

# ADATOK SZERBIA ÉSZAKKELETI RÉSZÉNEK GEOLOGIÁJÁHOZ.

Irta: BENE GÉZA,<sup>1</sup>

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 ta 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 Porceska reka-folyó torkolatánál lévő kanyarodásában, hol az út a Duna partjáról dél felé befordul, egy őrtorony romjai láthatók, melyet a szóhadomány a rómaiaknak tulajdonít. Rudna-Glaván azonban a rómaiak ottlétének világos bizonyítékai a mostani kutatások táján talált, rézből és bronz-

<sup>1</sup> A Magyarhoni Földtani Társulat 1916 jan. 26-i számulésén 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), Radoviczabrdó (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 Crnajka-patak és a Crnajka helység és Rudna-Glava között, a Miloseva Kula romjainál a Crnajka-patakkal egyesűlő Saska-patak. Ezen egyesűléstől 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 terűlenek 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<sup>h</sup>—23<sup>h</sup> 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  $60^{\circ}$ .

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 patakkal 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.

<sup>1</sup> 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 hármát 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<sup>h</sup>—23<sup>h</sup> 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 földértve: 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 kőületeket, 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 öregszemű 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 chromvasércet «im unbedeutender Menge» talált volna. Ennek, az összes újabb és régibb kutatásokat ismerő benszűdöttek útbaigazítása, illetőleg vezetése alatt utánajártam és chromvasércnek 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 föl kutatni, 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 nagyobb részt 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-goalaim Saskata» 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 ( $15^\circ$ – $20^\circ$ ) 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. Közlebbi vizsgálatnál azonban kiderül, hogy ez a vörös kőzet nem egyéb, mint vasoxidos kvarc, tehát haszna-

vehetetlen anyag. Már ezen völgyeस्कével szemközt, úgymint Crnajka helység-nél a hasonló patak jobbpártján elterülő hegyek felső része a kristályos palákra rátel-pült mészkövekből van fölépítve, amelyeket a szerb geológusok az alsó, illetőleg a délibb, magasabb részeiben a f e l s ő k r é t á b a 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 m a g n e t i t b á n y á h o z 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 újrainyított táró gránitszővezetű biotitdioritban van megkezdve és 30 m hosszúságban egy 4 m vastag magnetittelepet keresztezett, azután 34 méterben a fekűt képező dioritot ütötte meg. Az érc itt s z a k a d é k o s a n és l e n c s e s z e r ű e n egy  $10^h$  és  $11^h$  közötti vonulatban lép fel, nagyjában DNy-felé dől és az egyes lecsések  $0.5-4.0$  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 m a g n e t i t é r c r é z k o v a n d d a l, világos húsvörös földpáttal és biotittal, illetőleg abból elváltozott klorittal van rozdítva, de nagyjában elég tiszta. Az érc es e d és a g y a g o s - f ö l d p á t o s t ö l t e l é k t á r s a s á g á b a n lép föl, amelyben kloritos crek között némelykor tenyérsekségű földpátdarabok vannak beágyazva. A földpát világos húsvörös, a klorit szemyes szürkészöld, helylyel-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 követte 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-sziklákba 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 fentemlítt tárt 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 altárral, 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 eloszló, 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, korhadtt ácsolata mered ki az omladékból. Ez a táró feketés archaei palákban volt megkezdve, melyek lejjebb, kb. 20<sup>h</sup> 21<sup>2</sup> csapás mellett lapos an(25°—30°) DNy-felé dőlnek. A patak mentében lefelé menve ezen palákat zavart településben látjuk.

Ez a táró 21<sup>h</sup> 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, rendszeren 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 rézércutatás 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 dácitokkal 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 tengerszint magasságok között fekszenek és amelyen a legnagyobb magasságot a Crni-Vrhen 706 m tengerszint magasságban találjuk. Ezen főgerinc nyugati oldalán számos hegyipatak fakad, legnagyobb részét 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 magasságban a csillámpala  $10^{\text{h}} 4^{\circ}$  csapás mellett  $32^{\circ}$  alatt DNY-felé dől, 95 m magasságban a főút fölött a csapás  $22^{\text{h}} 10^{\circ}$  és a dőlés  $52^{\circ}$  K-felé.

Körülbelül 300 m tengerszint magasságban 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  $0^{\text{h}} 10^{\circ}$ , 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  $8^{\text{h}} 10^{\circ}$  csapás mellett  $30^{\circ}$  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 nyomai 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.<sup>1</sup> 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.

<sup>1</sup> 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 megyünk 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<sup>h</sup> 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 Milanovácra érkezve a rudnaglavai vasbányát és a Porecska-völgy táján is mindenféle vasércre és rézércre kutatott. Ezen itt föllépő 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 iránnyal 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 tithonkorbali 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 Cononie mellékvölgyben, a palák gneiszneműek, kvarcosak

lesznek, kvarccal injiciáltak és közéjük 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 legfőbb 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-kutatmányárosok 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»<sup>1</sup> 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

<sup>1</sup> 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 Klokočevác 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. Klokočevácnál 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 liásszóna magában foglalja a Veliki-Greben-hegyvonulatot és a Velika-reka-pataknak majdnem egész vízhalózatát, keleten azután Urovica és Jabukovác táján kezdődőleg dél felé alsó kréta földi ezen rétegeket. Ugyancsak RADOVANOVIC dr. szerint az összeszűkült liásszóna 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 tengerszint magassági 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 korcsmánok 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 Klokočevác 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 serpentinákkal 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 csillámpalasziklák 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 — ÉÉK 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 sávjában 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  $1^\circ 0'$  dőlésük Ny-felé  $40^\circ$ .

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. vázlata 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  $4^{\text{h}}$  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  $58^{\circ}$ . A táróval szemközt egy kis palás szénhalom fekszik, tiszta szén sehohsem 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  $68^{\circ}$ . 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  $16^{\circ}$ -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  $40^{\circ}$  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  $8^{\text{h}}$  csapású, ÉK-felé  $60^{\circ}$  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 tanár<sup>1</sup> Golubinje táján még egy szénkibuvást is látott.

Ezen célra Mirocsról egyenesen É-felé, a Galubinszka-glavica felé mentünk, ezt megkerültük és annak északi oldalán a Mala-Golubinszka-reka völgyében és ezen végimentünk le a Dunához. Ezen az úton, mely a Golubinszka-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 Golubinszka-Glavicánál lépnek ismét a külszínre. A Mala-Golubinszka-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-Golubinszka-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 Golubinszka-glavicától É-ra fekvő 592 m t. m. ponttól DNy-felé futó eredő árokban: 4<sup>h</sup> 13° csapás. 80° D ezen eredő árok vége felé: 0<sup>h</sup> 10° csapás, 65° Ny.

Ezen ároknak a szomszédossal történt egyesülése alatt:

csapás	dülés
22 <sup>h</sup> 5°	42° É

<sup>1</sup> 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.



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<sup>h</sup> 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<sup>h</sup> 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 patjában 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 Radoszlavnak 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 roppan t 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  $70^{\circ}$ — $80^{\circ}$  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  $23^{\text{h}}$  csapást és  $50^{\circ}$  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 telepig 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  $50^{\circ}$ . Ebből a táróból az említett telepen állítólag egy mélyítést kezdettek a dőlés mentén, amely azonban az őrház melletti vízer vizének 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  $50^{\circ}$ -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  $30^{\circ}$ -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  $52^{\circ}$ . 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 diaszhomokkövön  $3^{\text{h}} 5^{\circ}$  csapást és

DK-fele  $30^\circ$  dölést figyeltem meg. Ennek földjében 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  $30^\circ$  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  $26^\circ$  alatt dől. Nemsokára ismét a vörös palák következnek, melyekre sárgásszürke, kvarcos és csillámdús homokkő van települve; ennek csapása  $1^h 10^\circ$ , dölése K-fele  $38^\circ$ . 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 főpataknak 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. Úgy mint 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, szálaban 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 széntelepülésről 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 kucsevoi időszakos forrás.

Mint egy érdekes természeti tüneményt, még meg kell említenem a Kucsevo melletti Potajnica időszakos forrást. Ez a forrás a Pek-folyó szorosában (Kliszura) Kucsevo 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 felgyülemlett víz. A nyugalom 20 percig tartott, azután a kifolyás tüneténe 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.<sup>1</sup>

— A III. táblával. —

### I. Bevezető.

A magyarhoni radiolariák ismerete. .

A feldolgozott árvaváraljai Raesovölgy és sármegyei Hanigovce anyaga oly bányatos 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 sejthető 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.:

#### I. Igen gazdag:

Limpat jaspis,  
Svájezi jaspis,  
Hanigovce,  
Árvaváralja (Raesovölgy),

#### II. Gyakori:

Carpna,  
Pisznice,  
Cilli,  
Petacidi.

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