirtschaftliche Bodenklassifikation lässt sich jedoch auf die Resultate der mechanischen Untersuchung nicht begründen, denn wenn es auch einen bestimmten Zusammenhang zwischen den physikalischen Eigenschaften der Böden und der Korngröße der mineralischen Bestandteile derselben und deren Menge gibt, so kann man doch diesen

Zusammenhang zahlenmäßig nicht ausdrücken. Außerdem kann man — wie auch schon ATTERBERG darauf hinweist — mit Hilfe der mechanischen Untersuchungsmethoden die plastischen Bestandteile des Bodens von den nichtplastischen nicht absondern.

Als Basis für eine auf einer exakten Grundlager ruhenden landwirtschaftliche Bodenklassifikation muß man daher jene Eigenschaften der Böden wählen, die direkt zur Unterscheidung der einzelnen Gruppen dienen können. Zu diesem Zweck sind die von ATTERBERG empfohlenen zwei Untersuchungsmethoden am geeignetsten, mittels welcher einesteiis die Plastizität der Böden (Formbarkeit in feuchtem Zustande), anderenteils deren Festigkeit in trockenem Zustande bestimmt wird. Auf Grund dieser Einteilung stellen wir die gesamten plastischen Böden in die Gruppe der Tone. Die nichtplastischen Böden reihen wir Nächst ihrem Festigkeitsgrade in die Gruppe der Lehme und der Sandböden.

Nach diesen Ausführungen demonstriert Vortragender die Ergebnisse der mechanischen Untersuchung von zahlreichen Bodenproben und weist darauf hin, daß sich bei Böden derselben Provenienz und derselben mechanischen Zusammensetzung ihrer Muttergesteine, unter verschiedenen klimatischen Verhältnissen Böden von außerordentlich abweichender Zusammensetzung ausgestalten. So charakterisieren sich unsere am Alföld aus dem Löß entstandenen dunkelbraunen Steppenböden dadurch, daß der Boden annäherungsweise in seiner ganzen Mächtigkeit dieselbe mechanische Zusammensetzung hat, während man in den gleichfalls aus dem Löß entstandenen Böden am Rande des Alföld, auf einem Waldgebiet mit feuchterem Klima, zwischen dem Oberboden und Untergrund ein viel mehr tonige Partien enthaltendes Niveau findet, dessen Plastizität und Festigkeit bedeutend größer ist als jene des Oberbodens oder Untergrundes.

Zu dem Vortrage des Dr. R. BALLENEGGER macht Chefgeologe EMERICH TIMKÓ folgende Bemerkungen:

Die mechanische Analyse der Böden hat durch eine lange Reihe von Jahren dem Zweck gedient, die mineralischen Bestandteile der Böden abzusondern und deren gegenseitiges Verhältnis, der Korngröße entsprechend, in Zahlen auszudrücken. Zu diesem Zwecke hat man eine ganze Reihe von Apparaten, konstruiert. Mit diesem Verfahren zur Untersuchung der physikalischen Eigenschaften der Böden haben sich lange Reihen von Zahlendaten in riesigen Mengen angehäuft, die zur Charakterisierung dieser Eigenschaften der Böden dienen. Diese Zahlendaten können jedoch, wenngleich sie unzweifelhaft die Resultate der wissenschaftlichen Untersuchungen fixieren, nur als Daten angesehen werden, die die Beziehungen der physikalischen Gesetze zu den Böden veranschaulichen. LABANIN, ADAMOV, NEFEDOV und insbesondere ATTERBERG haben nach den aus den physikalischen Bodenuntersuchungen gewonnenen Zahlendaten schon sehr wertvolle Schlüsse gezogen, die auch für die Landwirtschaft von Wert sind. Mein geehrter Kollege und Freund hat uns bei der physikalischen Analyse der ungarischen Bodentypen, diese neueren Untersuchungsmethoden vor Augen haltend, die gewonnenen Resultate — die nur Zahlendaten zu sein scheinen — als Ausgangspunkt wertvoller praktischer Fragen vorgeführt.

Von den zahlreichen Daten will ich hier nur zwei herausgreifen. Zunächst die Bestimmung der Korngrößen, von 0·2 bis 0·02 mm Durchmesser, die die Grenze der Durchlässigkeit des Wassers bezeichnet. Dieser interessante Zahlenwert ist bei der Bewässerungsfrage von größter Wichtigkeit, denn auch eine vollkommene technische Ausführung der Bewässerung hat keinen Wert, wenn das Wasser nicht in den Boden einzudringen vermag.

Bei der Bewässerung der Békéscsabaer. Wiese, die das Arader Kultur-Ingenieur-Amt eingerichtet hat, habe ich bei den vor einigen Jahren durchgeführten Bodenuntersuchungen nachgewiesen, daß ein-zwei Tage nach der Bewässerung in den einzelnen Böden nicht einmal jene gebundene Wassermenge vorhanden war, die sonst gewöhnlich das Minimum für die Vegetation ausmacht. Der Ausführung von Bewässerungsanlagen müssen daher ähnliche physikalische Bodenanalysen vorangehen, wie sie der Vortragende gezeigt hat. Vor vier Jahren habe ich auf meiner Reise nach den Steppen von Transkaukasien auf der Mugan-Steppe Bewässerungswerke im großen Stile gesehen, die dort zum Zwecke der Baumwollerzeugung errichtet wurden. Dem Entwurf und der Ausführung des großen Bewässerungswerkes sind genaue Bodenuntersuchungen vorangegangen, die von den Professoren SACHAROV und KALGININ durchgeführt wurden und ich hatte die Ehre mit dem letzteren in Tiflis persönlich über diese Arbeiten zu sprechen.

In Ungarn ist in einzelnen Teilen des Hortobágy die Nutzbarmachung durch Bewässerung jetzt im Gange.

Bedauerlicherweise legt das Kulturingenieur-Amt auch hier auf die Resultate einer systematischen Bodenuntersuchung keinen Wert, und doch ist es nicht genügend, Wasser über ein Gebiet zu leiten, sondern es muß auch Sorge dafür getragen werden, daß dieses auch in den Boden gelange. Nur so kann das Bewässerungswerk seinem Zweck dienlich sein.

Eine weitere Date der physikalischen Bodenuntersuchungen, die vom Standpunkte der Landwirtschaft von der selben großen Tragweite ist, betrifft die Menge des groben und feinen Tones. Wichtig ist dies deshalb, weil die fertigen Nährstoffe der hervorzubringenden Pflanze an diese Bestandteile gebunden sind. Die Untersuchungen von TREITZ-SZILÁGYI haben dargetan, daß der physiologisch wirkende Kalk auch an diesen Bestandteil gebunden ist.

Wir können aber noch weiter gehen. Die Phosphorsäure und das Kali sind als hauptsächlichste Pflanzen-Nährstoffe gleichfalls teilweise an die tonige Partie gebunden.

b) Dr. THEODOR KORMOS hält einen Vortrag über das erste fossile Hyänenskelett in Ungarn. Das im Museum der k. u. Geologischen Reichsanstalt befindliche Skelett ist pleistozänen Alters und stellt ein nicht gänzlich entwickeltes Exemplar der *Hyaena crocuta spelaea* GOLDF. oder der Höhlenhyäne dar, deren nahezu vollständiges Skelett Vortragender im Jahr 1915 aus der Igric-Höhle im Biharer Komitat ausgegraben hat. Die Aufstellung des Skeletts hat Präparator VIKTOR HABERL unter der Leitung des Vortragenden durchgeführt.

Zum Gegenstande des Vortrages des Dr. TH. KORMOS sprachen Baron

FRANZ von NOPCSA und Präsident Dr. THOMAS von SZONTAGH, die wissenschaftliche Tätigkeit des Vortragenden würdigend.

c) In einem, der Erinnerung an RICHARD LYDEKKER gewidmeten Vortrage des Dr. KOLOMAN LAMBRECHT skizziert letzterer das Leben und Wirken dieses tätigsten Paläontologen unserer Zeit, der am 16. April 1915 im 66-ten Lebensjahre in Harpenden verschieden ist. Vom Jahre 1874 bis 1882 nahm er teil an der geologischen Aufnahme von Indien, sonst aber widmete er seine ganze Zeit der Paläontologie. LYDEKKER bearbeitete in zahlreichen umfassenden Studien die reiche indische «Siwalik»-Pliozänfauna. Von 1885 bis 1891 schrieb er in zehn Bänden den Katalog der fossilen Wirbeltierreste (mit Ausnahme der Fische) des British Museums. Nach dem Abschluss dieses, eine ungemein große Übersicht erfordernden Hauptwerkes bereiste er die Fossilienfundorte von Argentinien und Patagonien, seine vornehmliche Aufmerksamkeit den Steornites widmend. In neuerer Zeit hat er sich mit der biologischen, zoogeographischen und osteologischen Beschreibung einzelner größerer Wirbeltiergruppen beschäftigt. (The Game, Horse, Sheep, Ox, Birds etc.)

d) Baron Dr. FRANZ von NOPCSA teilt in seinem Vortrage über den geologischen Bau von Nordalbanien, Serbien und Ost-Montenegro mit, daß es eben zehn Jahre her sind, daß er das erste Mal den Versuch einer übersichtlichen geologischen Karte des westlichen Teiles der Balkanhalbinsel unternommen hatte. Seither haben BUKOWSKY, MASTELLI, KATZER und KITTEL Karten in verschiedenem Maßstabe veröffentlicht und KOSSMAT hat ein wichtiges Werk über das alpine Faltungssystem vom adriatischen Saume geschrieben. Er trennt den behandelten Gegenstand im Detail in: a) das Küstengebiet, b) das Cukali-Gebiet, c) die albanische Tafel, d) die Merdita und e) die tektonischen Verhältnisse der Decke des Dunitor-Gebirges. Vortragender erwähnt den 100 m mächtigen Radiolarien-Kieselstein-Stock aus der Trias-schichtengruppe im Cukali-Gebiete.

e) Chefsekretär Dr. KARL von PAPP unterbreitet das Werk des Dr. RUDOLF HOJNOS: «Beiträge zur Kenntnis der fossilen Radiolarien Ungarns», bearbeitet unter der Leitung des Professors Dr. EMERICH LÖRENTHEY im Paläontologischen Institut der Universität. (Pag. 340—364, mit der Tafel III.)

•

VI. Fachsitzung am 7. Juni 1916.

Präsident Dr. THOMAS von SZONTAGH.

a) Dr. ROBERT BALLENEGGER würdigt in einem der Erinnerung an E. W. HILGARD gewidmeten Vortrage das Wirken dieses vor kurzem verstorbenen Professors an der kalifornischen Universität. HILGARD kam im Kindesalter aus Deutschland in die Vereinigten Staaten, wo er im wissenschaftlichen Leben eine hervorragende Stellung einnahm. Die Zahl seiner Werke hat über 250 betragen und seine Theorien waren auch für die ungarischen Agrogeologen von großer Wirkung. Durch sein erprießliches Wirken hat er der Landwirtschaft riesige Gebiete geöffnet und kann er mit Recht zu den auserlesensten Männern unserer Zeit gezählt werden. (Pag. 367—368.)

Präsident Dr. THOMAS von SZONTAGH fügt dem eben gehörten Vortrag die Mitteilung hinzu, daß HILGARD auf der Pariser Weltausstellung die goldene Medaille für einen agrogeologischen Apparat erhalten habe; die zweite Medaille erhielt die japanische agrogeologische Sektion und die dritte die agrogeologische Abteilung der königlich ungarischen Geologischen Reichsanstalt.

b) Baron GÉZA JULIUS von FEJÉRVÁRY legt eine osteologische Studie über «Die fossilen Frösche aus den präglazialen Schichten von Püspökfürdő» vor. Vortragender berichtet über die von Dr. KORMOS aus den präglazialen Schichten von Püspökfürdő gesammelten fossilen Froschresten. Er weist vor allem auf unsere bisherigen Kenntnisse von den fossilen Anuren hin, die bis in die Jura (Wyoming) zurückreichen. Die osteologischen Verhältnisse betreffend beschäftigt er sich gegenwärtig nur mit der Bildung des *Sacrum's* und des *Urostyl's* und weist auf die Erscheinung hin, daß das *Sacrum* an einzelnen fossilen Formen (*Palaeobatrachus*, *Platosphus*) aus 2 resp. 3 Wirbeln besteht. Ein derartiges *Sacrum* besitzende Frösche waren in Ungarn bisher nicht bekannt. Vortragender beschreibt nun einen Anuren, dessen *Sacrum* aus 2 Wirbeln besteht, und belegt ihn mit dem Namen *Pliobatrachus Lánghae*. Auf Grund dieses Fundes teilt er die Familie der *Bufo*nidae in zwei Unterfamilien: *Bufo*ninae FEJÉRV. und *Platosphinae* FEJÉRV. Er erwähnt den DEPÉRET-schen *Diplopelturus* vom Roussillon, der vom Vortragenden gleichfalls zu den *Bufo*nidae gezählt wird. DEPÉRET's Beschreibung und Abbildungen entbehren der gehörigen Genauigkeit; so ist der generische Unterschied zwischen dem *Diplopelturus* und dem vom Vortragenden beschriebenen *Pliobatrachus* nicht sicher; das endgültige Klarstellen dieser Frage könnte nur durch einen genauen, unmittelbaren Vergleich mit dem DEPÉRET'schen Material stattfinden.

Nach der Beschreibung dieser Art berichtet Vortragender über einen aus *Sacrum* und *Urostylus* bestehenden Rest, der zu dem von BOLKAY beschriebenen *Pelobates robustus* gehört. Die Validität dieser Art betreffend kann sich der Autor gegenwärtig nicht äußern; er beschäftigt sich in ausführlicher Weise mit der interessanten Bildung des *Urostyl's* und *Sacrum's* und vergleicht diese mit den von BOULENGER und ADOLPHI an rezenterem Materiale beobachteten, vom Vortragenden für Atavismen gehaltenen aberranten Formationen, auf deren Grund auf die genetische Entwicklung der bezeichneten Region geschlossen werden kann.

An demselben Fundort kamen auch Reste von *Rana esculenta* L. foss. und *Bufo viridis* LAUR. zum Vorschein, die Vortragender mit den übrigen *Pelobates*-Resten zusammen in einer späteren Arbeit eingehender beschreiben wird.

Schließlich leitet er auf Grund der aus den morphologischen Fakten gezogenen Konklusionen allgemeine Schlüsse hinsichtlich der Entwicklung des Frosch-*Sacrum's* ab und hält dafür, daß das aus mehreren Wirbeln bestehende *Sacrum* zwar ein archaischer Typus sei, jedoch hinsichtlich der vorweltlichen Anuren dennoch nicht als einheitlicher Charakter, sondern nur als eine auf Konvergenz basierende sporadische Erscheinung zu betrachten sei. Hinsichtlich des *Urostyl* stellt er den *Palaeo-Urostyl* (z. B. *Pliobatrachus*) und *Neourostyl*-Typus (z. B. *Rana*, *Bufo*) auf und leitet letzteren vom ersteren ab. Vortragender weist auf

den Zusammen hang hin in dem die *Lamina horizontalis* des *Urostyl's* mit den lateralen Dilatationen der *Vert. sacralis* steht, welche bis jetzt als Diapophysen betrachtet wurden, und genetisch aus 3 Elementen zusammengesetzt sind.

Dr. THEODOR KORMOS begrüßt den Vortragenden, der sich mehrere Jahre hindurch mit den fossilen Fröschen beschäftigt. In der Fauna des Somlóhegy kommen 160 Arten von Wiebeltieren vor. Vortragender weist aus der oberpontischen Fauna von Polgárdi identische Formen nach im Somlóhegyer Pleistozän. Die definitive Altersbestimmung wird Aufgabe detaillierterer Studien sein. Dr. KORMOS nennt den vom Pliozän in das Pleistozän führenden Zeitabschnitt die präglaziale Periode. Im Diluvium findet sich keine Spur mehr von archaischen Froschformen. Die Somlóhegyer Fauna weist auf die Formen im südlichen Teile des Mittelländischen Meeres hin.

Präsident Dr. THOMAS von SZONTAGH begrüßt unser Mitglied Baron G. J. v. FEJÉRVÁRY, den wir heute das erstemal in unserer Fachsitzung mit einer solchen fachmännischen Arbeit auftreten hörten.

(Aus dem ungarischen Original übersetzt M. PRZYBORSKI dipl. Bergingenieur, Berginspektor i. P.)

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT

tisztviselői

az 1916—1918. évi időközben.

FUNKTIONÄRE DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT.

Elnök (Präsident): IGLÓI SZONTAGH TAMÁS dr., m. kir. udvari tanácsos, a m. kir. Földtani Intézet aligazgatója.

Másodelnök (Vizepräsident): PÁLFY MÓRIC dr., m. k. főgeológus, a Magy. Tud. Akadémia levelező tagja.

Első titkár (I. Sekretär): PAPP KÁROLY dr., tudományegyetemi ny. rk. tanár, a Magyar Földrajzi Társaság alelnöke.

Másodtitkár (II. Sekretär): BALLENEGGER RÓBERT dr., m. kir. geológus.

Pénztáros (Kassier): ASCHER ANTAL, műegyetemi kvesztor.

A Barlangkutató Szakosztály tisztviselői.

Funktionäre der Fachsektion für Höhlenkunde.

Elnök (Präsident): BELLA LAJOS, nyug. főreáliskolai igazgató.

Alelnök (Vizepräsident): KORMOS TIVADAR dr. m. k. osztálygeológus, egyetemi magántanár

Titkár (Sekretär): KADIÓ OTTOKÁR dr., m. kir. osztálygeológus.

A választmány tagjai (Ausschußmitglieder)

1. A Magyarországon lakó tiszteletbeli tagok:

(In Ungarn wohnhafte Ehrenmitglieder.)

1. ILOSVAY LAJOS dr., m. kir. vallás- és közoktatásügyi államtitkár, a Lipóttrend középkeresztjének tulajdonosa, m. kir. udvari tanácsos, országgyűlési képviselő, a M. Tud. Akadémia másodelnöke és a királyi magyar Természettudományi Társulat elnöke; a Magyarhoni Földtani Társulat örökítő, és a Magyar Földrajzi Társaság választmányi tagja.
2. PALLINI INKEY BÉLA nagybirtokos, a Magyar Tudományos Akadémia levelező és a Magyarhoni Földtani Társulat pártoló tagja.
3. PUSZTASZENTGYÖRGYI és TETÉTLÉNYI DARÁNYI IGNÁC dr., v. b. t. t., nyug. m. kir. földművelésügyi miniszter, országgyűlési képviselő és a Magyar Gazdaszövetség elnöke.

4. BODROGI KOCH ANTAL dr., tudomány-egyetemi nyug. tanár, a M. T. Akadémia rendes tagja, a Geological Society of London kültagja.
5. KRENNER JÓZSEF SÁNDOR dr., m. kir. udvari tanácsos, tud. egyetemi nyug. tanár és nemzeti múzeumi osztályigazgató, a M. T. Akadémia rendes tagja.
6. LÓCZI LÓCZY LAJOS dr., tud. egyetemi ny. r. tanár s a magyar kir. Földtani Intézet igazgatója; a Magy. Tud. Akadémia rendes tagja, és a Magyar Földrajzi Társaság tb. elnöke; a román királyi Koronarend II. oszt. lovagja.
7. TELEGDI ROTH LAJOS, m. k. főbányatanácsos, földtani intézeti nyug. főgeológus, az osztrák császári Vaskoronarend III. osztályú lovagja.
8. SEMSEI SEMSEY ANDOR dr., a Szent István-rend középkeresztese, főrendiházi tag, nagybirtokos, a m. kir. Földtani Intézet tb. igazgatója.
9. SÁRVÁRI ÉS FELSŐVIDÉKI gróf SZÉCHENYI BÉLA, v. b. t. t., főrendházi tag, nagybirtokos, m. kir. koronaőr, s a Magyarhoni Földtani Társulat pártoló tagja.

II. Választott tagok.
(*Gewählte Mitglieder.*)

1. NAGYSURI BÖCKH HUGÓ dr., m. k. miniszteri tanácsos, selmebányai főiskolai ny. r. tanár, a III. oszt. Vaskoronarend lovagja, a Magy. Tud. Akadémia levelező tagja, az Országos m. k. Bányakutató Hivatal vezetője a m. k. pénzügyminisztériumban.
 2. EMSZT KÁLMÁN dr., m. k. osztálygeológus és vegyész.
 3. HORUSITZKY HENRIK, m. kir. agro-főgeológus, a Magyarhoni Földtani Társulat örökítő tagja.
 4. KADIĆ OTTOKÁR dr., m. k. osztálygeológus, a Barlangkutató-Szakosztály titkára.
 5. KORMOS TIVADAR dr., egyetemi magántanár, m. kir. osztály geológus.
 6. LIFFA AURÉL dr., műegyetemi magántanár, m. k. főgeológus, m. kir. népfelkelő főhadnagy.
 7. LŐRENTHEY IMRE dr., egyetemi ny. r. tanár, a M. T. Akad. levelező és a Magyarhoni Földtani Társulat örökítő tagja.
 8. MAURITZ BÉLA dr., tudományegyetemi ny. rk. és kir. József-műegyetemi magántanár, a M. Tud. Akadémia levelező tagja, tart. tűzérőhadnagy.
 9. SCHAFARZIK FERENC dr., kir. József-műegyetemi ny. r. tanár, m. kir. bányatanácsos, a hadi díszítményű katonai érdemkereszt tulajdonosa, a Magy. Tud. Akadémia rendes tagja; Bosznia és Hercegovina bányászati szaktanácsának tagja.
 10. SCHRÉTER ZOLTÁN dr., okl. középiskolai tanár, m. k. geológus, a Magyarhoni Földtani Társulat örökítő tagja, a Magyar Földrajzi Társaság választmányi tagja.
 11. TIMKÓ IMRE, m. kir. főgeológus, a Magyar Földrajzi Társaság választmányi tagja.
 12. TREITZ PÉTER, m. kir. agro-főgeológus, a Magyar Földtani Társaság választmányi tagja.
-

A SZABÓ JÓZSEF-EMLÉKÉREMMEEL KITÜNTETETT MUNKÁK JEGYZÉKE.

VERZEICHNIS DER MIT DER SZABÓ-MEDAILLE AUSGEZEICHNETEN ARBEITEN.

1900. I. Adatok az Izavölgy felsőszakasza geológiai viszonyainak ismeretéhez, különös tekintettel az ottani petroleumtartalmú lerakódásokra.
II. A háromszékmegyei Sósmező és környékének geológiai viszonyai, különös tekintettel az ottani petroleumtartalmú lerakódásokra.
Mindkettőt írta BÖCKH JÁNOS. Megjelent a m. kir. Földtani Intézet Évkönyvének XI. és XII. kötetében, Budapesten 1894 és 1895-ben.
(Arbeiten J. BÖCKH's über ungarische Petroleumgebiete.)
1903. Die Geologie des Tátragebirges. I. Einleitung und stratigraphischer Teil. II. Tektonik des des Tátragebirges. Írta dr. UHLIG VIKTOR. Megjelent a Denkschriften der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien LXIV. és LXVIII. kötetében. Wienben 1897 és 1900-ban.
1906. I. A szovátai meleg és forró konyhasóstavakról, mint természetes hőakkumulátorokról.
II. Meleg sóstavak és hőakkumulátorok előállításáról.
Mindkettőt írta KALECSINSZKY SÁNDOR. Megjelent a Földtani Közlöny XXXI. kötetében, Budapesten 1901-ben. (Abhandlungen A. KALECSINSZKY's über die heissen Kochsalzseen von Szováta in Siebenbürgen.)
1909. Die Kreide (Hypersenon-) Fauna des Peterwardeiner (Pétervárad) Gebirges (Fruska-Gora).
Írta dr. PETHŐ GYULA. Megjelent a Palæontographica LII. kötetében, Stuttgart, 1906-ban.
1912. Az Erdélyrészi Érchegység bányáinak földtani viszonyai és érctelerei.
Írta dr. PÁLFY MÓR. Megjelent a m. k. Földtani Intézet Évkönyvének XVIII. kötetében, Budapesten, 1911-ben. (Montan-geologische Arbeit M. PÁLFY's über das siebenbürgische Erzgebirge.)
1915. A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telpedése.
Írta: LÓCZI LÓCZY LAJOS dr.
Megjelent a Balaton Tudományos Tanulmányozásának Eredményei c. munka I. kötetének 1. részében, az 1—320. oldalon 15. táblával és 327 szövegközi ábrával, Budapest 1913.

A III. TÁBLA MAGYARÁZATA.

ERKLÄRUNG ZU D. TAFEL III.

HOJNOS REZSŐ dr.: <i>Adatok a magyarhoni fosszilis radioláriák ismeretéhez.</i>	262. oldal.
Dr. R. HOJNOS: <i>Beiträge zur Kenntnis der Ungarischen fossilen Radiolarien.</i>	Pag. (340).

1. *Cuenosphaera rotundata* n. sp. (Árvaváralja, Hanigovce) 1 : 103.
 2. *Rhodosphaera oligoporus* n. sp. (Árvaváralja) 1 : 480.
 3. *Rhodosphaera hexozonata* n. sp. (Árvaváralja) 1 : 480.
 4. *Trochosphaera longispina* n. sp. (Árvaváralja) 1 : 480.
 5. *Thaecosphaera Pappii* n. sp. (Árvaváralja) 1 : 480.
 6. *Rhopalastrum hungaricum* n. sp. (Árvaváralja és Hanigovce) 1 : 480.
 7. *Stuurosphaera inaequale* n. sp. (Árvaváralja és Hanigovce) 1 : 480.
 8. *Druppula magna* n. sp. (Árvaváralja és Hanigovce) 1 : 480.
 9. *Tripociclia elegantissima* (Árvaváralja) 1 : 480.
 10. *Haliodictya Lörentheyi* n. sp. (Árvaváralja) 1 : 480.
 11. *Rhombodictyum perspicum* n. sp. (Árvaváralja, Hanigovce) 1 : 480.
 12. *Theosyringium primaevum* n. sp. (Árvaváralja) 1 : 480.
 13. *Tricolocyrthis ligustica* n. sp. (Hanigovce, Árvaváralja) 1 : 480.
 14. *Sethocapsa hanigovcensis* n. sp. (Hanigovce, Árvaváralja) 1 : 480.
 15. *Thaeocapsa acuta* n. sp. (Hanigovce) 1 : 480.
 16. *Thaeocapsa Kochii* n. sp. (Hanigovce) 1 : 480.
 17. *Xiphocapsa tetraporata* n. sp. (Hanigovce) 1 : 480.
 18. *Zygocyrceus budapestini* n. sp. (Hanigovce, Árvaváralja) 1 : 480.
-

