



A MAGYAR KIRÁLYI FÖLDTANI INTÉZET KIADVÁNYAI.

---

A M. KIR. FÖLDTANI INTÉZET  
1917. ÉVI BALKÁNI MUNKÁLATAINAK  
TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEI.

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

BUDAPEST,  
BETHLEN GÁBOR IRODALMI ÉS NYOMDAI R.-T.

1918.



## 1. Földtani megfigyelések Kelet-Montenegróban.

Dr. VADÁSZ M. ELEMÉR-től.

(19 képpel, egy átnézetes földtani térképpel az I. táblán.)

A magyar királyi földtani intézet igazgatóságának megtisztelő bizalmából 1917 nyarán dr. PAPP KÁROLY egyetemi tanár úr által készséggel rendelkezésemre bocsájtott szabadságidő alatt, alkalmam volt az intézet Balkánkutató munkálataiban résztvenni. Az igazgatóság a megszállott Montenegró Szerbiával határos részeit tűzte ki munkálkodásom színhelyéül. Vizsgálódásom tárgyául az a terület jutott, mely egyrészt VINASSA DE REGNY és MARTELLI részlettanulmányainak, másrészt KOSSMAT 1916. évi tanulmányútjának területeivel közvetlenül határos és régebbi utazások hézagos adatain kívül közelebbi kutatás tárgya még nem volt, miért is NOPCSA szerint „Európának még teljesen át nem vizsgált vidékeihez tartozik.”<sup>1)</sup>

Budapestről június 22.-én dr. KORMOS TIVADAR és dr. JEKELIUS ERICH kartársakkal elindulva Sarajevo—Zelenika—Cattaron át Cetinjébe mentünk s az ottani katonai kormányzóságon a szükséges hivatalos okmányok megszerzése után automobilon Podgoricán át Mateševoiig együtt utaztunk. Itt tulajdonképeni kitűzött munkaterületünkhöz érve, elváltunk, s kartársaim Kolašin felé, magam pedig Andrijevicára folytattam útamat. *Tulajdonképeni munkámat július 1.-én, Mateševonál kezdtem, az Andrijevica felé vezető úton*, majd tervszerűleg Andrijevica, Berane, Rožaj és Ipek központból tettem kirándulásokat. A kerületi állomásparancsnokságok legmesszebb menő szíves támogatása mindenütt biztosította munkám zavartalanságát ezen a területen, mely békeidőben csaknem teljesen megközelíthetetlen volt. Észlelő munkámat július 23.-án Mitrovicán befejezve, Üszküb—Belgrádon keresztül 25.-én Budapestre érkeztem. A tulajdonképeni terület földtani vizsgálatára tehát mindössze három hét esik, mely alatt nehéz terepviszonyok között kirándulásaimat kizárólag gyalog végeztem.

\*

1) NOPCSA F.: Észak-Albánia, Rácorszag és Keletmontenegró geológiai térképe. (Földtani Közlöny, XLVI. 1916.) p. 231.

Montenegró földtani irodalma híven tükrözi vissza az ország megismerésének fokozatait. A legrégebb első adatok egyes utazások szórványos megfigyeléseire szorítkoznak, melyek közül a legértékesebbek Viquesnel és Boué adatai, melyek a múlt század negyvenes éveire nyúlnak vissza. Ezeket követik az egész ország átnézetes térképezése és földtani leírása Tietze részéről s az ezen alapuló további megfigyelések és földrajzi leírások (Cvijić, Hassert), melyeknek időszakát a múlt század végével lezártnak vehetjük. A legújabb kutatások, főként olasz geológusok részéről (Vinassa de Regny, Martelli, Nelli) kisebb területeknek leginkább rétegtani és őslénytani rendszeres megismertetését célozták vagy a szomszédos albán területekre vonatkozó leírások kapcsán Montenegró földtani szerkezetének átnézetét nyújtják (Vinassa de Regny, Nopcsa).

Az ország földtani fölépítésében résztvevő képződmények rétegtani egymásutánját főbb vonásaiban már Tietze megállapította. Ezek szerint paleozóos palák és homokkövek, triász rétegek, kevés jura, kréta és eocén leginkább flis fáciesben s neogén képződmények ismerhetők föl az ország földtani fölépítésében. A földtani szerkezetet Tietze északnyugat-délkeleti vonulatokban állapította meg, azonban alárendelten észak-déli vagy délnyugat-északkeleti csapást is említ. Ezenkívül néhány főbb törésvonalról is említést tesz. A későbbi munkálatok ezen az általános alapon haladva főként a triázképződmények további tagolódását eredményezték. Ezek szerint a már Tietze által megállapított werfeni rétegeken kívül a nagy vastagságú triász mészkőösszletben az egész triász-sorozat, a középső- és felső-triász különböző szintjeivel többé-kevésbé elkülöníthető módon képviselve van. Ennek megállapításán főként Vinassa de Regny és Martelli fáradoztak, míg a kréta és eocén közelebbi ismeretéhez Martelli szolgáltatott becses adatokat.

Könnyebb áttekinthetőség okáért észleléseimet az alábbiakban az egyes útvonalak és kirándulóközpontok szerint csoportosítom s végezetül ezeknek rétegtani, szerkezeti és gyakorlati eredményeit röviden összefoglalom. A leírásban az utazás sorrendjét követve, megfigyelési adataimat Cetinje—Mateševo, Mateševo—Andrijevica, Andrijevica—Gusinje, Berane medence, Rožaj vidéke, Ipek környéke csoportosításban közlöm.

### A cetinje—mateševoi utvonal.

A cattaro—cetinjei, ill. a cetinje—mateševoi útvonal jó bepillantást nyújtott az ország földtani viszonyainak átnézetébe s a nyugati résznek a keletitől eltérő fölépítésébe. Cattaróból kiindulva a tenger felé meredeken dülő zöldesszürke és vörös márgás-agyagos flisrétegek kes-

keny vonulatát harántolva krétamész-kő vonulatba jutunk, melyen áthaladva triász-mész-kő és dolomit váltakozó rétegösszletében visz az út. Az utóbbiaknak felső-triász korát VINASSA DE REGNY megalodus-leletei bizonyítják.<sup>1)</sup> A Lovčen vonulatában levő nagy njegusi polje ebben a triász-mész-kőben van. INKEY ezekből a njegusi rétegekből rhynchonellát gyűjtött s ennek alapján a njegus—cetinjei vonulatot inkább krétának tartja.<sup>2)</sup> Njeguson túl Cetinje felé azonban tovább is az addigi fehér, dachstein mészkőre emlékeztető rétegekben vezet az út. Ezek a helyenként dolomitos rétegek Cetinje mélyedésének széléig, Bajceig észlelhetők. Az eleinte jól rétegezett, majd pados mészkövek Cetinje felé mindinkább bizonytalan rétegzettségüekké válnak s általában nyugati vagy délnyugati dülést mutatnak.

Cetinje karsztos mélyedésében közvetlenül a város körül fehér színű oolitos, korall- és csiga-metszeteket tartalmazó mészkövek vannak, melyeknek esiszolatában *textularia*-, *gaudryina*-, *miliolina*-, *valulina*-, *nodosaria*- és *crstellaria*-metszetek láthatók. VINASSA DE REGNY ezeket a rétegeket a krétába sorolta. Az említettek alapján, tekintve az útvonal további részén, Rijeka felé dolomitokkal váltakozó kifejlődésüket, leginkább felső-krétába volnának sorozhatók, amit VINASSA DE REGNY hippurites-leletei igazolnak. Cetinje mellett, a rijekai út kiindulásánál Ny 10—15° dülésben láthatók s minthogy a Lovčen-vonulat triász mészkövei szintén közel ÉÉNy—DDK csapásúak, azért a két képződmény Cetinjétől nyugatra reátolódásban érintkezik.

Cetinje és Rijeka között a felső-kréta fehér mészkövei dolomitokkal váltakoznak s állandóan közel kelet-nyugati csapásban ÉÉK felé dülnek. Rijekát elhagyva a podgoricai úton ugyanezek a rétegek hasonló dülésben láthatók, míg a folyó jobbpartján DNY-i dülést mutatnak, tehát antiklinálist formálnak. VINASSA DE REGNY Dobrskoselo és Rijeka között ugyanilyen antiklinálist említ, ez azonban az út mellett nem észlelhető. A rijekai antiklinális után a mészkövek szürke színűek s állandóan keleti dülésben láthatók a podgoricai síkság pereméig, ahol újból északi dülést mutatnak, ami valószínűleg azzal az éles törésvonallal függ össze, mely a síkság nyugati peremét szolgáltatja. A podgoricai síkságot vastag kavicsréteg borítja, melyet a Morača erősen bevágódott medre jól föltár.

Podgoricáról Mateševo felé vezető úton a síkságot elhagyva a Mo-

1) VINASSA DE REGNY: Osservazione geologiche sul Montenegro (Boll. soc. geol. it. XXI. 1902. p. 482—484.). — GIATTINI: Fossili del Lovcen nel Montenegro. (Rivista ital di Paleontologia VIII. 1902.)

2) INKEY: Földtani úti jegyzetek a Balkán-félszigetről (Földt. Közl. 1886.). p. 91.

rača szurdokában É felé dülő sötétszürke, rudistákkal teli jól rétegezett mészkövek vannak. Csiszolatuk *textularia*-metszetekkel van tele. A vékonyabb, lemezes közbetelepülésekkel váltakozó mészkövek 22—23<sup>h</sup> felé 20—25° alatt hajolnak s a Morača szűk szurdokában igen szép szikla-teraszokat mutatnak. A Morača terraszkavicsaiban keleti és északi Montenegró földtani fölépítésében résztvevő képződményeknek, a triász mészköveknek, szerpentinnek, zöldköveknek és szaruköves homokköveknek előhírnökeit látjuk. A mészkőkavicsok túlsúlyban vannak. A mészkőrétegek a Morača hídjánál DNy felé hajló, majd átlagos ÉNy-i dülésben, gyenge szinklinálisokban gyűredezettek. A festői szépségű Morača szurdokát elhagyva a Mala Rijeka szurdokának peremén halad az út szintén sötétszürke jól rétegezett mészkövekben, melyek azonban MARTELLI szerint már a középső krétába tartoznak.<sup>1)</sup> Az út mellett általában É és ÉNy dülést észlelünk, a szurdok túlsó oldalán azonban kelet felé hajolnak a rétegek. A mindenütt erősen karsztos felületű mészköveket Klopót községnél ÉNy felé 15—20° alatt hajló világosszürke, kevésbé rétegezett mészkövek váltják föl, melyek Peljev brijeg után DDNy felé dülnek. Ezek a világosszínű mészkövek oolitosak, nerinea- és egyéb csigametszeteket tartalmaznak, sőt egy kiszabadíthatatlan ammonites-metszet is észlelhető volt egyik mállott felületen. Ezek a kövületnyomok igazolják a rétegnek HASSERT, VINASSA DE REGNY és MARTELLI által ellipsactiniák alapján megállapított tithon korát.

A karsztos jellegű mészköveket változó, de általában ÉK-i vagy ÉNy-i dülésben egészen Jablan-ig észleljük. Itt hirtelen végeszakad a kopár, karsztos jellegű térszínnek s márgás-palás flis rétegek váltják föl gyepes-legelő, enyhe lejtőjű, erdővel borított térszínnel. A hirtelen térszínváltozás egészen meglepő s a sivár karszt után jóleső megnyugvást hoz a vízben gazdag palatérszín zöld pázsitja. A túlnyomólag zöldesszürke homokos palákból és közbetelepült sötétszürke mészkövekből álló flis a mészkővel való érintkezésnél közel É—D irányú határvonal mentén erős zavargást szenvedett, palás-homokos mészkőrétegei breccsásan összetöredeztek, mylonitos szövetűek. A pala erős gyűrődést mutat, átlagos dülése azonban 2—4<sup>h</sup> felé 25° alatt észlelhető. A krétamészkő ezzel szemben 9<sup>h</sup> 40° alatt dül, tehát diszkordanciában van a flis palaösszlettel, mely egyébként a mészkő alá dül. Ennek a diszlokációnak elbírálására a flis kora döntő jellegű. Rövid, de figyelmes vizsgálódás után, sajnos, sem a palákban, sem közbetelepült homokos mészköveiben kormegállapító kövületet nem találtam, MARTELLI szerint azonban ez a flis két-

<sup>1)</sup> MARTELLI: Studiij geol. sul Montenegro sud-orientale e littoraneo. (Mém. della reale accad. dei Lincei classe di sc. fis. mat. e nat. sér. 5. vol. VIII. Roma 1908.)

ségtelenül felső-eocénkorú, tehát a krétamészkö ezen a szakaszon a flisre reátolódott.

Az itt említett podgorica—jablani szakaszon TIETZE Klopotig felső-krétát, innen Jablanig triász mészkövet, majd werfeni palát tüntet föl térképén. HASSERT Peljev brijeg és Jablan között BALDACCII adatai alapján a tithont is feltüntette. VINASSA DE REGNY a klopot—jablani szakasz szelvényében a kréta mészkövet enyhe szinklinálisban a Vjeternik antiklinálist formáló tithon ellipsactiniás mészkövein diszkordánsan települve ábrázolja. A Vjeternik tithon antiklinálisa süveg gyanánt diszkordánsan ül a triász rétegeken, melyek Jablannál bukkannak elő.<sup>1)</sup> MARTELLI tovább részletezi ennek a szakasznak fölépítésében résztvevő képződményeket s a kréta mészkövekben az alsó-középső- és felső-kréta képviselőit mutatva ki, a Jablannál kibukkanó flis eocén korát kövületekkel igazolta.<sup>2)</sup> Nagyjában a szóbanforgó útvonalnak megfelelő Bioče és Lieva Rieka között haladó 8. szelvényében a kréta mészköveket a lankás szárnyakban hajló redőben, illetve szinklinálisban ábrázolja, míg a Vjeternik tithon mészköve két antiklinálist formál s kelet felé lehajló szárnyában résztvevő felső-kréta mészkövéhez az eocén flis hozzásimul. Mint fentebb láttuk, az utóbbi megállapítás helytelen, mivel Jablan-nál a kréta mészkő és a flis diszlokációt mutat, mely a mészkőnek a flisre való reátolódásában nyilvánul.

A flisrétegek Jablantól kezdve erős gyűrődésben átlagos ÉÉK-i dűlésben Nožica-ig észlelhetők s azután a Rijeka és Veruša vízvázalástójára kapaszkodva zöld és vörös radiolarittal és táblásszürke mészkövekkel váltakozó triászjellegű, leginkább wengeni rétegekre emlékeztető agyagpalák mutatkoznak. Állandó keleti és északkeleti dűlésben többszörösen ismétlődő rétegsorok azonos tengelyű (izoklinális) redők jelenlétére utalnak. A Veruša völgyébe ereszkedve, ismét a MARTELLI által felső-eocénnek tartott flis tűnik elő. Han Garančić után sötétszürke agyagpalák és közbe települt sötétszürke kalciteres mészkövek éles határ nélkül lépnek föl s egész Mateševoig nyomozhatók. Ezek már kétségtelenül a paleozoikumot képviselik ÉK felé dülő rétegekkel. MARTELLI térképe szerint az eocén flis után újból a triászpalák következnek, amit észleléseim alapján nem erősíthetek meg. Nem lehetetlen ugyan, hogy a flis és a palaeozoikum közé egy keskenyebb triászvonulat is beiktatódik, ami a gyors észlelés során a fáciesazonosság miatt könnyen elkerülhette figyelmemet, azonban a paleozoos palák jelenléte már Jabuka előtt kétségtelen.

Jablan és Mateševo között a földtani képződmények megváltozása

1) VINASSA DE REGNY: Osservazione geol. sul Montenegro. 1902. p. 510—512.

2) MARTELLI, i. h. 627. old.

a tenger melléki és nyugati országrésszel szemben egy új tektonikai egység megjelenésének felel meg. Valóban az eocén flis lezárja NOPCSA megállapítása szerint az északabban tábla képződményeit s az utána következő paleozóos-triász vonulat a Durmitor takarójához tartozik, mely az előbbire reátolódott.<sup>1)</sup> Minthogy a kréta mészkövek Jablannál a flisre tolódtak, azért az utóbbinak előbukkanása a kréta- és triász-paleozóos vonulatok között ablaknak felel meg.

### A mateševo—andrijevicai utvonal.

A Tara völgyéből kelet felé kiágazó út a Tresnjevik 1600 m körüli vízválasztóján át vezet Andrijevica felé. A Dreka völgyében Mateševótól kezdődőleg a paleozoikumba sorolható palaöszletet észleljük. A szélesen bevágódott völgy oldalain a vízben gazdag palák csúszó-rogyó térszint adnak. Fekete agyagpalák, világosabb mészpalák, sötétszürke kovapalák és szaruköves mészkövek változó rétegösszlete eleinte erős gyűrődést mutat ÉNy—DK-i csapásban. Kovačica után K—Ny-i csapásban meredeken fölállított homokkövek váltják föl a palákat, majd hirtelen É—D-i csapásban fölállított rétegeik után 1250 m körül durva kvarckonglomerátumokat találunk, melyek eleinte agyagpalákkal váltakoznak, majd egész finomszemű, selymes fényű fillitszerű palákba mennek át. Az utóbbiak egészen a hágóig követhetők s 1450 m után fekete zsirosfényű agyagpalákkal váltakoznak. A rétegek dülése a hágóig déli, keleti és délkeleti. A vízválasztón túl az út mellett a megfigyelést némileg gátolja a vastag törmelék-takaró. A fekete palákkal váltakozó fillites rétegek azonban lefelé tovább nyomozhatók a homokkő és konglomerátum váltakozásával átlag DK-i dülésben egészen Kraljeig. Kralje községben sötétszürke kalciteres mészkövek bukkannak ki szintén DK-i dülésben s rövid szakaszon nyomozhatók, majd Kralje után megszűnnek s újból a paleozóos palák következnek. Ebben a sötétszürke mészkőben, mely kétségtelenül a palák közé települt, kőületeket nem találtam; közettanilag leginkább karbonra utal. Ugyanígy az egész útvonal pala-homokkő összlete szintén paleozóosnak mondható.

Az egész útvonal térszinileg is a paleozóos palavidék síma szelid formáit mutatja. Csak a vízválasztó hágójához közeledve 1500 m körül tűnik elő délről a Kom mészkősüvege. A vízválasztó után a térszín változatlan marad a Kraljistica mindinkább szélesedő völgyében, míg Kralje után a Lim völgyéhez közeledve, Andrijevica körül, a széles terraszokkal borított térszínből kimeredő kisebb-nagyobb mészkőrögök és csúcsok élénkítik a palatárszín egyhangú képét.

1) NOPCSA: Északabánia, Rácország és Keletmontenegró geológiai térképe.

A paleozóos palaösszlet a vízválasztóig, a gyűrődés jelenlétét mutató kisebb gyüredezettségtől eltekintve, egy antiklinálist formál, mely a tengelyében meredekre állított rétegeket, attól távolabb kelet felé eső szárnyában lankásabb rétegeket foglal magában. Nyugat felé egy második meredekre állított antiklinális következik, melynek csapása az előbbire merőleges É—D-i irányú, úgy, hogy a kettő között nagyobb törésvonalat kell föltételeznünk, melynek jelenlétét délen, a Kom mészkőösszletében, mint alább kitűnik, szintén igazolni lehet. A hágó előtt újból közel K—Ny-i csapást észlelünk s előbb É-i, majd D-i dülésben rövid szinklinális következik, mely után állandó déli vagy délkeleti dülés mutatkozik. Ennek a szakasznak, valamint az Andrijevice környékén észlelhető képződményeknek általános csapásiránya tehát közel K—Ny-i.

### Andrijevice—Gusinje vidéke.

- Tulajdonképeni munkaterületem kezdőpontja Andrijevice. TIETZE és HASSERT leírásai csak a régi Montenegró határáig terjednek, azért átnézetes térképük Andrijevice—Berane vonalával zárul. Andrijevice környékével csak az újabb irodalom foglalkozik. VINASSA DE REGNY munkája a Beraneig terjedő területet magában foglalja,<sup>1)</sup> míg MARTELLI csak a régi Montenegró határáig terjedő részt tünteti föl, amibe Berane nem esik bele.<sup>2)</sup> Külön közleményben foglalkozott MARTELLI a beranei medence miocén üledékeivel.<sup>3)</sup> Területem többi részére vonatkozólag csak VIQUESNEL,<sup>4)</sup> BOUÉ<sup>5)</sup> és OESTREICH<sup>6)</sup> közöltek egyes észleléseket, amelyeket CVIJIĆ,<sup>7)</sup> NOPCSA<sup>8)</sup> és VETTERS<sup>9)</sup> összetevő tanulmányaikban és következtetéseikben fölhasználtak. VIQUESNEL adataiban a terület valamennyi képződménye föl van említve s kővületek előfordulásáról is megemlékezik.

1) VINASSA DE REGNY: Osservazione geol. sul Montenegro orientale e meridionale, p. 493—504.

2) MARTELLI: Studio geologico sul Montenegro sud-orientale e litoraneo.

3) MARTELLI: Il miocen di Berane nel sangiacato di Novibazar. (Boll. soc. geol. it. XXV. 1906.)

4) VIQUESNEL: Journal d'un voyage dans la Turquie d'Europe, p. 84.

5) BOUÉ: Esquisse géologique de la Turquie d'Europe, p. 55, 57—77.

6) OESTREICH: Vorläufige Mitteilung über eine zweite Reise in die europäische Türkei. (Mitteil. d. geogr. Ges. in Wien, 1900.)

7) CVIJIĆ: Dinarisch-albanesische Scharung. (Sitzungsber. d. k. Ak. d. Wiss. mat.-nat. Kl. Wien, X. 1901.)

8) NOPCSA: Zur Geologie von Nordalbanien (Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. LV. 1906.) — Zur Stratigraphie und Tektonik des Vilajets Skutari in Nordalbanien (Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. LXI. 1911.), — Északalbánia, Rácországi és Kelet-montenegró geológiai térképe (Földtani Közöny, XLVI. 1916.)

9) VETTERS: Beiträge zur geologischen Kenntnis des nördlichen Albaniens. (Denkschr. der k. Akademie d. Wiss. mat.-nat. Kl. Band LXXX.)

Andrijevica környékének földtani viszonyait a Kom keleti lábáig terjedő s a Lim völgyében Plavon át Gusinje-ig, majd Grncarin keresztül a Kučkaja völgyében Andrijevicáig eszközölt kirándulásokon volt alkalmam megismerni. A Lim-völgy kiszélesedett terraszos térszínén négy különböző szintet látunk az ártér fölött (762 m). Az alsó terrasz szintje 778—780 m, a középső jól fejlett terrasz 810 m, a legfölső 860 m magasságban kissé már elmosódott formát mutat.

A Kom felé nyugatra vezető úton a terraszok törmelékkal borított térszínét elhagyva, a paleozóos palák és homokkövek DK 25° alatt bukkannak elő. Körülbelül 1160—1180 m körül szürke crinoideás, kalciteres mészkőrög szirtszerűen mered ki a lekerekített enyhén egyenletes palatérszínből. 1400 m körül egy második jól határolt mészkőfolt emelkedik ki. Az utóbbiban a crinoideák gyakoribbak, csiszolatában *textularia*- vagy *bigenerina*-féle metszetek láthatók. Mindkét mészkő-előfordulás inkább triász, mint paleozóos. Az út további részén a palák és homokkövek változó rétegei állandó lankás 10—15° alatt déli dűlésben nyomozhatók a Kom mészkövének lábáig. A palaösszletet éles határ nélkül palákkal váltakozó, előbb sötétebszürke, majd világosabb jól rétegezett mészkő váltja föl mintegy 1850 m-ben. Ez a lemezes-táblás mészkő helyenként kőületeket tartalmaz, melyek közül *avicula*- és *pecten*-féléken kívül *Myophoria laevigata* GOLDF. volt fölismerhető. Csiszolata oolitos szövetet mutat. Ezek a rétegek az anisusi emelet lemezes-palás rétegeivel azonosíthatók. Fedőjükben világosszürke mészkőrétegek a Kom tetejéig a felső-triászt képviselik.

A Kom mészkőtömege a palatérszínből hirtelen emelkedik ki s a két lépcsődmény határán az alsó-triász lemezes mészkő körös-körül nyomozható. Gumós, szalagos kifejlődésük a felső werfeni rétegek hasonló kifejlődésével jól egyezik. A Kom vasojevički északi és keleti oldalán a paleozóos palákon látszólag megegyező módon települnek. A fölöttük levő mészkőösszletbe éles határ nélkül mennek át. Az utóbbiak a Kom vasojevičkin Ny felé dülnek a Kom Kučki kelet felé dülő rétegeivel szemben. A két eltérő dűlésű részlet között levő határ megfelel annak a törésvonalnak, mely É—D-i irányban a mateševo—andrijevicai útvonalon észlelhető.

A Kom összetételében ezek szerint az északi és keleti oldalon a paleozóos palákra települő felső werfeni rétegek és a rajtuk nyugvó 300—400 m vastagságú, a középső- és felső-triászt magában foglaló triász mészkövek vesznek részt. Keleten, a Peručica völgye felé mintegy 1400 m-ig nyúlnak le a werfeni lemezes-gumós rétegek s előbb DNY majd É és ÉK-i dűlésben újból paleozóos palák bukkannak ki alóluk lankás rétegekben. A hirtelen esésű, széles és fluvioglaciális kavicsokkal borított

Peručica-völgyben a paleozóos palákat Dulipoljéig nyomozhatjuk s itt a fekete és sötétszürke palákra ÉK 20° alatt vörös és zöldesszürke werfeni palák települnek. Fedőjükben gumós-szalagos lemezes mészkövek, majd jól rétegzett világosszürke triász-mészkövek következnek. Ezek a mészkövek kisebb-nagyobb palákkal megszakított, elkülönült részletekben a Zloriječica-völgyben Andrijevićáig követhetők. A mészkőnek ilyen földarabolódása utólagos összetöredezettséggel magyarázható, amit a sötétszürke táblás mészkövek gyorsan változó dülései bizonyítanak. A mészkövek 55° alatt É-i irányban dülnek, majd erős zavargás után véget érnek s a paleozóos pala É-i és K-i dülésben bukkan elő. Valamennyi mészkőrög triászkorinak mondható.

MARTELLI a Božice felé vezető úton a triász réteggösszletet egységes foltban tünteti föl a térképen, ami a valóságban nem észlelhető. A Peručica és Zloriječica torkolatánál Dulipoljéitől kezdődőleg föllépő mészköveket paleozoikumba helyezi, holott azok inkább triászkorúaknak mondhatók. A Kom vasojevički és Kom Kučki között antiklinálist állapított meg, holott a mészkőrétegek dülése éppen ellenkezőleg, szinklinálisra utal, melynek közepén a főtebb említett törésvonal halad át.

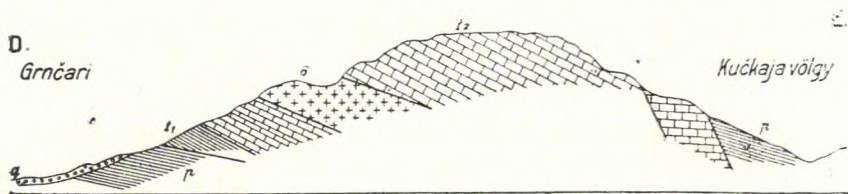
A triászkepződmény a látszólagos megegyező település dacára eltérő módon (diszkordánsan) települ rendes fekvőjén, a paleozóos réteggösszleten. A triász réteggösszlet a legtöbb helyen a felső werfeni rétegekkel kezdődik, míg az alsó werfeni palák hiányoznak vagy ha megvannak is, aránytalanul vékonyak, úgy, hogy mindenképen arra utalnak, hogy a merev, ellentálló triászrétegeknek a laza paleozóos réteggösszlettel való együttes mozgása az alsó werfeni palák kipréselődésére vezetett.

Andrijevića és Plav között a Lim völgyében, közvetlenül Andrijevića déli végén levő hídnál elhagyjuk az idáig lehúzódo triász mészkövet és a paleozóos fekete agyagpalát észleljük 14<sup>n</sup> 25° alatt. Még a Lim fordulata előtt eltűnnek a palák előbb világosszürke, majd sötétebb calciteres, szaruköves kövületet nem tartalmazó rétegzetlen mészkövek alatt, melyek Lugeig követhetők, ahol újból a paleozóos fekete palák bukkannak elő É-i dülésben. A paleozóos palák sötét calciteres mészpalákba mennek át, melyek előbb fölállított helyzetben, majd erős gyűrődésben D-i és Ny-i dülésben észlelhetők az út melletti lejtők alján, míg a magaslatokat mindenütt a triász mészkő formálja. Kruševo után kis darabon szerpentin és granodiorit betelepülést látunk, mely után a pala, homokkő és konglomerátumból álló paleozóos összlet Ny-i és ÉNy-i átlag 25° alatt hajló rétegekben egészen Gusinjeig nyomozható.

A Lim völgye erősen kiszélesedve halad a palában s Plavnál széles medencét formál, melyet a plavi tó tölt ki. Ez a 900 m körüli szintben levő medence fiatalkori beszakadás eredménye. A Lim völgye aránylag

nem régen vezet le a medencében tovább felgyülemlett vizeket. A tó környéke egészen sík s csak a terraszok széttagolt részei adnak egyenetlenségeket benne. 925—960—980 m magasságokban három terrasz szint látható.

A plavi tó nyugati partján Gusinje felé a lejtők alján továbbra is a paleozoikumot találjuk, fölötte azonban a Visitor nagy kiterjedésű triász mészkőve települ, mely Martinovići táján az útra is lehúzódik. A plavi medence terrasz szintjei Gusinjeig tovább nyomozhatók. Gusinje déli végén levő régi török kaszárnya mögött a triász mészkőben a felső terrasznak megfelelő jól fejlett sziklaterrasz látszik. Gusinje környékén dél felé az észak-albán havasok triász mészkőből álló magaslatai.<sup>1)</sup> észak felé pedig a Visitor meredek triász mészkőfalának északi dülésű rétegei tűnnek szembe. Az egész andrijevica—gusinjei útvonalon jól látható, hogy a paleozóos palák a Visitor triász platója alá dülnek.



1. ábra. Vázlatos szelvény Grnčari és Kučkaja völgy között.

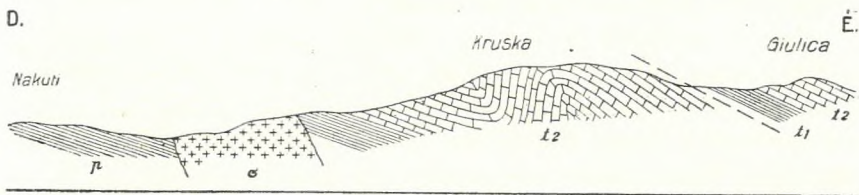
p = paleozóos pala és homokkő;  $t_1$  = alsó-triász, werfeni rétegek;  $t_2$  = alsó-középső triász mészkő; s = zöldkő; q = pleisztocén.

Gusinjét elhagyva a felső terrazon vezető úton Grnčari felé a mészkő lankásan észak felé dülő rétegeit észleljük, de alul a lejtő lábánál a terrasz és lejtőtörmelékek borítva a paleozóos palák is jelen vannak. A Visitor fölépítésére tanulságos szelvényt észlelhetünk a Grnčari csendőrállomástól észak felé a Kučkaja-völgybe átvezető ösvényen. (1. ábra.) A felső-teraszt elhagyva, 970 m körül a paleozóos palák  $K 25^\circ$  dülésben bukkannak elő. Mintegy 1100 m körül a paleozóos palákra éles határ nélkül, ép úgy, mint a Kom alján, előbb palákkal váltakozó palás, majd tiszta mészkő következik  $E 30-40^\circ$  alatt, mely a felső werfeni réteget képviseli. A szurdokban fölfelé vezető fásztó ösvényen világosabb színű szaruköves mészkövek és zöldesszürke homokkő következik 1300—1350 m-ig, ahol lapos mélyedésszerű térszint formálva, változatlan dű-

<sup>1)</sup> Az északalbán tábla eocén képződményei a Gusinjétől délre látszó magas mészkővonulatok jelenlétéből következtetve, csak jóval délebbre lehetnek s így a Nopcsa által itt föltételezett áttörlődési vonal is jóval délebbre haladhat (l. Földtani Közlöny, 1916.).

lésben zöld pala és vele kapcsolatos zöldkőfeleség<sup>1)</sup> észlelhető. Az 1450 m körüli vízválasztóig vörös és szürke tűzkövel teli mészkövek dolinás térszint formálnak, majd vörös radiolaritos rózsaszínű és vörös, végül fehér szürke szalagos mészkövek következnek. Az utóbbiak a Kučkaja völgy felé ereszkedve 1250 m-ig nyomozhatók s kis darabon a paleozóos palákkal érintkezve, újból vörös tűzköves mészköveket érünk Ny 25—30° alatt. Az ezekre következő szürke mészkövek után 1080 m körül a völgy talpáig a paleozóos palák mutatkoznak.

Sajnos, ennek a rétegsornak biztos korát kövületekkel megállapítani nem sikerült. Az analogia alapján biztosan fölismerhető felső werfeni rétegek fölött következő rétegösszlet biztosan triászkorú s a terület további adatainak alapján a középső triászt s a felső triász alját képviseli. A rétegek között észlelt homokkő a paleozóos homokkővektől eltér, valószínűleg a zöld pala és zöldkő kísérő kőzete s azokkal együtt be-



2. ábra. Szelvény a Kučkaja völgyben Nakuti és Giulica között.

p = paleozoikum;  $t_1$  = alsó-triász;  $t_2$  = középső-felső triász;  $\sigma$  = szerpentin.

gyűrt részlet gyanánt tekintendő. A Kučkaja völgyébe ereszkedve, a paleozóos rétegek egy reátolódás mentén a triászra tolódva bukkanak elő. A Kučkaja völgye ezenkívül is diszlokációs vonalnak felel meg, amennyiben a nyugati rész mészkőösszlete általában lankásan Ny-i dűlésű, míg a Visitor keleti, a völgybe lehúzó rétegösszleteinek dűlése erre éppen merőleges.

Nakutinál a völgy alján paleozóos palákat nyomozunk, de a völgy keleti fordulójánál a triász mészkő lehúzódik s az előbb széles völgy szurdokká formálódik. A mészkőszurdokban a völgy nyugati oldalában a mészkő alól szerpentin bukkanik elő, mely után a völgyben a felső werfeni lemezes rétegek  $2^h 45^o$  alatt jelennek meg. Fedőjükben a vörös és szürke tűzköves középső triász mészkövek láthatók. A lemezes mészkő K—Ny-i csapásban gyűrődve dolinás térszint formál és Cecune-ig nyomozható. A dolinás térszín egyik nagyobb dolinájában fekvő Kruška

1) Sajnos, ezt a kőzetet közelebbről nem vizsgálhattam, mert szállítás közben elveszett.

községnél tűnnek szembe először a terraszok sziklaterraszok alakjában, majd a palákban kiszélesedett völgyben rendes kavicsterraszokban. Cecuniban a lemezes mészkövet É-i dűlésű, vörös palákkal váltakozó homokkő váltja föl, mely leginkább az alsó-triászbeli werfeni rétegekkel azonosítható. A fölötté települő mészpalák, melyek a felső werfenivel egyeznek s a palaösszletben kisebb-nagyobb rögökben települő világosszürke triász mészkövek is ezt a kormegállapítást szabják meg. Ennek megfelelőleg Kruška és Cecune között a lemezes mészkő és az alsó werfeni jellegű palák között diszlokáció van, mely pikkelyes rátolódás jelget mutat. (2. ábra.) Cecunétól Andrijevice felé a werfeni palák Giuliceig észlelhetők, ahol a mészkövek uralkodólag lépnek föl s kisebb-nagyobb kiterjedésben egészen a folyómederig lehúzódnak. A giulicei déli híd mellett egy kisebb mészkőrög sziklaterrasz alakban van lenyelve a Peručica-folyó torkolatával szemben. Bojevići után a palák ÉK-i dűlésben hajolnak a Jerinjaglava triász mészköve alá.

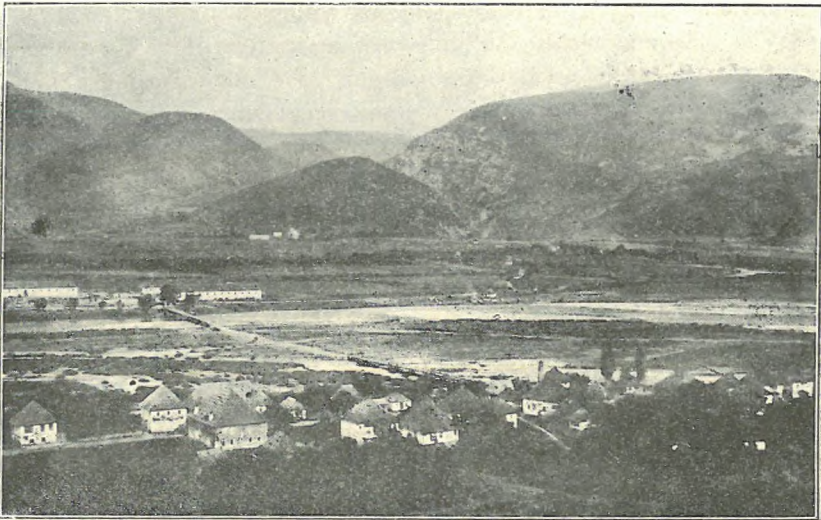
Noha a kövületek hiányában a rétegek korának és egymásutánjának biztos megállapítása bizonytalan, amit még a különböző korú rétegek azonos kifejlődése is bonyolít (paleozóos-triász palaösszlet) annyit megállapíthatunk, hogy Andrijevice itt leírt környékének földtani fölépítése jóval bonyolultabb, mint ahogy azt MARTELLI föltünteti. A paleozóos palák gyűrve vannak, de a reájuk települt triász rétegeösszlet is résztvevett ebben a mozgásban, mely a két képződmény egymáshoz viszonyában több zavargást eredményezett. A nehezebben mozgatható mészkőtábla a palát kipréselte és ezzel együtt a fekvőbb triász tagokból leginkább az alsó werfeni palák is sok helyen hiányzanak. A helyi jellegű reátolódásokon kívül főként nagy törésvonalak jelenlétét kell megállapítanunk. A Kučkaja—Zloriječica völgyének Nakutitól kezdődő szakasza is egy ilyen É—D-i irányú törésvonalat követ.

### A beranei medence.

A Lim völgyében, a terraszok egyikén vezető úton Andrijevice és Berane között a paleozóos palák jelenlétét É-i dűlésben állapítjuk meg. A völgy Berane felé fokozatosan szélesedik. Venička felé a felső werfenire emlékeztető mészpalák jelentkeznek s utánuk Buče felé a középső triász mészkő  $3^h 40^o$  alatt hajló rétegekből álló kis röge tűnik elő a széles terraszon. Buče előtt az ártér szintje 722 m, míg az első terrasz 740 m körül észlelhető. Az említett triász rög után a völgy szélesedik s a köröskörül magas hegyekkel szegélyezett, minden oldalról zárt beranei medence képe tárul elénk (3. ábra.)

Berane a Lim két partján az első terraszon épült. A Lim terrasza

három jól megkülönböztethető szintben töltik ki a medence felszínét. A legalsó szint 722 m, a középső 740 m, a felső 750 m körül észlelhető. A nyugati oldalon, Dolac felé 860 m körüli magasságban sziklaterrasz látszik, amely azonban nem folyóterrasz, hanem a medencének egyik tavi szinlője. Az itt kibukkanó világosszürke triász mészkövek Ny-i  $45^\circ$  dülést mutatnak, majd fölfelé tűzkövéssé válnak s 900 m után vörös és zöldesszürke radiolarit rétegekbe mennek át D ( $11^h$ )  $25^\circ$  dülésben. Ezek fölött vörös tűzkőgumós mészkövek, majd újból világosszürke É-i dülésű mészkövek települnek, melyek a fentebb említett grnčari szelvény-



3. ábra. A paleozoikum és triászrétegekkel környezett beranei neogén medence képe.

ben észleltekkal azonosak. Ezek a rétegek az alsó-triász felsőbb és a középső triász szintjeit képviselik.

A Mon. Gjurjjevi fölött levezető úton a triász mészkő mélyedésében sárgásbarna, növényi maradványokat és édesvízi jellegű ostracodákat tartalmazó agyagmarga Ny-i  $25^\circ$  dülésben tűnik elő. Ez a mintegy 830 m magasságban észlelhető képződmény a beranei medence miocén üledékének kis foszlánya, mely alól lefelé haladva újból a szürke triász mészkő D-i  $25^\circ$  alatt hajló rétegei bukkannak ki a felső terraszc 750 m körüli szintjéig.

A Lim észak felé szurdokban folyik a medencét határoló mészkövön keresztül. A nyugati parton a mészkőformáktól élesen elütő, lekerékített alakú augitdioritból álló hegy van a szurdok kezdetén a triász-

mészkövek között. A Lim szurdoka ezután észak felé triázmészköbe vágódott, majd ebből kiérve paleozóos palákba jut s kiszélesedve halad tovább. Biočéig a keleti parton a triász mészkő magaslatait látjuk, míg a nyugati oldal lankás palatérszint mutat.

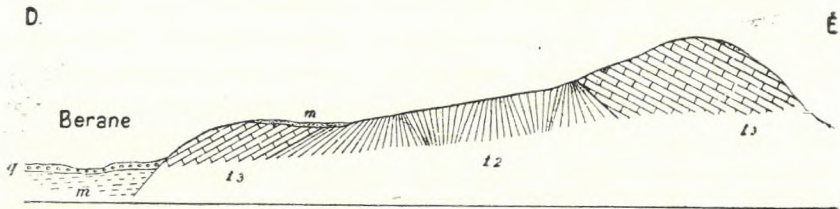
A Lim keleti oldalán emelkedő és a beranei medencét északról határoló triászrétegek tagolódásáról és szerkezetéről a berane—biočei és berane—novipazari úton jó képet nyerhetünk. A berane—biočei úton a medence vastag terraszkavicsaival borított térszínéből hirtelen emelkednek ki a szürke és vöröses tüztköves triász mészkő DNy 45° alatt hajló rétegei. Mintegy 870 m körül párkányszerű, lenyesett térszínre jutunk, melyet fekete humusz, kvarckavicsok és törmelék fődnek, majd Maste falu szélső házáinál előbb déli dülésben, majd fölállított rétegekben lemezes-gumós mészkő és váltakozó márgás-palás gumós-szalagos felületű felső werfeni rétegek következnek rossz megtartású jellemző *myophoriákkal*, *gervilleákkal* és *naticellákkal*. A többszörösen gyűrt werfeni rétegekre a Lim szurdok magaslatát formáló világosszürke ÉNy 25—30° alatt hajló mészkövek következnek, mely alól Kula után a Lim völgy keleti oldalában a werfeni rétegek ÉK 15° alatt újból előbukkannak (4. ábra). A biočei út mellett Bioče felé a werfeni tagokat tovább nyomozhatjuk a magaslatokat formáló középső-triász fekvőjében, majd egy kis diabázföltérés után Bioče előtt a paleozóos palák K 25°, majd ÉNy—DK-i csapású fölállított rétegekkel tűnnek elő.

Biočénál a Lešnica-völgyön fölfelé előbb amfibolporfiritra bukkanunk, majd a világosszürke, vörösen tarkázott tüztköves triázmészkö ÉNy 25—30° alatt dülő rétegeit érjük. A szurdokszerűen bevágódott völgy oldalában helyenként sziklaterraszok mutatkoznak összecementezett törmelékkal. A novipazari út előtt a triázmészkö végetér és a völgy északi oldalában már ÉK 15° dülésű paleozóos palák mutatkoznak. A déli oldalban a mészkő valamivel tovább is nyomozható kelet felé, majd itt is a paleozoikum váltja föl s a völgy egész felső szakaszát uralja.

A völgyből dél felé, a mészkőplatóra kapaszkodva, a világosszürke középső-triász mészkő DK 30° dülésben észlelhető s 900 m körül dolinás térszint formál. E terra rossával fődött dolinás tetőn Babina faluban K 45° dülés észlelhető, egyszersmind nagy kvarckavicsok és görgetegek láthatók. Nem messze ezután dél felé ereszkedve, laza sárga planorbisokkal teli É 5—10° alatt hajló homokkő, majd sárgás és fehér agyagmárgák tűnnek elő a zárt medencét mutató térszínen. A medence peremét mindenütt a triázmészkö szolgáltatja s a peremek közelében vastag tüztkő és kvarckavicsokból álló törmeléket találunk, mely mintegy 930 m magasságra is fölhúzódik. Ez a medencebeli parti törmelék Mastenál,

Dragošavánál, Kulánál és Goraždenál különösen jól látható. A törmelekre előbb laza homokkövek települnek, majd ezek a medence belsejét kitöltő finomszemű agyagmárgákba mennek át, melyek Dragošavánál DK 30° alatt dülnek. Polica község mellett a medence belsejében 950 m magasságban is márgát találunk. A medence peremét Goražda felé É—D irányban húzódó É-i dülésű felső werfeni lemezes mészkő alkotja. A mintegy 1000 m körüli élesen elkülönülő térszin abrázíós eredetre vezethető vissza.

Az itt körülírt medencéből Berane felé haladva a tüzköves gyüredezett ÉNy felé fölállított triászrétegeket találjuk. Kis darabon mutatózó diabáz áttörés után világosszürke és tüzköves vörös részekkel tarkázott ÉNy 50° alatt hajló triászrétegek következnek s a Lim terrasra lehúzódva, dél felé hirtelen leszakadásban végződnek. Az egyik vörös mészkődarabból rossz megtartású ammoniteseket gyűjtöttem, melyekben



4. ábra. Szelvény a berane—bioče-i úton.

$t_2$  = felső werfeni rétegek;  $t_3$  = középső triázmészkő; m = miocén; q = pleisztocén.

a sarajevói Han Bulog jól ismert faunájával azonosítható *ceratites*, *ptychites*, *hungarites*, *monophyllites*, *arcestes* és *atractites* töredékek voltak fölismerhetők. Ezek a tüzköves vörös és szürke mészkövek tehát, melyek a felső werfeni rétegek fedőjében vannak, ezek szerint a trinodosus-öbve sorozhatók. A fölöttük települő világosabb mészkövek egyik darabjában észlelhető *daonellák* már magasabb szintek jelenlétét igazolják.

Ez a rész igen zavart településű, amit Budimlje fölött a rožaji úton jól láthatunk. A Lim terrasz-szintjéből hirtelen kiemelkedő alsó-középső triász rétegek előbb északi, majd fölállított ellenkező irányú dülése után a paleozóos palák erősen gyűrt fölállított rétegei következnek, minden valószínűség szerint a triászra gyűrődve. A medencetörmelék vastagon borítja a peremet alkotó paleozóos rétegeket is, melyekre észak felé újból a triászrétegek következnek. A paleozoikum Budimljétől keletre nagyobb kiterjedésű s az említett részlet ennek csak a triászrétegek közé begyűrt részlete az ugyanitt kibukkanó augitdiabázzal együtt.

Budimljére érve a Lim középső terrasznál járunk. A Berane felé

vezető út mellett a hidat elhagyva a főnebb említett medencét kitöltő márga jelentkezik s  $14^h 10^0$  alatt hajló édesvízi rétegei itt lignittelepeket tartalmaznak. A kibukkanó lignit palás közbetelepülésekkel együtt mintegy két méter vastagságú. A közbetelepült édesvízi márga *unio*-, *pisidium*-, *planorbis*- és *helix*-maradványokkal van tele. Közvetlenül Berane előtt, a Lim balpartján D-i  $20^0$  dűlésben kibukkannak ezek a rétegek s itt is a kísérő pisidiumokkal teli édesvízi márgával együtt mintegy két méter vastag lignittelep van bennük. Nem lehetetlen, hogy a két lignit-kibúvás azonos s a Lim-partján levő a budimljei föltárásnak lezökkenő részlete.

A beranei medencét kitöltő lignittartalmú üledék közelebbi korát biztosan megállapítani nagyon nehéz. A belőlük kikerült édesvízi puhatestűek megtartásuktól eltekintve sem eléggé jellemzők. A márgás részekből gyűjtött elég gyakori növénymaradványok között dr. Tuzson János egyetemi tanár úr a *Pinus holothama* UNG., *Pinus* sp., *Taxodium* sp., *Glyptostrobus europaeus* BRONG. és *Glyptostrobus* sp. alakokat ismerte föl, amelynek alapján véleménye szerint legalább felső-oligocén korra, a zsilvölgyi flórával megegyező viszonyokra következtethetünk.

A medenceüledékeknek a szomszédos képződményekhez való viszonyából csak nagyon kevés támasztékot nyerhetünk a kormegállapításhoz. A medence peremét alkotó triász vagy paleozóos rétegeken diszkordánsan települnek a medence üledékei, melyek azoknál jóval fiatalabbak. A Lim folyó terrasz kavicsai fölöttük vannak, ezeknél tehát idősebbek. Minthogy a három jól fejlett Lim-terrasz legidősebbjét már pliocénkorúnak kell vennünk, ezért a medencekitöltés csak miocénkori lehet. Tuzson János egyetemi tanár úr főnebbi megállapításait tekintetbe véve, a beranei édesvízi medence kitöltést alsó-miocénbe helyezhetjük, minthogy a flórával legtöbb vonatkozást mutató zsilvölgyi flóra kora is az oligocén és miocén határára esik. MARTELLI a beranei lignites rétegek korát a boszniai, főként a plevljei hasonló rétegekkel azonosnak tartja s alsó- vagy középső miocénkorúnak veszi.<sup>1)</sup> Az összehasonlítás alapjául a boszniai előfordulások közül inkább a banjalukai vehető tekintetbe, amelynek barnaszénelőfordulását a korviszonyainak kritikai vizsgálatát KATZER tanulmányai világították meg.<sup>2)</sup> Szerinte a banjalukai rétegek keletkezése a felső-oligocén és középső-miocén közé eső időtartamra tehető.

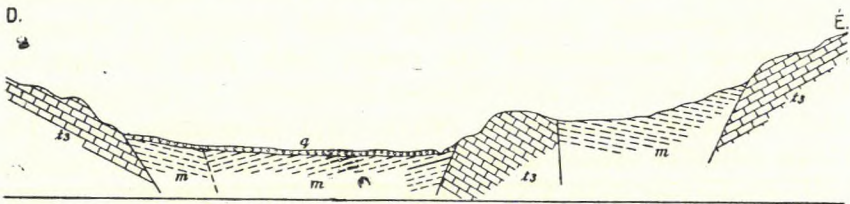
A beranei medence egyike azoknak a kisebb-nagyobb kiterjedésű medencéknek, melyek az egész Balkánon gyakoriak. Kiterjedése észak-

1) MARTELLI: Il miocene di Berane.

2) KATZER: Die Braunkohlenablagerungen von Banjaluka in Bosnien (Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch LXI. 1913, p. 18.).

déli irányban mintegy 7—8 km, szélessége 3—5 km. Középtáján a triász alaphegység egy gátja két közel egyenlő részre tagolja (5. ábra). Keletkezése kétségtelen beszakadásra vezethető vissza, amit a peremén levő triász rétegek hirtelen kiemelkedése is igazol. Különösen feltűnő, hogy a peremeken köröskörül a legerősebb zavargások mutatkoznak, melyek leginkább törésekben nyilvánulnak. E peremtörések mentén megismétlődött mozgások eredményezték a törések keletkezése előtt folgyűrődött alaphegység medencét szegélyező részleteinek erőteljesebb zavargását. A törések a medence keletkezésével egyidősek, de még az után is keletkeztek.

A medence legmagasabb szintjét 1000 m körül találjuk abban a tetemes vastagságú törmelékben, mely a környező képződmények anyagából származik. A durva törmelék után homokkövek, majd a nyugodt vízállásra utaló finomszemű márgák leülepedése következett. A lignittelepek az egykori partok közelében keletkeztek s így kiterjedésben nem nagy jelentőségűek. A beranei déli medence részlet, mely az egész Lim



5. ábra. Szelvény a beranei medencén keresztül  
 $t_3$  = középső triász; m = miocén; q = pleisztocén.

völgyét kitölti, általában valamivel alacsonyabb szintet mutat, mint az északi részlet. Ez a szintkülönbség utólagos lezökkenés, részben pedig a Lim eróziós működésének eredménye. A medence üledékeiben észlelhető dűlésváltozások a miocén édesvízi rétegek leülepedése után beállott fiatalabb törések jelenlétét igazolják.

A minden oldalról zárt édesvízi tónak lecsapolása a Lim-folyó útján történt s a beranei Lim-áttöréssel veszi kezdetét. Az áttörés a miocén után, illetve a pliocén elején történhetett s azóta mintegy 80—100 m eróziós szintűlyedésre vezetett. Amint az áttörés munkája végbe ment, kezdetét veszi az eróziós működés is, mely a medence üledékeinek jó részét elmosta s a déli medencerészletben, a Lim balpartján csak a magasabb részekben észlelhető foszlányát hagyta meg, míg a többit vastag kavicsrétegekkel borította. A medence lecsapolásának kezdetén a beranei medence képe a plavi, illetve a gusinjei medencék mai képéhez lehetett hasonló. Ezek a magasabban fekvő medencék csak később kaptak összeköttetést a Lim útján a beranei medencével. Az erózió munkája

a medencében nyugatról keletre haladt s a beranei Lim-áttörés kizárólag eróziós eredetű epigenetikus völgy.

Andrijevića környékén a paleozoikum általában déli dülést mutat, míg Berane vidékén már általában észak felé hajló rétegösszletben mutatkozik. A Lim völgyének ezen a szakaszán tehát egy antiklinálissal van nagyjában dolgunk, mely utólagos mozgásokkal részletekre tagolódott.

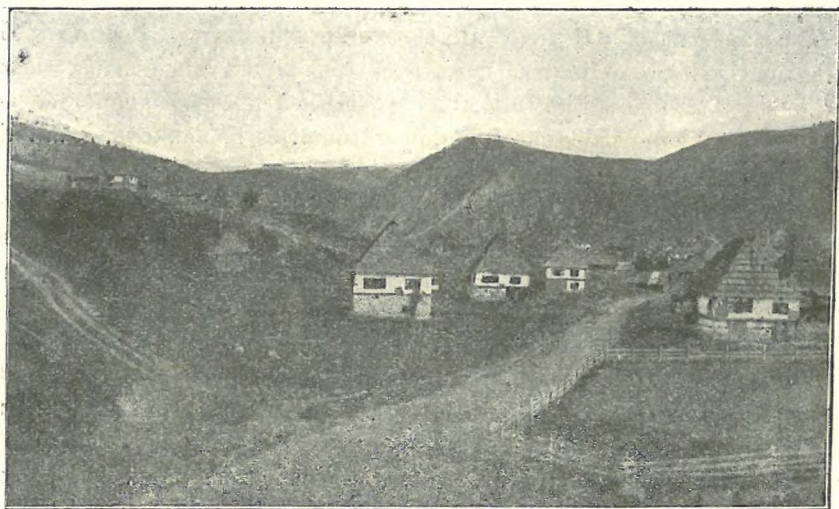
### Rožaj környéke.

Beraneból Rožajra vezető úton a miocén medence északi részén keresztülhaladva, a medence peremén Kula előtt sötétszürke, kalciteres guttensteini jellegű mészkő rétegeket észlelünk, melyeken  $14^h$  irányban gyüredezett felső werfeni lemezes rétegek vannak. Kulát elhagyva homokkövek, majd vörös palák jelentkeznek, melyek az alsó werfeni rétegek jelenlétére utalnak s fekvőjükben vörös gródeni jellegű homokkövek és konglomerátumok vannak. Az út további szakaszán a paleozoikum túlnyomólag homokkövekből álló rétegei előbb ÉNy  $20^\circ$  alatt, majd Vrbice falun át  $4^h$   $50^\circ$  alatt dülésben észlelhetők. A vízvásztó felé a fekete agyagpalák uralkodókká válnak, majd mészpalákba, végül fekete karbon mészkőbe mennek át. A Trpeze vízvásztójától fölfelé a paleozoos sötét mészköveket előbb ÉNy-i, majd É  $50^\circ$  alatt fekete mész- és agyagpalákkal váltakozva találjuk. Ezek a fekete mészkövek itt a tüzköves triázmészkő fekvőjében vannak és az utóbbiak egy darabon az útra lehúzódva, azokkal érintkeznek is. Az út további részén váltakozó D ( $30^\circ$ ) és ÉNy ( $30^\circ$ ) dülést mutató gyűrt paleozoikumban halad 1380 m körüli vízvásztón keresztül a Zamsrečtól délre, a Županica völgy 1074 m pontján levő csendőrállomásig.

Az egész útvonalat a paleozoikum szelid, lekerekített formákból álló térszine kíséri. Csak távol délen látszik a Smiljevica kimagasló mészkővonulata, valamint északon a Kruševica vonulata. Az utóbbinak egyik kiágazása 1320 m körül lehúzódik az útra, tüzköves triász mészkövek alakjában, melyekből a paleozoikum határán, közvetlenül az út mellett bővízü forrás fakad. Innen lefelé a paleozoikumot túlnyomólag vörös homokkövek és konglomerátumok képviselik, melyek valószínűleg perm korúak. Mielőtt a Županica völgyébe érénk, a csendőrállomás körüli térszín agyagos jellege élesen elüt a környezettől. Ezen a kis darabon gránitos anyagú *arkózás homokkő* bukkanik elő, melynek nyirokszerű málladéka szolgáltatja az agyagréteget. Utána az út mellett tovább is vörös konglomerátum, pala és kvarcit észlelhető, melyeket É felé fölállított helyzetű fillites palák váltanak föl. Rožaj előtt megjelennek a

vörös tűzköves triász mészkövek, melyben az Ibar itteni felső szakasza mély szurdokot formál. Rožaj a folyó két oldalán fekszik, három oldalról lenyesett felületű mészkővel környezve (6. ábra.).

Rožajtól északra a triásmészkövek nagy területen észlelhetők s összefüggőleg húzódnak dél felé a Zljev vonulatába. Az Ibar szurdokában a novipazari út mellett É 45° alatt dülő rétegekben láthatók. A világosabb vagy sötétebb szürke mészkövekben a *hydrozoák*, *spongiák*, *korallok* és *bryozoumok* kimállott maradványai kőzetalkotó mennyiségben észlelhetők s alárendelten crinoidea-nyéltagok és brachiopoda metszetek



6. ábra. Rožaj képe keletről.

is mutatkoznak. Ezeknek a kőzetalkotó szerves maradványoknak beható tanulmányozása e' jelentés kereteit meghaladja, a köztük leggyakrabban látható spongiomorpha- és heterastridium-félékre emlékeztető alakok<sup>1)</sup> s a vörös tűzköves rétegeknél fiatalabb voltak leginkább a középső- és felső-triász jelenlétére utal. Elterjedésük Rožajtól délre is nyomozható az ipeki úton, ahol a Zljev északi nyúlványaiban a Savina klisurán túl a palák megjelenéséig, sőt azon túl gyérebben még a Peklen oldalában is mutatkoznak.<sup>2)</sup>

1) FRECH: Die Korallenfauna der Trias (Palaeontographica XXXVII.).

2) DR. PAPP KÁROLY professzor úr, a triászkorallok tapasztalt ismerője ezt a korallfaunát biztosan triásznak tartja. Köszönettel kell még kiemelnem, hogy dr. FR. TRAUTH, a bécsi udvari gyűjtemény asszisztense, az általam küldött néhány

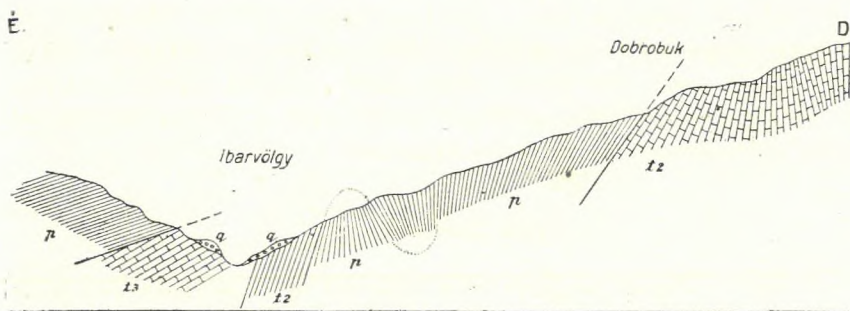
A novipazari úton a triász mészkövet a paleozóos palák szakítják meg, majd Bjelaerka felé kvarcporfir mutatkozik. Észak felé a Vrsanje tűzköves szürke triázmészköve ÉNy-i dűlésben 1550 m körül kiemelkedő magaslatot formál. Ennek a magaslatnak ÉK-i alján a felső werfeni jellegű lemezes mészkövek és palák bukkannak ki fekvő gyanánt D-i  $45^\circ$  alatt, majd ÉNy-i—DK-i csapásban fölállított rétegekben Grižice felé tovább is nyomozhatók. Grižicétől északra porfirrittal váltakozik, mely a Bašanska völgy felső szakaszát kitölti. A völgy nyugati oldalán a paleozóos palák, homokkövek és konglomerátumok bukkannak elő, melyekben Bašča Selonál, a malom mögött fehér kvarcporfir-áttörés látszik. Följebb vörös paleozóos homokkő és konglomerátum után felső werfeni palás mészkövek DNy  $45^\circ$  alatt következnek. Ezekre Lomnica felé guttensteini jellegű sötétszürke mészkövek települnek, míg délen a mészkövet elhagyva, kis porfirított után, a triász fekvője gyanánt DNy-i dűlésben előbukkanó paleozóos konglomerátumot és homokkövet találunk Klenac faluig. Klenacon túl a triázmészkő dolinás-karsztos térszine Rožajig nyomozható. 1150—1200 m magasságig 1—2 m széles egyenesre nyesett lapos plató jelleget mutat, mely durva szögletes törmeléssel van fődve. Ez a térszin az Ibar-völgynél idősebb s a rajta levő törmelék leginkább a környező magasabb hegyek olvadékvizeinek anyagából származtatható.

Rožajtól nyugatra az Ibar-völgy déli oldalán a felső werfeni palás és lemezes mészkő K—Ny-i fölállított rétegekben látszik a völgy északi oldalán említett magasabb triász mészkő fekvője gyanánt (7. ábra). A werfeni rétegek keskeny sávja után dél felé a paleozóos palák és homokkövek hasonló csapású gyűrt rétegösszlete következik, amely a Smiljevica planina széles mészkővonulatának aljáig, mintegy 1450—1500 m körüli magasságig nyomozható. Az érintkezésnél a paleozoikum Dobrobuk albán nyári falu fölött ÉK-i dűlésű, míg a felső werfeni lemezes mészkő É  $45^\circ$  alatt hajló rétegekben észlelhető. A werfeni rétegek erős gyűrődést mutatnak s egy kisebb kvarcporfir áttörés észlelhető bennük. A Smiljevica triászvonulatának werfeni rétegei ezen a szakaszon, tehát a paleozoikum alá húzódnak. Ez a rátolódás a főntebb említett novipazari szelvényben is észlelhető, míg a közbeeső ipeki úton csak diszkordanciában nyilvánul.

A rožaj—ipeki úton, mely a Zljeb hágóján vezet, a terraszok törmelékes szintjeit elhagyva, a főntebb említett szürke *hydrozoákkal*, *spon-*

darabot lekötélező szívélyességgel volt szíves megvizsgálni s futólagos vizsgálata alapján egyebek között a Lovćenről leírt Lovćenipora-félék jelenlétét állapította meg. (Lásd GLATTINI idézett munkáját.) Ezek is a felső triáskort bizonyítják.

giákkal és korallokkal közetalkotó módon teli triász mészköveket K-i 45° dűlésben érjük és DK és K-i változó dűlésben átlagos 30° alatt mintegy 1450 m magasságig nyomozhatjuk. Az itteni török temetőnél a mészkövet diabáz, radiolarit és paleozoós homokkő váltják föl s K-i 20° dűlésben EK—DNy irányban húzódnak a Smiljevica mészkővonulata alá. A paleozoikum ezen a részen is a triászra tolódottnak látszik. 1509 m után szerpentin és arkózás homokkőbe jutunk, majd egy darabon újból a paleozoós palák láthatók. A szerpentin nincsen a mészkő fölött, mint NOPCSA említi OESTREICH nyomán,<sup>1)</sup> hanem annak fekvőjében, mivel É20° alatt dűlő fehér dolomit és táblás-palás werfeni jellegű mészkövek váltják föl, majd 1620 m körül ugyanilyen dűlésben újból paleozoós homokkő és szerpentin radiolarittal mutatkozik 1730 m körüli hágóig. A hágón túl egy darabon



7. ábra. Szelvény az Ibar-völgyön át Rožajtól nyugatra.

p = paleozoikum; t<sub>2</sub> = werfeni rétegek; t<sub>3</sub> középső triász; q = pleisztocén.

a szerpentin és triázmészkő határán vezet az út lefelé s a szerpentin elhagyva a Zljev triászvonulatába jutunk. A világosszürke, vörös részekkel tarkázott mészkő a Rožaj körül észlelt korallokkal és hydrozoákkal van tele, nagy ritkán brachiopodametszetek is mutatkoznak. A Savina klišurán keresztülhaladva különböző, előbb DNy 50°, majd 50—30° alatt dűlő rétegeit látjuk. A szurdokból kiérve a kövületnyomok gyérülnek s nemsokára 1770 m körül végetér a mészkő is. Itt újból a paleozoós palák előbb DNy 40° alatt, majd É felé fölállított helyzetben bukkannak elő és ÉK—DNy csapásban fölállított és gyűrt rétegösszletben egészen az ipeki medence széléig 700 m körüli magasságig nyomozhatók.

Rožaj környékén az elmondottak alapján erősen gyűrt paleozoós rétegösszlettel elválasztott északi és déli triázmészkővonulatot lehet meg-

<sup>1)</sup> NOPCSA: Földtani Közöny, 1916. p. 231.

különböztetni. A két vonulat keleten az Ibar szurdokán át egyesül. A közbeeső paleozóos rétegek helyenként a mészkőre tolódtak. Ilyen reátolódást észlelhetünk a Smiljevica északi peremén, mely az Ibar balpartjára is áterjed a novipazari úton észlelt szelvény tanúsága szerint. Ugyanitt még egy pikkelyes szerkezetű reátolódás is mutatkozik. Ezek a reátolódások a lazább, kevésbé ellenálló palaeozoikum és a rajta települt merev triász tábla együttes gyűrődése alkalmával keletkeztek az egyenlőtlen ellenállás eredménye gyanánt. A nagy kiterjedésű mészkővonulatban előbukkanó paleozoikum mindenütt ilyen kipréselődés következménye.

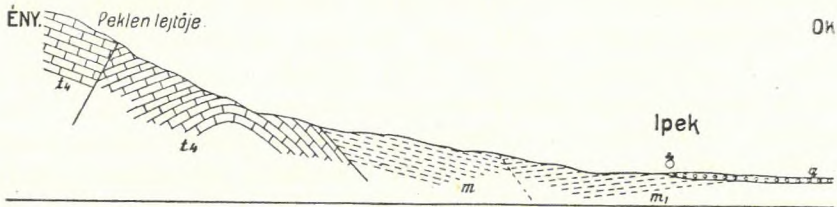
Az Ibar völgye túlnyomólag eróziós eredetű, noha Rožajtól keletre a mészkő a balparton északi, a jobbparton nyugati dülésben észlelhető. Ezen a szakaszon, ha van is a szurdokot preformáló törésvonal, a legtöbb helyen a völgy mégis az erózió munkájának eredménye. Az eróziós működés beszédes tanui a mindkét oldalon látható sziklaterraszok és a nagy magasságban törmeléssel fődött térszin. A terraszok szintje fölött még egy helyi törmeléssel fődött 1200 m körüli térszint észlelhetünk, melynek törmelékében esetleg a beranei miocén medence üledékével egykorú teresztrikus képződményt láthatjuk.

### Ipek környéke.

A Zljeb—Peklen és Koprivnik egyesült triázmészkővonulatának lábánál, az alaphegység hirtelen leszakadásával szegélyezett medence peremén van Ipek. A medence vastag pleisztocén kavicsstakarója alatt a beranei miocénüledékekkel azonos képződményeket találjuk *Pinus holothana* UNG. és *Glyptostrobus* sp. maradványokkal; *pisidiumokkal*, *planorbisokkal*, melyek a beranei előfordulással teljesen azonosak. Közvetlenül a város közepén egy lignitkibúvás is látható. A város nyugati szélén ÉNy 20—25° alatt dülő márgás rétegek között 2—3 m vastagságú palás lignit fejtés alatt is áll. E miocén rétegek átlagos dülése ÉNy-i. A Peklenre vezető úton utólagos törésekre utaló zavargásokat is észlelünk, amennyiben a rétegek előbb É 45°, Ny 60°, majd 10—15° dülésben láthatók. A legmélyebb rétegeket itt is, mint a beranei medencében aprószemű laza törmelék szolgáltatja, mely kövületes márgákkal váltakozó laza homokkőbe megy át, majd a márga állandósul s lignites zsinórokat és telepeket tartalmaz. A medence peremét alkotó alaphegység époly hirtelen emelkedik ki, mint a beranei. Az ipeki miocén azonban 800—850 méternél magasabbra nem nyúlik. Az alaphegység közel észak-déli irányú törésben szakadt le a medence felé. Novoselonál közvetlenül a paleozóos palák, majd a Zljeb mészkőnyúlványa, Ipektől délre pedig serpentin szolgáltatják a miocén partvonalat. Ipektől északra Bresnik fölött a Zljeb déli lejtőjén

világosszürke mészkőben nori jellegű *megalodusok* észlelhetők. E mészkövek fekvőjében Lipa község alatti völgyben zöldes tufitos palák és D-i 60° dőlésű radiolaritok bukkannak elő, amelyeken a megalodusos mészkövek diszkordánsan felepelülnek. A medence pereme felé a tűzköves vörös foltos mészkő különböző dőlésben észlelhető. VIQUESNEL és BOUÉ a Zljob vonulatából hippuritest emlitenek; az általam észlelt részek kizárólag triász jellegűek.

A Peklen oldalában 10<sup>h</sup> 25° alatt érjük a medence peremét szolgáltató szürke triázmészköveket, melyeket fölfelé haladva DK 45°, Ny-i és ÉK-i irányban fölállított előbb sötétszürke, majd világosabb szürke kifejlődésű rétegekben nyomozhatunk (8. ábra). VIQUESNEL a Peklenről egyenlőtlen teknőjű „*isocardia*”-kőbelet említ, amely talán megalodus lehetett,<sup>1)</sup> noha ezen a részen megalodusok nyomát nem észleltem. Kövületek közül gyér korallnyomok mutatkoznak, majd 1150 m körül egy



8. ábra. Az ipeki medence peremének szelvénye.  
L<sub>4</sub> = középső és felső triász; m = miocén; q = pleisztocén.

mészalgákkal teli szintre bukkanunk, melynek kőzete kissé kovás-sejtes kifejlődésű. Elvértve crinoideák és csiganyomok is észlelhetők. Ezeket a rétegeket a tetemes nagyságú valószínűleg a dinaridákra jellemző *teutloporrella* nembe tartozó mészalgák alapján PIA nyomán<sup>2)</sup> középső triászbelieknek vehetjük s a wettersteini rétegekkel azonosíthatjuk. Följebb az algás rétegek között sajátos sejtes-likacsos breccsás részek mutatkoznak, melyek vörös és szürke triázmészkő darabokat tartalmaznak s ezeknél fiatalabbnak tekinthetők. Leginkább abráziós keletkezésre utalnak. A fölöttük levő rétegek világosabb mészkövek csiganyomokkal s *ellipsactinia*-maradványokkal a tithon jelenlétét bizonyítják.

A rétegek előbb meredek déli, majd DNy-i 20—50° dőlésben észlelhetők. Mintegy 1450 m körül, a Stubele Vogelee fölött levő gerincre érve a meredek déli dőlésű mészalgás, csiganyomokat mutató mészkövek fek-

<sup>1)</sup> VIQUESNEL: i. h. p. 84.

<sup>2)</sup> PIA: Neue Studien über die triadischen Siphoneae verticillatae. (Beitr. z. Paläont. in Geol. Öst.-Ung. XXV. 1912.) p. 37.

vőjében a paleozóos palák bukkannak ki, melyek a Šušica völgyébe áthúzódnak. Ezután az oldalban tovább vörös tűzköves mészköveket és közbeletpült vörös és zöld radiolariás palákat érünk D-i 50° alatt, majd a felső werfenivel azonosítható palás-lemezes rétegek következnek. Az utóbbiak a Stubele Vogeles völgyén lefelé ÉNy-i dűlésben zavart településben s a Pečka Bistrica völgyének szurdokában is nyomonozhatók a világosszürke mészkövek fekvőjében, de itt már D-i dűlésben. A völgy további szakasza a triázmészkőben mélyen bevágódott, szurdok jellegű, két helyen szerpentin is kibukkanik.

A Peklen mészköve egységes vonulatban nyomonozható dél felé a Koprivnik gerincén Dečani felé. A medence peremét azonban itt már a szerpentin foglalja el, nagy kiterjedésben szegélyezve a triászvonulatot Ipek és Dečani között.

A Zljeb—Peklen—Koprivnik vonulatban az egész triász sorozat jelenlétét föltételezhetjük, az egyes szintek pontosabb megállapítása azonban a kövületek elégtelen volta miatt futólagos észleléseim alapján kivitethetlen. A vonulatban észlelhető eltérő dűlések, valamint a különböző emeletbe tartozó rétegek több törésvonalra utalnak. A Zljeb felső-triász-rétegeinek északi dűlése és a Peklen déli dűlésű középső triásza között egy ÉNy—DK irányú törésvonal halad a közbeeső palozoikum határán. A vonulatban résztvevő triász-képződmények nagy vastagságát a vetődések mentén meegismétlődő rétegsor teszi érthetővé. A triázon kívül a felső-jura is résztvesz ebben a mészkő-vonulatban. Hogy vajjon a Zljeb mészkövében a felső-kréta is benne van, amint az Boué hippurites-leletei alapján föltételezhető volna,<sup>1)</sup> azt az általam bejárt részekre vonatkozólag tagadásba kell vennem.

A medence, melynek nyugati peremén Ipek fekszik, kelet felé Szerbiába, délen Macedóniába is átterjed. Ezt a nagy kiterjedésű Metohija medencét<sup>2)</sup> az ipek—mitrovicai úton harántoltam. Ipektől kezdve a medenceüledékeket vastag pleisztocén és holocén kavics borítja, melyben a folyók mélyen bevágódtak. Rákos közelében fehér márgák, édesvízi mészkövek, édesvízi kovasavas üledékek váltakozó rétegsora tűnik elő lankás Ny-i és DNy-i dűlésben. A rétegek főként *hydrobiákkal* és *uniokkal* vannak tele. Ipeknél a medence szintje 500 m körüli magasságban van, Gjurakóc táján a legalacsonyabb 400 m alatti térszint mutat, míg Rudnik felé állandóan emelkedik s legnagyobb magasságát 800 m körül éri el. Ez a magasság meghaladja az Ipeknél az alaphegységre települt medence-

1) BOUÉ: p. 54.

2) CVILJIĆ: Dinarisch-albanische Scherung, p. 445.

üledékek 750 m körüli legnagyobb magasságát. Rudnik előtt és után a medence édesvízi üledékeinek települése összetöredezésre utal s a medence-mélyebb szintje valószínűleg ezzel kapcsolatos lezökkenés következménye. Viszont a vastag kavics és törmelék fölhalmozódás éppen ezeken a mélyebb részekben megújult föltöltődést bizonyítja.

Nem messze Rudnik után a medence keleti szélét elérjük s közel E—D-i csapásban erősen gyűrt flis márgapalák, homokkövek következnek, melyekre az édesvízi rétegek diszkordánsan települnek. Klina után a flist újból a medence édesvízi üledékei váltják föl, majd a flis gyűrt rétegeiben szürke mészköveket észlelünk, melyek rétegzetlenek, szabad szemmel látható kövületeket nem tartalmaznak. E klasztikus szövetű mészkövek csiszolatában a szerpentin és zöldkővek törmeléke is fölismerhető; szerves maradványok közül *miliolinák*, *textulariák* és bizonytalanul *orbitolites* metszetek mutatkoznak benne, melyek a flis kréta korát igazolják. Észak felé az Ibar-vidék és Novipazar között észlelhető flisvonulatban KOSSMAT a közbetelepült rudistás mészkövek alapján a flis felsőkréta korát állapította meg,<sup>1)</sup> amit az itt említett flisrétegekre is elfogadhatunk.

Trnava után szerpentin bukkanik elő, mely kétségtelenül a flisbe van gyűrve, mivel a flisrétegek anyagában levő törmeléke ezeknél idősebb korra utal. A fentebb említett területen KOSSMAT határozottan megállapította a kréta-flisnek a szerpentinre transzgredáló voltát is. A nitrovicai úton a flisbe gyűrt szerpentinnel együtt szürke mészkövek is jelentkeznek, amelyeket a szerpentinnel együtt gyűrt triász mészköveknek tartok. Ilyen begyűrt szerpentin-mészkőrészlet többször ismétlődik a flisben, míg végre a mitrovicai medence szélén a flis eltűnik a vastag törmelék alatt. A szerpentin és mészkő határán Lustra mellett savanyúvízforrás is fakad.

E nagy medencét kitöltő édesvízi üledékek korának megállapítása fölöttébb nehéz, mert a bennük található fauna biztos útmutatást nem ad. Az analógiák alapján eszközölt összehasonlítások sem vezetnek egyelőre célra, mivel a dinaridák területén és a Balkán felsorolt egyes helyein hasonló medencék nagy számban vannak ugyan, de ezek azonos üledékei és ösföldrajzi viszonyai még részleteikben tisztázatlanok s főként a kormegállapításhoz szükséges egységes vizsgálatot nélkülözik. A délebbre levő üszkübi medencéből leírt édesvízi faunából BURGERSTEIN sem tudott közelebbi kormegállapítást eszközölni<sup>2)</sup> s erre vonatkozólag újabban

1) KOSSMAT: Bericht über eine geol. Studienreise etc. p. 164.

2) BURGERSTEIN: Beitrag zu Kenntniss des jungtertiären Süßwasser-Depots bei Ueskueb. (Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt, XXVII.) 1877.

OESTREICH sem közöl részletesebb adatokat.<sup>1)</sup> Legújában KOSSMAT idézett munkájában az északabbra eső sjenicai és tutinjei medencék teljesen azonos üledékeit ismertetve, szintén csak azok fiatal harmadkori voltáról emlékezik meg s a medencék kovasavas márgáinak, chalcedon és achát kiválásainak keletkezését a harmadkori vulkáni hatásokra vezeti vissza.

A Metohija medence üledékeiből VIQUESNEL<sup>2)</sup> *Mytilus balanicus* DESH.,<sup>3)</sup> *Buccinum bacatum* BAST. var. és *Paludina Viquesneli* DESH.-fajokat említi, melyek a későbbi irodalom kormegállapításainak alapjául szolgáltak. Ipek közvetlen környékén, a medence peremén levő rétegek kifejlődésben és szerves maradványokban a beranei medenceüledékekkel teljesen megegyeznek, ellenben a mitrovicai úton észlelt édesvízi mészkövek, aragonitok és hidrokvarcitok mását sem az ipeki medenceperem, még kevésbé a beranei medencében nem találjuk. A kormegállapításra nézve igen fontos annak a ténynek tisztázása, vajjon a medencét kitöltő összes képződmények egységes rétegösszletnek tekintendők-e vagy sem. Erre nézve, sajnos, biztos megfigyeléseim nincsenek, miért a fentebb említett különbségen kívül, mely a medence peremén és belsejében észlelhető üledékek kifejlődésében mutatkozik, még főlemlitem azt is, hogy sem a beranei medencében, sem az ipeki peremen észlelt üledékekben congeriákat nem találtam.<sup>4)</sup> Lehetséges, hogy a medence belsejében levő kovasavas és aragonitos üledékek a Mitrovica környéki trachit-riolit kitérések közelségével magyarázhatók, míg azok távolabb, az ipeki medenceperem felé már nem éreztették hatásukat. Rudnik környékén különben melegvízi források ma is fakadnak.

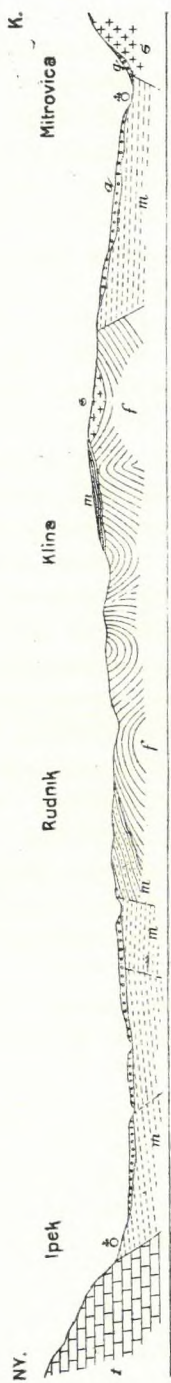
A Metohija medence legmagasabb része a Rudnik körüli 800 m térszin arra utal, hogy az egykori medence partvonalai itt is elérhették az 1000 m körüli magasságot, mint a beranei medencében. Nyugat felé, mint láttuk, kétségtelenül leszakadás határolja, ellenben keleti partvonala valószínűleg egyszerűen abráziós eredetű, amit a flisre transzgredáló üledékeiből következtethetünk (9. ábra). CVJIĆ szerint a medenceüledékek a miocénbe és pliocénbe tartoznak s pleisztocén és jelenkori három magas

1) OESTREICH: Beiträge zur Geomorphologie Makedoniens (Abh. der geogr. Ges. in Wien IV.) 1902.

2) VIQUESNEL: p. 88. pl. XX. Fig. 7. A *P. Viquesneli*-re különben NEUMAYR is hivatkozik *Vivipara Viquesneli* ARCH. néven (Beitr. z. Kenntn. foss. Binnenfauna VII. Die Süßwasserablagerungen im südwestlichen Siebenbürgen. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt XXV. 1875. p. 415.)

3) Sajtóhiba *M. balanicus* DESH. helyett.

4) Dr. PÉCSI ALBERT, aki ezen a részen földrajzi szempontból utazott, közölte velem, hogy Ipektől keletre Zlokučan körüli rétegekben nagyon sok „kecskekörmöt” látott. Az általa gyűjtött alakok között dr. SCHRÉTER ZOLTÁN a *Cong. ornithopsis* és a *Vivipara Viquesneli* alakokat ismerte föl.



9. ábra. Vázlatos szelvény a Metohija medencén keresztül Ipek—Mitrovica között.

f = triász mészkő; m = miocén; s = serpentin; q = pleisztocén.

terraszt formáló kavicslepelével vannak fődve.<sup>1)</sup> A medenceüledékek korára vonatkozó utalások vannak NEUMAYR munkájában, aki azokat határozottsággal a felső paludinás rétegekhez sorolja.<sup>2)</sup> STEFANI a BOUÉ által említett *Dreissensia triangularis* és *Melanopsis Martiniana* alapján e rétegek korát felső miocénnek veszi, táblázatában azonban felső-miocénbe csak az ipeki „congériás“ (!) rétegeket sorolja kérdőjellel, míg az ipeki „viviparás“ rétegeket a pliocén levantei emeletébe teszi.<sup>3)</sup> ANDRUSSOW az összes medenceüledékeket első pontusi emeletébe sorolja, míg BUKOWSKI levantei korúaknak tekinti azokat.<sup>4)</sup> OPPENHEIM a *Vivipara Viquesneli* D'ARCH. levantei korát szintén elfogadja.<sup>5)</sup> NÓPCSA a medencét egyszerűen pliocénnek jelöli térképén. (Földtani Közöny, 1916.)

Legújabban PAVLOVIĆ foglalkozott behatóan a Metohija medence üledékeinek faunájával,<sup>6)</sup> mely Prizren környékéről, Orehovácról származik. Vizsgálatai alapján arra a következtetésre jutott, hogy a fauna kétféle réteg jelenlétére utal, még pedig első pontusi és levantei emeletekre. Reáutal a metohijai medence faunájában a congériák és limnocardiumok hiányára, az uniok és viviparák tömeges jelenlétével szemben, ami tudvalevőleg a levantei emelet faunájának jellege. Utal továbbá arra, hogy a fauna kizárólag új alakokból áll ugyan, mégis a székelyföldi levantei rétegek faunájával nagy hasonlatosságot mutat.

A beranei medenceüledékek korviszonyának vizsgálatában reámutattam arra, hogy ezek az édesvízi üledékek, az idősebb kort igazoló növényektől eltekintve is, a pliocénál szükségképpen idősebbek. Minthogy az ipeki és beranei rétegek azonosságához semmi kétség nem férhet, s mivel a pliocén-pontusi rétegek kifejlődése északabbra, Szerbia Száva melléki részén egészen más s a magyarországiakkal közös vonásokat mutat, délen pedig Albániában és Görögországban tengeri jellegű, illetve édesvízi kifejlődésben szintén a bécsi medence képződményeivel azonosít-

1) CVIJIĆ: Dinarisch-albanesische Scharung, p. 444.

2) NEUMAYR: Über den geologischen Bau der Insel Kos und über die Gliederung des jungtertiären Binnenablagerungen des Archipels. (Denkschr. d. k. k. Ak. d. Wiss. Wien. mat. nat. Kl. XL. 1880.)

3) C. DE STEFANI: Les terrains tertiaires supérieurs du bassin de la méditerranée. (Annales de la soc. géol. de Belge XVIII. mém. 1891.)

4) BUKOWSKY: Levantinische Molluskenfauna von Rhodus. (Denkschr. d. k. k. Akad. d. Wiss. Wien. mat. nat. Kl. LX. 1893.)

Lásd: összehasonlító vizsgálatok a *Viv. Viquesneli* nemű hovatartozását illetőleg p. 270.

5) OPPENHEIM: Beiträge zur Kenntniss des Neogen im Griechenland. (Zeitschr. der deutsch. geol. Ges. 1891.) p. 407.

6) PAVLOVIĆ: Beiträge zur Fauna des Tertiärablagerungen im Alt-Serbien. (Annales géol. de la péninsule Balcanique VI. 1908, p. 21—23.)

ható, azért ezek az eltérő kifejlődésű rétegek *pliocénkorúak* nem lehetnek. A Metohija medence ipeki üledékei tehát miocénkorúak. Ha az egész medencét kitöltő üledék egységesnek vehető, úgy az egész medence is csak miocénkorú lehet, ellenkező esetben elfogadhatjuk a medence közepe felé észlelhető, némileg eltérő képződmények korául PAVLOVIĆ pontusi, illetve levantei kormeghatározásait. Az utóbbi, valószínűbb esetben olyan medence ez, melyet több egymásra következő emeletben édesvízi tó töltött ki.

Mint fentebb láttuk, a Rožaj környéki mészkő és palavonulat pikelyes szerkezetet mutat. Ipek környékén a triász mészkővonulat az uralgó s átlagos ÉNy—DK-i csapású vonulatában inkább törésvonalak észlelhetők. Ezeknek egyike hosszanti irányban a Zljev déli lejtőjén nyomozható ÉNy—DK-i irányban, a rožaji áttolódási vonalra merőlegesen. Egy másik törés a Peklen vonulatot szeli át közel hasonló irányban. A hegységnek a medence felé való hirtelen leszakadása szintén törésvonalak mentén történt.

### Rétegtani és hegyszerkezeti összefoglalás.

A bejárt terület fölépítésében résztvevő képződmények pontosabb rétegtani vizsgálatát nagyon megnehezíti a kövületek hiánya, úgy hogy az egyes képződmények fölismerése leginkább az analógiák segítségével válik lehetővé. Mint láttuk, a terület fölépítésében a paleozoikum, a triász és a kréta-eocén flis, különböző kitörésbeli kőzetek, miocén medenceüledék és terraszképződmények vesznek részt.

A legrégebb képződmény a pala, arkózás homokkő, kvarcit, konglomerátumból álló paleozoos rétegösszlet, mely tetemes vastagságú. Korának pontosabb megállapítása nagyon nehéz, de kifejlődése fiatalabb paleozoikumra, leginkább karbonra utal. A közbetelepült fekete crinoideás mészkövek, melyek a mateševo—andrijevicai úton s a Kom vonulatában észlelhetők, legjobban azonosíthatók azokkal, melyeket SCHUBERT a Velebitből és Dalmácia déli részeiből is említ<sup>1)</sup> s NOPCSA az északalbán tábla összetételében is kimutatótt.<sup>2)</sup> Ugyanilyen kifejlődésben találhatók a legrégebbi alaphegység tagjai gyanánt, Boszniában is.<sup>3)</sup> Minthogy a Kom vonulatának fekete mészkőjében bizonytalan *schwagerina*-metszetek van-

1) SCHUBERT: Die Küstenländer Österreich-Ungarns. (Handbuch d. region. Geologie 1914. 16. Heft, V. 1a.) p. 2.

2) NOPCSA: Zur Stratigraphie und Tektonik des Vilajets Skutari in Nordalbanien. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt LXI. 1911.) p. 241.

3) KATZER: Geol. Führer durch Bosnien und die Hercegovina, p. 9.

nak, azért a felső-karbon jelenlétére következtethetünk. A triász felé azonban közvetlen átmenet van a werfeni palákba s helyenként vörös konglomerátumok és homokkövek a perm jelenlétét is bizonyítják.

A triász nagy vastagságú rétegösszlete megfelelő kövületek hiányában még nehezebben színtezhető. Kifejlődésében leginkább a boszniai és dalmáciaival egyezik s közelebbi tagolását MARTELLI-nál találjuk, akiknek megállapításait főbb vonásaiban megerősíthetem. Az alsó-triászt a werfeni rétegek képviselik. Mélyebb rétegeik csak kevés helyen ismerhetők föl határozottan, legalább is jellemző tarka paláik alakjában. Jelenlétükre inkább a települési viszonyokból következtethetünk, amennyiben a paleozóos palák éles határ nélkül mennek át a felső werfeni palákkal váltakozó lemezes mészkőbe, melyet sok helyen lehet észlelni, *Myophoria costata* és *gervillea*-tartalmú rétegösszletben. Ezek a rétegek gumós-szalagos sötétszürke mészkövek alakjában az anisusi emeletbe is átmennek s a guttensteini mészköveket képviselik.

A középső triászt világosszürke kalciteres mészkövek képviselik, melyekhez vörös gumós, tűzköves ammonites-tartalmú s Boszniában, Dalmáciában elterjedt s Montenegróból és Albániából is kimutatott bulogi rétegek következnek. Faunájuk alapján a trinodusos szintet képviselik, de a ladini emelet alsó részét is magukba foglalják. Felső rétegeik mindinkább tűzkövesek, majd rétegezett vörös, szürke és zöldes radiolaritba mennek át, melyek márgás-palás rétegekkel váltakozva a wengeni rétegekkel azonosak. A Peklen gyroporellás mészkövei valószínűleg a fekvőjükbe tartoznak, a recoaró mészkövekkel azonos szint gyanánt. Erre következnek a Rožaj-környéki korallós-hydrozoás mészkövek, végül a megalodusos szürke mészkövek nori-rhāti emeletek képviselői gyanánt zárják le a sort.

E hézagos összeállításból kitűnik, hogy a terület nagy vastagságú triász rétegösszlete túlnyomó részben mészkőből áll s leginkább a boszniai és nyugat-szerbiai kifejlődéssel egyezik.<sup>1)</sup> Föltűnő azonban, hogy a partvidéken, Dalmáciában, Albániában annyira jellemző tuffitrétegek hiányoznak vagy csak nagyon alárendelt szerepűek. A triász általános kifejlődése délalpesi jellegű.

A Peklen vonulatban észlelt ellipsactiniás mészkő a tithon jelenlétét bizonyítja.

A kitérésbeli kőzetek vizsgálatát dr. SZENTPÉTERY ZSIGMOND kolozsvári egyetemi magántanár úr lekütelező szívélyességgel eszközölte s eredményeit külön közleményben részletezi. A változatos kőzetfélések kitérése korára csak településükből lehet némileg következtetni. Paleozóos

<sup>1)</sup> KITTL: Geologie der Umgebung von Sarajevo. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien, LIII. 1903.)

rétegek között vagy részben a triász alján települ a diabáz és diorit, a triász között észleltem a porfirítot (Griziče, Bioče), a triász fekvőjében a kvareporfirt (Bjelačrkva) és a szerpentint (dunit, peridotit, amfibolit). Ezek az előfordulások korántsem elegendők kormeghatározásra, mert mint a szomszédos területek vizsgálatai bizonyítják, csaknem valamennyi kőzet a triásznál fiatalabb. A porfirít valószínűleg triászkorú. A szerpentinre nézve a mitrovicai út felső-kréta flisrétegeinek anyagából következtetve a krétánál idősebb, amint KOSSMAT a felső-krétának a szerpentin előfordulását az északboszniaival azonosnak találta és alsó-jurakorinak tartja. Területemen a szerpentin a triászárétegekkel együtt minden szerkezeti mozgásban résztvevő a mitrovicai úton a flisbe van gyűrve, a Koprivnik vonulatban pedig a triász fekvőjében van. Az utóbbi helyen azonban, mint alább látni fogjuk, két különböző szerkezeti egység reátoldásban érintkezik, tehát a szerpentin helyzete itt rendellenes.

A krétába csak az ipek—mitrovicai úton észlelt flis sorolható. Az ó-harmadkorba a MARTELLI által eocénnek tartott flis tartozik, mely már tulajdonképeni területemen kívül esik. A harmadkort itt csak a miocén elejére helyezhető medenceüledékek képviselik, melyeknek korviszonyait főntebb részletesebben ismertettük.

A pliocénbe kell helyeznünk a legmagasabb terraszokat, melyek fluviatilis kavicsokból állanak s a pleisztocénben is folytatódnak. Ezeknek rendszeres vizsgálatára nem volt alkalmam, csak a területre eső folyószakaszokon észlelhetőkre szorítkoztam. Úgy a Lim, mint az Ibar völgyében három jól fejlett terrasz látszik. Ezek vastag kavicsrétegeik anyagát a környező magas hegyvidék eljegesedett részeinek glaciális törmelékéből nyerték, jórészt tehát fluvioglaciális eredetű. Eljegesedett részeket a Kom északi és déli oldalán HASSERT<sup>1)</sup> és VINASSA DE REGNY<sup>2)</sup> mutattak ki. Az összefüggőbb magas mészkővonulatokban, így a Koprivnik—Peklen—Zljev és Smiljevica vonulatok északi oldalain egyes kisebb-nagyobb függő jegesek jelenlétére az arculatból lehet következtetnünk. Nagy kiterjedésű jegesek hiányában azonban a térszínen nem találjuk a jellemző glaciális formákat, sem a tulajdonképeni morénákat. A törmelék kizárólag folyóvizek útján nyert tovaszállítást.

A terület szerkezetére nézve általában a dinári gyűrődés sajátosságait állapíthatjuk meg. A triász rétegösszlet rendes fekvője a paleozoikum,

1) KOSSMAT: idézett munka.

2) HASSERT: Gletscherspuren in Montenegro. (Verh. d. 13. deutschen geographischen Tages zu Berlin, 1901.).

3) VINASSA DE REGNY: Tracce glaciali nel Montenegro. (Atti d. r. acad. Lincei sér. 5. vol. X, Reudicenti 1901).

amellyel együtt erős gyűrődést szenvedett. A tektonikus mozgások következtében a triász tábla összetöredezett s egyes szakaszokon ellenállóbb volta miatt egyes rétegek, így az alsó werfeni palák a paleozoikumon kipréselődtek. Ugyanígy magyarázható, hogy egyes mészkővonulatok között a paleozoikum helyenként a triászra tolódott (Rožaj). A redők tengelye közel K—Ny-i, a Metohija medence felé ÉK—DNy-i.

A rétegtani és szerkezeti viszonyok alapján területünk közvetlenül csatlakozik Bosznia és Szerbia határvonulataihoz, melyekben épűgy, mint itt, egy belső paleozóos-triászvonulatot és egy külső, amahhoz keleten hozzásimuló szerpentin-flisvonulatot különböztethetünk meg. Tovább nyugat felé már eltérő összetételű vonulatok következnek, amelyekben a jura és a kréta-eocén is résztvesz, úgy, hogy ezek jogosan különíthetők el önálló tektonikai egységek gyanánt. NOPCSA szerint Északalbánia, Montenegró és Rácorszag földtani fölépítésében öt szerkezeti egység különböztetendő meg, úgymint a partvidék, a Cukali területe, az északalbán tábla, a Merdita területe és a Durmitor-hegység takarója.<sup>1)</sup> A vizsgált Andrijevíca—Ipek közti területet NOPCSA a durmitori takaróhoz sorolja, míg a Mitrovica felé eső szakaszt a Merdita szerpentin-vidékéhez tartozónak véli. E megállapítást az elmondottak alapján s KOSSMAT említett legújabb vizsgálatainak tekintetbevételével általában találónak mondhatjuk. Az Andrijevíca—Ipek között észlelt földtani szerkezet legjobban a durmitori képződményekkel egyezik.

Az ipek—mitrovicai szakasznak és északi folytatásába eső hasonló fölépítésű vonulatnak a merditai szerpentin-vidékkel való megegyezésére már KOSSMAT is reámutatott. Ennek a tektonikai egységnek az előbb említett durmitori képződmények felé való elhatárolását NOPCSA szintén reátolódásban föltételezi, ami jogosult is, tekintve, hogy a triász mészkővonulat a szerpentin fedőjében észlelhető. Ez az áttolódási vonal Raja-tól északi irányban halad a Dečaninál észlelhető szerpentinvonulat mellett a Koprivniken át Ipek és Novavaroš felé. A két tektonikus egység érintkezésében a Zljeb—Peklen vonulat bonyolult szerkezetének kulcsát láthatjuk, melynek részleteiben való kinyomozása futólágos megfigyeléseimmel nem volt eszközölhető.

### A beranei és ipeki lignitről.

Földtani észleléseim lezárása előtt az utazás egyik főcéljáról, a hasznosítható anyagokról kell szólnom. A bejárt területen értékesebb

1) NOPCSA: Földtani Közlöny, 1916.

2) KOSSMAT: Bericht — p. 170.

anyagot nem találunk, csakis a beranei és ipeki lignitről kell megemlékezni a hasznosíthatóság szempontjából.

A fentebb leírt beranei medencében három helyen észleltem a medencét kitöltő édesvízi üledékben lignittelepeket. Budimlje felé vezető úton, Berane északi végén, a Lim jobbpartján, Budimlje község előtt, az út mellett s végül Pečnik községben, Beranetól délre. A lignittelepeket, melyeknek vastagsága az első két helyen összesen 2 m, Pečnikben átlag 1 m, mindenütt fekete, édesvízi kagylókkal teli agyagpala kíséri. A legsebbe kibúvás a budimljei, mely lejtős táróval kutatás alatt is áll. Minőségére nézve dr. EMSZT KÁLMÁN főgeológus-vegyész úr szíves elemzése szerint 6375 kalória, tehát kiváló minőségű lignitnek mondható.

A medence összes lignitkincsének becslésénél tekintetbe kell vennünk, hogy a telepek valószínűleg csak az egykori partok közelében vannak, míg a medence közepe felé kiemelkednek. A tulajdonképeni mennyiség megállapítása csak ezt a tényt teljesen tisztázó fúrásokkal volna eszközölhető. Tekintettel a medence kicsinségére a medenceüledékek összes vastagsága nem lehet nagyon nagy s a 100 métert alig haladhatja meg. A medence kicsinsége azonban, főként pedig a rendkívül nehéz közlekedési viszonyok nagyobbszabású üzem létesítését nem teszik indokoltá. A lignit helyi értéke azonban kétségbevonhatatlan.

A beranei lignit-előfordulásról MARTELLI munkája alapján a világszénkincséről szóló munka is megemlékezik.<sup>1)</sup>

Az ipeki lignit-előfordulás minőségileg gyengébb (4363 kal.) s noha vastagsága palás betelepülésekkel 2—3 m-re tehető, tehát a beraneit meghaladja, mégis jelentéktelenebb. Helyi értékesítésre ez is hasznosítható s a legegyszerűbb, félig külfejtésszerű módon most is művelik a város nyugati szélés levő kibúvásban.

A Metohija medencéből még több pontról ismertünk hasonló lignitkibúvásokat, de a helyi jelentőség és értékesíthetőség kereteit egyik sem haladja meg.

1) The coal resources of the World vol. III. p. 1901. Toronto 1913.

## 2. Földtani jegyzetek Montenegroból és Szerbiából.

KORMOS TIVADAR dr.-tól és JEKELIUS ERICH dr.-tól.

Jelentés a m. kir. földtani intézet 1917. évi balkánexpedíciójáról.

(20 képpel s egy földtani térképvázlattal a II. táblán.)

A m. kir. földtani intézet 1917. évi balkán-expedíciójának az a szekciója, melyben VADÁSZ ELEMÉR dr. és e sorok írói vettek részt, június hó 22.-én indult Budapestről Sarajevon és Cattaron át Cetinjébe, a montenegrói cs. és kir. katonai kormányzóság székhelyére.

Sarajevóban, hol utunkat megszakítottuk, KATZER FRIGYES dr. kormánytanácsos, a bosznia-hercegovinai földtani intézet vezetője szíves kalauzolása mellett megtekintettük az ottani, rendkívül szép múzeumot, melynek geológiai osztályában útnk szempontjából fölöttébb hasznos útbaigazításokat nyertünk. A szükséges hivatalos látogatások s a továbbutazáshoz szükséges okmányok megszerzése után megszakítás nélkül folytattuk utunkat Zelenikáig. Odaérkezésünk után másnap hajón Cattaroba s harmadnap a Lovčenen át gépkocsin Cetinjébe vezetett útnk.

A „fekete hegyek“ fővárosában hivatalos ügyek elintézése végett két napot kellett töltenünk, mely idő alatt a környéken rövidebb túrákat is tehattunk. Június 30.-án végre útra keltünk az ország belseje felé. Előbb postautón, majd teherszállító gépkocsin utaztunk a Skodra (Scutari)-tóba ömlő Rijeka folyó torkolatánál levő hasonló nevű városkába, majd innen Podgoricán, Bioče-n és Han Garančic-on át Han Mateševo hadtáppállomásra.

Cattaro-tól Mateševoig közös útnkon, a gyors iram miatt nem sok új megfigyelést tehattunk. De nem is volt ez célunk, minthogy a beutazott területnek ez a része régebben itt járt kutatók fáradozása révén Montenegronak geológiai szemponból egyik legismertebb vidéke. VADÁSZ dr. egyébként jelentésében rövid összefoglalást nyújtott e terület földtani viszonyairól, miért is az ismétlések elkerülése végett e tekintetben az ő ecsetelésére utalunk.

Han Mateševóban, hol a cetinjei katonai kormányzóság szíves intézkedése folytán expedíciónk kísérő személyzethez jutott, VADÁSZ dr., ere-

deti megállapodásunk értelmében, különvált, hogy Andrijevica—Berane—Ipek felé vegye útját, míg mi ketten a Tara völgyében Kolašinba mentünk.

A geológiai szempontból rendkívül érdekes Kolašin környékén közel egy hétig dolgoztunk, majd innen lovas karavánnal a vadregényes Tara-völgyben Ómontenegro határáig: Mojkovac-ig nyomultunk előre, ahonnan már a régi novipazari szandsák területén vezetett útunk tovább Šahovići-n és Grn. Kovren-en át Plevljére.

Plevljén és környékén nyolc napig tartózkodtunk, mely idő alatt figyelmünket elsősorban a plevljei szénmedence kiterjedésének megállapítására és geológiai viszonyainak kiderítésére fordítottuk.

Plevljén végezve, kelet felé haladtunk tovább és csakhamar elérve Újszerbia határát, Jabukán át a Lim völgyébe ereszkedtünk alá. Innen, Prijepoljéától egy darabon a festő ecsetjére méltó Lim-völgyben északi irányban, majd ismét keletnek, Novavaroš felé vezetett útunk.

Novavaroš-ból július 21.-én Ljubiš-on át Užicére, majd Košjeriçi érintésével Valjevoba indultunk. Azért választottuk ezt az útvonalat, hogy JEKELIUS múlt évi működési területével kapcsolatba jussunk. Valjevo-ban azután tulajdonképeni vándorútunk végétért, amennyiben innen már vasúton mentünk tovább, míg végre Lazarevacon s Obrenovácon át július 28.-án Zabreš-nél elértük a Szávát, amelyen átkelve hazai földre léptünk.

Szép és tanulságos útunk, sajnos, igen rövid ideig tartott. Főként azért fáljaljuk ezt, mert az idő rövidsége lehetetlenné tette a nagyobb kitéréseket főútvonalunktól, minek következtében sok olyan kérdés, amely további pár heti lenntartózkodás esetén megoldható lett volna, továbbra is kibogozatlan maradt.

Mielőtt még tulajdonképeni jelentésünkre áttérnénk, legyen szabad a montenegrói és szerbiai cs. és kir. katonai kormányzóságoknak Cetinjében és Belgrádban; a podgoricai, kolašini, plevljei, užicei és valjevoi kerületi parancsnokságoknak, továbbá a novavaroši és košjeriçi-i járásparancsnokságoknak és valamennyi útbaejtett hadtápállomás parancsnokságának a legtöbbszörire igen szívélyes fogadtatásért és a sokoldalú, hathatós támogatásért, melyben bennünket, illetve munkánkat részesíteni szívesek voltak, erről a helyről is legbensőbb, hálás köszönetünket kifejezni.

### 1. *Kolašin környékének földtani viszonyai.*

Expediciónk kiindulási pontján: Mateševo-nál ugyanazok a képződmények vannak jelen, amelyekben útunk a Tara völgyében már Han Garančić tájékától vezetett észak felé. Enyhe lejtőkkel jellemzett, jobbára

lomberdővel borított palavidék ez, melyen a Tara jobb partján jó kociút vezet Han Mateševo-ig. Túlnyomórészben sötétszürke, jobbára leveles palák uralkodnak itt, amelyek homokkő- és konglomerátum-padokkal váltakoznak s amelyekben helyenként sötétszürke, vagy fekete, kalciteres mészkő-közbetelepülések mutatkoznak. Ebben a képződményben vezet az út Mateševo-tól tovább Kolašinig is. A palában és homokkőben kövületeknek nyoma sincs, a mészkőpadok ellenben itt-ott *crinoidea*-nyéltagokat tartalmaznak.

A képződmény uralkodó csapásiránya ezen a vidéken Ny—K-i, mely azonban lokálisan, főleg É—D irányban sokszorososan eltér. A dőlés-irány uralkodóan északi, néhol azonban déli, sőt nyugati és keleti dőlés is megfigyelhető. Kolašin alatt, a Tarába NyDNy felől betorkolló Bistrica-patak völgyében messze fölfelé nyomozhattuk e képződményt. A rétegek itt általában ÉNy-nak, helyenként azonban É-nak dőlnek s itt ugyancsak pala az uralkodó kőzet, melyben több ponton fekete, olykor kalciteres és néhol *crinoidea*-maradványokat tartalmazó mészkőpadok lépnek fel.

A Bistrica-patak betorkollása előtt, Skrbuša házesoport alatt a Tara jobbpartján, az itt keletről jövő kis mellékvölgy torkolatán átvezető hídnál a pala közé települt mészkő kis antiklinálist formál.

A Kolašinnál DK felől a Tarába ömlő Požan-patak medrében, mely ottlétünk alkalmával majdnem teljesen száraz volt, a hordalék úgyszólván kizárólag e képződményből származik. A Požan-patak völgyében fölfelé, a keletről betorkolló első mellékvölgyecske északi partjában néhány fekete mészkőpad áll ki a pala közül, melyek KÉK felé dőlnek. Aprószemeses, cukros szövetű kőzet ez, melynek mállott felületén temérdek *crinoidea*-nyéltag, egyes *korállók*, *brachiopoda* átmetszetek és *csigák* (*Bellerophon* sp.) láthatók.

A Tara jobbpartján ez a képződmény a Plašnica-patak beömlése tájékán végződik, míg a balparton magában a Plašnica-völgyben is nyomozható. Utóbbi helyen, a Mojkovac felé vezető új sztratégiai úton Vratlo felé szintén homokkő- és konglomerátum-közbetelepülésekkel váltakozó palarétegeket találunk. Vratlo alatt, a Plašnica-patak jobbpartján előbb homokkő az uralkodó kőzet, majd Vratlo és Platina között közbetelepülten mészkősziklák következnek, melyekben *korállók* és *crinoideák* gyakoriak. A Plašnica-völgy fenekén és oldalain a szóbanlevő palakomplexus felfelé még jó darabon nyomozható.

A fentiekben röviden ismertetett s a mellékelt geológiai térképvázlaton körvonalozott palaképződményt a legrégebben itt járt szerzők közül KOWALEWSKY (17) s az ő nyomán BOUÉ (2) az *alsó-krétába* helyezték. TIETZE (36) és HASSERT (9) a paleozoikumba teszik e rétegek korát, míg VINASSA DE REGNY (41) a kor megállapításában tovább megy és *perma-*

*karbonnak*, illetve *permotriásznak* nevezi a szóbanlevő képződményt, megjegyezvén, hogy kövületek hiányában a kor még mindig bizonytalan. Kitűnik ez térképének szinkulcsából is, melyben ő a „paleozoós palák” megjelölést kérdőjellel alkalmazza és hozzáteszi, hogy részben *eocénflis*-ről lehet szó. Ugyancsak feltételelesen sorozza a paleozoikumba VINASSA a palák közé települt mészkőszirteket is.

NORCSA báró (28) „*paleozoikus-alsótriász*” jelzéssel illeti a szóbanlevő képződményeket, míg legújabban MARTELLI (25) részben az *alsó*-, részben pedig a *középső-triászba* sorozza azokat. MARTELLI ehhez azt a megjegyzést fűzi, hogy a palakomplexusban föllépő mészkőszirtek kövületeket nem tartalmazván, azok a szerzők, akik ezt a képződményt a paleozoikumba utalják, a palákkal való váltakozó településre helyezik a fősúlyt. Ez azonban szerinte nem ok arra, hogy a kérdéses komplexus korát a paleozoikumba tegyék, mert ilyen váltakozó település a környék alsó-triász rétegcsoportjában is előfordul.

Örömmel regisztrálhatjuk, hogy nekünk sikerült e képződmény korát illetőleg pozitívabb adatok birtokába jutni, melyek annak *paleozoikus* korát döntő módon bizonyítják. Bizonyítékaink erre vonatkozólag három csoportba foglalhatók össze.

1. A Požan-patak völgyében előforduló mészkőpadok kövületei határozottan paleozoós típusúak. Ezek szerintünk kizárják azt, hogy ez a mészkő, melynek a palákkal való szoros kapcsolata kétségtelen, perminél fiatalabb legyen.

2. A palacsoport, közbetelepült mészkőveivel egyetemben teljesen megegyezik a szerbiai hasonló képződménnyel, melynek mészkővében Valjevtól É-ra szintén *bellerophon*-ok fordulnak elő s mely eszerint, de megkülönböztetve is, minden kétséget kizárólag paleozoikus. Ugyanilyen fekete mészkő van a Komvonulatában is, melyből VADÁSZ jelentésében *Schwagerina*-nyomokat említ; Lóczy igazgató úr szíves szóbeli közlése szerint pedig a szerbiai hasonló mészkővekben *Neoschwagerina* is előfordul.

3. Kolašintól ÉNy-ra, a Plašnica-patak Platina fölött végződő mellékvölgyében (Velika ždrijelo) tisztán látható (1. a 2. ábrát), hogy a kérdéses palahomokképződmény jellemző kövületekben bővelkedő werfeni rétegek alatt fekszik, miért is alsótriásznál idősebb volta már ezért is kétségtelen.

Figyelembe véve mindezeket, valamint azt, hogy egyes, alárendel-

ten föllépő, kővületmentes *vörös homokkő-* és *konglomerátum-*kibukknások, melyekről a továbbiak során szólunk, a *perm*i rétegek (*verrucano*) jelenlétét is valószínűvé teszük, a fentiekben ismertetett, crinoideás mészkőpadokkal váltakozó, pala-, homokkő- és konglomerátum-sorozatot mi a *felső-karbonba*, illetőleg a *permokarbonba* véljük sorozandónak.

A Plašnica-patak első északi mellékvölgyében (Vka Ždrijelo) a felső-karbon pala fölött *konglomerátum* és *kvarcitpadok* települnek, amelyek nyilván a *perm*i (*verrucano*)-rétegeket képviselik.

Ezek fölött ugyanitt a térképünkön is kijelölt *werfeni palák* követeznek, szürke, lemezes mészkő-közbetelepülésekkel, mely utóbbiak meglehetősen sok kővületet tartalmaznak. Ezek közül

*Gervilleia* sp.

*Myophoria costata* ZENK. és

*Pecten* sp.

voltak a helyszínen<sup>1)</sup> felismerhetők, melyek e képződmény *alsó-triász* korát bizonyítják.

TIETZE (36) térképén az egész Plašnica-völgy, valamint a Bistrica-patak völgyének környéke is werfeni palaként van feltüntetve, mi azonban e képződmény ily nagy elterjedését Kolašin környékén nem igazolhatjuk.

HASSERT (9), ki a werfeni palákat TIETZE nyomán szintén kijelöli, megemlíti, hogy azokban kővületek nem fordulnak elő.

MARTELLI (25), mint már jeleztük, részben werfeni, részben pedig középső-triász rétegeket jelöl Kolašin környékének úgyszólván mindama pontjain, ahol a mi észleléseink szerint a felső-karbon (permokarbon) formáció fordul elő.

Kolašintól DK-re, a Požan-patak szárazzá vált medrét kutatva, itt-ott zöld *porfir*t-görgetegekre bukkantunk, melyek egyikében *piritesedés* nyomai látszottak. Ezek a görgetegek a völgy felső szakaszán szállban álló s már TIETZE térképén is kijelölt porfirittömbökből származnak, melynek közetpéldányai kolašini ládánkkal együtt elveszvé, azok itthon nem voltak vizsgálhatók. MANASSE (20), aki ezt a kőzetet elsőnek tanulmányozta, „nagyon savanyú, kvarctartalmú *dioritporfir*-nak“ minősítette azt. Ettől az előfodulástól KÉK-re, a Ključ (1929 m) keleti oldalán teljesen hasonló erupciós kőzet lép föl, mely MARTELLI (25) szerint az előbbivel teljesen azonos. Ő ezt a kőzetet *amfibolos, karcos porfir*t néven említi. A Ključ eruptivumának görgetett hőmpölyei a Kolašinnál jobb-

1) Kolašin környékén gyűjtött anyagunk — néhány darabot kivéve — sajnos, vasúti szállítás közben elveszett.

felől a Tara-ba ömlő Svinjača-patak hordalékában nagy mennyiségben található.

A Kolašin fölött ÉNy-ra levő Tara-hídon átmenve, a folyó balpartján vezető út fölött emelkedő meredek hegyoldal alján ÉNy felé dülő *karbonpalák* bukkannak elő, melyekre itt *szürke, helyenként vörös mészkőpadok* települnek. Ezekről később még szölünk. A hídtól D felé kb. 400 m-re mállott *erupciós kőzet* töri át a paleozóos palákat, melyekre a feltörés helyétől tovább D felé látszólag lepelszerűen ráborul. Az itt előla helyenként kibukkanó pala az érintkezés határán kontaktmétamorf hatások átalakító nyomait viseli magán.

A szóban levő erupciós kőzet, karbonpalák által meg-megszakítottan, a kolašini templommal szemközt lévő, mélyen bekanyarodó útrészletig terjed s az úthajlásba nyíló kis völgytorokban végződik. Ennek az erupciós feltörésnek — melyről az eddigi irodalom nem tesz említést — a kőzete, minthogy az innen gyűjtött kőzetmintáink elvesztek, sajnos, nem volt közelebről meghatározható. Valószínű azonban, hogy az előbb említettekkel egyidős erupcióval van dolgunk, melynek a kőzete nyilván szintén valaminő *porfirit*.

A továbbiak során látni fogjuk, hogy míg e porfiritek a karbon (permokarbon) formációt s a werfeni rétegeket áttörik, addig a középső- és felső-triász mészkövek már ezeken ülnek. Így e kitérőések korát nagy valószínűséggel az alsó- és középső-triász határára tehetjük.

A Tara balpartján, az említett eruptívumot Ny felől határolva, nagyjából DNy—ÉK-i csapásirányú, hatalmas vastagságú, összefüggő mészkőkomplexus veszi kezdetét, mely a Jasenov vrh gerincén át a Vučje (1940 m), a Sto (2258 m) s a Gradište (2216 m) vad sziklabércekkel koszorúzott hegytömegével, majd a Jablonov vrh (2203 m) s a Vučija glava szirtjeivel egyesülve, a Tara jobbspártjára is átterjed s a Svinjača-patak völgyén keresztül húzódik tovább DK felé.

Ez a képződmény, mely túlnyomórésben *világosszürke, alsó részében rózsásvörös, s ugyanott helyenként breccsás és itt-ott palakőzetelepülésekkel* jellemzett vékony-vastagpados *mészkőből* áll, összefüggő s észak felé óriási elterjedésű *takaróként fedi a karbon (permokarbon) és alsó-triász rétegeket*.

A Drijenak fölött észlelt karbonmészkő szirtekről a Plašnica völgyébe leereszkedve, a platinai csendőrorsig s innen tovább fölfelé a 998 m-es pontig széles pásztaban kövér rétek borítják a völgy talpát. Ennél a pontnál a hídon átjutunk a patak balpartjára, hol festői kép tárul elénk. Előttünk ÉNy felé a Vučje, Sto, Gradište és Jablonov vrh mélyen tagozott, hóborította kopár mészkőszirtjei meredeznek s e háttérből pazar

színekkel emelkedik ki az előtérben az üdezőld vegetációval borított völgyfenék. (L. az 1. ábrát.)

A világosszürke mészkő s a karbonpalák határán fakadó, bő- és kristálytisza vizű Migalovica-forrás (Vrelo Migalovica) közelében a mészkő mállott felületén *korálltörzsek* és temérdek nagy *hydrozoa* (?) észlelhetők. A kőzet helyenként oolitos. A völgy baloldalán lefelé vezető úton, pár száz méterre az előbb említett forrástól egy szürke-vöröstartka mészkőtömbben felismerhetetlen *cefalopoda*-metszetet, kissé távolabb, egy



1. ábra. A Plašnica-völgy Kolašin fölött.

k = karbonpalák; km = középső triász-mészkő; it = felső triász-mészkő. A nyíl a brachiopodák lelőhelye felé mutat. (Fényk. JEKELIUS.)

másik ilyen rögben pedig temérdek *brachiopodát* s egy *kagylót* sikerült találnunk. A mészkőtömböt, mely telisdetele volt brachiopodákkal, szétkalapálva, mindenestől Kolašinba szállítottuk s az anyag nagy részét abba a ládába csomagoltuk, melyet a közlekedési nehézségek miatt nem vihettünk tovább magunkkal, s mely — mint már említettük — elveszett. A kövületekben dús mészkő néhány darabját azonban szerencsére magunkhoz vettük s ezekből itthon igen érdekes kis faunát sikerült kipreparálnunk, melyet az alábbi fajok képviselnek:

*Spiriferina (Mentzelia) pannonica* BITTX.

*Spiriferina (Mentzelia) palaeotypus* LORETX.

*Spiriferina ptychitiphila* BITTX.  
*Waldheimia augustaeformis* BÖCKH  
*Rhynchonella dilatata* SUESS és  
*Ariculopecten* sp.

A mészkőben azonkívül *crinoidea*-nyéltagok s egy vékonycsiszolatban *Cornuspira* sp. fordultak elő.

E fauna alapján kétségen kívül megállapított-nak tekinthetjük, hogy a szóbanlevő mészkő *típusos alpesi kagylómész*, vagyis közelebbbről ugyanaz a „*recoaroi brachiopodás mész*“<sup>1)</sup> melyet LÓCZY (19) a Balaton környékéről oly szép összefoglalásban ismertetett.

MARTELLI (25), aki területünk triászrétegeinek széttagolásában eddig a legmesszebb ment, leírásában azt mondja, hogy a Kolašin környékének uralkodó magaslatait alkotó mészkövek *középső-triász* kora kövületek hiányában nehezen bizonyítható.

VINASSA DE REGNY (40) az Antivaritól északra emelkedő Sutorman-ról, szintén alpesi kagylómészből, a kolašinival rokon brachiopoda-faunát ismertet. MARTELLI (22, 24) a Crmnica völgyéből (Skala Vučetina) ugyancsak hasonló faunáról tesz említést, amelyben szintén a kolašini fauna ekvivalensére ismerhetünk. A szóbanlevő faunákat úgy VINASSA, mint MARTELLI a *felső kagylómészbe (wengeni rétegek)* utalják, azonban a Skala Vučetina cefalopodái alapján úgy DIENER (7), mint újabban SALOPEK (34) már helyesebben a *középső kagylómészbe (trinodosus-szint)* helyezik e rétegeket.

Hasonló eredményre jutott a Sutorman-on szerzett tapasztalatai alapján INKEY (12) is, ki már 1886-ban említi, hogy kb. félóránnyira a Sutorman-nyereg magaslata fölött porhanyó homokkő és finom konglomerátum között szürke, márgás mészpadok tűnnek elő, melyek némelyike tele van egy *crinoidea (Encrinurus cf. liliiformis)* nyéltagjaival. Ezek mellett egy spiriferinát (*Sp. fragilis*) s egy limát (*Lima striata* ?) is talált itt INKEY, aki e képződményt az *alpesi kagylómésszel* hasonlítja össze s a *recoaro-rétegek alsó szintjével* azonosítja azt.

Úgy a Sutorman-ról s az innen 9 km-re ÉNy-ra levő Skala Vučetina-ról, mint egyéb délmontenegroi lelőhelyekről (Kostica, Mikovići, Boljevići, Bukovik, Relići, Zabeš) ismeretes kagylómész-faunák (21, 23, 24, 34, 39) kora megfelel a boszniai Han Bulog-rétegekének. Mindezen képződmények a kolašini faunával együtt a recoaroi mészhez sorozhatók.

Eddigi ismereteink szerint tehát Montenegroban a középső-triászból csakis a recoaroi mész je-

1) És pedig valószínűleg annak „*decurtata*“ zónája.

lenlétét lehet kövületek alapján teljes biztossággal igazoltnak tekintenünk. Annál örvedetesebb, hogy ezt a képződményt, mely eddig legközelebb Délmontenegroból és Bosznia-Hercegovinából volt ismeretes, most Montenegro szívéből is sikerült kimutatnunk, miáltal most már a tengermellék és Bosznia kagylómész-rétegei is szerveesebben függnék össze.

A Plašnica-patak balpartján a középső-triász mészkő karbonpalákon ül, melyek azonban itt mélyebben felszínre, mint a túlsó parton. A két



2. ábra. A Vka Ždrijelo szakadék Kolašin fölött.

k = karbonpalák és permí rétegek; w = werfeni palák *Myoporia costata*-val; km = középső triász. reccaroi mész (brachiopodás. *decurtata*-zóna); ft = felső triász-mészkő (norikumi emelet); m = a Gušar jégár morénája. (Fényk. JEKELIUS.)

képződmény határán mindenfelé bővizű források törnek elő. Legtekintélyesebb ezek közül az, mely a Vka Ždrijelo festői szépségű, vad szakadékból fakad (1. a 2. ábrát) s rövid szakaszon óriási erővel hőmpolygeti vizét a Plašnicába. A Vka Ždrijelo vize az erózió bázisának a mai szintre süllyedése előtt nyilván abból a barlangnyílásból tört elő, mely a szakadék nyugati oldalán magasan fenn látható. Ma ez a barlang pompás rablótanya lehet.

E klasszikus karsztpatak majdnem minden lejtőtörmelékét eltávolít s eróziós szakadékában a rétegeket kitűnően feltárja. Tisztán látható itt

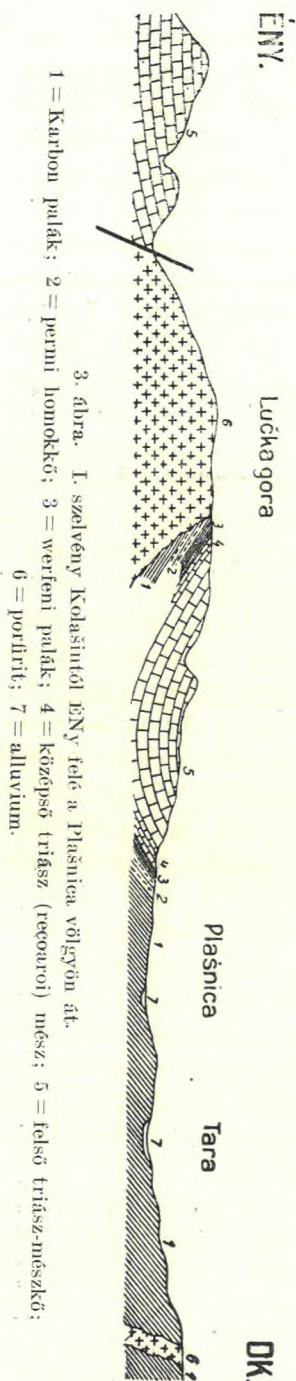
ennek következtében, hogy a forrás az itt dolomitosnak mutató kagylómész s a werfeni palák határán tör elő. Joggal következtethetünk ebből arra, hogy a Plašnica-völgyben s általában a környéken mindenütt megvannak a kagylómész s a paleozóos formáció között a werfeni rétegek, melyeket azonban legtöbbször elföd a tekintélyes tömegben fölhalmozódott lejtőtörmelék. A werfeni rétegek eredeti összefüggésének megszakítottasága és hiánya ezenkívül sok esetben tektonikai okokra is visszavezethető.

Az említett szakadék alatt, illetőleg attól kissé keletre, a hegyoldal mészkőtömegéből leszakadt nagyobb kagylómész-körögek ülnék másodlagos helyen a karbonpalákon. A három nagyobb ilyen rög közül legtekintélyesebb a Platina fölött álló kúp, melynek rétegei most ÉK felé dőlnek, holott fenn a Markovo Brdo orrában a rendes ÉNy-i dőlést észlelhetjük.

Kolašintól keletre a Svinjača-patak völgyében tanulmányozhattuk a kagylómész-képződés fejlődését. E völgy déli oldalán fölfelé menet több érdekes vízimalom mellett visz el az út. E malmokat igen egyszerű, de elmés szerkezetű, függőleges tengelyre alkalmazott vízszintes kanalas kerék hajtja.<sup>1)</sup> Majdnem az utolsó malomig Ny és ÉNy felé dülő karbonpalák észlelhetők. Itt azonban a palákra ugyancsak ÉNy-i dőlésben rátelepült világosszürke *mész-köbrecca* következik, mely csakhamar világosszürke *mész-kőnek* ad helyet. Ez a mészkő uralkodik itt mindenütt, néhol azzal a különbséggel, hogy valamivel sötétebb színű. Az utolsó malom fölött, a patak jobbpartján meredező, bizarr alakú sziklák elején *barlangnyílás* látszik. Tovább menve, a mészkő közé települten vékony, *szalagospala*-réteg észlelhető, majd ismét *mész-kő* következik, mely helyenként lemezes és *crinoideák* meg felismerhetetlen apró *kagylók* nyomait tartalmazza. A már említett meredek sziklacsoporthoz feljebb *vörös, vöröstarka mészkő* és *vörös-fehértarka mészköbrecca* van kis vastagságban közbe-települve, mely itt kőületeket nem tartalmaz ugyan, de egyébként a plašnicavölgyi brachiopodás mésszel kétségtelenül azonos szintet képvisel. Ezután ismét *világosszürke mészkő* következik s ez nyomon követhető tovább a Mušovica-patak bükkerdővel borított, vad szakadékokkal szabdaltnál völgyében is. A Svinjača-patak másik mellékvölgyében: a Kapetanova rekában, mely ottlétünk alkalmával a Mušovica-patakkal ellentétben teljesen száraz volt, ugyancsak ez a képződés áll szálban.

MARTELLI (25) Kolašin környékének ama triázmész-köveiből, melyekben palaközbe-települések vannak, *diploporákat*, *crinoideákat* s egyéb, közelebről meg nem határozható szerves maradványokat említ, meg-

<sup>1)</sup> Széltében az egész Balkánon, Magyarország délkeleti oláhok lakta hegységeiben, sőt messze Tibetben is használatosak ezek a kanalas malmok. id. *Lóczy*.



jegyezvé, hogy ezek a rétegek megfelelnek azoknak a középsőtriász-mészkőeknek, melyek Antivari fölött, Turčinánál fordulnak elő.

A Plašnica és a Svinjača patakok völgyrendszerében megismert eme *középső-triász* rétegsorozat a fölötte levő nagy vastagságú *szürke mészkő-komplexustól* térszíni formájában élesen eltér. Az 1. ábrán közölt fénykép előterében jobboldalt a kagylómész mállott, aránylag enyhe lejtőt adó felülete tisztán látható, míg a fölötte levő mészkő meredek, mélyen tagolt sziklafalak és ormok alakjában mutatkozik. Talán épen ez az oka annak, hogy a jelentékenyen kisebb vastagságú középső-triász rétegsorozat, mely a karbon (permokarbon) — werfeni komplexus és a felső mészképződmény közé illeszkedik, csak igen kevés helyen, nevezetesen mélyre erodált völgyekben bukkan elő, holott minden valószínűség mellett szól, hogy a kagylómész Kolašin vidékén s innen északra, a nagy triász tábla alján mindenütt, vagy legalább is sok helyütt megvan és csupán a fölötte tornyosuló meredek sziklaormokról aláhulló rengeteg törmelék fűdi el azt.

Az a mészkősorozat, mely a középső-triász rétegek fedőjében, kb. 1100—1200 m absz. magasságban veszi kezdetét, *világosszürke, erősen karsztos felületű, kevésbé réteges mészkőből* áll, melynek mállott felületén *hydrozoák* (?) és tömérdek *koráll* láthatók. Ennek a területünkre igen jellemző képződménynek a *felső-triászba* való sorozását már pusztán a sztratigráfiai viszonyok alapján is bizvást eszközölhetjük, annál is inkább, mert a továbbiak során módunkban lesz e föltevést kövületekkel is bizonyítani.

Mielőtt Kolašint elhagynók, röviden meg kell még emlékeznünk a vidék *negyedidőszaki üledékeiről* is.

HASSERT (11) már 1901-ben említi, hogy a Vučjén, Sto-n, Jablonov vrh-en és a Vukičevac-on, vagyis a Plašnica völgyét DNy és ÉK felől övező magashegység meredek sziklabércein a *glaciális erózió* nyomai, különösen „*károk*” alakjában, sokszorosán észlelhetők. VINASSA (39) HASSERT e megfigyelése nyomán természetesnek találja, hogy e hajdan eljegesedett magashegység glaciális hordaléka a Plašnica völgyében is megtalálható. Ez a megjegyzés VINASSA egy régebbi észletésén alapszik



4. ábra. A Gušar-jégár oldalmorénája Vratlo fölött. (Fényk. JEKELIUS.)

(38), mely szerint Vratlo-nál a Plašnica völgyében szépen kifejlődött *morénák* észlelhetők.

A VINASSA által említett glecser-hordalékot a Plašnica völgyében, a Vka Ždrijelo és Vratlo között, jól kifejlett, típusos *oldalmoréna* alakjában mi is megtaláltuk (1. a 2. és a 3. ábrát). A moréna, mely finom, meszes murvából áll, elszórtan ököl-fejnagyságú mészkőzárványokat tartalmaz s a Plašnica-völgyben mintegy 980 m absz. magasságban végződik. Miként a 2. ábrán közölt fényképen is látható, ezt a morénát egy, a Gušar 1905 m-ben kulmináló gerince felől D felé irányuló kisebb jégár hordalékának tekinthetjük, annál is inkább, mert VINASSA (39) a Gušar déli oldaláról, kb. 1650 m magasságból (Oslag) szintén említ morénákat.

TREITZ PÉTER kollégánk, ki kevéssel utánunk, agrogeológiai tanulmányok végett járt Kolašinban, a Jablonov vrh-tól É-ra szépen kifejldött *homlokmorénát észlelt* (l. az ő jelentését).

A Plašnica-völgyet körülövező magashegység tanulmányozása glaciológiai szempontból a leghálásabb feladatok egyikének ígérkezik, ha figyelembe vesszük azt, hogy CULJIĆ (4) a Durmitoron, HASSERT (10) pedig a Kom-on (Komovi) talált fölöttébb érdekes glecsernyomokat (morénák, kár- és cirkuszvölgyek, feltorlaszolt tavak stb.), melyeknek a Kolašin-vidékiekkel való párhuzamosítása s általában Montenegro glecsernyomainak összefoglaló tanulmányozása még a jövő feladata.

Ezek után még csak azt említjük, hogy Kolašin egy része a Tara jobbszéljén emelkedő, 5—6 m magas óholocén *terraszon* áll, melynek helyenként konglomerátummá („Nagelfluh“) összecementezett kavicsstakárója alól a város vízszükségletét ellátó források fakadnak.

Vratlo-val szemközt, a Tara Kolašin fölötti első nagy kanyarulatában egymás fölött észlelhető *négy terrasz* részben *fluvioglaciális* eredetű s az előbb érintett eljegesedésekkel függ össze.

Már TRETZE (36) említi, hogy Kolašin-nál, a Tara jobbszéljén egy széles, alacsony s a balparton a város fölött egy magasabb, de keskeny terrasz látható. E kérdéstről HASSERT (9) is megemlékezik, azonban egy szóval sem említi, hogy több terraszt észlelt.

## 2. Ómontenegro határvidéke s a Tara és Lim közti terület.

Kolašintól a Tara balpartján egészen a Plašnica-patak torkolatáig lokálisan sokszorososan gyűrt *karbonpalákban* vezet tovább útunk; kevéssel ezután azonban a Markovo Brdo-nak a folyó jobbszéljére (Bor) átkerülünk, Ny, ÉNy, illetve ÉÉNy felé dülő *triázmész-kővonulata* települ a paleozóos képződményre.

Trebaljevo alatt azután e mészkőkomplexus fekvőjében ismét előbukkannak a *karbonpalák*, melyek között helyenként kalciteres *fekete mészkőpadok* lépnek fel. A paleozóos rétegek fölött itt vékony pásztában préselt, vörös *werfeni pala* mutatkozik. A Tara Trebaljevo fölötti második<sup>1)</sup> baloldali mellékpatakjának betorkollása táján hatalmas *erupciós tömzs* veszi kezdetét, mely a Tara völgyében a Štitarica-patak torkolatáig húzódik s Ny és DK felé messze elterjed. Ez Montenegro legnagyobb erupciós tömege, mely már TRETZE (36) óta ismeretes. Ő e kiterjedt kőzetet *diabáz*-nak mondja, míg FOULLON (8) *kvarcdiabázporfir*it és *kvarcdioritporfir*it néven említi azt, megjegyezvén, hogy egy ugyaninnen származó, azonos összetételű rétegzett kőzet talán e kiterjedt *tufájának* tekinthető.

1) A 75.000-es méretű térkép szerint *harmadik!*

MANASSE (20), mint már említettük, Kolašin környékének ereupciós kőzeteit általában igen savanyú, *kvarctartalmú dioritporfiriteknek* mondja, míg MARTELLI (25) e kőzetet az általa *amfibolos kvarcos porfiritnek* minősített Požan-pataki és ključ-i eruptívummal azonosítja.

SZENTPÉTERY ZSIGMOND dr., a kolozsvári egyetem magántanára, ki szíves volt a mi expedíciónk montenegroi anyagának ereupciós kőzeteit közelebből tanulmányozni,<sup>1)</sup> a štitaricai kőzetet *kvarcporfiritnek* minősítette. E kőzet kitorési ideje legnagyobb valószínűség szerint a kolašini ereupciókéval egybeesik, vagy legalább is annak közelébe tehető.

A Štitarica fölött levő 1053 m-es magassági pont tájékán a kvarcporfirít rövid szakaszon *zöldesszürke homokkönek* ad helyet, mely esetleg *permi* lehet, majd ez alatt ismét ÉNy felé dülő *karbonpalák* bukkannak elő. Podbišće körül a csapásirány északi dőlés mellett Ny—K-re fordul s itt az *ólomszürke*, vékonyleveles *pala metamorfizált, fillitre emlékeztető* és csillámdús, *préselt homokkövekkel* váltakozik. Ebben a képződményben vezet útunk az Ómontenegro határát alkotó Tara-hoz. Mojkovac alatt a folyó jobbpartjára átkelve, már Újmontenegro, vagyis a régi Szandsák területére léptünk.

A Tara mindkét partját széles övben szegélyezi a folyó mentén messze lefelé követhető paleozóos formáció, melyet sűrű bükkössel borított, igen enyhe lejtőjű hegyoldalak jellemeznek.

Mojkovacnál a folyónak *öt*, egymás fölött emelkedő *terrasz-lépcsője* látható világosan. E színlők magasságát 2, 6, 14, 28 és 42 méternek mértük. Mojkovac legnagyobbbrészt a harmadik terraszon épült. A 28 és 42 méteres terraszok minden bizonnyal *pleisztocénkoriak*, míg a többi már *ó- és új-holocénbeli* lehet.

Sajnos, e morfológiai szempontból fölöttébb érdekes terraszok még igen kevésé vannak tanulmányozva, jóllehet komparatív alapon nyugvó vizsgálatuk sokatigérőnek látszik. Az itt-ott elszórtan található magassági adatokból közölhetünk néhányat a HASSERT-éi (9) közül, melyek szerint a Drina terraszja Foča-nál 35, a Tušináé Bohan alatt 45 s a Moračaé Monaštir Morački-nál 60 m magas. CVIJIĆ (4) a Narenta terraszait 40—50 m magasaknak mondja. Annak, hogy néhol a *terraszoknak egész sorozatával* van dolgunk — melyek egy részét a későbbi erózió helyenként elmosta — az irodalomban nyomát sem találtuk, pedig HASSERT és CVIJIĆ Montenegro hidrológiájával és morfológiájával tüzetesen foglalkoztak.

Mojkovac fölött, a karbonpalák közé települt sötétszürke mészkőpadokban itt-ott *crinoidea*-nyélagok átmetszetei láthatók.

Innen délkeletre, a Bjelojevička-patak hordalékában temérdek gör-

<sup>1)</sup> L. az ő jelentését ugyanebben a kötetben.

getett, lávaszerű, súlyos *ércsalak* fordul elő, melyet a patak völgyében fölfelé jó darabon nyomoztunk, anélkül azonban, hogy bányászatnak vagy kohónak nyomaira akadtunk volna. Plevljén állomászó honvédtisztek említették, hogy Brskovo-n, a Bjelojevička reka völgye fölött ÉK-re emelkedő Marinkova Glavica (1950 m) vonulatában állítólag *vásérc* fordul elő. Nem lehetetlen, hogy az észlelt salak s ezen ércelőfordulás között valaminő összefüggés van. Minthogy az ottani lakosság bányáról vagy kohóról mit sem tud s ilyesmiről sem VIQUESNEL (42)), sem BOUÉ (2) nem tesznek említést, könnyen lehetséges, hogy a szóbanlevő salak, mely dr. BALLENEGGER RÓBERT kartársunk elemzése szerint 3·02% rezet tartalmaz, valami igen régi, talán még római bányászkozás hirdetője.

A Bjelojevička hordalékában ezenkívül egy sajtás kovás kőzetgörgeteg került a kezünkbe, mely SZENTPÉTERY vizsgálata szerint *kontaktmetamorf szarukőnek* bizonyult. Minthogy több ilyen darabot nem találunk, bizonyosra vehető, hogy ez a kőzet messzebből jött s eredete helyén, melyet felkutatni célunktól messze elvezetett volna, valaminő erupcióval (valószínűleg porfirit-kitöréssel) van kapcsolatban. Ez egyúttal az ércecsedés nyomait is érthetőbbé tenné. Végtelen kár, hogy időnk rövidege lehetlenné tette számunkra azt, hogy egyes ilyen kérdéseket, melyek esetleg többnapos kitéréssel és nagyobb, különös előkészületekkel jártak volna, megoldhassunk.

A Tara völgyét elhagyva, Mojkovac-tól észak felé folyvást É, illetve ÉÉK felé dülő *karbonpalákon* vezetett útunk tovább. A Lepenac fölötti nyeregbe felkapaszkodva, jobbkéz (K) felől mindenütt lomerdővel borított lankás palahátak és gerincek tűnnek szembe, míg balkéz felől a paleozóos formáción kb. 1100 m absz. magasságtól fölfelé meredek homlokú, szakadékos mészkőszirtek — a Stožer (1650 m) óriási triász-táblájának felső triásza — ülnek.

A triázmészkő s a karbonpalák között helyenként — így Lepenac-tól É-ra s Obud alatt — *vörös, vagy zöldesszürke homokkő* fordul elő. A homokkő csekély vastagságban, alárendelten lép fel s ezért a térképen itt sem volt kijelölhető. Korát tekintve ez a homokkő *werfeni (grödeni)* vagy esetleg *permi* lehet.

A Lepenac fölött, illetve innen ÉNy-ra, mélyen körülrodált, előreugró nyelvekbe kifutó karsztos mészkővonulat, amennyire az a mészkő tömött, alig rétegzett volta mellett megítélhető, nagyjából Ny—K-i csapásirányt követ s nagyon lankásan É felé dől. A Vučje—Sto—Jablonov vrh hatalmas mészkőkomplexusával összefüggő óriási triász-tábla, mely északra a Stožer s a Grn. Kovren fölött messze keletre kinyúló Gradina (1460 m) vonulatában találja folytatását, innen tovább É és ÉNy felé a Plevljét körülövező mészkőtömeeggel olvad egybe.

Többé-kevésbé összefüggő, karsztos felületű, dolináktól át- meg- átlyukgatott vízszegény *peneplén* ez, melyből a Kolašin fölötti, hajdan eljegesedett mészalpok még magasra kiemelkednek. Legszembetűnőbb a *peneplén*-jelleg az Obud és Grn. Kovren közé eső vonulatban, ahol a mészkőtábla mintegy 300—400 m vastag s az elegyengetett karsztplató 1400—1600 m körüli abszolút magasságban terül el.

Pikkelyes törések s az ezek nyomában járó erózió mélyre szabdal- ták e karsztos felület keleti peremét. A lankásra egyengetett karbonpalák fölött ily módon végtelen meredek, megközelíthetetlen sziklafalak jöttek létre, melyek az említett tagolódás következtében kelet felől nézve olyan benyomást keltenek, mintha a mészkőtábla szétszabdalt részletei külön- álló szigetekként ülnének a paleozóos palákon.

A túlnyomórésben *világosszürke*, nagyon ritkán *halványrózsás árnyalatú korállmész* igen tetemes vastagsága a majdnem szintes telepü- lés mellett meglepő volna, ha nem tudnók azt, hogy a felsőtriász-mészkő vastagsága az Alpokban 700—1500 méterre rúg. A DARWIN—DANA-féle korállzátony elméletre (5, 6) támaszkodva, melynek a geológiai multa- való alkalmazását főként SUESS-nek (35) és NEUMAYR-nak (26) köszön- hetjük, e mészkőképződmény óriási vastagsága a felsőtriász-tengerfenék- nek az üledékképződés folyamán végbement fokozatos sülyedésére vezet- hető vissza, miközben a korállók építő munkája zavartalanul folyt tovább.

Šahovići fölött, hol a mészkőtábla által összenyomott karbonpalák- ban a legkülönbözőbb dőlésirányok észlelhetők, a Kaljić-Kula fölötti patak völgyében fölfelé menet, a triázmészkő s a palák között aláren- delten ismét mutatkozik az a *vörös homokkő*, melyet lejjebb, Obud alatt észleltünk s mely *werfeni*, vagy esetleg *permi* lehet. Maga a palán ülö- mészkő bizarr, meredek sziklafalaival impozáns módon uralkodik a Šah- ovići-től nyugatra emelkedő vidék fölött.

Šahovići-től a pisztrángban (*Trutta*) és pérben (*Thymallus*) gazdag Ljubovija reka völgyében, a balparton mindenütt a paleozóos palákban vezetett útunk tovább észak felé. A település itt is fölöttébb zavaros és lokálisan a legkülönbözőbb dőlésirányok észlelhetők. A lekovinai csendőr- őrssel szemközt az út mellett érdekes feltárást láttunk, melyben alul *nagyon préselt, fillitre emlékeztető agyagpala települ kvarccerrel*, e fölött pedig fekete, *kalciteres mészkő*, majd ismét *pala* következik. Tovább Kovren hadtáppállomásig mindvégig ebben a képződményben kanyarog fel az út. Kovren-nál, mintegy 1000 m magasságban ismét elérjük a *triázmészkő-vonulatot*, mely itt É—D-i csapásirányt vesz fel s Ny felé irányuló lankás dőlés mellett a Gradina tömegében messze keletre nyúló nyelvet bocsát.

A kovreni platóról északnyugati irányban leereszkedve, a triász-

mészkö-vonulat alján számos kisebb-nagyobb *barlangüreg* tűnik szembe, melyek a fönt elterülő peneplán érett karsztjellegét világosan mutatják. E barlangnyílások mind a hajdan ezekből fakadt karsztpatakok helyét jelölik s a palás alaphegység közelléte mellett szólnak. És csakugyan, alig haladunk egy darabon a Vrulja völgyében, csakhamar kiérünk az elszórt erdei fenyő ligetekkel koszorúzott karsztos mészkőszurdokból és ismét a *paleozóos palák* területére lépünk.



5. ábra. A Čehotina kanyonja Plevljétől délre. (Fényk. KORMOS.)

Egy törésmenti, nagyjából NyÉNy—KDK irányban lefutó eróziós völgy és letarolt széles hát nyomul itt mélyen be a mészkőtábla nyelvei közé, melyről a mészkő eltakarítottván, a túlnyomórészben agyagpalából álló paleozóos alaphegység meztelenné vált. Memić tájékán a palákon már ismét mészkőszirtek meredeznek s nem sokkal ezután az alaphegység teljesen eltűnik a triázmészkö-tábla alatt.

Innen kezdődőleg a térszín kissé eltérő formát ölt, amennyiben az

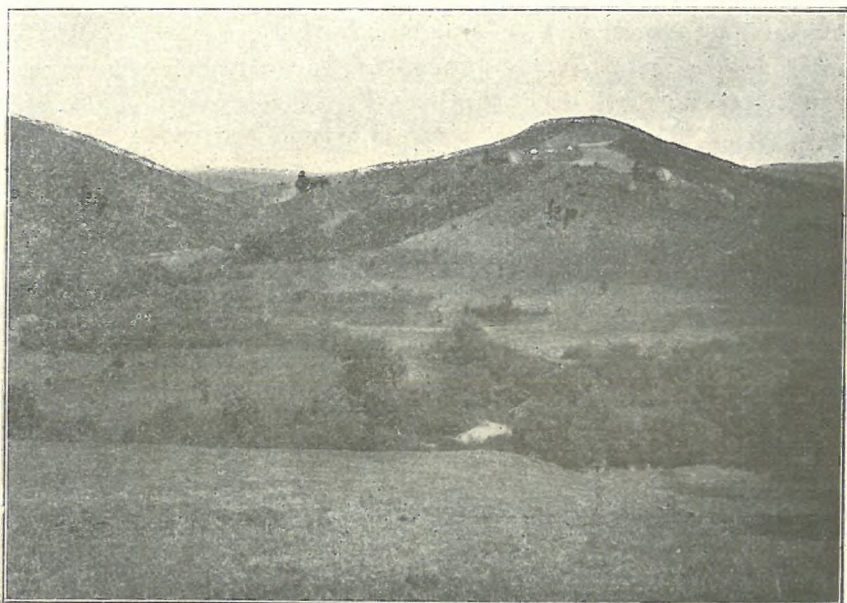
erdővegetációt nélkülöző fennsíkot szelidebb lejtőjű, némileg elegyengetett lejtők és háta alkotják, melyek külső habitusukban bizonyos mértékig dolomítfelületre emlékeztetnek. Hiányoznak itt a meredekfalú sziklaormok s a karsztjelleg sem olyan pregnáns, mint a délebbre bejárt penep-léneken. Dolina igen kevés van s ami van, az is kezdeti stádiumot mutat. Most kialakulóban levő, éretlen karsztfelület ez, melynek *szürke mészkőve* rendkívül mállott és felületi lapjain telisdetele van szerves maradványok nyomaival. Igen nagy tömegű *hydrozoa* (?) és *koráll*-maradványokon kívül *cidaris*-tüskék, *crinoidea*-nyéltagok, *csigák* és *kagylók* felismerhetetlen nyomai mellett a mészkő *felső-triász korát kétségtelenné tevő megalodus-átmetszetek* is előfordulnak itt. Egy helyen a mészkőből *cefalopoda*-töredéket is sikerült kiútnünk, mely közelebről meg nem határozható *Arcestes*-fajnak bizonyult. Boré Plevlje környékéről *hippurites*-es mészkövet említ, ami nyilván tévedés, amennyiben kétségtelen, hogy Boré-nak ez az adata csakis a szóbanlévő *felsőtriász-mészkőre* vonatkozhatik.

Ez a mállott mészkőfelszín azt a benyomást kelti, mintha itt régente erdőterület lett volna, mely elpusztulván, a térszín majdnem teljesen kopárrá vált. Ljutići körül, továbbá a Čehotina forrásvidékén s e folyó párkánysíkjain egészen Plevljéig mindenütt ez a mállott felületű *felső-triász-mészkő* nyomozható, mely itt Ny—K-i csapásirány mellett ismét É-nak dől.

A Čehotina, mely a Pivával s a Tarával egyesülve, északon a Drinát alkotja, párkánysíkjának szintjéhez viszonyítva rendkívül mélyen bevágódott, jobbára járhatatlan oldalú szűk kanyonban viszi a triásztábla karsztvizét észak felé. Ez a festői szépségű szurdokvölgy, melynek bázisa az alaphegység vizet át nem bocsátó paláinak a határán van, helyenként 250—300 m mélyre bevágódott. Plevlje alatt, a triásztábla elvékonyodásával karöltve jár a Čehotina kanyonjának alacsonyodása is (1. az 5. ábrát) s itt már a szűk szurdokvölgy borókával meg egyéb cserjével borított oldalai, ha nehezen is, de járhatók. A pisztrángban bővelkedő Čehotina bevágódása, mely tisztán megmutatja a Plevljétől délre emelkedő triásztábla vastagságát, mindenesetre igen régi keletű s amellett szól, hogy a Drina vízrendszerének kialakulása a *neogénbe* nyúlik vissza. Ma már az erózió munkája lassabban halad itt, amennyiben a Čehotina eróziós bázisa a vizet át nem bocsátó karbonpalák közelébe ért, melyekben a szintsúlyedés sokkal hosszabb időt igényel, mint a vizet áteresztő, könnyen karsztosodó mészkövekben. Mi sem természetesebb ennél, ha mggondoljuk, hogy a mészkőbe vágódó víz munkáját chemiai folyamatok (oldás) is elősegítik, míg a palák eróziója jóformán csakis mechanikai hatások alatt megy végbe.

### 3. A plevljei szénmedence és környéke.

Plevlje kies fekvésű, régi török városka, mely a fentiekben ismertetett nagy triásztabla északi régiójában,<sup>1)</sup> jókora mélyedésben fekszik. Tektonikus elmozdulásokkal megalapozott s a Vezičnicával egyesült Čehotina mélyreható eróziója által kiformált hajdani tófenék ez, melynek déli és nyugati peremén a paleozóos képződmények ismét napvilágra jutnak, míg a medence keleti szélén a tó üledékei s a mészkő elfödik azokat.



6. ábra. A čehotina jobbpartja Plevljétől Ny-ra Podgostec-kal szemközt.  
kp = karbonpalák; km = karbon mészkő. (Fényk. KORMOS.)

Plevlje környékének földtani felépítésében nagyjából ugyanazok a képződmények vesznek részt, amelyekkel már Kolašinnál megismerkedtünk.

A medence nyugati peremén s a Stražica (1029 m), meg a tőle délkeletre emelkedő 1067 m-es magaslat triász-mészkő szigetei közé eső Čehotina-szakaszon mint legidősebb képződmény: a *karbonpalák*, *homokkövek* és *konglomerátumok* vannak feltárva, melyek ÉNy—DK-i csapásirány

<sup>1)</sup> 769 m abszolút magasságban.

mellett ÉK felé dőlnek. E formációban, csakúgy mint Kolašinnál, itt is előfordulnak *fekete*, illetve *sötétszürke mészkőpadok*, melyekben helyenként *crinoideák* találhatóak. Nagyobb ilyen mészkővonulatokat észleltünk a Čehotina völgyében Podgostec várrommal szemközt s ettől DK-re (l. a 6. ábrát).

A medence déli szélén a Vezičnica-patak völgyében vannak a paleozoos rétegek föltárva. Itt a völgy baloldalán *sötétszürke homokkő* réteglapjain néhol *hieroglifák* mutatkoznak. E karbonflis fölött, Židovići-tól Ny-ra a Čehotina völgyében konkordánsan *vörös pala* és *homokkő* következik eléggé nagy elterjedésben, melyet inkább az *alsó-triászba* (werfeni palák és grödeni homokkő) utalhatunk, bár nem lehetetlen, hogy egy részük még a *permbe* tartozik.



7. ábra. Kagylómész-sziklák Židovići alatt. (Fényk. KORMOS.)

A pala-homokkő képződményt, mely itt is lankás lejtőjű, igen vízdús hegyvidéket formál, jobbra bukkerdők borítják (l. a 6. ábrát)).

Plevlje városának az osztrák-magyar tábor alatt elterülő délnyugati széle a medencéből meredeken kiálló, fejtetőre állított *szürke mészkő-breccsán* és *rózsásvörös* mészkőrétegeken épült, melyek innen Ny felé keskeny pásztában Židovići tájáig terjednek. Ebben a mészkőben, mely korát tekintve a kolašini *brachiopodás recoaroi mésszel* aequivalensnek látszik, a Židovići alatti forrástól kissé keletre (l. a 7. ábrát) temérdek *crinoidea* társaságában közelebről meg nem határozható *cefalopoda*-nyomok mellett valaminő *Arcstes*-faj átmetszetei is előkerültek.

E *középső-triász* képződmény fedőjében a medencét körülövező főképlet: a már előbb ismertetett mállott felületű *felsőtriász-mészkő* következik, melynek itteni elterjedése a mellékelt térképen világosan látható. A mészkő csapása itt főként Ny—K-i, dőlése pedig legtöbbszörre É-nak, az 1124 m-es magassági pont alatt pedig, hol kis antiklinális boltozatot formál, D felé irányul.

A szürke felsőtriász-mészkö bázisán helyenként vörös és zöldes-szürke jáspisalak fordulnak elő. Ilyen jáspisalak észleltünk Židovići fölött s a Bukovik északkeleti oldalán, Grevo-nál.

A szürke mészkőben temérdek korállon és hydrozoán (?) kívül brachiopodák (*Rhynchonella* sp.) és megalodusok átmetszetei is találhatóak, mely utóbbiak e képződmény felső-triász korát kétségtelenné teszik.

Közvetlenül Plevlje fölött, a város északkeleti szélén, e mészkő alján fakad a Breznica-forrás vize, mely előbb kis, síkervizű tóban gyűlik össze, majd primitív facsóvezetékben levezetve a város vízszükségletét látja el, míg a deszkamederben fölfogott vizfölsleg több malmot hajt (1. a 8. ábrát). E forrás a vezetékre mésztufát rak le.

Az innen ÉNy-ra levő szurdokból, a Sv. Trojica kolostor alól is fakad egy forrás, mely földalatti útján a hegység belsejéből kavicsot hoz magával. A forrás eltörése helyén lerakott hordalékban feltűnően sok vörös és szürke jáspis, valamint paleozóos homokkő és konglomerátum görgetegek találhatók, bizonyosságául annak, hogy e források, illetve karszt-patakok eróziós szintje már a paleozóos alaphegységre ért. A jáspis-görgetegek nyilván a fentebb említett jáspis-palákból, a felsőtriász-mészkö bázisáról származnak. E források fölött a Borován a mészkő É felé dől és sok rossz kövületet tartalmaz.

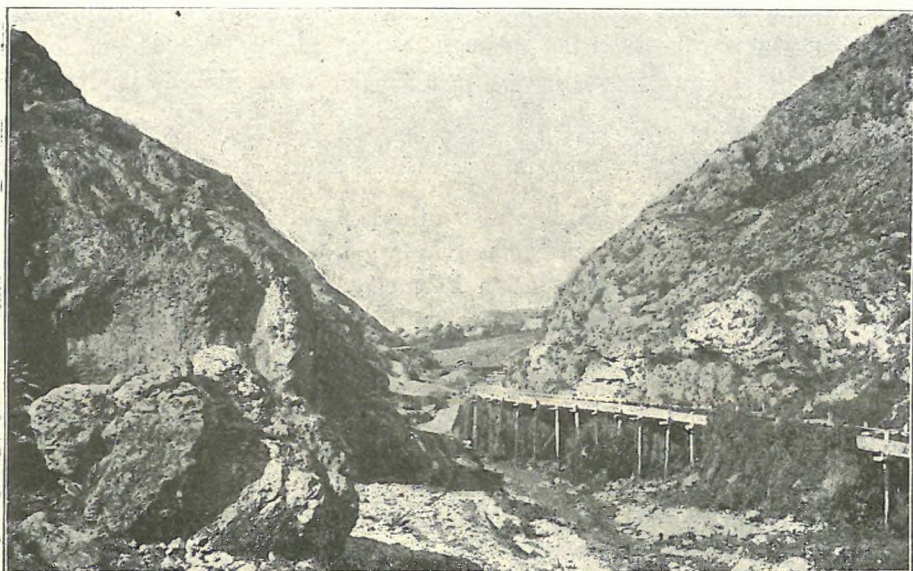
A mészkőtábla pikkelyes törések mentén végbement megszakadásának tanubizonyosságai azok a különálló felsőtriász-mészkö szigetek, melyek részint a medence belsejében emelkednek ki a továbbiak során leírandó neogén rétegekből, részint pedig a Plevljétől délre és nyugatra feltárt karbon, illetve werfeni rétegeken ülnek exotikumokként. Délről észak és északnyugat felé hét ilyen izolált mészkőszigetet találunk. A legdélibb ezek közül a 999 m-es magaslát a Vezičnica-patak két ága között; ezután következik a zenicai kis kúp, majd a medence belsejében a Sv. Ilija (871 m), Mali Plješ (873 m) és a Plješ (911 m), végül pedig Židovići-től nyugatra a Gostec (1087 m) és a Stražica (1029 m). (L. ehhez a 10. ábrát.)

Mielőtt a fiatalabb képződmények ismertetésére térnénk át, megemlíthetjük, hogy BITTNER (1), aki néhány, JIHV alezredestől beküldött Plevlje-környéki kőzetmintát vizsgált, ezek közül egy Vidre mellől (Plevljétől Ny-ra) származó homokkövet „triász-előttinek“ mond. A termőhely a mellékelt térképvázlaton werfeniként jelölt déli foltra esik.

A Plevljétől ÉNy-ra emelkedő Bogiševac-ról származó triász-mészkö minta mállott felületén bizonytalan kövületnyomokat s egy meghatározhatlan kagylót, tovább ÉNy-ra a Gotovusa felé vezető út mellől (Razlina szurdok) beküldött mészkőmintában pedig nagy *naticát* talált BITTNER, mely utóbbi a *Natica Lipoldi* HÖRN.-hoz áll legközelebb.

NOPCSA (28) Gotovusa katonai állomástól K felé 2 km-re jáspis-palákat talált, amelyek minden bizonnyal megegyeznek az általunk Pljevlje körül a felsőtriász-mészkö bázisán észlelt jáspis-palákkal.

Podgostec mellől NOPCSA fillitet, agyagpalát, homokkövet és konglomerátumot említ; ezek szerinte nagyon emlékeztetnek azokra a képződményekre, melyek Boszniában, a sarajevo—gorazđai úton levő Rakitehídnál észlelhetők. NOPCSA ezen megfigyelése mindenesetre az általunk is karbonnak kijelölt rétegkomplexusra vonatkozik, amelyben helyenként,



8. ábra. A plevljei Breznica forrás szurdoka (felsőtriász-mészkörétegek).  
(Fényk. JEKELIUS.)

mint láttuk, erősen préselt, sötétszürke vagy barnás, fillitre emlékeztető metamorf agyagpalák nem ritkák.

\*

Plevlje város legnagyobb része azon a *szén (lignit)-tartalmú* neogén üledéksorozaton épült, melyről röviden már BITTNER (1) és NOPCSA (28) is említést tesznek.

BITTNER e fontos képződményről a hozzá beküldött rétegminták alapján szószerint a következőket mondja:<sup>1)</sup>

„Ferner liegen von Plevlje Proben einer tertiären, wohl neogenen,

1) Id. h. 314. l.

Süßwasserablagerungen vor, welche südöstlich und südlich der Stadt eine ziemlich große Oberflächenverbreitung besitzen dürfte. Vom Čehotina-Ufer, 600 Meter oberhalb der Brücke bei Han Šečin (recte *Šečir*) Kadić, südlich von Plevlje, stammen dickbankige weiße Mergel mit Pflanzenresten. In einzelnen der Handstücke liegen auch kleine, pisidienartige Bivalven. Ein zweites Vorkommen, 250 Meter unterhalb der gedachten Brücke, ist ein sehr unreiner, schieferiger, gelblicher Mergel, mit ganz verdrückten Resten von Planorben, Unioniden, vielleicht auch Congerien. Ein wenig weiter flußabwärts tritt Lignit auf. Desgleichen findet sich Lignit und unreiner Kohlenmergel östlich der Čehotina, beim nordwestlichsten Hause von Podtrlice, südöstlich von Plevlje. Wir haben somit hier bei Plevlje ein Gegenstück zu dem Tertiär von Bjelobrdó im Norden des Lim.“

NOPCSA e kérdésről következőképen nyilatkozik:<sup>1)</sup>

„Plevlje ist in einer Mulde gelegen, in der sich über weißen, mächtigen Lignit führenden Mergeln zwei diluviale Terrassen erkennen lassen. Durch den Lignitgehalt kann man die Mergel auf Grund von GRIMMER'S Karte über die Kohlenvorkommen Bosniens als geradlinige Fortsetzung der im dinarischen Streichen gelegenen Kohlenvorkommnisse von Prijedor, Banjaluka, Kotor, Zenica, Sarajevo betrachten.“

Az említett szerzők eme közléseiben érintett képződmény Plevljétől délre mintegy 20 km<sup>2</sup>-nyi területen van elterjedve s a várostól délnyugatra Šumaniig, délkeletre pedig keskeny öbölben Rabitle-ig huzódik. 750—830 abszolút magasság között ingadozó, hullámos térszin van itt, mely legalacsonyabb (751 m) Židovići alatt, ott, ahol a Čehotina a karbonpalák területére lép, míg legmagasabb (831, illetve 822 m) Babiépotoktól délre Maljevacnál és Rabitle fölött. Kétségen kívül régi tómedencével van dolgunk, melynek üledékeit a Vezičnicával egyesült Čehotina eróziója s utólagos elmozdulások részben már eltávolították. A Plješ, Mali Plješ s a Sv. Ilija fentebb említett triásmészkö szirtjei e tó üledékeitől körülvéve, szigetekként emelkednek ki.

A város déli szélén<sup>1)</sup> e képződményben a plevljei cs. és kir. kerületi parancsnokság az ottani régi turkálások helyén házi használatra mult évben szénbányát nyitattott. E bánya, melyben a lignitet napszíni műveléssel nyerik, a széntartalmú képződmény települési viszonyaiba elég jó betekintést enged (l. a 9. ábrát).

A rétegsorozat e pompás feltárásban felülről lefelé a következő:

1. Legfelül 4—5 m vastagságban *világos szürkéssárga, laza kötésű,*

<sup>1)</sup> Id. h. 127. f.

<sup>2)</sup> A térképünkön megjelölt (X) ponton.

meszes márga települ, melynek finoman rétegzett padjai lankasan (9° alatt) DK felé dőlnek. Ebben az üledékben, mely szénfedőül szolgál, szerfölött szétnyomott kövületek fordulnak elő nagy mennyiségben. Ezek között

*Limnaea* n. sp.

*Planorbis* sp. (a *P. cornu* BRONGN. alakköréből)

*Unio* n. sp. és

*Sphaerium* sp. mellett

ostracodák és meghatározhatatlan

növénymaradványok (levelek, termések, stb.)

voltak felismerhetők.

Az itt emelkedő kis dombtól néhány méterrel tovább Ny felé, régi kaparások helyén felszínre jön a lignit.

2. A kövületeket tartalmazó meszes márga alatt kb. 20 cm-nyi sötétszürke, zsiros, kolloidos agyag következik, melyben felismerhetetlen növényfoszlányokon kívül kövületet nem találtunk. A plevljei Kreiskommando ezt a zsiros agyagot szappanpótlónak használja.

3. Ez alatt 4.2 m vastag, tömött és minden agyagos közbetelepüléstől mentes lignittelep következik, melyben eléggé jól konzervált fátörzsmaradványok gyakoriak. Állati maradványokat a felső széntelepben nem találtunk.

A barnásfekete, fénytelen, fás szövetű lignit összetétele dr. Emszt KÁLMÁN kir. főgeológus-vegyész elemzése szerint a következő:

C	=	49.33 %
H	=	4.22 „
O	=	23.62 „
S	=	0.93 „
Hamu	=	9.00 „
H <sub>2</sub> O	=	12.90 „
Összesen	=	<u>100.00 %</u>

Számított fűtőérték = 4309 kalória.

E vizsgálat s a település alapján a kérdéses szén, rendkívül csekély kéntartalmú, jó minőségű lignitnek minősíthető.

4. E lignittelep alatt 12 cm vastag sötétszürke agyagréteg foglal helyet, melyben temérdek összenyomott kövület van. Feltűnő, hogy ebből az agyaból az *uniók* és *sphaeriumok* teljesen hiányoznak, ellenben annál több benne a

*Limnaea* sp. (a *L. pyramidalis* BRARD—*palustris* MÜLL. alakköréből)

*Planorbis* sp. (a *P. cornu* BRONGN.—*corneus* L. alakköréből)

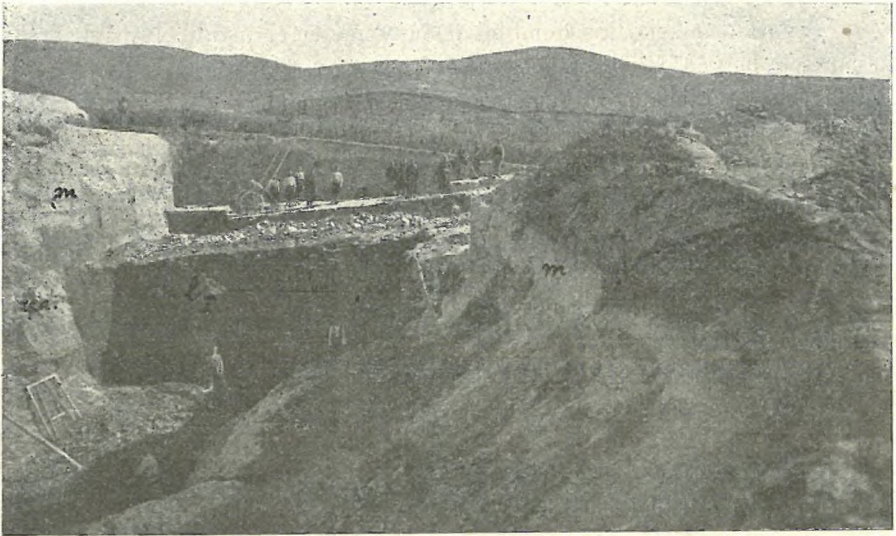
*Planorbis (Gyrorbis)* sp.

*Valvata* sp. (a *V. piscinalis* L. alakköréből; ritka)

*Pisidium* sp. (ritka) és a

*Chara*-termés.

5. E réteg alatt ismét egy, 15 cm-es *lignit-telepecske* következik, ugyanazokkal a kövületekkel, mint a fölötte levő réteg, majd ismét 6. 2—7 cm-nyi *szürke agyag* azonos faunával. Ez alatt újból



9. ábra. Plevljei szénbánya (külszíni fejtés).

m = szénfedő márga; zs. a. = zsíros agyag; I<sub>1</sub> = felső széntelep. (Fényk. JEKELIUS.)

7. 18 cm-es *lignitréteg* kövületek nélkül, majd

8. 20 cm vastag, *vastartalmú (gyepérces) barnásszürke agyag* a 4—6. rétegek faunájával s végül, a feltárás legalján

9. 110 cm-re feltárt *lignit*, egészen vékony kövületes agyagesíkokkal (alsó (?) széntelep).

A második (alsó ?) széntelepet, melyet ilymódon a felsőtől egy 70—80 cm vastag agyagos közfekvet választ el, e közbetelepült rétegekkel együtt magunk tártuk fel 1.1 m-ig, mélyebbre azonban a feltörő víz miatt csákánnyal nem hatolhatván, a második széntelep vastagságát — fúróeszköz hiányában — meg nem állapíthattuk. Mindenesetre nagy a

valószínűsége annak, hogy ez a telep, mely époly konzisztenciájú, mint a felső és majdnem kövületmentes, legalább is ugyanolyan vastagságú.

Joggal állíthatjuk tehát, hogy itt egy igen tekintélyes, jóminőségű lignitteleppel van dolgunk, melynek kellő feltárása és szakyszerű kiaknázása nagyon biztató eredménnyel kecsegtet.

A fentiekben ismertetett lignit Plevljétől DNy-ra, a Plješ északi oldalán, a Čehotina medrében ismét kibukkanik s minthogy az erózió itt eltakarította a szénfedő márgát, a Čehotina vize ma jökora darabon magán a ligniten folyik. Különösen jól látható ez a Polje és Andovina közt levő hid alatt, ahol a lignit rétegfejei a meder fenekén szabadon állanak. Kissé tovább nyugat felé régi szénkaparások vannak, melyeknek helyén a szén — állítólag régóta — ég. Itt a szenet a lehordott szénfedő helyén lerakódott terraszkavics födi s a Čehotina balpartján több helyütt látszik, hogy a közvetlenül a kavics alatt húzódó lignittelep már részben kiégett. A baj elhárítására eddig mi sem történt, miért is a lappangó tűz lokalizálását a plevljei cs. és kir. kerületi parancsnokságnak melegen ajánlottuk.

A széntartalmú képződmény kiterjedését térképünk világosan szemlélteti. Lignitkibukkanás az említettekén kívül még csak egy helyen van, nevezetesen Podrogatac-tól keletre, ahol a szénfedő meszes márga, mely a plevljeivel közztanilag és fáciesében teljesen azonos, ugyancsak sphaeriumokat tartalmaz. Megvan itt a felső lignittelepet közvetlenül fedő, sötétszürke zsíros agyag is, a szénfedő márga felső része pedig sok limonit-konkréciót tartalmaz. A szénfedő a medencének ebben a részében jóval vastagabb, mint Plevljén, amennyiben az erózió még nem távolította el azt oly mértékben, mint amott. Éppen ezért itt a lignittelepek is általában nagyobb, 20—40 m között váltakozó mélységben várhatók.

A Podrogatac melletti szénkibúvás lignitje EMSZT KÁLMÁN dr. vizsgálata szerint tartalmaz:

C	=	44.99 %
H	=	3.20 ..
O	=	17.97 ..
S	=	0.82 ..
Hamu	=	23.67 ..
H <sub>2</sub> O	=	10.35 ..
Összesen	=	100.00%

Számított fűtőérték = 3802 kalória. Ezek szerinte a szén, mely szintén rendkívül alacsony kéntartalmával tűnik ki, de viszont a plevljeinél jóval több

hamut ad, amannál gyengébb minőségű lignitnek minősíthető.

Šumanitól nyugatra a szénfedő mészmárga helyébe *sárgásszürke, laza, homokkő* lép, melyben — utólagos lokális elmozdulások tanúságként — itt-ott csúszólapok észlelhetők. Lejebb ÉK felé az út mellett *porhanyó, téglavörös homokkő és homok* van kevésbé foltárva, mely szintén a szénképződményhez tartozik.

E rétegsorozat fáciesbeli változatosságát mutatja az a *lemezes, édesvízi mészkő* is, melyet a Čehotina kanyonjától délre, Rabitle körül találtunk. A *szénfedő peremfáciése ez*, melyben feltűnően sok *valvata*-kőből mellett egy kistermetű, síma vivpara töredéke és szétnyomott nagy *limnaeák* (a plevljei szénfedőből említett *Limnaea* n. sp. óriási példányai) fordulnak elő.

Židovići-től nyugatra — 800 m fölötti térszinen — még két izolált foltban lép föl a szénképződmény, ami amellet szól, hogy a plevljei medence kiterjedése eredetileg nagyobb lehetett s e foltok összefüggését a szóbanlevő üledékek főzömével csak csak utólagos kiemelkedés, valamint az ennek nyomán járó erózió szakították meg.

\*

A fentiekben tüzetesen ismertetett lignittartalmú s ránk nézve a boszniai vasútakhoz való közelsége révén közgazdaságilag fölötte nagyjelentőségű képződmény eredetileg meglehetősen zárt medencében jött létre, mely eredetét — mint mondtuk — a triásztabla dinárikus tagolódásának, illetve ÉNy—DK-i irányú arkos besülyedéseknek köszönheti.

A szénképződés idején a víz — a karsztvizek lassú lefutása következtében — megrekedt és siker mocsarat hozott létre, melyben az arra jellemző s a maihoz teljesen hasonló, típusos mocsári fauna (*limnaeák, planorbisok*) és flóra (*chara*) élt. A Čehotina-kanyon áttörése után, melyet e vidék lassú felemelkedésének s a csapadék tetemes megnövekedésének kellett megelőznie, az ekkor már erőteljesebben mozgó víz megakasztotta a szénképződést s a tó vizét áramlásba hozva, más életviszonyokat teremtett. E fáciesváltozással együtt járt a fauna megváltozása is, amit főként a szénfedőben található *uniók* és *sphaeriumok* nagy tömege bizonyít. Ezek bizonyos mértékig inkább *fluviatilis* jelleget adnak a szénfedő márga faunájának a felső széntelep alatti rétegekben kimutatott *limnikus* természetű faunával szemben.

A medence *lecsapolódása* kétségen kívül az eróziós bázis sülyedésével függ össze s abba az időpontba esik, amikor a Čehotina már eléggé mélyen bevágódott a karbonpalákba ahhoz, hogy a plevljei mélyedés vizét elvezethesse.

A Čehotina völgyében — kivált a Plješ északi lábán és Židovići-vel szemközt a folyó balpartján — látható terraszok, melyeket már NOPOSA (28) is említ, talán részben még a medence lecsapolódása előtti időből származnak.

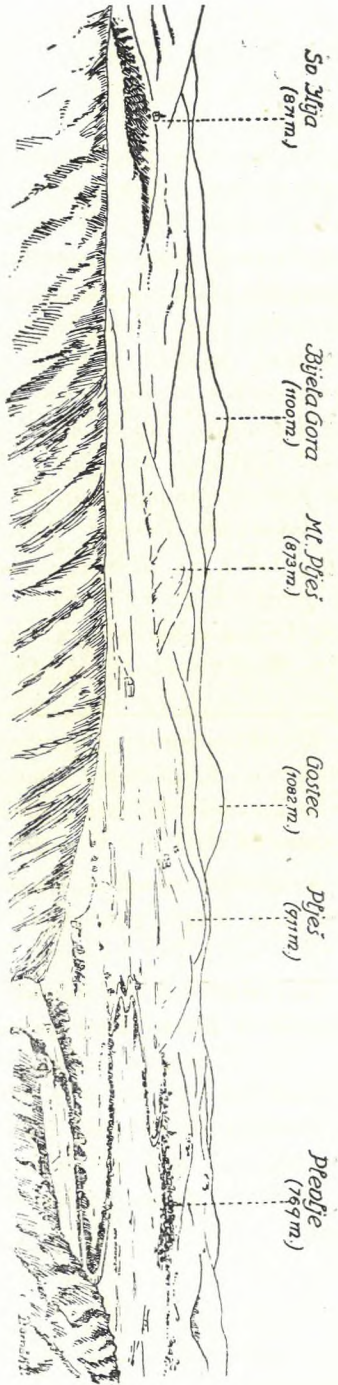
Áttérve ezek után a lignittartalmú képződmény korának kérdésére, hangsúlyoznunk kell mindenekelőtt, hogy az említett rossz karban levő maradványokkal képviselt *fauna* ennek a megállapítására teljesen *alkalmatlan*.<sup>1)</sup> Az általunk konstataált faunaelemek még abban az esetben sem mondanának sokat a korra nézve, ha történetesen jobb fenntartásban maradtak volna meg. *Nagyobb részt ma is élő alakok rokonságába utalható episztatikus fajokról van szó, melyek azonos életkörülmények mellett évszázazredekken át alig változtak s melyeknek a különböző korszakokhoz képest többnyire csak a nevük más, míg az alak maga sokszor egy és ugyanaz.* Ilyen pl. mindjárt a *Planorbis cornu* BRONGN., mely az oligocéntól kezdve mindmáig él (*Pl. corneus* L.) s ilyen a *Limnaea pyramidalis—longiscata* BRONGN. felső eocénbeli alakköre, melyhez feltűnően hasonló alakok ma *Limnaea (Limnophysa) palustris* MÜLL. néven foglalhatók össze. Különösen az édesvíz az, mely a fajokat, vagy legalább azok egy részét valósággal konzerválja. Mélyreható átfőrmálódást csak is mélyreható fáciesváltozás hoz létre.

A rabitlei édesvízi mészkőből gyűjtött *Vivipara* sp. némileg a mainzi medence alsó miocénjéből ismeretes *Vivipara pachystoma* SANDB.-re s egyes pannoniai alakokra emlékeztet, de ép oly joggal a ma élő *Vivipara contecta* MILL. (= *V. vera* v. FRAUENF.) alakkörébe is utalható.

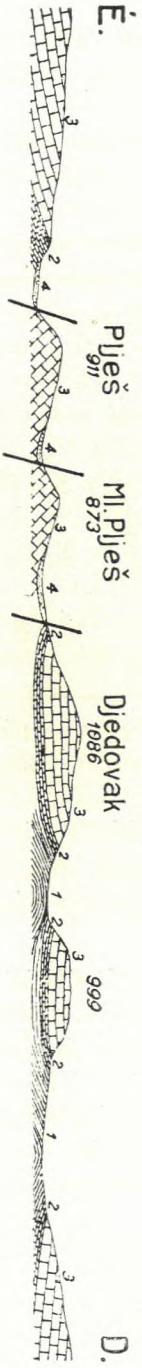
A plevljei *uniókról*, összelapitottságuk miatt csak annyit állapíthatunk meg, hogy vékonyhéjú, erőteljes szkulpturájú fajhoz tartoznak, melynek excentrikus helyzetű búbja van.

Egyesegyedül a *Limnaea* n. sp. néven említett faj az, mely ma élő alakoktól élesen eltér és némileg arra a fajra emlékeztet, melyet TOULA (37) Várnától északnyugatra másodlagos helyen talált édesvízi mészkőből gyűjtött és *L. Zlatarskii* néven írt le. Igen rövid spirájú, hasas *limnaea* ez, melynek kora azonban szintén bizonytalan. A mi fajunk példányait még rövidebb tekeres és még sokkal duzzadtabb, hasasabb, némileg valaminő óriási *Gulnariá*-ra emlékeztető utolsó kanyarulat jellemzi.

1) A BITTNER (I) által „esetleg congeriák“ jelzéssel illetett maradványoknak, illetőleg *congeriáknak* nyomát sem találtuk s ilyenek előfordulását nem is tartjuk itt valószínűnek.



10. ábra. A plevljei neogén medence panorámája.



11. ábra. Szelvény a plevljei medencén át É—D irányban.

1 = Karbon (permkarbon); 2 = középső-triásznesztkő; 3 = felső-triásznesztkő; 4 = miocén lignittartalmú rétegek.

Ez a fauna a kor szempontjából tehát nagyon keveset mond s így e kérdés eldöntését csakis analógiák alapján kísérhetjük meg.

Hasonló, de részben más fáciesű üledékekkel kitöltött medencék a Balkánon nagy számban fordulnak elő, melyekkel BOUÉ (2) annak idején összefoglaló módon foglalkozott. Messze vezetne célunktól, ha mindezeket ismertetnénk, miért is az ő megfigyeléseinek gazdag tárházából csak azokat az adatokat említjük, melyek a mi területünkhöz legközelebb<sup>1)</sup> eső *ipeki medencére* vonatkoznak.

BOUÉ Djakovica környékéről, az ottani kékesszürke agyagmárgából *Congeria balatonica* DESH.-t és *Paludina Viquesneli* DESH.-t említ. Egy további adat szerint Zrkoles mellett, ugyancsak szürke agyagmárgával váltakozó édesvízi mészkőrétegekben *paludinák*, *limaeák*, *planorbisok* és *physák* fordulnak elő nagy mennyiségben.

Dr. PÉCSI ALBERT tanár, ki a magyar tud. akadémia megbízásából az 1917. év nyarán szintén járt az ipeki medencében, Zlokučan-ból (Ipek-től K-re) a plevjeivel teljesen azonos külsejű, de kövületmentes, finomréteges mészmárgát és *másodlagos helyről* néhány *congeriát* és *viviparát* hezött magával. A congeriákban SCHRÉTER ZOLTÁN dr. kartársunk, ki szíves volt azokat megvizsgálni, a *Congeria ornithopsis* BRUS.-ra ismert, míg a viviparák a *V. Viquesneli* DESH. nevű fajhoz tartoznak, melyet először VIKESNEL (42) gyűjtött Ipek körül. Megjegyzendő, hogy ugyancsak a fajt PAVLOVIĆ (33) Szerbiában is megtalálta és pedig *levantei*-nek mondható fauna társaságában. Minthogy pedig a *V. Viquesneli*, mely — a *V. Neumayri* rokonságba tartozván — határozottan a levantei fauna típusát képviseli,<sup>2)</sup> semmiesetre sem fordulhat elő az alsó-pannoniai (pontusi) emeletre jellemző *Congeria balatonica*-val és *C. ornithopsis*-szal, PAVLOVIĆ-csal együtt fel kell tennünk, hogy *az ipeki medencében úgy a pannoniai (pontusi), mint a levantei emelet rétegei jelen vannak.*

Azok a növénymaradványok ellenben, melyeket VADÁSZ dr. a beranei medencében gyűjtött (l. az ő jelentését), TUZSON JÁNOS dr. egyetemi tanár véleménye szerint *oligocénál fiatalabbnak* nem tekinthetők.

Ez a megállapítás — amennyiben fauna és flóra megítélésében egyforma mértéket alkalmazhatunk — bizonyos mértékig közelebbi kapcsolatba hozná a plevjei s az ezzel kétségenkívül egyidős beranei medence üledékeit azzal a nagyjelentőségű széntartalmú képződménnyel, mely Boszniában: Banjalukán lép föl és főként KATZER (14) tanulmánya

<sup>1)</sup> A beranei medencéről, mellyel jelentésében VADÁSZ dr. foglalkozik, BOUÉ nem tesz említést.

<sup>2)</sup> Legalább eddig ilyen típusú, díszes alakot a pannoniai (pontusi) emeletből nem ismerünk.

révén ismeretes. Ebben a képződményben azonban idegenszerű congeriák (*C. Cvitanovići* BRUS., *C. bosniaca* KATZER) és melaniák (*M. verbasensis* NEUM., *M. Pilari* NEUM.) társaságában egyrészt oligocén és miocén típusú növénylenyomatok, másrészt pedig miocénre utaló *Hyaemoschus* (*H. Rogcri* A. HOF.) maradványok fordulnak elő, melyek e szénképződmény *oligomiocén* korát (KATZER) fölöttébb valószínűvé teszik. Az ottani szén, melynek fűtőértéke 4500 kaloria körül van, fekete, kagylóstörésű.

Viszont ezzel szemben Donja Tuzla lignittelepei PAUL (31, 32), NEUMAYR (26) és KATZER (13) vizsgálatai szerint kétségtelenül a pannoniai (pontusi) emeletbe<sup>1)</sup> tartoznak. A 18 m vastag főtelep anyaga barnásfekete, fénytelen, fás szövetű lignit, melynek kéntartalma igen csekély, viszonylag magas fűtőértéke (4500 kalóriáig) pedig a plevljei lignitével majdnem egyezik.

Aligha tévedünk ezek után, ha a fentieket figyelembe véve s az ipeki és donja-tuzlai analógiákra, valamint BURGERSTEIN (3) üszkübi és PAVLOVIĆ (33) szerbiai megfigyeléseire támaszkodva, a plevljei medence kitöltésének a korát a pannoniai (pontusi) emeletbe tesszük, mely esetben az ipeki és donja-tuzlai congeriás rétegekkel szemben a plevljei medence üledékeinek főként csak fáciesbeli eltérése rögzítendő.

#### 4. Jabuka, Prijepolje és Novavaroš környéke.

Plevljét elhagyva s a város fölött DK-re emelkedő mészkőplatóra felkapaszkodva, Podtrlice mellett vezetett tovább kelet felé útunk. Kissé tovább, Han Trlice előtt az úttól északra egy kisebb s innen délre Otilović-nál egy nagyobb *karsztpolje* terül el. Az út itt a már fentebb említett antiklinális holtozaton vezet, melyen az 1164 m-es magassági pont közelében a mállott mészkőben nagy *megalodusokat* sikerült gyűjtenünk. Az innen származó kövületek között VIGH GYULA dr. kartársunk szíves közlése szerint

*Megalodus* cf. *Tofanae* R. HÖRN.

*Megalodus* n. sp.

*Megalodus* sp. div. és

*Natica* sp.

fordulnak elő, melyek nemcsak hogy új, fontos bizonyítékot szolgáltatnak e mészkőkomplexus *felső-triász kora* mellett, hanem annak közelebbi helyét (*norikumii emelet*) is kijelölik.

<sup>1)</sup> Alsó-pannoniai (pontusi) emelet *Cong. Partschi*-val, *Cong. balatonica*-val és *Lyrcaea Martiniana*-val.

Tovább, az 1158 és 1200 m-es magassági pontok között az úttól északra a *felső-triász mészkő alatt* alig néhány négyszögölnyi folton sajátságos, rendkívül szívós, *kékesszürke kőzet* észlelhető, mely SZENTPÉTERY vizsgálata szerint *szerpentintartalmú meszes breccsának* bizonyult.

Ugyanezen a ponton néhány felülről legurult mészkódarab — melynek szálban álló előfordulását a közelben hiába kerestük — eléggé jó karban levő *kagylókkal zsúfoltnak*, valóságos *lumasellának* bizonyult. Az ebből kikerült becses kis faunában

*Monotis Hoernesii* KITTL

*Monotis salinaria* BRONN.

*Monotis Haueri* KITTL

*Halobia* cf. *pectinoides* KITTL

*Halobia* n. sp. és

*Halobia* sp. ind.

kerültek elő, melyek a fentebb említett megalodusokkal teljes összhangzásban, a *norikumi emelet* jelenlétét teszik kétségtelenné.

Közvetlenül az előbb említett *szerpentintartalmú breccsa alatt* rendkívül mállott, poliéderesen széthulló *szürke, radioláriás agyagpala*, majd kissé tovább az útkönyökben konkordáns településű *vörös, gumós mészkő* következik (l. a 12. ábrát), melyben igen rossz karban levő *cefalopodák* (*gymnites*, *ptychites* stb.) találhatóak. E mészkőben, melyet tovább északkelet felé ismét a *radioláriás agyagpala* borít, a *középső triász trinodosus szintjét* (Han Bulog) ismertük fel, míg az e fölött s a nori mész alatt települt agyagpala a *wengeni* rétegeknek felelne meg. Utóbbi innen messze keletre, az újszerb határig terjed s rajta helyenként *felső-triász-mészkő* szirtek ülnek. E palák fölött helyenként *szürke homokkő* és *konglomerátum* is fellép.

BOUÉ (2), ki e rétegeket Plevlje és Prijepolje között elsőnek észlelte, említi, hogy itt agyagos palák fordulnak elő, melyeket azonban ő a Lim menti paleozóos palákkal hoz összefüggésbe.

NOPCSA (28), ki erről a helyről palákat, szaruköveket és konglomerátumot említi s e képződményt délfelé Vijenac közeléig terjedőnek véli, az ÉNy-on (Gotovusa-nál) észlelt jáspispalákkal kapcsolja egybe, s BOUÉ felfogásával egyezően térképén paleozóosnak jelöli azt.

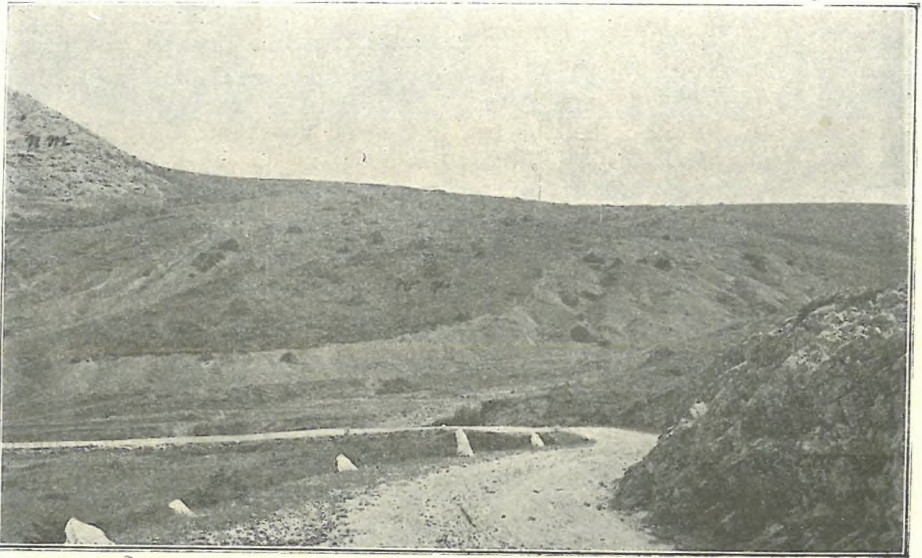
A mi észlelésünk szerint ez a képződmény, mely fáciesében a Plevlje körüli jáspispaláktól eltér, a fentebb ismertetett települési viszonyok figyelembevételével nem a *paleozoikum*ba, hanem a *középső triászba* tartozik.

Rance fölött e palákban kis folton erupciós intruzió (?) van, melynek kőzete SZENTPÉTERY vizsgálata alapján *augitdiabáz*-nak bizonyult.

NOPCSA kissé keletebbre (Jabuka mellett) szintén említ diabáz-szerű eruptívumot (28).

Az újszerb határtól kezdve Surdupig ismét *felső-triász mészkőben* vezet az út, mignem ott újból a paleozóos palák területére lép, melyek a jabukai csendőrörstől keletre, a mészkő-gerincek között É felé benyúló öbölben szintén fel vannak tárva.

A Surdup alatt kezdődő paleozóos vonulat innen egészen a prijepoljei Lim-áttörésig terjed s összefügg azzal a hatalmas kiterjedésű, erdőborította karbon (permokarbon) területtel, melyet délen a Ljubovija s a Tara völgyéből ismertettünk.



12. ábra. Triász-rétegsorozat Plevlje és Jabuka között.

rm = ceialopodás recoaroi mész (trinodosus szint); wr = radioláriás wengeni agyag-pala; nm = ncrikumi mész *monotisok*-kal, *halobiák*-kal és *mcgalodusok*-kal.

(Fényk. JEKELIUS.)

A palaformáción nyugvó triásztábla, mely azt Ny felől szegélyezi, itt is dolinákkal át- meg átjárt, 1200 m körüli penepénszerű fennsíkot formál, mely a palaterület felé hirtelen meredek sziklafalakban végződik.

Prijepljéjéről nyugatra a túlnyomórészben itt is *palából* és *homokkövekből* álló komplexusban ÉNy—DK-i irányban húzódó közbeiktatott *mészkőgerincek* lépnek fel, melyeknek jobbára fekete, kalciteres kőzete a délebbre észlelt karbonmészkő szirtekével megegyezik. Prijeplje alatt a Lim egy ilyen paleozóos mészkővonulatot tör át. Ezt a mészkövet Koss-

MAT (15) tőlünk eltérőleg a *triászba* helyezi, amiben talán igaza is lehet, ha e nézetét a prijepljei Gradina hegy (771 m) alján észlelhető, *fejtetön álló, világosszürke mészkőrétegekre* alapítja. Hasonló világos mészkövet Mojkcvacon karbonpalák közé települten is találtunk ugyan, itt azonban feltűnő, hogy e mészkövön meglehetősen *nyugodt településű, fekete karbonmész* fekszik, míg a folyó jobbpartján emelkedő Sokolica (669 m) ugyancsak fekete mészkőve *chaotikusan gyűrt*. Utóbbihoz észak felől *ismét fejtetön álló világos mészkőpadok* csatlakoznak. A település mindenestre zavaros és amellet szól, hogy itt nagyobb feltorlódásokkal és lokális áttolódásokkal van dolgunk.



13. ábra. A prijepljei Lim-áttörés (D-felől).

kp = karbonpalák; km = karbonmészkő; szp. = „szarukőpala“ formáció; p. t. = pliocén terrasz. (Fényk. JEKELIUS.)

A balparton emelkedő Gradina déli lejtőjén és lábán *erupciós feltörés* észlelhető, melynek kőzete a Lim jobbpartján lepelszerűen fekszik a Sokolica karbonképződményén. Ez az erupció, melynek kőzetét SZENTPÉTERY *kvareporfir*-nek minősíti, metamorfizálta az áttört paleozóos formáció kontaktzónáját és lokálisan *szericitfillitet* hozott létre. Ugyancsak a Gradinától délre benyúló kis völgyben *szerpentint*, a Lim hordalékában pedig *amfibolporfir*- és elváltozott *porfir*-görgetegeket is találtunk. NOPCSA a prijepljei Lim-áttörésből *diabáz*-szerű kőzeteket említ.

Prijepljétől délre a város fölött emelkedő 555 m-es magaslát, me-

ilyen a régi kaszárnya áll; *igen régi terrasz*, mely a mai eróziós bázis fölötti közel 120-es magasságával legalább is *pliocén* korra mutat. Ez is azt bizonyítja, hogy a Szandsák folyórendszerének kialakulása, illetve a szurdokvölgyek keletkezése igen régi geológiai múltba nyúlik vissza.

\*

Az eddigi útunkon seholsem észlelt *serpentin* fellépése Prijepoljén a geológiai formációban most következő mélyreható változás előhírnöke.

Prijepoljénál veszi ugyanis kezdetét az a széles *pala-*, *mész-kő-*, *homokkő-* és *konglomerátum*-vonulat, melyet az eddigi irodalom PHILLIPP-



14. ábra. A Lim jobb partja Prijepoljénál (ÉNy felől).

k. p. = karbonpalák, k. m. = karbonmész-kő (gyürt); p = kvareporfirit.  
(Fényk. JEKELIUS.)

SÖN és KATZER nyomán általában *szarukőpala-tuffit-csoport* néven foglal össze s amely úgyszólván az egész nyugati Balkánon, Boszniától Görögországig elterjed. Ennek a nagyjában flisjellegű rétegekompleszusnak — melyet kiváltképen a kíséretében föllépő *serpentin-feltörések* jellemezznek — a kora mindmáig bizonytalan, amennyiben különböző szerzők a paleozoikumtól a terciérig a legkülönbözőbb korokba helyezik azt. Így pl. VINASSA DE REGNY (41) *paleozóosnak* és részben *eoécennek*, TRETZE (36) *werfeninek*, KATZER (13) *wengeninek* és részben *jura-krétakorinak*, NOPCSA (28) *triász-* és *jura*-belinek mondják e képződményeket.

Legújabban KOSSMAT (15) az általa e képződmények bázisán Sije-

nica (Szerbia) mellett talált bryozoomok (*Milleporidium*) s a település alapján ennek a rétegesoportnak a korát a *tithon-neokomba* helyezi, megjegyezvén, hogy az az Ibar-tól Sijenican, Prijepoljén és Pribojon át Keletboszniáig megszakitás nélkül követhető.

Prijepoljtól északra és Trnovo körül túlnyomórésztben *csillámos homokkőből, porfirít agglomerátumból* és *szaruköves mészkőpadokból* állónak találtuk ezt a képződményt, melynek erőteljesen gyűrt rétegei ÉNy--DK-i csapásirány mellett főként ÉK felé dülnek.

Jerina Gradinától a Bistrica alatti Han Karaula közeléig, hol *világosszürke*, hol meg *vörös jáspis-közbetelepülésükkel jellemzett és chaotikusan gyűrt*, jobbára vékonypados *mészke* szakítja meg e vonulatot, mely a Zlatar planináról ÉNy felé kiágazó mészkőnyúlványban, illetve annak *felsőtriász mészkőve alatt* foglal helyet és *középső-triász* korinak tekinthető. Han Karaula alatt a Lim szűk szurdokban töri át e szépen feltárt rétegeket (l. a 15. ábrát). Az itt épülő új út, mely a folyó jobbpartján vezet, óriási technikai nehézségek közepette ép ottjártunkkor volt készülőben. Képünkön épen sorozatos robbantások láthatók.

A Lim-áttörésből kiérve, ugyancsak erőteljesen gyűrt *vörös és szürke palák* lépnek fel, melyek KOSSMÁT felfogása szerint az előbb említett „szarukőpalák“ folytatását képezik. E mellett szól mindenesetre az itt általunk is észlelt *szerpentinvonulat* is, egyébként azonban a képződménynek ez a kiágazása, mely, sajnos, teljesen kövületmentes — némileg emlékeztet egyes *werfeni palákra*.

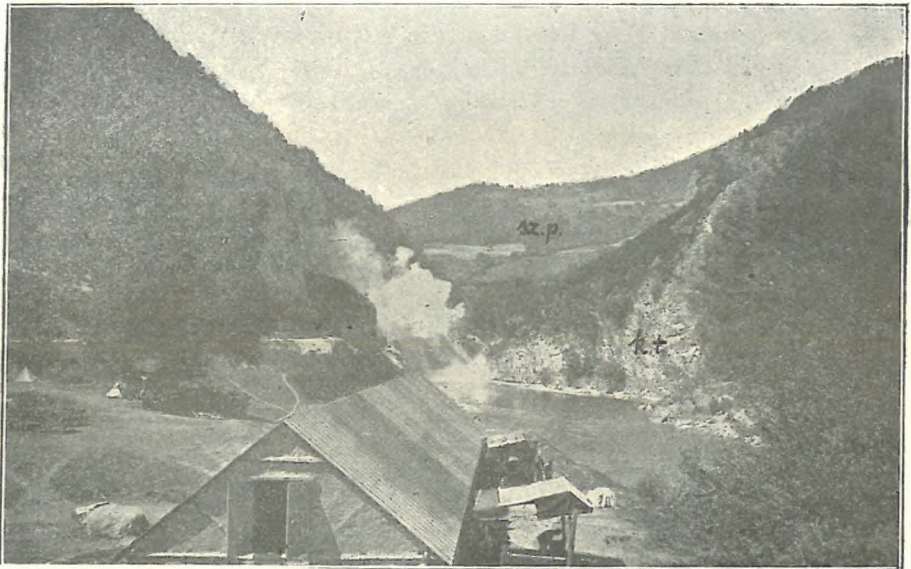
Be kell itt vallanunk, hogy, bár e képződményt térképvezetésünk különválasztottuk s azt a most divatos felfogásnak megfelelően szintén *szarukőpala-formációnak* nevezzük, a képződmény lényegének és korának KOSSMÁT-adta magyarázatát csak bizonyos vonakodással fogadhatjuk el, mert nem tudunk szabadulni attól a gondolattól, hogy a szerpentinvonulatok kontakt-övének metamorfizált s a dinári ráncosodás főtengelye irányában utólag erősen felgyűrt alsótriász képződménnyel van dolgunk, mely lokálisan a felsőtriász mészkőre rátolódott.

E felfogásunk, mint látjuk, a kor tekintetében a TRETZE-ével egyezik, de födi báró NOPCSA nézetét is, aki legújabb térképén (30) a prijepolje-novavaroši pala-képződményt a Lim völgyében D felé Bjelopolje-ig terjedő „*durmitori paleozoikummal és alsótriász*“-szal kapcsolja egybe.

E paláktól északra ismét hatalmas, főként *világosszürke*, alul helylyel-közzel *rózsásvörös*, sőt *fehères*, tömött vagy kissé cukros szövettű *mészke*ből álló vonulatok emelkednek a palaterület fölé. A Kozomor hegytömege ez, mely Dražan és Novavaroš között a Zlatar planina mészkő-

táblájával egyesül. Dražan alatt, a Novavaroš-ba vezető út baloldalán ilyen fehér, cukorszövetű mészkőben fölismerhetetlen kövületnyomok mutatkoznak.

KOSSMAT (15) Novavaroš-tól délre, a Hisardžik fölött emelkedő mészkővonulatban *megalodus*-nak látszó nagy kagyló átnézetét találta, ami e mészkő felsőtriász-korát igazolja. A Dražan közelében, vagyis a Kozonor-vonulat alján észlelt fehér és vörös mészkő sztratigrafiai helyéről ellenben, tekintettel az addigi útunkon észlelt triásmészkővektől való kőzettani eltérésére, valamint meghatározható kövületek hiányára, nem nyilatkozhatunk.



15. ábra. Lim-áttörés Bistrica alatt (ÉK felől).

sz. p. = „szarukőpala”-csoport; k. t. = chaotikusan gyűrt középső-triász (?) mészkő.  
(Fényk. JEKELIUS.)

Dražan előtt, illetve attól kissé DNy-ra a Bijelo Brdo nevű s a Zlatar Planina lejtőjéhez támaszkodó, enyhén hullámos dombosvidék, mely 800—850 m között terül el, *szürkésfehér édesvízi eredetre valló mészmárgából* áll. A plevljeihez hasonló neogén medencekitöltés ez, melynek üledékeit az erózió s az utólagos hegymozgások részben már eltávolították. Bár kövületeket a meszes márgában nem észleltünk, nem lehetetlen, hogy e képződmény itt is lignittelepeket rejt a mélyében.

KOSSMAT (15), ki ezt az előfordulást szintén ismeri, hasonló lignit-tartalmú üledékeket Sijenicán 1069 m, Tutinjén, az Ibar felső szakasza

mentén pedig 900 m magasságban észlelt (16). Már KOSSMAT-nak is feltűnt e neogén medencekitöltések magas fekvése a Rigómező (Kosovo polje) 520, az ipeki medence (Metochija) 600—650, a szerb Morava-menti Kruševaci előfordulás 400 s a Požega melletti 600 m körüli magasságával szemben. Mint láttuk, a beranei (1000 m), plevljei (750—830 m) s a dražani (800—850 m) medencék szintén a magasfekvésű meogén üledékek csoportjába tartoznak. KOSSMAT-nak (16) az a föltevése, hogy a szandsáki<sup>1)</sup> neogén medencék magasabb helyzete e terület erőteljesebb föl-emelkedésével s az ezzel egyenes arányban fokozódó erózióval függ össze, mint láttuk, teljesen fedi a mi felfogásunkat is.

Itt csupán annak a hangsúlyozását tartjuk még szükségesnek, hogy Magyarországon, ahol a pannoniai (pontusi) emelet üledékei oly klasszikus kifejlődésben vannak jelen, a congériás pannonrétegek ilyen magasra nem emelkednek. Minthogy pedig ebben a korban Magyarország és a Balkán klimája s ezzel együtt az életviszonyok is azonosak voltak, nem lehetetlen, hogy a magasan fekvő rácországi (szandsáki) és szerbiai medencék, melyekben a congériák teljesen hiányoznak, már feltöltődésük idején is közel ilyen magasságban feküdtek. Épen ez a magas helyzet magyarázná legjobban e hajdani hegyi mocsarak fáciesbeli eltérését a mélyebben fekvő medencék congériás rétegeivel szemben s e helyzetet az utólagos felemelkedés talán már csak lokális változásokat hozott létre.<sup>2)</sup>

### 5. Novavaroštól Užicén át Valjevoig.

Novavaroštól előbb kelet, majd északnyugat felé a Kozonor-Zlatar mészkőképződményében vezet az út. E mészkővonulatot csakhamar elhagyva, még mielőtt az Uvac völgyébe leereszknénk, ismét a „szarukőpalák” területére érünk, mely K felől a *priboji nagy szerpentinlössöt szegélyezi*.

Az út egy 1100 m körüli vízvásztón át előbb az Uvac völgyébe, majd a Marica-patak völgyén át az 1300 m magas Bijela Glava-ra s onnan le a mélyen fekvő Bela reka völgyébe vezet. E völgyben mintegy 2 km-nyi utat teszünk nyugat felé, majd a Štraža vrh-re kapaszkodunk, hogy azután ismét meredek, erdős oldalon ereszkedjünk le a ljubiši csendőrörsig.

Az Uvac völgyoldalain s innen tovább Ljubiš-ig mindvégig a már Bistrica—Novavaroš között észlelt, *erőteljesen gyűrt és préselt, vörös és*

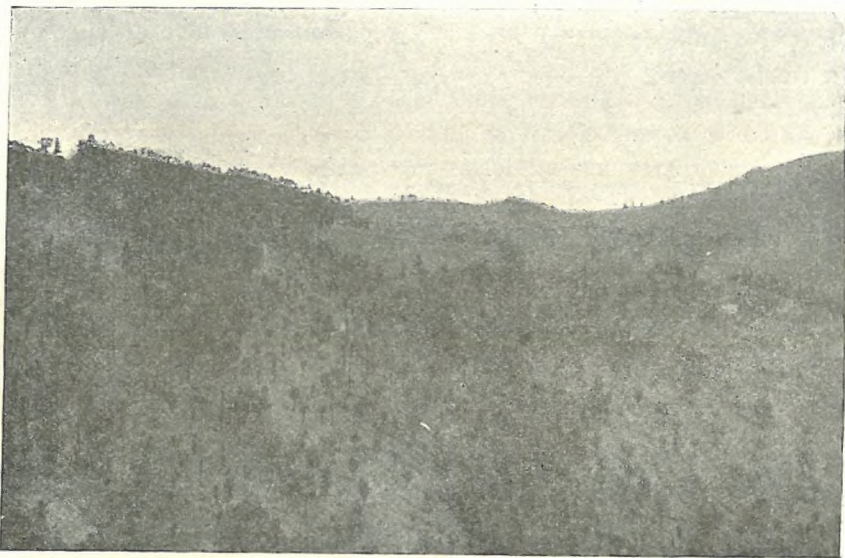
1) Norcsa szerint helyesebben „rácországi”

2) Igen sok plauzibilitás van Norcsa báró legújabbban hangoztatott, de nyomtatásban még meg nem jelent terrasz-elméletének is, mely szerint a különböző magasságokban fekvő dinári medencék nem egyidőben keletkeztek.

*zöldesszürke palákon* járunk, melyek lemezes és pados, világos-sötét-szürke vagy rózsaszínű *szaruköves mészkövel* váltakoznak.

KOSSMAT (15), ki maga erre nem járt, említi, hogy KREBS bécsi geográfus levélbeli közlése szerint Novavaroštól északra a priboji nagy „szarukő-tuffit vonulat“ keskeny, öbolszerű kiágazásai észlelhetők.

Ez a változatos felépítésű, problematikus képződmény Ljubiš-on túl is tovább nyomozható. A ljubiši csendőrörs fölött ugyancsak *gyűrűt palákra* és *palás, szaruköves meszerekre* bukkanunk, melyekhez helyenként még *prévelt homokkő* és *tarka breccsa*, illetve *konglomerátum* csatlakozik. Tovább haladva e képződményben, előbb a Katušnica-patak völgyét szel-



16. ábra. Csenevész tölgyerdő Zeljinnél a vörös „szarukőpalákon“. (Fényk. KORMOS.)

jük, majd sokszorosán kanyargó szerpentinúton Zeljin felé kapaszkodunk, hol a legfelső nagy útkanyarulatnál jobbkéz (kelet) felől sajátos kép tárul elénk.

A „szarukőpala“-formációban, mely egyébként általában lankás lejtőjű, elegyengetett térszint formál, itt eléggé meredek hegyoldalak jöttek létre, melyeket régen nyilván összefüggő tölgyerdő borított. A laposabb hátacon ez a vegetáció még most is nagyobb foltokban van meg, a kiálló gerinceken és különösen a vízmosásokban ellenben, ahol az erózió a *vörös palákon* tenyésző tölgyek alól elmosta a talajt, az erdő ritkulásával kapcsolatban a fák sajátos elcsenevezése megy végbe, mely abban nyilvánul, hogy a tölgyek kipusztulásuk előtt a cipruséra emlékez-

tető alakot öltenek (l. a 16. ábrát). A degenerálódás eme sajátos folyamata úgyszólván szemünk előtt megy végbe, amennyiben a kiveszöbön levő sudártípust a normálissal átmenetek egész sora köti össze, aszerint, amint a talaj fokozatosan fogy. Megfigyeltük, hogy a ciprusalakú csenevész tölgyek gyökereikkel majdnem kizárólag a talajtakarójától megfosztott csupász pala repedéseibe, hézagaiba kapaszkodnak s ez az a stádium, mely után már a fa elhalása következik.<sup>1)</sup>

Innen tovább észak felé e tarka sokféleségben mutatkozó palaképződményt még a Vk. Krš lejtőjéig követhetjük, ahol ez a sajátos formáció végre ismét mészkővonulatoknak ad helyet.

Ljubiš-nál, továbbá a Katusnica-patak völgyében és Zeljin körül a „szarukőpala“-képződményt sokszorosan *erupciós feltörések* szakítják meg. Már Ljubiš-on, a Ljubiška-reka völgyében észleltük, hogy e pisztrángokban bővelkedő patak medre tele van eruptiós hömpölyökkel, melyek között SZENTPÉTERY vizsgálatai szerint uralkodóan *diabázporfirrit*, alárendelten pedig *kvarcporfirittufa*, *augitporfirrit-breccsa*, *olivindiabáz* és kevés *peridotit* fordul elő.

Ljubiš fölött, a Smiljanica brdo-n e kitérésbeli kőzetek közül kettőt (*diabázporfirrit* és *kvarcporfirittufa*) szálban is megtaláltunk.

A Katusnica-patak hordalékában szintén temérdek euriptivum van, és pedig kizárólag *peridotit*, melyet szálban itt sem láttunk. Följebb, a völgy baloldalán ismét *diabázporfirrit* feltörés észlelhető, míg kevéssel e fölött *porfirritbreccsa* áll szálban. Végül Zeljin körül, a 16. ábrán bemutatott pont fölött az út nyugati oldalán ismét eruptiós tömzsre bukkanunk, melynek kőzete SZENTPÉTERY szerint *biotitamfibolporfirrit*.

A „szarukőpala“ képződmény rendkívül módon gyűrt volta s a temérdek mezozóos eruptió érthetővé teszik e préselt és metamorfizált formáció sokféleségét és rámutatnak egyúttal arra is, hogy miért értelmezik ezeket a rétegeket oly sokféleképen.

\*

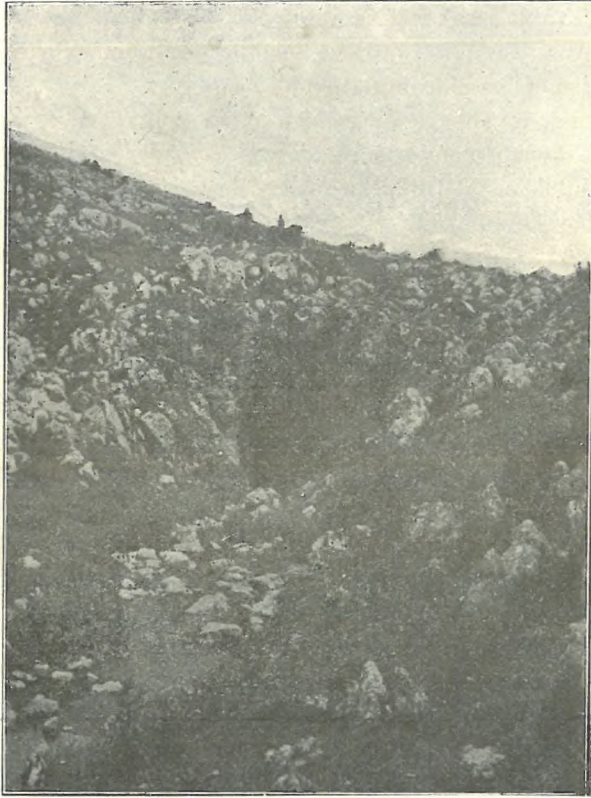
A Vk. Krš. lejtőjén, mint mondottuk, véget ér a „szarukőpala“-formáció. A 900 m-es rétegvonalat átlépve, itt egyszerre más tájkép: a már előbbi útunkról jól ismert *sziklás, kopár, dolinás karszt* táru **elénk**, mely *világosszürke-fehér-rózsásvörös mészkőből áll*.

A szürke mészkő helyenként *cidaris-tüskéket*, *hydrozoákat* (?), egyes *korallokat* és *korálltörzseket*, csigaátmetszeteket stb. tartalmaz. Ez

1) Miként TREITZ PÉTER 1916. évi jelentésének hasonló tételénél megjegyeztem, a tölgyek ciprusalakú másutt, különösen Erdélyben, a takarmány- és alomszükséglet kielégítése céljából eszközölt mesterséges lebontás következményének tapasztaltam.

a szürke mészkő, csakúgy, mint a kolašini és plevljei korállos, hydrozoás szürke meszek, a *felső triászba* sorozandó. A Trnava (Trnovo) északi lejtőjén ebben a mészkőben az út baloldalán szép *ponor* látható (l. a 17. ábrát). Az ebben eltűnő névtelen bűvópatak kb. 800 m-nyi földalatti út után a Pristevica-patakkaal egyesül.

Rožanstvo fölött felkapaszkodva, Nikojebići körül a hegytetőt *ka-*



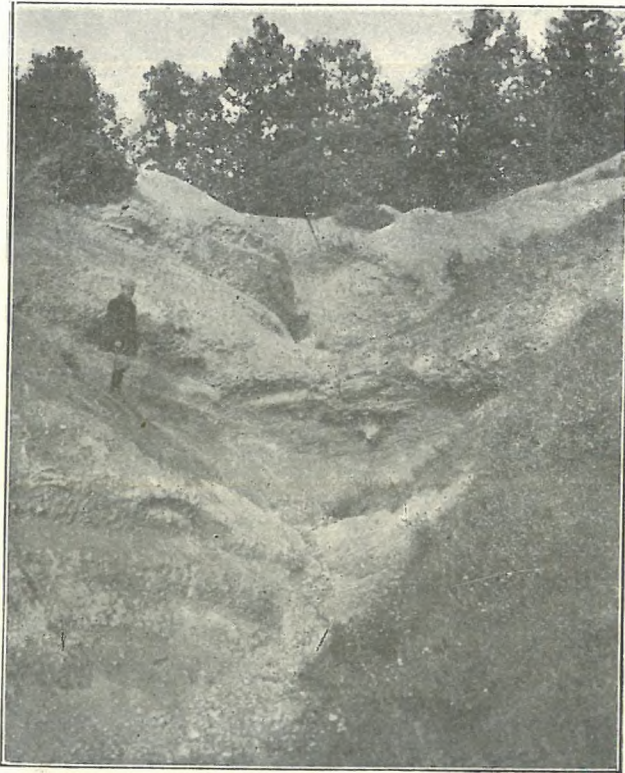
17. ábra. Barlangponor felső-triázmészkőben a Trnaván. (Fényk. KORMOS.)

*vicstakaróval* borítottak találjuk. A 750 m magasságig felnyúló kavics-  
takaró jobbra dió-gyermekfej nagyságú; anyaga túlnyomó részben  
*kvarc*, de igen sok benne a *tűzkő* (*jáspis*) és a *hidrokvarcit* is. Utóbbi  
arra vall, hogy *posztvulkáni termális források* hajdani feltörési helye  
*közelében járunk*.

A kavics-  
takaró, mely méréseink szerint kb. 20 m vastag, tovább  
északra 730 m körüli magasságban megszűnik s alatta laza *szürkésfehér*  
*mészmárga* következik, melyben itt-ott felismerhetetlen *kövületnyomok*

mutatkoznak. A márga lankás ÉK-i dőléssel kb. 650 m magasságig ér le s diónagyságú darabokból álló kavicsrétegekkel váltakozik.

E márga, melynek vastagsága kb. 50—60 m-re tehető, a Lipovac nyugati oldalán egészen Zbojštica tájékáig terjed s helyenként az út mellett jól fel van tárva (l. a 18. ábrát). Korát illetőleg ez az édesvízi képződmény nyilván a fentebbiekben ismertetett *neogén* medencekitöltések-



18. ábra. Neogén édesvízi rétegek (lokális elmozdulások nyomaival) a Lipovac nyugati oldalán. (Fényk. KORMOS.)

kel ekvivalens és a kavicsközvetelepülésekre való tekintettel ingadozó nivójú litoráléra vall. *Lignittelepek itt épen ezért aligha várhatók.*<sup>1)</sup>

A neogén üledékeket borító *kavicstakaró* magas fekvésénél fogva még szintén *harmadidőszakinak* (levantei?) tekinthető.

<sup>1)</sup> Ezek a harmadkori telepek nyugatfelé a ljubovijai mészkő-fennsíkon át Kremenáig tartanak és ott a medencében az oligo-miocén lerakódásokkal függnek össze.  
id. Lóczy L.

Zbojštica felé leereszkedve, ismét a *triázmésző* szikláinak bukkanak elő a márga alól, majd az úton a Vidino Brdo-ra menet látszólag törésméntén tipusos *fillit* lép fel, mely azonban csak rövid szakaszon követhető. A Vidino-ra vezető út tetején a triázmésző többszörösen változik vékony, *zöldesszürke, laza márgaközefekvetekkel*,<sup>1)</sup> melyeknek iszaplásától a remélt mikroorganizmusokat, sajnos, hiába reméltük.

A Vidinóról lejövet, az Užice fölötti krčagovoi nagy útkanyarulatban ismét fillit, majd lejjebb sötétszürke, guttensteini típusú, kalciteres mésző következik.

Miután Užicén arról értesültünk, hogy Lóczy igazgató úr fiával már előttünk ott járt, a város környékének bejárásától eltekintettünk s egy pihenő nap után tovább folytattuk vándorútunkat Valjevo felé.

Užicétől keletre, az úton Košjerić felé, ismét *fillitben* járunk.

Ez a paleozói palasorozat Bela Crkván túl egészen a Šarampov hegy gerincéig követhető. Bela Crkva-tól nyugatra fillitben lágy, *szürke* kristályos mésző fordul elő, melyből útjelzőket, kváderköveket és sírköveket faragnak. A Bela Crkván levő érdekes, régi (kb. 600 éves) templomcska körül látható *római sírkövek* triázmészőből készültek.

A Šarampov (Crnakosa) gerincén, az út kulmináló pontjától kezdve a Skrapež-völgy déli lejtőjét alkotó és Košjerići fölött meredek sziklafalakban végződő mészővonulat veszi kezdetét, melyet faunája (*nerineák*, stb.) alapján a *felső-kréta*ba utalhatunk.

A Gostinička reka és az út közötti, enyhén dombos, medenceszerű mélyedést ismét a már előbből jól ismert — *homok-, kavics- és konglomerátum-rétegekkel* váltakozó — *meszes neogén márga* tölti ki, mely fáciesét tekintve a lipovac-zbojšticai előfordulásnak felel meg. Széntelegek itt sem igen várhatók.

E márgás-kavicsos üledék fedőjében, a Ratkovića reka völgyében és környékén sajátságos zöld, tufás konglomerátum fordul elő mintegy 10 méter vastagságban.

Košjerići fölött a Šarampov északkeleti oldalán a már említett *krétamésző* sok homokot és kavicsot tartalmaz, ami e képződmény parti fáciesét bizonyítja. A krétamészővel, mely itt már ifj. Lóczy Lajos dr. tanulmányai körébe vág, közelebből nem foglalkozunk.

A Skrapež-völgy Košjerići körül s a Rujevinán túl elterülő lankás dombvidék ismét neogén üledékekből áll, melyekből a Rujevina *krétamésző*-gerince hosszan elnyúló szigetként emelkedik ki.

Az ugyancsak édesvízi eredetű *mész márga*-képződmény a Skrapež-

<sup>1)</sup> Ezek a fekete guttensteini típusú mészőkövek alatt és között az užicei werfeni rétegeket képviselik.

völgyben több ponton fel van tárva, de a legérdekesebb feltárást mi a Rujevina gerincétől északra levő névtelen patak medrében láttuk Tubiči-nál (a 476 m-es magassági ponttól délre).

Itt a patak medrében, alig 200 m hosszú szakaszon 15, 25° alatt ÉNy felé dülő, 20—100 cm vastag, márgarétegek közé ékelt lignitréteg észlelhető egymás fölött. Az egész lignittartalmú komplexus vastagságát itt mintegy 15 m-re téve, az említett lignitrétegek összes vastagsága legálább 6—8 méterre becsülhető.

A plevljeihez rendkívül hasonló, fénytelen barnásfekete, fásszövetű lignit vegyi összetétele EMSZT KÁLMÁN dr. elemzése szerint a következő:

C	=	54.36 %
H	=	5.25 ..
O	=	21.52 ..
S	=	1.52 ..
Hamu	=	8.76 ..
H <sub>2</sub> O	=	8.59 ..
Összesen	=	<u>100.00%</u>

A lignit számított fűtőértéke = 5132 kalória.

Ez a lignit igen magas szén- és csekély kéntartalmára való tekintettel rendkívül becses anyag, mely feltűnően magas fűtőértékére való tekintettel, fás szövete dacára is már inkább barnaszénnek minősíthető.

Fúrások ebben a medencében rendkívül biztató eredménnyel kecsegtetnek.

Kövületet itt nem találtunk.

\*

A košjeri-i járás katonai parancsnoka: ŽAFRAN őrnagy úr, ki egyébként is rendkívül szívélyes módon támogatta törekvéseinket, néhány Radanovci környékéről származó érepróbán (*pirit, chalkopirit*) kívül néhány *szénmintával* is megörvendezettett, melyeket Grn. Žarožje mellett (bajnabašcai járás), Rogačicától északkeletre, derék csendörök találtak. A *szénrétegben*, mely a csendörök bemondásai szerint, sajnos, alig néhány cm vastagságú és agyagos homokkő rétegek közé települten fordul elő, jól konzervált *fatörzsmaradványok* találhatóak. Ezek meghatározása még a jövő feladata. Ezt a helyet is, valamint a tubičii széntelepeket LÓCZY LAJOS és fia tüzetesebben vizsgálták.

A grn. žarožjei, *kaqylós törésű, fényes fekete szén*, melynek kora

valószínűleg a *krétába* tehető, EMSZT KÁLMÁN dr. vizsgálata szerint a következő összetételű:

C	=	62.42 %
H	=	4.67 „
O	=	16.64 „
S	=	0.58 „
Hamu	=	11.83 „
H <sub>2</sub> O	=	3.86 „
Összesen	=	100.00%
Számított fűtőérték		= 5918 kalória.



19. ábra. Peridotit-tömzs Košjeriçi-től északra Brajkoviçi-nál. (Fényk. KROMOS.)

Nagyon szeretttük volna ezt a szénelőfordulást a helyszínén tanulmányozni, azonban szűkre szabott időnk már nagyon a végére járván, erről a kitérésről is le kellett mondanunk. Az előfordulás módja után ítélve, nagyobb gyakorlati jelentősége ennek a különben pompás szénnek aligha lesz.

A košjeriçi-i neogén medencét elhagyva, észak felé. Brajkoviçi-i körül s a Glogovac tömegében hatalmas *peridotit*-erupció veszi kezdetét. (L. a 19. ábrát.) E kitérés azonos a Ljubiška reka s a Katušnica-patak hordalékában talált peridotit-tal, melyet SZENTPÉTERY a brajkoviçi-i eruptívummal együtt közelebről ismertet.

A peridotit tovább mállott, *szerpentinesedett*.

Ražana falu körül 500—650 m körüli magasságban, *mész márgából* álló, mintegy 18 km<sup>2</sup>-nyi kiterjedésű *édevízi medence* terül el, mely azelőtt valószínűleg összefüggött a košjeriçi-i lignittartalmú neogén üledékekkel. Próbaúrások eszközlése itt is kívánatosnak látszik.

E neogén dombosvidék északi peremén előbb *szerpentin*, majd a 761 m-es magassági pont körül (Bukovska planina) *elváltozott porfir*it s egy *uralitos gabbro-feltörés* észlelhető, melyek után ismét *szerpentin* következik s tart egészen a valjevoi katonai kerületnek a Čuprija hidnál levő határáig. A szerpentinben helyenként *azbeszterek* (*szerpentinazbeszt*) fordulnak elő.



20. ábra. Valjevo látképe D-felől.

k. p. = karbonpalák; w. p. = werfeni palák; t. m. = triász-mész; pl. = pleisztocén agyag (alatta karbon). (Fényk. JEKELIUS.)

A Bukova rekán átvezető Čuprija-hidon túl, a patak északi oldalán végül ismét *felső-triász mészkő* lép föl, melynek jobbára mélyen tagozott és elkarsztosodott vonulata egészen Valjevo környékéig terjed. A már előbbi útvonalainkról jól ismert *korálltörzsek* és *hydrozoák* gyakoriak benne.

Valjevonál e mészkő alatt *werfeni pala* települ, ebből dr. JEKELIUS is gyűjtött fossiliákat a valjevoi régi temető mellett, Gajino hegynél, valamint a Jablanica-völgyből. Leleteit a Lóczy-éktől bővebben szedett maradványokkal együtt utóbbiak ismertetik. A temetőnél újból *neogén mészmárga* van föltárva, melyben apró *helixek* is találhatóak.

A triász-képződmények vonulatát elhagyva, Valjevo alatt a Ko-

lubara síkjára érünk, melyet észak felől részben *pleisztocén agyaggal* borított *karbonpalák* szegélyeznek.

\*

Valjevóban küldetésünk véget ért s egy fölöttébb érdekes út tapasztalataival gazdagodva, abban a reményben intettünk nemsokára bűcsút északnyugati Szerbia tejjel-mézzele folyó kánaánjának, hogy ezúttal megkezdett tanulmányaink folytatására a jövőben még alkalom nyílik.

Azok a szerény útjegyzetek, melyeknek keretében tapasztalatainkat e hasábokon közrebocsátani alkalmunk volt, ha még oly parányi mértékben is, de járuljanak hozzá a szebb jövő hajnalán ahhoz, hogy déli szomszédainkat megértsük s őket gazdasági és ipari kapcsolatok révén magunkhoz közelebb hozni törekedjünk.

### 6. Földtörténeti és hegyszerkezetani szemlélődés.

A mellékelt térképvázlatunkon feltüntetett terület legnagyobb része tektonikailag annak az egységnek a tartozéka, melyet NOPCSA báró legújabb munkáiban (29, 30) „*durmitori tábla*“ néven foglal egybe.

Ennek a területnek a fölépítésében mint legidősebb képződmény: paleozóos (karbon, perm) és alsótriász rétegek vesznek részt, melyeket — kivált a déli részen, Kolašin körül — porfirít-erupciók törnek át. Erre az idősebb palaformációra konkordáns fekvésben középső-triász kagylómész s az igen tekintélyes vastagságú felső-triász-mészsző települ.

Triásznál fiatalabb mezozóos képződmény területünknek a durmitori táblához tartozó részében nem fordul elő; ettől nyugatra azonban a Durmitor hegytömege főként juraidőszaki rétegekből épült fel.

Az üledékképződés, mely a durmitori tábla területén a felsőkarbonból a jurába majdnem megszakítás nélkül folytatódott, a mezozoikum derekán itt megszűnt s a tenger regressziójával egyedijüleg kontinentális fácies alakult ki, mely napjainkig tart.

Területünk sztratigrafiai fölépítése NOPCSA szerint a vele D és DNy felől határos „északalbán tábláival“ teljesen azonos, azzal a különbséggel, hogy míg nálunk a mezozoi tenger regressziója már a jura után bekövetkezett, addig az északalbán táblában az egész krétaképződményhiatus nélkül megvan, sőt — bár diszkordanciában — a krétaformációra még eocénrétegek is reátelepülnek.

Területünk eme részének zavartalan kontinuitásban telepedett paleozoi-felsőtriász réteggkomplexusát a Dinaridák miocénbeli felgyűrődése előtt szintén érintette az a DDK-i irányú transzverzális nyomás, mely KATZER (13) szerint Északalbániától a Juli Alpokig terjed („albán

hajlás“) s amelynek hatása a szárazföld belseje felé erőteljesebben jelentkezik, mint a tenger mellékén.

Ennek a transzverzálisan ható erőnek az eredménye az a csapásirány (DNy—ÉK és Ny—K irányokban), melyet területünkön lokálisan mi is sokszorososan észlelhettünk.

A fiatalabb „dinári redők“ kialakulása az „albán hajlás“ főirányára merőleges irányban (ÉNy—DK, illetve É—D) a miocénben a fölráncolódás tengelyével párvonalas pikkelyes töréseket és föltorlódásokat hozott létre, melyek mentén egyidejűleg az erózió is fokozottabb mértékben megindult.

Nagyjából ugyancsak ebbe a főirányba esnek a később kontinentális üledékekkel feltöltődött neogén medence-vonulatok is, melyeknek a kialakulása tehát szintén a dinári redők keletkezésével függ össze.

MARTELLI és főként NOPCSA észlelései azt bizonyítják, hogy a durmitori tábla, melyhez az általunk bejárt — Kolašin—Plevlje—Prijeplje közé eső vidék is tartozik — az északalban táblára rátolódott.

NOPCSA ezt a folyamatot akként képzeli (id. h. 230. l.), hogy az egész mezozói sorozat „mint 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 földaraboltatott“.

A durmitori tábla Prijepoljénál végződik s itt rendkívüli módon gyúrt, főként palákból, homokkövekből és szerpentinből álló terület veszi kezdetét. A „szarukőpala-tuffit“ képződmény vonulata ez KATZER (13) és KOSSMAT (15) értelmezésében, mely fölépítése alapján már ahhoz a tektonikai egységhez tartozik, melyet NOPCSA (30) „Merdita“ néven foglalta össze.

Ebbe az egységbe, melyet különösen a szerpentin nagy felszíni elterjedése jellemez, tartozik nyilván a novipazari szandsák (Rácország) Prijepoljétól ÉNy-ra, É-ra, ÉK-re és K-re eső része. A durmitori tábla egyes nyulványai azonban mintha még erre a területre is átterjednének.

Az Uvac—Novipazar—Mitrovica irányába eső vonaltól északkeletre ezt a területet tekintélyes kiterjedésű harmadidőszaki trachit- és andeziterupciók jellemzik, míg ezzel szemben a durmitori tábla területén kizárólag idősebb (mezozói) porfirit és diabáz kitörések észlelhetők.

A durmitori táblától úgy szerkezetileg, mint felépítésében lényegesen eltérő, föltöbb érdekesebb terület ez, melynek a közelebbi méltatása azonban már kívül esik a mi feladatunk körén.

## Felhasznált irodalom.

1. BITTNER, AL. Einsendung von Gesteinen aus dem südöstlichen Bosnien und aus dem Gebiete von Novipazar. Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Wien, 1890.
2. BOUÉ, AMI. La Turquie d'Europe. Paris, 1840. Die europäische Türkei. Wien, 1889.
3. BURGERSTEIN, L. Beitrag zur Kenntnis der jungtertiären Süßwasser-Depôts bei Ueskueb. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Bd. 27. Wien, 1877.
4. CVIJIĆ, J. Morphologische und glaziale Studien aus Bosnien der Herzegovina und Montenegro. Abh. d. k. k. geographischen Gesellschaft in Wien. II. 1900.
5. DANA, J. Corals and Coral Islands. New-York. 1872.
6. DARWIN, CH. On the structure and distribution of Coral Reefs. London, 1839.
7. DIENER, K. Martelli. Contributo al Muschelkalk superiore del Montenegro. (Referat.) Neues Jahrbuch f. Mineralogie etc. 1907. I. Bd. p. 431
8. FOULLON, H. B. v. Über die Eruptivgesteine Montenegros in: Tietze, Geologische Übersicht von Montenegro. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Wien, 1884.
9. HASSERT, K. Beiträge zur physischen Geographie von Montenegro. Petermanns Mitteilungen. Ergänzungsband XXV. 1896.
10. ——— Reise durch Montenegro im Sommer 1900. Mitteilungen d. k. k. geographischen Gesellschaft in Wien. XLIV. 1901.
11. ——— Gletscherspuren in Montenegro. Verh. d. XIII. deutschen Geographentages zu Breslau. Berlin, 1901.
12. INKEY, B. Földtani jegyzetek a Balkán-félszigetről. Földt. Közl. XVI. Bpest, 1886.
13. KATZER, FR. Geologische Übersicht von Bosnien und der Herzegovina In: Führer für die Excursion durch Bosnien und die Herzegovina d. IX. internationalen Geologenkongresses. Sarajevo 1903.
14. ——— Die Braunkohlenablagerung von Banjaluka in Bosnien Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch LVI. 3. Wien, 1913.
15. KOSSMAT, FR. Bericht über eine geologische Studienreise in den Kreisen Mitrovica, Novipazar und Prijepolje, Altserbien. Berichte d. math.-phys. Klasse d. kgl. sächs. Gesellschaft d. Wissenschaften. Band LXVIII. Leipzig, 1916.
16. ——— Gebirgsbau und Landschaft im Umkreis von Novipazar (Altserbien). Zeitschrift d. Gesellschaft f. Erdkunde zu Berlin, 1917.
17. KOWALEWSKY, G. Vier Monate in Montenegro. Petersburg, 1840.
18. LANGENBECK, R. Die Theorien über die Entstehung der Koralleninseln und Korallenriffe. Leipzig, 1890.
19. LÓCZY LÓCZY, L. A Balaton környékének geológiája és morfológiája. (A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei. I. köt. I. rész.) Bpest, 1913.
20. MANASSE, E. Porfirite dioritiche e andesiti del Montenegro. Atti S. toscana Senat. Proc. verb. XIII. Adun. 5 luglio. 1903.
21. MARTELLI, A. H. Muschelkalk di Boljevici. Atti della R. Accad. dei Lincei. Ser. V. Rendiconti vol. XII. 1903.
22. ——— Il livello di Wengen nel Montenegro meridionale. Bolettino della Soc. geol. Italiana. vol. XXIII. 1904.
23. ——— Contributo al Muschelkalk superiore del Montenegro. Palaeontographia Italica. vol. XII. 1906.
24. ——— Nuovi studi sul Mesozoico montenegrino. Atti della R. Accad. dei Lincei. Ser. 5. Rendiconti. vol. XV. 1. 1906.

25. — Studio geologico sul Montenegro sud orientali littoraneo. Memorie della R. Accad. dei Lincei. Ser. V. vol. VI. fasc. XVII. 1908.
26. NEUMAYR, M. Tertiäre Binnenmollusken aus Bosnien u. d. Herzegovina. Jahrb. d. k. geol. Reichsanstalt. Band 30. 1880.
27. — Erdgeschichte. Band I.
28. NOPCSA, F. Zur Stratigraphie u. Tektonik des Vilajets Skutari in Nordalbanien. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Band 61. Wien, 1911.
29. — Adatok az északalbán parti hegyláncok geológiájához. M. kir. Földtani Intézet Évkönyve. XXIV. 5. Budapest, 1916.
30. — Északalbánia. Rácország és Keletmontenegro geológiai térképe. Földtani Közlöny. XLVI. Budapest. 1916.
31. PAUL, K. Aus der Umgebung von Doboij und Maglaj. Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Wien, 1879.
32. — Beiträge zur Geologie d. nördlichen Bosniens. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Wien, 1879.
33. PAVLOVIĆ, P. Beiträge zur Fauna der Tertiärablagerungen in Altserbien. Annales géologiques de Péninsule balcanique. t. VI. fasc. 2. Belgrad, 1908.
34. SALOPEK, M. Über die Cephalopoden der mittleren Trias von Süddalmatien und Montenegro. Abh. d. k. k. geol. Reichsanstalt. XVI. 3. Wien, 1911.
35. SUSS, ED. Antlitz der Erde. Band II.
36. TIETZE, E. Geologische Übersicht von Montenegro. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Wien, 1884.
37. TOULA, FR. Geologische Untersuchungen im östlichen Balkan. Denkschriften d. kais. Akad. d. Wissenschaften. Math.-nat. Klasse. Band LXIII. Wien, 1896.
38. VINASSA DE REGNY. Appunti di geologica Montenegrina. Bolletino della Soc. geol. Italiana. XX. 1901.
39. — Osservazioni geologiche sul Montenegro. Boll. della Soc. geol. Italiana XXI 1902.
40. — Fossili del Montenegro. Mem-della R. Acad. delle Scienze dell'istituto di Bologna. Ser. V. t. X. 1903.
41. — Die Geologie Montenegros und des albanesischen Grenzgebietes. Congrès géologique international. Comptes rendu de la IX. session, Vienne, 1903.
42. VIQUESNEL, A. Journal d'un voyage dans la Turquie d'Europe. Mém. de la Soc. géol. France. Ser. I. t. V. 1842.

### 3. Adatok Montenegró és Szerbia közettani ismeretéhez.

DR. SZENTPÉTERY ZSIGMOND-tól.

(A III—IV. táblával.)

A m. kir. Földtani Intézet igazgatósága 1917-ben azzal a meg-tisztelő feladattal bizott meg, hogy a DR. LÓCZY LAJOS, DR. KORMOS TIVADAR, DR. VADÁSZ ELEMÉR és DR. JEKELIUS ERICH 1917. évi földtani felvételi munkálatai közben Szerbiában és Montenegróban gyűjtött kő-zetei közül a paleovulkániakat és a velük előforduló üledékeket meghatá-rozzam és leírom. E kőzetek előfordulási helyei főleg a Drina és Lim folyók vízkörnyékéhez tartoznak: főleg a szerb Krupanje—Valjevo vonalától déli irányban egészen az albán határig húzódó hegyvidékek. LÓCZY LAJOS gyűjtési területe: Krupanje, Valjevo, Žarožje, Kula, Var-dište, Kremna, Bioška, Gostilje, Mokragora, Postanje, Bostina, Djure-viúi, Klasnik, Priboj és Dervent helységek határai. KORMOS és JEKELIUS gyűjtési területe: Valjevo, Glogovac, Ražana, Košjeriúi, Užice, Ljubiš, Prijepolje, Plevlje, Kolašin és Mojkovac helységek határa, tehát részben szerb, részben montenegrói terület, mintegy összekötő kapocs LÓCZY és VADÁSZ felvételi területe közt. VADÁSZ ELEMÉR ugyanis Bioča, Berane, Mateševo, Andrijevisa, Kruševo, Murina, Rožaj, Bašća Selo, Bjelacrkva, Lustra, Budimlje, Balotić és Ipek határában és ezektől délre a Koprivnik hegyvonulatból való kőzeteket juttatott hozzám. Az említett hegyvidé-kektől távolabb csak Belgrád környékéről az Avaláról és Topčiderről küldött Lóczy professzor meghatározásra való anyagot.

Ezen óriás vidékről való kőzetek rendkívül változatosak. Érdekes az eruptívumok feltűnő azonossága még földtani viszonyaikban is a ma-gyar rokon kőzetekkel, mint azt alább látni fogjuk az irodalmi adatokkal együtt.

#### I. Eruptívumok.

Az egymással nagyon sok fajta átmenettel egybekapcsolt erupciós kőzeteket a következő csoportokban foglalhatjuk össze:

Porfir: mikrogránitporfir, kvareporfir.

Diorit: granodiorit, augitdiorit.

Porfirrit: kvareporfirrit és tufája, amfibolporfirrit, amfibolaugitporfirrit, augitporfirrit erupciós breccsája és tufája.

Diabázporfirrit és diabáz: augitdiabázporfirrit, szpilites augitdiabáz, ofitos szemcsés augitdiabáz, uralitdiabáz, olivindiabáz, diabázbreccsa.

Gabbró: diallagitgabbró, gabbrópegmatit, gabbróaplit, gabbóporfirrit, gabbrópala, olivingabbró, gabbróperidotit.

Peridotit és szerpentin.

### *Porfir.*

Montenegróból kerültek ki e fajta kőzetek. Az egyik a Rožajtól északra levő „Bašća Selo völgy talpa a malomnál“ lelőhelyű. Szürkésfehér riolitszerű kőzet, benne elég sok, átlagosan 1 mm-es csillogó kvarcsemese van, amelyek közül egyes, a kőzetből kimállott kristályok igen jó „bipiramis“ alakkal bírnak; nagyon szórványosan pedig 2 mm-ig emelkedő fehérszínű részben csillogó földpátkristályok is előtűnnek. Meglehetősen likacsos, az igen apró hólyagűrök nincsenek kitöltve. A másik két kőzetet Bjelacrkváról 1500 m. magasból gyűjtötte VADÁSZ. Nagyban különböznek úgy egymástól, mint a bašćaseleitől. Az egyiknek barnászöld nagyon sűrű alapanyagában igen sok, de átlagban csak 0.5 mm-es kvarcsemecske látható. A másik bjelacrkvai porfir helyenként csillogó szürkés alapanyagának a szürke és szürkésfekete részek változása foltos külsőt kölcsönöz. A porfirosan kivált nagyszámú kvarcsemese mellett elég sok sárgásfehér földpát is van mindkét kőzetben 1—2 mm-es kristályokban.

A bašćaselei kőzet tipusos **mikrogránitporfir**. Alapanyaga holokristályos, sőt elég nagyszemű: 80  $\mu$  — 0.2 mm-es kvare és földpát kristályokból áll, amelyeknek alakja egészen szabálytalan szemcse, alig akad köztük egy-egy jobb alakú földpátlemez. A földpát nagyon erősen kaolinosodott és szericitesedett és így csak annyi állapítható meg, hogy a kvarcnál, sőt — ahol mérhető a kanadai balzsamnál is gyengébb fénytörésű, többszörös ikerképződés nem észlelhető rajta; valószínűleg ortoklász. A földpátból származó fehéresillám aránylag nagy mennyiségű és olykor 0.3 mm-es összefüggő lemez, a legtöbb esetben azonban rendkívül finom lemezes-szálas szericit-féle képződmény.

A bjelacrkvai egyik (zöldes) kőzet eredetileg **üveges kvarcporfir**, amelyen a jellegzetes perlites elválások sok helyütt még most is jól láthatók, az utólagos átkristályosodás még nem tüntette el egészen. Az átkristályosodás legnagyobb mérvű az egyes perlitszemek középpontjában, ahol az egyes elkülönült kristályos csoportok a legnagyobb szeműek. Az üvegesen maradt részekben sok erős fénytörésű globulit van. Az átkris-

tályosodási termékek nagyon különbözők és mondhatni, hogy foltonként váltakoznak. Az egyik véglet igen finom mikrofelzít,  $\mu\mu$  kicsínységig le-sűlyedő kvarc-földpát pelyhekkkel, a másik véglet 0.1 mm-es kvarc és földpát szemecskés granofiros halmaz. Az előbbi gyakoribb. A csillám-sodás nagy mérvű. Feltűnő sok azonban ezen képződmények mellett az epidot, amely 0.5 mm-ig emelkedő szálal v. szemcsés, olykor kerekded halmazokban klorittal együtt aránylag nagy mennyiségű. Valószínűleg a kőzet anyagával finoman összekeveredett exogén agyagos foszlányok-ból képződött az izzónfolyó anyag hatására.

A másik bjelaerckvai példa **felzítés kvarcporfir**, amelyben a felzít mellett nagyobb szemű mikrogránitos elszigetelt halmazok is vannak, de találunk benne nagyon kis számban jobban kifejelett földpátmikrolitokat is, leginkább egykörös, de egyes esetekben  $10^0$ -ig emelkedő elsötétéssel.

Abban mind a három porfir megegyezik, hogy a porfirosan kivált ásványok közül legtöbb bennük a *kvarc*, amely a bjelaerckvai kőzetben túlnyomóan uralkodik. Megjelenése olyan, mint a normális porfir-kvarc: korrodált, legömbölyödött. Különösen nagymérvű beöblösődésűek vannak a bjelaerckvai perlitben, ahol egyes kristályokat rezorpciós zóna is körül-vesz. A kvarcban zárványképen alapanyagrészcsekék, parányi ferritpon-tok, folyadékzárvány olykor negatív kristályalakokkal és apatit fordul elő. A porfiros *földpát* kristályok leginkább széles lemezek, széleik gyakran foszlányosak. Egyszerű alakok, vagy karlszbádi, ritkán albit és periklin ikrek. A legtöbb helyütt elváltozásnak indultak, úgy hogy ikersávjaik néha elmosódni kezdenek. A bascaseloi kőzetben ortoklászt és albitot, a bjelaerckvaiban pedig albitoligoklászt és oligoklászt határoztam. Az ere-deti színes ásványnak (biotit?) csak szórványos kloritos-limonitos felt-jaira akadunk. Igen kevés a vasérc mennyisége is, csak az egyik bjela-erckvai porfirban fordul elő jó kristályalakú *magnetit*, míg a többiben nagy részben limonitosodott; a legnagyobb kristály is alig haladja túl a 0.1 mm-t. Földpátban, kvarcban zárványképpen, de szabadon is található az *apatit* és *zirkon*. Ezenkívül a *rutil* is megjelenik igen jól kifejelett pa-rányi kristálykákbán.

A *basçaseloi porfir* nagyon hasonlít egyes *verespataki riolitokhoz*, míg a *bjelaerckvaiaknak* megfelelő kőzeteket a *Toroczkói mezoeruptivum északi részén a Tordai hasadék keleti nyílásánál találunk*.

NOPCSA FERENC<sup>1)</sup> a skutarii vilajet kvarcporfirjait középtriászkorú-nak tartja, gyűjtéséből származó kőzetek közül REINHARD több fajtát is leír, amelyek közül a Kroni Špalit lelőhelyű a leírás után némileg ha-

1) Földtani Közlöny. XLVI. k. p. 227—, Budapest, 1910.

sonlít a bjelacrkvai perlithez, a merditai példány azonban kissé sajátos „kvareporfir“ lehet, ennek granofiros (!) alapanyagában u. i. a sok egyéb ásvány mellett csak kvarc nem akad.

### Diorit.

A gyűjtött dioritok közül az egyik a Lim völgy Kruševo és Murina közti szakaszából származik. Ez az erősen elváltozott **granodiorit** zöldesszürke középszemcsés kőzet 1—2 mm-es egyenletes szemnagysággal. Szabad szemmel zöldesfehér földpátokat és szintelen kvarczemcséket láthatunk, közöttük barna, zöldesbarna szabálytalan apró lemezes halmazokat. Alig akad egy-egy apró földpát, amelynek csillogó hasadási lapjai vannak.

A *kvarc* a kőzetnek kb.  $\frac{1}{4}$  részét teszi. Szabálytalan alakú, határozatlan körvonalú szemcséket formál, amelyek több esetben hullámosan sötétednek, egyesek össze is vannak repedezve, sőt darabokra is töredezték. Zárványai közül említendők parányi apatit tűk, biotit lemezek és apró földpát kristálykák. A kőzet uralkodó ásványa a *földpát* legnagyobb részben teljesen átváltozott szericites halmazokká, amelyekben itt-ott kevés epidot és valamivel több kvarc igen apró szemcsés halmazokban, végül parányi földpát pelyhek vannak. Ez az elváltozott földpát széles lemezalakú és helyenként ikersávós. Űdén csak helyütt földpát maradt meg: legfeljebb 0.5 mm-es xenomorf kristályok ezek, majdnem kivétel nélkül mikropertitek. Pár közelebről is meghatározható szem ortoklásznak bizonyult, amely egy nála csak kevéssel erősebb fénytörésű másik földpáttal (albit?) nőtt össze pertitesen.

A színes ásvány eredeti mennyisége sem sok, ez is jórészen *biotit* volt, mint a chloritos pseudomorfózákban még megmaradt és a kvarcban bezárva található apróbb foszlányokból, lemezekékből, meg a megjelenési formából ítélhetjük. Anyagának legnagyobb része pennin lett, de előfordul benne kevés limonit, szfén és rutil is. A biotiton kívül kevés zöldesbarna *amfibol* is van a kőzetben, szintén a legtöbbször elváltozott állapotban, egyes helyeken hosszú vékony szál v. túalakú nyársszerű aktinolit lett belőle, amely itt-ott még a kvarckristályokba is belenyúlik. *Magnetit* nem sok van, de általában igen jó alakú éles körvonalú kristályokban, amelyek közül a legnagyobb 0.3 mm-es, vele együtt apatit is előfordul, azután gömbölyded *zirkon* szem szabadon v. zárványképen biotitban, ahol pleochroos udvar is van körülötte. Említendő még a szfén is leginkább szabálytalan apró kristályokban.

1) Anuarul Institutului Geologic al Romaniei. Vol. V. p. 19. Bucuresti 1912.

E kőzet nagyon hasonlít a Drócsa hegységben, Soborsintól északra a Torjási völgy mellékvizeinek (Sumány, Fertyoji stb.) feltárásaiban található, utóvulkáni hatásokra elváltozott egyes granodioritokhoz, amelyek az itteni gránitodioritos tömeg legfiatalabb tagjai közé tartoznak. Érdekes, hogy e leírt montenegrói granodiorit lelőhelyétől északra, Közép-Boszniában kimutatta KATZER<sup>1)</sup>, hogy egyes júrakori szerpentintömegekben fiatalabb gránitodioritos tömzsök lépnek fel, amelyek az óterciárnél bizonyosan idősebbek, a legnagyobb valószínűséggel krétakorúak. Tehát ebben a tekintetben is igen nagy a megegyezés a krassószörényi hegységtől a Pojana Ruszkán és a Drócsán keresztül a Bihar-Vlegyászába tartó gránitodioritos vonulatok és a balkáni hasonló előfordulások között.

A másik két kőzet **augitdiorit**. Lelőhelyük „B e r a n e, Jerini Grad a Lim szurdokánál“ Montenegróban. Sötétszürke színű kőzetek, szabad szemmel az elég üdén csillogó hosszúkás lemez alakú földpátkristályokat ismerhetjük fel bennük, amelyeknek hosszúsága 6 mm-t is elér.

Lényegileg plagioklászából ( $\frac{2}{3}$  rész) és augitból állanak, amelyekhez még kevés amfibol, aránylag elég sok ilmenit és titanit járul. Az átalakulásnak előrehaladott stádiumában vannak, különösen az augit változott át kloritá és kalcitá. A földpát jóval üdőbb, de fehércsillám ebben is bőven van. A földpát majdnem mindig többszörös, bár nem sok egyén alkotta albitiker, amelyhez gyakran a karlszbádi, ritkán a periklin járul. Uralkodólag *andezin* sorozatú, amely mellett gyakoribb az oligoklász, mint a labrador felé hajló tag. Helyenként hullámos elsötétedésű, sőt egyes hosszúkás lemezei meg is görbültek. A földpát és augit egymáshoz való megjelenésbeli viszonya alapján arra kell gondolnunk, hogy kb. egy időben válhattak ki, amennyiben a földpátban épen úgy találunk augit zárványokat, mint hogy megtörténik, hogy az augit kristályokat szabdalják át a földpátlemezek. Körülbelül egyforma gyakori mind a két eset. Amint a megviselt *augiton* látszik, nagyjában szintén olyan hosszúkás kristályokban vált ki, mint a földpát. Színe halványbarna, kissé a rózsaszínbe hajlik; helyenként némi gyenge pleochroizmus is észrevehető rajta, amennyiben a  $\gamma$  színe valamivel élénkebb, mint az  $\alpha$ -é. Elváltozásából főleg pennin és kalcit származott, de találunk magasabb kettőtörési színű ripidolit halmazokat is. A kevés zöldesbarna *amfibol* csak egyes kisebb, az elváltozásból még megmaradt szabálytalan szemcsékben található a kloritos halmazokban.

Az aránylag jelentős mennyiségű vasérc legnagyobb része *ilmenit*, amint a barna és fekete vonalkákkal átszeldelt halvány sárgásbarna leukoxén halmazokból láthatjuk. Az ilmenit nagysága 1 mm-ig is felment,

<sup>1)</sup> Congr. Géol. Intern. Comptes Rendus de la IX. Sess. Vienne 1903. p. 337.

kristályalakja is elég jó, kissé hosszúkás v. izometriás, némelyiken az R alak is felismerhető. Az ilmeniten kívül limonitosodó *magnetit* is előfordul. A *szfén* főleg leukoxénhoz kötve, de szabadon is található rendszeren xenomorf szemcsékben.

*Nagyon hasonlítanak e kőzetek az aradmegyei Temesd (Drócsa hegység) község határában előforduló augitdioritokhoz, amelyeket itt a krétakori granitodioritos tömeg bázisos szegélyét jelölik.*

### Porfirít.

A gyűjtött porfiritek nagyon változatosak, egyszersmind azonban nagyon elváltoztak, ami pár példány pontosabb meghatározása elé akadályokat is gördít. A Skutari vilajet porfiriteit NORCSA a triadikus eruptívumok közé sorozza.<sup>1)</sup>

**Kvarcporfirít.** Montenegróban Mojkovac és Kolašin között a Tara folyót környező hegyvidéken fordul elő, ahol KORMOS-JEKELIUS közlése szerint nagy kiterjedésben töri át a paleozoi palákat és az alsó triászt. Részben ilyen kőzetből áll Nyugat-Szerbiában Prijepolje község mellett a Gradina hegy déli lejtője.

Igen sűrű zöldes sötétszürke kőzetek, szabad szemmel legfeljebb egyes apró földpát és színes ásvány kristályokat láthatunk bennük. Közös tulajdonságuk, hogy erősen el vannak változva és hogy kvarc főleg csak az alapanyagban van, amely túlnyomólag ebből áll. Az *alapanyag* a mojkovaci kőzetben elég sűrű, felzitesbe átmenő mikrogránitos, 100  $\mu$ -ig emelkedő változó szemnagysággal, a prijepoljei kőzetben pedig tipikus mikrogránitos, átlag 0.15—0.2 mm. kvarc és földpát szemcsékkel. A kvarc mindkét lelőhely kőzetében szabálytalan, de kb. izometriás szemcse, a földpát pedig a mojkovaciban igen apró mikrolitemezke, míg a prijepoljeiben a maga teljes egészében csillámmá és kaolinná változott.

A pár szem porfíros *kvarc* korrodált, foszlányos körvonalú, folyadékzárványt s gázbuborékot tartalmaz. Az igen nagy számú és olykor 4 mm-es porfíros *plagioklász* a prijepoljei kőzetben majdnem teljesen elváltozott, alakja a pszeuromorfozák után ítélve automorf széles lemez lehetett, amelyen még itt-ott némi ikersávózást is észre lehet venni. Az elváltozás eredménye főleg szericit, amelynek igen finom pikkelyei, szálacskaik helyenként egyközösen rendezkedtek majdnem az egész eredeti plagioklász kristályban és elsötétedésük is egyöntetű. A szericit mellett kevés agyag, igen erős fénytörésű parányi szintelen szemcséktől kísérve, mindenütt bőven van, itt-ott pedig kalcit is apró víztiszta szabálytalan

<sup>1)</sup> Anuarul Inst. Geol. al Romaniei. Vol. V. p. 1—12.

alakú kristálykákban. Érdekes, hogy az agyag főleg a hasadások mentén vált ki a földpátból. A mojkovaci porfiritnek szintén meglehetősen erősen elváltozott oligoklászandezin és andezin fajtájú porfiros földpátja hosszúkás lemez, de elég gyakori a nem valami jó automorf kristály. Elváltozásából szericit, agyag, kalcit s egy-egy epidot szem származott. Legtöbbször sokszoros albit és periklin iker. A színes ásvány teljesen klorittá változott mindkét kőzetben, alakja azonban jól megmaradt hosszúkás oszlop, ami után *amfibolra* következtethetünk. A chlorit kékeszöld *pennin*, egyöntetű, az egész pszeuromorfózát kitöltő lemezekben jelenik meg, pleochroizmusa:  $\alpha$  = zöldessárga,  $\beta$  és  $\gamma$  = kékeszöld, optikai tengelyei látszólag alig nyílnak széjjel. A pennin társaságában gyakori az *epidot*, de megtaláljuk az eredeti zárványok közül a *zirkont* és *apatitot* apró automorf kristálykákban. A meglehetősen kevés vasérc részben elég jó alakú *magnetit*, amely azonban szintén elváltozásnak: limonitosodásnak indult. A prijepoljei kőzetet vékony, legfeljebb 1 mm-es kvarcerek is átjárják, amelyek olykor 0.3 mm-ig felnövő szabálytalan szemcsékből állanak.

*Mindkét lelőhelyű kőzet elváltozása utóvulkáni hatásokra vall.*

**Kvarcporfirittufa.** Ljubiš—Užice vidékén Katušnica reka felett fordul elő ez az ásványtufa, ahol KORMOS és JEKELIUS adata szerint a szarukőpala-formációban fordul elő. A sárgásbarna színű kőzetben szabad szemmel csakis egyes fehéres földpátszemeket és a 4 mm-ig emelkedő kőzetzárványokat ismerhetjük fel. A kőzet maga lényegileg 0.5—1 mm-es kvarc, földpát és főleg kvarcporfirít-alapanyag törmelékekből áll, amelyek legtöbbször ragasztóanyag nélkül tapadtak egymáshoz, ritkábban igen vékony csillámos hártya ragasztja össze.

Az elég éles határral elválasztott alapanyag darabok túlnyomó nagyrésze eredetileg hipokristályos vagy hialinos kifejlődésű volt és vasal kisebb-nagyobb mértékben festve van. Az eredeti kristályos elem a kevés plagioklász-mikrolit. Az eredeti üveg jórésztben átkristályosodott, kvarc és fehércsillám vált ki belőle. Hasonlóan hipokristályos, de sok hematitot és limonitot tartalmazó alapanyag darabok szintén gyakoriak. Ritkább a felzites és a már sokkal kisebb számú, de annál változatosabb kifejlődésű holokristályos alapanyag. Egy része ezeknek jórésztben plagioklászlecekből áll, amelyek egyeseknél fluidális szerkezetbe egyesültek. A plagioklász mellett mindig ott találjuk a kvarcot, továbbá a kisebb-nagyobb, olykor igen nagy mennyiségű vasércet. Másokban a plagioklászok kurta téglalakok v. izometriás szemek. Más alapanyag darab mikrogránitos kifejlődésű, amelynél a kvarc és földpát néha granofirosan is összenőtt. — Mindezen említett holokristályos kvarcporfirít-féle alapanyag breccsákban a legtöbbször ikersávú plagioklász átlag kis szögek:  $0^\circ$ — $10^\circ$  alatt sötétedik, tehát savanyúbb Na Ca plagioklász. a be-

lölük kivált porfirios ásványok pedig ugyanazok, aminők a kőzetben külön töredékekben is előfordulnak, amelyekről alább lesz szó. Vannak azonban szórványosan igen sűrű hipokristályos alapanyag darabkák is, amelyekben bázisos plagioklász mikrolit van 35<sup>o</sup>-ig emelkedő extinkcióval, rendszeresen sötét üveggel és sok vasércel, ritkán chloritos augittal; ezek augitporfirrit alapanyag daraboknak tekinthetők.

A porfirios ásványok nagymennyiségű töredékei közül legtöbb a földpát, a kvarc már valamivel kevesebb, mindkettő itt-ott hullámos el-sötétédesű, minden esetben szétpattanási töredékdarabok 1 mm-ig emelkedő nagysággal. A kvarcban több esetben találunk alapanyag zárványokat. A földpátok részben üdék és víztiszták, részben erősen agyagosak, mindenkor meglehetősen repedezettek. Majdnem mindig poliszintétes ikrek és gyakran zónásak. A közelebről meghatározottak főleg andezin és oligoklászandezin fajtájúak, míg a mállott, agyagosodott földpát töredékek között labradorbytownitot is határoztam. A kevés nagyobb mag-netiten kívül felemlitem még a limonitot.

Egyéb zárvány még ebben az aprószemű agglomerátos ásványtufában a helyenként kissé meszes, vasas agyag, átkristályosodó szericites agyagpala.

E tufa felépítésében tehát legnagyobb szerepe van a különböző kifejlődésű (felzites, mikrogránitos stb.) kvarcporfiritnek, de szerepel benne augitporfirrit és nagyon alárendelten üledék is.

Valamivel még ennél is tisztább tufa a „Ljubuš, Ljubiška reka“ lelőhelyű kőzet, amelyben ugyan szintén van kevés idegen kőzetzárvány is, de sokkal kisebb mennyiségben és túlnyomóan uralkodik maga a kvarcporfirrit anyag. Világos sárgásveres, helyenként jaspisszerű, kvarckemény-ségű kötőanyagában szabad szemmel zöldes és zöldesszürke foltokat és határozott körvonalú breccsákat, továbbá egy-egy gyengén csillogó földpátlemezt és kvarcsemcsét láthatunk. Mikroszkóp alatt bebizonyult, hogy úgy a kőzet sárgásvörös főtömege, mint a zöldes apró töredékek kvarcporfirritből állanak. A finom tufa kötőanyag uralkodó mennyiségű, átkristályosodása nagyon egyenlőtlen: jórésze rendkívül finom mikrofelzitté változott, amelyben fehércsillám is bőven van, más helyütt a kvarc 0.1 mm-es szemcsévé is megnőtt és itt-ott klorit, agyag és limonit is társult hozzá. Egyik helyütt több a limonit, máshol több a chlorit és ez okozza a különböző makroszkópos szineződést is. A porfirios ásványok töredékei közül legtöbb a *quarc*, teljesen szabálytalan szögletes darabokban, nagysága éppen úgy, mint a hasonló alakú *oligoklász* és *oligoklászandezin* fajta plagioklászának, legfeljebb 1 mm.

E kőzet tehát ásványtöredékeket is tartalmazó *üvegtufa* volt ere-

detileg. A kevés számú idegen kőzetbreccsa ugyanaz, mint az előbbi tufában.

**Amfibolbiotitporfirít.** A KORMOS—JEKELIUS-féle gyűjtésből Ljubiš—Užice területéről származó porfirít Zeljin és Drenova között a szarukőpala formációt töri keresztül. Sötétbarna, kissé likacsos kőzet, elég sok sárgásfehér és szürke 1—2 mm-es földpátokkal. A likacsokat limonit tölti ki. *Alapanyag*a holokristályos és kisebb fok (10<sup>0</sup>-ig) alatt sötétedő téglalakú, vagy izometriás plagioklász mikrolitokból áll, amelyek nagyságbeli összeköttetésben vannak a porfiros földpátokkal. Ezenkívül elég sok magnetit és limonit van az alapanyagban parányi szabálytalan szemcsékben és ferrit halmazokban. Az alapanyag mennyisége csak kevéssel több a porfiros ásványokénál.

A porfirosan kivált ásványok közül az *andezin* fajtájú plagioklász uralkodik, jó automorf kristályai egyszerű alakok vagy albit, periklin és karlszbádi ikrek, leginkább széles lemezek, ritkán hosszabbak, gyakran kisebb-nagyobb csoportokban lépnek fel. A földpát általában meglehetősen elváltozott, kaolinos agyag és szericit vált ki belőle. A *biotit* is elég sok, de majdnem kivétel nélkül elhalványodott több-kevesebb vasérc kiválás mellett; alakja 0.5 mm-ig emelkedő ráncos, néha elgörbült lemez. Zárványai közül gyakori az apatit és zirkon, pár esetben rutil hálózatot is észleltem az elváltozottakban. De elváltozott az *amfibol* is, amely, amint a vastag magnetites keret jelzi, bő vas tartalmú volt. A vastag magnetites kereten belül fennmaradt kis helyet zöldes chlorit tölti ki. Nagyobb *magnetit* szem a biotitból és amfibolból származottakon kívül alig van.

*E kőzet épen úgy utóvulkáni hatásoknak volt kitéve, mint az Erdélyi Érchegység Hidas melletti részének pár hasonló amfibolbiotitporfirítje, amelyekben szintén elhalványodott a biotit, kloritosodott a jó részben rezorbeált amfibol.*

**Amfibolporfirít.** VADÁSZ gyűjtéséből kikerült. „Grižicétől és zakra“ lelőhelyű porfirítnek uralkodó alapanyaga hamuszürke, helyenként zöldes, máshol gyenge barnás árnyalatú, benne szabad szemmel csak egyes fehér fénylő 0.5 mm-es földpátokat és elváltozott színes ásványok olykor 2 mm-es kloritos foltjait láthatjuk. *Alapanyag*a hipokristályos kevés szintelen szerkezetnélküli üveggel. Az alapanyag kristályos elemei között uralkodó a meglehetősen tisztátalan földpátféle pehely, amelynek halmazai között egy-egy valamivel nagyobb és tisztább kvarc-szemese is akad. Az utólagos elváltozás nagyfokú, a fehérécsillám helyenként nagyobb mennyiségű az eredeti kristályos alkotórészeknél. Ezeken és a festőanyagként szereplő elég bő limoniton kívül, amely szabálytalan foltokban és parányi szemekben van jelen, pár szem epidot is előfordul.

Porfirosan elég sok, de apró földpát van kiválva, de majdnem kivétel nélkül szericitté, alárendelten epidottá bomlott. Annyi megállapítható, hogy jó idiomorf lemez v. lécs alakú volt polyszintétes iker képződéssel és elég gyakran zónás kiképződéssel; pár megmaradt szemnek ferde (26°-ig) elcsúszásából következően, bázisosabb *plagioklász* volt. Az eredeti szines ásvány *amfibol* volt, mint a hosszúkás oszlopokat körülvevő vastag magnetites keretből következik, anyaga azonban pennin és ripidolit lett.

A másik porfirrit valamivel üdébb. „Biöča, Lesnica völgy“ lelőhelyü, tehát Beranetól északra való, ahol Norcsa térképe szerint triász képződmények vannak.<sup>1)</sup> Tömör barna alapanyagában igen sok és nagy, olykor 7 mm-es zöldesfehér fénytelen földpátkristályt és valamivel kevesebb, 2 mm-ig emelkedő vékony amfiboloszlopkákat láthatunk. *Alapanyaga* felzites: kvarc és csillámosodó földpátpelyhekből áll kevés limonittal és chlorittal festve. Kvarc azonban utólagosan is került e közetekbe és pedig meglehetősen mennyiségben, mint azt a repedési vonalak mentén és az egyes apró mandulaürökbe lerakódott kvarchalmazokból láthatjuk. Az *andezin* és *labradorandezin* fajta porfíros földpát széles ikersávós lemezeinek csak egy-egy kis részlete maradt meg üdébben, legnagyobb része fehéresillám, kvarc, amorf agyag és epidot halmazává vált. Az eredetileg nagymennyiségű *amfibol* teljesen elváltozott, limonitos háttérrel jelzett, olykor korróziós beöblösődésekkel biró, mindamellett éles körvonalú kristályainak belseje csak kis részben chlorit, nagyobb részben utólagosan beszivárgott kvarc olyan megjelenésben, mint a mandulaürökben szokott: apró de éles körvonalú xenomorf szemcsék mozaikszerű halmazában.

Mind a két porfirritben előfordul a *magnetit* elég nagy (0.3 mm) és jó alakú, de kissé legömbölyödött kristályokban, amelyeknek főleg csak a szélei limonitosak. Az *apatit* magnetittel, ritkán szabadon is előfordul. Megemlítem még a *rutilt*, amelynek pár hosszú vékony automorf kristálykáját észleltem.

Hasonló elváltozott amfibolporfirriteket az Erdélyi Érc-hegység ÉNy-i részében, Székelyhidas feletti hegyvidék Gesztég patakjának feltárásában ismerek, ahol azok kimutathatólag utóvulkáni hatásoknak voltak kitéve.

Itt említek meg két teljesen elváltozott porfirritet, amelyek közül az egyik „Prije polje, Lim áttörés“ lelőhelyü és KORMOS—JERELIUS adata szerint „a Lim balpartján a Gradina hegy déli lábánál töri át a kar-

<sup>1)</sup> Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1905. Taf. IV.

bon formációt. Ugyanez a kőzet a jobb parton a Sokolina hegy karbon képződményein fekszik lefelszerűen. A másik porfirit „Bukovska planina“ lelőhelyű és KORMOS—JEKELIUS szerint Košjeriçi és Valjevo között *serpentin*en tör át. Az első sötétszürke színű és sűrű alapanyagában 1.5 mm-ig emelkedő fehéres földpátféle foltokat és feketés szemeket láthatunk. A kőzet sósavval megeseppentve helyenként élénken pezseg. A másik sötét kékeszöld, összenyomott kőzet benyomását kelti, benne csak igen apró, de nagyszámú zöldesszürke foltok tűnnek elő. Mindkét kőzet teljesen elváltozott, porfirit voltuk nyilvánvaló, de finomabb közlelbi meghatározásukat csakis a pseudomorfózáknak részben elmosódott alakja után, továbbá analogia alapján végezhetjük.

*Alapanyaga* chlorit, fehércsillám és agyag rendkívül finom szövédéke, mihez a bukovskai kőzetben limonit, a prijepoljeiben még kalcit is járul. A porfiro földpát jó automorf alakja több ízben felismerhető, de kitöltő anyaga kalcit, kvarc és fehércsillám. A színes ásvány helyén sötétzöld pennin van vasércceel együtt, az alak azonban több esetben amfibolra vall. A limonitos magnetit csakis a bukovskai kőzetben nagyobb mennyiségű.

Hasonló teljesen elváltozott porfiriteket az Erdélyi Érc-hegységből és a Drócsából bőven ismerek, mindenütt ércelérek közvetlen szomszéd-ságában.

MAX REINHARD Albániából Merdita területéről egy pár olyan saját-ságos amfibolos „porfirit“-et írt le.<sup>1)</sup> amelyekhez némi szó fér. Ezek között van olyan (Livadi Dsokolesz lelőhelyű), amely oligoklászandezinből, kékeszöld amfibolból, kvarcból és ércből áll, szerkezete pedig ofitos és finom szemcsés diorithoz (!) hasonlít. Egy másik „porfirit“ (Proni Dedajt lelőhelyű) pedig palás amfibolithoz (!) hasonlít és egyközösen elhelyezkedett amfibolból és plagioklászból áll. Mindkét kőzetre megjegyzi REINHARD, hogy „nincs kizárva, hogy ezek a kőzetek a fiatalabb gabbró által átváltoztatott diabázok.“ Mindezek alapján porfirit voltak legalább is két-ségesnek látszik.

*Augitamfibolporfirit.* A „Priepolje, Lim“ lelőhelyű kőzetnek zöldesszürke tömör alapanyagában sok 5 mm-ig emelkedő fehér fénylő földpátot, jóval kevesebb 1—3 mm-es csillogó sötét vörösbarna vagy fénytelen fekete színesásvány oszlopot és sokkal apróbb feketés szemeket látunk.

Az átalakulásnak elég magas fokán álló *alacsony* átlagosan 50—100  $\mu$ -os szemnagyságú holokristályos: uralkodólag csillámosan átváltozó földpátból áll, amelyhez elég sok apró izometriás augitszemese járul; az augit

<sup>1)</sup> Anuarul Inst. Geologic al Romaniei. Vol. V. p. 16—17. Bucuresti 1912.

jórésze majdnem szintelen amfibol rostocskákká alakult át, amelyek valósággal hemzsegnék az alapanyag egyes helyein. Kvarc is van az alapanyagban parányi szabálytalan szemcsékben, de hogy eredeti-e, vagy pedig a földpát nagyfokú elváltozásának terméke, azt nem mindenütt lehet eldönteni. A legtöbb helyütt utólagos képződménynek látszik.

A nagyszámú széles porfiros *földpátleméz* kivétel nélkül elváltozott, vagy annyira elváltozóban van, hogy közelebről meghatározni nem lehet. Elváltozásából részben fehércsillám és finom szosszurit származott, részben kalcit és epidot. A színes ásványok közül az igen világos színű *augit* jórésze üdén maradt, bár ez is több helyütt átalakulóban van és pedig kalcit kiválás mellett majdnem szintelen rostos amfibolfajta származott belőle. Még a legüdebb augitszemek körül is észlelhetünk uralitosodást és az uralit olykor egészen be is burkolja az augitot, amely belsejében viszont barna amfibollal van összenöve. Az *amfibol* eredeti mennyisége is kevesebb volt az augiténál s ez a kevés is jórészben elváltozott, úgy hogy csak az augit belsejében épen maradt részletek és a csiszolatba került pár üde szem alapján következtethetjük, hogy barna-vörösbarna színű volt. Titántartalmú *magnetit* igen kevés van, leukoxén kiválás mellett limonitosodott. Vele együtt, azután földpátban, augitban zárványképen, de szabadon is aránylag meglehetősen sok *apatit* van 0.1 mm-ig emelkedő, olykor töredezett finom vékony oszlopkákban. Megemlítendő végül egy igen erősen korrodált 1 mm-es porfiros *kvarc* szem, amelyben *magnetit* és *apatit* zárvány van.

*Az Erdélyi Érchegység amfibolporfiritei e típustól abban térnek el, hogy amfiboljuk nem vörösbarna, hanem közönséges zöldesbarna amfibol. Barna és vörösbarna amfibolt tartalmazó augitos-porfiros kőzet azonban az erdélyi andezitek közt gyakori.*

**Augitporfiritek.** A KORMOS—JEKELIUS-féle gyűjtésből a „Ljubuš, Ljubuška reka“ és a „Ljubuš-Užice, Katušnica reka“ lelőhelyű kőzetek *breccsás augitporfiritek*. Breccsás voltak már szabad szemmel is jól látszik: főtömegük sötét ibolyásbarna és sok szürke zöldes-szürke apróbb nagyobb (6 mm-ig) fénytelen mállott földpát látszik bennük. Az 1 cm-ig emelkedő beágyazott elég nagyszámú szögletes v. gömbölyded kőzetzárvány vereses és feketésbarna, zöld, kékeszöld színű.

A ljubušikai kőzet hipokristályos alapanyaga nagyon gazdag limonitban, üvege csillámosan kloritosan kristályosodott át; az eredeti kristályos elemek közül felismerhető a nagyon szórványos és majdnem teljesen elváltozott plagioklász mikrolit. A katušnicai porfiritek alapanyaga eredetileg teljesen üveges lehetett, utólagosan is csak részben alakult át főleg kloritosan. Vasércben ez is gazdag. A porfiros *labradorandezin* és *andezin* majdnem mind töredék és repedezett, különösen a ljubušikai kő-

zetben, magános kristály v. csoportokban jelenik meg; mindig nagyon csillámos és agyagos, de az ikersávok (albit és karlszbádi) olykor még egészen jól észlelhetők. Az *augit* legnagyobb részben klorittá változott, így a nagy mennyiségű *magnetit* is, amelyből limonit és hematit lett.

A breccsák közül legtöbb az ugyancsak augitporfiritnek megfelelő összetételű olyan kőzet, amelyben a vasérc igen sok és ebből a feketés alapanyagból lécalakú plagioklász és részben chlorittá vált augit van. Előfordul azután olyan porfirit, amelynek egészen világos színű hipokristályos alapanyagában alig van egy kis vasérc, de igen sok labrador fajta plagioklász van kiválva, míg a színes ásvány még chloritos nyomokban is csak minimális mennyiségű. Fontosabb azonban ezeknél körviszony tekintetében a mindkét kőzetben található diabáz breccsa, 1—3 mm-es szemnagysággal és egy diabázporfirit darab. Az igen alárendelt mennyiségű nem erupciós zárványok közül legtöbb a csillámos átkristályosodás alacsony fokán álló vasas agyag, meszes vasas agyag, azután igen finomszemű szericitfillit féle kőzet, különböző szemnagyságú, néha igen finom szarukőszzerű, agyaggal kevert kvarcit.

**Augitporfirittufa.** Nagyon különböző ilyenmű kőzetek kerültek a gyűjtésbe. Az egyik Montenegróból a *Mateševó—andrijevićai* úton a Kučkaja völgyből való. Zöldesbarna elég jól rétegzett kőzet, a rétegeességet feltűnővé teszik az egy síkban elhelyezkedett chloritlemezek, amelyekon kívül 2 mm-es földpátszemeket, kalcit halmazokat és lencsékét láthatunk benne. Mikroszkóp alatt *ásvány- és üvegtufa keverékének* bizonyult.

A csak nagyon kis mértékben uralkodó üveg átalakult és az újonnan képződött igen finom kloritos anyag mellett kevés földpátpehely és epidot származott, sőt elmeszesedés is észlelhető. Az elváltozás eredményeként amorf agyag is van benne, amely sok esetben kalcittal keveredett. Üvegesen nagyon kis rész maradt meg, e helyeken a szálas tufarészletek változatos alakja is kivehető, bár meglehetősen elmosódottan. A nagyobb ásványtörédekek legnagyobb része *labradorit* sorozatú plagioklász, amelynek kivétel nélkül ikersávok darabjaiból az agyagosodásnál kalcit is vált ki. A szemcse alakú színes ásványból *pennin* lett, 1 mm-t is meghaladó összefüggő, de nagyon ráncos lemezeinek bázisos metszetén a negatív első bisszektrix körül a tengelyek szétnyílása nem mindig észlelhető, többször látszik egy tengelyűnek, mint nem. Gyengén színezett: halvány kékeszöld, pleochroizmusa:  $\alpha$  = halványzöld;  $\beta$  és  $\gamma$  = kékeszöld. A klorittal együtt *szericit* is előfordul kis ( $30^\circ$  körül) tengelynyílással. A vasércet a meglehetősen mennyiségű *limonit* képviseli, amelynek halmazai-  
ban alig van egy-egy *magnetit* maradvány. Az agyaggal keveredett tisztátalan és rendkívül apró szemcsékből álló kalcithalmazokon kívül van-

nak nagyobb, 1 mm-t is elérő tiszta kalcitkristályok is a rájuk jellemző ikersávozással. Érdekes, hogy e nagyobb kristályok igen erősen hullámosan sötétednek.

A másik kőzet *agglomerátos tufa*. Nyugat-Szerbiából való „Priepoljéttól északra Trnovac alatt“, sötét zöldesszürke aprószemcsés kőzet, benne szabad szemmel csak a legfeljebb 2 mm-es különböző színű breccsákon kívül augitot és itt-ott felesillámló földpátot láthatunk. Túlnyomóan erupciós anyagból áll és pedig uralkodólag augitporfirittől, amelyhez különböző diabázfajták járulnak. Egyéb kőzetdarabok: mészkő, epidozit, átkristályosodó vasas agyag, amfibolit. Mindezek az agglomerátok gömbölyded v. szögletes különálló darabok, amelyeket meglehetősen mennyiségű meszes-agyagos-epidotos ragasztó anyag tart össze. Az *augitporfirít* darabok különböző kifejlődésűek: van közöttük likaesos, nagy részben világos színű üveges alapanyagú elég üde porfíros augitkristályokkal, azután hipokristályos: sötét színű üveggel, augit és plagioklász kristályvázakkal, továbbá olyan, amelynek üvege szintelen, benne plagioklász mikrolitok, porfíros augit és plagioklász van. Van tehát savanyúbb és bázisosabb típusú augitporfirít agglomerát. A diabázfajták közül legtöbb a szpilites típusú, olykor igen szép legyezőszerűen szétágazó plagioklász halmazokkal, azután ofitos augitdiabáz 0.5 mm-es szemnagysággal, végre diabázporfirít. Az *epidozit* darabok általában igen apró szeműek, a legnagyobb átlagosan 0.2 mm-es szemnagyságú szögletes darab. A *mészkő* breccsák szintén aprószeműek és igen tisztátalanok. Az *agyagos* zárványok között vannak teljesen amorfok is az átkristályosodásnak egyáltalában semmi nyomával, azután szericitesen átalakuló *fillit*-féle darabok. Ezeken kívül említendő még egypár kataklasztos *kvarc* töredék, azután apró *szerpentin* darab, hálószerű krizotilszalagokkal és vasércel.

Ezen breccsák és tufák tanulmányozásából tehát kiderült, hogy az augitporfirít legalább a tárgyalt helyeken fiatalabb a különböző diabázfajtáknál és a szerpentinénél.

### Diabáz.

A gyűjtött anyag kőzetcsoportjai közül a legváltozatosabb tagokat a diabázok családja foglalja magába, amelyek nagy példányszámukból ítélve, nagyon tekintélyes szerepet játszhatnak az átkutatott területen. A diabázokat szemnagyságuk, szerkezetük és ásványos összetételük alapján több alcsoportra kell osztanunk és pedig kiömlési típusú diabázporfiritekre és szpilites diabázokra, hipabisszikus típusú szemcsés augitdiabázokra és a belőlük metamorfizálódott uralitdiabázokra, végül olivindiabázokra.

**Diabázporfirít** nagy változatosságban található a KORMOS—JEKELIUS-féle gyűjtésben. Mind Ljubuš környékéről való, Szerbia nyugati részéről, Novavaroštól északra. Közülök egyesek a Smiljanica hegyen fordulnak elő, ahol alsótriász képződményeket törnek át, legnagyobb részük azonban „Ljubuš, Ljubiška reka“ lelőhelyű.

A Smiljanica kőzetének sötét ibolyaszínű, részben tömör, részben likacsos alapanyagában sok sárgásszürke, néha halvány rózsaszínű, legtöbbször fénytelen plagioklász van kisebb-nagyobb csoportokban kiválva. Ezek a plagioklászok a közelebbi vizsgálatnál 12 mm-ig emelkedő, a hosszanti lap (010) szerint kiképződött vékony tábláknak bizonyultak, amelyeknek keresztmetszetei vékony lécalakok és ezek a látszólagosan vékony lécek gyakran csillagalakú halmazokban lépnek fel. Éppen ilyen megjelenésű a ljubiskai példányok legnagyobb része is, közülök a legüdőbbnek alapanyaga sötétszürke és porfiros földpátjai csillogó hasadási lapokkal birnak, rajtuk az ikersávokat is jól ki lehet venni. Mindnyájában látunk továbbá sok vörös és ibolyavörös vasércet apróbb-nagyobb foltokban és szemcsékben, egyikben-másikban pedig szórványosan kalcitmandulákat. Jellemző mindegyikre, hogy alapanyaguk már szabad szemmel is, de lupéval még inkább, finom szemcsésnek látszik. Van azonban a ljubiskai kőzetek között olyan is, amelynek ibolyás színű tömör alapanyagában átlag csak 1 mm-es zöldesszürke izometriás földpátok láthatók, továbbá olyan, amelynek szürkésfekete alapanyagában a kevés apróporfiros földpát és augit mellett sok, 1 cm-ig emelkedő kalcitmandula van, végül olyan zöldes sötétszürke, amelyben szabad szemmel csakis 1—2 apróbb mandula látszik.

*Alapanyaguk* csak részben holokristályos. A legnagyobb szemű holokristályos alapanyaga pár ljubiskai kőzetnek van, amelyek egyszerűsmind a legüdőbbek, ezeknél az alapanyag szemnagysága 0.5—1 mm; hasonlít hozzájuk az egyik smiljanicai példány, amelynél azonban már 0.2 mm-ig lesüllyednek a földpátlemezek. A többiek alapanyagában is túlnyomóan uralkodik a kristályos alkotórész, de már több-kevesebb vassal festett üveges rész is van. Abban megegyezik mindenik, hogy porfiros ásványuk egyedül a plagioklász.

A *plagioklász* alakja az alapanyagban a nagyobb szeműeknél kissé hosszúkás szélesebb lemez, az apróbb szeműeknél olykor meggörbült vékony lécs és ezeknél gyakran előfordul a szpiliteshoz hasonló divergens sugaras szerkezet. Földpátkristályvázakat csakis az egyik ljubiskai kőzetben találtam. Egyébként sokszoros albit és periklin ikrek és mindenféle átmenet kapcsolja össze őket a porfiros földpátokkal, melyek éppen úgy, mint az alapanyagbeliek közül a meghatározhatók, *andezin* (andezin, labradorandezin, oligoklászandezin) sorból valók. A porfiros föld-

pátok sem mindig automorfok, végeiken olykor szabálytalanul, néha villásan végződnek. Nagyon gyakori eset a kataklázis is, amikor néha többszörösen meg vannak görbülve, ami különösen jól látszik az ikersávokban. Az egyik smiljanicai kőzetben, amelyet vékony kvarcdioritaplit telér szel át, a földpátok helyenként össze vannak törve és az összetört kristályokat chlorit és kvarc ragasztja össze. Az egyik ljubiskai kőzetben pedig valóságos dörzsbreccsás szerkezet látható egy vonal mentén, ahol az összetört részeket vasérc ragasztja össze. A földpát a legtöbb helyütt elváltozóban van, epidotos-agyagos termék származott belőle.

Az igen világosbarna színű *augit* mennyisége mindenik kőzetben alárendelt és még a legüdebb kőzetben is elváltozásnak indult. Az elváltozás eredménye a legtöbb esetben chlorit és kalcit, de egyes helyeken szintelen, vagy igen halvány zöldessárga szerpentin is származott, amelyek rostjai éppen úgy szabálytalan alakú apróbb részecskékre osztják az augitot, mint ahogy a krizotil az olivint szokta. Találunk azután egy pár ljubiskai kőzetben epidotot is az augitnak elváltozási termékei közt. Ez az *epidot* foltosan változó, de átlag nem magas ( $\beta$   $\perp$  = I. r. vörös) kettőtörésű színű, gyenge pleochroizmus is van:  $\alpha$  = szintelen v. igen halványsárga,  $\beta$  = halvány rózsaszínű,  $\gamma$  = élénk rózsaszínű, optikai tengelyszöge nagy úgy az  $\alpha$ , mint a  $\gamma$  körül. Ennek alapján piemontitra következtethetünk. Az augit egyébként főleg a plagioklászok által szabadon hagyott helyeken kristályosodott ki rendesen izometriához közeledő szemcsékben, illetőleg szemcsés halmazokban és gyakran tartalmaz plagioklász léceket zárványképen.

Az igen nagy mennyiségű vasérc uralkodólag *hematit*, amelynek olykor 1 mm-es szemcséi 4—6 mm-nyi csoportokat is alkotnak, a legtöbbször azonban a földpátok között lévő helyeken teljesen szabálytalan alakban fordul elő. A hematittal *gőtit* és *limonit* is társul és pedig különösen a vasércszemek belső része áll limonitból, amely több ízben szintén egységes kristály, meglehetősen jól észlelhető sárgás-barnás pleochroizmussal és elég magas kettőtörési szinnel. A gőtit sokkal erősebb pleochroizmusú: a meghatározott esetekben a nagyobbik törésmutató irányában (hasadás irányában) vörösbarna v. vörös, a kisebbik irányában olykor élénk sárga v. barnássárga. Jellemző a hematitlemezekre, hogy sokszor széjjelhasadoznak és így néha rostosnak látszanak. Olykor úgy tűnik fel, mintha e vasérc pszeudomorfózáik kitöltő anyagai lennének. Egyes epidotszemcséket vékony hajszálszerűen áthálóznak. Sok esetben nyilvánvaló, hogy a vasérc utólagosan került a kőzetbe, így egy dörzsbreccsás helyen vasérc ragasztja össze a kőzet összetört részeit, kitölti a kőzet repedéseit, olykor a mandulák anyaga is vasérc, még többször mint vékony hártya látszik a mandulák legkülső részén. Az egyik kőzetet átszelő dioritaplit

eret is kíséri vasérc kiválás. A vasércen kívül helyenként elég bőven találunk titanitos halmazkákat.

A mandulák anyaga legnagyobb részben kalcit, de részt vesz alkotásukban a vasércen kívül kis mennyiségben a chlorit és a kvarc is. Egyegy mandula olykor több héjből áll.

*A Ljubiška legtöbb kőzete és a smiljanicaiak teljesen olyanok, mint Szepes megyében Poprád mellett a Virágosvölgy elején előforduló diabázporfiritek.*

E leírt típustól némileg különbözik a Ljubiška reka említett, szabad szemmel afanitos zöldes sötétszürke diabázporfirite. Holokristályos, erősen elváltozott kőzet, túlnyomóan andezinből áll, alárendelt mennyiségű alapanyagának mikrolitjai fokozatosan mennek át az 1 mm-es porfiros földpátokba. Annnyira fokozatos az átmenet, hogy külön generációt nehéz megkülönböztetni, de alakilag is majdnem teljesen ugyanazok az apró és nagyobb kristályok, mindössze a nagyobbak valamivel szélesebb lemezek; üde nincs közöttük, epidotosak és agyagosak. A színes ásvány teljesen klorittá változott. A vasérc ilmenit, elváltozását bő titanit kiválás kíséri.

A tárgyalt elváltozott diabázporfiritektől egészen elüt az a kőzet, amely a szerb-boszniai határ közelében Gostilje mellett a Mandica 1270 m pontjától északra a gerinc keleti oldalán fordul elő Lóczy adata szerint krétakorú rétegek alatt. Ez a feltűnő üde kőzet épen a vizsgálatra küldött darabban az alább leírandó gabbróporfirittel érintkezik, amelyik szintén igen üde. Már szabad szemmel is látszik, hogy e diabáz az érintkezés vonalához közel egyes apróbb zárványokat tartalmaz a gabbróporfiritekből. Maga a diabázporfirite fekete színű tömör kőzet 4 mm-ig emelkedő hosszúságú lemezalakú üvegfényű porfiros földpátokkal. Alapanyaga hipokristályos, igen sok, de nagyon apró magnetit-szemcsével, zöldesbarna üveggel. A szórványos porfiros földpát, amelybe a mikroditok fokozatosan mennek át, egészen üde labradorandezin. A gabbróporfirite zárványok elég nagyszámúak.

A diabázporfiritektől az alább leírandó szpilitetekhez, részben az ofitokhoz vezet át az a kőzet, amely Užice környékéről a Ljubuji fennsíkrol való s amely Lóczy adata szerint agyagpalán tör át. Szürkés sötétzöld, szabad szemmel nézve igen sűrű kőzet, elválási lapjain vastag kalcit bekérgezéssel. Majdnem egészen holokristályos. Zöldesbarna, kloritosan átalakuló üvegje valóságban minimális. Benne az augit mennyisége csak valamivel kevesebb, mint a földpát. A labradorandezin és andezin fajtájú

földpát alakja hosszúkás lemez, nagysága 0.2—1 mm között váltakozik, a legnagyobbak sokkal szélesebb lemezek s mintegy porfirosan vannak kiválva a többiek közül, alakjuk azonban semmivel sem jobb, mint az apróbbaké. A főleg izometriás *augit* kristályalakja néha meglehetősen jó, legtöbb esetben azonban szabálytalan, sőt megtörténik, hogy a vékony földpátlécek több darabra vagdalják. Sok helyütt chloritosodik. Az igen kevés zöld *amfibol* kissé hosszabb, szintén szabálytalan kristály, sohasem uralit, hanem eredeti ásványnak látszik. Még kevesebb a barna *biotit*, amely legtöbb helyütt pennin lett. A jelentős mennyiségű *ilmenit* is elváltozott, csakis az egyes nagyobb leukoxén halmazokban találjuk meg egymást ferde szögek alatt keresztező pálcikaszerű maradványait. A szórványos, két vagy több héjből álló mandulák anyaga delessit és ripidolit.

Majdnem teljesen ilyen, csak kissé sűrűbb diabázdarabokat találtam a gostiljei határgerinc Mandica tető felé eső részének egy alább leírandó breccsás mészkövében.

**Szpilités augitdiabáz** előfordul a gyűjtések szerint U žic etől nyugatra Kula falunál, a Ponikve-Bioska fennsík keleti végén, ahol a nagy diabáztömegnek a megalodus mészkő felé eső széléről gyűjtötte Lóczy Lajos, ugyancsak az ő gyűjtése a „Krupanjetöldélre a Drina közelében Postenja falunál előforduló diabáz, amelyet közvetlenül a triázmészkő alatt talált, továbbá az, amely Djurevići és Klasnik helységek közt az alaphegységet alkotja. Az első zöldesszürke, a második sötét vörösbarna, a harmadik szürkés fekete igen sűrű afanitos kőzet, bennük csak egyes fehéres kvarcerceteket láthatunk szabad szemmel, ezenkívül a krupanjei kissé breccsás kőzetben gyenge fényű chloritos csúszási felületet.

Tiposus szpilités szövetű mind a három. A kulai és krupanjei igen sűrű és uralkodólag földpátból áll, amelynek igen finom sokszor hajlongó lécecskéi olykor pár  $\mu$ -nyi szélesség mellett 1 mm hosszúak, rendszeren tökéletlen sugaras vagy kéveszerű, olykor seprűalakúlag szétágazó halmazokban gyűlnek össze. Átlag kisebb szögek alatt ( $10^0$ -ig) sötétednek, fénytörésük közel áll a kanadabalzsaméhoz, annál csak valamivel erősebb. A krupanjei breccsás kőzetben halványbarna v. egészen színtelen üvegrész is van földpátkristályvázakkal. Az egyes divergens sugaras földpáthalmazok között szórványosan (Kula) széles lemez v. szabálytalan szemcsealakú földpát is előfordul. Mindkét kőzetben kevés az *augit* mennyisége. A djurevići szpilitésben ellenben a plagioklász és *augit* egyenrangú ásvány, itt a szövet iránytalan lemezes. A földpát itt jobban kifejtett, de kurtább lemez alakú ikersávós kristályokban lép föl, amelyeknek elsötétedése  $30^0$ -ig is felemelkedik, fénytörése a kanadabalzsamnál mindig sokkal erősebb, pár meghatározható esetben *labradorandezin*-nek bi-

zonyult. A plagioklász mind a három kőzetben elváltozóban van, kaolinos agyag és epidot vált ki belőle.

Az *augit* igen világos sárgásbarna, csakis a djurevići kőzetben valamivel erősebben színezett barna. A kulai és krupanjei szpilitékben az augit leginkább kristályvázakban: létrát, rácst, fűrtöt, stb. utánzó alakokban, ritkán egységes szabálytalan szemcsékben jelenik meg, így a djurevićiben a legtöbbször, bár itt hosszúkás vékony augitoszlopka is van, amely gyakran éppen úgy szétágazik a végein, mint maga a földpát, amellyel együtt résztvesz a sugaras szerkezet alkotásában. Általában azonban mindig kevésbé jó alakú, mint a földpát. A *vasérc* különböző szereppel bír. A kulai diabázban igen kevés van parányi limonitos szemcsékben, a krupanjeiben szabálytalanul eloszolva találjuk a hematitot és limonitot a földpátlécek közt, amelyeknek határát igen élesen jelölik. Egyenletesen elosztott magnetit mindössze a djurevići kőzetben van nagy mennyiségben, de legfeljebb 50  $\mu$ -os olykor hematitos szemcsékben.

Mindegyik kőzetben elég gyakori a *mandula*, ami főleg kalcit, ritkábban kvarc és kloritból áll. A djurevići diabázon áthúzódó fehér erek rostos *kvarcin*-ből állanak. A krupanjei diabázt breccsássá teszi egyrészt az a körülmény, hogy a vasérc az egyes ugyanolyan összetételű részletekben egyenlőtlenül van eloszolva, másrészt azonban vannak benne idegen zárványok is, amelyek közül legtöbb a meszes epidotos kloritos homokkő, van azután benne meszes kvarcit is; ezenkívül hosszúkás kigyózó kvarcszalagokból, továbbá egymás mellé sorakozott, egymástól apró kalcit szemcsékkel elválasztott kvarcszemecskékből álló vékony erek is áthúzódnak rajta.

**Diabázbreccsa.** Agglomerátos képződménynek kell tekintenünk azt a breccsás kőzetet, amely KORMOS-JEKELIUS adata szerint Plevlje és Prijepolje között töri át a középső triászüledéket. Vörös-, zöldes-, feketésbarna igen sűrű diabázdarabokból van összetéve és cm-es vastag kalciterek járnak át. A mikroszkóp alatt különböző kifejlődésűnek bizonyult, 0.1 mm-ig lesúlyedő nagyságú sűrű szpilités diabáz darabokat részint vastag limonitosanyag, részint agyagos mészt köt össze. A diabázdarabok ásványos alkotás tekintetében a djurevići szpilitéhez hasonlítanak, csak hogy átlag sokkal sűrűbbek és jobban el vannak változva: a plagioklász agyagos meszes, az augit helyét legnagyobb részben kékeszöld chlorit foglalja el, a vasérc pedig főleg kristályvázakban van jelen.

VADÁSZ ELEMÉR gyűjtéséből származó, alább tárgyalandó két elég üde montenegrói diabázpéldányt átmenetnek tekinthetjük a sűrű szpilités diabázok és a mélyebb típusú szemcsés diabázok között, de változó szem-

nagyságuk miatt hajlanak a porfíros szerkezet felé is, tehát e tekintetben leginkább hasonlítanak még Lóczy gyűjtéséből a Ljubuji fennsíkrol leírt diabázhoz, amelyet a diabázporfiritek után függelékképpen említettem. A Vadász-féle kőzetek szemnagysága azonban már valamivel mélyebbi típusra utal. Az egyik példány Budimljeitől délre a rožaji út alatti völgyből, a másik a Koprivnik vonulatból, az Ipek-rol vezető út 1000 m-es pontjáról, tehát az albán határ közeléből való.

Augitdiabáz mind a kettő. A feketésszürkébe hajló budimljei kőzet valamivel nagyobb szemű, mint a barnászöld koprivnikai, de szabad szemmel mindkettőben csakis a helyenkint üdén csillogó földpátlemezeket láthatjuk. Szövetük a szpilitestől az ofitoshoz közeledik, t. i. van ugyan alapanyaguk, de ez a kivált nagy ásványok mellett annyira háttérbe szorul, hogy csakis egyes kis elszigetelt pontokon található és még így is nagyon szórványos. A plagioklász és augit a budimljei kőzetben körülbelül egyenlő mennyiségű, de ez a viszony nagyon változik a különböző helyek szerint; hol az egyik, hol a másik a túlnyomóan uralkodó; a koprivnikiben a földpát sokkal több. A kiválási sorrend olyan, hogy a plagioklász korábban kristályosodott ki, aminek következménye azután ennek automorf volta.

Az *andezin* és *labradorit* (a budimljeiben andezinloglász is) soro-  
zatú földpát főleg hosszú vékony lemez, alárendelten, különösen a nagyobbak valamivel szélesebb lemezek, ritka az izometriás. Kétszeres vagy többszörös iker, nagysága a budimljei diabázban 2 mm-t is elér, a koprivnikiben átlag 0.5 mm, de ugyanitt 3 mm-es kristályok is vannak, tehát a szövet a porfiroshoz közeledik. Az *augit* kristályait mindkét kőzetben átjárja a földpát, így alakja mindig xenomorf, bár a budimljei diabázban találni elég jó alakú hosszúkás kristályokat is. Az augit színe világosbarna, szórványosan kettes iker a harántlap (100) szerint. Több helyütt elváltozásnak indult, chlorit származott belőle. A vasérc eredetileg elég sok volt és pedig — úgy látszik a leukoxénes maradványokból — *ilmenit*, de vannak elég üde *magnetit* kristályok is, széleiken kissé elváltozva, sőt a koprivnikai diabázban *pirit* is van hematittal beburkolva. Említendő a szfén, amely az elváltozó augit és vasércszemek közül gyakori.

**Szemcsés (ofitos) augitdiabáz.** Lóczy gyűjtéséből származó elég üde mélyebb típusú diabázok tartoznak ide, és pedig a „Gostilje, Mandica hegy 1270 m-es magassági pontja alatt, a vízvázalató gerinc északi részén“ lelőhelyű, azután a „Lachnifalu, Gostilje és Visegrád közt“ lelőhelyű diabázok. Sötétszürke, szürkésfekete színű szemcsés kőzetek, szabad szemmel felismerhető alkotórészüik mindössze a földpát.

Lényegileg plagioklászából és augitból állanak, az augit mennyisége csak valamivel kevesebb. A *labradorit*, *labradorbytownit* fajta földpát lemezalakú, meglehetősen automorf 0.7—2 mm-es kristály. Sokszoros albit, alárendelten periklin, ritkán karlszbádi iker és majdnem mindig gyengén kifejezett zónás szerkezetű. Az egyes lemezek egymással szabálytalanul v. dőlt keresztalakban gyakran összenőnek, általában minden rend nélkül csoportosulnak, így e kőzetek tipusos irány nélküli szövetűek a szintén tipusos ofitos szerkezet mellett, amennyiben a földpátlemezek keresztül-kasul szabdalják az augitkristályokat. A földpát általában üde, csak itt-ott vehetünk észre kis mértékű szosszűrtes elváltozást. A halványbarna vagy kissé élénkebb, ibolyás árnyalatú barna (Gostilje) *augit* a gostiljei diabázban 2 mm-t is elérő hosszúságú, lachnii kőzetben átlag 0.5 mm-es izometriás kristályokban jelenik meg, amelyek teljesen xenomorfofok, különösen igen sok és a csiszolat síkjában össze nem függő darabból állónak látszanak a gostiljei diabázban, egyidejű elsötétedésük is mutatja azonban egybetartozásukat. Ikerképződést nem észleltem, ellenben a gyengén kifejlődött zónás szerkezet közönséges. Az augit különben a gostiljei kőzetben legnagyobb részben üde, csak itt-ott kezd elváltozni és pedig részint chlorit, részint uralit vált ki; a lachnii kőzetben azonban nagy mértékű az uralitosodás, ami rendszeren az egyes kristályok külső részén kezdődött. A tekintélyes mennyiségű vasérc, amint rácsos kiképződéséről következtethető, *ilménit*, elég üde, csak helyenként leukoxéneseedik. A gostiljei kőzetben 1 mm-ig emelkedő szivacsos kiképződésű *pirit* kristályok is vannak.

Hasonló hipabisszikus augitdiabázból származott az az **uralitdiabáz**, amely Košjeriçi és Valjevo között a Bukovina hágó déli oldalán 860 m magasban fordul elő Lóczy adata szerint szerpentinben. Ez a szabad szemmel zöldes sötétszürke aprószemcsés kőzet alkotás tekintetében csakis annyiban különbözik a tárgyalt ofitoktól, hogy földpátja erősen elváltozott, saussurit-féle anyag, fehéresillám és kvarc vált ki belőle, augitja pedig majdnem kivétel nélkül átalakult uralittá, csak nagyon szórványosan találunk egyes igen apró augitszemet az uralithalmazok belsejében. Ez a másodlagos amfibol majdnem mindig egyöntetű és egyenletesen sötétedő kristályokban jelenik meg, ritkábban rostos halmazokban. Érdekes, hogy a megmaradt augitroncsok elsötétedéséből következtetve valamikor egy kristályhoz tartozó, de a földpátlemezek által elválasztott augitrészek rendszeren külön-külön uralitkristályokká alakultak át, amelyek így azután sokkal jobb alakú kristályoknak látszanak, mint az eredeti augit volt. Az uralit általában világos sárgászöld színű, pleochroizmusa:  $\alpha$  = halvány sárgászöld,  $\beta$  = halványzöld,  $\gamma$  = zöld, kékeszöld.  $\gamma - c = 20^\circ$ , olykor kettes iker a harántlap (100) szerint. Az uralit

mellett kékeszöld pennin is származott. A vasérc is jobban el van változva, egyesek pedig egészen szfénné alakultak át, amely rendszeren parányi szemecskék halmaza, rendszeren limonittal együtt, a halmazoknak belsejében egy-egy kis opák vasérc maradvány is látható.

**Olivindiabáz.** Egy meglehetősen elváltozott példány képviseli a KORMOS-JEKELIUS-féle gyűjtésben „Ljubiš, Ljubiška reka“ lelőhellyel. Sötétszürke aprószemcsés kőzet, 2,5 mm-ig emelkedő fehéres fénytelen földpátlemezekkel és apró feketés foltokkal. Közlebbi alkotása nagyjában olyan, mint az augdiabázoké, csak hogy a labradora-sorú földpát uralkodik benne és a színes ásványok között az augit mellett az olivin is megjelenik. Ez az eredetileg is kis mennyiségű *olivin* azonban teljesen elváltozott, 0,5 mm-es olykor legömbölyödött kristályokat a széleken feketésbarna, beljebb vörös vasérc, belül pedig rostos szerpentin tölti ki. A földpát agyagos, az augit kloritos. A sok vasérc magnetit és hematit.

*A leírt szpilites és ofitos augit (— uralit —) diabázokkal minden tekintetben megegyező kőzeteket a Persányi hegységből, Erdélyi Érc-hegységből, de különösen a Drócsa déli részéről nagy számban ismerek.* A szpilites augitdiabázokhoz hasonló effúziós típusú kőzetek a Soborsin és Torjás vidéki hatalmas diabáztömegnek mindenütt a legfelső részén, a szemcsés ofitokhoz hasonlóak pedig főleg a mélyebb völgyek feltárásában fordulnak elő. Az érc-hegységi, valamint a Persányi hegységi diabázok kitérésű ideje uralkodólag triász (középső v. felsőtriász), valószínűleg a Drócsában is (ahol a soborsini gránitodioritos tömeg kőzeteinél sokkal idősebb). A montenegrói diabázokat NOPCSA<sup>1)</sup> középtriászkorúnak tartja, az ő gyűjtéséből REINHARD egész sorozat diabázt ír le<sup>2)</sup> és sajátosság módon a szpilitet és variolitot a diabázoktól teljesen elkülönítve, külön csoportok keretén belül tárgyalja. Az ő diabázai között viszont megkülönbözteti az ofitos, pilotaxites és dolerites szerkezetűeket. Valószínű, hogy ezek meg csak részben diabázok.

### Gabbró.

Nem valami nagy számban, de annál nagyobb változatosságban vannak képviselve a különböző intrúziós és telér típusú gabbrófajták, sőt van közöttük metamorfizált is.

**Diallagitgabbró** legüdebb példánya az, amelyet Djurevići faluban a Drina szoros jobb partján tár fel a Klasnik falutól jövő árok; már egy

1) Földtani Közöny. XLVI. k. 227. l. Budapest 1916. és Anuarul Inst. Geol. al Rom. Vol. V. 1—12. l.

2) Anuarul Institutului Geologic al Romaniei. Vol. V. 13—18. l. Bucuresti 1912.

kissé el van változva az a gabbró, amely a Drina balpartján ugyancsak Djurevići falunál fordul elő, végre majdnem egészen átalakult a Košjeriçi és Valjevo között a Bukovska planináról való kőzet. Makroszkóposan nagyon különbözök. Az első példány zöldesszürke színű nagyszemű kőzet 5 mm-es átlagos szemnagysággal, zöldesszürke földpáttal és zöldes árnyalatú sötétszürke, ritkán feketés diallagit lemezekkel. A djurevići kőzet szintén nagyszemű, de földpátja fehérszínű, diallagitja pedig feketésbarna olykor bronzszínű hasadási lapokkal, ezenkívül még sok 5 mm-ig emelkedő vasércszem is bőven látható benne. Végül a bukovskai uralitos gabbró sötétszürke színű, csak 2 mm-ig emelkedő szemnagyságú kőzet szürkésfehér földpátokkal és feketés színű ásványokkal.

A szövet tipusos gabbroidális, egyenlően xenomorf ásványokkal, de ezt a szövetet nagyban befolyásolja az, hogy még a legüdebb példány is kezd egy kissé átváltozni, diallagitja kissé uralitos, földpátja valamivel nagyobb mértékben szoszürites. A labradorit és bytownit sorú *plagioklász* széles lemezei sokszoros albitikrek, olykor igen finom, máskor széles ikeregyénekkel, ritkább már a karlszbádi és a periklin. Elváltozásából a szoszüriten kívül fehércsillám is képződött. A bukovskai kőzetben majdnem egészen elváltozott, csak likacsos foszlányos roncsai maradtak meg. A rovására képződött ásványok közül legtöbb az epidot (pistacit és klinozoit) apró szemcsékben vagy szferolitos halmazokban, de van sok gyenge fénytörésű apró földpátkehely (albit?) és apró kvarcsemese is. A Djurevići falu Drina balparti részének kőzetében a széles földpáttáblák között kicsiny elszigetelt helyeken meggyült epidotos uralitos csomókban zoizit  $\beta$  is előfordul.

A *diallagit* széles táblái főleg a széleken kezdenek elváltozni, teljesen uralittá vált kristály csakis a bukovskai kőzetben található. A diallagit üde állapotban halvány barnásszínű széles táblákat formál a rá jellemző igen jó harántlap (100) szerinti hasadásokkal, rendszeren belső részen szabályosan rendezkedett vasércpalcikák és szemcsék vannak. Gyakran nő össze vele barna *amfibol*, amelynek azonban együttes mennyisége is nagyon kevés. Abból a körülményből, hogy ez az amfibol a diallagitnak uralitos külső szegélyében is épen olyan üde, mint a diallagit változatlan belsejében, az következtethető, hogy az amfibol jobban ellenállott az elváltozásnak. Üde barna amfibol van a bukovskai kőzet uralitlemezeinek belsejében is. E barna amfibol pleochroizmusa:  $\alpha$  = halvány sárgásbarna,  $\beta$  = barna,  $\gamma$  = sötétebb barna. Az *uralit* halványzöld, kékeszöld színű a rendes pleochroizmussal; részben egységes kristályként veszi körül a diallagittáblákat, amikor néha úgy tűnik fel, mintha pertitesen nőttek volna össze egymással, részben igen finom rostos kiképződésű, amikor gyengébb színezetű.

Érdekes a vasérc megjelenése a két djurevíci kőzetben; különösen nagy mennyiségben a Drina balparti példányban fordul elő, mint makroszkópos leírásnál már említettem. 4—5 mm-es helyen összefüggő, de egészen szabálytalan alakú likaacsos kristályokat formál, amelynek lika-csaiban s hézagaiban a kőzet többi alkotórészei foglalnak helyet, tehát mint összekötő anyag szerepel. Vele együtt kalcit és szfén található, **utóbbi olykor 0.5 mm-es, egyik végén jól kifejlődött ránőtt kristály, néha valami csekély pleochroizmussal.** A bukovskai kőzetben igen kevés a vasérc.

*Ezen diallagitgabbrók ásványos alkotás tekintetében teljesen ugyanolyan kőzetek, mint a Soborsin vidéki (Drócsa) gabbrók, amelyeknek uralitosodása a gránitodioritos tömeg szomszédságában fokozottan erős.*

**Gabbropegmatit.** Két igen szép és tipusos pegmatit darab van a gyűjtésekben. Az egyik Drina balparti Derventa-Aluga szurdok völgy felső kitágulásából való, ahol diabázban telérképen fordul elő pirités kvarctelének közelében. Durva szemű kőzet, benne 1 cm-ig emelkedő sötétbarna csillogó hasadási lapú diallagit, szintén sötétszínű földpát és igen sok vasérc látszik olykor 3 mm-ig emelkedő élénk fémfényű szemekben. A másik, a „Dervent szurdok háttere“ lelőhelyű kőzet meg éppen óriási szemű, a rendelkezésemre állott példányban 6 cm-ig emelkedő szürke és szürkésfekete diallagitlemezek vannak a fehér és zöldesszürke szosszűrítés mezők és a sötétszürke üdén csillogó földpáthalmazok mellett. Az üde földpátok nagyobb halmazai mint egyes zárványok állanak ki a fénytelen szosszűrítből.

A hatalmas *labradorit* táblákra jellemző, hogy épen úgy telve vannak szabályosan elhelyezkedett barnaszínű vasérc pálcikákkal, mint akár a diallagit. Ezek a vasérc pálcikák helyenként egészen jól láthatólag 3 irányban, nagyjában 60°-os szögek alatt rendezkedtek. Jellemző továbbá az is, hogy gyakori ugyan náluk a sokszoros ikerképződés, de az ikersávzás a legtöbbször nem terjed ki az egész kristályra, hanem annak csak egyes részeire. Így gyakran megtörténik, hogy egy nagy egységes nem ikersávós földpátnak csak a legbelső részén találunk kisebb területen igen finom ikersávokat, amelyek közül egyesek a nagy kristállyal együtt sötétednek. Jellemző végre a földpátra, hogy majdnem mindig hullámsan sötétedik.

A *diallagit* világosbarna, mindig igen sok, szabályosan elszórt és elrendezkedett fekete v. sötétbarnásan áttetsző vasérc van benne szélesebb lemezekében vagy tűalakú pálcikákban, amelyeknek nagysága olykor 0.5 mm-es. Az alugai pegmatit diallagitját nagyon jellemzi a harántlap (100) szerinti ikerképződés, amely szerint igen nagy számú és finom vékony ikeregynén nőtt össze, úgy hogy a nagy táblák valósággal rostos,

szerkezetűekké váltak. Egyes ikeregységnek különböző erősségű barna színeződésük alapján is kitűnnek a többiek közül. Valami csekély uralításodást csak a kristályok legkülső vékony szegélyén vehetünk észre. A deriventi kőzet földpátját vékony, legfeljebb 0.2 mm vastagságú erek járják át, amelyeknek kitöltő anyaga részben halványzöld uralit, részben erősen színezett rostos száras kiképződésű kékeszöld *amfibol*. Az utóbbi amfibol féleségnek legfeljebb 0.5 mm hosszú vékony kristályai igen erős pleochroizmussal bírnak:  $\alpha$  = halvány sárgászöld,  $\beta$  = élénkzöld,  $\gamma$  = sötétkékeszöld,  $\gamma - c = 12^\circ$ . Itt-ott *epidot* is előfordul a szösszüríten kívül is. A szabad szemmel említett nagy mennyiségű *magnetit* épen olyan megjelenésű, mint a diallagitgabbróknál említettem, tehát itt is utólagos injekcióra kell gondolnunk. Pár szem *pirit* is van.

*Hasonló gabbrópegmatitot a Drócsa-hegység déli részén Soborsin és Felsőköves közti hegyvidéken több helyütt ismernek, ahol mint a gabbróidális magma egyik legutolsó terméke a diallagitgabbrókat, nagyon szórványosan a diabázt szeli át vékonyabb-vastagabb telérekben. Egy helyütt (Soborsin, Cruntavi patak) hasonlóképen igen bő vasérc tartalmú, éppen mint a tárgyalt szerbiai kőzetek és az is kimutatható, hogy e vasérc utólagos injekció terméke.*

**Gabroaplit.** Egy jellemző példány képviseli Lóczy gyűjtéséből, amely Gosztilje és Visegrad között Lachni falunál, a szerb-boszniai határ közelében fordul elő, ahol Lóczy adata szerint É—D-i irányú telér szerpentinben, mellette kvarcos telér van szulfid ércekkel és állítólag arannyal.

Szürkésfehér színű, helyenként cukorszerűen csillogó kőzet halványzöld foltokkal és erekkel, nagyon szórványosan egy-egy fekete vasérc szemmel. Majdnem kizárólag csakis földpátból áll az egész kőzet és pedig *labradorit* és *labradorbytownit* fajta plagioklászból, amelynek átlag 0.5 mm-es, automorfhoz közeledő, majdnem izometriás kristályai mindig ikersávosak, az ikersávok azonban sohasem olyan igen finom vékony egyének, mint az előbbi gabbrókban. Meglehetősen üde a földpát, csakis egyes helyeken, főleg egyes vonalak mentén szösszürítesedik, azonban mindig repedezett. Az igen kis mennyiségű *augit* igen rossz alakú kristályokban, vagyis inkább vékony sávokban látható szórványosan a földpátok között. A *vasérc*, ép úgy a *szfén* is minimális.

Hasonló gabbróaplitokat, habár nem ilyen tipikus kifejlődésben és üde állapotban a Drócsa és Érchegeység több pontjáról ismernek Lóczy, PAPP és a magam gyűjtéséből.

**Gabbróporfirít.** Egy az előbbiektől nagyban eltérő kőzetet sorozok ide, amely K o š j e r i é i falu közelében, a gostiljei Mandica hegy 1270 m-es pontjától északra a gerinc keleti oldalán fordul elő, Lóczy adata sze-

rint felsőkréta-képződmények alatt. A rendelkezésemre állott kőzetdarab éppen ezen gabbróporfirit és egy diabázporfirit fajta érintkezése. A gabbróid kőzet szürkésfekete, szabad szemmel aprószemcsés alapanyagában 5 mm-ig emelkedő szürkésfehér földpátok látszanak.

Igen üde kőzet, változó, de 1 mm-ig felemelkedő szemnagyságú alapanyaga lényegileg földpátból és zöldesbarna amfibolból áll. Az uralkodó mennyiségű *amfibol* xenomorf, de izometriához közeledő kristályai igen ritkán kettős ikrek a haránt lap (100) szerint, pleochroizmusra nem valami erős:  $\alpha$  = halvány zöldesbarna,  $\beta$  = sárgásbarna,  $\gamma$  = barna zöldes árnyalattal,  $\gamma$ -c  $14^\circ$  körül van. Néha a belső része valamivel erősebben színezett zöldesbarna. Helyenként elváltozásnak indult, halvány kékeszöld uralit vált ki belőle. Zárványai földpátlécek, de viszont ugyancsak földpátban is előfordul, még pedig elég gyakran amfibolzárvány. Az alapanyag *földpát* kristályai lemezek, mindig sokszoros igen finom albit ikersávokkal, sohasem egészen automorf a sok amfibolzárvány miatt, de ahhoz közeledő, teljesen xenomorf szemcséje igen ritka. A közelebről meghatározható földpát *labradorit* sorból való, de a többi is ferde ( $30^\circ$ -ig) elsötétedésű. A *labradorbytownit* fajta szórványos porfíros földpát átlag szabálytalanabb alakú, mint az alapanyagbeli, sokszoros finom ikersávos, leginkább egyes nagyobb csoportokban jelenik meg. Némelyikben egyenletesen és szabályosan elrendezkedett vörösbarnásan áttetsző vasérc pácikák vannak, továbbá folyadék és gázzárványok. A magnetit-féle *vasérc* igen kevés, a szfén minimális.

A piroxénes gabbrók után függelékken tárgyalom *gabbrópala* néven azokat az amfibolitféle kőzeteket, amelyek összes tulajdonságaikból itélve elváltozott piroxénes gabbróknak tekintendők. Réteges kőzetek, amelyek a bejárt terület több pontjáról kerültek a gyűjtésekbe. Jelenlegi állapotukban ugyan épen olyan joggal sorozhatók a gabbrók közé, mint az amfibolitokhoz, kristályospala jellegük ugyanis nyilvánvaló, de viszont ásványaik (ezek között különösen a diallagit reliktumok stb.), valamint a helyenként még megmaradt szövetük föltétlenül diallagitgabbróra utal. Ezért leghelyesebb ezeket gabbrópaláknak nevezni, mint ahogy GRUBENMANN is nevezi az átalakult v. átalakulóban lévő gabbróidális kőzeteket a kristályos palák között.<sup>1)</sup> GRUBENMANN szerint ilyen gabbrópalák főleg mechanikai úton jöttek létre, nézetem szerint azonban sokkal inkább megmagyarázható ezeknek képződése a WEINSCHENK-féle piezokontaktmetamorf hatások alapján, miután képződésüknél egyformán fel

1) Dr. Grubenmann, U.: Die kristallinen Schefer, p. 97. Berlin 1907.

kell venni a dinamikai és vegyi hatásokat. Tekintetbe veendő továbbá elnevezésüknél első sorban előfordulási körülményük is, hogy t. i. Lóczy professzor szíves közlése szerint gabbrótömegek legszélén a velük érintkező üledékek határán találhatók. Az északalbániai hasonlóan amfibolitféle kőzeteket NOPCSA ill. REINHARD is erupciós kőzetek elváltozási termékeinek tartják és leírásuk szerint szintén széli képződmények ezek is,<sup>1)</sup> éppen mint az alább leírandó szerb-montenegrói példányok.

Az egyik ilyen kőzet „Bioska Banja, Delatinj jobb partja“ lelőhelyű és Lóczy adata szerint a paleozoi pala és a gabbró-szerpentin tömeg érintkezésénél fordul elő. Sötétszínű és vékony réteges, az egy irányban rendezkedett feketés amfiboloszlopok között igen sok apró fehér földpátot láthatunk. A földpát és amfibol eloszlása szabálytalannak mondható, egyes rétegek majdnem kizárólag amfibolból állanak, míg más rétegekben a földpát is meggyűlik, sőt egyesekben uralkodik is. Kereszt-törésükben lencsealakú nagyobb (3 mm-es) földpátokat is láthatunk. Kissé különbözik tőle az a kőzet, amely a Tara planina DK-i részén Kremna vidékén a Kadina glava tető 1096 m-es pontján fordul elő ugyanolyan körülmények között, mint az előbbi. A réteges szerkezet nem igen ismerhető fel rajta: 3 mm-ig emelkedő zöldes amfibolkristályok és szürkésfehér földpátmezők szemcsés halmaza. A „Makovitz felé, hegyoldal Tuer előtt“ lelőhelyű példány elég nagyszemű feketeszínű gyengén réteges kőzet 6 mm-ig emelkedő amfibolkristályokkal, földpátra valló fehéres színű foltok nagyon szórványosak és igen aprók. Montenegróból VADÁSZ gyűjtéséből az Ipektől délre a Koprivnikről keletre vezető völgyből való kőzet olyan, mint az elsőnek említett bioskai példány.

Szövetük a legtöbb helyütt még hasonlít a gabbroidálishoz. Az *amfibol* mindegyik kőzetben uralkodó ugyan, de túlnyomóan csak a makovitzai kőzetben uralkodik, míg a kremnaiban a földpát mennyisége megközelíti. Széles oszlopos kristályai xenomorfofok foszlányos körvonalakkal, egyedül a kremnai kőzet uralitjai között találni elég jó kristályokat, viszont azonban ugyanitt alárendelten igen vékony aktinolit rostok is vannak. Az ipeki kőzetben erősen kataklasztosak, kivétel nélkül hullámosan sötétednek, sőt több esetben különbözően polarizáló darabokra hasadoztak széjjel, egyes vonalak mentén dörzsbreccsás szerkezet is kifejlődött, tehát erős dinamikai hatásnak lehetett kitéve. Az ikerképződés ritka. Színe különböző. Legerősebb színű a makovitzai kőzet amfibolja, leggyengébb a kremnaié, ahol típusos uralit van. Ennek megfelelően a pleochroizmus is nagyon különböző, de főleg csak az abszorpció tekintetében:  $\alpha$  = halvány-sárgászöld,  $\beta$  = zöld, halványzöld,  $\gamma$  = élénkzöld, kékeszöld

1) Anuarul Inst. Geol. al Romaniei. Vol. V. p. 1—12 és 23. Bucuresti 1913.

$\gamma - \epsilon = 18^{\circ} - 22^{\circ}$ . Meglehetősen üde, de helyyel-közzel elváltozásnak indult, főleg az egyes kristályok érintkezési pontjain találunk kevés kloritot. Vanak azonban az egészen üde kristályokban (Ipek) és pedig a hasadásokba behúzódva egyes klorit és kalcit sávok, hosszukás csomók, továbbá kerekded zárványok, amelyek valószínűleg nem az amfibolból származnak, éppen úgy, mint az itt-ott kisebb fészkekben található delessithalmazok, amelyek talán más, eredetileg meglevő színes ásványnak elbomlásából keletkeztek, tehát még ezen amfibolitok eredeti kőzetének elváltozásából maradtak meg.

Mindössze a bioskai kőzetben akadtam az amfibol eredeti ásványára, a *diallagit*-ra, amely apróbb roncsokban jelenik meg, nagy mértékben amfibolosodásnak indult, de nem úgy, mint a rendes uralitosodásnál, hogy a külső része alakult volna át, hanem vele összenöve, benne mintegy zárványképen találjuk a finomabb aktinolit rostokat és uralitzárványokat, amelyek valósággal szitaszerűen lyukgatják át. A kremnai kőzetben már egységes uralitkristályok a piroxén elváltozásának termékei. Az elváltozó diallagitban és körülötte chlorit és klinozoit is van.

Csakis a bioskai még legépebben megmaradt gabbroidális kőzetben találunk meghatározhatóan üde labradorbytownit és labradorit sorú *plagioklász*t, amely eltekintve, hogy csak egyes szabálytalan alakú roncsokban, foszlányokban maradt meg, teljesen olyan megjelenésű, mint a leírt gabbrókban és itt mennyisége is jelentékeny. Az ipeki gabbrópalában csakis az ikersávcozottság ismerhető fel rajta, a másik két kőzetben pedig teljesen átváltozott. Az elváltozási termékek nagyon különbözők. A makovitzai és ipeki kőzetben főleg fehéresillám származott belőle olykor 0.2 mm-es lemezekben, legtöbbször azonban parányi pikkelyekben, alárendelten epidot, klinozoit és egy igen gyenge fénytörésű földpátnak (albit) parányi pelyhei. A bioskai példányban a rendes szoszürítesedéssel állunk szemben, ami szinte fokozatosan követhető az egyes jobban v. kevésbé átváltozott kristályokban. Itt sok klinozoit is keletkezett. A kremnai kőzetben az apró darabokra szétesett földpát erősen agyagosodott bő klinozoit kiválás mellett, de ugyanitt fehéresillám (v. steatit?) is képződött parányi izometriás lemezekből álló apró halmazokban.

A makovitzai gabbrópalában alárendelt mennyiségű, de elég gyakori ásvány a kissé elhalványodott *biotit*,  $\alpha =$  halványsárgás,  $\beta$  és  $\gamma =$  sárgászöld pleochroizmussal és csak kissé szétnyíló optikai tengelyekkel. Legfeljebb 0.5 mm-es szabálytalan lemezei az amfibolkristályok közé vannak beszorulva és majdnem mindig epidot kíséri.

Az *epidot* mindegyik lelőhely kőzetében gyakori ásvány, de csak kis részben közönséges epidot (pisztacit), mint a makovitzai gabbrópalában, ahol elég jó alakú kristályokban találjuk amfibolban, biotitban v.

ahhoz közel, a többi kőzetben klinozoitit van olykor 1 mm-ig felnőtt nagyon szabálytalan alakú szemcsékben. A makovitzai kőzetben *zoizit*  $\beta$ -nak izometriás jó alakú kristályai is előfordulnak. *Szfén* is van aránylag meglehetősen sok, legkevesebb még a makovitziban, ahol 0.5 mm-re is megnőtték elég jó alakú ikersávós kristályai, a többiben inkább apróbb kristályokban található; érdekes zárványa az ipeki kőzetben az itt egyébként is meglehetősen gyakori *rutil*. Ugyancsak ebben, továbbá a makovitzai gabbrópalában *zirkon* is előfordul, még pedig érdekes, hogy míg az amfibolban olyan gyakori *rutil* és *szfén* körül nincs pleochroos udvar, addig a *zirkon* körül közönséges. A vasérc minimális: *hematit* v. hematitosodó *magnetit* ez, rendszeren szabálytalan apró kristályokban.

**Olivingabbró.** A vizsgálat alá került két példány ÉNy-i Szerbiából, Gostilje és Višegrad között L a c h n i f a l u mellől való, ahol Lóczy adata szerint szerpentin környezi. Szabad szemmel nagyon különböznek egymástól. Az egyikben átlagosan 1—2 mm-es földpát és fekete színes ásvány látszik; az üdén csillogó lapú földpátlemezek a kőzet bizonyos törési felületein egy irányban húzódnak, míg más törési felületeken már szabad szemmel is izometriásnak látszik a földpát. Olyan megjelenésű tehát e kőzet, aminő gabbrókat a Drócsa hegységben a diabázba való átmeneteknél ismerek s amelyeket *gabbródiabáz*-nak neveztem el. A másik olivingabbró sokkal nagyobb szemű, a helyenként csillogó hasadási lapú földpát, valamint a színes ásványmezők 7 mm nagyságra is felemelkednek. A színes ásványok közül csak néhol ismerhetjük fel szabadszemmel a sötétbarna diallagit lemezeket.

A bytownit-anortit sorú *plagioklász* az uralkodó ásványos alkotórész, sokszoros ikersávós tábláira jellemző, hogy össze-vissza vannak repedezve. Egyébként meglehetősen üdék, a szosszürítésedés csak szórványosan valamivel nagyobb mérvű. A *diallagit* ellentétben az előbbi gabbrókkal, teljesen szabálytalan alakú, valósággal szitaszerkezetű a nagymennyiségű olivin és plagioklász zárványoktól. A diallagit és a szerpentes olivin határán igen finom amfiboltük is képződtek. Aránylag meglehetősen mennyiségű az *olivin* is, amelynek olykor 4 mm-es nagyjában gömbölyded kristályai mindenütt elváltozásnak indultak, krizotilszalagok választják el az egyes üdén maradt szemeket. Egyes nagyon szórványos esetekben teljesen szerpentesinné változtak. A szerpentesedést bő *vasérc* kiválás is kíséri, amely leginkább parányi fekete szemecskék és szálaeszkák halmaza. Egyéb vasérc nincs is a kőzetben.

A Drócsában mindössze egy helyen: Temesd falutól Ny-ra (Malu hegy) ismerek hasonló olivindiabáz előfordulást, ahol épen úgy, mint különösen a Persányi hegységnek Alsó-Rákos körüli hegyvidékén, a *gabbrótömeg széli képződményeként találjuk az olivindiabáz*t.

**Gabbróperidotit.** Az eme elnevezés alá vont szerbiai kőzet csak annyiban tér el a troktolit típusától, hogy benne az olivin túlnyomóan uralkodik. LÓCZY LAJOS gyűjtötte a Drina balpartjáról a Tara planináról lejövvő völgyből: a Derventa-Aluga szurdokból. E sajátságos kőzet feketés színű, igen sok apró fehér pettyel. Lényegileg olivinból és az olivinszemeket vékony hártvaszerűen körülvevő földpátból áll. A földpát együttes mennyisége is nagyon alárendelt, ezenkívül kevés kivétellel teljesen szosszürítetté és amorf agyaggá változott, pár helyütt kalcit is vált ki belőle. A még meghatározható pár ikersávós szem bytownitnak bizonyult. Az olivin teljesen legömbölyödött, legfeljebb 2 mm-es ovális v. egészen kerekded átmetszetű szemei jó részben krizotillá változtak. A meglehetősen sok vasérc főleg magnetit, alárendelten chromit.

A Drócsa hegységnek általam ismertetett és elnevezett típusos gabbróperidotitja<sup>1)</sup> más összetételű: körülbelül egyenlő mennyiségű diallagit és olivin, nagyon alárendelt plagioklász az összetétele, tehát középuton van a diallagitperidotit és olivingabbró között, a leírt szerbiai kőzet pedig a troktolit és a dunit közötti átmeneti tag, tehát mégis csak a leghelyesebb, ha új elnevezés helyett a mindent kifejező gabbróperidotit névvel illetjük. Troktolitot az említett szerb lelőhelytől É-ra a biszniai Visegrad környékéről ír le C. JOHN,<sup>2)</sup> és pedig típusos troktolitot, amelyben a földpát és olivin mennyisége vagy egyenlő, vagy pedig túlnyomóan uralkodik a földpát.

### Peridotit és szerpentin.

Úgy a peridotit, mint a szerpentin elég nagy számmal van a gyűjtésekben, a peridotitok közt azonban alig akad egy pár teljesen üde, legnagyobb részük szerpentinisedett v. egészen azzá lett. A peridotitok alkotás tekintetében két csoportra oszthatók, az egyik majdnem csakis olivinből áll, a másokban a piroxén is tekintélyes mennyiségű v. épen egyenrangú az olivinnel.

**Dunit.** Az ide sorozott elég üde kőzetek VADÁSZ gyűjtéseiképen Montenegró és Albánia határa közelében a Koprivnik vonulatból kerültek ki, az Ipekre vezető út 1000 m-es pontjáról, tehát onnan, ahonnan az egyik leírt szemcsés augitdiabáz való. Sárgásbarna és feketés színűek. Szabad szemmel látható alkotórészeik a nagyon szórványos 1—2 mm-es bronzit lemezek és erős fémfényű fekete ércszemcsék. A szemcsés szövetet csakis

1) M. kir. Földtani Intézet Évi Jelentése 1916-ról. p. — Budapest.

2) Jahrbuch der k. k. Geolog. Reichsanstalt. Band 30, p. 449. Wien, 1880.

a világos sárgaszínű, egészen üde részeknél lehet észlelni, itt t. i. az olivin is látszik.

Mikroszkóp alatt sajátos képet nyújtanak. Anyaguk túlnyomóan uralkodó része *olivin*, amely néhol a  $\mu$  kicsinyiségű szemcsékre van szétmorzsolva. A legnagyobb szemek legfeljebb 1 mm-esek, ezek igen erősen hullámosan sötétednek. Az egyes egészen xenomorf szemcséknek határvonalai egészen szabálytalanok, itt-ott egymásba is benyúlnak, valószínűleg fogazottan illeszkednek egymáshoz. Az egyik kőzetben nagyobb szemcsék gömbölyded halmazai vannak beágyazva igen aprószemű alapba. *Valószínű, hogy az így létrejött szemes szerkezet képezi az alább leírandó szerpentinagglomerátok keletkezésének kiinduló pontját.* A szerpentinésedés kős mérvű, csak ott erősebb, ahol az olivin nagyon apró törmelékké van zúzódva. Az így származott krizotilnak szabálytalan irányokban húzódo szalagjai átjárják a kőzeteket, apróbb-nagyobb, leginkább gömbölyded üde olivinszemeket és gömbölyded olivinhalmozokat véve körül. Az olivinen kívül a többi ásvány mennyisége valószínűleg minimális. Ilyen a *bronzit* elég széles lemezekben, jórészt bászítottá átalakulva, azután a világosbarna *pikotit* és a csak kis mértékben barnásan áttetsző *chromit*. A szerpentinrel együtt kevés *magnetit* kiválás is észlelhető.

Hasonló peridotitot a hazai előfordulások között nem ismerek. A Skutari világból NOPCSA gyűjtéséből REINHARDT írt le hasonló, de elváltozottabb kőzetet ugyancsak dunit néven<sup>1)</sup>, csak hogy ebben vörösbarna amfibolt is említ.

Lerzolit típusú a megvizsgált peridotitok legnagyobb része. Van közöttük egy pár, amelyben pár szem földpát, ill. szosszurit is van, annyi azonban egyikben sincs, hogy gabbroperidotitnak lehetne nevezni. A legüdebb lerzolit típusú peridotitok Lóczy gyűjtésében vannak, ilyen az, amely Košjerici és Valjevo között a Bukovina gerinc 860 m-es pontján szerpentinről környezve fordul elő; hasonlóképp üde az is, amely a Drina balpartján Bostina (Bristanica) falnál fordul elő; már részben szerpentinésedett a Košjerici és Valjevo közti úton a Bukovina hágó északi lejtőjéről való példány; nagy mértékben elváltozott a Vardište és Užice között a Sargan hágó keleti oldaláról való peridotit. KORMOS—JEKELIUS gyűjtésében két erősen elváltozott peridotit van, az egyik Glogovac alatt a Košjerici és Valjevo közötti úton, a szerpentin-tömeg déli részéről való, ahol JEKELIUS adata szerint triázmészkövet tör át, a másik pedig „Ljubiš, Ljubiška reka“ lelőhelyű.

Nagy részben megegyezően feketés színű kőzetek, makroszkópos-

1) Anuarul Inst. Getl. al Romaniei. Vol. V. p. 22.

alkotórészeik csakis az 5 mm-ig emelkedő barna v. bronzszínű piroxénlemezek, amelyekről már szabad szemmel is jól látszik, hogy igen sok apró fekete gömbölyded zárványt (szerpentine olivin szemek) tartalmaznak. Különösen nagy mennyiségben látható a piroxén a glogovaci kőzetben. Ezekről nagyon különböző megjelenésű a Bukovina gerinc egyik sötétszürke, a gabbroperidotithez közeledő kőzete, amely már szabad szemmel is szemcsés szerkezetűnek látszik 1—4 mm-es alkotórészekkel, közöttük szórványosan fehér szosszűrítés földpát szemcsékkel.

Az *olivin* pár kőzetet kivéve uralkodó ásvány, legfeljebb 4 mm-es xenomorf gömbölyded kristályait még a legüdébb kőzetben is krizotil szalagok hálózzák át, még legjobb kristályalakja a Bukovina gerincről származó peridotitben van, amelyben kevesebb a mennyisége, mint a piroxénké. Pár helyütt a szélein elvörösödés is észlelhető. Az olivin zárványa mindössze a kromit és pikotit. A piroxének közül a *bronzit* széles, izometriához közeledő lemezekben, vagy teljesen xenomorf alakú lézagkitöltő szemcsékben jelenik meg az olivin körül. Igen halvány sárgásbarna, gyakran finom vékony ikersávózással. Pár esetben diallagittal is összeszővődött, még pedig úgy, hogy vékony sávokban váltakoznak egymással. A bronzit csak ott kezd elváltozni básztittá, ahol az olivin már nagyrészt szerpentiné lett, de még az ilyen elváltozott peridotitban is találunk üde bronzitlemezt. A *diallagit* mennyisége mindenütt kevesebb, mint a bronzité, kivéve a Bukovina hágó északi lejtőjének kőzetét, ahol alakja még kevésbé jó, sokszor valósággal szitaszerkezetű a sok olivinzárványtól. Egyéb tulajdonságai ugyanazok, mint a leírt diallagitgabbroknál. Elváltozásaképpen helyenként halványzöldes finom amfibolrostokat tartalmazó erek járják át, másutt sárgászöld vagy kékeszöld klorit, a Bukovina hágó kőzetében szerpentin, a Sargan hágóban pedig kalcit vált ki belőle. A Bukovina gerincnek egyik kőzetében, amely a gabbroperidotit fajtához közel áll, helyenként bytownit—anortit sorú *plagioklász* is van mezosztázis gyanánt, legnagyobb részében szosszűrített, sőt amorf agyaggá változva.

A vasérc, eltekintve a diallagitban és bronzitban szabályosan elhelyezkedett pálcikáktól és szemcséktől, legalább is legnagyobb részben utólagos származású, az olivin elváltozásánál származott. Ilyen származású legtöbb *magnetit*, rendkívül apró szemcsékből álló nagyobb halmozokban, a Bukovina hágó kőzetében van, míg a glogováciban valósággal minimális. A Bukovina gerinc kőzetében nagyon érdekes kristályvázakat formál. Sötét barnásan áttetsző *chromit* majdnem minden egyes peridotitban van valami kevés (legtöbb a sargani kőzetben), magnetites keretű és magnetit erekkel átjárt, olykor 3 mm-es kristályait a legnagyobb részben szintén utólagosnak kell tartanunk, erre mutat alakján kívül még az

is, hogy majdnem mindig vékonyabb-vastagabb krizotil erek szelik át és vagdalják darabokra.

E peridotitok teljes elváltozásából származó **szerpentin** egyes példányai a szabad szemmel való vizsgálatnál nagyon különbözőknek látszanak. A Vardište és Užice között a Sargan hágó keleti oldaláról való szerpentinek Lóczy adatai szerint a Zlatibor hegységi nagy tömegnek ÉNy-i szélét alkotják, amely tömeg felnyúlik Gostiljén át a Tara planina alá Dorventa—Alugáig. Ilyen kőzet továbbá a „Vardište, Koliba srbski“ lelőhelyű, amely Lóczy adatai szerint „a felsőkréta szerpentintörmelékes alapkonglomerátum alatt“ fordul elő. Ezek a szerpentinek fekete v. helyenként barnás, másutt zöldesfekete színű fénytelen vagy igen gyenge zsírfényű kőzetek, amelyekben igen sok, olykor 6 mm-es bronzszínű és erős fényű básztit lemezeket láthatunk. Hasonlít hozzájuk VADÁSZ gyűjtéséből, a „Rožaj—ipeki útról“ való példány, amelynek sötétszürke alijában azonban már jóval kevesebb feketés básztit lemez van, továbbá a Lóczy gyűjtéséből származó, a Sargan hágóról (Vardište és Užice közt) való kőzetek, amelyek azonban világos szürkészöldek kevés és apró básztit lemezzel. Az egyik innen való példány ibolyás csúszási felülettel bír. Ilyen majdnem egész tömegében ibolyásszínű a Belgrád alatti Avala déli aljáról, az országot 21—22 km-e között délre tartó árokból a forrás felett gyűjtött szerpentin, amelyet ibolyáskék erek járnak keresztül-kasul és benne csak gyenge fényű básztitlemezek láthatók. Már egészen tömör sűrű kőzet a KORMOS—JEKELIUS által Prijepolje mellett a Gradina völgyből gyűjtött sötétzöld fénytelen szerpentin, amelynek vékony szálacskái világos sárgászöldek és csak nagyon szórványosan tartalmaznak 2 mm-ig emelkedő básztit pikkelyeket. Teljesen ilyen a VADÁSZ-féle gyűjtésből Lustrától délre a mitrovicai útról a szerb—montenegrói határról való sötét kékeszöld, szabad szemmel egynemű kőzet. Belgrád mellett az Avala hegy egyes kőzetei pedig főtömegükben halvány zöldessárgák ibolyás és kékes foltokkal és olykor 3 mm vastagságú világoszöld élénk selyem fényű krizotilzalagokkal. Mindnyájától különbözik végül a Košjerići és Valjevo közti Bukovina hegy északi oldaláról való zöldesfekete sűrű szerpentin, amelynek felületén fénytelen rostos csuszamlási nyomok vannak.

Míg a szabad szemmel való vizsgálatnál ennyire különböznek egymástól, addig mikroszkópi képük meglehetősen egyforma. A főkülönbség az, hogy a mindig uralkodó krizotil mellett több vagy kevesebb a básztit és a vasérc. A *krizotil* szalagjai a közelebbi vizsgálatnál a következő képet nyújtják: központjukban rendszeren egy vagy két, ritkán több finom fonál alakú képződmény húzódik, amelyen rostos szerkezetet nem látni, mind-

össze annyi figyelhető meg, hogy ezek az egyes fonalak helyenként kétfelé válnak és azután a fonott kötélhez hasonlóan újra összefonódnak, majd megint egybeolvadnak. Elsötétedésük a fonalak hosszában nem egyszerre, hanem hullámosan kigyózva történik. Erre a központi fonálra, ill. fonalakra merőlegesen jobbra és balra rendkívül finom rostok illeszkednek, amelyek helyenként-foltonként egyközösen helyezkednek el és így ezeken a helyeken együtt sötétednek. De még a nem teljesen egyszerre sötétedő részek között sem nagy a különbség, aminek következménye, hogy a kisfokú elsötétedésbeli különbség folytán átmenetes, hullámoshoz hasonló elsötétedés áll elő az egyes komplikált összetételű krizotil szalagok hosszában.

Az így kiképződött krizotil szalagok egymást keresztezve a közeteket keresztül-kasul átjárják és a háló szerkezetéhez hasonló szövetet hoznak létre. Maga a hálózat fala a legtöbb esetben tiszta krizotil, vasércet ritkán tartalmaz. Halvány zöld vagy halvány zöldessárga, olykor szintelen (Lustra), szélesebb szalagjain a pozitív első biszektrix optikai tengelyképét is láthatjuk változó, de átlag kis ( $30^{\circ}$ — $40^{\circ}$  körül) tengelynyílással. A hálószemeket kitöltő anyag a krizotil, továbbá a pikrolit, amely utóbbi igen gyenge kettőtörésű, olykor majdnem izotrópnak mutatkozik. A krizotilrostok legfejlettebbek a Sargan hágó kőzeteiben, legkevésbé fejlett a bukovinai rendkívül finom szerpentinben.

A *básztit* széles lemezei mindig rostos szerkezetűek. A rostok ugyan párhuzamosan helyezkednek el, ami egységes elsötétedésre vezet, de egy és ugyanazon széles básztit lemezben több ilyen rostrendszer is van, ami az elsötétedést felhőzetessé teszi. Színe halványzöld, néha igen gyenge: halvány sárgászöld-zöld pleochroizmussal. Tengelynyílása elég nagy,  $60^{\circ}$  körül van a negatív hegyes biszektrix körül. Igen sok a básztit az egyik sargani, vardištei és avalai szerpentinben. A vasérc eloszlása szabálytalan, egyesekben sok van, így a rožaji és avalai kőzetekben, viszont a vardištei, egyik sargani és lustrai példányban minimális. Legnagyobb része *magnetit*, amely egészen szabálytalan, szaggatott szélű nagyobb (2 mm-ig) szemcsékben vagy igen apró, részben automorf kristálykák halmazáiban jelenik meg. Gyakran limonitosodik. A limonit mint finoman elosztott festőanyag is szerepel. Kisebb része a vasércnek *chromit*, amelynek sötétbarnásan áttetsző izometriás, de szabálytalan alakú szemcséi olykor 5 mm-esek, a krizotilrostok szerteszabdadják és néha básztitlemezt is körülzárnak. Rendesen *magnetit*tal társul a kromit, amely az avalai és rožaji kőzetekben a legtöbb. Említendő még a *pikotit* gyakori parányi éles körvonalú kristálykái. Egy-egy karbonát szemecske több kőzetben előfordul, de csakis a Sargan hágó keleti oldalának szerpentinjében talá-

lunk említésre méltó mennyiségben nem ikersávós karbonát (dolomit? magnetit?) kristályokból álló nagyobb halmazokat.

Peridotitból visszamaradt reliktum: olivin, bronzit, diallagit roncsok majdnem minden egyes szerpentinben előfordulnak minimális mennyiségben, jelétül peridotitból való származásuknak. Egyik sargani és a prijepoljei kőzetben a piroxén maradványok körül igen halvány színű *amfibol* apró rostjai is észlelhetők, ezenkívül ugyancsak ezekben szórva-nyosan *steatit* is parányi lemezekből álló erekben, fészkekben.

*A Persányi hegység északi részén Alsó-Rákos mellett Pojana Pietri nevű helyen, továbbá a Töpe hegy diabázai alatt több helyütt ismerek teljesen ilyen szerpentineket, amelyek itt is peridotitból származtak.*

Egészen más, egyöntetű szerpentin darab az, amely „R a ž a n a t ó l é s z a k r a” ÉNy-i Szerbiából került a vizsgálati anyagba. Halványzöld színű kemény szűrős rostokból álló gyenge zsírfényű hullámosan leveles darab. Mikroszkóp alatt igen halvány sárgászöld hosszú vékony rostokból áll, amelyek párhuzamos lefutásúak vagy pedig gyengén divergálnak. Az egyes rostok elsötétedése között rendszeresen van pár foknyi eltérés, helyenként úgy látszik, hogy minden második rost sötétedik egyszerre. Az egész rostrendszer harántul ferdén csikolva van hullámosan lefutó szalagok által és így az egész rostos lemez rácsos szerkezetűnek látszik. Helyenként a szélesebb rostok, amelyek hosszukban pozitívek, optikailag is pozitíveknek bizonyultak, tehát tekintetbe véve az egész megjelenési formáját, *metaxit* fajta krizotillal van dolgunk. Zárványképen parányi vasérczemeséket tartalmaz.

A gyűjtésbe került sajtáságos **szerpentin-konglomerátok** közül legérdekesebbek a Mokragora és Postanje felett a Sargan hágó nyugati aljáról származó példányok, amelyek Lóczy adata szerint a felsőkréta képződmények alatt általános elterjedésű szerpentin alap-konglomerátumhoz tartoznak, alattuk tömeges peridotit-szerpentin következik. E törmelékes szerpentin már szabad szemmel is típusos agglomerátumnak látszik. Szürkésfekete és fekete, helyenként szurokfényű könnyen porlasztható kötőanyagukban igen sok, a mákszemnyitől a dió nagyságig emelkedő egészen gömbölyű v. tojásdad szerpentin darabok vannak, amelyek legtöbbször feketék és szurokfényűek, ritkán fénytelenek és zöldek sötétszürkék.

A *ragasztóanyag* főleg igen finom szálak v. parányi lemezes, igen halvány zöldessárga v. színtelen szerpentin kúszált halmaza, amelyen a legtöbbször semmiféle szerkezetet sem lehet felismerni, csakis egyes valamivel nagyobb területen összefüggő részletek árulnak el rácsoshoz ha-

sonló vagy lemezes kiképződést. Pár ilyen közelebről meghatározható lemezke optikailag negatívnak bizonyult meglehetősen kis (50° körül) tengelynyílással, tehát antigorit-féle szerpentin összemorzolt anyaga. Ebbe az igen halvány színű anyagba beágyazva sokkal erősebb színű sárgászöld apróbb-nagyobb részletek vannak, amelyeknek anyaga viszont krizotil fajta szerpentin. Ezenkívül van még a kötőanyagban részben iker-sávós kalcitféle karbonát vékony erekben vagy elszigetelt darabokban, azután básztit, sok magnetit, igen kevés kromit és sötétzöld vagy kékeszöld klorit.

Megvizsgálva a leírt szerpentinés anyagba beágyazott agglomerátokat, azt találtam, hogy anyaguk krizotil, amely által alkotott hálók szemeiben optikailag majdnem egytengelyű, vassal erősen festett pikrolit, azután vasérc, kékeszöld klorit és básztit van, tehát nagyrészen az a kép, amit a normális szerpentinek leírásánál adtam.

Feltűnő e törmelékes szerpentinben az antigoritnak a rendesnél nagyobb szerepe a kötőanyagban és az egyes agglomerátok majdnem teljesen legömbölyödött volta. A Persányi hegységben az alsórákosi szerpentin előfordulásoknál több ízben tapasztaltam azt, hogy a szerpentin a felületi elmállás alkalmával a szögletes darabok mellett gömbölyded darabokra is széthullik, amelyek olykor élénken fénylő hártáival vannak bevonva. Ez azonban egyáltalában nem általános, sőt inkább szórványos jelenség, így e sajátos konglomerát képződésének tisztázása csakis a földtani viszonyok alapos ismerete alapján lehetséges. *Megfejtésénél némi alapot nyújthatnak a fennebb Montenegróból leírt összemorzolt peridotitok, amelyeknek szerpentinésedése alkalmával — mint láttuk — gömbölyded olivinhalmazok képződtek.* A tény az, hogy egyszerű dörzsölési breccsák nem lehetnek, mert az egyes legömbölyödött agglomerátoknak egységes közetté való összeállásában vegyi elváltozásoknak is közre kellett működni.

Egészen más típusú kőzet az a szerpentinbreccsa, amelyet Plevlje és Prijepolje között az 1275 m-es magassági ponttól délre gyűjtött KORMOS és JEKELIUS. *Ez a kőzet a szerpentiné vált peridotitnak mésszel összeragasztott későbbi abrázíós törmelékeként tekinthető.* Kőzetani alkotása a következő: Főtömege sötétszürke, sósavval erősen pezseg, szabad szemmel felismerhetjük benne helyenként a kalcitkristályokat, 8 mm-ig emelkedő erősen csillogó básztitlemezeket, sajátos bronzfényű vékony krizotilszalagokat és erős fényű piritzemeket és zsinórokat. Anyagának uralkodó része kalcit, amely leginkább igen apró kristályok agyaggal kevert halmaz, ritkábban nagyobb ikersávós kristály. Van azonban helyenként másféle szintelen karbonát is, amelynek egyes szemcséi épen olyan hullámosan sötétednek, mint pl. a nyeregalakúlag kiképz-

zódott dolomit kristályok. Ebbe a kötőanyagba beágyazva találjuk a kisebb-nagyobb szabálytalan szögletes szerpentindarabokat, illetőleg a szerpentinkőzet egyes ásványait: krizotilt, básztitot, chromitot stb.

A rendelkezésemre állott irodalomban a szerbiai peridotitok és szerpentinek közzétani alkotására vonatkozólag kevés adat van. UROŠEVIĆ S.<sup>1)</sup> az általa megvizsgált szerbiai peridotitokat lerzolit, wehrlit és amfibolperidotit csoportokba osztja be. Vizsgálati anyagomban — amint láttuk — mindössze a lerzolit típus van képviselve. A peridotitból (nagyon alárendelten az euphotidból) leszármaztatott szerpentinekre megjegyzi, hogy ezek ritkán állanak tiszta antigoritból, mert az eredeti ásványok: olivin, rombos és egyhajlású piroxén stb. is szerepet játszanak alkotásukban. Ezzel ellentétben az általam közelebről megvizsgált szerpentinek — eltekintve a peridotitok reliktumaitól — túlnyomó nagy részben krizotilból állanak s csak alárendelten antigoritból (básztit), csakis a törmelékes szerpentinekben észleltem a básztiton kívül egyéb antigoritot is. ŽUJOVIĆ J. M.<sup>2)</sup> hasonlóan osztja fel a peridotitokat, mint UROŠEVIĆ és a szerpentineket a peridotitok keretén belül tárgyalja. A NÓPCSA FERENC gyűjtéséből származó kőzetek közül REINHARD MAX többféle szerpentin<sup>t</sup> ír le Merdita területéről,<sup>3)</sup> közöttük üveges (!) szerpentin<sup>t</sup> is, amelynek üveges voltát REINHARD szerint dinamikai okok hozták volna létre úgy itt, mint a bukovinai Breaza vidékén. Ez az „üveges szerpentin“ REINHARD szerint felhőzetesen, foltosan polarizálódik és erősebb kettős fénytörésű (üveges létére!?) mint a közönséges szerpentin. A legnagyobb valószínűséggel a törmelékes szerpentin<sup>t</sup> érti ez alatt, amelyben a rostos szerpentin fajtáknál (krizotil, metaxit stb.) tényleg valamivel magasabb kettőstörési színű leveles szerpentin fajták (antigorit, básztit) is bőven találhatóak, közülök a básztit gyakran foltosan sötétedik.

## II. Üledékek.

Az üledékes kőzetek is nagy változatosságban vannak képviselve a vizsgálati anyagban. Ezeket a következő csoportokba oszthatjuk:

Karbonátkőzetek: mészkő, mészkőbreccsa, dolomit.

Homokkő: arkóza, közönséges homokkő, konglomerátos homokkő.

1) Annales géol. de la Balk. Tome V. 2. Annexe. p. 29. Belgrade 1900.

2) Zujović J. M.: Geologie Serbiens II. Belgrad, 1900. Referatum: Geol. Zentralblatt I. 1323.

3) Anuarul Inst. Geologie al Romaniei. Vol. V. p. 23. Beuresti 1912.

Agyag, agyagpala, fillit.

Szarukő, kvarcit.

Ezek közül a fillitek jórésze átmeneti tagnak tekinthető az agyagpala és a fillit típus között, átkristályosodásuk meglehetősen kis mérvű. A szarukő kontakt hatásra átkristályosodott agyagos üledék, valószínűleg a kvarcit meg valaminő homokkőből származó szintén érintkezési termék.

### *Karbonátközetek.*

**Mészkö.** U ž i c é t ő l n y u g a t r a, a Bioska csendőrállomás melől való, onnan, ahol az užicei út a völgybe leér. Lóczy adata szerint diabáz és amfibolit felett fordul elő. Világosszürke csillogó réteges kőzet, az egyes rétegeket vékony, helyenként kissé fénylő vörösbarna hártya választja el. Foltokként átkristályosuló kőzet. A legjobban átkristályosodott részletek átlag 0.5 mm-es egymással egyenes határokkal illeszkedő kalcitkristályokból állanak, amelyek kivétel nélkül igen tisztátalanok, szürkés agyagos rész mindegyikben bőven van. A kőzet többi része apró kalcit szemecskéknél helyenként vöröses agyaggal kevert félig kristályos halmaz, amelyben az egyes szemcsék határvonalait kivenni nem lehet. A réteglapokon említett vörösbarna bevonat limonittal festett agyag parányi mézrészecskékkal és finom szericitpikkelyekkel.

**Mészköbreccsa.** Tipusos breccsás mészkövek és meszes agglomerátok is kerültek közelebbi vizsgálat alá. Az egyik G o s t i l j e határgerincének a Mandica tető felé eső oldaláról való, a másik pedig B e l g r á d alatt a topsideri alsókréta mészkőtömegből. Az elsőben a breccsákat összekötő mészkő maga is breccsás, 0.1 mm méretűtől 1 cm. nagyságig emelkedő szürkésfehér tömör mészkődarabokból áll, amelyek közül *különösen a nagyobbak kőzettenileg nagyon hasonlítanak az Erdélyi Érc-hegység tithonmészkőéhez.* Ezekbe és ezek közé beágyazva igen sok sötétzöld, feketés és vörösbarna szögletes vagy gömbölyded apróbb-nagyobb kőzettöredék van, amelyek közül szabad szemmel mindössze a diabáz is ismerhetjük föl. A topsideri breccsás mészkő túlnyomóan uralkodó mészkő anyaga nem breccsás tömör kőzet kővületnyomokkal, benne csak helyenként látható igen sok 5 mm-ig emelkedő legömbölyödött kőzetzárvány, amelyek közül a szerpentin darabok és pár kvarc kavics ismerhető föl.

A gostiljei példány egyes mészkőbreccsái legnagyobb részben rendkívül sűrűek, csak félig kristályosak, az egyes alkotó kalcitszemcséket még a legnagyobb nagyítással is csak szórványosan lehet kivenni és igen finom szürke agyaggal van telve. A valamivel jobban kristályos részletek kerekdedek vagy szabálytalanok és olykor épen olyan éles határral

vannak elválasztva a többiektől, mint az említett félig kristályos mészkő részletek, tehát legnagyobb részben szintén külön breccsáknak tekintendők. A sűrű mészkő darabokban kövületek bőven láthatók, de a nagyobb kristályos részletek közül is egyesek kövületeknek látszanak a közelebbi vizsgálatnál, kitöltő kalcitos anyagukhoz kvarc is keveredett. A nagy számú idegen breccsák közül a következő erupciós kőzeteket ismertem fel: igen sűrű szpilités diabáz földpát kristályvázakkal, szpilités uralitdiabáz, meszes szpilitdiabáz, ofitos uralit- és augitdiabáz, nagyszemű biotitos diabáz darabkákat. Egyéb kőzetek: vörös agyagpala (olyan, mint az alább leírandó krétaagyagpalák), szürke átkristályosodó agyagpala, chloritpala, kvarchomokkő, meszes kvarcit, szericitfillit.

A topčideri kőzet főtömege átlag 0,3 mm-es agyagos kalcitszemésékből áll, ebbe vannak beágyazva e kövületeket kitöltő ennél sokkal apróbb vagy sokkal nagyobb szemű kalcit halmazok. Egyes kövületeket rendkívül sűrű nem kristályos agyagos mészkő tölti ki, másokat legyezőszerűen elágazó rostos kalcit, megint másokat rudas vagy granoblasztos kikapzódású kalcit halmaz. A közelebbi meghatározás alá került zárványok közül felismerhető a szerpentin (olyan, mint az avalai példányok), azután szpilités diabáz, chloritpala és kvarcit.

**Dolomit.** Priboj mellett a Lim balpartján a Bič planina alatt fordul elő. Hamuszürke sűrű fénytelen kőzet, egyik részén vörös és fekete barna vasércel. Szórványosan kalciterek is látszanak benne. Sűrű, de nagyon egyenletes szemnagyságú. Az egyes izometriás szemcsék nagysága átlag 10—20  $\mu$ , határaik a legtöbbször elég jól kivehetők, bár szürkésbarna agyag van velük nagyon finoman keveredve. Valamivel jobb alakú és tisztább, nagyobb (50  $\mu$ -ig) kristályok csakis egyes kerekded helyeken szórványosan láthatók. Meglehetősen sok az egyenletesen parányi szemekben elosztott jórészen limonitos magnetit. Itt-ott kevés chlorit, egy-egy parányi kvarcsemecke és szericitpikkely említendő még. A kőzetet átszelő kalcit erekben helyenként elég sok igen apró kvarcsemecke is van.

### *Homokkő.*

A meglehetősen nagy mennyiségű homokkővek közt több sorozatot lehet megkülönböztetni.

**Arkóza.** Rožajtól nyugatra a csendőr állomás mellől gyűjtötte VADÁSZ ELEMÉR. Szürkés színű, helyenként limonittal sárgásbarnára festett kőzet, amelyben szabad szemmel kvarcsemeskéket, erősen elváltozott fehér földpátokat és szürkészöld foltokat láthatunk. Egyes földpátoknál olyan nagymérvű az elváltozás, kaolinosodás, hogy körömmel is szétporlaszthatók. Az egész kőzetnek olyan a megjelenése, mintha igen erősen

elbomlott gránit volna. A törmelékes szerkezet csak mikroszkop alatt vehető ki. Az átlag 1—3 mm-es kvarc és földpát szemek vagy közvetlenül érintkeznek egymással, vagy pedig fehércsillámos, kloritos vékonyabb-vastagabb hártya ragasztja össze őket. A *kvarc* csak kissé kataklasztos, körülbelül izometriás szemcséi csak kevésbé hullámos elsötétedésűek és néha olyan megjelenésűek, mintha a földpáttal mikropegmatitosan összenőtt kvarcnak töredékei lennének. A folyadékzárvány meglehetősen gyakori, sőt mozgó libella is akad. Az említett nagymérvű szétbomlásból még üdébben megmaradt pár szem földpát *ortoklásznak* és *albitoligoklásznak* bizonyult. A kaolinosodás és csillámosodás helyenként az ikersávokat is elmosta. Vasérc nagyon kevés van a kőzetben, inkább limonitos festés képében, mint önálló limonitos *magnetit* szemcsékben jelenik meg. Említendő még az *apatit* és *zirkon*. A ragasztóanyag nagyon alárendelt mennyiségű, uralkodólag a fehércsillámnak rendkívül finom vékony lemezeiből, rostjaiból álló vékony hártya ez, de helyenként felszaporodik és ripidolittal együtt nagyobb kúszált halmazokat is alkot. De szerepel a ragasztóanyagban apróra zúzott kvarc, továbbá földpátfoszlány is.

**Közönséges homokkő.** A többi homokkőfajta leginkább közönséges homokkő elnevezés alá foglalható össze, mert bár egyesekben, mint a rzeniceiben úgy a kötőanyagban, mint a nagyobb ásványtöredékek között a kvarc az uralkodó, de úgy ebben, mint különösen a többiben az agyag, klorit stb. is jelentékeny, sőt uralkodóvá is válik a kötőanyagban. Tekintetbe veendő továbbá, hogy a nagyobb ásványtöredékek között a kvarcon kívül más ásványok is meglehetősen mennyiségben szerepelnek, továbbá a közettöredékek, mint mészkő, agyag, kristályospala, porfirít stb. törmelék is jelentékeny. Ide tartozik Lóczy gyűjtéséből: a „B i o š k a esendőrállomás mellett, ahol az uzicei út a völgybe leér“ lelőhelyű kőzet, Vadász gyűjtéséből a „R z e n i c e völgyből“, „B e r a n e, Jerini Grad a Lim szurdokából“, „B a l o t i c vidékéről“ és a „R o ž a j—ipeki útról“ való homokkövek, KORMOS és JEKELIUS gyűjtéséből a „Prijepljetól északra T r n o v a c alatt“ lelőhelyű.

Színük világosszürkétől szürkésfeketéig váltakozik, legsötétebb a balotiçi, legvilágosabb és egyszersmind a legmállottabb a rozaji. Rétegeesség szabad szemmel ezekben a kézi példányokban nem látszik, felismerhető alkotórészeik egyes kvarcselemek, fehércsillám lemezek és limonit festésképen. 1 mm-es kvarcsemekeket egyedül csak a rzenicei homokkőben láthatunk szabad szemmel. Mikroszkopi szerkezetük a rzeniceit kivéve olyan, hogy az egyes nagyobb ásványtöredékek mennyisége körülbelül annyi, mint a ragasztóanyagé, amelynek szemnagyságába fokozatosan mennek át, sőt olykor felül is múlják azt. A rzenicei kőzetnek egyes helyei klasztoporfirosak, sűrű ragasztóanyaga túlnyomóan uralkodik, de

a viszony itt is változó, mert vannak olyan helyek, ahol a nagyobb ásványtöredékek fölszaporodnak. Legapróbb szemű a trnovaci homokkő.

A *ragasztóanyag* maga nagyon változatos. A rzenicei kőzetben uralkodólag újonnan képződött kvarcpehelyek halmazza, amelyhez régibb kvarcnak apróbb törmeléke és agyagos-kloritos termékek járulnak. A többi előfordulásban főleg agyagos a ragasztóanyag, amit limonit és chlorit különböző színűre fest meg, hozzájárulnak egyes ásványok törmelékei, továbbá fehércsillám lemezkék, kvarc és földpátféle pelyhek.

A nagyobb ásványtöredékek között a *kvarc* a túlnyomóan uralkodó. Szabálytalan alakú szemcséinek nagysága igen különböző, a legnagyobbak az 1 mm-t nem igen haladják túl, átlagos az  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  mm. Általános tulajdonságuk, hogy vagy egyáltalában nem, vagy csak kis mértékben vannak legömbölyödvé, tehát kevésbé vannak lekoptatva, ellenben a típusos szétpattanási töredékek éles, olykor ívalakú körvonalakkal gyakoriak. Hosszúkásak éppen úgy előfordulnak közöttük, mint izometriásak. Utólagos átkristályosodásból származó növekedési burkot csakis a rzenicei kőzetben találtam. Ez a burok nagyon tisztátalan, fehércsillámot és agyagos zárványokat tartalmaz. A kvarc megjelenési viszonyai is változatosak. Vannak közöttük, különösen a bioškai, rožaji és balotiči homokkőben nagy számmal olyan kvarczszemek, amelyek egyáltalában nem kataklasztosak, apatit- sőt pár esetben alapanyagféle zárványt is találtam bennük; ezek valószínűleg porfirkvarcok. Vannak azután csak kis mértékben hullámos elsötétedésű, helyenként sok folyadék és gázzárványt tartalmazó szemcsék, tehát olyanok, mint pl. a gránitnak kvarczszemei és végre igen erősen kataklasztos, sőt darabokra zúzott kristályospala-kvarc is, mint a beranei kőzetben különösen.

Általában kevés a *földpát* e homokkövekben és ez a kevés is nagyon elbomlott. Nagysága sehol sem éri el a kvarcét, mennyisége csakis a bioškai és balotiči kőzetben említésre méltó, a többiben igen kevés. Egyes földpátok majdnem teljesen fehércsillámmá és kaolinná változtak. Közelebről meghatároztam belőlük mikropertitet (ortoklász alappal), albitot, oligoklászandezint, és andezint. Némely földpát kristályospalára vallóan gömbölyded kvarczárvánnyal bir. A nagyobb ásványok közé tartozik a *muszkovit* is, olykor 0.5 mm-es vékonyabb-vastagabb ráncos lemezekben, amelyek keresztmetszetben hajlongó szalagoknak látszanak. A sokkal ritkább *biotit* hasonlóképen erősen roncsolt és hozzá még nagyon erősen elváltozott, a legüdébb zöldesbarna színű.

A festőanyagként szereplő *limoniton* kívül vasérc nagyon kevés van, így önálló nagyobb (0.2 mm) limonitzsem még legtöbb a rzenicei kőzetben, a *magnetit* meg éppen nagyon ritka. Említendő még a *turmalin* egyes apróbb kékes és barnás töredékekben, azután a *szfén* szintén töre-

dékszemekben, a *zirkon* egyes jó alakú, de kissé gömbölyödött kristálykákbán, a *rutil* a ragasztóanyag átkristályosodó helyein. A *kalcit* tiszta ikersávós kristályokban Balotić kőzetében fordul elő.

A kvarchoz hasonló nagyságú kőzetárványokban leggazdagabb a rozáji homokkő, de a többiben is elég közönségesek. Legtöbb ezek közül az apróbb-nagyobb szemű *kvarcit* (szericitkvarcit, grafitkvarcit), de találunk meglehetősen bőven (Balotić) *porfir* és *porfir*it alapanyag részleteket, így mikrofelzítést, granofirosat, azután mikrolitosat ikersávós plagioklász mikrolitokkal, amelyekhez klorit is járul, továbbá magnetitben gazdag hipokristályos alapanyagot stb. Egyéb kőzetek még: agyagpala (Bioška), kvarcfillit (Bioška, Berane, Rožaj), grafitpala (Bioška, Rožaj), muskovitpala (Rožaj, Balotić), kloritos fillit (Rožaj). Utoljára említtem a *mészkövet*, ami a beranei és balotići kőzetben van valami kevés, de meglehetősen különböző kifejlődésű. A legtöbb apró, meglehetősen tiszta szemcsék halmaza, amelyben fogazottan illeszkednek egymáshoz a kristálykák, van azután olyan, amelyikben még apró kvarcselemek és fehércsillám pikkelyek is vannak, előfordul végre igen apró, alig kivehető körvonalú szemcsékből álló agyagos mészkö darabka is. Majdnem egészen amorf agyagos rész meglehetősen bőven a trnovaci kőzetben látható, míg a többiben alig találunk egy-egy ilyen foszlányt.

**Konglomerátos homokkő** Lóczy gyűjtéséből a Rogačica völgy fejeinél a Gorni Zarožje házcsoport mellől került a vizsgálati anyagba. Sötét hamuszürke, könnyen porlasztható kőzet, apróbb-nagyobb (legfeljebb 1 cm-es) szögletes v. gömbölyded kőzetdarabkákból van felépítve.

Ragasztóanyaga vasas kloritos agyag, nagyon alárendelt mennyiségű, rendszeren csak mint vékony hártya található a kőzetdarabok között, amelyek közül legtöbb a *kvarcit* igen erősen zúzott, nagy mértékben hullámos kvarcsemmekkel. Gyakori a *homokkő* is és pedig a kvarehomokkő az uralkodó, amelyben az erősen kataklasztos kvarcsemmek mellett kevés fehércsillám és kalcit van, azután a közönséges homokkő agyagos-csillámos kötőanyaggal. Egyes *agyagpala* darabokban elég jól megtartott radiolária vázak is vannak. Említendő azután félig kristályos mészkö és kristályos mészkö darabok. Az alárendelt mennyiségű erupciós anyagot aprószemű *diabáz* és krizotil rostokból álló *szerpentin*-darabok képviselik.

**Homokkőpala.** Az Ipek és Rožaj közötti útról a szerpentin-tömeg mellől gyűjtötte VADÁSZ ELEMÉR. Elég jó réteges és erre merőlegesen gyengén palás kőzet. Barnás színű, benne csillogó, olykor 3 mm-es földpát és kalcit szemeket, kalcit rétegecskéket és apró fehércsillám lemezeket láthatunk. A fehércsillám egyes rétegekben fölszaporodva a kőzet-

nek fillitszerű gyenge fényt ad. A palásság mikroszkóp alatt még jobban látszik. A kissé hosszúkás földpát és kvarc szemcsék hossz tengelyükkel egy irányban vannak elhelyezkedve, a limonittól festett ragasztóanyag pedig vékony ereket, rétegecskéket is alkot.

A kőzet tehát meglehetősen metamorfizált. A préselés okozta átalakulást legjobban a *kvarc* mutatja, amely habár egyes nagyobb töredékdarabokban is előfordul, amelyek sajtószerűen nem nagyon kataklasztosak, de legnagyobb részben átlagosan csak 0.1 mm-nyi kissé hosszúkás és rendszerint erősen kataklasztos szemcsékben jelenik meg. Ezek az apróbb szemcsék a palásság síkjában vannak elhelyezkedve. Úgy látszik tehát, hogy az összenyomás folytán főleg az apróbb törmelékek szenvedtek és talán részben az újból, oldalnyomás alatt történt átkristályosodásnak a termékei. Az uralkodó mennyiségű *földpát* elég üde, de szabálytalan körvonalú szemecske, kétszeres ritkán, többszörös iker. Fajta szerint albit és oligoklászalbit, de pár szem andezint is találtam benne. *Kalcit* meglehetősen van a kőzetben és pedig részben elég tiszta, ikersávós, izometriás nagyobb (0.3 mm-ig) kristálykákban, részben apró szemcséknek agyaggal kevert halmazai képeben. Ilyen alkotású a kőzeten végighúzódó mm-es vékony mészkő rétegecske is. A ragasztóanyagra és általában az egész kőzetre nagyon jellemző az új képződményeknek nagy száma, különösen a ragasztóanyagban nagy mérvű az átkristályosodás: lényegileg vassal (limonit, hematit) festett agyagos meszes anyagból, fehércsilámból és kloritből áll. E két utóbbi ásvány vékony lemezkéi a palásság irányában vannak rendezkedve, épen úgy az agyag átkristályosodásának egyes termékei, az igen nagyszámú rutiltük („agyagpalatücskék“) halmazai is, amelyek a kötőanyagból mintegy akadálytalanul átmennek egyes földpát és kvarc szemecskeken is, bizonyítva ezzel ezeknek újonnan képződött voltát. *Az átalakulás tehát elég nagyfokú, különösen a rutiltük nagy száma és a szericit mennyisége fillitszerű habitust kölcsönöz a kőzetnek.*

### Agyag, agyagpala.

**Vasas agyag.** A Ponikve triászfelsik keleti végén, Uzicétől nyugatra Kula falunál gyűjtötte LÓCZY LAJOS dachsteini mészkő mellől. Barnásfekete színű sűrű kőzet 6 mm-ig emelkedő sárgásbarna és vörösesbarna limonitos fészkekkel. Körülbelül felerészben áll agyagos és vasas részből. Az agyagos rész rendkívül finom szürke, jó részben amorf agyag, amelyben azonban elég sok, de parányi fehércsilám lemezke, sok helyütt, sárgásbarna limonit borítja. A vasérc uralkodólag magnetit, amely egyenletesen elosztott 10—50  $\mu$ -os elég erős körvonalú, leginkább különálló

izometriás szemeket alkot, csak ritkán állanak e szemek össze nagyobb összefüggő halmazokba. A kőzetet egyébként magnetites erek is átjárják. A magnetit a szélein, olykor egész tömegében hematittá kezd átalakulni. Ezeken kívül még egyes kloritos halmazok említendők kvarccal együtt.

**Agyagpala.** Egész sorozat különböző makroszkópos külsejű kőzet foglalható össze e név alá. A legtöbb közülök ÉNy-i Szerbiában Vardište környékéről való: a „Vardište felett Mokragora” lelőhelyű kőzet Lóczy adata szerint a krétakorú rétegek legalsó márgás fossziliás rétegeivel váltakozik. Sötétbarna színű és réteges, igen gyengén csillogó elválási lapokkal és vékony kvarcerekkel; a „Vardište, Hotinceli ōrház mellett” lelőhelyű apróbb darabok közül, amelyek a kréta legalsó rétegeiből valók, legtöbb az ibolyásvörös fénytelen vékony palás kőzet, de van közöttük ibolyás színű gyengén fénylő fillitszerű, továbbá sötétvörösbarna, majdnem kvarceménységű is; a „Vardište és Sinerica között” lelőhelyű, amely a szerpentinkonglomerátos kréta rétegek felett fordul elő Lóczy adata szerint, szintén vékony leveles-palás és vörösbarna színű, egyes réteglapjain fénylő, másokon fénytelen kőzet. Van még agyagpala ugyancsak Lóczy gyűjtéséből a Lim balpartjáról Priboj mellől is, ahol diabáz és szerpentin felett foglal helyet, továbbá Kormos és Jekelius gyűjtéséből is, amely Plevlje és Prijepolje között az 1276 m-es magassági ponttól délre a középtriász rétegekből való. A priboji kőzetben sötét hamuszürke és szürkés fekete színű rétegek váltakoznak egymással, de a rétegzés irányában el nem választhatók, a plevljei hasonlít hozzá, de a rétegzés elmosódott.

Anyaguk legnagyobb része sárgás, vöröses limonitos (Vardište), zöldes chloritos (Plevlje) vagy szürke *agyag*, amely legjobban át van kristályosodva a plevljei, hotinceli és sinericai kőzetben, az elsöben főleg chlorit képződött belőle a kvarc mellett, a másik kettőben fehércsillám és kvarc- vagy földpátféle rendkívül finom anyag. A legkevesébbé kristályosodott át a mokragorai kőzet, amelyben fehércsillám az uralkodó kristályos elem. Ezenkívül a priboji agyagpalában parányi de tiszta, olykor jó alakú karbonát kristályok is vannak. A vasérc legtöbb a vardištei kőzetekben: *limonit* és *hematit*, amely az agyaggal rendszeren igen finoman van összekeveredve, úgy hogy elkülöníteni a legtöbbször nem lehet, de vannak egyes valamivel nagyobb különálló limonitos *magnetit* szemecskék is. A priboji és plevljei kőzetben igen kevés a vasérc, az előbbiben különálló apró szemecskékben látható a magnetit, míg az utóbbiban egyes sávokban is a limonit.

A mokragorai, plevljei, priboji és az egyik hotinceli agyagpalára jellemző, hogy igen sok bennük a *radiolaria*, különösen bőven van a plevljeiben. A vázakat kvarc vagy chlorit (Plevlje) tölti ki és mindig

kvarc erősíti meg, kivéve a pribojít, ahol magnetitből áll a váz. Ez a vasérc talán még jobban megőrizte a radioláriák finom szerkezetét, mint a kvarc a többiben. A többi vardištei kőzetben is találunk ugyan ilyen szerves lényekre emlékeztető kvarccal kitöltött kerekded helyeket, de csak nagyon szórványosan és nagyon elmosódott határokkal. A radioláriákkal együtt sok kvarc került e kőzetekbe, különösen az egyik hotinceli példányba. Erupciós zárványok is akadnak, de igen-igen szórványosan: diabázra valló megviselt gyér maradványokat, plagioklász lécecskéket és töredékeket csak a priboji és az egyik hotinceli kőzetben találtam. A többiben erupciós anyagnak még nyomára sem tudtam akadni.

*Ezen agyagpalák közül a legtöbb, különösen a mokragorai példa majdnem tökéletesen olyan, mint a Drócsa hegység déli lejtőjén a gosau rétegek alatti vasas kréta agyagpala.* A feltűnő mindössze az, hogy ezen szerbiai agyagpalák közül csak egy pár tartalmaz valami kevés, nagyon megviselt erupciós maradványt, míg a drócsai hasonló kőzetek közül a legtöbb előfordulásban ki tudtam mutatni lekoptatott erupciós kőzet törmeléket, anélkül azonban, hogy valamivel is több közülük volna az eruptívumokhoz, mint pl. a fennebb tárgyalt szerbiai mészköveknek.

### Szarukő és kvarcit.

Hasonló agyagos kőzetekből származott érintkezési hatásokra az a szarukő, amely „Mojkova c, Bjelojevička patak” lelőhelyű. Majdnem kvarckeményiségű igen sűrű kőzet, amelynek zöldes alapjában vöröses foltok bőven látszanak, azután apróbb kvarcfészkek és erek. Anyagának uralkodó része rendkívül finom szemcsés *kvarchalmaz*, amelyben az egyes szemcsék legfeljebb 10  $\mu$ -osak. Az egyes szemcsék határvonalai épek. A kvarc telve van parányi porszerű ferrit szemcsékkel, foltonként rendkívül apró erős fénytörésű izotrop szemcséket is bőven tartalmaznak. A másik fontos alkotórész, amely helyenként uralkodóvá is válik, a *penmin*, amelynek vékony lemezkéi leginkább egyes kéveszerű csoportokat alkotnak epidot szemcsékkel együtt, pleochroizmusra igen erős:  $\alpha$  = halvány-sárgászöld,  $\beta$  és  $\gamma$  = sötétzöld. A zöldes sárga pistacitfajta *epidot* legfeljebb 0.2 mm-es szabálytalan szemcséket alkot. Ugyancsak a kéveszerű klorit-epidot halmazokban kvarccal együtt *vasérc* is van, legnagyobb részben hematit, alárendelten magnetit és limonit, amelyek egyes kerekded halmazokban külön is előfordulnak. Jellemző továbbá erre a szarukőre, hogy apróbb-nagyobb gömbölyded kvarchalmazok vannak benne, amelyek helyenként radioláriaféle képződményekre emlékeztetnek. A nagyobb ilyen gömbölyded halmazoknak, amelyeknek vázát a már említett erős fénytörésű izotrop szintelen szemcsék alkotják, nagysága 0.1 mm-re is

felemelkedik, az apróbbak váza pedig, amelyek meglehetősen egyformán 10  $\mu$ -osak, limonitos-hematitos vasércből áll. Ezek az apróbbak rendszeren megint nagyobb, szintén gömbölyded halmazokba gyűltek össze.

Valószínűleg szintén érintkezési hatásnak köszönheti a létét, talán valamely homokkőfajtából származott az a vasas agyagos kvarcit, amelyet a Ponikve triászplató keleti végén Užicétől nyugatra Kula falu mellett gyűjtött LÓCZY LAJOS, még pedig a triász képződmények és a diabáz határán. A kőzet foltos külsejű, főtömege sárgásbarna színű, élénken csillogó és benne 3 mm-ig emelkedő fehéres kvarcfészkek bőven vannak. Meglehetősen likacsos, az üregek felől a kvarckristályok drúzásan végződnek és apró hernatitlemezekkel társultak. Uralkodólag kvarcból áll, amelyhez sok agyag és kevés vasérc járul. A szem nagyság foltonként különböző. Az elég egyenletesen 50 -os granoblasztos szemcsés kvarc tömegben pár -ig lesüllyedő és 250 -ig felemelkedő szemű kvarchalmazatok vannak. Úgy a kisebb, mint a nagyobb szemecskék egymással mindig ép oldalakkal érintkeznek, hullámos elsötétedésű valósággal ritkaság, viszont tiszta szem nincs közöttük, kivétel nélkül telve vannak szürkés, vagy limonittól sárgára-barnára festett agyagos részekkel, amelyek olykor fedik is a kvarchalmazatokat. Gyakori a hematit parányi, ritkán nagyobb (0.6 mm) rendszeren szabálytalan, szórványosan automorf szemcsékben. Az agyagból helyenként szericit is vált ki, néha parányi rutiltük halmazai is kísérik. *Majdnem teljesen ilyen kvarcitot ismerek a Persányi hegység középső részén, Lupsa felett a Pesteri hegyen, a triászrétegek (verfeni pala) és a diabáz érintkezésénél.*

### Fillit.

Jórészben a fillit és agyagpala között átmeneti tagoknak tekinthetők az idetartozó kőzetek. Átkristályosodásuk nem valami nagyfokú. Ide sorozom a Bioška csendőrlaktanya mellett gyűjtött kőzetet, amely LÓCZY adata szerint a paleozoi agyagpala és a diabáz érintkezéséről való, továbbá KORMOS és JEKELIUS gyűjtéséből származó „Prijeplje, Gradina hegy déli lejtője“ lelőhelyű példákat. A bioškai fillit szabad szemmel erősen összetört, összegyűrt kőzetnek látszik, itt-ott gyengén fénylő szintén feketés elválási lapokkal, kvarcerekkel és lencsékkel, az egyik prijepljei halvány szürkészöld, gyenge fényű, elválási lapjain sárgásbarna limonitos bevonatokkal, a másik pedig szürke fénytelen kőzet.

A legérdekesebb képet mikroszkop alatt a bioškai fillit nyújtja. Tiposus helicites szövetű. Az agyag legnagyobb része átkristályosodásnak indult, szericit és kvarc vált ki belőle. Úgy a parányi hosszúkás kvarcszemek, mint a szericitlemezek és rostok egy irányban vannak elhelyez-

kedve és kísérik az amorfnak maradt vékony agyagos szalagokat, amelyek hajlongók, egyes helyeken valósággal meg vannak hajtogatva és körülveszik a nagyobb (1 mm-ig) rendkívül erősen kataklasztos kvarcsejceket és halmazokat. Az agyag tekintélyes mennyiségű, kloritos és limonitos, azonkívül grafitot is tartalmaz, helyenként rutiltük is váltak ki belőle.

Az egyik prijepoljei kőzet uralkodólag szericitből és kloritból áll kevés kvarccal, az agyag benne csak egyes elszigetelt apróbb darabokra szoritkozik. A klorit v. egészen amorfi, vagy pedig szferolitos elrendezésű pennin lemezekből áll, itt-ott 0.6 mm-es területen is összefüggő porfirblasztos pennin lemezek is előfordulnak. Ezenkívül kevés biotit, epidot, titanit és rutil is van benne. A másik prijepoljei fillit abban különbözik tőle, hogy sokkal kevésbé van átkristályosodva, a klorit és szericit kevesebb, azonban igen sok a kvarc. A nem összefüggő agyagdarabok vassal barnára vannak festve.

*Hasonló félig átkristályosodott agyagpalákat a Hegyesből Lóczy gyűjtéséből ismerlek, ahol azok diorit kontaktjában fordulnak elő.*

### Összefoglalás.

A Szerbiából és Montenegróból a fennebbieken leírt majdnem minden egyes kőzetesoport és kőzet tárgyalásánál rámutattam, hogy Magyarország hegyvidékei közül melyiknek minő kőzeteivel egyezik meg. A számtalan apróbb megfigyelés alapján levonható tanulságokból a következőket emelhetem ki: a granodiorit és a diorit ásványos alkotás tekintetében teljesen olyan, mint a Drócsa-hegységi gránitodioritos tömeg széli képződményében előforduló hasonló kőzetek; a porfiriteknek és diabázoknak majdnem minden egyes fajtájára találni kőzettanilag teljesen megegyező kőzeteket az Erdélyi Érc-hegységben, a Drócsában és a Persányi hegységben; a tárgyalt diabázporfiriteknek egészen megfelelő porfirok diabázokat az Alacsony Tátrából, a gabbró-fajtáknak megfelelőeket a Drócsában ismerlek, a szerpentinekhez minden tekintetben hasonlóak pedig a Persányi hegység több helyén előfordulnak.

Ezeket a meglepően nagy kőzettani hasonlóságokon ill. megegyezésen kívül még a következőkre hívom fel a figyelmet: A kvarcporfiritufákban gyakori a piroxénporfirit zárvány, az augitporfirit erupciós breccsáiban és tufaiban pedig diabáz, diabázporfirit és szerpentin zárványok vannak, az augitporfiritufákban azonban ép úgy nem találtam kvarcporfirit zárványt, mint a diabázokban augitporfiritet, sem a szerpentinbreccsákban diabázot vagy augitporfiritet stb. Tehát a régi eruptívumok képződési sorrendje olyannak látszik, mint az Erdélyi Érc-hegységben: a diabáz régebb, mint a porfiritek, amelyek közül meg a bázis-

sabbak az idősebbek. A szerpentin és diabáz időbeli viszonya pedig olyan-  
nak látszik, mint a Persányi hegységben.

A diabáz már a gyűjtésekben lévő nagy példányszáma, valamint az igen sok helyütt való előfordulása alapján is tekintélyes szerepet játszhatik az átkutatott területeken és „*az ezelőtt szerpentinnek nevezett nagy tömegek jórésze a valóságban diabáz lesz*“, mint azt Lóczy professzor jóval meghatározásaim közlése előtt még Szerbiából közölte velem. Itt kell leszögezmem továbbá azt a tényt, hogy *a leírt bő, 100-nál több daraból álló vizsgálati anyagban egyetlen melafirt sem találtam.*

A gabbrók tárgyalásánál az egyes gyűjtők adatai alapján láttuk azt, hogy a gabbrók telérfajtái: gabbróaplit, gabbrópegmatit stb. nemcsak a gabbrót, hanem a diabáz is átjárják, tehát a viszony olyan lehet, mint a Drócsában, ahol a gabbrómagmának e legutolsó termékei a körülbelül egyidős gabbrókat és diabázokat egyformán átjárták és pedig ezek teljes kihülése előtt, mert főleg csak így magyarázható eme telérek legtöbbször hatalmas szemnagysága. Abból a tényből továbbá, hogy az egyik tárgyalt olivingabbró (Lachni) külső megjelenés és szövet tekintetében olyan, mint a drócsai gabbródiabázok, azt következtethetjük, hogy a fokozatos átmenet a gabbró és a diabáz között hasonló lehet Szerbia hegyeiben, mint a Drócsában, az egyes peridotitokban (Bukovina-lágó) levő kis mennyiségű földpát (ill. szosszürit) pedig arra a viszonyra mutat, ami meg van a Persányi hegységben az olivingabbró és a földpát fogsásával belőle fokozatosan kifejlődő peridotit között.

A szerbiai gabbrók egyes fajtáinál igen sok vasércet találunk, amelynek összes megjelenési körülményei épen úgy utólagos injekcióra vallanak, mint ahogy a Soborsin (Drócsa hegység) feletti gabbrótömeg egyes kőzeteiben ki lehet ezt mutatni. De találunk a szerb diabázokban is ilyen utólagos vasérc-infiltrációt, amidőn pl. a vasérc egyes dörzsölési breccsás kőzetekben ragasztóanyagként szerepel. A Drócsában az ércelőfordulásoknak legalább is legnagyobb része, ahol azt biztosan ki lehet mutatni, a gabbróidális tömeget átjáró, sokkal fiatalabb gránitodioritos tömzsökhöz és telérekhez van kötve. Valószínűleg így van ez Szerbiában is, amint az e bizonyosan utólagos injekcióból származó vasérc-előfordulási viszonyain kívül Lóczy professzornak egyik szíves levélbeli közlése alapján is következtethető.

*Különösen fontos azonban a leírt kréta mészkövek és agyagpalák vizsgálatának ama eredménye, hogy ezekben csak diabáz és szerpentin darabok vannak, különösen bőven a mészkövekben, míg az átkutatott területeken pedig bőven előforduló gránitodioritos kőzeteknek még nyomára sem tudtam akadni. Tekintetbe kell venni még ama minden tekintetben nagy hasonlatosságot, ami meg van a drócsai gosau rétegek alatti*

radioláriás vörös színű kréta agyagpala és a szerbiai hasonló kőzetek között egyrészt, másrészt a Soborsin (Drócsa) és Felsőköves közti breccsás-mezozóos (kréta?) mészkő és az erupciós anyagot szintén bőven tartalmazó leírt gostiljei hasonlóképen breccsás (júra?, alsókréta?) mészkő között. Így arra kell következtetnünk, hogy az időbeli viszony a drócsai és szerbiai gránitodioritos, meg a gabbróperidotitos kőzetek között teljesen ugyanaz, t. i. hogy a diabáz, gabbró és peridotit sok idővel ezeknek a paláknak és mészköveknek a lerakódása előtt képződött, hiszen eme üledékekben ezeknek az eruptívumoknak már erősen elváltozott abraziós törmeléke került, míg a gránit, granodiorit stb., valamint telér és kiömlési típusú kíséretük a krétopalák és mészkövek lerakódása után képződött vagy került a felszínre. Olyanok a viszonyok tehát itt Szerbia—Bosznia, Hercegovina—Montenegró határvidékein, mint magában Boszniában, ahol KATZER<sup>1)</sup> szerint a szerpentint egyes helyeken felsőkréta-óterciér korú granitodioritos kőzetek törik át, valamint a Vlegyásza—Biharhegységben is, ahol először SZÁDECZKY GYULA<sup>2)</sup> mutatta ki, hogy a neorupciók, melyeknek termékei sorában a granitodioritos magma kőzetei igen fontos szerepet visznek, már a felsőkrétában megkezdődtek.

Függelékül közlöm a földolgozott vizsgálati anyagot az egyes gyűjtések keretén belül, gyűjtési számjaik szerint felsorolva.

Dr. LÓCZY LAJOS gyűjtése:

1. Gabbrópala — Bioška Banja a Delatinj jobb oldalán.
2. Homokkő — Bioška, a csendőrállomás mögött, užicei út.
3. Vasas agyagos mészkő, palás — Bioška, az užicei úton a völgyben.
4. Kvarcit, vasas és agyagos — Užice, Kula falu mellett.
5. Szpilités augitdiabáz — Užice, Ponikve triászplató keleti vége.
6. Vasas agyag — Užicétől nyugatra, Kula falu mellett.
7. Szerpentin — Mokragora és Postanje felett, Sargan-hágó Ny-i alja.
8. Szerpentin — Vardište és Užice között, Sargan-hágó K-i oldala.
9. Szerpentin — Vardište és Užice között, Sargan-hágó oldala.
10. Szerpentin — Vardište és Užice között, Sargan-hágó K-i oldala.
11. Lertzolit — Vardište és Užice között, Sargan-hágó K-i oldala.
12. Szerpentin-konglomerát — Postanje felett, Sargan-hágó Ny-i alja.
13. Szerpentin — Vardište, Koliba srbski, szerb határ.
- 13a, b, c. Radioláriás agyagpala — Vardište, hotinceli őrház mellett.

1) Congr. Géol. Internat. Ctmpte Rendu de la IX. Session. Vienne 1903. p. 337.

2) Földtani Közöny. XXXIV. k. p. 1—63. Előadta a M. Földtani Társulat 1902. évi V. 7-én tartott szakülésén.

14. Lertzolit — Bostina falu, Bristanica, Drina balpart.
15. Szpilites augitdiabáz — Drina jobbpartja, Djurevici falu, Klasnik felé.
16. Diallagitgabbró — Drina-szoros jobbpartja, Djurevici falunál beömlő patak mellett.
17. Diallagitgabbró, uralitos — Drina balpartja, Djurevici falu.
18. Gabbrópegmatit — Drina jobbparti Derventa—Aluga szurdokvölgy felső része.
19. Gabbrópegmatit — Dervent, a szurdokvölgy háttere.
20. Gabbróperidotit — Drina jobbparti Derventa—Aluga szurdok.
21. Olivingabbró — Drina kavicsa.
22. Tömör dolomit — Priboj, Lim balpartja, Bič planina alatt.
23. Radioláriás agyagpala — Priboj, Lim balpartja.
24. Szericitfillit — Bioška, csendőrlaktanya mellett.
25. Gabbróporfirrit és diabázporfirrit érintkezése — Gostilje, Mandica h. 1270 m. É.
26. Szemesés (ofitos) augitdiabáz — Gostilje, Mandica h. vízvásztógerinc.
- 26a. Breccsás mészkő — Gostilje határgerinc, Mandica-tető felé.
27. Szemesés (ofitos) augitdiabáz — Gostilje és Višegrad közt, Lachni falu.
28. Olivingabbró, gabbródiabáz típusú — Gostilje és Višegrad közt, Lachni falu.
29. Gabbróaplit — Gostilje és Višegrad közt, Lachni falu, szerb-bosnyák határ.
30. Olivingabbró — Gostilje és Višegrad közt, Lachni falu, szerb-bosnyák határ.
31. Gabbrópala — Kremna, Kadina glava tető 1096 m. Tara planina déli ága.
32. Radioláriás agyagpala — Vardište felett, Mokragora.
33. Gabbrópala — Makovitz felé, Tuer előtt.
- 33a. Szpilites augitdiabáz — Užice, Ljubuji-fensík.
- 33b. Konglomerátos homokkő — Rogačicai völgy fejenél, Gorni Zarožje.
34. Szemesés (ofitos) augitdiabáz — Košjeriçi és Valjevo közt, Bukovina-hágó déli oldala.
35. Lertzolit — Košjeriçi és Valjevo között, Bukovina-hágó É-i lejtője.
36. Szerpentin — Košjeriçi és Valjevo közt, Bukovina-hegy É-i lejtője.
37. Lertzolit — Košjeriçi és Valjevo közt, Bukovina-gerinc 860 m.
38. Szpilites augitdiabáz — Krupanjetól D-re a Drina közelében.
- 28a. Breccsás mészkő — Belgrád alatt, Topčider.

39. Szerpentin — Belgrád alatt, Avala D-i alja, az országút 21—22 km-e közt.
40. Szerpentin — Belgrád alatt, Avala-hegy.

Dr. KORMOS TIVADAR és dr. JEKELIUS ERICH gyűjtése:

1. Kvarcporfirit — Kolašin és Mojkovac közt.
2. Augitambolporfirit — Prijepolje, Lim.
4. Szarukő — Mojkovac, Bjelojevička-patak.
5. Szerpentin — Prijepolje, Gradina-hegytől délre.
6. Homokkő — Prijepoljétől É-ra, Trnovac alatt.
7. Radioláriás agyagpala — Plevlje és Prijepolje közt.
8. Diabázporfirit — Ljubiš, Ljubiška reka.
9. Diabázporfirit — Ljubiš, Ljubiška reka.
10. Elváltozott porfirit — Prijepolje, Lim áttörés.
11. Diabázporfirit — Ljubiš fölött, Smiljanica-hegy.
13. Biotitambolporfirit — Ljubiš—užicei útvonalon, Zeljin és Drenova közt.
14. Diabázporfirit — Ljubiš, Ljubiška reka.
15. Kvarcporfirit tufa — Ljubiš, Ljubiška reka.
16. Kvarcporfirit tufa — Ljubiš és Užice közt, Katušnica reka fölött.
17. Olivindiabáz — Ljubiš, Ljubiška reka.
18. Lertzolit — Glogovac alatt, a košjeriçi—valjevoi úton.
19. Diabázporfirit — Ljubiš, Ljubiška reka.
20. Augitporfirit breccsa — Ljubiš, Ljubiška reka.
21. Diabázporfirit — Ljubiš, Ljubiška reka.
22. Diabázporfirit — Ljubiš, Ljubiška reka.
23. Diabázporfirit — Ljubiš, Ljubiška reka.
24. Augitdiabáz — Plevlje és Prijepolje között.
25. Porfiritmandulakő — Ljubiš, Ljubiška reka.
27. Diabázporfirit — Ljubiš, Ljubiška reka.
28. Diabázporfirit — Ljubiš, Ljubiška reka.
29. Porfirit, elváltozott — Bukovska planina, Košjeriçi és Valjevo közt.
30. Uralitgabbro — Bukovska planina, Košjeriçi és Valjevo közt.
31. Augitporfirit agglomerat — Prijepoljétől É-ra, Trnovac alatt.
32. Kloritos szericitfillit — Prijepolje, Gradinától délre.
33. Szericitfillit — Prijepolje, Gradinától délre.
34. Kvarcporfirit — Prijepolje, Gradinától délre.
35. Szerpentin breccsa — Plevlje és Prijepolje között.
36. Porfirit breccsa — Ljubiš és Užice között, Katušnica reka.
37. Lertzolit — Ljubiš, Ljubiška reka.
38. Szerpentinazbest — Ražanától északra.

## Dr. VADÁSZ ELEMÉR gyűjtése:

1. Szerpentin — Szerb montenegrói határ, Luštrától DNy-ra, mitrovicai út.
2. Dunit — Koprivnik-vonulat 1000 m, Ipekre vezető úton.
- 3a. Augitdiorit — Berane, Jerini grad, Lim szurdok.
- 3b. Homokkő — Berane, Jerini grad, Lim szurdok.
4. Arkóza — Rožajtól Ny-ra a csendőrállomás.
5. Homokkő — Rzenice-völgy.
6. Mikrogránitporfir — Bašća Selo, a völgy talpa a malomnál.
7. Kvarcporfir — Bjelacrkva 1500 m.
8. Porfirittufa — Mateševo—andrijevicai út, Kuckaja-völgy.
9. Homokkőpala — Rožaj—ipeki út.
10. Augitdiabáz — Budimljétől D-re, rožaji út alatti völgy.
11. Amfibolporfirit — Grižicétől É-ra.
12. Granodiorit — Kruševo és Murina közt, Lim-völgy.
13. Augitdiabáz — Koprivnik-vonulat 1000 m, az Ipekre vezető úton.
14. Homokkő — Rožaj—ipeki út.
15. Dunit — Ipeki út, Koprivnik-vonulat 1000 m.
16. Amfibolporfirit — Bioča, Lesnica-völgy.
17. Gabbrópala — Ipektől D-re, Koprivnikről K-re levezető völgy.
18. Szerpentin — Rožaj—ipeki út.
19. Homokkő — Balotić.

## 4. Agrogeológiai tanulmányok Montenegróban.

TREITZ PÉTER-től.

(8 szövegekőzti képpel.)

Az elmúlt év nyarán a m. kir. földtani intézet igazgatósága megbízásából nekem is alkalmam nyílt az intézet balkán-expedíciójában részt vevetni. SEMSEY ANDOR úr támogatásával szerencsés voltam már az előző években Románia, valamint Szerbiának Belgrádtól keletre eső sík vidékét és hegységeit beutazhatni; e mostani utamban lényegesen bővültek délvidéki talajismereti tapasztalataim.

Utazásom Bosznia és Hercegovina, valamint Montenegro karsztos hegyvidékének megismerését, különösen pedig az elkarsztosodott hegyeket borító vörös agyag származásának vizsgálatát célozta. Ezenkívül a karsztos vidék forrásvizeinek vizsgálatát is tervbe vettem s e célból laboratóriumot is vittem magammal. Sajnos azonban a fennforgó viszonyok mellett olyan nagyarányú munkát nem végezhettem, mint aminőt kezdetben terveztem; mindamelllett az elvégzett elemzések igen érdekes adatokat nyújtottak a karsztos hegyvidék forrásvizeinek kémiai viszonyairól.

Kedves kötelességemnek tartom hálás köszönetemet kifejezni DEGEN ÁRPÁD dr. udv. tan. úrnak, ki szíves volt a begyűjtött növények meghatározását elvállalni és a növény-geográfiai adatokra figyelmeztetni; továbbá GRITZNER ALBERT máv. főfelügyelő úrnak, aki munkám sikerét a kémiai laboratórium felszerelésével nagyban elősegítette.

\*

\* \*

Montenegro hegységeinek nagyrésze a Dinári Alpok folytatása s a hegyláncok főiránya azokkal megegyezően északnyugat-délkeleti. A Dinári Alpok déli redőinek legmagasabb vonulata a hercegovinai hegyláncok, a Durmitor, a Gradistye és a Kom csúcsait foglalja magába. A tengerpart mellékén egy második, az előbbinél jóval alacsonyabb vonulat húzódik, mely a tenger színétől emelkedik 1700 m magasságba. Az említett legmagasabb hegycsúcsoktól délnyugat és északkelet felé fokozatosan

alacsonyabb a hegyvidék, míg végül a Skutari-tó nagy medencéjében közel a tenger színéhez ereszkedik alá a térszin.

A tengerparti magas hegység redői sokkal szabályosabban vannak kialakulva, mint a keleti hegyláncoké; a legmagasabb gerinctől számítva hat redőt lehet megszámlálni, amelyek közül három már a szigetekre esik. Ez utóbbi redők közé zárt völgyeket elárasztotta a tenger s a közismert öblöket létesítette, melyek közül a legnagyobb terjedelmű, a Bocche di Cattaro szolgál természetes bejáróul Montenegroba.

A Dinári hegyszisztéma gerinceinek iránya Montenegróban megváltozik, a délnyugati irányból előbb keletnek, majd északkeletnek fordul. A redők irányváltozása Njegus és Cetinje között indul meg s már a cetinjei poljétól délre eső *Kostadin* hegygerince egészen keletnyugati irányú. Ennek a kelet felé fordult hegygerincnek folytatása a *Prokletija* hegység, mely a Balkán nyugati részének legmagasabb hegyláncja (3000 m). A montenegrói és albániai hegyláncok közötti kapcsolatot a Skutari-tó mediterrán rétegektől szegélyezett, lesüllyedt medencéje megszakította. A Skutari tó medencéje 2000 km<sup>2</sup> kiterjedésű, hossza 100 km-nél több, szélessége az északi végén a Zeta völgyében csak 8 km, a déli végén azonban tetemesen kiszélesedik, 17—20 km-t is tesz. A tengertől a *Mali Krajs* 600 m magas hegy gerince zárja el. A hegyháttól délre eső lapályos vidéken alig 100 m fölé emelkedő dombvonulatok húzódnak, melyek a Lovčénláncolatnak a tengertől alig kiálló gerincdarabjaiként tekinthetők. Ezen a lapályon folyik a Bojana kanyargós medrében a Skutari-tó vize a tengerbe. A Bojana melléke nagyon mocsaras, számtalan tó és nagy terjedelmű mocsár van az árterületén.

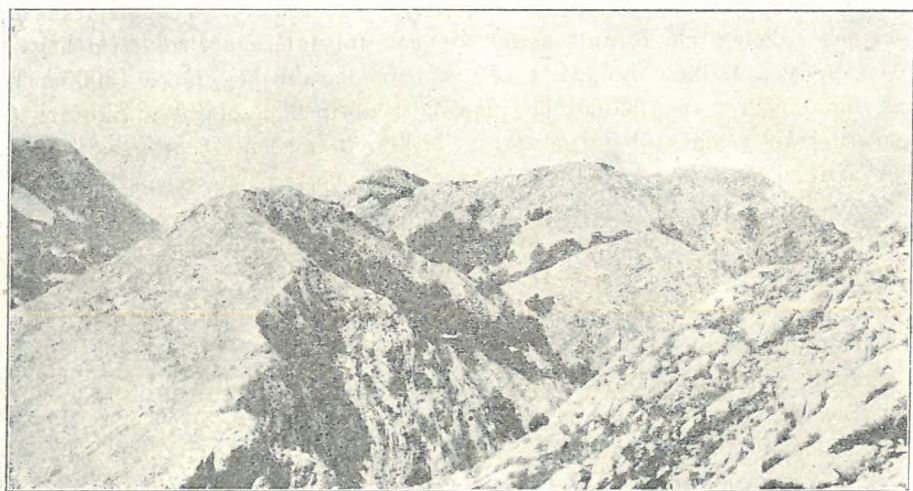
A Skutari-tó nagy medencéje Montenegrónak legfontosabb morfológiai alakulata, az országot két részre osztja, mely részek geológiai alakulat, klíma és flóra tekintetében is teljesen különböznek egymástól. A lakosság maga is különválasztja e két országrészt egymástól, mindkettőnek külön neve van. A tengerparttól a Zeta völgyéig és a Skutari-tó medencéjéig terjedő részt *Crna Gorá*-nak nevezik, míg a medencétől északkeletre eső országrészt *Brda* névvel jelölik meg.

A keleti hegyvidék, a Brda általában főként abban különbözik a nyugoti hegyvidéktől, hogy átlagos magassága nem száll ezer méter alá, magas csúcsai pedig 2000 m fölé emelkednek. Ezért nevezik ezt az országrészt Brdá-nak, azaz hegységnek, amit alpesi hegyrégió névvel lehetne legjobban kifejezni.

A Crna Gora sokkal alacsonyabb s a legmagasabb csúcsai sem érik el az 1800 m magasságot s átlagos magassága a tengerparthoz közel részeken 900 m, mely kelet felé lépcsőzetesen 1200 m-ig emelkedik.

Geológiai tekintetben is feltűnő a két országrész közötti különbség.

Crna Gora hegyláncai jura- és triászkorú mészkövekből és dolomitokból vannak felépítve, amelyekhez csak a déli részen, a Lovčen, a Rumija, a Možura, Bjelica-Gora, hegyláncokban járul még fiatalabb és idősebb harmadkori palás kőzet. Az egész Crna Gora karszt fennsíkok sorozata, melyeket egymásmellé sorakozó medencék választanak el. A Njegus-Cetinje-Rijeka vonalon fekvő medence-sorozat a Crna Gorát egy északi és egy déli részre osztja. Északi részéhez tartoznak a Banjani, Katunska Nahija karszt fennsíkok s a Lovčen hegygerincek csoportja. A déli részhez Sutorman, Mrkojevica, Rumija a híres Tarabos-szal s a Možura és Bjela hegyláncok.



1. kép. Jezerski planina hegygerince (1753 m), balkéz felől látszik a Veliki Stirovnik bükkös erdővel borított 1707 m magas hegyháta. (Szerző felv.)

A Brda hegységeiben az alpesi magas hegység jellegei már sokkal élesebben kidomborodnak. Mert bárha sok benne a karsztos fennsík, mégis a palás és kristályos kőzetek hegyláncai inkább alpesi tájak bélyegét nyomják rá a magas hegység e részére.

Külön kell még választanunk e két típustól a tengerparti vidéket, mely a Lovčentől délre a Rijeka folyásáig terjed. A tengerparton délfelé alacsonyodik a hegység. A Lovčen és a Rumija gerince még 1700 m magasra emelkedik, de ettől kezdve hirtelen ereszkedik alá a térszín s a Skutari medencében már a tenger színe alá merülnek az idős kőzetek s jelenkori ártéri iszap fedi el azokat.

A Lovčen tömege két gerincére oszlik, a Štirovnikre és a Jezerski vrh-re, vagy a tulajdonképeni Lovčen-re. Mindkettőnek éles gerince van, a Jezerski vrh gerince 43 m hosszú és csak 17 m széles. Ez a típusa a többi karsztos gerincnek is. A Jezerski vrh 1700 m magas gerincéről belátni egész déli Montenegrót, a Skutari tavat, a híres Tarabos hegygerincmeredek falát, Cetinje völgyét a várossal együtt s a tőle északra eső kopár karszt fennsíkot, északon a körképet Hercegovinai alpok kopár hegygerincei határolják.

A Brda országrész hegyvidéke, mint említém, alpesi jellegű. A folyói



2. kép. Sinjavina planina; tipikus havasi legelő látképe. A hegylejtőn bükk-szál-  
fákból összerakott kunyhók láthatók, ebben lakik a pásztor családja. Mellette rőzséből  
összerótt karám, ebben éjjelezik a legelő állat. A vegetáció a kötőrmelék között tenyészik.

(Szerző felv.)

a Morača, a Tara, a Lim, a Drina mély kanyonokban zuhognak, felettük 500—1000 m magasságban terülnek el a karsztos fennsíkok, a Sinjavina planina, a Lukavica Konjsko, Bratanožići stb., ezekből merednek égnek a Durmitor és a Kom 2400—26000 m magas gerincei.

Az ország területét borító hegységek erősen össze vannak gyűrve. A hegyképződéssel járó gyűrődések a két fő közzettípusból különféle alakú hegyláncokat és gerinceket alakítottak ki.

A mészkő és dolomit tömegekből vagy párhuzamos redőkben fekvő meredek falú és éles gerincű hegyláncok, vagy pedig nagy kiterjedésű

inkább lapos felületű magas fennsíkok alakultak, melyeken kisebb-nagyobb gerincek, csúcsok, tölcésalakú mélyedések és árkok váltakoznak egymással. A redős hegységnek típusát a Lovčen (1. az 1. képet) és a Rumija hegyláncokban láthatjuk, míg a magas fennsík típusos képét a Sinjavina planina 1200—1500 m magas fennsíkja mutatja (1. a 2. kép).

A palás kőzetekből (werfeni és palaeozós palák) inkább alpesi jellegű hegyek alakultak. Az őserdővel, fenyőkkel és lomberdővel fedett hegyvidék inkább az északtiroli alpok tájaira hasonlít, mintsem a balkáni hegyekre. A palás kőzetekkel fedett országrészekben van Montenegrónak legmagasabb és legszebb hegyvidéke, a *Kom*, melynek 2600 m magas gerince gyönyörű virágos alpesi réttel borított fennsíkból emelkedik ki.

Az ország termőtalajának tárgyalása előtt e vidék klímájával kell megismerkednünk. Mert igaz ugyan, hogy a mészkő és dolomit kőzettani sajátságai adják az elkarsztosodás lehetőségét, mégis azt látjuk, hogy nem minden mészkőhegység karsztosodik el, bár az ember éppen úgy megadta a védő vegetáció letarolásával a karsztosodás lehetőségét, mint az Adria mellékén. A hegyek ugyan lekopaszodnak, de a karszt jellegzetes szikla alakulatait nem találjuk rajtuk. Az elkarsztosodás fő tényezői mégis csak a klíma sajátságaiban és a közeli tenger hatásában keresendők.

Montenegro klímájáról ezideig összefüggő megfigyelések sorozata híján nem tudunk teljes képet alkotni. A hadügyi kormány 1917. évben több megfigyelő állomást szereltetett fel. KONRAD J. tanár, a belgrádi meteorológiai állomás vezetője volt a helyek kijelölésével és a megfigyelő helyek felszerelésével megbízva. Zelenika, Cattaro, Podgorica, Nikšić az új állomások, melyekhez Cetinje, Crkvice, mint legrégebbi állomások csatlakoznak.

A megfigyelések eredményeihez most természetesen nem lehet hozzáférni s csak a háború után lesznek azok felhasználhatók.

A régi cetinjei állomás időszakos feljegyzései azonban elegendő tájékoztatást nyújtanak a klíma sajátságairól.

A hőmérsék-ingadozások nem nagyok, mert a tenger közelsége itt már érezteti enyhítő és kiegyenlítő hatását. Cetinje évi átlagos hőmérséke:  $10.0\text{ C}^{\circ} = -2^{\circ}$  és  $+21^{\circ}\text{ C}$  határok között mozgó havi átlagokkal. Ennél sokkal melegebb Podgorica  $15\frac{1}{2}\text{ C}^{\circ}$  átlagos hőmérséklettel; míg itt a havi átlag  $+5^{\circ}\text{ C}$ . és  $+26^{\circ}\text{ C}$ . között ingadozik.

	Hőmérsék évi menete		Csapadék havi összegei		
	Cetinje 22 év	Skutari 22 év	Cetinje 1857/93.	Crkvice 22 év	Skutari 22 év
Januáriuſ... ..	—1·7	4·1	228	476	118
Februárius ... ..	4·0	5·8	268	471	152
Márciuſ ... ..	5·0	9·6	362	497	168
Ápriliſ ... ..	10·3	14·0	406	459	126
Május... ..	15·6	18·6	147	277	83
Juniuſ ... ..	19·8	22·4	93	157	53
Juliuſ... ..	22·0	25·5	20	66	39
Auguſztuſ ... ..	21·3	25·2	28	68	26
Szeptember ... ..	17·0	20·9	200	244	88
Október ... ..	11·9	16·0	309	565	188
November ... ..	5·6	10·3	486	683	215
December ... ..	1·1	6·6	387	679	158
Évi átlag... ..	10·7	14·9	2934	4642	1414
Ingadozáſ ... ..	23·7	21·4	Évi öſſzegeg	Évi öſſzegeg	Évi öſſzegeg
Minimum... ..	—14·3	—4·5	—	—	—
Maximum... ..	33·5	34·3	—	—	—

A hőmérsék- és csapadék-adatok HANN J. dr.: „Handbuch der Klimatologie“ c. művéből valók. Crkvice adatai: KASSNER: „Das regenreichste Gebiet Europas.“ Petermann's Geogr. Mitteil. 1904.

A klíma sajátſága azonban nem a hőmérséklet ingadozáſában, hanem a csapadék mennyiségében és elozſzláſában rejlik. Az évi csapadék főtömege a téli évadra eſik ſ a nyári három hónap a többi hónapokhoz viszonyítva, viszonylag ſzáraz.

Télen az Adria keleti partvidékén az uralkodó ſzél a ſirocco. A ſiroccoval a légnyomás emelkedéſével a bóra váltakozik. A ſirocco nedves meleg légáramlat lévén, a tengerparton felemelkedéſe alkalmával lehül ſ a fölös páratartalom hatalmas eſők alakjában válik ki belőle. Ismeretes dolog, hogy Európában ezen a réſzen eſik a legtöbb eſő. Az évi csapadékból a téli évszakra 30%, tavaszira 31%, nyárra 5% és az őszre 34% eſik.

A legnagyobb tömegű csapadék a cattaroi öblöt keletről ſzegélyző

hegységben, a Krivošijé-ben esik, ez nyilván egész Európának legesősebb vidéke (évente átlag 4642 mm.).

Crkvicében 4640 mm az évi csapadék átlaga (2780—6130 mm az ingadozás). Az állomás 1100 m magasságban van. A csapadék eloszlása olyan, mint Ragusában, vagy Lesinában. Azonban a nyári csapadék nagy mennyisége, különösen a VI—VIII. hónapokban, 3—5 nap alatt szakad le s az esős napok között rendkívül száraz és aszályos a klíma. Különösen a medencék és a völgyek fenekén levő szántók és kertek szenvednek sokat az aszálytól.

A fennsíkokon és a magas fekvésű völgyekben azonban a nyári esőtlen időszakban sem ég ki a gyepek, itt a nyáron is buja zöld a mező és virágzók a tisztások.

\*

A harmat növényfiziologiai jelentőségéről nagyon eltérők a vélemények, eltérők pedig azért, mert a megfigyelők nagyon különböző klímájú helyeken végezték vizsgálataikat s így véleményük is nagyon változó, a szerint, amint a harmatnak volt látható hatása, vagy pedig a hatás szabad szemmel nem volt észrevehető.

Az éjjelenként hulló harmatról következő adatokat találjuk a fellejegyzésekben:<sup>1)</sup>

	A napi harmat	Összesen egy évben
Montpellier 109 harmatos nap:	0.4—0.3 mm	8.3 mm
Finnlandban (HOMÉN szerint)	0.1—0.2 „	30—60 „
Anglia (DINES szerint)	0.1 „	30 „
Bajorország (Wollny)	— „	30 „

Tropusi szigeteken 3 mm és több a napi harmat. Magas hegységben, az alpokban oly nagy lehet a lehulló harmat mennyisége, hogy az embert teljesen átmedvesíti, ha hajnalban útra kél.

A harmat értékéről ezt írja HANN: „Éppen olyan nagy hiba a harmat hatástalanságát állítani, mint ahogy hiba volt azelőtt, hogy a harmatnak oly nagy növényfiziologiai hatást tulajdonítottak.“ A növények levelei harmatos levegőben, azaz olyan légkörben, melyben a páratartalom a telítettségi fokot megközelíti, sok vízpárát abszorbeálnak, ellenben száraz levegőben éjszaka is nagy mennyiségű vizet veszítenek. Ha tehát harmat nem áztatná a talajt s nem pótolná a növények vízvesztését, akkor a nyári esőtlen periodusban, midőn eső 6—8 hétig nem

1) Dr. J. HANN: Handbuch der Klimatologie, 3. Aufl. 1908. I. Bd. S. 68.

áztatja a földet, minden növény kiszáradna olyan helyen, ahol csak vékony talajréteg fedi a mészkövet.

1917. évben Montenegroban 3 hónapon át nem volt eső, a hőség pedig óriási nagy volt. A Lovčen lejtőin és a Sinjavina Planinán a legelő mindamellettt még augusztusban is buja volt, a *Gentiana* virágzott a mészkő sziklákat fedő vékonyka kis rendzina talajon, a három havi esőtlen időszak nem látszott meg a havasi legelőn. Ha az Alföldön egy hónapig nem esik az eső, akkor már elhalnak a növények a tarlón és legelőn, itt meg három havi szárazság után is buja volt még a vegetáció a kősziklákat fedő vékony talajtakarón.

A jelenség olyan feltűnő volt, hogy mindenki, aki a hazai száraz klímájú Alföldet vagy a medencéket szegélyző hegyek lejtőit borító nyári vegetációt ismeri, bámulva szemlélte a szárazságot tűrő buja zöld gyepet és virágos tisztásokat a montenegroi hegyeken.

A magyarázatot e tűneményre félreérthetetlenül megadták a kora hajnalban végzett vizsgálatok. Aki kora hajnalban napkelte előtt ment ki a szabadba, csodálkozással tapasztalhatta, hogy a fű és a talaj olyan nedves, mintha eső áztatta volna, a havasi istállók tetején pedig annyi harmat gyűlt össze, hogy az eresz csöpögött, mint itthon eső után.

A pásztorok bemondása szerint a hegyeken száraz időszak alatt minden nap van harmat s ez tartja életben a vegetációt akkor is, midőn az eső kimarad.

A Sinjavina planinán 3 havi szárazság után tapasztalt szép vegetáció új adatokat szolgáltatott annak a tételnek a bizonyítására, hogy a *harmat a legfontosabb klimatológiai tényezője mindazon tájaknak, ahol a nyár száraz jellegű s a csapadék kevesebb nedvességet ad, mint amennyit a növények elpárologtatnak.*<sup>1)</sup>

*A montenegroi forrásvizek kémiai összetétele.* Valamely vidék talajában a kilúgozás fokát legjobban megítélhetjük a hegységben fakadó források vizének kémiai jellegéből. Olyan vidéken, ahol a talaj nagyon kilúgzott, ott a víz rendkívül kevés meszet tartalmaz. Ezzel szemben minden olyan vidéken, ahol a talajban a szénsavas mész klimatikai hatások révén felhalmozódik, ott a forrásvíz is kemény, mert sok mész van benne feloldva.

A kérdést néhány hazai példával tudom megvilágítani.<sup>2)</sup>

A Magas Tátra közete gránit, a források igen kevés meszet tartal-

1) A következő „*A hulló por a Karszton és növényfiziológiai jelentősége*“ című fejezetet az igazgatóság kívánságára a „Földtani Közöny“-ben fogom közölni.  
T. P.

2) TÓTH GYULA: Magyarország fűvizeinek elemzése. M. kir. Földtani Intézet kiadványa. 1911.

maznak; pl. a tátralomnici vízvezeték vizének keménysége 0·9,<sup>1)</sup> azaz egy literben 9 mg. mészoxid van. Ez a legkisebb szám, amit az egész munkában találni. Szepesmegyében Szomolnokon van egypár forrás, mely 1—2·2 keménységű vizet ad. A magas hegységben fakadó források általában 1—3 fok keménységű vizet adnak.

De amint kijövünk az Alföld peremére, ahol az évi porhullás tetején, ott a forrásvizek keménysége felemelkedik 15 fokra, azaz 1 liter vízben van 15 mg. mész- (és magnézium)-oxid.

Az alföldi forrásvizek és kútvizek keménysége természetesen aránytalanul nagy, általában 30—70 fok között ingadozik, de 80—90 fok keménység sem ritka. A maximális keménység, amelyet az alföldi kútvizek vizsgálata alkalmával eddig találtak, 170 fok volt, azaz literenként 1·7 gr mész- és magnéziumoxid volt a kútvizben.

Az Alpok keleti részén emelkedő Schneeberg mészkő szikláiból 4 fok keménységű forrásvíz fakad. Közel hozzá egy másik forrás 7° keménységű vizet szolgáltat. A bécsi vízvezeték ezekből a forrásokból nyeri vizét s a források vizének keménysége 4—11 fok között ingadozik.

Mészkő hegységből szárazabb klímájú helyen sokkal több meszet tartalmazó keményebb vizű források fakadnak. Veszprém melletti forrás 17·4 fok keménységű, Alsó-Örs mellett (Balaton melléke) fakadó forrásvíz keménysége 19·0 fok s Zirc mellett fakadó forrás vize 22 fok keménységű. A Mecsek hegység déli oldalán fakadó források vize, a meleg és száraz klímának megfelelőleg, 19—35 német fok keménységűek.

A karszt forrásainak vizét eddig nagyon meszesnek hittük, természetesen találta mindenki azt, hogy mészkövekből fakadó források vize telítve legyen szénasavas mésszel. Én is ilyen véleményvel fogtam hozzá a karszti forrásvizek elemzéséhez. Annál nagyobb volt csodálkozásom, midőn azt tapasztaltam, hogy a mészkőből fakadó karszti forrás vize éppen olyan keménységű, mint az Alpok keleti részén emelkedő Schneeberg oldalából fakadó forrásvíz.

A hegyek felső részén fakadó forrásvizek keménysége 4 fok volt, a tengerparton fakadó forrásvíz keménysége 6·7 fok, a 900 m hosszú úton, melyet a víz a hegy belsejében a tengerpartig megtett, csak 2·7 fokkal növekedett a víz keménysége, azaz literenként 27 mg meszet oldott fel. LAHNER G. vizsgálata alapján<sup>2)</sup> a Cattaro mellett fakadó forrás abból a vízből táplálkozik, mely a Lovčen masszívum üregeiben gyűlik össze s a lovčeni barlang fenekén csörgedező patakokban folyik tavak-

<sup>1)</sup> Egy német keménységi fok megfelel 1 mg mész-oxidnak 100 cm vízben.

<sup>2)</sup> LAHNER G.: Der Westmontenegrinische Karst und sein hydrologischer Zusammenhang mit der Bucht von Cattaro. Petermann's geographische Mitteilungen 1917. Bd. 63. Pag. 124.

ből tavakba, míg végre eléri a tenger színét. LAHNER ebben a barlangban a nyílástól számítva 350 m mélyre, Njeguš magassága alá pedig 270 m mélységre hatolt le. Itt egy 9 m széles tó zárta el a tovább hatolást, melyből a víz a fenéken levő nyíláson át folyott el.

A táblázatból láthatjuk, hogy a Njeguš környékén fakadó források, dacára annak, hogy többszáz métert haladnak a mészkő nyílásain keresztül, mégis csak olyan keménységűek, mint a Schneeberg forrásainak vize. Ezzel szemben a Vértes és a Bakony mészköveiből fakadó források keménysége háromszor-hétszer akkora. Világos tehát, hogy itt klimatologiai hatások eredményeivel állunk szemben.

Ha már a mészkőből fakadó források keménysége ilyen csekély volt, azt hittem, hogy a mésztelen werfeni palából fakadó források keménysége természetesen még sokkal csekélyebb lesz, mert egyrészt a hely, ahol a források fakadtak, magas hegységtől övezett völgyben 970 m magasságban volt, másrészt a források nyílása a tenger partjától légvonalban 80 km. távolságban van s magas hegyek zárják el a tengeri légáramoktól.

Ennek dacára mégis ugyanannyi szénsavas mész volt e források vizében, mint azokban, amelyek tiszta szénsavas mészből fakadtak. A források keménysége 5 fok körül volt.

### Források összetétele.

Szám		Lugosság cm 1 10 n. sav.	Összes keménység	Ca O	Mg O	
		100,000 részben van meg				
1.	Cattaroi nagy forrás vize ...	2.6	6.7	6.15	0.4	—
2.	Koritni forrás vize Njeguš ...	1.9	4.3	4.1	0.1	—
3.	Ciszterna vize Njeguš (a nagy Szálló mellett) ...	2.8	6.3	4.8	1.07	Sok ammoniák volt benne
4.	Kolašin : Tiszti étkező forrása ...	1.9	4.9	3.2	1.2	—
5.	Kolašin : Forrásvíz a száraz északi oldalról ...	2.0	4.7	4.4	0.2	—
6.	Kolašin : Honvéd laktanya melletti forrásvíz ...	2.3	5.33	4.4	0.6	—

A forrásokban 100 cm<sup>3</sup>-ben 1.0—2.0 mg SO<sub>3</sub> foglaltatott, csak a ciszterna vizében volt 10 mg körül a kénsav tartalom (100-ban 9.5 mg SO<sub>3</sub>). A ciszterna vize fekete színű volt ráeső fényben, a szűrt víz igen erős ammoniák reakciót adott.

A njeguši vizek és a kolašini források között csak egy feltűnő különbség mutatkozott, hogy t. i. a palából fakadó vizekben sokkal több magnézium volt, mint a tiszta karsztos mészkövekből eredőkben.

A Kolašin határában mésztelen palából fakadó források mesztartalma világos bizonyítékot szolgálhat arra, hogy a hulló por ma is pótolja a kilugzás révén támadó veszteséget a talajban s ez a magyarázata annak, hogy ezen a nagyon esős vidéken még szénsavas meszet nem tartalmazó kőzetből is meszes víz fakad. Magas hegységben olyan helyen, ahol a porhullás igen csekély mértékű, mint pl. Tátralomnicon, mésztelen kőzetből fakadó forrásvíz keménysége csak 0.9 fok.

A talajok kilugzási fokát a rajtok élő növényzet éppen olyan jól jelzi, mint a talajelemzés, ennél fogva tanulmányútamon a lehetőség szerint jegyeztem s gyűjtöttem a növényeket. A begyűjtött növények világos képet szolgáltatnak a hegységet borító talaj növényfiziológiai állapotáról, a talajok leírását tehát ahol csak lehetséges volt, kiegészítettem a növényi takaró ismertetésével.

### A talajtipusok.

Montenegro területén a talajtipusok az országnak egyes geográfiai tájaiban különböznek s így tárgyalásuk alkalmával legegyszerűbb lesz a geográfiai beosztást betartani.

A klíma az egyes tájtipusokban eltérő, így nagyon természetes, hogy az egyes klimatípusok hatása alatt az uralkodó klímára jellegzetes talajtipusok alakultak ki.

Egészen más talajtipusokat találunk a magas hegységekben, mint a síkokon és a poljék, dolinák fenekén; továbbá külön kell választanunk a tengerparthoz közel fekvő hegység talajtipusait az ország belsejét elfoglaló hegységek talajformációjától. Külön talaja van:

1. a tengerparthoz közel eső karsztos hegységnek: a Crna Gorának,
2. a tengerparttól távol eső hegységnek: a Brdának és
3. külön csoportba sorozandók a völgyek fenekét, a dolinákat és poljékat borító talajok, valamint a tengerpartnak és a Skutari tó medencéjének talajtipusai.

A felsorolt talajtipusok közül múlt évi tanulmányútam alkalmával megismerhettem a Crna Gora talajait, a Brda egy típusát a Sinjavina Planina mészkő havason, valamint a Skutari-tó mellékén s a Četinje és Njeguš határában levő poljék talajtipusait.

Bár a felsorolásból még sok típus hiányzik, melyeket felkeresni és megvizsgálni rövid tanulmányútam alatt nem lehetett, a felsorolt típusok

ismertetése mégis némi képet ad a talajformációkról és az ország főbb talajtípusainak jellegéről.

A hegyeket napjainkban beborító talajtípusok leírását megelőzőleg ismertetnem kell azt a talajformációt is, amely az erdő irtása s a hegyeket borító talajtakaró lemosása előtt az Adria keleti partján uralkodó volt. Más szóval meg kell ismerkednünk a talajformációnak ősi állapotával, azzal aminővé az ember pusztító és átalakító munkája előtt, pusztán a természeti tényezők hatása alatt kialakult.

A lejtőket borító talajszelvényeknek alkatrészei, azaz szintjei, még akkor alakultak ki, amidőn ez a hegység ősi állapotban volt, a lejtőket és a tetőket is vastag agyagtakaró borította be, melyen életerős erdő tenyészett. Ennélfogva a mai szelvények kialakulását csak úgy érthetjük meg, ha előbb az ősi állapotokat a meglévő adatok alapján rekonstruáljuk s az akkori állapotnak megfelelő szelvényeket is megszerkesztjük.

A bejárt területen ősi állapotban levő talajszelvény nincs. Az ember által kevésbé bolygatott területek a főútvonalaktól olyan távolra esnek, hogy azokat a rendelkezésemre álló rövid idő alatt fel nem kutathattam. Ennélfogva a montenegrói karsztos hegyháta ősi állapotáról csak analógia alapján alkothatunk magunknak képet. A Dinári Alpokban még vannak olyan területek, melyek meglehetősen megtartották ősi jellegüket, de ezen kívül a horvátországi és délmagyarországi mészkőhegyekben is találunk hasonló területeket, melyek még nincsenek elkarsztosodva, bár az elkarsztosodás kezdetének jelei félreismerhetlen módon mutatkoznak a talajon. A nagy magyar medencét keletről övező hegységeknek, továbbá a délkeleti Kárpátoknak és a Balkán hegységnek mészkőhegyeiben még leginkább találunk olyan helyeket, ahol az ősi állapot legkevésbé van megbolygatva s az ősi agyagtakaró még tetemes vastagságban borítja a mészkősziklák fensikjét és lejtőit.

Mindezekben a felsorolt helyeken volt alkalmam az agyagtakaróban kialakult talajszelvényt tanulmányozni s az agyagtakaró alatt fekvő mészkő üregeiben és hézagaiban lerakódott földféséseket megvizsgálni.

A vizsgálatok eredményeit ezúttal nem tárgyalhatom egész terjedelmükben, csak annyit közlök belőlük, amennyi az elmondandók megértéséhez okvetlenül szükséges. Az eredményeket a következő pontokban lehetne összefoglalni:

1. A hegyek ősi állapotban mindenütt vastag agyagtakaróval vannak befedve.

2. A mészkőhegyekben a lejtőket bükkerdő borítja s a bükkerdő felett néhol fenyőerdő következik, de legtöbbször felhúzódik a bükkös egészen a tetőre.

3. A bükk régióban mindenütt egyenlő a talajszelvény szerkezete.

4. A bükkös talajszelvénye alatt a mészkő üregeit és hézagait mindenütt veres zsiros agyag tölti ki, amely a hely klimája szerint vagy nyirok, vagy terra rossa.

A nagy területen végzett vizsgálatok eredményeiből az a fontos tény tűnik ki, hogy *az elkarsztosodott hegység körül lévő, ma még erdővel borított hegyláncokat mindenütt agyagtakaró fedi; hogy az agyagtakaró annál vastagabb, minél bolygatatlanabb a hegyeket borító erdő, minél félreesőbb helyen van, hogy onnan a fát nem lehetett a tengerhez, vagy a legrégebb településekhez leszállítani.*

A felsorolt tényekből önként következik, hogy *a ma elkarsztosodott hegységei ősi állapotában szintén vastag agyagtakaró fedte, hogy ez az agyagtakaró az erdőirtás és az okatlan legeltetési mód folytán mosatott le a hegyekről.* Az elkarsztosodás még ma is folyamatban van és pedig nem csak a tengerparthoz közel eső hegységekben, hanem a tőle távolabb eső vidékekben is. Az elkarsztosodás folyamatban van Horvátország és Magyarország hegyvidékein fekvő összes községi birtokokon, különösen a községi hegyi legelőkön, de meg a községi hegyi szántókon is. Még nagyobb pusztításokat tesz a víz, még gyorsabb iramban haladnak a mészkőhegyek az elkarsztosodás felé Keletserbiában, az ott folyamatban lévő erdőpusztítás és korlátlan legeltetés eredményeként.

Magyarország, Szerbia, Bosznia és Hercegovina, Horvátország és Montenegró hegységeiben folytatott tanulmányaim alapján az a meggyőződésem, hogy *a mai karszt ősi állapotában szintén agyagtakaróval volt beborítva, melyen bújta tenyészetű erdő virult.* Éppen ezeknek az erdőknek óriási fái esábitották már az ókorban ide a hajóépítéshez alkalmas műfát keresőket. Az erdő letarolását követő legeltetés ezen az Európának legesősebb vidékén megkönnyítette az elkarsztosodást, úgy, hogy a mai állapot hamar bekövetkezett.

Az erdőirtás megfosztotta a kőzetet védő takarójától; a folytonos legeltetés pedig megakadályozta az erdő felújulását. Különösen a kecskék és juhok azok, amelyek a beerdősülést teljesen megtudják akadályozni, s éppen az itteni hegyvidéken, főként kecske és juh jár a legelőre.

A kopáron maradt, vagy csak vékony növényi takaróval fedett lejtőket az e vidéken uralkodó rendkívüli bő őszi esők erős mechanikai hatása hamar kikezdte s a földet a gyenge növények alól a tetőkről, valamint a lejtőkről lemosta a dolinákba és a poljék fenekére. A hegygerincek között lévő mélyedésekben azon mértékben szaporodott a lemosott föld tömege, amint a hegyekben lévő agyagtakaró vékonyodott és terjedelmében fogyott. Nagyobb terjedelmű poljék fenekén igen vastag agyagréteg

gyült össze, így pl. Cetinje egy nagy polje közepén épült s a város mellett 8—10 m vastag agyagréteget tártak fel egy kútásás alkalmával.

De természetesen az összes lemosott agyag nem maradhatott meg a mélyedés alján, mert az elfolyó víz a földalatti barlangokon és üregeken keresztül igen sok iszapot elvitt magával a tengerbe. Ismeretes, hogy a karszti források egy része az esős idő bekövetkezésekor megzavarosodik. Továbbá a barlangok fenekén a hegységek belsejében mindenütt találni vörös agyagot, mely szintén a barlangon keresztül folyó vízből rakódott le.

### A Crna Gora talajformációja.

A Crna Gorában a tájnak uralkodó formációja a karszt. A karsztos hegységben kisebb-nagyobb zöldelő oázisok alakjában vannak szabálytalanul elszórva az agyagos talajú dolinák és poljék.

A Crna Gora területén a Lovčen hegymasszivum talajtípusait volt alkalmam tanulmányozni, mely hegység típusos példajaként szolgálhat az elkarsztosodó mészkőhegység lejtőin előforduló talajféleségek sorozatának.

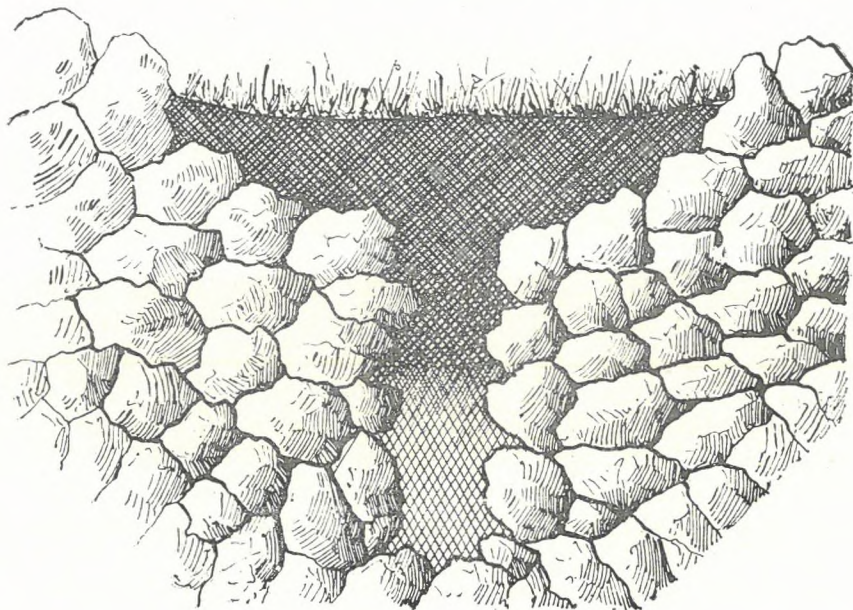
A Lovčen hegymasszivum lejtőin többféle talajtípus alakult ki. A nyugati lejtő, melyen a fő közlekedési út vezet, legjobban le van pusztítva, itt csak kő látszik az egész térségen, ami vegetáció van, az a kövek közül fakad, mert talaj csak a kövek közötti üregekben maradt meg s ebben nőnek a fűvek és a virágok. A kövek között tenyésző gyeper alatti fekete talaj van, felszínén barnaszínű korpás humuszréteg — avar — fedi a fekete talajt. Ez a korpaszerű réteg nem vastag, 1—2 cm-nyi csak, alatta humuszos sötét barna színárnyalatú agyag következik, mely nedvesen egészen feketének látszik. A humusz nem megy le ugyan mélyre benne, lefelé vörösödik a talaj s már 60 cm mélységben egészen vörös terra rossa van. A 60 cm mélységet nem a *kövek felett*, hanem a *kövek között* mértem. A kövek közötti üregekben találni csak az egykori agyagtakarónak maradványait s itt tanulmányozhatjuk azt a szelvényt, mely egykoron a mészkő felett volt. A mészkő üregei az egész lejtőn mind ki vannak töltve agyaggal, mely a felszínén mindenütt fekete, humuszos, a *B* szintben azonban barna s a *C* szintben valóságos terra rossa.

A lejtő egyes részein kisebb terraszok vannak s ezeken az itt lakók kis kerteket alakítottak. A kerteknek kijelölt helyet körülrakják alacsony kőfállal, s a bekerített helyre földet hordanak a hegytetőről. Kikeresnek egy helyet, ahol a kövek között nagyobb üreg alakult, az üregből azután kiássák, jobban mondva kikaparják az agyagot s behordják a kertbe. Minthogy minden üregben lévő talaj felső rétege humuszos; a humuszos réteg alatt nagy tömeg terra rossa van, nagyon természetes, hogy a kert-

nek a földje ilyenformán égő pirosbarna színű terra rossa, mert a csekély humuszos rész fekete színe egészen eltűnik a vörös tömegben.

Ilyen módon készülnek az ismert kis kertek és szántók a dolinák fenekén és lépcsőzött lejtőin. Mindannyinak a földjét az oldalban lévő üregekből kaparták ki, s azért vörös kezdetben itt a talaj. Különösen az újonnan készült kertek földje rikitó színű, azonban egy két évi munka után elveszti piros színét, megbarnul s végül szürkés színárnyalatot ölt.

Ez a színváltozás bizonyítja legjobban, hogy a terra rossa *sohasem alakulhatott felszinen*, hanem az *altalajban*, mert, ha a felszínre kerül,



3. kép. Mész-kőüreg talajszelvénye a Lovčenen.

elváltozik, színe barnára fakul s humusztartalma növekedésével sötétebb színárnyalatot nyer. Régi idő óta művelés alatt álló poljék földje barna erdei talajjá alakult át, melyhez hasonló talajt hazánkban Baranya megyében találni, szárazabb fekvésű lösz-dombok fennsíkján és lejtőin.

A Lovčen masszívum egyes alacsonyabb hegyhátaít még erdő borítja, a völgyekben tölgy, a magasabb részekben bükk az erdő fája. Az erdő alatt sok helyütt még megvan a karszt takaró, így pl. a Štirovnik keleti lejtőjén még áll a bükk erdő, ebben sok igen vastag törzsű százados fa van. Az erdő alatt még meg van az egykori agyagtakaró egy része; de itt is nagyon megvékonyodott, úgy, hogy a kövek mindenütt

kiállanak belőle. Ahol még megmaradt annyi, hogy ásóval a szelvény megállapítható benne, ott mindenütt típusos bükkerdő-szelvényt kapunk.

A Lovčen két szélső hegygerince között a völgyben a hegyről lemosott agyag egyes helyeken felhalmozódott. A völgyfenéken a fák ki voltak irtva, csak egy-két bokor maradt meg a régi erdőből. A fakó erdei talajú tisztást *Agrostis vulgaris* gyep borítja, mint akármelyik bükkirtást hazánkban.

A vegetáció képe itt az erdőben és a tisztásokon feltűnően hasonlít a hazai bükkösök képéhez, aminőt mészkösziklákon, pl. Veszprém- vagy Baranya-megyékben láthatunk, de szem előtt kell tartanunk azt a tényt, hogy a két azonos régió tengerszini magasságában nagy eltolódás van. A hazai bükkösök 200—500 m magas régióban vannak, míg a Lovčen lejtőit borító bükkös 900—1400 m magasságban volt. Hasonló jelenségeket tapasztaltam az ország keleti részében is.

E tapasztalatok alapján, úgy látszik, mintha a növényességi régiók négy szélességi fok távolsággal délfelé 300—400 m-nyi magasságba helyezkednének el.

A bükk régió típusába azonban nem illik bele a Veliki Štirovnik nyugati lejtőjén talált *Nardus stricta*, mely nemcsak mésztelen, de teljesen kilugzott talajt kíván, csak abban tenyészik jól: tápanyag pótlás, azaz trágyázás kiöli a *Nardus stricta* töveket.<sup>1)</sup> Az a kérdés várt ebben az esetben megoldásra, hogy milyen hatások és befolyások lugozzák ki helyenként a talajt annyira, hogy még a *Nardus stricta* is meg tud élni? Ilyen foltokon rajta kívül más nem is igen tenyészik.

A talajkilugzást elsősorban az esővíz végzi, amely a közben, hogy a talajon átszivárog, kilugozza belőle a bázisokat. Ha most tekintetbe vesszük, hogy a Lovčen nyugati lejtőire a csapadék-vizekkel sok só is kerül, nevezetesen sok konyhasó, akkor a bázisok kilugzása már könnyen érthetővé válik. Ha ugyanis egy talajt konyhasó vagy egyéb nátriumsó oldatával kezeljük, akkor a nátrium tömeghatás folytán kiszorít minden abszorbeált bázist a talaj kolloid vegyületeiből s maga lép a helyükbe. GANS E. dr. a permutittról írt értekezéseiben ezt részletesen megmagyarázza és kísérletekkel beigazolja.<sup>2)</sup>

A tengerre ereszkedő hegylejtőkre igen sok tengeri só kerül, a más égtáj felé forduló lejtőkre kevesebb, de még mindig elegendő arra a célra.

1) Dr. F. G. STEBLER u. Prof. Dr. C. SCHROETER: Beiträge zur Kenntnis d. Matten und Weiden d. Schweiz. Das Borstgras (*Nardus stricta*) ein schlimmer Feind unserer Alpwirtschaft. Landw. Jbuch d. Schweiz. 1888. Bd. 2.

2) GANS R.: Zeolithe und ähnliche Verbindungen, ihre Konstitution für Technik und Landwirtschaft. Jbuch d. k. preusz. geol. L.-Anstalt, 1905.

hogy a talaj kilúgzását annyira fokozza, hogy még a mészköveket fedő agyagban is lehetővé válik a *Nardus stricta* tenyészte.

A tengeri sót a szelek viszik fel a hegyekre. A szelek ily irányú munkájáról HASSERT és HANN is megemlékeznek; HASSERT a bóráról a következőket mondja: „... er wühl auch das Meer bis ins Innerste auf, trägt die zerstäubten Wellenkämme als feinen Regen in die Küste. Dort überzieht er die Vegetation mit einer Salzkruste, die besonders zur Blütezeit die schlimmsten Folgen haben kann, und während die westliche Abdachung der dalmatischen Inseln mit einem frischen, üppigen Pflanzenkleide bedeckt ist, wird die Vegetation der Ostseite jedes dritte oder vierte Jahr durch Einsalzung vernichtet.“

HANN (Klimatologie I., 310.) szerint: „Die Borastösse zerstäuben die von ihr erzeugten Wellenkämme so dass über dem Meere sich ein eigenthümlicher Nebel, *Fumareca* bildet, eine *Wasserstaubwolke*.“

A szél fordulásával ez a tengervízből alakult köd a szárazföld fölé kerül s ott lecsapódik. De nem csak a bóra, hanem a siroccó is elporlasztja a hullámtarajok tajtékját s ez is szaporítja az esőt, a hó és a harmat sótartalmát. Ennek a folyamatnak eredményeként találjuk a *Lasiagrostis calamagrostis* fő növényi típus mellett a *Nardus stricta* töveket a mészkőszikla mélyedéseiben lévő gypfoltokban. Azt természetesen nem kell külön kiemelni, hogy egy és ugyanazon foltban a két növény együtt nem élhet meg s nem is fordul elő. Hasonló hatások alapján telepszik meg a magas hegység egyes Kár-jaiban a *Sphagnum moha* is.

A Crna Gora karszterületen a csapadékvizek magas sótartalma a talajban és a növényzetben is olyan hatásokat fejt ki, melyek eddig még magyarázatra várnak, azonban a jelenségek teljes megfejtését csak részletes vizsgálatok alapján remélhetjük. Most meg kell elégednünk annak a ténynek a megállapításával, hogy a hegygerinceknek és a lejtőknek égtáj szerinti elhelyezkedéséből kifolyólag a növényzet összetétele változik. Egy pontos botanikai felvétel többet tehet a kérdés megfejtése tekintetében, mint a legtüzesebb talajfelvétel.

Ezek voltak az indító okok akkor, amidőn elhatároztam, hogy a bejárt terület flóráját a lehetőség szerint följegyzem és begyűjtöm.

A *Njegusi Polje*. A Lovčen-masszivumban a tenger színe fölött mintegy 900 m magasságban egy régebbi beszakadás helyén nagy medence alakult ki. A medence fenekét kitöltötte a hegylejtőkről lemosott agyag s így ma nagyobb terjedelmű völgy keletkezett, melynek sík talpa kb. 1 km szélességben és 1½ km hosszúságban tiszta agyaggal van kitöltve. A polje talaja közepén nem köves, csak a szélén fut rá újabban az erdőpusztítás következtében megindult óriási köfolyás.

A talaj típusa barna erdei talaj, helyenként sötét színű a benne

lévő nagyobb humusztartalomtól; termékenysége igen nagy, mert bár a talajművelés rendkívül kezdetleges rajta, mégis meglepő terméseket ad.

A poljére ereszkedő lejtőkön még részben van bükkerdő. Az erdőben és tisztásain a következő növényeket gyűjtöttem.

A fák alatt:

*Phegopteris Robertia*, *Asplenium Trichomanes*, *Calamintha grandiflora*.

Irtáson:

*Leontodon hispidus*, *Bupleurum Karglii*, *Daucus Carota*, *Nepeta violacea*, *Campanula rapunculooides*, *Campanula vellebitica*, *Ranunculus polyanthemos*, *Ranunculus Sartorianus*, *Sedum cehroleucum*, *Trifolium pratense* var., *pilosum*, *Trifolium Pignantii*, *Trifolium dalmaticum*, *Medicago prostrata*, *Centaurea densta*, *Bromus*



4. kép. A Njegusi Polje látképe, a Jezerski Planina lejtőjén levő bükkerdőből felvéve. (Szerző felv.)

*erectus*, *Festuca pratensis*, *Festuca ad* var. *subloliaceum* verg., *Brachypodium rupestre*, *Poa sylvicola*, *Poa pratensis* var. *angustifolia*.

Kövek között nyugati oldalon:

*Hieracium Orieni*, *Epipactis latifolia*, *Inula oculus Christi*, *Myosotis cognata*, *Rumex scutatus*, *Demonicum cordatum*, *Cirsium arvense* var. *incanum*, *Leontodon hispidus*, *Epilobium montanum*, *Pfarmica abrotanoides*, *Phleum pratense* var. *nodosum*, *Linaria peleponnesiaca*, *Brunella alba*, *Valeriana angustifolia*, *Lathyrus pratensis*.

Magas völgy fenekén. Tisztáson *Agrostis vulgaris* gyep, bokros növésű bükk és egyéb cserjék között a kősziklák közeiben:

*Paronychia Kapela*, *Thymus acicularis*, *Medicago lupulina*, *Theucrium*

montanum, *Doryenium germanicum*, *Trifolium repens*, *Trifolium dalmaticum*, *Medicago falcata*, *Trifolium pratense* var. *pilosum*, *Campanula rotundifolia* var., *Poa brevifolia*, *Festuca* (spec.), *Festuca dalmatica*.

A hegytetőn 1700 m:

*Amphoricarpus Neumayerii*, *Alsine verna*, *Leucanthemum chloroticum*, *Senecio rupestris*, *Drypis spinosa*, *Campanula bononiensis*, *Lotus corniculatus* var. *villosus*, *Cerastium grandiflorum*, *Gnaphalium Pichleri*, *Stipa eriocalis*, *Silene Reichenbachii*, *Achillea virescens*, *Bromus erectus pubiflorus*, *Festuca pratensis*, *Festuca dalmatica*, *Sesleria cylindrica*.

Keleti nedves oldalon:

*Asperula bugiflora*, *Thalictrum flexuosum*, *Rumex scutatus*, *Saxifraga Malyi*,



5. kép. A cetinjei medence nyugati lejtője. Előtérben a katonai szerpentin-út, mesterségesen készített szántóföldek a dolinákban. Háttérben a cetinjei polje kezdete látszik. (Szerző felv.)

*Bupleurum Karglii*, *Linaria peleponnesica*, *Helioperma Tommasinii*, *Medicago lupulina*, *Hypericum veronense*, *Saxifraga Friderici Augusti*.

Njegusi poljét övező kötőrmeléken és karsztos sziklákon:

*Juniperus oxycedrus*, *Euphorbia spinosa*, *Centaureum minus*, *Bromus sterilis*, *Salvia officinalis*, *Echinops Ritro* b. *elegans*, *Cichorium Intybus* az út mellett. *Plantago*, *Salvia glutinosa*; az út mellett *Verbascum Bornmülleri*, *Cirsium balcanicum*.

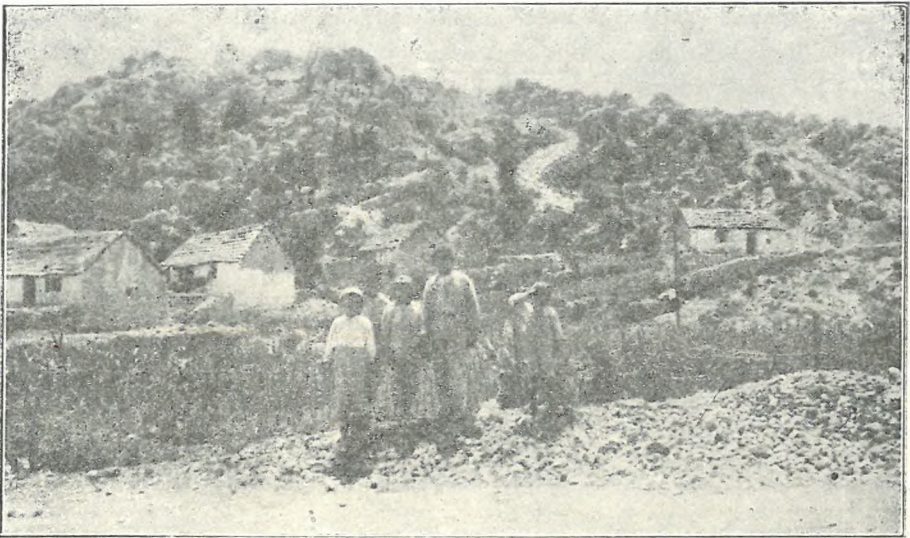
A njegusi katonai állomáshoz igen sok szénát hoztak be a lakosok. A beszállított szénából gyűjteményt készítettem, melyet DEGEN ÁRPÁD dr.

úr szíves volt megelemezni. A szénában előforduló elemeket az elemzés alapján az alábbi jegyzékben foglaltam össze.

A njegusi széna összetétele:

Főalkotórész: *Lasiagrostis Calamagrostis*. Egyéb gramineák: *Agrostis vulgaris*, *Agropyron intermedium*, *Agropyron intermedium* var. *cristatum*, *Anthoxanthum odoratum*, *Bromus hordeaceus*, *Dactylis glomerata*, *Bromus erectus* (valósz. ez a *typus*-jelző), *Sesleria cylindrica*, *Phleum pratense*, *Cynosurus echinatus*. Leguminozák: *Doryenium germanicum*, *Trifolium patulum*, *Vicia* sp. Leveles növények: *Acanthus longifolius*, *Echium vulgare*, *Allium flavum*, *Seseli globiferum*.

A *Cetinjei Polje* még nagyobb terjedelmű, mint a njegusi. 300 m-rel



6. kép. Tipikus karszt látképe Cetinje szélén. A kövön látható bokrok *Juniperus Oxycedrus*, *Salvia officinalis* stb. (Szerző felv.)

alacsonyabban fekszik, mint az előbbi, ennél fogva melegebb és szárazabb a klímája. A karsztos sziklákon a hézagokat kitöltő agyagból:

*Juniperus Oxycedrus*, *Viburnum Lantana* var. *discolor*, *Salvia officinalis*, *Micromeria parviflora*, *Senecio rupestris*, *Asperula scutellaris*, *Saturea montana*, rajta: *Cuscuta epithimum*; *Allium pulchellum*, *Euphorbia epitymoides*, *Euphorbia spinosa*, *Lasiagrostis Calamagrostis*, *Teucrium Polium* var. *Achaemensis*.

A sziklák közötti kisebb dolinákban igen sok *Fraxinus Ornus* fiatal példányait láttam, Njegus határában *Fraxinust* nem láttam.

A *Cetinjei Polje* talaja sokkal vörösebb színű, kevesebb benne a humus, mint a njegusiban, amely körülmény szintén az elsőnek melegebb klímája mellett bizonyít.

## A Brda hegyvidék talajformációja.

A Brda hegyvidékéből csak a *Tara* völgyét szegélyező palahegység lejtőit, valamint a *Sinjavina planina* havasnak egy részét jártam be.

A *Tara* völgyét *Kolašin* határában palából felépített hegyek szegélyzik. Az enyhe hajlású lejtők talaja kötörmelékes agyag, azaz keveredik rajta a magasabb régiókból lemosott agyag a palás kőzet porladékával.

A völgy fenekét és a lejtőket kaszálóknak használják, a szántók és kertek csak kis területet foglalnak el rajta. A kaszálók talajában a kevert lomberdő típusának szelvényét figyelhettem meg, mely teljesen azonos típus a magyarországi hasonló klímájú erdőirtások talajszelvényével. Még abban is hasonlók ezek a kaszálók, hogy a lakosok a mogyoróbokrokat meghagyják rajta, csak a többit irtják ki, így azután a *Tara* völgyének e helyt növénytanilag szempontból teljesen olyan képe van, mint az *Olt* völgyének a középső Csík-medencében. Ott is ilyen mogyoróbokrokkal tarkáztak a kaszálók. A csikmegyei mogyorós kaszálók a 46. szélességi fok alatt 550—650 m magasságban vannak, míg a *Tara* völgyében lévő mogyorós kaszálók 950—1050 m magasságban. Ehelyt másodizben figyelhettem meg a növényi régióknak eltolódását. Az a növényi régió (itt a mogyorós kaszáló), amely a 46. szélességi fok alatt hazánkban 550—800 m magasságban van, innen három szélességi foknyi távolságra délre, azaz a 43. szél. fok alatt 900—1100 m magasságban van kifejlődve.

A mogyorós kaszálónak a növényzetéből a következőket gyűjtöttem:

a) *Lathyrus latifolius* var. *membranaceus*, *Betonica officinalis*, *Leontodon hastilis*, *Potentilla Tormentilla*, *Leucanthemum vulgare*, *Galeopsis Ladanum*, *Thymus subcitratus*, *Scleranthus uncinatus*, *Ononis antiquorum*, *Ononis hircina* és *Ononis spinosa* hybr., *Galeopsis spec.* *Centaurea bracteosa*, *Scabiosa leucophylla*, *Crepis conysaefolia*; b) *montenegrinica*, *Poa pratensis*, *Agrostis vulgaris*, *Antoxanthum odoratum*, *Cynosurus cristatus*, *Festuca fallax*, *Briza media*, *Holcus mollis*, *Phleum pratense* var. *nodosum*, *Campanula patula*, *Galium verum*, *Cytisus Tomasinii*, *Genista sagittalis*, *Hieracium Pilosella*, ssp. *leucocephalum*, *Melampyrum bosniacum*.

## Sinjavina Planina havas.

Kolašintól északra esik a *Sinjavina Planina* elkarsztosodott mészkő fennsíkja, melyen triász-mészkő a werfeni és karbon palákra települt rá. A fennsíkron 1200-tól 2000 m-ig ingadozik a térszín, enyhe lejtőjű gerincek váltakoznak meredek falú sziklatömbökkel rajta.

Az egész fennsík kőzete triász kori mészkő, az összegyűrt karbon és

werfeni palákat fedí és sok helyütt maga is részt vesz az alap gyűrődésében. Azonban a domborzat kialakulását inkább a dolina képződés indította meg. A csapadékvizek ugyanis a mészkő üregein áthatolva a pala felett mozogtak s nagy üregeket mostak ki a mészkőből. Ezek az üregek egymás után beszakadtak s ily módon a felszínen vagy kerek tölcésalakú különálló mélyedések, vagy pedig hosszú, völgyszerű árkos süllyedések keletkeztek, melyeknek fenekén egy vagy több víznyelő ravaszlyuk maradt. A hólé és a téli nedvesség ezeken a lyukakon keresztül folyik le.

A Sinjavina planinán sok forrás van, a források mindig a mészkő és a pala érintkezési vonalában fakadnak.

A kolašini mogyorós típus kitölti a Plašnica egész völgyének fenekét s az oldalakon a palatörmeléken felhúzódik a meghagyott erdőterület széléig. A pala talaját a legeltetés régen lepusztította, ma már csak a régi kötörmelékes C szint, a sárga színű kötörmelékes homokos talaj fedí a kőzetet. Csak a kisebb platókon maradt meg még a régi bükkerdőnek fakó erdei talaja, melyet ma cserjés takar, míg a tisztásokat páfrány (*Aspidium Robertianum* LUERSEN) borítja be.

A Borova glavai út mentén a werfeni palákat fedő mészkő törmelése vastagon beborítja a lejtőket, a vegetáció teljesen le van rágva, a nagy szárazságban e délkeleti napos oldalon nincs új hajtás. Ahol mégis megmaradt, a bozótoktól védve, ott a mogyorós vegetációja húzódik fel a bükkös régióig.

De a füvekből csak nagyon kevés maradt meg, a virágos növények közül több, ezek között feltűnik a:

*Lilium Martagon* (óriási, 1 m magas a virágos szára), *Digitalis ambigua*, *Campanula rotundifolia*, *Campanula patula*, *Campanula glomerata*, *Linaria peleonnesica*.

A bükkös erdő tisztásain még a mészkövön is agyagos talaj van, csak a kötörmelékes területeken van Rendzina a kövek között.

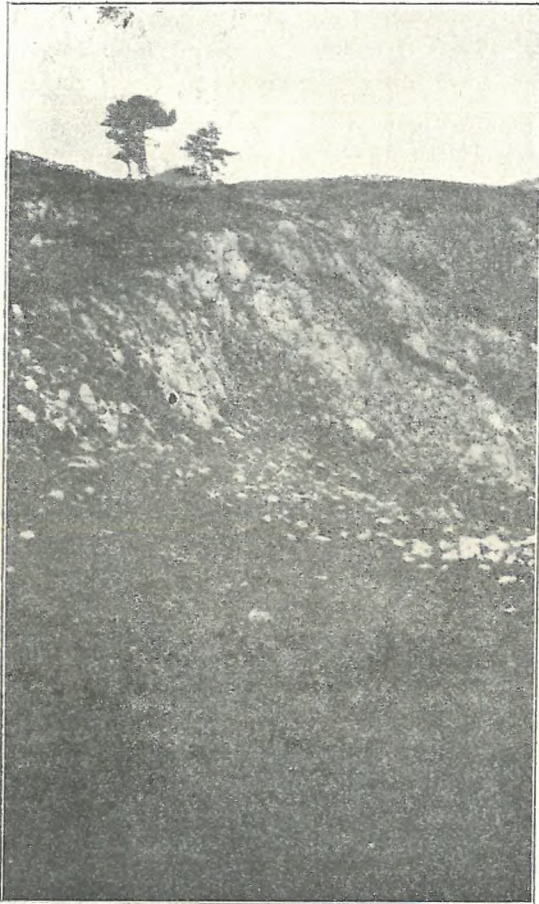
A bükkös tisztásokon *Agrostis vulgaris* formáció van. Az erdő szélén a következő növényeket gyűjtöttem:

*Centaurium minus*, *Linaria peleonnesica*, *Potentilla montenegrinica*, *Phyteuma spicatum*.

Az erdő fölött lévő letarolt legelőkön helyenként köves a talaj, de vannak mélyedések, melyekből még az egykori talajtakaró nem mosatott le egészen, ott a sok esőtől annyira kilugozódik a talaj, hogy növényfiziológiai tekintetben savanyúvá lesz. Ilyen helyen találtam a fekete, savanyúr humuszos talajon számos *Dechampsia caespitosa* var. *varia* töveket, éppen ilyen helyzetben volt egy *Dechampsia caespitosa* mező egy horpadásban 1200 m magasságban, itt is agyagtakaró födi a mészkövet s helyenként, ahol nedvesebb a talaj, a talaj kilugozódik, a felszínen

savanyú humusz alakul s a *Dechampsia caespitosa* ilyen helyzetben minden más fűvet elnyom és uralkodóvá válik.

Az alpok völgyeiben és az alpesi patakok mentén az árterületeken szintén hasonló talaj alakul s a *Dechampsia caespitosa* egész nagy mező-



7. kép. Sinjavina planina havasi legelő részlete. A sziklán *Pinus peuce*, a dolinában kilugzott talaj *Dechampsia caespitosa* tövekkel (1700 m.). Szerző felv.

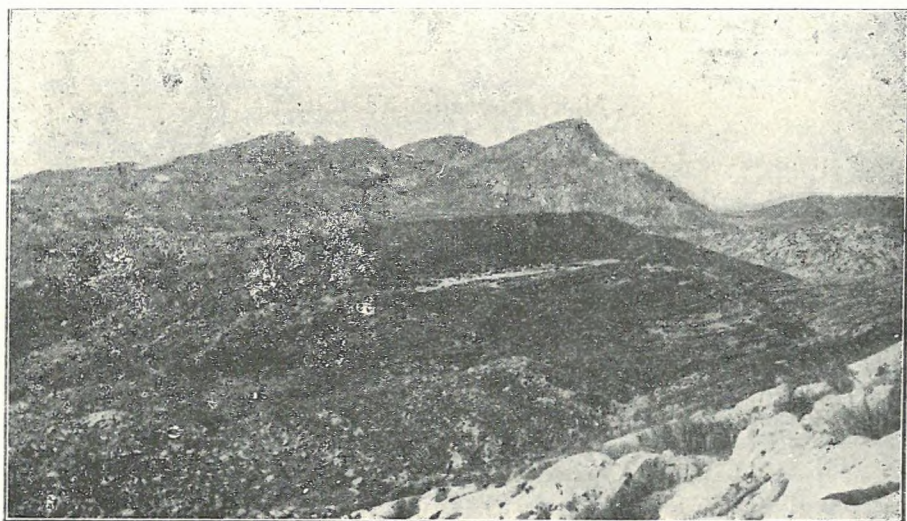
ket borít be, tövei között alig marad más növény. Csíkmegyében 600—800 m magasságban andezit tufán szintén alakulnak *Dechamp. caespitosa* mezők, a székelyek imolafünek nevezik s a mezőt imolás mezőnek.

A közölt tapasztalat is bizonyítja, hogy a talajokat a helyi klíma annyira egyöntetűvé alakíthatja, hogy a legkülönbözőbb kőzetten is:

hasonló növényfiziológiai jellegű talaj alakul ki, melyen egy és ugyanaz a növényfajta válik uralkodóvá akkor, ha az ember a természet munkáját nem zavarja.

A Borova glava havason a talaj vastagsága és a lejtő minősége szerint kétféle legelőtípus alakul ki. A köves helyeken a *Bromus erectus*-típus, a svájci „*Burstgras-Typus*“ az uralkodó, a lankásabb lejtőkön pedig a *Poa pratensis* válik uralkodó növénné. A típusokat nem gyűjtöttem be külön, annyi időm nem volt a havasi utamon, így együttesen sorolom fel a legelő növényeit:

*Bromus erectus*, *Koeleria australis*, *Agrostis vulgaris*, *Poa violacea*, *Poa pratensis*, *Festuca fallax*, *Anthoxanthum odoratum*, *Poa alpina*, *Phleum alpinum* (?).



8. kép. Sinjavina planina havasi legelőn egy moréna maradványának képe. Hátterben látszik a gleccser völgy. Az előtérben a sziklák között *Bromus erectus* tövek. A moréna lejtőit *Poa pratensis* típus fedi. (Szerző felv.)

*Nardus stricta*, *Dianthus deltoides*, *Scorzonera rosea*, *Myosotis suaveolens*, *Cap-sella bursa pastoris*, *Hieracium pilosella* subsp. *leucocephalum*, *Potentilla aurea*, *Ornithogalum Kochii*, *Achillea stricta*, *Trifolium repens*, *Armeria canescens*, *Saxifraga Blavii*, *Ranunculus carinthiacus*, *Gentiana tergestina*, *Verbascum nigricans*, *Viola tricolor* var. *banatica*, *Viola Nikolai*, *Stachys dinarica*, *Rumex triangularis*, *Veronica orsiniana*, *Veratrum*.

*Trifolium pratense* var. *pilosum*, *Barbarea bracteosa*, *Senecio rupestris*, *Scabiosa stricta*, *Calamintha patavina*.

A tanyák körül humuszosabb a talaj s a sok csapadék hatása alatt kilugozódik s a *Rumex alpinus* szaporodik el igen nagy mennyiségben.

A *Rumex*-foltok között a hátakon *Senecio rupestris* borítja be a tetőt és sűrű tövei tömötten állanak s a szemlélőben egy vetés képét keltik. Ezen kívül a *Pinus Peuce* erdő szélén:

*Veronica balcanica*, *Calamintha alpina*, *Geranium pyrenaicum*, *Alchemilla vulgaris*, *Alchemilla alpestris*, *Potentilla aurea*, *Euphorbia Myrsinites*, *Trifolium repens*, *Trifolium pratense*, *Koeleria australis*.

A Borova glava havas egykor erdővel volt borítva, 1500 m magasságig bükkerdő borította, ezen felül pedig fenyőfa (*Pinus Peuce*) lehetett az erdő fája, ma is vannak még az egykori ősi fenyvesnek maradványai, melyek nagyrészt sok száz éves törzsekből állanak.

A növényeken, mint említém, nem látszott meg a három havi szárazság, mert minden reggel óriási harmat áztatta a növényzetet s ebből élt meg a száraz időszak alatt.

### Növénygeografiai adatok.

A havasi legelő típusa Montenegróban. A svájci legelőosztályozás<sup>1)</sup> szerint az Alpokban, a mészkőhavasokban a *Burzwiese* (*Bromus erectus*) típusa az uralkodó. A montenegrói mészkőhavasokban szintén a *Bromus erectus*-típus az uralkodó, azonban a típus összetétele nagyon különbözik az alpesi *Burzwiese* összetételétől. Njeguson gyűjtött széna elemzése (*Burzwiese*) *Bromus erectus* típusra mutat, azonban igen sok mediterrán elem keveredik bele, nevezetesen:

*Trifolium patulum*, *Doronicum germanicum*, *Acanthus longifolius*, *Seseli globiferum*, *Sesleria cylindrica*, *Cynosurus echinatus*.

Az 1917. nagyon száraz évben kénytelenek voltak a lakosok nemcsak a gyepet lekaszálni, hanem a kövekről is lesarlózni a növényeket, erre vall a *Seseli globiferum* a szénában, mely növény inkább száraz, köves helyen tenyészik. A svájciak az ilyen helyen gyűjtött szénát *Heuplatten Heu*-nak nevezik.

A növényzet megfigyeléséből egyéb érdekes oekológiai adatok származtak.

Nevezetes a *Lasiagrostis calamagrostis* és a *Nardus stricta* tenyészete közel egymás mellett, mert a *Lasiagrostis cal.* meszes talajt igényel, míg a *Nardus st.* egészen mésztelent. De dacára termőhelyeik közelségének, a talajok összetétele mégis megfelel a növények kívánalmának.

A *Lasiagrostis calam.* olyan kövek közötti mélyedésekben tenyészik.

<sup>1)</sup> Dr. F. G. STEBLER und Prof. Dr. C. SCHROETER: Beiträge zur Kenntnis der Matten und Weiden der Schweiz. X. Versuch einer Übersicht über Wiesentypen der Schweiz. Landw. Jbuch. d. Schweiz. 1892. Bd. VI.

szik, amelyekbe felülről finom mészkőpor kerül minden eső alkalmával; így a csapadékvizek által okozott kilugzást a lejtőn végig folyó esővíz minden alkalommal pótolja. Ezzel szemben a *Nardus stricta* olyan kövek közötti mélydményben él, melybe felülről nem folyhatott bele a víz s ennél fogva a csapadék által okozott kilugzást csak a hulló por pótolja. Minthogy pedig ezeken a helyeken a csapadék, különösen a mindennapi harmat s a tengervíz porában levő só sokkal erősebb kilugzó hatást gyakorolnak, mint amekkorát a hulló porból kioldott bázisok ellensúlyozni tudnának, ennél fogva a talaj lassanként kilugozódik. A felszínén korpaszerű humuszréteg alakul, mely összetételére nézve a tőzeghez hasonlít s alatta kilugzott a talajréteg is. Sajnos, nem volt módomban ezeket a termőhelyeket részletesen megvizsgálni, de ennyit külső vizsgálattal is megállapíthattam. A két növény termőhelyén a talaj összetétele megfelel az azokról eddig közölt leírásoknak.

Mindenesetre érdekes, hogy a két növény, é. p. a mediterrán flórába tartozó *Lasiagrostis calamag.* és a baltikus flóra egyik jellegzetes eleme a *Nardus stricta*, mely a *callunetum*-nak és az *ericetum*-nak sohasem hiányzó tagja, itt a mészkőnek karsztos lejtőin egymás mellett tenyészik. De természetesen a tengerparti lejtőn 1000 m magasság körüli régióban marad, lejjebb nem láttam; a Sinjavina planinán szintén 1200 m magasságon felüli régiókból gyűjtöttem.

*Läger flóra.* A hegyi legelőkön a tanyák körül igen sok trágya kerül ki a gyepre. A havasi régiókban uralkodó nagy klimatikus nedvesség a talajt borító szerves anyagokból csakhamar kilugozza a bázisokat s ennek kivonása után savas hatású anyagok mosódnak ki a növényi sejtekből. E savas anyagok vizes oldata a talaj felső rétegét, midőn rajta átszüremkednek, erősen kilugozzák, kiviszik belőle a bázisokat s a talaj növényfiziológiai tekintetben elsavanyodik. A termőtalaj reakciója ugyan alkálikus marad, de ezt az alkálicitást majdnem kizárólag az ammoniák okozza. Ebben az így átalakult talajban egészen sajátos flóra fejlődik. Egyes új növényfajok telepednek meg, melyek azáltal, hogy az állat nem eszi őket, nagyon elszaporodnak. Ilyenek a *Rumex*, *Urtica*, *Senecio*, *Aconitum* stb. fajok.

A Sinjavina Planina havasi legelőkön szintén alakult a tanyák körül Läger-flóra, de ez nagyon különbözik az alpesi legelőkön hasonló helyeken tenyésző flórától. Első és legfeltünőbb különbség az *Aconitum* fajok teljes hiánya. A Velebit hegységben is hiányzik az *Aconitum* a „Läger-flóra“-ból.<sup>1)</sup> Továbbá a *Rumex alpinus* helyett a kisebb termetű

<sup>1)</sup> Dr. A. v. DEGEN: Alp und Weidewirtschaft im Velebitgebirge. Jahrb. über neuere Erfahrungen auf d. Gebiete d. Weidenwirtschaft und d. Futterbaues. 2. Jhgang Ergän. Bd. 1914.

*Rumex obtusifolius*; úgyszintén a nagytermetű *Senecio cordatus* és *subalpinus* helyett a *rupestris* tenyészik, mely azonban itt megnő 60—80 cm magasra. A „Läger-flóra“ összetételében mutatkozó eltérés nyilván abban leli magyarázatát, hogy itt a nyár feltűnően száraz és esőtlen, úgy hogy a vegetáció tisztán az éjjeli harmatból kénytelen vízszükségletét pótolni.

\*

A montenegroi legelők növényntani megfigyeléseiből a legelőik javítására vonatkozólag is kaphatunk értékes adatokat.

A hegyi kaszálók számbavehető része *Agrostis vulgaris*-ból áll. Ez a fű az édes füveknek egyik képviselője, bár levélhozama gyenge, mégis ha kaszálók javításáról volna szó, akkor az *Agrostis vulgaris* jönne első sorban figyelembe. Különösen az erdei tisztásokon és széleken. *Köleria splendens*, *Köleria australis*, már nem olyan értékes, mint az előbbeni, de szárazabb helyeken elszaporítása nagyon javítaná a kaszáló értékét.

Végül a kolašini mogyorós kaszálók javításáról, illetve átalakításáról kell megemlékezni. A mogyoróbokrok közötti talaj, különösen a völgyben, igen gazdag s pillangós virágú, valamint fűféle takarmánynövények termelésére alkalmas. Ha a területet egyszer felszántanak s utána zöldtrágya leszántása után az ismert fűkeveréket vetnék el, akkor itt is lehetne olyan csodás eredményeket elérni, mint hazánkban Verecke vidékén. A klíma fiziológiai nedvessége nagyon hasonló, a talaj elég mély, úgy hogy ha kellő műveléssel alakítanák át ezt a sovány kaszálót, akkor ebben is lehetne holdamként 90 mázsa szénát termelni, mint amennyit Alsó-Verecke határában Rác Pál, a tejgazdasági iskola vezetője, ennél szegényebb és kilugozottabb talajon megfelelő talajművelés és zöldtrágya alkalmazásával termelni tudott.

**Összefoglalás.** A montenegroi Karsztban végzett agrogeológiai tanulmányokból az elkarsztosodott hegység jövőjére nézve néhány fontos következtetést lehet vonni.

1. A még meglehetősen bolygatatlan állapotban lévő mészkőhegységek tanulmányozásából a Dinári alpokban és a Kárpátokban azt állapíthattam meg, hogy a karsztos hegység ősi állapotban agyagtakaróval volt beborítva.

2. A Balkán nyugati oldalán a csapadék évi eloszlása hasonló ahhoz, aminő Észak-Amerika nyugati partvidékén uralkodik. Észak-Amerika partvidéki hegységét a világ legbujább növekedésű erdője borítja. Az évi csapadék eloszlása tipikus erdőklímára vall. Ebből az következik, hogy a mai kopár Karszt ősi, bolygatatlan állapotban szintén buja tenyészetű erdővel volt borítva.

3. A karsztos hegyvidék és az északamerikai partvidék között még

egy szempontból lehet hasonlóságot kimutatni. Észak-Amerika nyugati partvidékére az uralkodó légáramok szintén sok port visznek, egyrészt a sivatagokról, másrészt pedig a Csendes Óceán szigetein lévő tűzhányókról. A Balkán nyugati partvidékére szintén sok por hull a légkörből, mely egyrészt Afrika száraz belsejéből ered, másrészt pedig az olaszországi tűzhányók kráteréből származik. Az évi csapadék erdőnevelő cioszlása a fák tenyészetét nagyon elősegíti, a hulló por pedig az erdőtalaj állandó tápanyagkészletét folyton felújítja.

4. Az elmondott adatokra támaszkodva a montenegroi karsztos hegység jövőjére vonatkozólag megállapíthatjuk, hogy a karsztos hegyhátak és lejtők beerdősítése olyan helyeken, ahol a kövek közötti mélyedésekben még van talaj, mindenütt sikerrel fog járni, ha az illető területet a legeltetéstől meg lehet óvni. Sőt nagyon sok olyan karsztos terület van, amely magára hagyva önmagától beerdősülne.

## 5. Nyugatszerbiai neogén ostrakodák.

Jelentés a m. kir. földtani intézet 1916/17. évi szerbiai expedícióján gyűjtött neogén ostrakodákon végzett vizsgálataimról.

Dr. ZALÁNYI BÉLÁ-tól.

Az 1918. év tavaszán a m. kir. földtani intézet igazgatósága részéről azon megtisztelő felszólítást kaptam, hogy az 1916—1917. évi szerbiai expedíciókon gyűjtött neogén kőzetanyagot vizsgáljam át és az azokban előforduló kagylósrákokat (*Ostracodae*) dolgozzam fel. Különösen buzdított e munkára az a körülmény, hogy Szerbia területéről tüzetesea leírt neogén kagylósrákok egyáltalában nem ismeretesek, sőt e tekintetben az egész Balkán félszigetre vonatkozó ismereteink nagyon hézagosak.

A vizsgálatra átadott különböző minőségű kőzetanyagok: dr. LÓCZY LAJOS tud. egyetemi tanár, igazgató úrnak *Kremna, Bjahi, Brdo* (Uroç) környéki; dr. SZONTAGH TAMÁS udvari tanácsos, aligazgató úrnak *Badnjevac, Bioška, Jaška, Kremna, Kraljevo, Divoštin, Kragujevac* és *Űrba* környéki; ifj. LÓCZY LAJOS dr. tud.-egyetemi tanársegéd úr *Obrenovac, Zvornik-Koviljača, Pejinovié, Bogovagja* és *Valjevo* környéki gyűjtéseiből származnak. E lelőhelyekről gondosan begyűjtött kőzetanyagoknak nagyrészt megiszapolása, majd a keményen összeállóknak káliluggal való kezelése után, az előzetes átvizsgálás során kitűnt, hogy csak az *Obrenovac, Badnjevac* és *Pedinovié* környéki *pannoniai* (pontusi) *emelet* üledékei, továbbá a *Zvornik* és *Koviljača* között előforduló felső mediterrán agyagos képződmény tartalmaz a tüzetes paleontológiai vizsgálatokra alkalmas ostrakoda-faunákat. A *Kremna, Bioška* és *Jaška* környékén gyűjtött anyagban csak meghatározhatatlan héjtöredékek voltak, vagy pedig a kőzet kem. nysége folytán ki nem preparálható, s ezért közelebbi vizsgálatra szintén alkalmatlan példányok. A többi lelőhelyről származó kőzetanyagban ostrakodák nem fordultak elő.

Jelentésem keretében a feldolgozott anyagról, általában az eddigi vizsgálataim eredményéről csak vázlatosan számolhatok be.

A Száva folyótól délre elterülő lankás dombvidéken: a *Pošavinán*, a pleisztocén kavics és lösztakaró alatt a *pannoniai* (pontusi) *emelet*

homok- és agyagképződményeit több ponton jó föltárásban találták a kutatók. Az *Obrenovac* és *Ostružnica* között emelkedő Duboko hegyen előforduló pannoniai (pontusi) üledékek, tovább nyugatra, majd dél felé a Kolubara folyó mentén folytatódnak. Itt az ú. n. *Bagjevica*-partokon a folyó alámosása következtében támadt súvadások révén több helyen igen jó föltárásban figyelhetők meg a pannoniai (pontusi) képződmények. A Bagjevica-part mélyebb szintjében ifj. LÓCZY LAJOS dr. szerint szürke agyag van föltárva, amely meglehetősen jömegettartású és aránylag nagy egyénszámban a következő kagylós rákokat tartalmazza:

1. *Cypria alta* n. sp.
2. *Pontocypris balcanica* n. sp.
3. „ *dorsoarcuata* n. sp.
4. *Herpetocypris* sp. ind.
5. *Stenocypris venusta* n. sp.
6. *Cythereis pannonica* n. sp.

A szürke agyag felett fekvő sárgásszürke, agyagos homokból már jóval gazdagabb fauna került elő:

1. *Cypria alta* n. sp.
2. *Pontocypris balcanica* n. sp.
3. „ *dorsoarcuata* n. sp.
4. *Paracypris balcanica* n. sp.
5. „ *pannonica* n. sp.
6. „ *acuminata* n. sp.
7. „ sp. ind.
8. *Stenocypris venusta* n. sp.
9. *Cythereis pannonica* n. sp.

A Bagjevica-parti föltárás két különböző közetminőségű rétegének teljesen új fajokat tartalmazó faunája, a *Paracypris* nembe tartozóktól eltekintve, az előbbienekkel azonos. A *Cypridae* családját itt képviselő nemek ma élő fajai túlnyomóan édesvíziek. Egyedül a *Pontocypris*-ek tengeriek. A *Cytheridae* családba tartozó *Cythereis* genus ma élő fajai általában a tenger litorális zónájában nagy elterjedésnek örvendenek. A fölsorolt fajok közül különösebb figyelmet a *Paracypris* nemet képviselők érdemelnek, amennyiben azoknak ma élő leszármazottjai, eddigi ismereteink szerint, egyedül az afrikai Tanganyika-tóban fordulnak elő. Mindezekből egyelőre arra következtethetem, hogy a Száva-medencét borító pannoniai (pontusi), kiédesedett vizű sekély beltő litorális zónájában lt faunával van dolgunk, melyben az édesvízi *Cypridae* az uralkodó, míg a

*Cythereis* nem egyetlen képviselője valószínűleg reliktlm fajnak tekintendő.

A Pošavina-vidéktől nyugatra elterülő *Počerina* jobbára síkvidéken, a pannoniai (pontusi) emelet képződményei szintén nagy szerepet játszanak. *Pejinoić* környékén a šabaci út menti feltárásokban ifj. Lóczy LAJOS dr. szerint egy erősen vasoxidhidrátos, zöldesszürke, meszes agyag fordul elő, amelyből a következő fajokat határozhattam meg:

1. *Paracypris (Aglaiia) trapezoidea* n. sp.
2. *Cypria alta* n. sp.
3. *Pontocypris dorsoarcuata* n. sp.
4. *Paracypria labiata* n. sp.
5. „ *balcanica* n. sp.
6. „ *acuminata* n. sp.
7. *Herpetocypris reticulata* n. sp.
8. *Cythereis pejinovicensis* n. sp.

A Pejinoić környéki pannoniai (pontusi) agyag az előbbiekkal teljesen rokon faunát tartalmaz. Szembetűnő a Bagjevica-parti agyagos homok faunájával való megegyezése, melynek reliktlm-faját: a *Cythereis pannonica* n. sp.-t itt a *C. pejinovicensis* n. sp. helyettesíti.

Szerbia középső részén a pannoniai (pontusi) beltó öbleiben képződött lignitlepeket ostrakodás agyagüledékek kísérik. Ezek között a *Badujevac* környéki lignites agyag különös figyelmet érdemel, amennyiben abból sok száz példányszámban, kitűnő megtartással, kizárólag a *Cythereis pannonica* MÉHES került elő. Dr. SZONTAGH TAMÁS kutatásai szerint, közvetlen a lepovo—kragujevaci vasútvonal mentén, Badujevac község közelében, a lignitlep fedőjében sötétszürke, majd barnába hajló, zsírfényű és palás elválású agyag van föltárva. Iszapolási maradványában többnyire szögletes, ritkán koptatott kvarczszemeket kívül kevész n. uszkovit-csillámpikkelyt találtam. Ez a lignites agyag, eddigi vizsgálataim szerint, kizárólag a *Cythereis pannonica* MÉHES kifejlett egyéneit, valamint ezek különböző fejlettségi fokon levő fiatalabb példányait tartalmazza rendkívül bőséges egyedszámban. A *Cythereis pannonica* eddig a magyarországi alsó pannoniai emelet üledékeiből volt ismeretes. Megfigyeléseim szerint a Pozsony, Réce és Lovasberény-i mélyfúrásokkal feltárt egyidős képződményekben szintén előfordul, de a badujevacira emlékeztető tömeges és kizárólagos megjelenése szempontjából a geszti (Bükk hegység) alsó pannoniai diatomaceás, palás márga emlithető meg. A badujevacai lignites agyag tehát valószínűleg az alsó pannoniai beltó

sekélyebb, elzárt öblözetében ülepedett le, ahol a *Cythereis pannonica* szigetszerűen fordult elő.

A nyugat- és közép-szerbiai idősebb neogén képződmények néhány feltárásából származó anyagot átvizsgálva, az egyetlen Zvornik és Koviljača között előforduló felső mediterrán kékesszürke agyagon kívül meghatározásra alkalmas kagylós rákokat egyik sem tartalmazott. A *Kremnai* csendőrlaktanya udvarán dr. LÓCZY LAJOS igazgató úr egy édesvízi kova-savas márgadarabot talált amely jó megtartású ostrakodákat bőségesen tartalmaz. E valószínűleg fiatalabb miocénkori kemény márgából azonban pontos meghatározásra alkalmas példányokat nem sikerült kiszabadítanom. Kísérletet tettem 20%-os KOH-oldattal való felhazítással, de eredménytelenül, mert a különben jó megtartású teknőket kitöltő anyagot anélkül, hogy azok el ne pusztuljanak, kitisztítani nem lehetett. Majd fokozatosan töményebb KOH-oldat alkalmazásával csak annyit érhettem el, hogy az egyes teknők preparálótüvel való gyöngéd nyomásra könnyen felpattantak, de az oldat töménysége miatt a teknők anyaga teljesen szétrocsolódott. Néhány elég jó megartású teknő körvonalából és felületi díszítéséből arra következtethettem, hogy e márgában előforduló kagylós-rákok nagyrésze a *Candona*, *Cypris* és *Stenocypris* nemek fajaihoz tartozik, melyeknek ma élő képviselői főleg édesvizekben tartózkodnak. Kremnától északra a Djetivya patak medrében, ott, ahol a Kadina glava tetőre vezető út a patakon áthalad, dr. LÓCZY LAJOS igazgató úr egy édesvízi mészkőre talált, amelyből több ostrakoda került elő, de pontos meghatározásra teljesen alkalmatlan állapotban. Ugyanis a leggondosabb preparálás dacára sem sikerült a teknők belsejére, vagy a külső felületre tapadt kőzetanyagot leválasztanom anélkül, hogy a héjak szét ne töredezzenek. Nagy nehézséggel mégis sikerült egy egész példányt kiszabadítanom, melynek alakja a *Cadona* nemre utal. Kremna keleti szélén, a templom melletti temetőnél dr. SZONTAGH TAMÁS aligazgató úr szerint édesvízi mészkő fordul elő, amelyből azonban csak meghatározhatatlan héjtöredékek kerültek elő. Hasonlóan a Bioška környéki oolitos, kissé kvarcos márgában számos, meghatározásra alkalmatlan héjtöredéken kívül egy *Candona* (?) nemre utaló teljes példány volt felismerhető. A Jaška környéki (kruševaci kerület) kvarcos oolitos márgákban itt-ott meghatározhatatlan héjtöredékek mutatkoztak.

Északnyugati Szerbiában a Drina folyó mentén, a Koviljača és Ložnica között észak felől öbölyszerűen kiterjedő mediterrán képződmények dél felé Zvornik környékére is lehúzódnak. Itt Zvornik és Koviljača között ifj. LÓCZY LAJOS gyűjtéséből származó *Corbula gibba* A.-t tartalmazó kékesszürke felső mediterrán agyagból a következő, aránylag jó megtartású ostrakodák kerültek elő:

1. *Cythereis zvonnikensis* n. sp.
2. „ *extensa* n. sp.
3. „ sp.
4. *Cytherella angusta* LKLS.

A felsorolt fajok tengeri litorális fáciesre utalnak.

A m. kir. földtani intézet 1916/17. évi szerbiai expedíciói alkalmával gyűjtött ostrakoda anyag részletes feldolgozása nemcsak paleozoológiai, hanem egyúttal sztratigrafiai és paleogeografiai nézőpontból is értékes eredményekre vezetett. Ezek alapján is megállapíthatjuk azt, hogy a Poševina, Tamnava és Počerina vidékeit borító felső pannoniai (pontusi) beltó, mely északra Szlavónia területére is kiterjedt, a Nagy Magyar Alföld és a Dunántúl hasonló korú belvizeivel szemben fácieskülönbségeket mutat.

*Az obrenováci és pejinovići ostrakoda fauna*, amennyire a rendelkezésemre álló irodalmi adatok, továbbá a lovasberényi, balatonkenesei és verséci felső pannoniai ostrakodákon végzett eddigi tanulmányaimból következtethetem, a magyarországi hasonló korú faunáktól lényegesen eltérő jelleget mutat. Ugyanis a hazai felső pannoniai, de még feldolgozás alatt lévő ostrakoda faunának egyikében sem találtam meg a nyugat-szerbiai faunákra oly annyira jellemző és egészen sajátos, exotikus *Paracypris* fajokat. Vizsgálataim szerint a nyugat-szerbiai felső pannoniai üledékekből a *Cypridae* családját 6 nemen belül (*Paracypris*, *Cypris*, *Pontocypris*, *Paracypris*, *Herpetocypris* és *Stenocypris*) 12 faj képviseli, amelyek nemcsak Szerbiára, hanem általában a felső pannoniai ostrakoda faunára teljesen újaknak bizonyultak. A *Cypridae* család képviselőinek túlnyomó része jelenleg édes és székes vizekben, némelyike pedig felsős vizekben nagy elterjedésben él. A nyugat-szerbiai felső pannoniai faunában főszerepe a *Cypridae* családnak van s így ebből is bizvást arra következtethetünk, hogy az itteni felső pannoniai (pontusi) korú *Cythereis*-ek csakis maradékfajoknak tekinthetők. A magyarországi idősebb pannoniai beltó ostrakoda faunájában a *Cypridae* és *Cytheridae* családok képviselői egyforma arányban lépnek fel, de a fiatalabb pannoniai üledékekben főleg a *Cypridae* család van képviselve.

## 6. Jelentés az 1917-ik évben Szerbiában végzett geológiai tájékoztató utazásról.

(Két szelvénynyel.)

DR. SZONTAGH TAMÁS-tól.

Mialatt Belgrádban ügyeinket rendeztük és a polgári kormánybiztosság egyenruhája elkészült, TIMKÓ IMRE m. kir. főgeológus kartársammal a város és a Topčideri nyaraló környékén tettünk néhány megfigyelést.

Belgrád város jóformán egészen neogén területen fekszik. A királyi palota felső mediterrán mészkőre és homokra épült. A Kalimegdan vár építő anyaga közt igen sok litotamniumos mészkövet láttam, amely valószínűleg a város közepén levő tašmajdani sok köbelet tartalmazó nagy kőfejtőből került ki.

A várhegy É-i törésének mentén, amelyben a Duna medre fekszik, a homokkő és sárga homokos betelepülésű márgás mészkő EK-re dől. I. M. ZUJOVIĆ 1886-ik évi munkájában e sárga homokból egész sorozat felső mediterrán korú kövületet sorol fel.

A nagy sörházban az 1870-es években egy kútásásnál 60 m-nél vastagabb szürke *Polystomella crispa* LAM. tartalmú agyagra jöttek.

A város környékén a felső mediterrán felett szarmata korú márga és ceritiumos mészkő fordul elő. Pannon rétegeket a város területén kútásásnál ütöttek meg és pedig kékes szürke homokos agyagot conglomerátokkal és apró gastropodákkal.

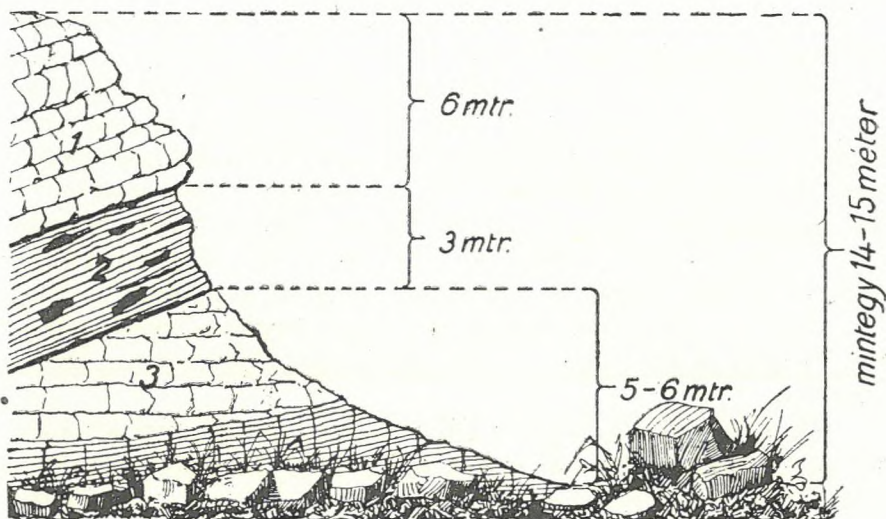
1907-ben a belgrádi villamos művek telepének vízellátásával foglalkozván, közel a Duna partjához, egy fúrásra is adtam szakvéleményt. Talán nem lesz érdektelen a fúrás profiljának közlése. Az általam megvizsgált utolsó próba a 178—185 méter mélységből került ki. Körülbelül a 14-ik méterig a fúrási próbákat nem tették félre.

A belgrádi fúrás szelvénye 14·5—185 m közt:

1. 14·50 m. homokos sárgás agyag . . . . . Pleisztocén
2. 16·30 m. homokos, sárga agyag, erősen muszkovitos. . . . . " (?)
3. 18·30 m. kvarckavicsos sárga agyag, fehér márgás  
konkréciókkal. Igen törmelékeny . . . . . "

- |     |   |                 |
|-----|---|-----------------|
| 4.  | 31-00 m. ugyanaz apró kőülettörödékek nyomaival.  | Pleisztocén (?) |
| 5.  | 37-50 m. márgás agyag, szürke tömör . . . . .   | Pannon          |
| 6.  | 38-60 m. palásan, levelesen szétváló szürke agyag, fehér kivirágzással, gipsz nyomokkal . . . . .   | "               |
| 7.  | 58-60 m. kemény márga, hamuszürke kivirágzásokkal, gipsz nyomokkal, kőületnyomok nélkül . . . . .   | "               |
| 8.  | 61-20 m. pelitszerű finoman leveles márga, elég sok muszkovitesillámmal. Kőület nélkül . . . . .  | Szarmát (?)     |
| 9.  | 63-00 m. ugyanaz . . . . .  | "               |
| 10. | 78-50 m. törmelék, gömbölyű és szögletes darabok. Kavics vagy igen laza konglomerát. Mészke darab. <i>Ostrea</i> héj kis darabkája. Igen kis csigatörödékek ( <i>Turritella?</i> ) . . . . .  | "               |
| 11. | 87-60 m. meszes, aprószemű lágy, szürke homokkő   | "               |
| 12. | 90-00 m. meszes tufás, aprószemű durva homokkő . . . . .  | "               |
| 13. | 97-00 m. ugyanolyan, mint a 12. számú, de van benne apró kvarcsemecke is. Úgy mint a 12, ez is kőületmentes . . . . .   | " (?)           |
| 14. | 104-00 m. agyagos, iszapos finom homok, zöld színű  | F. mediterrán   |
| 15. | 114-00 m. homok, felső mediterrán kőületekkel . . . . .   | "               |
| 16. | 126-00 m. sok muszkovit csillámot tartalmazó sötét hamuszínű, iszapos homok. Kőületek nélkül . . . . .  | "               |
| 17. | 140-80—141-32 m. kemény, szürke homokkő, kőületnyomokkal . . . . .  | "               |
| 18. | 146-00 m. finom szürke homok, kőületekkel . . . . .   | "               |
| 19. | 147-00 m. mint a 18. számú, kékes szürke színű . . . . .  | "               |
| 20. | 152-00 m. kemény szürke homokkő, kőületekkel, olyan, mint a 17. számú . . . . .   | "               |
| 21. | 155-00 m. szürke, erősen iszapos homok, kőületes; valamivel élesebb és összetartóbb a 18-as számúnál . . . . .  | "               |
| 22. | 169-90 m. kékeszürke, muszkovit csillámos, kissé iszapos, igen finom homok, kevés kőülettörmelékkel . . . . .   | "               |
| 23. | 161-00 m. homokos, kékeszürke agyag, kevés kavicsos, sötétszürke homokkő és élénk zöldes-szürke csillámos palás agyag legömbölyödött darabkáival. Kavicsos. Kőülettörmelék nyomaival. . . . . | "               |
| 24. | 162-50 m. kavics, mediterrán csigákkal. Dió ésogyoró nagyságú, szürke kréta mészke, kékeszürke homokkő és kvarc szemekkel. Uralkodik a kékeszürke homokkő kavics . . . . .                    | Alsó medit. (?) |

25. 163-00—168-00 m. durva kavics darabok, homokkőből és sötét kékesszürke márgából . . . . . „
26. 170-00—177-00 m. erősen szenes, csillámos márgapala, sötét, majdnem fekete . . . . . „ (?)
27. 178-00—185-00 m. kavics, főként kékesszürke homokkő és lágyabb vörös csillámos márgapala törmelékekkel. A törmelék oválisra és laposra lekopva. Vörös zöldes homokos-márga kavics szemekkel. Mállott csillámpala törmelékekkel . . . . . Eocén(?)v.F.Kréta(?)



1. ábra. Topčider. A temető alatti egyik kőfejtő profilja.

1. Márga. Gault. Mintegy 6 méter. 2. Veresbarna aprószemű konglomerátumos márga gumókkal és orbitulinákkal Gault. Mintegy 3 méter. 3. Világos szürke mészkő orbitulinákkal és foraminiferákkal. Urgo-aptien. Alsó része sötétszürke kalciteres mészkő. Mintegy 5—6 méter.

Kruševac városától az állami úton Ny-ra, majd DNy-ra, körülbelül Trebotin községig haladva, pleisztocén korú 200—300 t. sz. f. magasságot meg nem haladó halmos vidéken érni el, Vrbnica községnél, a kristályos pala alaphegységnek kiálló részét. A lekopott magaslatok egyszerre elérik a 300—400—500 métert.

Utunk tovább a „Varinski p.“ völgyében fölfelé, egészen Bobeteig erősen biotitos sok kvarc gumót és lencsét tartalmazó, amfibolit-szerű igen mállott és összegyűrt kőzeten halad. A térszint annak málladéka borítja. A kristályos pala látható vonulata Vrnjačka—Banja, illetőleg

Vrnjici községtől, azaz Ny-ról DK felé Vrbnicaig; innen tompaszög alatt Doljanen és Savrani községen át DK-re halad.

E vonaltól ÉK-re mintegy 10 kilométerre, a Morava folyó bal partján Josika—Kukuljin község között (Josikánál a Morava partján 160 méter a t. sz. f. m.) 300 m. magasságban ismét kristályos pala lép föl. Eről és a magaslatok szeliden legömbölyödő formájáról is arra lehet következtetni, hogy a Morava széles völgye itten kimosás folytán keletkezett.

Bobote—Vitkovo között, a Rožetinska r. baloldalán az út mentén világos sárgás színű, kemény palás-leveles márga lép fel igen sok ostra-kodával. A pannon (pontusi) rétegekhez soroltam.

Vitkovo és Aleksandrovac között az útmenti szőlős magaslatokat pleisztocén agyag borítja.

Aleksandrovácnál azután ÉK-i földölésű krétakorú hieroglifás meszes homokkő és márgás padok lépnek fel és pedig erősen meggyűrve. Ezek a flisszerű rétegek legjobban a cenomanba illeszthetők. Aleksandrováctól Ny-ra és DNy-ra Melentija felé az út mentén a kréta márgás félesége szögletes darabokra esik szét és földölése ÉÉK-re fordul. A krétakorú kőzetek málladéka e területen sárga agyag. Boturici községnél D-re fordulva, Brušig követhetők a krétakorú cenoman képződések.

Brušból a Kopaonik hegység K-i részét terveztem bejárni, de — közbiztonsági okoknál fogva — semmiképen sem kaphattam meg erre az engedélyt.

Brušból a Rašina völgyben DK-re és K-re haladva, mindjárt a község alatt, a flisszerű homokkő és márga ÉK-re dől. Lepenaccal szemben, a völgy jobb oldalán, feltűnően sok kisebb-nagyobb csúszás nyoma látszik.

Miovićitől KÉK-re kezdődik a szerpentin. Musule községnél egy zöldkőves tömött pirites diabáz féle kőzet lép fel, közvetlen az út jobb oldalán.

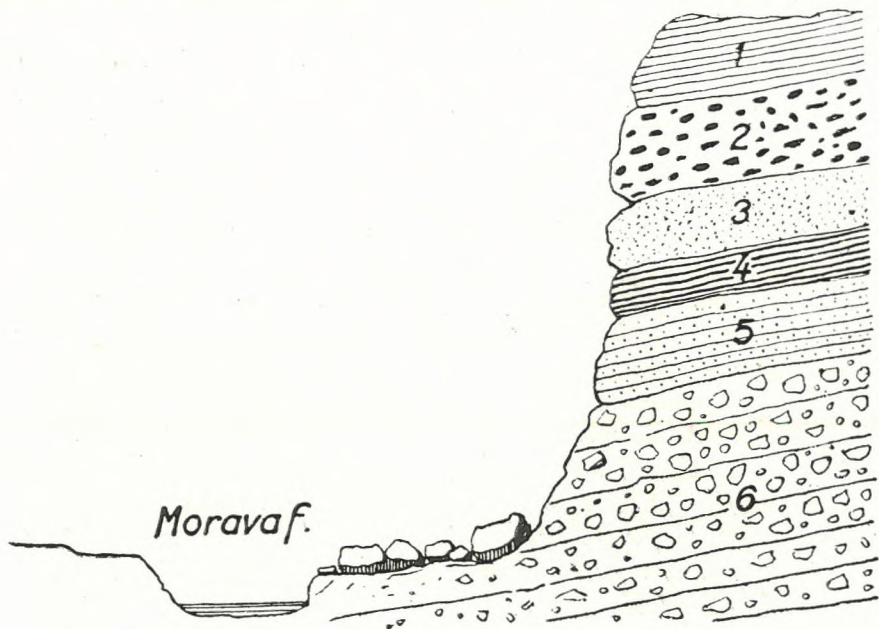
Dupćinál a Rašina völgyében tovább haladva, az út ismét szerpentin között halad. A szerpentin az út jobboldali meredekebb hegyoldalából áthúzódik a Rašina patak balpartjára s ottan egy csekély magasságú lapos terraszszerű, régi völgyfenékre van ledolgozva. É felé a háttérben a felső kréta alsó részének hegyvonulata borítja a szerpentin.

Ugyancsak Dupćinál a Rašina bal partján az út mellett erősen gyűrött konglomerátos szerpentin terül el, a jobb oldalon pedig alacsonyabb szirtszerű sziklákban szürkésfehér kristályos mészkő áll ki, amelyből meszet is égetnek.

A kristályos mészkőszikláktól ÉK-re a Rašina patak erős, délről északkeleti kanyarodásában ismét cenoman, flisszerű, meszes márga és homokkő lép fel, hieroglifás lapokkal. Kovićinál a kréta ÉK-re dől, tehát itten is körülbelül a fő csapás irányt követi.

A Rašina patak mentén É-ra haladva, Zlatari község előtt a klisuraban kibukkan a DK-re dülő kristályos pala. Kupcínál szintén DK-re dülő gránátos és erősen muszkovitos csillámpala van feltárva. Savrani községnél a kristályos palát pleisztocén sárga agyag borítja, amely Kruševácig tart.

Kruševactól a Morava golijska széles alluviális völgyén ÉNy-ra haladva, Jasika községnél, közvetlen a Morava part a következő meredek feltárást mutatja:



2. ábra.

1. Talaj.
2. 1-5 m vastag kavics.
3. 1 m vastag finomszemű homokkő.
4. 0-30 m vastag márgás, szénnyomos, ostrakodás homokkő
5. 1 m vastag réteges homokkő, erősen meszes.
6. Konglomerátumos homokkő, kristályos pala darabjaival.

A kavics alatti részeket a pannoniai emeletbe sorolom. A rétegek 9—8° alatt Ny-ra dőlnek.

Jasika községtől Ny-ra a „Staro lojze“ 380 m. magaslatára menve, már a 300 méteres színlőben az úton, édesvízi kvarc, kovás márga lép fel, amely részben gejzir víznek lerakódásai, részben ilyen vízzel áztatott terület. Ez a sajátos képződmény a kristályos-pala hegységet sapkaszerűen borítja be.

Tovább ÉNy-ra haladva, egy három méter mély vízgyűjtő gödör fenekén már száiban álló kristályos pala látható.

É-ra tartva s lemenve a völgyecskebe, amelyben az 1:75,000 térképen a „Bergwerk“ felírás és jelzés látszik, az árokban K-re haladtunk. Itten a csillámpala egészen a völgynyílásig fel van tárva és 8—12 órának 30° alatt dől.

A Bergwerknek nyomát sem találtuk, de senki sem tudott róla.

Kraljevóban az 1917-ik évben felfedezett chrómérc lopatnicai lelőhelyét rögzítettem, úgy hogy azt ZSIGMONDY ÁRPÁD ny. bányafelügyelő, később tanulmányozhatta. Zrch és Mataruga között, Lojnik alatt, az „Oštra čuka“ (740 háromszög pont) hegyről É-ra lejövő patak medrében az út mellett egy meglehetősen vastag szerpentin kavicsréteg van feltárva.

Kraljevóból Čačakon és Užicen át azután TIMKÓ IMRE m. k. főgeologus kartársammal nyugatra utaztunk, hogy Sarajevón át Montenegroba juthassunk.

Užiceből kocsin folytattuk utunkat egészen a vardištei vasúti állomásig.

Bioška községet elhagyva, a 14:23 kilom. út jelű hídnál, mintegy 8—10 méter magas palás, erősen gyűrt, egyes részeiben egészen kovás vörös márga van feltárva.

Tovább Ny-ra oolitos márga, kvarcos anyaggal átjárva. Benne ostracoda héjtöredékek. Egyik teljes példánya DR. ZALÁNYI BÉLA szerint a *Candona* (?) génusára emlékeztet.

Kremla K-i szélén a templom melletti temető tájékán a következő kis szelvény van feltárva. Közvetlenül az úttest színlőjében édesvizi márga van, felette édesvizi mészkő (erősen bitumenes); e felett kovás és kövületes édesvizi mészkő, rajta édesvizi mészkő szerpentine konglomerátuma. Kremla községben, a csendőrlaktanyától D felé a Laudon sáncokhoz felmenve, édesvizi mészkő van feltárva.

A csendőrlaktanyától a Laudon sáncokhoz felmenve barnaszínű és barnássárga, palás rétegzetű, a felületén gyakran fehéres ostracodás mészmárgát, kovás mészmárgát, sőt néha már hidrokvarcitot látni. E kőzetben DR. SCHRÉTER ZOLTÁN kartársam *Neritina Prevostiana* PARTSCH, nagy mennyiségben és *Planorbis* sp.-t határozott meg.

A neritinák a mai hévizeinkben élő *Neritina Prevostiana* PARTSCH-tól meg nem különböztethetők, úgy hogy DR. SCHRÉTER azokat azonos fajnak véli. Szerinte a rétegekben olyan fauna elem, ami a pliocén korra utalna, nincsen, tehát ezeket a rétegeket pleisztocén korúnak vehetjük. A neritinákból néhány példány teljesen elkalcedonosodott és egészen jó megtartású; legnagyobb részük azonban egészen összenyomott, szétlapított. A kisebb termetű planorbisok is teljesen összenyomottak, úgy hogy

közelebről nem határozhatók meg. Ugyancsak Kremna K-i szélén, a temető mellőli barnásszürke édesvizi mészkő déli típusú erőteljes bordájú helixet tartalmaz. Nagyságra és alakra a mi *Helix (Arionta) arbustorum* LIN. fajunkhoz hasonlít; de attól határozottan különbözik. Ezenkívül a kőzet tele van *Limnara* sp. összenyomott részekkel, kőbelekkel és *Pisidium* sp. kőbelekkel.

„Valószínűleg ezek a rétegek is pleisztocen korúak.“ (DR. SCHRÉTER ZOLTÁN.)

Igen érdekes azon, részben vagy egészen elkovásodott édesvizi márga, amely a kremnai központi házesoporttól Ny-ra, a Laudon sáncoktól ÉNy-ra, a mélyebben fekvő feltárásokban látható. Egyes 5 centiméter vastagságot meg nem haladó kovás márga lemezek, jóformán egészen sötétzöldes szürke színű ikraszerű gömböcskék halmazából állanak s néha kisebb-nagyobb oolitokat tartalmazó világos májbarna, menilitszerű pados kőzetbe mennek át.

E forráslerakódás márga anyagát, későbbben kitörő kovasavas források vize járta át és többé-kevésbé elkovásította. Helyenként chalcedon erek hálózák be s egyes üregek chalcedon druzákkal vannak kitöltve.

A kőzet bitumenes.

Mokragora felé haladva az országyúton, a hágón a szerpentin sötétvörös málladéka van feltárva.

Mokragora útmenti telepén, ahol a vasútépítés abban maradt, az országyúttól É-ra egy nagyobb megnyitott köfejtő van a tömött kemény krétakorú márgában.

E márgában 2—3 centiméter vastag zöld jaszpisplazma szerű kiválások, valamint valószínűleg szerves eredésű nagyobb pirit gumók láthatók. Az egyes repedési és elválási lapokon, helyenként barna, fénylő, gyantás-bitumenes anyag vékony kéregben rakódott le.

Ezzel szerbiai útunk véget ért. TIMKÓ IMRE kartársammal Sarajevón át Montenegróba utaztunk, hogy onnan a hegységen át Novipazárt érjük el. Leküzdhetetlen akadályok, de az idő rövidege is tervünket meghívították.

Átutaztunk még Albániába és Scutariból visszatértünk Budapestre.

Végül megemlítem, hogy Szerbia területéről a köiparra vonatkozó gyűjteményünket a következő mintakockákkal gyarapítottuk:

1. Stubaj. Amfiból andezit és 2 biotit, amfiból andezit.
3. Cveta-petka község. Kruševáci kerület; amfiból andezit.
4. Dzep-Priboj környékéről szürke épebb és
5. sárga riolit.
6. Ripanji, zöldkőves biotitos andezit.
7. Arangyelovac, aprószemű gránit.

8. Arangyelovac, nagyobb szemű gránit.

9. Rakovica, tömött üveges homokkő (felső kréta korú).

10. Topčider (Belgrád mellett), szürke, fehéreres rudistas mészkő. Kréta korú.

Topčider (Belgrád mellett), májbarna, foltos kövületes, krétakorú mészkő.

12. Topčider, vörösbarna, zöldes darabos konglomerát. Fekete gömbölyű borsónyi szemekkel s kövület átmetszetekkel. Igen csinos konglomerátos mészkő.

13. Arangyelovac—Venčala márványtelep. Középszemű fehér márvány.

14. Ralje, igen nagyszemű tarka színű mészkő breccsia.

A felsorolt kockákon kívül több márványlapot hoztunk még gyűjteményünkbe, amelyekből kiemelem a Markovica (Čačaki terület) vörösbarna meleg színű márványt, melyből a Zič-i két szép szarkofág is készült.

Utam összesen 23 napig tartott.

## 7. Jelentés az 1917. évi szerbiai tanulmányútról.

(Három szelvénnel.)

ZSIGMONDY ÁRPÁD-tól.

A magyar királyi Földtani Intézet igazgatóságának megtisztelő megbízásából kifolyólag, melyért e helyen is köszönetet mondok, a múlt évben megkezdett földtanbányászati kutatásokat az általunk megszállott szerb országrészben 1917. évi október 7-étől november 3-áig terjedő időszakban folytattam. Ebben az évben utamat Szerbiában egyedül tettem meg, kivéve a Kraljevo—Nándorfehérvári részletet, mely útrészen hozzám csatlakozott volt dr. ERNYEY JÓZSEF nemzeti múzeumi őr úr, aki azonban ethnografiai és archeologiai irányban működött.

Tanulmányútamról a következőkben számolok be, megjegyezvén, hogy a földtani intézeti laboratórium részben hadi munkával annyira túl lévén terhelve, hogy az összes gyűjtött anyag megelemzése eddig nem volt lehetséges, ami az előfordulási viszonyok megvilágítására hátráltató, továbbá hadi érdekből sok érdekes adat nem közölhető. Azonkívül az emberek nemlakta hegyek között a közbátorság egynémely vidéken kívánni valót hagy maga után, végre a rendelkezésre álló 1:75,000-es speciális térkép, mely különben reambuláció alatt áll, hiányos volta; — mind-megannyi hátráltató körülmény, melyek gátolták, hogy jelentésemben a bejárt, geografiailag szétszórtan fekvő vidékről oly leírást adhassak, mint aminőt óhajtottam volna. A bejárásra a késő őszi időjárás se volt mindig kedvező.

A katonai parancsnokságok mindenütt a legnagyobb előzékenységgel támogattak, úgy mint tavaly.

A múlt évi jelentésemben felemlített ivanjicai állítólagos nikkellelőjvetelre vonatkozólag még meg kell említenem, hogy míg az 1900. évi ANTULA-féle térképen Sadjevac környékén serpentin van feltüntetve, mely egyebütt is a nikkellérc anyaközete, addig az ANTULA-féle, 1911-ben megjelent, a szerbiai bányászatról szóló füzetben (a 23. oldalon) a nikkellelőfordulást az ott tényleg előforduló agyaggalába helyezi.

A szükséges írásokkal és felszereléssel Belgrádban magamat ellátva október 11-én Kraljevóból, nyert utasítás szerint az Ibarfővölgynek lopatnicai mellékvölgyébe rándultam ki GESZTY LAJOS főhadnagy úrral, hogy megvizsgáljam az ottani chrómérc előfordulást.<sup>1)</sup>

Ez utóbbi 595 m tengerfeletti magasságban van. Az ibarvölgyi Mhn. Lopatnicától (260 m) egészen az ércelőfordulásig mindenütt szerpentin fordul elő. A chrómércelőjövételnél egy a szerpentinbe hajtott bedőlő tárna volt látható, mely azonban bejárható nem volt. A táró iránya, amennyire ezt a szájánál állva meg lehetett ítélni, 15<sup>h</sup> volt. A táró előtt körülbelül 80 m<sup>3</sup> termelt chrómérc feküdt.

Ettől az előfordulástól kb. 30 m-el lejjebb a hegyoldalon, a szerpentinben ugyancsak 15<sup>h</sup> irányban hajtott 10 m hosszú és 3—4 m mély bevágás van, melyből szintén termeltek chrómércet és el is szállították. Az érc sötét fekete színű és kavicsnagyságra volt aprítva. A bevágásnak sem alján, sem oldalán visszamaradt ércnyomokat nem lehetett látni, egészen ki lett szedve.

LOSANIĆ-nak 12 e vidéki szerpentinanalízisének átlagos eredménye ez volt: H<sub>2</sub>O : 12.73%, SiO<sub>2</sub> : 40.25%, FeO : 8.25%, MgO : 35.95%, Fe Cr<sub>2</sub>O<sub>4</sub> : 0.84%.

A lopatnicai két chrómércelőfordulásról hozott mintát BALLENEGGER RÓBERT intézeti geologus úr elemezte meg, melynek eredménye egyik próbából 44.757% Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Az innét termelt másik chrómérc-minta vegyelemzésének eredménye ugyancsak BALLENEGGER RÓBERT szerint ez:

Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 41.83%	Fe O : 16.07%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 22.37%	Mg O : 16.21%
Mn O : 0.47%	Si O <sub>2</sub> : 2.68%

Összesen: 99.63. -

Ez a lopatnicai chrómércelőfordulás csak úgy mint legtöbb más helyen is, csapásirányban és a mélységben csak csekély mértékben látszik kiterjedni. Nincsen kizárva az, hogy a fentemlített táróban még chrómérc nyerhető és hogy a környéken még több ilyen chrómércbeágyazás található. DR. JOVANOVIĆ: „Bergbau & Bergbaupolitik in Serbien“ című művében a 10 kilométerrel délebbre fekvő Bogutovac, Maglic & Dubočica falvak környékén található chrómércről tesz említést. A Kraljevótól 16

1) Az 1916. évi SZONTAGH-féle darab elemzése dr. EMSZT KÁLMÁN szerint a következő:

SiO <sub>2</sub> = 7.18	MnO = nyomok	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> = 50.31
FeO = 16.45	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> = 7.25	MgO = 19.06

kilométerre nyugatra fekvő Premeče melletti szarperntinben előforduló chrómérc analízise M. LOSANIĆ szerint ez:

Cr<sub>2</sub> O<sub>3</sub> : 54.32% Al<sub>2</sub> O<sub>3</sub> : 14.16% Fe O : 12.56%.  
Mg O : 13.79% Ca O : 2.02% Si<sub>2</sub> O<sub>2</sub> : 2.98%.

Ezt a vidéket chrómércre átkutatni érdemesnek tartom, mert kohászati szempontból erre szükség van. Kisásziában a németek chrómérccek elfuvarozására milliós kiadással járó utakat létesítettek, Dagardtól Kutahiáig 65 kilométerre.

Čačaktól (217 m.) délre Rajac helységtől dél felé irányuló völgy felső részén, 593 m. tenger feletti magasságban szintén található egy chrómércelőfordulás. Itt három, körülbelül 8 m. függőleges távolságban a hegyoldalban egymás felett nagyobb hányó található. A legfelsőbb szinten egy hatalmas 4 m. magas és 4 m. széles üregből a szarperntinben két táró van hajtva. Ez a két táró állítólag 60 m. hosszú, ami tekintettel az előtte fekvő meddő hányó nagyságára, lehetséges. Ebből a szintből van egy állítólag 25 m. mély akna lemélyítve. Miután a vágatot az ácsolatok hiányos volta, az aknát pedig létra hiányában be nem járhattam, a chrómérceket szállban itt sem láthattam.

De 4—5 év előtt itt még kb. 30 emberrel dolgoztak; a nyert chrómérceket, állítólag nagyobb mennyiségben, Felső-Ausztriába szállították egy festékgyárba.

Érdemesnek tartom itt a bányüzemet újra felvenni, mert minden a bányászatra kedvező körülmény megvan, többek között a moravavölgyi vasúthoz vezető szekérút a nyert ércet elszállítására. Ezeket az ércet béke időben Komotauba, Hrastniggba és a Silesia vegyi gyárakba is szállították.

Ettől a chrómércelőfordulástól keletre, a Viš (835 m.) teteje alatt elvonuló úttal, a hegyoldalban fel van tárva egy 9<sup>h</sup> 5<sup>o</sup> felé csapó és 48<sup>o</sup>-al ÉK-nek dülő kvarcos, vékony, fekete és fehér sávcs mészcső, mely északra kékes lesz.

Ezen a vidéken hullott le 1888-ban több meteorkő, miről a szakirodalomban is említés tétetik.<sup>1)</sup> A kövek egyike a jezsovicai pápa birtokában van. Az ököl nagyságú kő, mint azt megállapítottam, határozott meteorkő, melyet az alapanyag megolvasztott része vesz körül vékony héjjal. A kőnek kis része le lévén törve, tisztán látható a kő eruptív eredete. Érdemesnek tartom ezt a meteorkövet egy hazai tudományos intézetünk részére megszerezni.

<sup>1)</sup> ZUJOVIĆ: Note sur la météorite de Jelica.

Kraljevótól nyugatra 15 kilométerre, éppen 100 m.-rel az Ibar felett, újabban egy kőbánya nyílt meg, melyben útkavicsolásra szolgáló eruptív kőzetet fejtenek, mely a Žujović-féle, 1886-ban megjelent földtani térképen porfiroid kőzetnek van feltüntetve.

DR. FERENCZI ISTVÁN úr szíves meghatározása szerint: „a sötét színű, aprószemű mélységi kőzet, makroszkópos alkotórészei közül körülbelül egyenlő mennyiségben lehet szürkésfehér földpátokat s tompán fénylő, fekete amfibol-pyroxén-féle ásványokat megkülönböztetni. Vékony csiszolatban tipusos mélységi, gránitos szövetű kőzet van előttünk, az ásványos alkotórészek közül felényi mennyiség esik az amfibolokénél mindig jobb, idiomorfabb alakú bázisos (nagy extinkciójú) plagioklász fajtára, amelyen legtöbb esetben sokszoros, keskeny lemezekből álló albitörvény szerinti ikerképződést is látunk. A színes ásványokat szintén meglehetősen nagy egyénekben kifejlődött kékeszöld-zöldessárga fő pleochrizmusú amfibolféleség képviseli, amelynek egyénei belsejük felé színtelen augitba mennek át a legtöbb esetben, megjelenésükkkel a piroxének átváltozásából származó *uralit*-ra emlékeztetnek. Az előbbiekben kívül kevés apatit, ilmenit van még a kőzetben, a leukoxénné átalakult ilmenit helyén szép kristályvázakat látunk olykor. Az elmondottak alapján kőzetünk *uralitgabbro*.“

Október 12-én lerándultam Novipazarba. A Raškától délre eső terület a szerb állam újabb szerzeményei közé tartozik. Az irodalomban erről újabban csak KRUSCH-nak a „Metall und Erz“ című folyóiratban megjelent 1:800.000 méretű átnézetes földtani térképe nyújtott némi tájékozódást.

Első rövidebb kirándulásom Jošanica helység felé volt, 6 kilométerre délre Novipazartól, ahol állítólag gipsz is fordul elő, miből szép nagy ikerkristályokat kaptunk 1916-ban Novipazarban. Helyszínére érve, csak ott értesültem, hogy a keresett jošanicai gipszelőfordulás Novipazártól 32 km. keletre fekszik.

Délre Novipazartól a Jošanicapataktól nyugatra homokkövek lépnek fel. Ezek többnyire sárgásbarna színűek, hol vastag, hol vékonypadosak. Okušannal szemben a kőzetrétegzés  $39^\circ$  délssel bír ÉK felé, a rétegek csapása  $22^\circ$ . Ezt a homokkövet fejtik néhány kisebb kőbányában és építési célokra használják fel. Ezen kőbányák legnagyobbikából származik két szépen megtartott hippurit, melyek ifj. DR. LÓCZY LAJOS úr szíves meghatározása szerint: *Hippurites nov. sp. indet.*, lehetséges, hogy *Hippurites affin. Taburnii*? GUICARDI, s így valószínűleg a turon Coniacien emeletébe tartozik.

Eszerint a KRUSCH-féle átnézeti térképen feltüntetett kréta helyes.

A Jošanica pataktól keletre, Bajevićével szemben, az út mellett, selymes kinézésű, papirfinomságú, könnyen törő, fillitszerű, agyagos kőzet lép fel, melynek csapása  $10^h$  dőlése nyugat felé  $54^\circ$ . Ez a pala az út mellett  $1\frac{1}{2}$  kilométer távolságra kísér. Útkavicsozásra használják fel, de erre semmiesetre sem alkalmas, mert esős időben rövidesen agyagos sárrá válik. Jošanicanál ezek a palák zavartan lépnek fel, a lukarai község háznál már vízszintesen fekszenek és közben kvarcerek vannak települve. Ezek a palák mindenesetre a homokköveknél idősebbek.

Jošanicától keletre, körülbelül 1 kilométerre és 100 méterrel az út felett tömör, szürkés mészkövek lépnek fel horsztok alakjában.

Novipazártól (544 m. t. f.) nyugat felé a már említett felső krétába sorolandó homokköves észlelhetők, ezek alatt vékony sávban, ahol a völgyületekben mélyebb szintek vannak feltárva, fillites palák vannak, hasonlók azokhoz minőket 1916-ban az innét északra fekvő Ivanjicánál észleltem. A krétamészkövek itt a legfelsőbb szintet képviselik.

A novipazar-sjenicai útfől délre ezekben a mészkövekben Ošanica előtt (714 m. t. m.) egy  $3^h$  irányban vonuló 80—100 m. széles eruptív dejk tört át. Az innét származó kőzetet DR. FERENCZI ISTVÁN volt szives mikroszkóp alatt is megvizsgálni és erről következőkép nyilatkozik: „A sötétvörösbarna határozottan porfiros kőzet, az alapanyagból kevés kvarc, földpátmellett fénylő fekete biotitlemezkék vannak porfirosan kiválva. Mikroszkópos képe nagyon kevés üveges részt tartalmazó, majdnem teljesen átkristályosodott alapanyagú porfiros kőzet képe, az alapanyagot apró földpát, kvarc pikkelyek mellett kevés apró biotit lemezke s igen sok apró magnetitszemecske alkotja. A porfiros ásványok között kevés kvarc, több és nagyobb, savanyúbb fajta plagioklás széleiken magnetit-üdvarral körülvelt biotitlemezkék szerepelnek, a másik színes ásványa a kőzetnek amfiol lehetett, erre vallanak egyes bázisos metszeteken kívül, a nagymennyiségű magnetit s kevesebb kalcit mellett a pseudomorfozában még épen maradt barnás pleochroizmusu eredeti részletek is. Járulékos ásványai között a magnetiten kívül apatit és cirkon a fontosabbak. A kőzet tehát kevés kvarcot tartalmazó *biotitandezit* (esetleg biotit porfir), amely nagyobb erupció szélén vagy keskenyebb, telérszerű kifejlődésben kerülhetett felszínre.“

Tovább nyugat felé Dugopoljánál (kb. 1125 m. t. f.) eléri az út legmagasabb pontját. Ettől a helységtől É-ra kb. 4 kilométerre található félnemeskövek és pedig vérvörös barnás chalcedon, továbbá tejszínű kvarc.

Tovább nyugat felé egész Sjenicáig (1069 m. t. f.) le a völgyületig zavart településű vagy lapos dűlésű palákat észleltem Pavlje és Hadževo

karaula táján, tovább pedig a fensíkon, mely rét és igen csekély mértékben művelt ugar terület, mészköveket. Ezek fehéres, szürkés, néha sárgásak, tömött, nem pados szerkezetűek. Ezt Stavaljnál megszakítja egy kisebb terjedelmű terciér (neogén) medence és a novipazár—sjenicai úttól É-ra, Sjenica előtt a Vapa folyócska mindkét oldalán elterülő lapály, melyet szintén terciér képződmények töltenek ki.

Stavaljnál (kb. 1100 m. t. f.) egy, kb. egy négyzetkilométer kiterjedésű réten, közvetlen a felszínen, van egy 60 cm. vastag kicsi földes tőzegréteg, közvetlen alatta pedig egy nagyobb, kb. 15—25 m. kiterjedésű gödörben egy fiatalkorú vízdúsnak mutatkozó, 20—25°-al délnek dőlő lignit van. Vastagsága 2.5 m. körül van. Úgy a lignitből, valamint a tőzegeből 20—20 tonna kitermelt mennyiség fekszik a közelben a rendkívül vizenyős mocsaras réten.

A legkedvezőbb esetet feltételezve, ezen az egy négyzetkilométer területen 2.5 millió tonna lignitre lehetne számítani, a területet e célra sekély mélységű fúrásokkal meg kellene vizsgálni a szénkészlet megállapítása szempontjából.

DR. BALLENEGGER RÓBERT úr, m. kir. geológus vegyész a hozott mintát kalometrikus bombában légszáraz állapotban megvizsgálta és 4745 kalóriát állapított meg.

A bányászatot itt külmivelettel lehetne folytatni, de a hiánya mindennemű szén igénylő ipari tevékenységnek a közelben, továbbá az a körülmény, hogy a bánya, mely valószínűség szerint külmivelettel fejtené, állandó víz hozzáfolyással küzdene és végre a jelenleg leginkább rétnak használt területet improduktív tenné, akadályt képez egy nagyobb szabású bányászat létesülésének.

E helyen kell megemlítenem, hogy a szerb kir. vezérkar felvételei alapján készült 1:75,000 mértékű térképek e vidékről még megbízhatatlanabbak, mint az ó-szerbiaiak.

Sjenicától visszautazva, meglátogattam még a Novipazártól északkeletre, 3 kilométerre fekvő Ilidže nevű fürdőt, mely kénes forrással rendelkezik. A két Banjska reka patak összefolyásánál két forrás bugyog ki, a két patak tele van szerpentinhömpölyvel és kavicsal. A két forrás 8 méterre van egymástól és körülbelül 2 m. átmérőjű és 0.5 m. mély, teljesen nyílt gödörből fakadnak a felszínre. A kénes víz hőfoka 50° C. körül van. Ajánlatos volna a 2 bővízü forrást rendszeresen befoglaltatni. A források közvetlen közelében meredeken álló, 8<sup>a</sup> felé csapó kékes, réteges tömör homokkövek találhatók, melyek közé egy pados szerkezetű barnás homokkőréteg van települve.

Novipazár északi részében egy kis dombon épült régi török ka-

szárnya van. A domb finom rétegzésű, barnás-zöldes, 30—40<sup>o</sup>-kal észak felé dülő homokos, finom csillámos agyagos homokkőből áll.

Az Ibarvölgyön visszautazva a Gorni-Milanovactól (325 m. t. f.) nyugatra fekvő Suvobor (802 m. t. f.) hegység körül DR. ANTULA és DR. KRUSCH által felemlített réz, arany (Cugulj, Teočin) vas, (Bah) higany, (Danilo vrh) előfordulások közül, az állandóan kedvezőtlen időjárás miatt csak az utóbbit vizsgáltam meg.

A Danilo vrh csúctól (853 m. t. f.) nyugatra, körülbelül 800 m tévolságban 5—6 év előtti bányásztevékenység nyomai láthatók. Az uralkodó közet itt a szürke, néha kékeszöld serpentin. Ebben fordulnak elő kvarcerek, melyek vastagsága 8—10 m között változva egészen le a patakig húzódnak. A kvarc színe zöldes, ami réztartalomra vallana, rózsaszín fehéres, néha apró vérvörös behintett pontocskák cinóberre emlékeztetnek. Nagyobb higanyércelőfordulást itt konstatálni nem lehet. Terciér erupció a közelben nincsen, sem mézspáttellérek, melyekben ezüsttel együtt más vidéken higanyelőfordulások ismeretesek. Legfeljebb higanyfakóérc, illetőleg ennek oxidációs termékeként tétélezhető fel keletkezését illetőleg az itt a felszínen konstatálható cinóber. A higanyra irányuló bányászkodás itten a külszíni jelekből következtetve nem biztató.

Innét Čačakon, Užicén, Valjevón át Krupanjba utaztam.

Zavlakától a Likodrapatak mentén vezető út mellett 2 kilométerre Krupánje előttig (263 m. t. f.) nagypados sötétszürke 40—60<sup>o</sup>-os ÉK-i dőléssel meszek lépnek föl.

Krupanjban, mely régi bányahelység, eredetileg ólomkohó volt, melyben a tőle 17 kilométerre D-re fekvő Postenjei és más közeli bányában nyert érceket kohósították, későbbben átalakították. ANTULA szerint az évi antimonércstermelés 3000 t. volt, melyből 10%-ot nyertek antimonfém gyanánt, vagyis a világ antimontermelésének kb. 2%-a. Jelenleg a cs. és k. bányahivatal vezeti itt a bánya kohóüzemét.

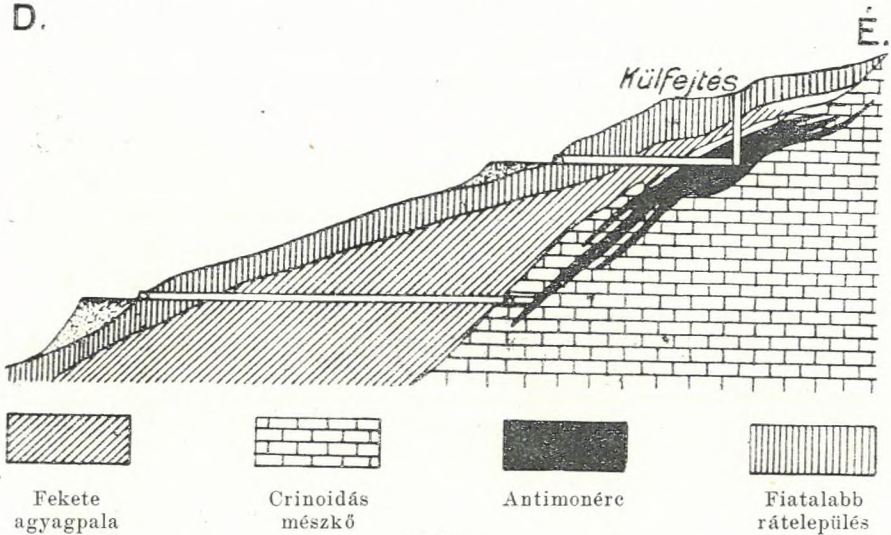
Az itt feldolgozásra kerülő érceket részben a kohóval szemben északra fekvő dobripotoki és más közeli bányákból nyerik.

Dobripotok. Az antimonérc előfordulása e helyütt, ellentétben a legtöbb más antimon előfordulással, mint ezt az alanti bányafelvételek alapján, STRAK bányamérnök által készített sematikus rajz mutatja, nem telérszerű, hanem inkább teleptelérszerű. Az érc leginkább a tipikus sugaras kúpszerűen elhelyezkedett apróbb tük alakjában fordul elő a mészkőben. Ellentétben egy, a krupanji bányáról adott szakvéleménnyel, melyben az érc nikkeltartalma 1%-kal van megadva, nikkal itt a helyszínen nyert információ szerint nem fordul elő. Az antimon, mint általában is arany gyanús érc, 1 gramm aranyat tartalmaz tonnánként, továbbá kevés ólmot is.

A külön, szálban álló mészkő crinoidákat tartalmaz, minők a Krupanjtól 0.8 kilométerre északra az út mellett fekvő úgynevezett Bogumil-sírköveken is láthatók. Ezek a kövek nagy súlyuknál fogva fekvőhelyüktől bizonyára nem nagy távolságra termeltettek és kerültek onnét ide. Crinoidákat DR. LÓCZY LAJOS intézeti igazgató úr is konstatált a Zajača melletti mészkőben.

A bányában feltárt antimonércelenese, mint azt alábbi STRAK mérnök szerkesztette sematikus metszet mutatja, 170 m. hosszú és 80 m. széles. Ez a lense ki van már majdnem egészen fejtve és csak további alapos

D.



1. ábra.

Sematikus metszet a Krupanj melletti Bobriplotok bányáról. STRAK mérnök szerint.

kutatások alapján lehetne konstatálni, vajjon hasonló lencsék vannak-e még a közvetlen környéken, ami kizárva nincsen.

A település eredetére nézve metasomatikus. Mint pseudomorfózát gyakran találni Valentinitet ( $Sb_2O_3$ ).

Az előfordulás szabálytalansága folytán az érckészletet a bányában megbecsülni majdnem lehetetlen, mert az egészen szabálytalan.

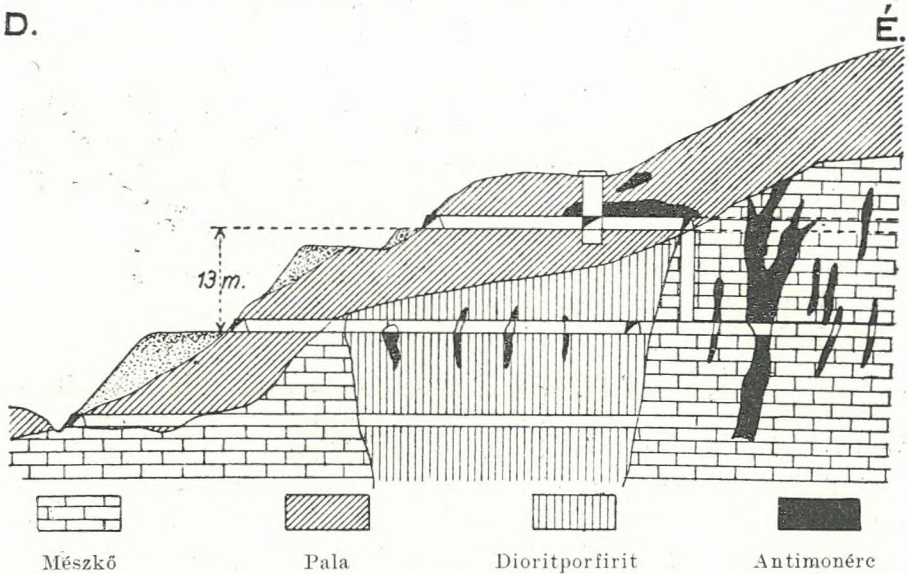
A krupanji kohó eredetileg ölomtermelésre volt berendezve, mihez az érceket a tőle 16 kilométerrel délebbre fekvő Postenjei bányákból kapta, melyek azonban jelenleg nincsenek művelés alatt. Krupanj jelenleg a dobriplotoki és a stolicai bányában termelt antimonércet dolgozza fel.

Az üzemet nagyban hátráltatja az a körülmény, hogy a bánya és a kohók: a krupanji 25 kilométerre, a zajačai pedig 15 kilométerre van a legközelebbi vasútállomástól, Loznicától.

Itt említem még JOANNÓVIČ adatai szerint Szerbia antimontermelését, mely kizárólag erről a vidékről származik: 1895: 48<sup>t</sup>; 1896: —; 1897: 126<sup>t</sup>; 1898: 163<sup>t</sup>; 1899: 180<sup>t</sup>; 1900: 119<sup>t</sup>; 1901: 243<sup>t</sup>; 1902: 312<sup>t</sup>.

ÉÉNy-i irányban Krupanjtól 5<sup>1</sup>/<sub>2</sub> kilométerre van a *stolicei* antimombánya.

Itt az antimonteleptelér hosszúkás tömlőszerűen, meredeken van települve, mint ezt fenti sematikus metszet mutatja. Az érc három, egymástól 13—15 méter távolságban telepített táróval van feltárva. A legelső táró körülbelül 105 méterben megütötte a legnagyobb érctelep leérő



2. ábra.

Sematikus metszet a Krupanj melletti *stolicei* antimombányáról.

nyúlványát. Az érc nagyobb része a mészköben van települve, kisebb rajok pedig az eruptivumban találhatóak, melyről DR. FERENCZI ISTVÁN úr következőképen nyilatkozik: „A világos szürkés-fehér, teljesen bomlott kőzet, melyben bőven vannak pirit szemcsék, elvéve egy-egy viridites-chloritos folt; az eredeti földpátok helyén fénytelen, kaolinos-steatitos részek vannak. A teljesen vastag csiszolatban határozottabb porfiros kőzetet gyanítok, teljesen elbomlott alapanyagában alig van valami kevés kvarc, a porfiros ásványok biotit és földpát lehettek, az előbbieken helyén kaolinos-agyagos csomókat, az utóbbiak helyén pedig vasas kiválásokat látunk. A csiszolatban is sok pirit van. Ez a bomlott kőzet diorit, illetőleg dioritporfirrit-féle kőzet effuzív formája, talán andezitbe hajló része van az elbontott kőzetben előttünk.“

Az érc genezise mindenesetre összefüggésben van az eruptívummal és nagyban hasonlít az általam megvizsgált ivrindii (kisázsiai) Balikesertől nyugatra fekvő antimon előforduláshoz, ahol az antimonérc szintén meredeken álló és az andezithez közel levő mészkőben fordul elő.

Úgy a dobripotoki, valamint a stolicai és a következőkben leírandó zajačai ércelőfordulások a völgy talpa felett vannak és primér és szekundér mélységbeli különbségeket (cementációs zónát) itt észlelni nem lehet. Az oxidációs zónára a több helyütt található valentinit utalna.

Stolicán az érckészlet amennyiben ez fel van tárva, nem oly nagy, hogy itt a bányászat tetemes kifejlődése várható volna.

Az antimonérc a mészkőből látszik metasomatikusán keletkezettnek. Az eruptio későbbi volt.

Stolica és Bileg (705 m. t. f.) közötti völgyben, ennek déli oldalán egy déli irányban, fekete palában hajtott kb. 65 m. hosszú táróban pirites beagyazásokra bukkantak, egyelőre ez a feltárás nem nyújt sok reményt nagyobb ércesedésre.

A kostajnici bánya a Stolicától 3 kilométerre északra van és ahol kb. egy tucat antimonérc kibúvást ismernek, jelenleg tűzben nincsen.

*Zajača.* A zajačai antimonércelőfordulás lényegesen különbözik az előbbiektől.

A települést az alanti ábra mutatja sematikusan, hasonlít BEY-SCHLAG-KRUSCH-VOGT: „Die Lagerstätten der nutzbaren Mineralien & Gestein“ című munka I. kötetében foglalt ábrához.

A mállott eruptívum alatt 0.5—2.0 m. vastagságú pala, ez alatt a körülbelül maximálisan 6 méter vastag, lankásan dülő érces telep következik. Ennek úgy a fedője, valamint fekéje laposan hullámos; a hullámvölgyekben található a dúsabb antimonrészek, míg a telep közepén és fedőjén az antimonban szegényebb részek vannak. A feltárt közök jóval kiterjedtebbek, mint a dobripotoki és a stolicai előfordulások.

A zajačai bejárt egyes bányáknál a következő észleleteket tettem:

1. STEFANOVIĆ I. számú táró (365 m. t. f.) A 15 m. hosszú táró zárvart eruptív kőzetben halad, melyben ezüstgyanus fehéres behintések láthatók.

2. STEFANOVIĆ II. számú táró 10 m. hosszú, 20<sup>h</sup> irányban lesz hajtva, részben a telepben, részben pedig a fekete palában. Állítólag a közelben régi, a raguzaiak által a XV. században és később mivelletett bányák vannak, aminek a völgyben található számtalan tárók bizonyítékai.

STEFANOVIĆ III. és VI. számú tárók 50 és 100 méterrel az előbbi felett, részben antimonittartalmú telepet ütöttek meg. Az eruptívum

mállási termékei a környéken préselt palás szerkezettel bírnak és a fillitre emlékeztetnek.

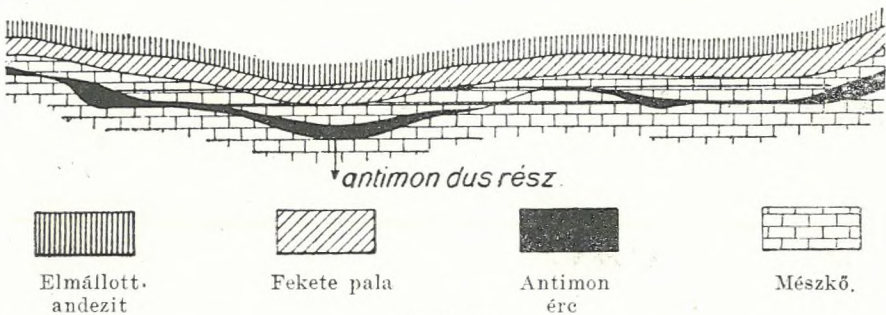
A hegy gerince felé haladva a mészkőben erinoidák törzsei láthatók.

A *Dolove* bányában, mely a Zajačától délre fekvő gerincen egy kilométerre van feltárva, leginkább külfejtésszerűleg nyerik az ércet.

Itten lehet még észlelni azt, hogy az érc tűz hatásának volt kitéve. Ha ez fejtés céljából történt volna, úgy ily módon mindenesetre sok antimon mehetett veszendőbe.

A szállítás könnyítése céljából a zajačai völgygel a bánya egy mélyítéssel lesz összekapcsolva.

Az ércelőfordulás ebben a bányában is rendkívül szabálytalan. A Dolovebányát Zajačától mész választja el. Az innét szállított érc köbméteréből 40 kilogramm a kohósítási antimonfémkihozatal; van azonban



3. ábra.

Részlet a zajačai antimonbányából.

gyengébb kihozatal is, mint például a 12. mélyítésből nyert érc, melynél a fémkihozatal a fent említettnek csak fele. A zavorjei külfejtésben nyert érc csak 10·5 kgr. antimonércet tartalmaz.

A zavorjei nyugati mezőben 45% fémtartalmú ércet termelnek, a keleti mezőben az érc tartalom már csak 15%.

Ha a bánya érckészletét megbecsülni nem is lehet, a bánya alapos bejárása alapján arra a meggyőződésre jutottam, hogy itten hosszabb, néhány évtizedekig tartó intenzív bányászatra számítani nem lehet. Evvel nem azt akarom mondani, hogy a bánya környékén eszközrendő kutatások nem vezetnének kedvező eredményre, sőt ezeket ajánlatosaknak tartom.

A zajačai antimonércelőfordulás nem valamely oldalmólyos folytan gyűrődéses, mert közettörés nyoma se a hullámvölgyekben se a hegyekben nem tapasztalható. Az érc maga a hullámos képződés után jutott jelenlegi helyére, miután a leggazdagabb részek a hullámvölgyek-

ben vannak. Primer zónára észleletet tenni itt nem lehet, mert az érc eddigi ismeret szerint nem húzódik a völgy talpa alá. Az érctelep nem összefüggő, hanem szaggatott, amely körülmény a bányászkozást rendkívül megnehezíti és az érckészlet megbecslését lehetetlenné teszi. Az érc antimontartalma rendkívül változó.

Végre még megemlítem, hogy a zajačai bányán egy üregben stronciánitot is találtak.

## 8. Agrogeológiai megfigyelések Szerbia centrális részében, a Szandzsákban és Montenegróban.

(2 ábrával.)

TIMKÓ IMRE m. kir. főgeológustól.

Az elmúlt év folyamán megkezdett szerbiai tanulmányút folytatásaként a m. kir. földművelésügyi miniszterium rendeletére a folyó év nyarán agrogeológiai vizsgálataim Szerbia centrális részére terjedtek ki. Ezzel kapcsolatban rövidebb tájékoztató utat tettem Ó-Szerbiában, a Szandzsákban és a vele határos montenegrói területen s Albánia északi határán egész Skutariig.

A bejárt terület arculatát, geológiai szerkezetét, főleg azonban talajkialakulását a következőkben vázolhatom.

Szerbia centrális része Šumadia néven ismeretes. A név erdős vidéket jelent. Javarésze hegyes, dombos vidék, melyet Ny felől a Kolubara öblözet, K-ról a Morava síkság, D felől pedig a Nyugati Morava Kruševac—Čačak közé eső szakasza szegélyez. A Šumadia hegyvidéket a következő hegyrögök alkotják: Legészakibb a Duna—Száva síkságból s az azt szegélyező Pošavina és Podunavlje dombos vidékből kiemelkedő Avala (565 m), melynek a Topčideri patakon túl terjedő folytatásai dél felé a Koviona (407 m) és Vis (418 m). A Duna és Száva melléki harmadkori medencéből kiemelkedő e hegyrögök további folytatása D felé a Kosmaj, mellyel déli irányban végződik is a Belgrád környéki hegyvidék. E hegyrögök gerincének uralkodó csapásiránya ÉK—DNy-i és ÉÉNy—DDK-i. A Šumadia hegyvidék középpontjába esnek a Bukulja (720 m) és Kljesteвица (450 m) és az érogazdagságáról híres Rudnik, melynek Nagy és Kis Sturac (1169 és 1159 m) csúcsaiban éri el a Šumadia hegyvidék legnagyobb magasságát.

Šumadiának déli részét és nyugati szegélyét a Jasenica és Lepenica közötti Kragujeváci hegyvidék, továbbá a Gruzsa, Levač és Temnica hegység alkotják.

A Šumadia hegyvidéket a Száva, Kolubara, Duna és Morava síkságai felé ereszkedő domság övezi; az egyes hegységeket pedig egymás-

tól mélyen bevágódó patak völgyek választják el. E patak völgyek közül Šumadia É-i részében legnagyobb a Topčideri völgy. A Topčider patak két ágából ered a Koviona és Vis tövében s végig húzódva Ripanj, Resnik, Pinosava, Knyeševac és Zarkovo határain a Cigány-sziget keleti végén torkollik a Szávába, miközben 30 km hosszúságban tárja fel az észak-šumadiai hegyvidék geológiai szerkezetét. A Kovionától Grabovicáig a ripanji teknőn húzódik végig, Ripanj állomásnál pedig meredek falú szurdokban töri át a hegységet; végül alsó szakasza lankásabb hegylejtők között visz a Száva-alluviumig. A belgrád—nási fővasútvonal ebben a patak völgyben fut egész a Koviona alatti alagútig Ripanj és Ralje között. A Koviona és Vis hegygerinc itt vízválasztót alkot a Száva és Duna között. A Vis keleti oldalán Parečni felett ered a Ralja patak, mely a Topčideri É—D-i irányú patak völgyre merőlegesen húzódó törésvonal mentén halad a Duna felé. A Belgrád környéki dunai dombosvidék vizeit a Ralján kívül a Jesava, a Veliki Lug, Jasenica, a Bolečica, Gročica és Konjska Reka patakok vezetik el.

A Kosmajból erednek a Lugon kívül a Beljanica, Turja és Milatovica patakok, melyek a Kolubara felé folynak.

A Bukulja és Kljesteвица vizeit a Kačer, Ljig, a Turja és Pestan viszik a Kolubara felé s részben a Jasenica a Morava felé, mely utóbbi a Rudnik—Venčac hegységből s az azt környező Jasenica dombos vidékről is nagy mennyiségű vizet szállít a Lepenica, Rača, Gruža, Deszpotovica, Dičin, Brezovica és Kozelica patakokon kívül szintén a Moravába.

A Kragujeváctól D-re és K-re eső hegyvidéket, mely a Jesevác és Kotleniket foglalja magában, Gruža néven nevezik a hegység K-i oldalán végig húzódó Gruža patak után, mely patak völgyön át Kragujevác Kraljevóval jó vasúti összeköttetést nyerhetne s a már meglevő Lepenica-völgyi vasútvonallal együtt a Lapovo—Stalac közötti fővonalat tehermentesítené.

A Jagodina környéki Levač és Temnič hegyvidéknek a Crni Vrch és Jugor felőli vizeit a Ždrasča patak a Lepenicába, a Belica és Lugomir a Moravába vezetik; a Tikva, Szamor és Blagotin hegyekéit pedig a Kalemnička patak viszi ugyancsak a Moravába.

Šumadia geológiai viszonyaival először a francia geológusok, AMI BOUÉ és A. VIKESNEL foglalkoztak, azután a német és osztrák geológusok közül S. A. W. FREIHERR VON HERDER, PETERS, V. GRODEK, H. TRAUBE és A. EHRENBERG; a magyarországiak közül HOFMANN F., HANTKEN M., SZABÓ J., HOFMANN R., ZSIGMONDY V. és HALAVÁTS GY.; a szerbek közül pedig DOKICS, PANCSICS, PAVLOVIC, A. POPOVIC, M. ZSIVKOVIC, G. J. MILOJKOVIC, SZ. MOROSEVIC és J. M. ZSUJOVIC foglalkoztak különböző vonatkozásokban. Belgrád környékéről, a Topčider patakról és Avala

geológiai viszonyairól én csak annyiban óhajtok megemlékezni, amennyiben ott a régibb geológiai képződményeket fiatalabb harmadkori és pleisztocén lerakódások nagyobb elterjedésben takarják, amelyeket tanulmányozás tárgyává is tehettem.

A Belgrád és közvetlen környéki neogén képződmény pontusi-pannoniai, szarmata és mediterrán lerakódásokból áll. E rétegek a város számos helyén, így a Kalimegdánon és a Duna és Száva felé húzódó utcákban jól fel vannak tárva; nemkülönben a város számos kútjában is.

A pontusi-pannoniai rétegek agyagból és cypridinákat tartalmazó márgából áll, melyet a Knez Mihailov és a Vasút-utcák számos házának kútjában feltártak. Az árvaháznál kb. 5 m mélyen található a márga cardiumokkal és planorbisokkal. Szép feltárásban láthatók a pontusi-pannoniai rétegek (homok, homokkő, márga, agyag) a Vlk. Vračar-on Belgrádtól keletre eső 349 m-es magaslat É-i lejtőjén.

A szarmata rétegeket kövületdús mészkő képében találjuk a Ludnica, Kajaburma, Tasmajdan és Kalimegdan magaslatokon, nemkülönben számos helyen építkezési alapozási munkálatnál és kútásáznál tárták fel azokat. A kajaburmai előfordulásnál a mészkő közé vékonyabb márgarétegek települtek. A mokrilugi határban végül a szarmata rétegek durva homok alakjában jelentkeznek.

A legtöbb kövületet, mely uralkodólag *Cerithium pictum*, *rubiginosum* és *plicatum*, továbbá *Tapes gregaria* és számos cardium-ból állott, Čukaricánál a Banovo hegy Ny-i lejtőjén gyűjtöttem.

A mediterrán lerakódásokat lajtmészkő és márga képviselik. A Lajtovácon, Fikir Bajiron, Kalimegdanon, Tasmajdanon vannak rétegei legjobban feltárva. A mészkő és faunája a mi budapest-környéki rákosi lithotamnium mészkövünkkel egyezik meg. E faunával tüzetesebben P. Pavlovics foglalkozott.

A Tasmajdanon 38:5 m-es fúrásban a mediterrán rétegeket 20 m vastagságban tárták fel; a királyi serföző artézi kút fúrásánál 140 m mélységből kikerülő homokos agyag azonban még a mediterránra jellemző kövületeket tartalmazott.

A mediterrán fekéjében kréta-mészkövet találunk. Így a dohánygyári és a szegényházi fúrásokban, továbbá a tasmajdániban is. A mediterrán rétegek Ny felé dőlnek.

A neogén képződményeket, különböző vastagságban lösz fedi, mely Belgrád környékén számos téglagyárban van feltárva, főleg a Duna menti részeken. Helyenkint számos löszcsigával típusos formában látjuk a löszet, másutt ellenben metamorfizálva. A Duna-melléken a legvastagabb; az Avala—Kosmaj felé azonban elvékonyodó foszlányokban találjuk a löszet.

Belgrád határában prehistorikus maradványokra is akadtak. Így a Cetinjei-utcában, továbbá a Čukarica Belgrád közötti út mentén.

Belgrád határában a Karaburma és Oroszpi Tyupriján alkalikus sós források is fordulnak elő, melyeknek literjében 12 gr. kaliumsulfát találtatott.

Belgrád és környékének talajviszonyairól, talajkialakulásáról a bejárások alkalmával a helyszínén megejtett vizsgálatok és a begyűjtött talajminták laboratoriumi elemzése alapján megállapíthatjuk, hogy a humid klímájú övön belül levő területtel állunk itt szemben, hol a talaj kialakulásában a szénsav mállasztó hatásának jut a főszerep. A talaj kilúgozása olyan fokú, hogy csupán a chloridok és sulfátok vannak kimosva a talajból. A talajok színe uralkodólag barna, néha sárgás vagy vöröses. A kilúgozási (A) és felhalmozódási (B) szintek éles határokkal különülnek el. Mindkét szint talajművelésnél göröngyös, rögös szerkezetű. Mészenben a két felső szint szegény s csak a C szint tartalmaz szénsavas meszet, melyet világos sárga színe szintén élesen elkülönít az erősen vasokkeres B szinttől. A B szint alsóbb részeiben, de még jobban a C szintben a barna erdei talajokra a fentiekén kívül jellegzetes diószzerű strukturát is megtaláljuk. Belgrád környékén K felé a Velk. Vračac és D felé a Topčidersko brdo, DNy-nak pedig a Banovo brdo magaslatok és dombhátak barna erdei talajjal vannak borítva, melynek szerkezetét és morfológiai kialakulását e dombhátakon ástott ágyuállásokban, lövészárkokban és gránuáltölcésrégekben pompásan tanulmányozhattam. Hazai talajaink közül a Bánsági hegység Ny-i dombságainak, a Tolna és Baranyai dombvidékek barna erdei talajait azonosíthatjuk a Belgrád és környéki talajokkal, mely zonális típusú, tökéletesen kialakult talajok uralkodóan vannak elterjedve az egész Šumadiában.

Termelési érték tekintetében ez a talajtípus, bár nem szolgáltat a mezősegi dúsabb humusztartalommal bíró talajokhoz hasonló igen bő terméseket, de okszerű művelés mellett közepes termésre biztosabbak, azaz nincsenek olyan szélsőségeknek kitéve, mint amazok.

A Duna és Száva melléki keskeny alluivum öntéstalaja javarészen beépített telek. A Topčideri, Ranjici, Kumodraški, Mokroluška, Bulbuldere patak völgyek keskeny alluviumát és a Laudon-sáncok alatti mélyedményt réti talaj borítja, mely területeket hadvezetőségünk zöldségtermeléssel hasznosította.

Különben Belgrád egész határában a folyó termelési évben úgy szólván minden talpalatnyi föld dicsérendő buzgalommal művelés alá került és hasznosítva lett.

A terméseredmények fokozására intenzivebb, okszerű talajművelés az első feltétel. A nagyon kötött barna erdei talajok, hol a vörös színű

felhalmozódási szint (B) vastagabb, meszezéssel tehető tevékenyebbekké, bővebb terméshozamúakká.

Belgrád és közvetlen környékéhez két dombos vidék csatlakozik Šumadia É-i részében. A kelet felé az ú. n. Dunamelléke és a nyugati a Szávamellék. A dunamelléki dombvidék (Beogradsko Podunavlje) a belgrád—szmederevoi Dunaszakasszal, a Jezava, Veliki Lug és Jaszenica patakokkal van határolva. Ez a neogén terület Ny felé az Avala és Kosmaj hegység krétaképződményeivel határos, melyek egyszersmind a szávamelléki dombvidéktől (Poszavina) választják el.

A dunamelléki dombvidék neogén rétegcsoportjában a legfiatalabb pliocén lerakódásokat szürkés és vasokkeres homok képviseli, mely felett erősen vasokkeres apróbb szemű kavicsrétegek találhatók. E kavicsrétegek nem összefüggők s csupán foszlányokként takarják a homokot. A tekintélyes vastagságú homokrétegekben vékonyabb márgarétegek, apróbb kavicsos zsinórok fordulnak elő. A pliocén rétegeken apróbb rétegmozgások (elvetődések) is figyelhetők meg. A márgás rétegek között igen vékony lignitbetelepülések is fordulnak elő.

Legpompásabbak e fiatalok rétegek feltárásai a Duna mentén a Visnjica, Vinča, Ritopek, Grocka és Szmederevonál, hol sokszor 15—20 m-es partfalakon tanulmányozhatók.

A dunaparttól D és Ny-ra a dombvidék következő helyein konstálthatók ugyane rétegek: Mirijevo, Mokrilug, Udovice, Petrijevo, Landol, Kolari, Orašje, Dubona, Vlaska és Palankán.

A kövületek részben világos sárgás homokos agyagban fordulnak elő, melyek a hazai faunának megfelelően a felsőbb pannoniai-pontusi rétegekre jellemzők (Congeria, Melanopsis stb.), másrészt kékes-zöldes márga és agyagban, melyek mélyebb pontusi szinteket jeleznek. A különböző színű homokok itt ép úgy, mint a szávamelléki dombvidék pannoniai-pontusi rétegeinél kövületeket nem tartalmaznak. Szmederevo felett sárgás és zöldes homokos agyag között 20—30 cm-es lignitréteg fordul elő.

Kamendolnál a pannoniai-pontusi rétegcsoportból egy mastodofogat említenek.

A szarmata rétegek mészkő és homokkőből állanak. A dunamelléki dombvidéken szarmata mészkövet Visnjica, Mirijevo és Hanci községek határaitban találunk, tovább D-en Grn. és Donja Dubova és Vlaska közötti Makovica hegyen a Varovnice (413 m) magaslaton. A szarmata mészkő K—Ny csapásirányt mutat és D felé dől  $15^{\circ}$  alatt. Szarmata homokot főleg Ritopeknél a község alatti dunapart congeria rétegek fekéjében találunk Cerithium, Buccinum és Cardiumokkal; továbbá a Vlk Lug

mentén Vlaska és Rajkovác mellett, hol a Radovanov patak mentén lignit-rétegek is fordulnak benne elő.

Amint a pannoniai-pontusi rétegek a Száva és Kolubara mentén Umka és Obrenovac határaiban tekintélyes vastagságot érnek el, — melyekről elmúlt évi jelentésemben meg is emlékeztem — ép úgy a szarmata is a Posavinában jelentős elterjedést mutat. Már fentebb a Belgrád-környéki neogén ismertetésénél említést tettem a čukaricai dús kövülettartalmú szarmata mészről. Vajfertovácnál, a Topčidersko brdo északi lejtőin a nyaralók mentén előforduló sárgás szarmata mész-rétegek kb. 10 m vastagok. A mészkőrétegek között vékonyabb agyagos rétegek is fordulnak elő. A Banovo Brdo Ny-i lejtőjén Zarkovo és Čukarica között az ú. n. Repište-n és a K-i lejtőn a Kosutnjakon a szarmata mész már elvékonyodik s diskordánsan telepszik a krétarétegekre.

A Topčideri patak mellékén tovább D felé még Rakovicánál és még inkább és nagyobb vastagságban Knyezsevácön találjuk a szarmata réteget, melyeknek világos sárga falai a Topčideri patak mentén messziről láthatók a fekében krétamészkővel. Gazdag kövületes szarmata rétegek vannak tovább Ripanj felé a fővasútvonal mentén a 25—27 km közötti szakaszon, a fedőben Congeria rétegekkel.

A Posavinában még Žarkovón túl Ostružnicán, Željezniken, Sremčićán, Barajevon, Sibnicán fordulnak elő szarmata képződmények, melyeket tovább keletre a Kolubara felé vastag pontusi-pannoniai rétegek fednek.

Valamint a Belgrád környéki neogénben, ép úgy a Podunavlje és Posavinában számos helyen a szarmata fekéjében mediterrán (lajtmész) lerakódásokat találunk.

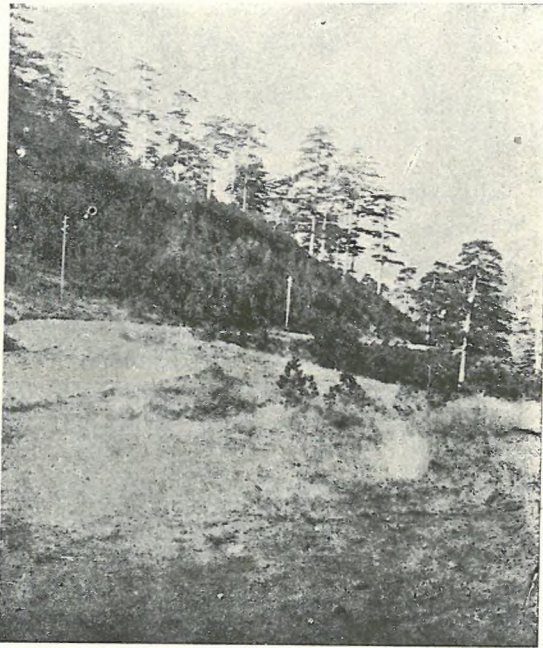
A dunai dombvidéken a mediterrán mészkővel és agyagos-homokos képződményekkel van képviselve. A belgrádi Tasmajdan lajtameszéhez hasonló a Mirijevon, Visnjicán, Slancin és Lestanon található mészkövek. Ezeket legelőször VIQUESNEL írta le. Hazai geológusaink közül HALAVÁTS GYULA m. kir. főbányatanácsos, főgeológus foglalkozott a szerbiai neogénnel a „Golubáci (Szerbia) mediterrán fauna“ című, a Földtani Közlöny 1880. évfolyamában megjelent értekezésében. Ő a moldovai sziget átellenében a Žuti Breg dunamenti lejtőjén homok és homokos agyag többszörös váltakozásaiból álló rétegesoportból 28 gastropodát és 11 bivalvát számoló faunát írt le s azonosítja ezeket a bécsi medence mediterrán korú rétegesoportjának molluska faunájával. A hazai fiatalabb mediterránból a ltekésivel hasonlíthatók össze a moravai neogénből lajtmész képződményei.

A Topčideri patak mentén főleg Rakovicánál a 323 m-es Bukovica brdo északi lejtőjén a pontusi és szarmata képződmények mellett a fiatal

mediterrán gazdag faunával lelhető fel. Homokból és márgából dr. J. PANCICS itt 68 különböző faj molluskumot, J. ŽUJOVICS 99-et és P. PAVLOVIC 117-et írt le, mely anyag a belgrádi főiskola ásványtani múzeumában volt.

Számos korall és foraminifera került még ki az itteni homokos-agyagos rétegsoportból. A mediterrán rétegek vastagsága itt kb. 30 m, melyből 20 m a mészkőre és 10 a márgára esik.

A pleisztocén képződmények a Podunavlje és Posavina dombvidéken lösz és vörös babérces agyag, mely utóbbival kapcsolatosan annak fekéjében kavicsos, görgeteges, kötörmelékes réteg szokott előfordulni. A lösz



1. ábra. Kremnai fenyőerdő rendzina talajjal.

és babérces agyag vastagsága különböző. Legvastagabbak a Duna és Száva partjain, de a hegység felé elvékonyodik. A kavicsos, görgeteges ódiluvialis réteg vastagsága 0,5—2 m között változik. Anyagában legtöbb a neogén képződmények mészkőéből való, de azonkívül krétameszek és eruptív kőzetekből eredő kavicsok is gyakoriak.

Nagyobb alluvialis öntésterületet jeleznek a Száva mentén a Makis és a Duna mentén a Ključ. A patakalluviumok közül a Topčideri, Ralja és Lug patakok alluviuma a legjelentősebb.

A Podunavljen ásványos források is ismeretesek. Így Visnjicán

a neogén mészkörétegekből fakadó forrás 1000 gr.-jában G. Sz. LOZANICS elemzése szerint van:

Kaliumsulfát . . . . .	0.00714 gr.
Natriumsulfát . . . . .	0.12703 ..
Natriumkarbonát . . . . .	0.08126 ..
Natriumsilikát . . . . .	0.03864 ..
Kalciumkarbonát . . . . .	0.13400 ..
Magneziumkarbonát . . . . .	0.17255 ..
Ferri és aluminiumpyd . . . . .	0.00080 ..
Szabad szénsav . . . . .	0.08140 ..
Hőfok 15° R.	

A Palánkai ásványos forrás ugyancsak LOZANICS analysise szerint 1 literben tartalmaz:

Kaliumchlorid . . . . .	0.06702 gr.
Kaliumkarbonát . . . . .	0.03558 ..
Natriumkarbonat . . . . .	0.85431 ..
Natriumsilikát . . . . .	0.14420 ..
Kalciumkarbonát . . . . .	0.25712 ..
Magnéziumkarbonát . . . . .	0.14378 ..
Ferrokarbonát . . . . .	0.01989 ..
Aluminiumpyd . . . . .	0.00199 ..
	1.52389 gr.
Szabad szénsav . . . . .	2.16169 ..

Kalugyericánál meleg kénes ásványos forrás ismeretes. Hőfoka 25° C.

A két dombvidék talajkialakulásában uralkedólag a barna erdei talajt ismerhetjük fel, mint zonális talajtípust.

Az Avala gerinc és lejtői egész a Kovionáig, nemkülönb a Makistól D-re Zeleznik és Vranic között húzódó Gorica, Doljane, Cvetkovo grob, Znto brdo, Progon tetők szürke erdei zonális talajokkal borítottak, melyek a Pocerinából leirt talajokkal azonosíthatók.

Az Avala és Kosmaj között elhelyezkedő hegyrög Šumadia északi részében a Koviona és Vis.

A Koviona geológiai szerkezetébe az alatta vezetett vasúti alagút szelvénye enged betekintést. Felépítésében ŽUJOVICS szerint sárga homokkő, csillámos agyagpala fehér kvarcerekkel, pirit és kwardruzákkal, lamprofir; az északi és déli lejtőkön pedig, azaz az alagút be- és kijáratá-

nál agyagpala, hematit konkréciós vöröses mészkő a gaultra jellemző kövületekkel vesznek részt.

A Koviona krétameszeiben található vasas konkréciók elemzési adatai ILICS szerint:

$\text{Fe}_2\text{O}_3$ . . . . .	74.44
$\text{FeCr}_2\text{O}_4$ . . . . .	2.21
Fel nem tárt anyag . . . . .	15.48
Izzítási veszteség . . . . .	7.77
	<hr/>
	99.90

A Koviona Ralje felé eső lábánál szarmát meszet találunk ép úgy, mint az északi tövében, de itt már homokos rétegeit is a szarmát emeletnek. E rétegeket vöröses-sárgás homok fedi, melyen Pařčani község házai épültek. Ez a képződmény valószínűleg a neogén legfiatalabb tagját jelzi.

A Vis hegység nagyjából a Kovionához hasonló geológiai felépítést mutat. A guberevci Glavica hegyen még vasas konglomerát található, melyet vastagabb homokos és agyagos csillámpala övez. Ugyancsak a guberevci patak mentén e rétegeken rhyolit és mikrogranulit tör át.

A Glavicán vasérc előfordulás ismeretes. M. BLAGOJEVICs elemzési adatai szerint az érc összetétele:

Oldhatatlan maradék . . . . .	30.20 %
Izzítási veszteség . . . . .	8.25 „
$\text{Fe}_2\text{O}_3$ . . . . .	54.67 „
$\text{Cr}_2\text{O}_3$ . . . . .	3.12 „
$\text{MgO}$ . . . . .	2.58 „
$\text{FeCr}_2\text{O}_4$ . . . . .	0.90 „
	<hr/>
	99.81 %

Egyes mintákban 70%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  is találtatott. A Vis déli részében Pařčani Babe, Guberevci és Stojnik határaiban egykori ólom és ezüst ércbányák gorcai ismerhetők fel.

A Koviona és Vis hegység képződményeit az enyhébb hajlású lejtőkön babérces diluviális agyag takarja számos helyen.

A talajtakaró szürke és barna erdei zonális talajtípus.

A Belgrádtól D-re eső hegyrögök a Kosmajban végződnek. Geológiai viszonyairól AMY BOUÉ, VIQUESNEL, HOFMAN F., KLERICS, PANCSICS bőven emlékeznek meg munkáikban.

A Kosmaj gerincének három legkiemelkedőbb csúcsa — a Malovan (520 m), a Vlki Kosmaj (624 m) és Košutica (460 m) — mentén hala-

dunk el. amidón a Rolja—Árangyelovác közötti országút rogačai szakaszához érünk. A hegycsúcsok közül a két elsőnek a tövében vezet az út, míg a harmadik távolabb K-re esik. A hegység ÉK—DNy-i csapásirányú.

A Malován agyagos mészkő és palából áll, melynek rétegei déli irányban csapnak. A Vk. Kosmajt csillámos homokkő alkotja javarészen, nemkülönbön különböző mészkő és csillámos palák. A rétegek É—D-i csapásirányúak s K felé dőlnek  $50^\circ$  alatt. A Kastaljan pataknál vékony rétegzésű agyagpalákra találunk. A Kastaljan és Kamenac vízválasztója a mészkövet szerpentin töri át.

A Kosmaj mészköveiben előforduló kövületek a krétára utalnak. A Košutica vékonyrétegű lemezes mészkőből és palából áll. Ny-i és főleg DK-i lábánál szerpentin fordul elő nagyobb tömegben. A Košuticától ÉK-re eső Begljočevac magaslaton mészkő, homokos és agyagos palák találhatók.

A mezozoikus terepet Nemenikuče község ÉK-i részében és a Bastava patak felé harmadkori képződmények váltják fel, amelyeket leginkább sárga homok képvisel, fekéjében több helyen lignittel. A Kosmaj hegység képződményeit Viquesnel óta a különböző kutatók a többi šumadiai hegyrögök lerakódásaival együtt a krétába utalták; Klerics és Hofman F. azonban már devon és karbon megállapítására szorítkoznak.

Ropočevác, Bezdán és Babe környékén számos helyen fejtésre alkalmas mészkő fordul elő. A Kosmaj ércelőfordulási helyei Stojnik, Babe, Parcani és Guberevci. Klerics bányamérnök még 1875-ben eszközölt itt ércutatásokat s az ő vizsgálatai szerint az érc 30—34% fel nem tart silikát mellett 51—52% vasoxydot és 5—8% ólomoxydot tartalmaztak; az ólomérc 0,07% ezüstöt. Hét ércfekvőhelyet jelölt itt ki, melyeknek ólomtartalmát 1,142.000 métermázsára, ezüstjét 74.000 fontra becsülte.

Ujabban J. Milojkovics, a belgrádi bányahivatal főnöke foglalkozott behatóbban az itteni ércelőfordulásokkal. Az általa gyűjtött ércmintákban H. Jovanovics elemzése szerint az ólomtartalom 41,337—72,091%-ig váltakozott, az ezüst pedig 0,271—0,611% között.

A Kosmaj talajtakarója uralkodólag szürke erdei talaj. A hegység javarészt erdő fedi. A kilugozás meglehetősen előrehaladt s a podzolosodás fokának megfelelően a (B) felhalmozódási szint erősen vasas vörös agyagos réteg. Nemenikuče határa a Malovan É és ÉNy-i lejtőivel, nemkülönbön a Košutica ÉK-i ereszkedője erdőtlen. Az itteni terciér rétegekből említ Žujovics „alios“ előfordulást, ami nem más, mint a szürke erdei talaj felhalmozódási szintjének vasköves foka.

A Bukulja és Klestevicáról már előző évi jelentésemben megemlékeztem, a Rudnik hegység geológiájáról JĚKELIUS ERIK dr. barátom közölt megfigyelési adatokat, melyeket csak azzal egészíthetek ki, hogy a szürke erdei talaj itt még a Kosmajban való előfordulásnál is tiposabb, tökéle-  
tesebb elpodzolosodást mutat. A barna erdei talaj csak K és ÉK felé a Jasenica és Lepenica területén mutat ismét nagyobb elterjedést.

A Rudnik hegységből mindössze az iparilag és bányászatiilag értékesíthető anyagokról, illetve ércelőfordulásokról akarok említést tenni. A rudniki előhegységben Stragari, Takovo, Silopaj, Boljkevcinál és a Voljavce melletti szurdoknál harmadkori édesvízi agyag és márga lerakódások között lignit előfordulások ismeretesek. Takovónál parafinos palák találhatók kb. 5 m vastagságban iszapos és homokos rétegek között.

A Gorni Milanovac-i medencében Brušnica, Lanyevica, Nevada és Drenova községek határaiban barnaszén telepek fordulnak elő. A rétegek vastagsága különböző. Sz. GIKICS tesz róluk, valamint a Rudnik hegység harmadkori medencéjében feltalált még számos községenti lignitelőfordulásról említést a Szerbiai Bányászati Osztály Évi Jelentéseiben és 20—60 cm vastagra becsüli e lignitrétegeket.

A Rudnik hegység azonban főleg ércelőfordulásairól nevezetes.

EHRENBERG az itteni ezüst- és aranytartalmú érceket következőképen csoportosította:

Galenit és sfalerit 1520 gr. ezüsttel tonnánként az ólomban.

Galenit és arsenopirit 2415 gr. ezüsttel tonnánként az ólomban.

Arsenopirit és pirrotin Jezeróról 267 gr. ezüsttel és 2383 gr. arannyal tonnánként.

Chalkopirit Bezdánról 8607 gr. ezüsttel egy tonna rézben.

Galenit Bezdánról 696 gr. ezüsttel egy tonna ólomban.

Zöldköves eruptív kőzetben különböző ércek előfordulásai még Bezdánon kívül Česzma, Szredna Kosza, Dragičev Potok, Sajdinje; a Rudnik K-i lejtőjén Ljubičevac és Stragari.

Vasérc fordul elő Saranban, mely A. SZTANOJEVICS szerint 74-90%  $Fe_2O_3$ -t tartalmaz.

A Bukula—Venčac—Rudnik hegyvonulat keleti oldalán elterülő s a Morava felé ereszkedő előhegységet, nemkülönben az ehhez csatlakozó és a Hubrsnica, Jaszenica, Rača és Lepenica patakok által átszelt dombvidéket Šumadiának, népies néven Jaszenicának és Lepenicának nevezik.

A Rudnik hegység krétaképződményei, mészkő, pala, agyag s e hegység jellegzetes porfir és szerpentin eruptív kőzetei csaknem Žabare-ig nyomozhatók K felé. Legjobban tanulmányozhatók Topolánál a Kamenica patak partfalain. Žabarén túl a kréta felett meglehetősen vastag harmadkori

rétegcsoport helyezkedik el horizontálisan. Áll pedig e rétegsor sárgás mészkőből, agyagos márgából, kvarchomokból, homokos márga és világos zöldes márgából, mely utóbbiban apróbb mészkő betelepülések találhatók. A rétegcsoport a Topola mellett előforduló mészkő kövületei alapján szarmata korú. Általános dőlési iránya K-i. Topola környékén, de még inkább Trnavában a szarmata rétegekben barnaszén is előfordul, mely alatt a homokos agyag már valószínűleg felső mediterrán. A Trnava ÉNy-i határán emelkedő Jankovo grob (305 m) és környékén, nemkülönben DK-re Čumić környékén a szarmata rétegekre reátelepedő homok és márgás rétegek már a pontusi-pannoniai emeletbe sorolhatók.

A szarmata rétegek egyébként a Rača és Jaszenica közötti dombvidéken egész a Vk. Plana—Lapovo közötti vasútvonalig nyomonkövethetők. Radovanje határában pl. a Grujina mhn. (300 m) mellett Ceritiumokban bővelkedő meszes márgás homokos rétegek vannak.

A diluviumot babérces vörös agyag és alatta kavicsos agyagos törmelékeny réteg képviseli.

Uralkodó talajfélése a Jaszenica és Lepenica dombvidéknek a barna erdei talaj, melyet csak a patakok öntésvölgye szakít meg alárendelt kisebb területeken.

A topolai krétarétegekből J. MILOJKOVICS oolitos vasas konkreciókat írt le, melyeknek összetétele J. VULETICS elemzési adatai szerint a következő:

Chromit . . . . .	2.69
Ferrioxyd . . . . .	38.39
Ferrooxyd . . . . .	11.63
Aluminiumoxyd . . . . .	13.63
Magnéziumoxyd . . . . .	3.91
Oldhatlan maradék . . . . .	17.68
Izzítási veszteség . . . . .	11.06

MILOJKOVICS foszforban gazdagnak említi a konkreciókat, az elemzésből azonban ez nem tűnik ki. Vlakča határában a krétamészben vékonyabb galenitrétegek találhatók.

A Rudnik hegység DK-i előhegyei és az ehhez csatlakozó dombvidék a Lepenica és mellékpatakjai vízgyűjtő területét foglalja magában. Ennek a vidéknek gócpontja Kragujevac. Geológiai viszonyairól már AMY BOUÉ és A. VIQUESNEL is bőven megemlékeznek, az utóbbi szerző Kragujevac vidékének külön fejezetet szentelve. A szerb geológusokon kívül az elmúlt év folyamán dr. SZONTAGH TAMÁS és ZSIGMONDY ÁRPÁD eszközölték geológiai és bányakutatási vizsgálatokat ezen a területen. Agrogeológiai bejárásaim e vidékre is kiterjedvén, főleg a harmadkori és fiatalabb

képződményekre, nemkülönben gyakorlati bányászati szempontból értékes anyagokra vonatkozólag a következőket fűzhetem az említett nagybecsű kutatásokhoz.

A francia geológusok Kragujevác környékén a következő képződményeket állapították meg és különítették el:

Édesvízi neogén — Belosevac környékén.

Felső kréta — Dragobrača, Drača és Rogojevác vidékén.

Alsó kréta — Paljkovačka Koszán.

Gneisz — Baljkovačka Koszán.

Diorit — Ždraljicai krétaterületen.

Szerpentin — Drača és Rogojevác környékén.

A dragobračai mészkőben krétaköveget bőven található, hasonlóképp Drača agyagos mészkövében.

A beloseváci édesvízi rétegek fehéres márgák, továbbá szürke és sárga márgás mészkő, melyben Cypris, Limnea, Paludina, Planorbis, Mytilus stb. található.

Szarmata rétegek kövületekkel Mečkovácnál, pontusi-pannoniai rétegek Belosevác, Baljkovác, Drača és Pčelicáról ismeretesek.

A diluviumot vörös babérces agyag nagyobb kiterjedésben képviseli Kragujevác környékén; nemkülönben kavicssternaszok is. Belosevac és Petrovác diluviumából mammuth-fogak kerültek elő, melyek a belgrádi főiskola mineralogiai gyűjteményében őriztettek.

A harmadkori rétegek, nemkülönben a diluviális képződmények felett kialakult talajtípus Kragujevác környékén barna erdei zonális talaj, melynek kilugzási szintje főleg a lejtőkön elvékonyodva a felhalmozódási szint vörös agyagját juttatja túlsúlyra.

Az eruptív kőzeteken így főleg a szerpentin sötétebb barna agyag található. A talajok helyenkint kavicsosak. A Lepenica kiszélesedő árterén öntéstalajt találunk.

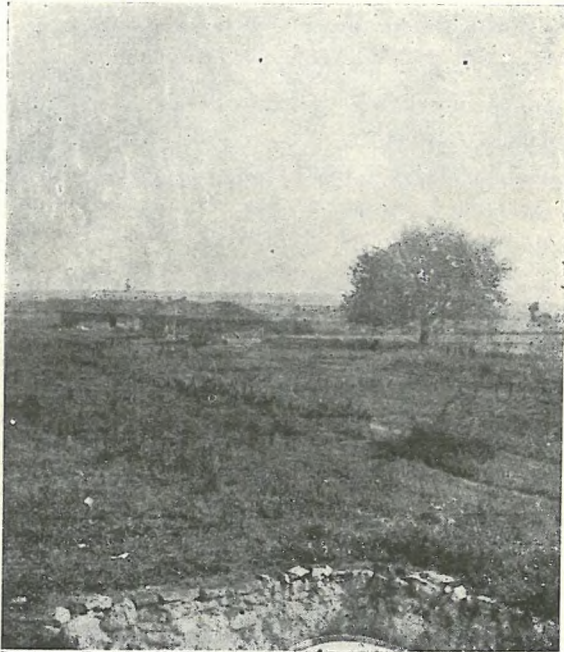
A kragujeváci harmadkorú rétegek lignitelfordulásokról is nevezetesek. Teferics, Trnabas, Mečkovac, Petrovac, Opornica, Desimirovac, Sljivovac, Koričani, Dragobrača, Vinjista községek határaiban a lignitelfordulás mindenütt megállapítást nyert; az eddig feltárt, illetőleg kimutatott rétegek azonban a legtöbb helyen vékonyaknak bizonyultak.

Teferičen pl. 8 m mélyen találtak egy vékony lignitrétegre sárgás agyagos homokban. Petrovácon 19 m mélyen. J. MILOJKOVIĆ a krétaképződményeken belül Drače környékén vasérc előfordulást, Vrbičce-n szinte krétamészkőben pyrolusitot 42% Mn. tartalommal és limonitot; Kutlová-n mészkő és szerpentin kontaktban limonitot mutat ki.

Badnjevácon a vasérc 52% vasat tartalmaznak. A Lepenica me-

denceben, Korman határában és Komarica vidékén is találhatók vasérccek kristályos mészkő kontaktjában.

A Kragujcváctól D-re eső hegyvidék az azt átszelő patakról a Gruža nevet nyerte. Magába foglalja a Rudnik hegység déli kiágazásául tekinthető Ježevac és Kotlenik hegységeket s az ezek és a Levač hegység közé zárt Gruža medencét. E medencét fiatal harmadkori üledék tölti ki. Vučkovica és Lipnicánál vannak a pontusi-pannoniai rétegek a legjobban feltárva. Vukovicán sárgás mészkőben Congeriák találhatók nagy szám-



2. ábra. Mezőségi talaj Pristinánál. Hozovopolje (Rigómező).

ban. Lipnica határának alsó részében meszes márgás rétegekben is sok Congeria és Melanopsis fordul elő. Ez alatt kavicsos réteg, majd sárgás homok következik lignit betelepüléssel. A Congeria rétegek Lipnicáról Ljubic felé húzódnak, hol a lignit ismét feltalálható. G. J. MILOJKOVIĆ (Bányászati Évi Jelentés pag. 192.) említést tesz Lipnicán gipsztelepekről is, melyek a lipnicai Glavica északi és déli oldalán helyezkednek el krétakorú pirites mészkőben. A gipsz mennyiségét 30.000 m<sup>3</sup>-re becsüli.

Ugyancsak a lipnicai Glavica nyugoti oldalán hasonló kréta mészkőben vékonyabb magnetit rétegeket említ MILOJKOVIĆ, melyek DK—ÉNy felé csapnak.

A Ješevác hegység csúcsai a Crni Vrch (921 m), Sareni Kamen (767 m), a Boračka krs (500 m) és Rastovljak (728 m). Valamennyi rhyolitból és dacitból és azok módosulataiból áll.

A Kotlenik hegység a Kragujevác—Čačak közötti országút bum-barevobrdo-i szakaszától a Gruža pataknak a Ny.-Moravába való torkolásáig terjed, a Vitanovaci hegyben végződve. Legmagasabb csúcsa a Crni Vrch (763 m). Javarészt andezitből áll az egész hegység, melynek vöröses és sötét szürkés félelései a mi visegrad—szentendrei amfibolandezitjeinkre emlékeztetnek. ÉK-i lejtőről, Pajsijevičről dacitot, DNy-i oldaláról, Tavnik határából bazaltot említ ŽUJOVIĆ. Az andezit erupció a kristályos palákon és krétamészen tört át. A Kotlenik Ny-i oldalán nagyobb szerpentin előfordulás van. Tovább Ny felé a Ny-i Morava Kruševác—Čačaki harmadkori medencéje terül el, melynek mentén Miločaj, Cvetke, Lagjevi, Tavnik és Bresnica határaiban lignit ismeretes. Legvastagabb e szénréteg (3 m) Tavnik határában.

Teljesen elszigetelten fordul elő rhyolit Knič és Ljubisnál a Kotleniktől ÉK-re.

Talajviszonyait tekintve a Gruža medence átmenetet képez a gyengén podzolos talajtípusból a barna erdei zonális típusba.

A Ježevac és Kotlenik egész terjedelmében elősebben podzolos szürke erdei talajtípust mutat.

A Gruža patak völgyében kavicsos és agyagos öntéstalajokkal találkozunk. E völgyön át egy vasútvonal tervezetett, mely a Lepenica völgyében Kragujevác és Kraljevo között létesített volna összeköttetést.

A Gruža, Lepenica és Morava közötti hegyvidék — Šumadia DK-i szöglete — Levač és Temnić néven ismeretes. Magába foglalja a Crni Vrch (620 m), Juchor (807 m), Blagotin (538 m), Drobnja (789 m), Dulenszki Crni Vrch (919 m), Tikva (901 m) és Samar (959 m) hegyeket.

A Levač és Temnić-ről HERDER és a francia geológusok közül főleg Viquesnel emlékezik meg. Ez utóbbi Kragujevác és Kruševác között a Baljkovačka Hosa-n, a Dulenka, Županjevačka és Belenička völgyeken áthaladva a Ratkovácnál megfigyelt csillámpalából, agyagpalából, mészkőből és homokkőből állónak jelzi a Baljkovačka Kosa magaslatot. A Rekovác környéki magaslatokat gneiszből állóknak írja le, melyet szerpentin tört át. A csillámpala csapása ÉNy—DK-i. A Ny.-Morava felé eső hegyvidék gneiszből áll, melynek csapásiránya É—D-i. Sz. PANČIĆ a Levačból Oszipavnicáról limnokvarcitot említ; Sz. UROSEVIĆ gyűjtései a Levač és Temnićből a belgrádi ásványtani gyűjteményben: gneisz példányok a Blagotin-csúcsról, Oparić-ról, Jaszikáról, gneisz-gránit a Sanác-ról, amfibolit Jaszika és a Blagotinról, mezozoikus mészkövek és agyagpalák Kaljenice, Szibnica, Županjevác, Ljubostinja lélőhelyekről; végül

lignit Polnjaról. A harmadkori képződmények pl. Jasikánál fehér márgák és meszes agyagrétegek. Szlatina és Dl. és Gn. Szabanta-nál a Belica és Lepenica medencében még nagyobb méreteket öltenek a harmadkori képződmények. Homokos meszes agyag, meszes homokrétegek horizontálisan helyezkednek el telve Congeriákkal és Melanopsisokkal. A žgraljicai, baljkovcai és beloseváci Lepenica neogén medence itt érintkezik a Levač harmadkori medencéjével. A jagodinai Crni Vrch-ben a járásparancsnokságnak dűs antimonércet jelentettek be Grn. Stiplje határából. Tüzete-  
sebben bejárva a hegységet, azt különböző kristályos palákból, gneiszből, csillámpalából és amfibolitból állónak találtam. Gneisz főleg Sugubinánál, amfibolit Stipljénél. Számos helyen a kristályos palák között gyönyörű fehér aprószemű márvány található, Grn. Stiplje és Crnca felett a márvány csapása ÉK—DNy-i, dőlés ÉNy 30°.

A községi előljáróság Grn. Stipljén elkísért azokra a helyekre, hol néhány évvel ezelőtt bányakutatások eszközöltettek belga vállalkozók által. Vájásokat, bedőlt apróbb három tárnát is találtam, de az ott gyűjtött anyag, nemkülönben a járásparancsnokság révén kapott minták antimonérenek nyomát is alig mutatják.

A Juhor hegység a Crni Vrch-hez hasonló felépítésű. Állítólag vasérczek fordulnak benne elő. A Blagotin csillámpaláját helyenkint rhyolit töri át. A diluviumot kavics és vörös babérees agyag képviseli.

Talajviszonyait tekintve a Levač és Temnić uralkodó talajtípusa a barna erdei zonális talaj. A podzolos szürke erdei talajok a Crni Vrch, Juhor, Blagotin gerincére szorítkoznak. A Gružával határos Gledičke Planina és a Ny.-Morava felé eső egész hegységi területen a legerősebben kilugzott fakószínű talajok jutnak uralomra. A Lepenica, Belica völgyeit szegélyző terraszokra benyúlik jó mélyen a Fő-Morava menti mezőségi talajtípus.

Šumadián kívül LÓCZY LAJOS igazgató és SZONTAGH TAMÁS aligazgató urak társaságában a Nyugati Morava völgyében is megfordultam nagyobb kirándulásokat téve Kruševác, Kraljevo, Čačak környékén s tovább nyugatra az Užice körüli hegységben egész a boszniai határon Vardistéig. A bejárt vidék geológiai viszonyait igazgatóim írták le értékes megfigyeléseik kapcsán, én ezúttal csak a talajkialakulásról akarok megemlékezni.

A Ny.-Morava völgye a šumadiai déli hegyvidékkel együtt nedvesebb éghajlatú terület. A régi vegetáció típusa összefüggő zárt lomberdő volt, melynek megfelelően szürke — erősen kilugzott — erdei talaj alakult ki rajta. A kilugzás foka még a Kruševác környékiombokon aránylag a legkisebb, hol is az egyesült Morava völgy és a Šumadia keleti peremén kialakult barna erdei talajtípus felé találunk átme-

netet. Trsztenik környékén különösen erős a kilugzás. Kraljevónál az erősen podzolos talajtípus behúzódik az Ibar völgyébe és Čačaknál D felé Dragačevoba.

A Ny.-Morava öntéstalaja kavicsos. Iszapos-homokos hordaléka mészszegény. A folyómenti terraszok talaja másodlagos podzol.

Talajismereti tekintetben igen érdekes a Bioszka—Kremna közötti medence, mely a Ponikve és Zlatibor között fiatal harmadkori és pleisztocén forrásvízi képződménnyel van kitöltve. Ennek talajtakarója teljesen azonos az orosz-lengyelországi Visztula menti krétaterületen előforduló intrazonális *rendzina* talajtípussal (l. 1. ábrát). Már a Šumadia harmadkori medencéiben is az ottani gyakori édesvízi lerakódásokon előfordul szórványosan e talajalakulás, de az itteni méretek csak az ipeki medencével hasonlíthatók össze.

A délszerbiai, macedoniai, montenegrói és albániai oligo-pliocén medencék nemcsak geológiai, hanem talajismereti vonatkozásaikban is felette érdekesek.

Ugy látszik, hogy e mészhumát tartalmú fekete talajtípus a mészkőterületeken ott alakul ki, ahol másodlagosan édesvízi lerakódások képződése indult meg. Ugy sejtem, hogy e talajféleség ép úgy, mint a nyirok a barna erdei talaj zónájában, reliktum s fosszilis réti agyagnak tekinthető.

Šumadia agrogeológiai bejárását befejezván, módját ejtettem még a Déli Morava mentén elhelyezkedő Leskovác, Vranje, Kumanovo, Skoplje, Kosovo és Ipek körüli harmadkori medencék rövid összehasonlító tanulmányozásának is.

E medencék geológiai felépítése tekintetében csak utalni kívánok dr. LÓCZY LAJOS igazgató úrnak, nemkülönben VADÁSZ ELEMÉR dr. és KORMOS TIVADAR barátainak részint Szerbia délnyugati részeiben, részint Montenegróban eszközölt megfigyeléseire. A harmadkornak egész rétegsorozatát találhatjuk itt fel az oligocéntól egész a pliocénig úgy tengeri, mint édesvízi fáciesbeli üledékekkel.

Hogy csak az ipeki medencét említsem példaképen, ott az Ipek melletti szénelőfordulásból kikeült növényi maradványok állítólag az oligocénre engednek következtetni, míg a medence ÉK-i széle felé Rudnik alatt a felső pontusi-pannoniai rétegsoportra jellegzetes Melanopsisokat és Neritina számos példáját találtam.

A fiatal harmadkori rétegsorozatban a pontusi-pannoniai üledéken kívül a szarmata és mediterrán is csaknem mindenütt feltalálható.

Az említett medencékben a szénelőfordulás számos helyen kimutatható volt. Így a Vránjei medencében Dzep vidékén, a Kosovo medencében Obilics, Klina, Plementina, Sibovác és Mitrovica határaiban.

Értekes ércelőfordulási hely a Mitrovicai kerületben az Ibar völ-

gyéből É-rá kiágazó Har völgye, hol a Jagnemica határában talált chrómvasérc érc tartalma:  $\text{Cr}_2\text{O}_3 = 40,42\%$  és  $\text{FeO} = 18,07\%$ .

A vučitrini járás Karas községének határában talált mangánérc  $52,80\%$   $\text{Mn}_3\text{O}_4$ -t (fém Mn  $38,20\%$ ) és  $24,49\%$   $\text{Fe}_2\text{O}_3$ -t tartalmaz. A Stari Trg malachyt-azuritjának réztartalma (Cu)  $22,40\%$ . A vitusiceai galenit ólom tartalma (Pb)  $51\%$ ; a mrtvicai (varanjei ker.) chalkopyritje pedig  $28,96\%$  rezet tartalmaz dr. BALLENEGGER RÓBERT vegyész barátom elemzése szerint.

A felsorolt, bányászatiilag értékesíthető anyagokon kívül az említett medencék talajismereti szempontból is felette érdekesek és értékesek.

E medencékben ugyanis az arid klíma hatása alatt mezőségi (steppe) talajok alakultak ki (1. 2. ábrát). Kivétel csak az ipeki medence, hol a nedves (humid) klíma hatása alatt zárt lombos erdei vegetáció volt, melynek maradványai most is megvannak még. Az észak-albániai alpokról lerohanó vizek az Isztok, Bjelij Drim és a két Bisztrica bőven öntözik e területet s így alluviumukban a hegységi bő kavics-hordalékon másodlagos fekvőhelyű podzolon galériaerdős terület alakult ki. Ezen erdei vegetáció alatt a talaj kilugozása igen előrehaladt és fakó (szürke) erősebben podzolos talajt eredményezett.

Az ipek—gyakovai út mentén a hegylejtőkön igen szép szelíd gesztenye-erdők vannak.

—

A végzett talajismereti kutatások eredményeiből megállapítható, hogy Šumadia dombvidékének, medencéinek és völgyeinek humid klíma alatt a szénsav mállasztó hatása alatt kialakult barna erdei talaja s annak változatai a mérsékelt égöv alatt díszlő minden kultúrnövény termelésére alkalmasak. Kiváló sikerrel termelhetők a gyümölcs és szőlő is. A kalászosok termelése tekintetében ha nem is érheti el ez a vidék a Morava menti mezőségi talajok terméseredményeit, de okszerű művelés mellett biztos közepes hozamúknak tekinthetők. A Šumadia mezőgazdasági művelés alatt álló talajai nem kizsaroltak, csak nagyon primitív a megmunkálásuk módja.

A Morava-völgy és a Kosovo talaja Dél-oroszország (Ukrajna) pompás mezőségi (steppe) talajaival hasonlítható össze. Sajnos, főleg ez utóbbinak mezőgazdasági kihasználása a legextenzivebb. Ipari növények termelésére a klíma és talajviszonyok figyelembe vételével alkalmas területek a bejárt vidékeken a következők:

Textilnövények közül *gyapottermelésre* a Fő-Morava völgye, az Űszkübi medence Vardar völgye, az Ipeki medence Bisztrica és Fehér-

Drim völgye és a Podgorica Morača völgy; *len- és kendertermelésre* a Morava, Vardar és Kolubara völgy, nemkülönben ezek mellékpatak-völgyei. *Rizstermelésre* a Fő-Morava és Vardar völgy. *Dohánytermelésre* az említettekén kívül számos zárt völgye Šumadiának. *Komlótermelésre* az előző évben bejárt Posavinán kívül a Ny.-Morava völgye. *Cukorrépa* termelésére a Fő-Morava völgyén kívül a Kosovo fekete mezőségi talajai alkalmasak.

## 9. Jelentés az 1917—18. évi nyugatszerbiai geológiai kutatásaimról.

Irta: Ifj. dr. LÓCZY LAJOS.

A világháború folyamán négy ízben volt alkalmam a csapataink által megszállott Szerbiában járni. Első ízben a m. kir. pénzügyminiszterium megbízásából kutattam át 1917. év május és júniusában a száva-menti ú. n. Pocerina és Posavina dombvidéket és az azokat szegélyező határhegységeket, avégből, hogy a horvátországi petroleumvonulatok esetleges szerbiai folytatását kinyomozzam.

A m. kir. földtani intézet megbízásából 1917. szeptember 11-től október 15-ig, majd 1918. május 1-től május 31-ig és 1918. szeptember 8-tól október 12-ig terjedő időben, tehát három ízben voltam lent Nyugatszerbiában és a Cer pl. Vlasić, Gučevo és Bukovica hegységekben végeztem geológiai felvételeket.

Első utam eredményeiről a Földtani Közlöny 1918. évi XLVII. kötetében számoltam be.

Második utamon többnyire apám vezetése mellett a drinamenti szerb hegyvidékeket jártam be, ahol kitűzött feladatunk az volt, hogy a már KATZER FRIGYES-től kiadott átnézetes boszniai geológiai térképhez csatlakozva elkészítsük Nyugatszerbia átnézetes térképét. Ezen az úton Sarajevo—Visegrád felől lépve a szerb földre a Tara planinát és a Bukovica maljen hegységet kutattuk át és Loznica Šabac-on át tértünk haza.

Harmadik utamon Belgrádból kiindulva a Vlašić, Iverak Cer és Gučevo hegységeket térképeztem átnézetesen.

Negyedik utamon Šabactól kiindulva a Cer, Gučevo, Bukovica maljen, Rudnik hegységeket és a Čačak, Ivanjica közti hegyvidékeket tanulmányoztuk apámmal, kit ezen útjában mindvégig elkísértem.

Köszönetemet fejezem ki ehelyütt a m. kir. földtani intézet Igazgatóságának a megtisztelő megbízásért, miáltal engem két év nyarán keresztül abban az élvezetes feladatban részesített, hogy a geológiai szempontból úgyszólván terra incognita, ill. csak hiányosan ismert vidékeken végezhettem geológiai felvételeket.

## A szávamenti neogénterület.

Nyugatszerbia északnyugati része jórészt sík terület, amely délfelé fokozatosan lankás dombvidékekké emelkedik. A szávamenti Mačva, meg a tőle keletre eső šabacvidéki Pocerina és Kolubara menti Posavina lankás dombvidékei a szlavoniai neogénterület folytatásának felelnek meg. A mintegy 200—260 m magas dombvidéket délről a paleozoikus Cer hegység és az ugyancsak ősközetekből felépített Vlašić hegység, míg délkeletről az Arangjelovaci hegység és a mezozoikus Belgrádi hegység határolja.

Az így körülírt dombvidéket többnyire pontusi homok és agyag, diluviális kavics és lösz képezik. A visszavonuló pontusi tengertől, avagy a diluviális szelek által letarolt fennsíkra bevált széles hosszanti völgyekben csak kevés helyütt találni meg a vastag lösz alól kibúvó pontusi altalajt. Belotić és Vladimirci környékén legtipusosabb a nyílegyenes horizontokat mutató dombvidék. Minél tovább haladunk délre, annál kevesebb a lösz, annak bizonyosságára, hogy a lösz északról, a magyar síkságról került ide. Délfelé Pejinović vidékén éles határ nélkül csatlakozik a neogén altalajú dombvidék a paleozoikus agyagpalák képezte öhegységhez. A morfológiai taglaltságban ezen átmenet teljesen elmosódik, mert hiszen az erózió okozta felszíni formák, a paleozoikus agyagpala és a pontusi agyag és homokaltalajok nem sokban különböznek egymástól. A pontusi rétegeket a szlavoniai típusú felső pannoniai agyagok, homokok és kavicsok képviselik.

Kitünő feltárásban volt alkalmam tanulmányozni a pontusi rétegeket Obrenovacnál. A községtől keletre a Kolubara által alámosott partokban alul szürkés-kék agyagok települnek, melyekből *Limnocardiumok*, *Congeria croatica* BRUS. és *Congeria* cf. *Zagrabiensis* BRUS. kerültek elő.

A fedőben világosabb sárgásszürke agyagos homokból SCHRÉTER ZOLTÁN m. kir. osztálygeológus úr meghatározása szerint a következő fajokat gyűjtöttem: *Congeria croatica* BRUS., *Congeria* sp., *Dreisensia* sp., *Limnocardium* sp., *Limnocardium* cf. *Rogenhofeni* BRUS., *Pyrgula* cf. *hungarica* LÖV.

E meghatározások után ítélve Obrenovacnál a felső pannoniai pontusi emelet rhomboideás szintje van képviselve.

Egyéb helyről, Pejinovićről és a Lajkovactól délre a Bogovagja kolostor felett előbukkanó rétegekben talált *Congeria croatica* BRUS. alakok is a szlavin típusú felső pannoniai lerakódásokra vallanak. A Skobulj, Mali Borak, Vuk. Crljeni községek területén előbukkanó homok és kavicsrétegek, jóllehet belőlük kőületeket nem gyűjtöttem, nézetem szerint már egy mélyebb pannoniai emeletet képviselnek. Az említett helyeken és Ub

vidékén e képződményekben helyenkint tetemes vastagságú lignittelemek fordulnak elő.

A felsorolt faunán kívül a pejinovići és obronovaci előfordulásból származó pannoniai agyagból dr. ZALÁNYI BÉLA középiskolai tanár úr rendkívül gazdag ostrakoda faunát mutatott ki. Jellemző, hogy az itt előforduló kagylósrákok nagyobbreszt édesvízi alakok. Az egész ostrakoda faunának sajátos idegenszerű jelleget kölcsönöznek a gyakori *Paracypria* fajok.

A miocén rétegek csak a neogén dombvidék partjain lépnek fel helyenkint. Így a Száva mellett Oštruznica és Pečani közt fellépő likaosos fehér szarmata mészkőből a következő faunát gyűjtöttem: *Serpula* sp., *Modiola* sp., *Cardium* sp., *Potamides* (Pironella) *disjunctus* Sow., *Buccinum* (*Dorsanum*) *duplicatum* Sow. A meghatározásokat SCHKÉTER ZOLTÁN úr végezte.

### A Cer és Iverak hegység.

A szávamenti neogénterületet délnyugaton a síkságból meredeken kiemelkedő Cer planina határolja, amely 700 m magas gerincével már messziről szembetűnik. A Drinától a Vlašić hegységig húzódó Cert egy hatalmas gneiszfeltörés képezi, melyet a felszakított paleozoikus palák öveznek. A Cer hegységtől délre emelkedő 360 m magas paleozoikus palák alkotta Iverak hegységet attól a Ljesnica völgye választja el. A paleozoikus gerinchez, melynek tengelye nyugat-keleti irányú, délről egy kelet felé kiszélesedő neogén dombvidék csatlakozik, melyet a széles Jadar völgy választ el a Gučevo hegység északi lejtőinek megfelelő neogén dombvidéktől.

A Cer és Iverak hegységek képződményei ugyancsak egyhangúak. A legfiatalabb képződményeknek e területen, a völgyeket borító alluviális üledékeken, recens törmelékkúpokon és diluviális löszön kívül azon durva laza homokkövek és konglomerátumok felelnek meg, melyek a Cer hegység oldalait borítják. Ezen üledékek a pannon, avagy szármata korban keletkezettek, a paleozoi palákból összerosva. A Cer nyugati részében és az Iverakban a paleozoikus palákat a felszínen helyenként vastag vörös agyag, limonitos és mangános bekérgezésű szárazföldi konglomerátum borítja, amelyeknek korát ugyancsak a neogénbe tehetjük.

A lösz csupán a Cer északi lejtőire szorítkozik, míg az Iverakban, dacára a hegység alacsony voltának, típusos lösz nagyobb kifejlődésben nem találtam.

A pannoniai képződményeket kongeriás kifejlődésben, mint agyagot és homokot megtaláljuk a jadarmenti neogénmedence dombjaiban. A neo-

génmedence altalajának túlnyomó részét képező márgapalák azonban Nyugatszerbia egyéb vidékeinek beltavaihoz hasonlóan oligo-miocén kőrák.

A miocén képződményeket több helyütt volt alkalmam kimutatni. Loznícától keletre a Zaranja völgyben fellépő mészkövekből felső mediterránra valló *cardium*okat, *venus*okat és *ostrea*ákat gyűjtöttem.

Az idősebb terciér és mezozoikum lerakódásai e vidékeken hiányzanak, úgy hogy feltételezhetjük, miszerint ezek azon időkben szárazon állottak. A Cer hegység keleti végén Tekerisnél, az iskolaépülettől keletre eső hegyekben permokarbon mészkövek kíséretében werfeni palák, homokkövek, *pseudomonotis*okat tartalmazó szürke márgás meszek, dolomit és ennek fedőjében vöröses tűzköves mészkő lépnek fel. A Kuk hegy keleti végén és a Krivajai hegygerincen sikerült az előbbi triasz profilt kimutatnom. A Pomiljača gerincen Gornja Sipulja felett, a permokarbon fekete palás mészkövek fedőjében, ugyancsak megtaláltam a kövületes werfeni palákat, melyek nagy lemezeivel az ottani temető sírjait díszítik. Az összekötő hegygerincet a Cer és Vlašić hegység közt az alsó triaszon kívül a nagy vastagságban kiképződött szürkés, kékesfekete permokarbon mészkövek alkotják.

A Gmri Sipulja község környékén emelkedő hegyoldalakban fellépő, helyenkint meredek dőlésű szürke meszekben *bellerophon* keresztmetszeteket és egyéb gasztropoda nyomokat figyeltem meg. A tekerisi iskolaépület mögötti kis forrásnál veres színű homokpalákon és durva transzgressziós konglomerátum fölött veres gasztropodás mészkő telepszik. Az utóbbiakból gyűjtött rossz megtartású gasztropoda alakok a permre engednek következtetni.

De nemcsak a Tekeristől keletre eső hegyekben, hanem a Cer és Iverak hegység más részében is teljesen izoláltan fellép a paleozoikus palák fedőjében, azokkal többé-kevésbé összegyűrt, tipos nyugatszerbiai kifejlődésű sötétszürke tömött permokarbon mészkő, melyet a szerb geológusok eddig többnyire neokomnak tekintettek. A Cerben Novoselónál a Gagina hegyen, valamint az innen keletre eső Čokesinán, míg az Iverak nyugati végén, Sór és Obreznél lép fel a permokarbon mészkő. A Cer északi lejtőjén Bojićnál, a paleozoikus terület északi peremén, közvetlenül a sárga agyag fekéjében, egy mély árokban fehér, algás korrodált mészkő bukkanik elő kis rögben, melyben azonban sem dőlést nem mérhettem, sem kövületet nem találtam. Látszatra itt felső kréta képződménnyel állunk szemben, bár annak paleozoikus kora sem kizárt. A paleozoikus palák csak kevésbé változatosak. Szürke homokkőpalák, szürke vagy zöldes fillites agyagpalák váltakoznak itt egymással. Néhol, mint

a Siroka Lipán, a palák közt kevésbé átváltozott kemény homokkövek lépnek fel. Sok esetben ezen át nem változott paleozoi homokkövek és a werfeni palák közt nem lehet éles határt vonni.

Az Iverak hegység paleozoikum a Cer és Vlašić hegységekkel szemben fiatalabb vonásokat mutat. A Cer gerincét képező legmélyebb feltörést gneiszok képezik. Az észak felé átbuktatott délkelet-északnyugati csapású paleozoikus palák közt a Vešelinov, Todorov, Traján csúcsok képezte gerincak, pegmatitos csillámgneiszok és az ezeket injiciáló aplitos és turmalinos telérek építik fel. A Traján csúcsán a biotitgneisz is fellép, amely, préselt voltától eltekintve, nem sokban különbözik a radaljvölgyi biotitgránittól. A feltört lakkolitot erősen összegyűrűt idősebb paleozoikus palák övezik. Így a Cer gerinc keleti végén a Rumskai völgy legfelső részében fellépő sötét grafitpalákat és szericitpalákat már az idősebb paleozoikumba számítom.

A Cer hegység, szerkezetét tekintve, egy igen mély lakkolitfeltörésnek felel meg. A kelet-nyugati csapású hasadékból felpréselődött csillámgneiszok és aplitok magukkal szakították az idősebb paleozoikumot is. A Cer lakkolit feltörésének pontos korára nézve semmi megbízható adat nem áll rendelkezésre, annyi azonban bizonyos, hogy nem nagyon régi, a triasznál semmi esetre sem idősebb. Ugy a Cer, mint az Iverak hegység gyűrődése az alsó triasz lerakódása után keletkezhetett, mivel a permokarbon meszek és a werfeni képződmények mindenütt össze vannak gyűrűve a paleozoikus palákkal. A Jadar tulsó oldalán Jarebicka crkvától délre fellépő felső kréta, mely hasonlóan gyűrűve van, már diszkordanciát mutat a permokarbonszal szemben.

### A Gučevo és a Krupanji hegyvidék.

A Cer és Iveraktól délre a Jadar folyó választja el azoktól a Gučevot és az ennek délnyugati folytatását képező Krupanji hegyvidéket. A Jadar és Ragjevina névvel jelzett területre vonatkoztatom a fenti elnevezést, mely hegyvidék kelet felé a Vlašić és Bukovica maljen hegységekben veszi folytatását.

A Gučevo hegységben a lösznek már csak elenyésző nyomaival találkozunk a Loznica felett emelkedő hegygerinceken. Ugyancsak itt a Gučevo északi lejtőin Loznica és Jarebicka crkva közt a Jadar medence partjain és a drinamenti Brasina hegyoldalon jelen vannak a neogén rétegek is. Loznice vidékéről STRÖMPL GÁBOR egyet. tanárságéd, aki e vidéken teljesített 1918. nyarán katonai szolgálatot, kimutatta a kongériás pannonrétegeket, amint arról szóbelileg értesített. Jóval nagyobb kifejlődést mutatnak azonban itt a mediterrán rétegek. A loznicei templom feletti

mészköbányából általam begyűjtött faunában SCHRÉTER ZOLTÁN a következő alakokat határozta meg: *Glycimeris Menardi* DESH., *Cardium turonicum* MAY, *Venus multilamella* LAM., *Ostrea lamellosa* BROCC., *Tapes vetula* BAST., *Anomia ephippium* L., *Pecten* sp., *Cardium (Ringicardium) hians* BROCC., *Alveolina melo* D'ORB. A Zaranja völgyben (Loznicától keletre) fellépő mediterrán mészkőben *Cardium turonicum* MAY-t, a Zvornik és Koviljača közti Drina oldalon fellépő slierből pedig *Corbula (Agina) gibba* OL.-t gyűjtöttem. A mediterrán mészkő fekéjében Trbušnica és Loznica közt fellépő kőületmentes gyürt vörös homokkővek, mivel azok Koviljačánál diszkordánsan a felső kréta mészkő fedőjében települnek, eocén agyagnak avagy oligocén üledékeknek felelhetnek meg.

A permokarbonra diszkordánsan települő felső krétaképződmények a Gučevo hegység északi lejtőiben több helyütt kifejlődésre jutnak. Egy keskeny nyugat-kelet irányú tengermedence húzódnak itt, amint arra a Loznicától Zavlakáig húzódó felső-kréta foszlányok következtetni engednek. Koviljačán nagy számban fordul elő a *Sphaerulites Gučevoensis* nov. sp. Ezenkívül *Orbitoides media* D'ARCH., *O. cf. apiculata* SCHLUMB., *O. aff. Gensacica* (LEYM) SCHLUMB., *O. cf. apiculata* SCHLUMB. és *Omphalocyclus* aff. *macroptera* LINCK. alakokat gyűjtöttem.

Trbušnica felett a felső-kréta mészkőből *Durania Koviljacaense* nov. sp. és *D. Radovanovici* nov. sp. alakokat határoztam meg. A Stira völgyből meghatározott *Radiolites* aff. *Lusitanicus* BAYLE, *Durania Arnaudii* CHOC. var., *Biradiolites angulosus* D'ORB., *Sauvagesia gaensis* DACKE, *Radiolites Peroni* CHOFF., *Actaeonella* sp., *Nerina* sp. és számos *Orbitoides* ugyancsak amellelt bizonyít, hogy itt a felső-kréta turon és szenon emeletei vannak képviselve.

A Gučevo hegység gerincén végig a permokarbon fedőjében, azzal konkordánsan, alsó triasz képződmények települnek. Ezek legalsó tagját vörös vékonylemezes werfeni palák, fedőjét felső campili kőületes rétegek, majd utóbbiak fedőjét szürke mészkő és dolomit képezik. A legszebb faunát a Stira völgyben gyűjtöttem a werfeni palákból. A faunában a következő alakok szerepelnek: *Gervilea* cf. *modiola* FRECH, *Turbo rectocostatus* HAUER, *Tirolites cassianus* QUENST., *Myophoria* cf. *laevigata* GOLDF., *Anoplophora* cf. *lanalensis* CAT., *Natiria costata* MÜNST. A szürke mészkövet és dolomitot, bár azokból fauna nem került elő, mivel a werfeni palák fedőjében települnek, a ladini emeletbe vélem helyezhetni.

A werfeni rétegek fekéjében sok helyütt tömött vörös homokkővek települnek, melyeknek a triaszhoz, illetve permhez való tartozása eldöntetlen. A Gučevo és a Krupanji hegység felépítésében a paleozoikus palákkal csaknem egyenrangú szerepet játszik az azokkal összegyürt fekete, tömött permokarbon mészkő. Ezekből a Korenita völgyben, a Biljeg

hegy alatt, *Neoschwagerina* és *Endothyra* foraminiferákat, *Mizzia velebiana* SCHUB. algát, *Bellerophonok* at, *Platycrinus* nyéltagokat határozta meg. Ugy a Gučevo, mint a Krupanji hegységben a triasz és permokarbon képződményeket helyenkint trachitoid és granitoid kitörések döfik át. Ezen eruptívumok a radaljvölgyi amfibolgranit-lakkolit észak-déli irányú tengelyébe esnek.

E kitörések nézetem szerint nem nagyon régiek, mivel az alsó-triaszt átütik, úgy hogy annál bizonytalán fiatalabbak. A permokarbon mészkő és az eruptív kőzet kontaktusa mentén, de még nagyobb mértékben a posztvulkánikus gázoktól injiciált perm mészkőben, tekintélyes produktív lencsékét tölt ki az antimonérc, melyet a megszállás alatt Krupanjtól északra fekvő Stolicén és Zajačán hadvezetőségünk művelt is.

A Krupanj és Zvornik közti hegyvidék magvát az észak-déli tengelyű, mintegy 6 km széles és 8—9 km hosszú amfibolgranitlakkolit feltörés képezi. A gránittömzs két szárnyában kelet és nyugat felől, észak-déli csapásban felszakítottak az idősebb paleozoikus képződmények. Krupanji felől zöld palák, fehér márvány és grafitpalák támaszkodnak a gránitra, míg a Drina felőli oldalon, ugyancsak zöld palákon, kvarcitokkal és serperntinnel váltakozó sötétke színű palák, majd ezek gyűrődéses megismétlődésében, a Zvorniki hegyekben többé-kevésbé kristályos mészkövek következnek, melyeket a Drina csodaszép szorosban tör át. Ezen üledékeket én KATZER-nel szemben idősebb paleozoikus üledékeknek tartom tektonikai helyzetük folytán. A Zvorniki kristályos meszek szerint a szilurnak bizonyult kamenicai fehér mészkőnek felelnek meg.

A granitlakkolit által felszakított idősebb paleozoi képződményeknél a lakkolit feltörés jóval fiatalabb korban játszódhatott le, amire tektonikus körülményeken kívül az amfibolgranit feltűnő frissesége is következtetni enged. Nézetem szerint nem sokat tévedünk, ha a feltörés korát, a Cer feltöréshez hasonlóan, az alsó-triasz—felső-kréta közti időbe helyezzük.

### A Vlašić hegység.

A tulajdonképeni Vlašić hegységen kívül, amely Zavlakától északra terül el, geológiai értelemben véve ide fűzhetjük az attól délre és keletre eső, egészen Valjevo vidékéig húzódó hegyvidékeket is.

A Cer, Iverak, Gučevo és Krupanji hegység keleti folytatását képező hegyvidéket délfelé egészen a Bukovica maljen hegység gerincéig, kelet felé pedig egészen a Ljig völgy vonaláig túlnyomóan ugyanazon kifejlődésű permokarbon mészkövek és paleozoikus palák építik fel, mint amelyeket már fentebb ismertettem. A fenti kiterjesztett értelemben vett

Vlašić hegységben a pannóniai képződmények hiányoznak; a legfiatalabb tengeri, de még valószínűbben beltavi üledékeknek megfelelő valjevoi, kamenicai és zavlaka-belackvái medencelerakódások az oligomiocén korban keletkeztek. A valjevoi medencében szürke márgapalák, agyagok, kovás márgapalák és mediterrán mészkövek szerepelnek, míg a kamenicai és zavlakai beltavakat laza homokkövek, agyagok és konglomerátumok jellemzik. Az utóbbi medence Belackvánál művelés alatt is álló, 5—6 m vastag barnaszéntelegeket is tartalmaz. Az eocén hiányzik, a felső-kréta ellenben előfordul kisebb foltokban, melyek az egykori északnyugat-délkeleti csapásirányú felső-krétakorú keskeny tengermedence lerakódásainak roncsait képezik.

Zavlaka feől a Cernica völgybe leereszkedő út mentén fellépő fehér krétamészkőből a következő faunát határoztam meg: *Hippurites* (*Hippuritella* cf. *Castroi* VIDAL, *Hippurites* (*H.*) *cornucopiae* DEFR., *Hippurites* (*H.*) cf. *colliciatius* WOODW., *Hippurites* (*H.*) *zavlakaensis* nov. sp. A fauna után ítélve itt tehát a felső-krétának campanien emelete van képviselve. Egy másik nevezetesebb krétaelőfordulásra bukkantam Stave felett a Glavica hegyen a permokarbon mészkőre diszkordánsan települő fehér mészkőben. Az itt gyűjtött *Apricardia* cf. *Pironai* BÖHM, *A.* cf. *temistriata* FUTT., *Sauvagesia serbica* nov. sp., *S.* affin. *Gaensis* DACKÉ, *Praeradiolites Ponsianus* D'ARCHIAC, *Radiolites Peroni* CHOFF., *R.* cf. *galloprovincialis* MATH., *R.* cf. *radiosus* D'ORB., *R. Sauvagesi* D'HOMBRES-FIRMAS, *R. socialis*, *R. trigeri* COQU., *R. lusitanicus* BAYLE, *Actaeonella Sancta Crucis* var. *elongata* FUTT., *Naerinea* affin. *Schiosensis* PIRONA, *Trochactaeon Voluta* ZEK. a felső-kréta cenoman és turoni emeletére engednek következtetni. Az alsó-kréta és jura teljesen hiányzik. A triaszból pedig, ugyanúgy, mint az előző hegyvidékeknél, csak az alsó-triasznak megfelelő werfeni palák, szürke ladini dolomitok és meszek vannak képviselve. A Gučevotól és a Certól kelet felé haladva a hegyláncok felépítésében a permokarbon rovására egyre nagyobb mérvet öltenek a triasz képződmények.

A legszebb triasz kifejlődést Valjevo vidékén találtam. A város felett a hősi temetők e feltárásában a werfeni márgapalákból a következő fauna került elő:

*Tirolites* cf. *illyricus* MOJS., *T. Stachei*, *T. seminudus* MOJS., *Dinarites* sp. aff. *nudus* HAUER, *Meeoceras* cf. *caprilensz* MOJS., *Turbonilla* sp., *Natiria costata*, *N.* cf. *subtilistriata* FRECH, *Turbo rectecostatus* HAUER, *Gervillea* cf. *exporrecta* LEPS., *G. costata* CREDN., *G. polyodonta* CREDN. var. *palaeotriadica* FRECH, *Myoconcha* cf. *epigena* FRECH, *Myacites* (*Anoplophora*) cf. *fassaensis* WISSM., *Pseudomonotis Telleri* BITTN., *P.*

*squamosa* FRECH., *Myophoria costata* ZENK., *M. laevigata* GOLDF., *M. cf. praeorbicularis* BITTN., *Pecten cf. Alberti*.

• A werfeni képződmények, melyek eszerint a felső campilei horizontba tartoznak, mint azt Valjevo felett a Gradac nevű házaknál megfigyelhettem, konkordánsan települnek a permokarbon mészkőre. Különösen nagy kifejlődésben szerepelnek a triasz képződmények Valjevótól keletre az Obnica és Jablanica völgyben, ahol a permokarbon mészkővel vannak kelet-nyugati tengelyirányú redőkbe gyűrve. A permokarbondt ugyancsak a már előbbi vidékekre jellemző fekete, néhol vöröses kérgű tömött mészkő képviseli, amely az Obnics és Jablanica völgyek mentén tetemes vastagságot ér el. A *Bellerophon*okat, *Platycrinus* nyeleket tartalmazó tömött fekete mészkő mélyebb rétegeiben márgássá, levelessé válik. A zavlaka—pečkai úton a Bastavsko brdon, a werfeni képződmények fekvésében, vöröskérgű, szétütve feketés márgapalákból a következő faunát gyűjtöttem: *Streptorhynchus* sp., *Strophalosia* aff. *horrescens* VERN., *S. fragilis* NETSCH., *Productus* cf. *opuntia* WAAG., *P. graciosus* WAAG., *Mytilus* sp., *Bellerophon* sp. Eme permokarbon kövületlélőhelyen kívül a Valjevótól északra fekvő Blizonjski visovi tetején lévő kőbányában feltárt vörös vékonyréteges mészkő érdemel figyelmet, amelyből begyűjtött *Bellerophon* sp., *Naticopsis cadorica* STACHE, *Chonetes* nov. sp. több példánya már inkább a perm korra, mint a karbonra engednek következtetni.

A paleozoikus palák sok helyütt átmenetet képeznek a werfeni palákkal, úgy hogy ennek alapján feltételezhető, hogy a palák a fekete mészkövek mellett bizonyos esetekben azokkal egyidős fáciesként állanak meg. Idősebb paleozoikus palák talán csak a szoros értelemben vett Vlašić hegységben, a Zavlakától északra fekvő mélyebb feltörésben lépnek fel. Az itt fellépő kelet-nyugati csapású zöldes agyagot és grafitos palákat aplitos intruziók törik át, maga a gneisz azonban a Vlašićban a Cer hegységgel szemben nem jut a felszínre.

Kövületek alapján a legidősebbnek kimutatott képződmény a Kamenicától délre a Jelius brdon izoláltan a permokarbon fedőjében fellépő hófehér mészkő, melyből szilurra emlékeztető *Dalmanella* és *Lunulocardium*ok kerültek ki.

A tágabb értelemben vett Vlašić hegységben számos helyen áttörik a paleozoikumot a fiatal eruptívumok. Ezek közt a legtöbb figyelmet érdemi a Zavlaka felett emelkedő andezitkúp, amely, minthogy a felsőkrétát is átüti, minden valószínűség szerint a terciérben tört a felszínre. A Jarebicka crkva-val szemben a Jadar tulsó oldalán emelkedő Mt. Gradac és Vlk. Gradac magánosan emelkedő jaspis kúpjai megfigyelésem szerint ugyancsak fiatalabbak, minthogy az oligocén üledékeket is áttörik.

## Az Arangjelovaci és Belgradi hegység.

A szerb szávamenti neogénmedencét délkelet és kelet felől a Belgrádi és Arangjelovaci hegység övezi. E két hegyvidéket, melyet a Ljig völgy és Mionica vidéke választanak el a Valjevo vidéki Vlašić nyulványaitól, sztratigrafiai felépítésüket tekintve egységet képeznek, mely merőben különbözik a tőle nyugatra a Drináig húzódó hegyvidékek alkattól.

Mindkét hegység magvát a Krupanji hegyvidékhez hasonlóan fiatalabb időben feltört gránitlakkolitok képezik ugyan, de itten az üledékes kőzetek során, a paleozoikum rovására, az alsó-kréta flis fáciése jut előtérbe.

A Belgrádi hegységben és az abradált Arangjelovaci hegységben nagy elterjedésű a diluviális lösz. A Száva, a Duna és a Kolubara felől a hegység lejtőin mindenütt nagy vastagságban fedi a lösz a terciér rétegeket. A pannóniai agyag és homok képződmények is gyakoriak; legszébb feltárásukat a Száva alámosásában tapasztaltam Umka és Obrenovac között a Duboko hegyen. Az Avala hegy északi lejtőin Belapotoc környékén is sikerült az abráziós bekéregzésszerű foltos üledékekből conglomerátákat gyűjtenem. A pannon tenger letarolása erős nyomokat hagyott különben mindenütt a hegységben. Az egész hegyvidék abráziós jellegű platószerűsége sok helyütt szembevetendő. A szarmata képződmények is jól ki vannak fejlődve, különösen a Belgrádi hegységben. Az Avalán a platószerűen letarolt tönkfelületen minduntalan szembevetnek a kisebb-nagyobb foszlányokban megmaradt homokos és meszes szarmata üledékek.

A topőideri völgytől nyugatra emelkedő Krečane és Gorica bregzen messzire fehérlik a vízszintes településű szarmata mészkő. Belgrádtól nyugatra Crekaricánál a Banov hegy északnyugati oldalán *Modiola Volhynica* EICHW., *Cerithium (Vulgacerithium) rubiginosum* EICHW., *Trochus* cf. *pictus* EICHW. kőületek alapján ugyancsak a szarmata üledékeket sikerült kimutatni. Umkánál, Pečaninál, Ripanjnál és Rajljanál talákoztam ezenkívül a szarmata képződményekkel.

A mediterrán homokkő és mészkőképződmények ugyancsak gyakoriak a Belgrádi hegységben. Maga Belgrád is mediterránkorú mészkőképződményeken épült. Igen szép feltárását lehet látni a lajtamészkőnek az új parlament mögötti Tas Maidan nevű bányában. Itt a *Lithothamnium ramosissimum* REUSS. ROST.-ot nagy tömegben tartalmazó lajtamészben *Venus*, *Lucina* és *Cardita* kőbeleket is gyűjtöttem. ŽUJOVIĆ, aki a Belgrádi hegységet alaposan tanulmányozta, a belgrádi várhegy lajtamészből gazdag faunát ismertetett munkáiban. Hasonlóan alaposan tanul-

mányozta Žujović a belgrádi és a Rudnik hegységbeli krétaképződményeket is, úgy hogy az általa megállapított rétegsorozathoz saját észleléseit csupán kiegészítésképen fűzöm.

Míg a Ljig völgytől nyugatra eső vidékeket a tenger csak a felsőkrétában öntötte el, addig a leírt vidékeken már az alsó-krétában megkezdődött a tenger transzgressziója. A krétaüledékek Belgrádtól délre húzódva megkerülik az arangjelovaci gránithegységet és Rudnikon át Grni Toplica és Mionica vidékéig húzódnak. A Žujović által is kimutatott szürke requeniás mészek, melyek a Topčider völgy mentében, valamint Ripanj, Barajevo, Parčani vidékén, majd meg Arangjelovac, Donja Šatorna-tól délre és a Rudnički meg a Ljig-Mionici hegységben számtalan helyütt fellépnek, sok tekintetben közzettanilag rendkívül hasonlítanak a fentebb tárgyalt nyugatszerbiai hegyvidékek sötétszürke bellerophonos permokarbon mészkővéhez. És ha még hozzávesszük, hogy miként a permokarbon mészkő a paleozoikus palákkal van összegyűrve, akként a Ljig völgymenti hegyvidékeken, a Rudnikban és Topčider körül a szürke neokom mészkő van hasonlóan krétaflis palákkal összegyűrve. Könnyen megérthetjük a Belgrádhoz közelebbi vidékeket jobban ismerő szerb geológusok azon tévedését, hogy egész Északnyugat-Szerbia paleozoikumát kréta- és eocénflisnek és krétamészkőnek jelölték. Žujović a belgrádi hegységben bőséges fauna alapján kimutatta a krétának neokom, gault, cenoman és szenon emeletait, úgy hogy megállapíthatjuk, miszerint kisebb-nagyobb megszakításoktól eltekintve az egész krétakoron keresztül tenger borította a vidékeket. Žujović sztratigrafiai tábláját egy a neokomnál is idősebb taggal vélem kiegészíthetni. Nézetem szerint ugyanis a részben csillámtrachit képezte Avala csúcson és északnyugati oldalán fellépő sárgás és kékesfoltos mészkő, amely helyenkint erősen tuffitos, a tithonnak felel meg. Ehhez hasonló képződményre bukkantam a Rakovica kolostor környékén, ahol hasonló üledékben a p t y c h u s o k a t gyűjtöttem. A közép-kréta képződményeket rendkívül változatos mészkövek, márgák és agyagpalák képviselik.

A Rudnik hegységben e palák sok esetben annyira átváltak, hogy makroszkoposan nem különböztethetők meg a paleozoikus paláktól. A Ljig völgy mentén Mionica és Banjani vidékén ugyancsak jelen vannak a neokom mészkövek *Requienia ammonia* MATH.-al. A közép-kréta barnaszínű homokköveiből *Puzosia Gaudina* FORBES, P. cf. *planulata* Sow., *Desmoceras (Latidorsella)* aff. *latidorsatum* MILCH. kőületeket gyűjtöttem Banjani felett. Ugyanítt a vasútbevágásban feltárt meszes márgapalák-ból *Inoceramus Cripsi* MANT. var. *reachensis* MANT. és *I. Zitteli* PETR. alakok kerültek elő. E képződmények tehát a cenoman és albi emeleteket képviselik. Mionica vidékéről származó. JEKELIUS ERICH geológus

gyűjtéséből *Hippurites gosauensis* Douv., *H. Jeani* Douv., *H. affin. turgidus* ROLL. alakokat határoztam meg, úgy hogy a szürke hippuritmeszek korát ezek szerint a turonba és szenonba tehetjük.

A belgrádi hegység és az Arangjelovac hegység magvait, ugyanúgy, mint a Krupanji hegységét, mezozoikus korban (talán a júraban) felszakadt gránitlakkolitok képezik. Arangjelovac és Lažarevac közti vidéken az archaikus biotitesillámpalák képeznek letarolt tönkfelületet. Úgy ezek, mint a valószínűleg szilurnak megfelelő Venčači kristályos mészkő, mely a carrarai fehér márvánnyal vetekedik, a gránitlakkolit feltörésével jutottak a mélyből a felszínre.

Kisebb erupciók követhették a lakkolitfeltörést. Az Avala csillámtrachitja, a baroševaci gránitporfir és a rudniki trachitok a legnevezetesebbek ezek között.

Az Avala és Kosmaj környéki szerpentin is hasonló időben, tehát a kréta és triasz között kerülhetett a felszínre. A topčideri neokommészkö szerpentinzárványai után ítélve nincs kizárva, hogy az itteni szerpentinfeltörések korára nézve csatlakoznunk kell KATZER felfogásához, aki a boszniai szerpentinek és tuffitok korát a felső-júrába és a tithonba helyezi.

A Rudnik hegységet, valamint a Valjevo—Krupanj vonaltól délre eső hegyvidékeket itt nem tárgyalom. Hegyszerkezeti, részletes sztrati-grafiai és paleontológiai eredményeimet az 1:200,000 színezett geológiai térképpel együtt úgysis külön munkában fogom közölni.



## TARTALOMMUTATÓ.

---

	Oldal.
1. VADÁSZ M. ELEMÉR dr.: Földtani megfigyelések Kelet-Montenegroban (19 képpel és 1 térképpel) .....	3
2. KORMOS TIVADAR dr. és JEKELIUSZ ERICH dr.: Földtani jegyzetek Montenegróból és Szerbiából (20 képpel és 1 térképpel) .....	36
3. SZENTPÉTERY ZSIGMOND dr.: Adatok Montenegro és Szerbia közzétani ismeretéhez (2 táblával).....	86
4. TREITZ PÉTER: Agrogeologiai tanulmányok Montenegroban .....	138
5. ZALÁNYI BÉLA dr.: Nyugatszerbiai neogén osztrakodák .....	166
6. SZONTAGH TAMÁS dr.: Jelentés az 1917. évben Szerbiában végzett geologiai tájékoztató utazásról (2 szelvénnel) .....	171
7. ZSIGMONDY ÁRPÁD: Jelentés az 1917. évi szerbiai tanulmányútról (3 szelvénnel) .....	179
8. TIMKÓ IMRE: Agrogeologiai megfigyelések Szerbia centrális részében, a Szandzsakban és Montenegroban (2 ábrával).....	191
9. Ifj. LÓCZY LAJOS dr.: Jelentés az 1917—18. évi nyugatszerbiai geologiai kutatásairól .....	210

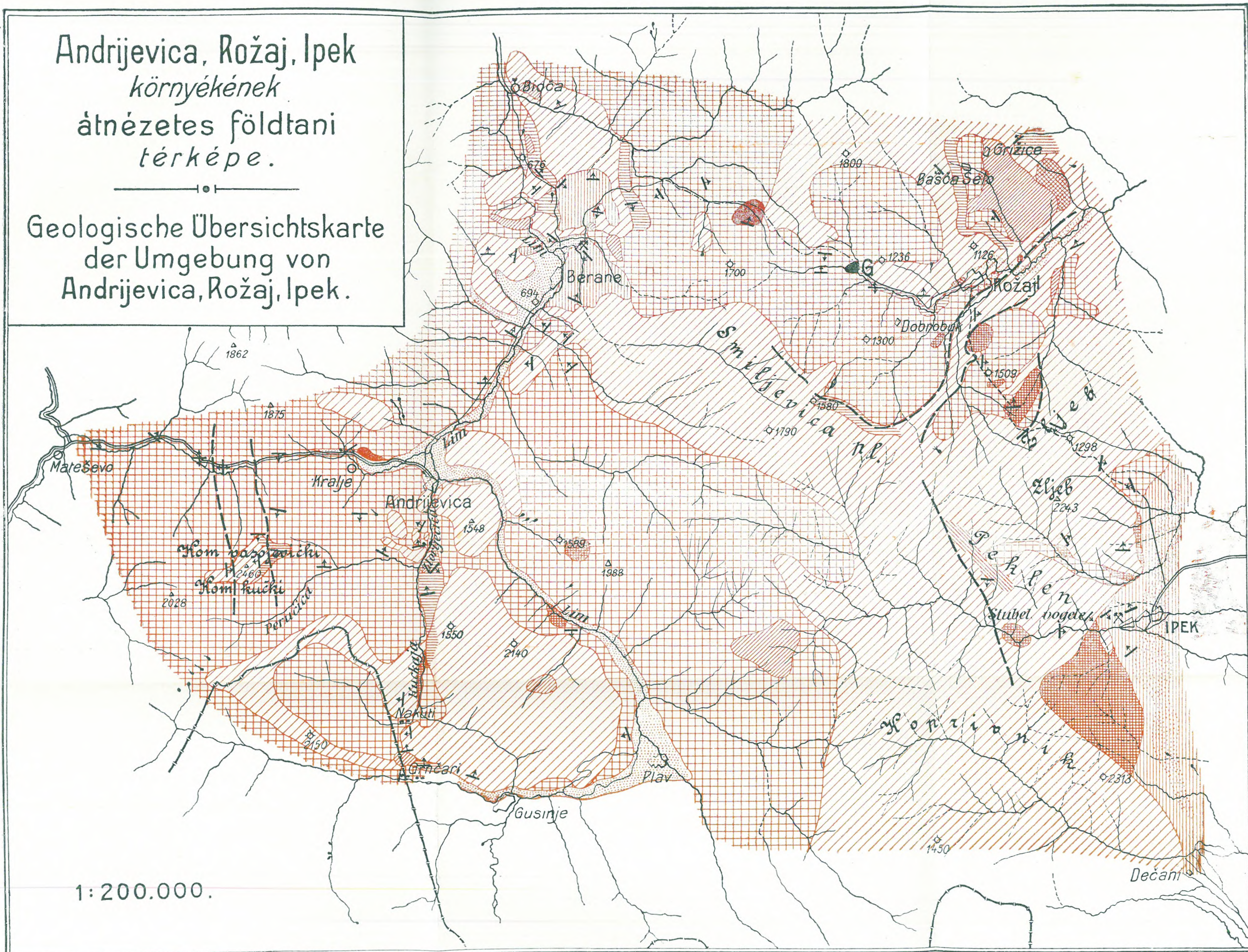
---







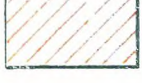








I. TÁBLA.

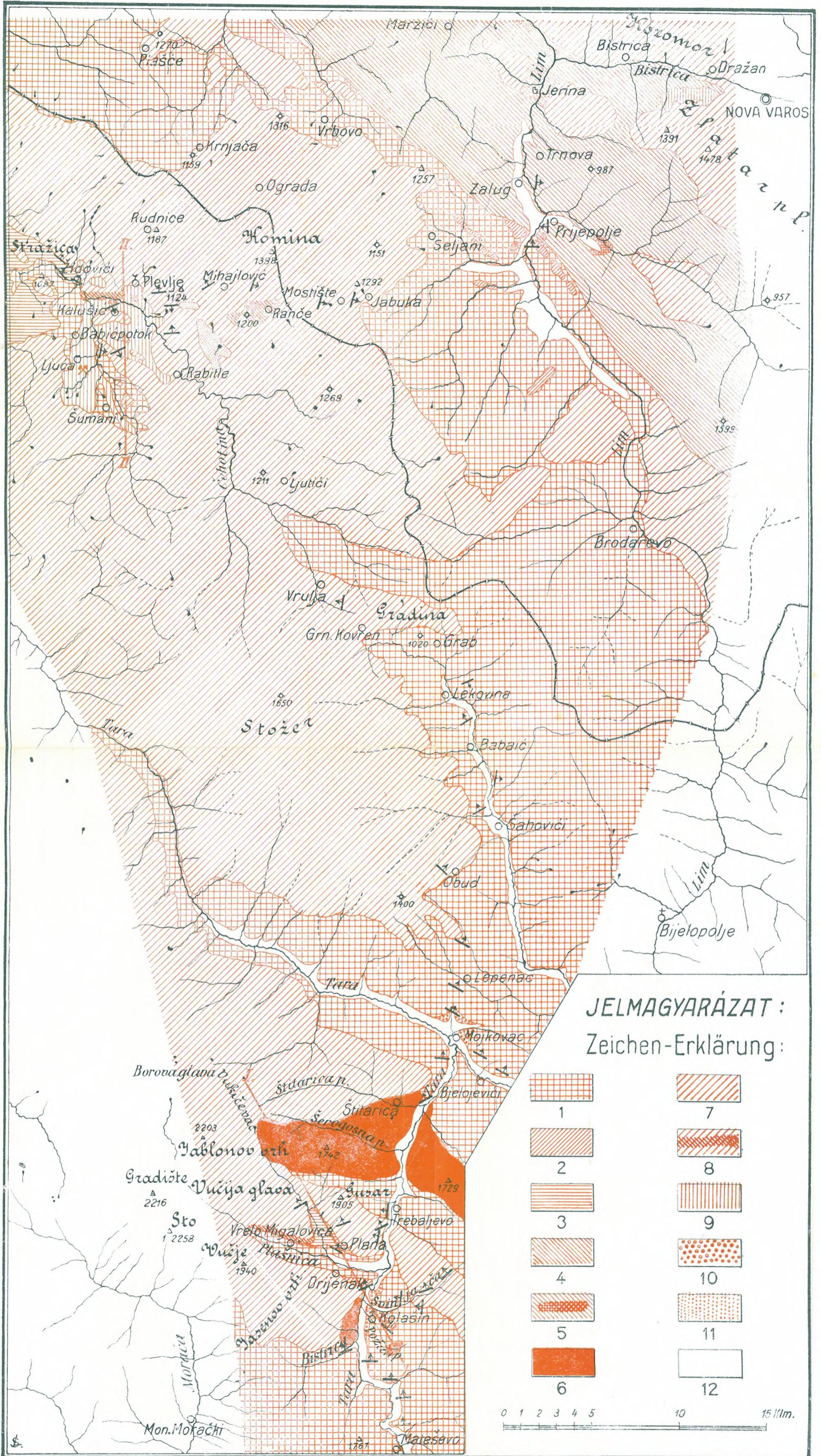
# Andrijevica, Rožaj, Ipek környékének átnézetes földtani térképe.

## Geologische Übersichtskarte der Umgebung von Andrijevica, Rožaj, Ipek.



-  Fluvioglaciális és folyótérassz kavics.
-  Miocén édesvízi széntartalmú rétegek.
-  Kvarcporfir.
-  Diorit, diabázporfir.
-  Szerpentin (dunit) amfibolit.
-  Tithon mészkő.
-  Középső- és felső-triász mészkő, radiolarit, gyroporellás korállós és megalodusos szintekkel.
-  Felső-urfereni pala és lemezes mészkő.
-  Granitanyagú paleozóos arkoza.
-  Permokarbon mészkő.
-  Permokarbon, részben alsó-triász pala-homokkő és konglomerátum.
-  Szénkutatás.
-  Diszlokációs vonal.

1:200.000.



Kolašin, Plevlje és Prijepolje környékének átnézetes geológiai térképe.

Mérték 1 : 200,000

1 = paleozóos pala, homokkő és konglomerátum; 2 = paleozóos mészkő; 3 = verféni rétegek; 4 = szarukópalák; 5 = szerpentin; 6 = eruptívum; 7 = felső triász mészkő; 8 = középső triász mészkő; 9 = neogén; 10 = folyótérasszok; 11 = poljék; 12 = alluvium.

### III. TÁBLA.

1. kép. *Kvarcporfir* (7. sz. VADÁSZ), Bjelaerka 1500 m. Montenegró. Erősen korrodált porfíros kvare és az alapanyag perlites szerkezete egészen jól látható. 72-szeres nagyítás keresztezett nikolok között.

2. kép. *Augitdiorit* (3. sz. VADÁSZ), Berane, Jerini Grad, Lim-szurdok, Montenegró. Andezin, augit (alsó jobb oldal) és leukoxénes ilmenit a rá jellemző rácsos szerkezettel. 60-szoros nagyítás keresztezett nikolok között.

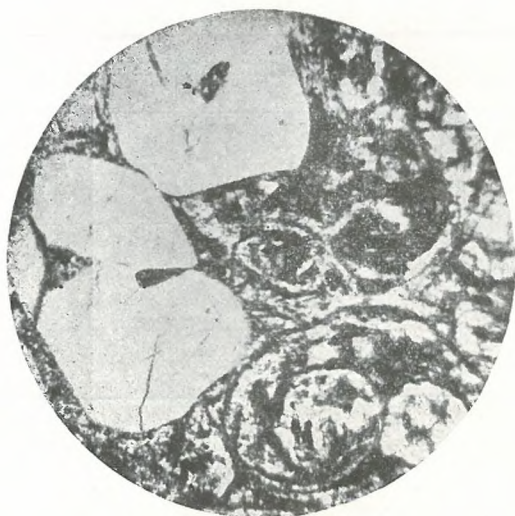
3. kép. *Augitdiabáz* (26. sz. LÓCZY), Gostilje, Mandica h. 1270 m. Szerbia. Tipusos ofitos szövetség, az automorf földpátlemezek keresztül-kasul szeldelik az augit szemecéket. 60-szoros nagyítás keresztezett nikolok között.

4. kép. *Augitdiabázporfir* (19. sz. KORMOS-JEKELIUS), Ljubiš, Ljubiška reka, Szerbia. A két generációbeli plagioklász között az átmenet a képen is látható. 65-szörös nagyítás keresztezett nikolok között.

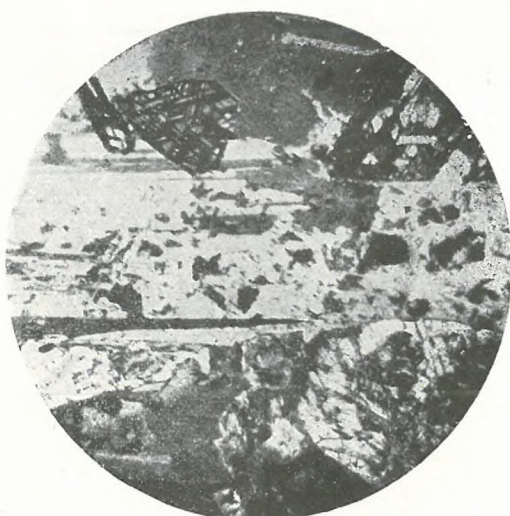
5. kép. *Olivindiabáz* (17. sz. KORMOS-JEKELIUS), Ljubiš, Ljubiška reka, Szerbia. A nagyobb csoportokba összegyűlt olivin kristályokat elvörösödött szegély, legkívül pedig vasérc veszi körül. Ezenkívül szosszűrítés plagioklászlemezek és xenomorf üde augitkristály (bal alsó részen) látható a képen. 60-szoros nagyítás egy nikollal.

6. kép. *Gabbropegmatitból* (18. sz. LÓCZY) *diallagit*, Drina jobbparti Derventa-Aluga szurdokvölgy felső kitágulása, Szerbia. A diallagit igen finom ikersávós és benne vékony vasérc pálcikák vannak. 66-szoros nagyítás keresztezett nikolok közt.

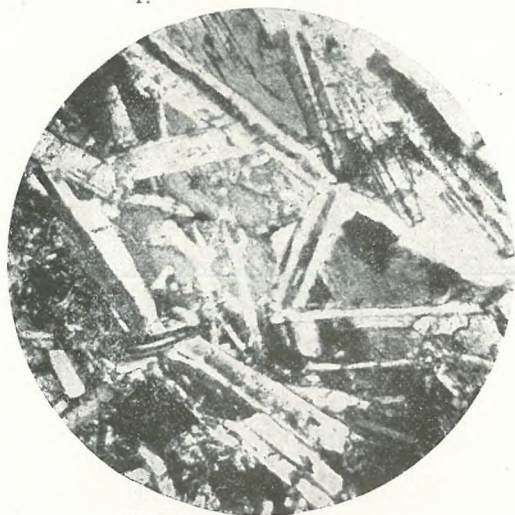
III. TÁBLA.



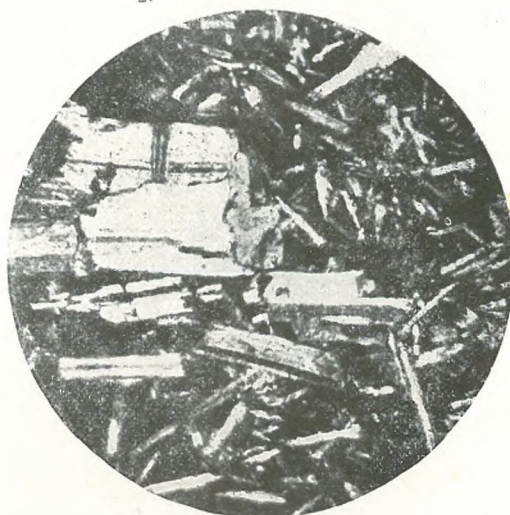
1.



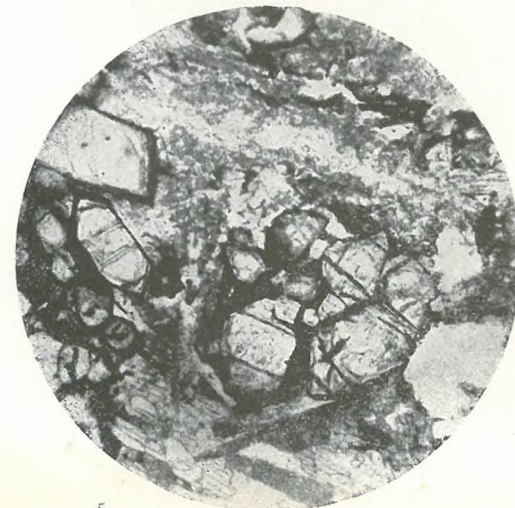
2.



3.



4.



5.



6.

#### IV. TÁBLA.

1. kép. *Gabbróaplit* (29. sz. LÓCZY), Gostilje és Višegrad között, Lachni falu, Szerbia. Majdnem kizárólag csakis földpátból álló, panautomorf szerkezettel. 80-szoros nagyítás keresztezett nikolok között.

2. kép. *Olivingabbró* (30. sz. LÓCZY), Gostilje és Višegrad között, Lachni falu, Szerbia. Teljesen szabálytalan alakú diallagitban (sötét) plagioklász és olivin zárvány, utóbbiból radiálisan repedések indulnak ki. 42-szeres nagyítás keresztezett nikolok között.

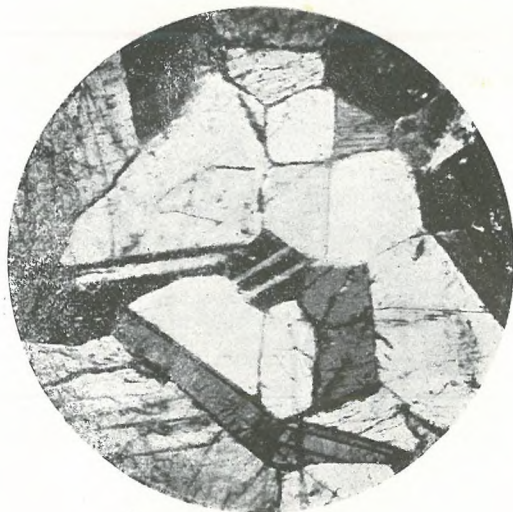
3. kép. *Dunit* (15. sz. VADÁSZ), Ipeki út a Koprivnik vonulat 1000 m-énél, Montenegró. Összemorzsolódott olivin egyik nagyobb szemű gömbölyded halmaza, amelyet köröskörül igen aprószemű olivintörmelék vesz körül. 61-szeres nagyítás keresztezett nikolok között.

4. kép. *Szerpentes lerzolitból* (11. sz. LÓCZY) Chromit, Sargan hágó keleti oldala, Szerbia. A szögletes darabokra szétesett, vörösbarna színnel áttetsző kromit-kristályt krizotil szalagok ragasztják össze. 68-szoros nagyítás egy nikollal.

5. kép. *Szerpentin* (10. sz. LÓCZY), Sargan hágó keleti oldala, Postanje felett, Szerbia. Az egymást különböző szögek alatt keresztező krizotilszalagok e közetben a legfejlettebbek. 71-szeres nagyítás keresztezett nikolok között.

6. kép. *Szerpentinazbest* (38. sz. KORMOS-JEKELIUS), Razanatól északra, Szerbia. A merev hosszanti szerpentinrostok hullámos lefutású haránteszkolattal vannak ellátva. E kép különben csak halvány fogalmat adhat ama rendkívüli változatosságról, amit maga a vékonyecsiszolat mikroszkóp alatt nyújt. 72-szeres nagyítás keresztezett nikolok közt.

IV. TÁBLA.



1.



2.



3.



4.



5.



6.