

## PREDPALEOZOJSKE I PALEOZOJSKE NASLAGE PAPUKA I KRNDIJE

U v o d. O geološkoj izgradnji Papuka i Krndije pisano je do-sele mnogo toga, pa je F. KOCH (17.) u glavnim crtama iznio iz svih tih radova najvažnije podatke o geološkom sastavu tih planina. Djelomično je KOCH upotpunio te podatke svojim opažanjima stečenim prilikom geološkog kartiranja listova Požega—Nova Gradiška i Pakrac—Jasenovac mjerila 1:75.000.

Prigodom geoloških kartiranja u mjerilu 1:25.000. listova Oravica—Beničanci, Našice—Kutjevo i Slatina—Voćin, a koji listovi zapremaju područja Papuka, Ravne gore i Krndije ustanovio sam, da u stratigrafiji spomenutih planina vlada prilično razmimoilaženje među autorima u određivanju geološke starosti velikog dijela geoloških naslaga, koje nalazimo u izgradnji Papuka i Krndije. Tako na pr. kaže D. STUR (1.) da je u Papuku i Krndiji glavni član izgradnje granit, dok F. KOCH (17.) tvrdi, da je jezgra Papuka i Krndije od gnajsa. Neki autori spominju verfenske naslage na području Papuka i Krndije iako donjotrijaskih naslaga nema u tome području, pa naslage označene kao verfenske uistinu pripadaju paleozojskim filitima. Drugi autori drže, da su filiti arhajske starosti, a treći im pridaju paleozojsku starost. Isto je tako i s mezozojskim naslagama, koje redovno svi autori osim F. KOCHA svrstavaju u cjelosti u trijas, iako znatan dio tih naslaga pripada paleozojiku i gornjoj kredi. Dosadašnja detaljna geološka istraživanja područja Papuka i Krndije pružila su brojnih podataka za ispravno stratigrafijsko rasčlanjivanje i određivanje starosti geoloških naslaga, koje su dosada imale neodređeni položaj i s time problematičnu starost.

Pošto se postojeća razmimoilaženja tiču najviše starosti kristalina Papuka i Krndije, nastojati ću na ovome mjestu, da po mogućnosti što potpunije osvjetlim ta pitanja, kao što ću iznijeti i pojave nekih vrsta stijena, koje nisu bile dosele poznate u području Papuka i Krndije.

### I. PREDPALEOZOJIK

Činjenica je, da su Papuk i Krndija u pretežnom dijelu izgrađeni od kristalinskih stijena, koje se po svome načinu postanka dijele u unutrašnji i vanjski pojas. Unutrašnjem pojasu pripadaju graniti,

gnajsi i tinjčevi škriljavci, a vanjskom pojasu kristalina pripadaju razni filiti i brusilovci. Razmještaj tih stijena u obje planine ne pokazuje jednomjernu raspodjelu obih pojaseva kristalina, jer u Papuku prevlađuju stijene unutrašnjeg pojasa, a u Krndiji one vanjskog pojasa. Unutrašnji pojas Krndije prekriven je u znatnom dijelu stijenama vanjskog pojasa i to područja sjevernih njenih dijelova, dok je u Papuku unutrašnji pojas samo djelomično pokriven vanjskim i djelomično mezozojskom vapnenačkom pločom Papuk—Ivačka glavica—Jankovac. U južnim dijelovima Papuka prekriveni su, veći dijelovi unutrašnjeg pojasa, naslagama vanjskog pojasa kristalina. Prema tome je jezgra Papuka i Krndije sastavljena od stijena unutrašnjeg pojasa t. j. od granita, gnajsa i kristalinskih škriljavaca.

**Granit.** Po D. GORJANOVIĆU (7.) graniti dolaze u Krndiji u Kutjevačkoj rijeci iznad prvog mlina i ispod kote 586 u potoku Tomaševcu, gdje sam ih i ja našao. Osim toga dolaze graniti u Velikoj rijeci (gornji tok Kutjevačke r.) uz lijevu obalu, gdje na nekoliko mjesta proviruju ispod plašta filitnih stijena. Ima ih i u samom potoku u većim blokovima. Graniti sjeverno Kutjeva vidljivi su u dolinskom dnu obostrano ceste Kutjevo—Orahovica. Prije proširenja te ceste bilo je uz zapadnu stranu ceste nekoliko granitnih blokova, koji su se uzdizali 2—4 m visoko. Izgradnjom ceste ti su blokovi granita uništeni, a na njihovom mjestu zaostala je granitna ploča manjeg opsega. Ti su graniti krupnog zrna, svjetlosive, gotovo bijele boje s dosta velikim listićima tinjca (biotita), koji svojom tamnom bojom odskače od svijetle površine. Graniti ostalih nalazišta sjeverno Kutjeva sitnog su zrna, sivkaste boje, koja na rastršenim dijelovima prelazi u smeđu boju. Posve malo nalazište granita nalazi se na sjevernom obronku Krndije, iznad izvora Točak, jugozapadno Orahovice. Ovaj se granit posve podudara s granitom Kutjevačke rijeke kod mlina, pa je tek nešto jače sive boje. Da li su graniti Krndije izdanci granitnog lakolita, ili su samo njegove apofize vrlo je teško ustanoviti, pošto su vidljive tek neznatne njihove površine.

U području Papuka prema dosadašnjim geološkim istraživanjima zapremaju graniti daleko veća područja nego u Krndiji. Najveće dosada ustanovljene mase granita u području Papuka nalaze se jugozapadno Voćina. Veliki granitni masiv obuhvaća glomaznu trupinu brda Ljutoč (695 m) t. j. njegova šumska područja Ražine i Šilčkovac, odakle se u jugozapadnom pravcu povlači dalje sve do 3 km jugoistočno manastira Pakre. Granit na tome području izgrađuje Vis (565 m), Ravnu Nadu (443 m), Samarsku Glavu (467 m), Gladinu kosu (452 m) i Kotline (424 m). Između tih glavica urezala je rijeka Pakra svoje korito duboko u glavni masiv granita provlačeći se između strmo odlomljenih granitnih stijena. Graniti uz rijeku Pakru vrlo su svježii, sivozelenkaste boje, krupnozrnatih sastavnih mineralnih dijelova, osim tinjca, koji dolazi u sitnim listićima. Svojom veličinom ističu se kristali glinenca, koji dosižu dužinu do 5 cm

i leže uloženi u zrnatoj masi ostalih mineralnih sastojina. Svježina granita uz Pakru gubi se postepeno prema gornjim dijelovima vrhunaca tako, da na nekim mjestima gorskog grebena dolaze graniti, koji su rastroškom pretvoreni u pijesak. Graniti uz Pakru razlomljeni su u monolitne blokove, a uz sjeverne obronke Visa, pokazuju neku vrst pseudoslojanja i stvaraju radi toga razne morfološke oblike.

Granitno područje Ljutoča u pretežnom je dijelu prekriveno debelim pokrovom obronačnih ilovina, što osobito dolazi do jakog izražaja na grebenu Ljutoča. Stoga ih zapažamo samo u duboko erodiranim dolinama južnog podnožja kao u Poklečkom, Kujinom i Oraškom potoku, a i u drugim dolinskim urezima, gdje dolaze u velikim blokovima. Boje su svjetle, krupnozrnati sa sitnim listićima tinjca, koji su nepravilno porazmješteni po površini. Uz ovaj veliki granitni masiv nalazi se na području Papuka i nekoliko manjih pojava granita, kao u dolini Jovanovice potoka, jugozapadno Voćina. Tu graniti dolaze u srednjem i gornjem dijelu doline, pa su graniti srednjeg dijela Jovanovice sive boje, dosta krupnog zrna svih mineralnih sastojina izuzev tinjca, koji dolazi u vrlo sitnim listićima narijetko i nepravilno porazmještenim. Granit gornjeg dijela Jovanovice posve je sličan prijašnjem s razlikom, što je jače rastrošen i uslijed toga smeđe obojen. Oba nalazišta manjeg su raširenja i proviruju iz zone gnajsa. Dalje nalazimo granita u potoku Kovačevici iza lugarnice na Jankovcu, na Dujanovoj kosi (830 m), uz sjeverne padine Točka (887 m) i na Kneževoj vodi (828 m). Graniti ovog posljednjeg nalazišta izmijenili su uslijed tektonskih procesa svoju gromadastu teksturu u skupinu prividno debelih slojeva. Kod te teksturne promjene nije došlo do promjene u mineralnom sastavu, jedino što je tinjac nagomilan u skupine više manje paralelnog smjera. Svi graniti spomenutih nalazišta krupnog su zrna, obično svjetle boje kao u Kovačevici potoku i na Dujanovoj kosi, dok su oni Točka i Kneževe vode sive boje. Graniti Dujanove kose i Jovanovice potoka vjerojatno su izdanci granitnog masiva Ljutoča, dok je za granite Kovačevice potoka, Točka i Kneževe vode teško ustanoviti, dali pripadaju granitnom lakolitu ili njegovim apofizama. Vjerojatno će daljnja istraživanja u tome pravcu na južnim dijelovima Papuka doprinijeti riješenju tih problema, kao što će riješiti i pitanje daljnjih pojava granita na južnim obroncima Papuka i Ravne gore.

G n a j s. U izgradnji Papuka i Krndije od velikog su značenja gnajsi, jer zapremaju znatne prostore obih planina. Najveće horizontalno raširenje gnajsa nalazi se u Papuku južno Voćina na pravcu od Kosovca potoka preko Točka-Poljane (859 m) do u potok Velinac — u zračnoj crti oko 11 km. U tome prostoru sežu u vertikalnom razvoju do najveće visine 887 m na Točku, južno Voćina, odakle se prema istoku postepeno spuštaju zadržavajući na skrajnim istočnim hrptovima Papuka visine 400—600 m. U koliko je uslojenost gnajsa vidljiva to se zapažaju dva glavna smjera pružanja  $W-E$ s padom

obično prema N, rjeđe prema S, te NW—SE s pretežnim padom prema NE. Kut pada u tim smjerovima varira 8—16°, a ima mjesta, gdje su ti padovi daleko veći. Postoje rijetki otkloni od glavnih smjerova pružanja i padanja slojeva, koji su u vezi s posve lokalnim tektonskim učincima. Slojevitost gnajsa dosta je slabo vidljiva radi toga, što su jako borani i rastrošeni tako, da su na nekim mjestima slojevi prekriveni rastrošenim materijalom u obliku kremenog pijeska s puno tinjca, a u debljini 40—60 cm kao na Ruštu, Čačić brdu i brojnim drugim obroncima gorskih kosa Papuka. Jakoj rastrošbi izvršeni su gnajsi s mnogo muskovita, dok su gnajsi s biotitom kao i dvotinjčasti gnajsi više otporni protiv rastrošbe. Na mjestima gdje dolaze ove posljednje vrste gnajsa nalazimo redovito strmo odlomljene gole stijene, a često i razne kamene oblike nanizane na dolinskim stranama kao na pr. u Kamenjači, Radetinom i Pištancu potoku, pa u dolini Šumenice potoka i u Strmom jarku. Po strukturi pokazuju sve moguće prelaze od krupnozrnatih do mikroskopski sitnog zrna. Krupnozrnatii gnajsi obično su u bazi gnajsnih naslaga, pa se prema gore zrna sve više smanjuju tako, da su najgornji slojevi gnajsa mikroskopski, sitnog zrna. Ovakav razvoj gnajsa lijepo je vidljiv na profilu Voćin—Toćak, putem, koji vodi sjevernim hrptom Toćka. Boje su obično svjetlosmeđe, a oni najsitnijeg zrna redovito su sivje boje.

U gnajsima na putu od Čačić brda prema Planini kod prvog jačeg uspona, pa na putu koji vodi gorskim hrptom između Konjske Smrti (850 m) i Suve Zdjelice (830 m) i na sjeverozapadnoj strani Toćka dolaze u gnajsima jače žile pegmatita u kojima pojedine pločice tinjca postizavaju širinu 8 cm.

Znatno manje prostore zapremaju gnajsi u Krndiji, pošto su dobrim dijelom prekriti paleozojskim, mezozojskim i terciarnim naslagama. U suvislom pojasu dolaze samo na južnim dijelovima Krndije. Gnajсни pojas Krndije nastavak je južnog gnajsnog pojasa Papuka, koji je na prostoru od Poljanske do sjeverno Kaptola pretežno usjeo, a djelomično je prekrit naslagama paleozojika i terciara. Sjeverno Kaptola pojavljuju se gnajsi na užem prostoru zalazeći istočnim pravcem preko Pijetlove Glave (473 m) — Trbušnjaka — Gradca (537 m) pa iznad Venja i Mitrovca prema Kutjevu sve do gornjeg toka Jelav potoka, gdje podilaze pod pokrov paleozojskih, terciarnih i kvartarnih naslaga istočnih izdanaka Krndije. Oko 12 km istočno Jelav potoka t. j. od svršetka gnajsnog pojasa pojavljuju se gnajsi još jednomput u smjeru orografske osi Krndije u dolini Borovik potoka južno brda Tromede (263 m), u manjem prostoru na obim dolinskim stranama. Na tome prostoru zaokruženi su miocenskim naslagama (litavcem), koje leže diskordantno preko gnajsa. Gnajsi ovoga nalazišta imaju pružanje NW—SE s padom prema NE, a litavac W—E s padom prema N.

Sjeverna granica gnajsnog pojasa južne strane Krndije prolazi južnim dijelom Bila (675 m) preko Ljeskovca (588 m) — Srdeljskog

brda (578 m) i završuje se u dolini Babinog potoka zapadno Gazija. Sjeverno ove crte t. j. na sjevernoj strani Krndije dolaze sporadički u malim rširenjima duboko erodiranih dolina, i na sjevernoj padini Planine uz desnu obalu Radlovca potoka, jer su u glavnom prekriti paleozojskim filitima i trijaskim vapnencima i dolomitima. Gnajsi Krndije pretežno su mrke boje, ali ih ima i svijetlosmeđe boje, kao sjeverno Kutjeva, pa svijetlosive boje zapadno Seone. Pegmatitne žice rjeđa su pojava u prostoru krndijskih gnajsa, pa ih nešto nalazimo sjeverno Kutjeva. U gnajsima Krndije običnija je pojava većih i debelih žila kremenca bjelutka, kao na pr. na Grahovištu, gdje je kremenca žila debela 50 cm, pa se pruža u duljinu oko 8 m. Krndijski gnajsi pokazuju također pružanje smjerom W—E s padom obično prema N, a rjeđe je pružanje NW—SE s padom prema NE. Razvijeni su kao muskovit i biotit gnajsi, a vjerojatno ima u tome razvoju i drugih vrsta. S gnajsima su usko povezani tinjčevi škrljavci. U dosele istraženom području Papuka zapremaju tinjčevi škrljavci ograničene prostore oko Previjske (815 m) sjeverozapadno Janjkovca, na putu što vodi podnožjem vrha Papuka (953 m) na Visoki vrh (882 m), pa na putu od Velikog Razboja (745 m) prema Malom Razboju (528 m) (na karti krivo označeno kao Rolčinovac) i konačno na sedlu između Vel. Razboja i Rušta (772 m). Većeg su razvoja tinjčevi škrljavci u Krndiji, gdje sačinjavaju uski i suvisli pojas iznad zone gnajsa od Grahovišta preko Kutjevačke rijeke na Kutjevački put, pa preko Rizvenika do Kolarišta. Najbolje su vidljivi na južnim obroncima Grahovišta sjeverozapadno Kutjeva i na Kutjevačkom putu. Škrljavost im je jako razvijena tako, da se raspadaju u tanke pločice jedva 0,5 cm debele. I u njima kao i u gnajsima pretežu odlike s muskovitom, rjeđe odlike s biotitom, a vrlo rijetko dolaze oba tinjca skupa. Boje su poput gnajsa redovno svijetlosmeđe do sive, pa su češći svijetlosmeđi tinjč. škrljavci. Obično su jako rastrošeni, i to u prvom redu oni s muskovitom, i oni kod kojih su mineralne sastojine krupnog zrna kao na pr. na Grahovištu, gdje se u gornjim dijelovima raspadaju u pijesak.

Na svim prije spomenutim nalazištima tinjčevih škrljavaca ne vidi se oštra granica između njih i pojasa gnajsa, pošto gnajsi nezamjetno prelaze u tinjčeve škrljavce, kako je to i KIŠPATIO M. primjetio u doliñi Kutjevačke rijeke na nekim drugim kristalinskim škrljavcima (14.).

Zoni kristalinskih škrljavaca pripadaju amfibolit i amfibolni škrljavci. U Papuku i u Krndiji ove stijene stalno prate zonu gnajsa, a djelomično i zonu paleozojskih filita. Iz Psunja gdje dolaze u širokom pojasu južnih gorskih dijelova zalaze prema istoku do Kobilnjaka (618 m), odakle skreću prema sjeveroistoku do Klisa (442 m), gdje se gube pod miocenskim naslagama, koje ih prekrivaju sve do istočno Kaptola, gdje su prekriti paleozojskim filitima. Istočno Kaptola ponovno se pojavljuju u znatno užem pojasu

uloženi u gnajse južnog ruba Papuka, pa se dalje produžuju do Vetova. Od Vetova zalaze prema Kutjevačkoj rijeci, odakle se dalje istočno javljaju u isprekidanom slijedu u zoni gnajsa. U istočnom dijelu Krndije dolaze amfiboliti i amfibolni škrljajavci ne samo u pojasu gnajsa nego i u pojasu paleozojskih filita, gdje leže ispod filita. Tako ih nalazimo južno crte Lončarski vis—Jelav potok do crte Građište—Duboka—Ljeskovica—Ravne Livade. U tome prostoru pojavljuje se u većim ili manjim raširenjima pravcem sjeveroistočnim sve do Ravnih Livada, gdje se konačno gubi kristalinska jezgra Krndije pod pokrovom tercijskih i diluvijalnih naslaga. Na sjevernim dijelovima Krndije ne dolaze, a na sjevernim dijelovima Papuka ustanovljeni su u manjim raširenjima na putu od Plave Zemlje na Tromeđu iznad Vetova u zoni filita, pa na nekim najvišim dijelovima Duge kose u zoni gnajsa. U glavnom prevladaju u razvoju amfibolni škrljajavci izrazito škrljave strukture, dosta borani i rastrošeni. Svježiji amfiboliti su rjeđi kao na Bedeniću i u Kutjevačkoj rijeci, dok su na svim ostalim mjestima više ili manje rastrošeni.

Na brdu Točak južno Voćina dolazi manje nalazište smeđeg kamena sastavljenog od sitnih štapićastih kristala, koji pokriva djelomično gnajse i serpentin. M. TAJDER je ustanovio, da je ta stijena odlika kristalnog amfibola — aktinolit. KIŠPATIĆ M. spominje iz potoka Kovačevca kraj Vetova brucit amfibolit (13.), koji je sastavljen od amfibola, brucita i rutila. Između Lončice i Ljeskovice uz željezničku prugu, kao i na početku Ravnih Livada amfibolni škrljajavci su jako rastrošeni uslijed čega su tako izmijenili svoje površinsko lice, da su ih neki autori smatrali za verfenske škrljajavce. Svi amfiboliti i amfibolni škrljajavci Papuka i Krndije imaju isto prućanje kao i gnajsi.

Da li osim spomenutih kristalinskih škrljavaca unutrašnjeg pojasa Krndije i Papuka postoje i druge vrste kristalinskih škrljavaca teško je reći, jer manjkaju petrografski podaci. Vjerojatno da dolaze, pošto je M. KIŠPATIĆ (14.) ustanovio da u Kutjevačkoj rijeci dolaze disten—silimanit—staurolitni škrljajavci, koji sigurno nisu osamljeno nalazište u prostoru pojasa kristalinskih škrljavaca Papuka i Krndije.

Skupina unutrašnjeg plašta kristalina obilježena je još jednom stijenom, koja je dosele bila posve nepoznata ne samo u petrografiji Papuka, nego uopće u skupini srednjeg slavonskog gorja. Južno Voćina uzdiže se glomazna i karakteristična trupina 887 m visokog brda Točak. Od podnožja do na vrh izgrađen je Točak od gnajsa i tinj. škrljavca. Na sjeverozapadnom dijelu same glavice t. j. od previje koja se nalazi između Točka i susjedne sjeverozapadne glavice leži na gnajsima lećasti uložak tamnozelenkastog kamena. On se povlači u uskoj pruži rubom glavice prema jugoistoku, gdje je prekriven naslagom aktinolita ispod kojega je na zapadnoj strani gnajs sa žicom pegmatita. Prema mikroskopskom nalazu M. TAJDERA taj tamno

zelenkasti i jedri kámen je serpentini i to tipični antigoritni serpentini. Pojava ant. serpentina na Papuku i njegov način pojavljivanja na samom vrhu Točka posve je analogan nastupanju antigorit. serpentina na grebeuu Greifenberga i gornjeg Klaffersee-a u skupini Istočnih Alpa (19.). I ovdje serpentini dolazi u obliku lećastog uloška u aktinolitnom škriljavcu, no točna petrografska istraživanja kako kaže HERITSCH (19.) o tome odnosu još su u toku, a tektonski odnošaji nisu još riješeni.

Svakako bi bilo važno, da se na Točku izvedu paralelna petrografska i tektonska istraživanja u pogledu međusobnih odnošaja serpentina, gnajsa i aktinolita, prema kojima bi se mogla zaključiti geneza serpentina, kao i njegovo neobično pojavljivanje na vrhu grebena brda Točák.

## 2. PALEOZOJIK

U geološkoj literaturi o Papuku i Krndiji dosada je bilo vrlo malo govora o pojavi paleozojskih naslaga. Prvi ih spominje D. GORJANOVIĆ (7.) pribrajujući paleozojsku seriju raznih glinenih, kloritnih i kremenih škriljavaca između Kutjeva i brda Kapovac u dolini Kutjevačke i Velike rijeke. Budući da u njima nije našao fosila, to ih uspoređuje sa sličnim stijenama drugih krajeva i kaže, da bi mogli pripadati siluru, ali dodaje »da je pridjeljenje upitnih škriljavaca siluru posve neizvješno« (7.). F. KOCH smatra da tinjčasti glineni škriljavci Papuka i Krndije pripadaju starijem paleozojskom, a za vapnence sjeveroistočno Gradišta uz cestu Begtež—Našice kaže, da su paleozojski. U oba slučaja ne označuje pobliže formaciju kojoj bi odnosni škriljavci i vapnenci pripadali (17.). Mnoge serije škriljavaca toga područja pribrajane su raznim formacijama ponajviše trijaskoj formaciji. Tako D. STUR (2.) spominje verfenske škriljavce kod Velike, za koje kaže F. KOCH (17.) da pripadaju starijem paleozojskom. A. KOCH (17.) spominje veliko raširenje verfenskih škriljavaca na području južno Orahovice, koji također pripadaju starijem paleozojskom. Iz ovih nekoliko primjera vidi se, kako su bila razna mišljenja o starosti serije škriljavaca Papuka i Krndije. Isto tako nije bila uočena njihova važnost u izgradnji tih planina, jer je manjkala potpuna slika njihovih pojava na području Papuka i Krndije.

Prema dosadašnjim detaljnim istraživanjima paleozojske naslage Papuka i Krndije imaju znatnog udjela u geološkoj izgradnji obih planina. Serija paleozojskih naslaga Papuka i Krndije pripada dvjema različitim grupama stijena. Prvoj grupi pripadaju kristalinske stijene, koje dolaze u jačem razvoju kao vanjski plašt kristalina, a u drugu spadaju vapnenačke stijene s podređenim razvojem. Skupini kristalinskih stijena pripadaju kloritni škriljavci, kvarciti, razni filiti i brusilovci, a skupini vapnenačkih stijena mramorasti vapnenci Krndije.

**Kloritni škriļjavci.** Stijene ove skupine vanjskog plašta kristalina Krndije podređenog su razvoja prema seriji filitnih stijena, jer je dosad ustanovljeno po jedno nalazište tih stijena na sjevernoj i južnoj strani Krndije. Južnom nalazištu pripadaju kloritni škriļjavci Kutjevačke rijeke, gdje uzvodno zadnjeg mlina izgrađuju obje dolinske strane. Uz lijevu dolinsku stranu uzdižu se dosta visoko zapremajući znatan dio predjela zvanog Ravuščak. Pojas kloritnih škriļjavaca pruža se prema sjeveru do utoka Male Rijeke u Kutjevačku, gdje skreće u Malu Rijeku povlaćeci se obim dolinskim stranama do podnožja brda Šaševac, gdje nestaju pod plaštem filita. Drugo ili južno nalazište je u dolini Dereze potoka jugozapadno Gornje Motičine, a udaljeno je od nekadašnje staklane, danas lugarnice oko 1 km uz sjeverno podnožje Vaksinog brda (531 m). Kloritni škriļjavci izgrađuju obje dolinske strane gornjeg toka Dereze potoka, pa su prema potoku stromo odlomljeni. Izrazitog su pružanja W—E, s padom slojeva prema N pod kutem od 36°. U Kutjevačkoj i Maloj rijeci su uslijed tektonskih pokreta jako izlomljeni, što je razlogom da je pružanje slojeva nejasno, pa izgleda da se pružaju smjerom NE—SW s padom prema NW pod kutem od 52°. Na oba su nalazišta tamno zelene boje na svježoj površini, a na rastrošenoj zemljastosmede boje. Često su iskrižani tanjim ili debljim kremenim žicama kao u Derezi potoku, gdje su dobro vidljivi. Na dosele istraženom području Papuka nije ustanovljena pojava kloritnih škriļjavaca, no vrlo je vjerojatno, da će ih se naći u neistraženom dijelu Papuka, pošto ih u graničnim dijelovima Psunja nalazimo na više mjesta u manjim raširenjima.

Što se tiče njihovog stratigrafskog položaja, to je vrlo teško nešto pozitivno ustvrditi, pošto, u njima nisam dosada mogao ustanoviti nikakvih tragova fosila. Kako oba nalazišta leže na gnajsima, a u krovini su im silurski filiti, to je vjerojatno, da su paleozojske starosti. Dali pripadaju s filitima gornjem odjelu silura ili možda doljnjem, kako rekoh za sada je nemoguće reći. Predbježno ih svrstavam u silur.

**Filiti i brusilovci.** Najvažniji član vanjskog plašta kristalina Papuka i Krndije pripada skupini filita i brusilovaca. Ova skupina je u Krndiji jačeg, a u Papuku slabijeg razvoja, a javlja se u dvije zone sjevernoj i južnoj. Sjeverna zona filita i brusilovaca Papuka mali je ostatak nekadašnje suvisle zone, koja je tektonikom bila razlomljena, pa djelomično odnešena, a djelomično prekrita gornjo krednom pločom Papuk—Ivačka glavica—Jankovac, i dvije osamljene male krpe na gorskim grebenima Velikog i Malog Razboja. Uski isprekidani pojas filita dolazi i kod Jankovca na putu prema Češljakovačkom višu. Južna filitna zona Papuka polazi od Brzaje potoka istočnim pravcem preko Lipovca—Mladog gaja—Češljakovačkog visa na Tromedu, odakle prelazi u Krndiju kao njena sjeverna zona. Osobito je široka u području Tromede iznad Vetova, a sjeverno Velike isprekidana je manjim krpama trijaskih vapnenaca Pliša, Ma-



lišćaka i Toplice potoka, te dijabazom Mladog gaja. Dalje istočno sačinjava suvisli pojas sve do u područje Krndije sežući do crte Duzluk—Šumeđe—Gazije—Gornja Motičina. Oko manastira južno Duzluka, Oštrog kamena, Podrumine, Djedovog Nosa, Tisovca, Planine i Hercegovca prekrita je zona filita debelim pokrovom trijaskih naslaga uglavnom dolomita i vapnenaca. Južna filitna zona Krndije počinje od Lončar potoka kraj Gradišta, ide prema istoku uz bazalt Lončarskog Visa i Visa odakle prelazi prema Jelav potoku i seže prema jugu do crte Gradište—Duboka—Ljeskovića—Ravne Livade. Isprekidana je na brojnim mjestima pojavama amfibolita i amfibolnih škrljavaca u većim ili manjim raširenjima. Na Velikoj i Maloj Brazdi i Bedeniću prekinuta je serijom paleozojskih mramorastih vapnenaca i bazaltnom masom Visa i Bedemgrada.

Brusilovci dolaze u vrlo ograničenom razvoju u dolini Kutjevačke rijeke uz njenu lijevu stranu iznad nekadašnje ribarnice u obliku tamnih glinenih škrljavaca.

Pojas filitnog i brusilovastog kamenja napadno je različan od ostalog kristalina svojom savršeno škrljavom teksturom i strukturom, jakom rastrošenošću, različnim bojama i različitim petrografskim sastavom, iako s njime ima mnoge zajedničke crte.

Bazu filitnog kamenja Krndije sačinjavaju tamnosivi glineni škrljavci, koji su posve prešli u filite, a dolaze u Remetskoj rijeci — desnom prvom pritoku Velike rijeke. Veće raširenje je sjeverno Kaptola, gdje u njima dolaze proslojci grafitnog škrlja, dok su filiti istočno Bedemgrada i u gornjem dijelu doline Hercegovca potoka sačuvani u posve malim preostacima, a isto tako i na Crnom vrhu pred Bedemgradom. Ovi zadnji, kao i oni istočno Bedemgrada iskrižani su žicama kremena između kojih u šupljinama ima grafit. Pružanje filita Remetske rijeke smjera je NW—SE s padom prema NE, a iznad Kaptola je pružanje isto, ali padaju prema SW. Na ostalim mjestima pružanje je nejasno radi velike razlomljenosti slojeva. Čini se, da je i na tim mjestima pružanje istog smjera s onim u Remetskoj rijeci. Prema tome ta filitna skupina leži diskordantno preko gnajsa i tinjčevih škrljavaca, pa je u oštroj granici prema kristalinu unutrašnjeg plašta.

Preko tih filita leži diskordantno debela serija raznih filita, koji pokazuju konkordantan položaj slojeva s naslagama gnajsa i tinjčevih škrljavaca, na kojima na mnogim mjestima leže izravno. Raznolikost filitnih stijena najbolje je vidljiva u dolini Radlovca potoka, Velike rijeke, Ninkovačkog i Velikog potoka gdje se pojavljuju filiti raznog petrografskog sastava i bojadisani živim bojama, što je dalo povoda, da su ih neki autori pogrešno svrstali u verfenske škrljavce, kako je to istaknuto. Radi svoje izrazito škrljave strukture i teksture, kao i radi toga, što su jako borani, troše se vrlo lahko i brzo stvarajući na obroncima, u usjecima puteva i dolina debele naslage sastavljene od sitnih iverastih komadića raznih filita. Ova pojava oso-

bito je dobro vidljiva na putu iz Duzluka podno Ružice prema Starom Gradu, pa na putu iz Šumeđa u manastir.

Kako ta serija stijena nije poblize petrografski ispitana, nemogu se istaći pojedine vrste filita obih pojaseva Papuka i Krndije. Vjerojatno je, da će se filiti ove serije podudarati s filitnim vrstama Psunja, koje je petrografski obradio M. KIŠPATIĆ, kao što postoji mogućnost, da će se naći i novih vrsta (6.).

Uz ove lahko raspadljive filite dolazi u filitnom pojasu Papuka i Krndije serija kremenih filita, koji su mnogo otporniji protiv faktora rastrošbe. Pojavljuju se u manjim raširenjima kao na putu od Velike Brazde prema selu Duboka, uz željezničku prugu zapadno sela Lončice, na staroj cesti Begtež—Našice pred Bedemgradom, na grebenu Djela i na putu od Dobre vode na Petrov vrh. Sastoje se od tankih pločica bez jačeg boranja i leže konkordantno na prije spomenutoj seriji filita. U Krndiji su svijetlosmeđe boje, kadkada crvenkasto nahukani, a po površini dolazi tinjac u sitnim listićima nepravilno porazbacan. Kremeniti filiti Papuka u dolini Radlovca potoka tamno su sive boje, tankopločasti s proslojcima tamnijih i debljih slojeva kvarcita. Jako su razlomljeni što od tektonskih učinaka, što od izdizanja prigodom erupcije diabazne magme.

Sprijeđa je spomenuto kako su postojala divergentna mišljenja o starosti filitnih naslaga Papuka i Krndije, a i sam sam u tome pogledu pogriješio uzevši u mojem prijašnjem sastavu (20.) neispravnu starost tih naslaga. Godine 1936. uspjelo mi je da, prilikom detaljnog kartiranja lista Kutjevo—Našice, nađem uz desnu stranu potoka Radlovac nedaleko brane pločicu kremenog filita s nekoliko paralelnih sitnih otisaka, koje sam smatrao, da pripadaju graptolita. Taj svoj nalaz spomenuo sam u jednom sastavu (24.) koji je kod nekih naših geologa izazvao sumnju o ispravnosti određenih fosila. Da tu sumnju raspršim, a i sebe uvjerim poslao sam pločicu kremenog filita s nađenim otiscima geološkom zavodu Karlovog sveučilišta u Prag, s molbom, da se odrede fosili utisnuti u pločicama kremenog filita. Nakon kratkog vremena primio sam odgovor od dobrog poznavaoća češkog silura B. BOUČEKA, da su otisci na pločici kremenog filita doista otisci graptolita i to otisci roda *Climacograptus*, koji je rod značajan u češkom siluru za stepenicu valensijena t. j. donjnji odsjek gornjeg silura ili gotlandijena. Ovom važnom konstatacijom konačno je sigurno utvrđena starost stijena filitnog pojasa Papuka i Krndije, kao i Psunja u kojem također dolazi pojas filitnih stijena. Prilikom daljnjih geoloških istraživanja spomenutih filitnih pojaseva nađeni su novi otisci graptolita na raznim mjestima. Tako su nađeni u dolini Radlovca potoka u crvenkastim i zelenkastim filitima otisci roda *Monograptus*; na putu što vodi iz Duzluka prema Starom gradu, iznad tako zv. Turskog groblja, nađen je velik otisak roda *Climacograptus*, nadalje je nađeno otisaka monograptida u tamnosivim filitima Remetske

rijeke, pa u crvenkastosmeđim filitima Malog Razboja na Papuku više otisaka monograptida. Na ovom posljednjem mjestu uz graptolite nađeni su i sitni koralji pravilne građe, koji bi po svome obliku, jednakim septima s kolumelom mogli pripasti porodici *Cyathoxonidae*. I na jednoj pločici kremenita filita s puta od Vel. Brazde prema selu Dubokoj nađeni su pojedinačni dijelovi graptolita.

Iako dosadani nalazi graptolita nisu dovoljni za detaljno članjenje slavenskog silura, ipak nam oni daju putokaz kojim treba ići u daljnjem istraživanju silurskih naslaga Papuka i Krndije. Vjerojatno je, da će se kod daljnjih detaljnih pregleda geoloških istraživanja pronaći takvi fosilni materijal graptolita, koji će omogućiti detaljno stratigrafsko članjenje slavenskog silura.

Nalazom silurskih naslaga u Papuku i Krndiji prekinuta je velika praznina u nastupanju silurskih naslaga od Karavanka do područja Sofije u Bugarskoj, gdje su silurske naslage utvrđene već pred dulje vremena (19.—26.).

Kao završni član filitnog pojasa dolaze na području Krndije filitni konglomerati, u gornjem dijelu Hercegovca potoka odakle prelaze zapadnim rubom Kapovca (792 m) na njegovo južno podnožje do u dolinu Remetske rijeke. Odavle prelaze preko Velike rijeke na zapadno podnožje Petrovog vrha (697 m), gdje se gube pod kvarcitima glavice Petrovog vrha. U Papuku su dosada utvrđeni u dolini Ninkovačkog potoka, pritoka Velike rijeke s desne strane, pa ovdje leže također na filitima.

Konglomerati su sastavljeni od komada filita razne veličine i razne boje uloženi u muljevitom tamno sivu masu. Svi su filitni komadi tako zgnječeni i međusobno usko povezani, da se pojedini komadi filita mogu razlikovati samo po njihovoj boji. Stlačenost je tako velika, da stijena na prvi pogled i ne odaje karakter konglomerata nego tanko škriljavu stijenu tamno sive boje. U gornjim dijelovima dolazi u njima dosta kremenita, pa prema kraju naslaga kremen prevladuje tako, da je granica između tih kremenih dijelova konglomerata i kvarcita Kapovca i Petrovog vrha posve nejasna. Uz filitne komade dolaze u tamno sivoj masi brojno, sitno zdrobljeni fosili, a pojedine filitne pločice pokazuju otiske fosila. Najčešće se razabiru sitni koralji i graptoliti, pa se oni jedini daju ustanoviti, dok ostali fosilni materijal nije moguće ni približno ustanoviti. Filitni konglomerati leže svuda diskordantno na filitima s pružanjem NW—SE s padom prema NE pod kutem od 70°, kako to nalazimo na južnoj padini Kapovca, gdje su slojevi dobro vidljivi.

U području Krndije na Bedeniću, Velikoj Brazdi, u Velikom potoku južno Lončarskog Visa i na staroj i novoj cesti Begtež—Našice nalazimo u filitnom pojasu seriju svjetlosivih i smeđih kristaliničnih vapnenaca. GORJANOVIĆ (7.) je ove vapnenice pribrojio trijasi prema nastupanju trijaskih vapnenaca na području Oštrog kamena, sjeverno Kutjeva. U poredbom vapnenaca Vel. Brazde, Bedenića kao

i ostalih nalazišta s vapnencima Oštrog kamena jasno se ističe razlika između jednih i drugih. Trijaski vapnenci Oštrog kamena tamno su sive boje, gustog sastava, jako zdrobljeni i iskrižani kalcitnim žicama, pa leže na vengenskim laporastim naslagama Iskrice. U isto takvim vapnencima Lipog brda iznad Šumeđa i na sedlu Planine uz lijevu stranu Hercegovca potoka nađeni su brojni presjeci diplopora uz ostatke krinoidnih držala. Na temelju tih nalaza i položaja prema vengenskim naslagama Iskrice starost ovih vapnenaca je sigurno srednjotrijadička. Vapnenci Bedenića, Velike Brazde i ostalih nalazišta svijetlo su sive i svijetlosmeđe gotovo bijele boje, potpuno zrnato kristalinični, na površini s listićima tinjca i leže izravno na filitima konkordantno s pružanjem W—E s padom prema N. Dolaze u tanko pločastim ili debljim slojevima, pa u ovom potonjem slučaju su na nekim mjestima, kao uz staru cestu Begtež—Našice, nešto šupljikavi. Već ova obilježja daju povoda, da ih se ne može svrstati u istu formaciju s vapnencima Oštrog kamena, Lipog brda i Hercegovca, a što su potvrdili i fosilni nalazi u njima.

Ustanovljeno je, da u mramorastim vapnencima Krndije dolaze sitni koralji poput onih u filitima Malog Razboja, a uz koralje dolaze i pojedinačni dijelovi graptolita. Fosili su teško vidljivi, jer su prekrizacijom strukturno gotovo uništeni. Samo na ispranim površinama vapnenaca zapažaju se donekle jasnije, ali i u tome slučaju dosta rijetko. Na temelju nalaza fosilnih preostataka kao i na temelju njihovog konkordantnog i izravnog položaja na filitima pripadaju mramorasti vapnenci Krndije siluru, dakle starijem paleozojiku, kamo ih je i F. KOCH pribrojio (17.), bez pobliže oznake formacije. Kako leže konkordantno na filitima to ih možemo svrstati u gornji odjel gornjeg silura.

Vanjskom plaštu kristalina Papuka i Krndije pripada još serija raznobojnih stijena, koje su ograničene u svojem razvoju na pojedine gorske kose Papuka i Krndije. U Papuku ih nalazimo obostrano u dolini Velike rijeke gdje u glavnom izgrađuju jugoistočni dio Duge kose, pa zatim na sjevernom dijelu Planine. U Krndiji se povlače od sjeverozapadnog podnožja Kapovca preko samog vrha na istočno podnožje odakle prelaze na južne padine Oštrog Kamena, pa preko glavice Petrovog vrha hrptom Šumetskog broda gdje prestaju na granici s trijaskim vapnencima. Veći prostor zapremaju na području Lančin pijeska (na karti krivo Balun pijesak) i Pijesaka sjeverozapadno Gornje Motičine. Na ovom nalazištu zapremaju greben, koji se odvaja od grebena Dobre Vode prema Lančin pijesku, pa se lepezasto proširuju na sve grebene koji se odvajaju od glavnog grebena proširujući se južnom stranom Pijeska sve do potoka Zmajevca. Omanje raširenje tih stijena dolazi južno na hrptu Malog Debelog brda zapadno Gor. Motičine, pa sjeverno Djedovog Nosa uz cestu Kutjevo—Orahovica uz lijevu stranu Tisovca potoka. Sve te stijene kvarcita svijetlo su zelenkaste, svjetlosive ili smeđe boje, kadkada

crvenkasto nahukani, a na Dugoj kosi dolaze uz svjetlozelenkaste i crveni kvarciti. Svi su oni jako razlomljeni i stoga podvrženi jakoj rastrošbi, a samo kvarciti područja Duge Kose manje su razlomljeni, jer nastupaju u jako debelim slojevima. Najjače su rastrošeni u području Pijesaka, gdje su se raspali u kremenii pijesak, koji pokriva cijelo područje do 70 cm debelom naslagom. Pružanje im je redovno W-E s padom prema N pod kutem 22—60°, dok kvarciti Duge Kose i uz desnu stranu Velike rijeke imaju pružanje smjerom N-S s padom prema E pod kutem 12—18°, prema tome leže diskordantno na jugu kose preko filita, a na sjeveru preko gnajsa. Kvarciti Kapovca, Oštrog kamena, Petrovog vrha kao i ostalih nalazišta leže konkordantno na filitima odnosno diskordantno na filitnom konglomeratu Kapovca i Petrovog vrha. Da li kvarciti Papuka i Krndije pripadaju još silurskim naslagama ili možda već mlađem permu vrlo je teško reći, jer u njima nisam uspio doseći fosilnih ostataka. Svakako bih kvarcitu Lančim pijeska i sjevernog dijela Planine pribrojio siluru, jer leže izravno i konkordantno s filitima, a i po svojoj strukturi i habitusu znatno se razlikuju od ostalih nalazišta kvarcita. Kvarciti Kapovca, Oštrog Kamena, Petrovog vrha. u dolini Tisovca, a napose one Duge Kose svrstao bih u perm. Razloga ima više koji govore za njihovu pripadnost permu, jer na Kapovcu i Petrovom vrhu leže diskordantno na filitnom konglomeratu kao završnom članu filitne serije. Na Dugoj Kosi pokazuju pružanje pravca N-S, što ne pokazuju nijedne naslage u području Papuka i Krndije, izuzev srednjotrijaskin naslaga Iskrice u Krndiji. I po svojoj strukturi i teksturi razlikuju se od ostalih kvarcita. Svi su oni krupnijeg zrna od silurskih kvarcita, slabije povezanih kremenih zrna i debelo uslojeni. Na temelju tih karakteristika predbježno svrstavam ovu seriju kvarcita u perm.

Naslaga ostalih formacija starijeg paleozojika dosele nije nađeno na području Papuka i Krndije, a isto tako dosele nisu ustanovljene ni naslage formacija mlađeg paleozojika, izuzev perma, kojemu bi pripadali spomenuti kvarciti.

Paleontološka potvrda pojave gornjosilurnih naslaga na području Papuka i Krndije odredila je stratigrafsku pripadnost vanjskog plašta kristalina paleozojiku. Nastaje pitanje prema tome, koje je starosti nutrašnji plašt kristalina t. j. graniti, gnajsi i tinjčevi škrljavci. Ako promotrimo međusobne odnose vanjskog i unutrašnjeg plašta kristalina vidimo, da svuda postoji oštra granica u metamorfozi između vanjskog i unutrašnjeg plašta kristalina t. j. između paleozojskih naslaga i kristalinskih škrljavaca. Vidimo, da baza filitnih naslaga tamnosivi glineni škrljavci Remetske rijeke, Hercegovca potoka i područja sjeverno Kaptola, leži diskordantno preko gnajsa i tinjčevih škrljavaca, a isto tako leže i kloritni škrljavci Kutjevačke i Male rijeke. Svi ostali filiti, iako leže konkordantno, ipak pokazuju ostru granicu prema kristalinskim škrljjevcima. Manje više svuda u Papuku i Krndiji leže preko kristalinskih škrljavaca u

oštrom odnosu paleozojske naslage tako, da najgornja dubinska stepenica leži na najnižoj dubinskoj stepenici. Prema tome može se zaključiti, da je metamorfoza kristalinskih škriljavaca bila već izvršena prije početka taloženja paleozojskih naslaga, što znači, da je kopno sastavljeno od kristalinskih škriljavaca u času transgresije paleozojskog mora bilo već borano, odnešeno i sniženo. Prema tome protekao je dugi geološki period u kojemu je denudacija vršila svoj posao razaranja, a tek nakon toga nastupila je transgresija paleozojskog mora.

Iz svega toga slijedi, da je kopno u odnosu prema paleozojskim naslagama staro, dakle predpaleozojsko, pa bi stoga sve predpaleozojske naslage Papuka i Krndije u koliko nisu mjestimice diafioritizirane pripadale starom kristalinskom kamenju. Kojemu odjelu predpaleozojika bi pripadao taj stari kristalin teško je reći, jer nam posve manjkaju detaljni petrografski podaci u tome pravcu. Za sada se moramo zadovoljiti konstatacijom, da je jedan dio kristalina (graniti, gnajsi i tinjčevi škriljavci) Papuka i Krndije predpaleozojske, a drugi dio (filiti, brusilovci, kvarciti, kloritni i mramorasti vapnenci) paleozojske starosti. Morfološke osobine Papuka i Krndije također pokazuju, da su te planine stare, jer imaju značajke staroga krnj gorja, koje je tektonskim procesima pretvoreno u timore. Pošto su predpaleozojske naslage tih planina borane možemo ih s E. SUES-SOM svrstati u borane timore.

Tektonska izgradnja. Spomenuli smo, da je stari kristalin Papuka i Krndije prije transgresije paleozojskog mora bio boran, odnešen i snižen, dakle je bio u stanju regresije nakon taloženja do transgresije paleozojskog mora. Pomanjkanje donjotrijaskih naslaga na području Papuka i Krndije pokazuje, da je nakon taloženja paleozojskih naslaga ponovno nastupila regresija do srednjeg triasa t. j. do anizika kada je nastupila ponovna transgresija srednjeg i gornjeg trijaskog mora. Kako je paleozojska transgresija bila potpuna tako izgleda, da transgresija srednjeg i gornjeg trijasa nije zahvatila cijelo područje Papuka i Krndije, pošto u Papuku nalazimo trijasko stratigrafske elemente samo na skrajnim gorskim rubovima i to na sjeveru na sjevernim obroncima Duge Kose oko Visa i na južnim obroncima oko Velike, Pliša i Mališčaka, dok ih na samom gorskom grebenu uopće nema. Naprotiv kod Krndije izgleda prema pojavi trijaskih naslaga, da je cijela Krndija bila zahvaćena tom transgresijom, što pokazuju brojna nalazišta trijaskih naslaga od linije Iskrica—Oštri Kamen—Djedov Nos do Planine-Hercegovca i Ružice. Na ovom prostoru se naslage srednjeg i gornjeg triasa gotovo u suvislom pojasu, a osim toga dolaze u osamljenim fragmentima na Lipom brdu kod Šumeda, na Kolutu, u dolini Babine vode i kod Gazija. Svakako je u razmaku od paleozojika do anizika došlo do tektonskih poremećaja na tome području, što se očituje na boranim i jako zdrobljenim paleozojskim naslagama i vrlo jakim izljevimima

diabaznih stijena u dolini Radlovca potoka i Velike rijeke. Te su erupcije vjerojatno donjotrijaske starosti, jer su srednjotrijaske naslage Hercegovca, koje leže na dijabazu, ostale intaktne.

Nakon gornjeg trijasa t. j. nakon taloženja glavnog dolomita nastupio je dugi period regresije sve do gornje krede, jer naslage jure i donje krede nisu dosele nađene na području Papuka i Krndije. Kreda je zastupana gornjokrednom vapnenačkom pločom Papuk—Ivačka Glavica—Previjsa—Jankovac, pa vapnenačko pješčenjačkom serijom Crnog vrha, Vranog Kamena i Pijetlove Noge. Da li su pješčenjaci i konglomerati Crnog Vrha, Vranog Kamena i Pijetlove Noge facijes krednog fliša ostalih naših gornjokrednih nalazišta u planinama međuriječja vrlo je teško reći, pošto nam manjka fosilni materijal iz tih naslaga. Svakako je značajna činjenica, da gornjokredne naslage zapremaju najviše gorske dijelove Papuka u znatnoj debljini, i da stvaraju sve tipične krške morfološke oblike.

U izgradnji Papuka i Krndije nakon taloženja gornjokrednih naslaga dolazi u paleogenu do regresije sve do oligocena, čije taložine nalazimo u Papuku i Krndiji. U razdoblju paleogenske regresije čini se, da je nastalo zatišje u tektonizmu ovoga područja, jer ne postoje vidljivi znaci po kojima bi se moglo zaključiti na kakvo tektonsko djelovanje u tome geološkom periodu. U gornjem oligocenu ponovno dolazi do transgresije brakičnog mora, koje je ostavilo taložina u Papuku i Krndiji. Ova se transgresija nastavlja i u miocen tako, da u srednjem miocenu dolazi do jake transgresije slanog mora, koje u sarmatu postaje ponovno brakično. Transgresija traje i kroz pliocen tako, da je u donjem pliocenu slatkovodno more, koje prelazi u brakično, a prema kraju pliocena imamo ponovno slatkovodno more. Paleogeno tektonsko zatišje prekinuto je za neogena, pa je bilo osobito živo tektonsko djelovanje nakon taloženja miocena, što nam potvrđuje pomanjkanje miocenskih naslaga na južnom dijelu Krndije od Gradišta do Velike, i na sjevernom dijelu Papuka od Zubića do Čačić brda i odavle do Šumeđa uz sjeverni rub Krndije. Tektonska linija Velika—Gradište produžuje se i dalje na istok preko hrpta Krndije, pa se očituje provalom bazaltnih masa na pravcu Lončarski vis—Vis—Bedemgrad. I tektonska linija na sjevernoj strani Papuka produžuje se prema zapadu, pa se očituje jakim izljevima andezitnih stijena kod Voćina, u dolini Jovanovice i Rupnice potoka, pa mlađa dijabaznim stijenama Maletinca kod Dolnje Lisičine i Visa kod Humvaraša. Jakost postmiocenskih tektonskih pokreta pokazuje i položaj srednjemiocenskih naslaga Papuka i Krndije, koje leže zapadno Zvečeva na 563 m, u predjelu Šljivik na ulazu u dolinu Jovanovice potoka na 507 m, na Čačić brdu na 317 m na Crnogorcu sjeverozapadno Lūdince na 304 m, a iznad Borovik potoka na 210 m. Razlika u smještaju litavaca od Zvečeva do Borovik potoka iznaša 350 m, pa je nemoguće zamisliti, kako kaže LASKAREV (22), da bi ova razlika potjecala od reljefa dna srednjeg miocenskog mora. Ona jasno po-

kazuje, da je u postmiocenu došlo u smjeru orografske osi Papuka i Krndije do osjetljivog izdizanja, što u ostalom potvrđuje i kristalinska jezgra tih planina, jer su gnajsi u Papuku na Točku južno Voćina na 880 m, u Krndiji na Grabovištu 568 m, a gnajsi Borovik potoka leže ispod 210 m t. j. ispod litavca. Napokon pokazuje to i diskordancija između litavaca i mlađih neogenskih naslaga, kao i okomito odlomljeni litavac na kontaktnoj liniji s mlađim neogenskim naslagama.

Tektonska djelatnost popušta prema kraju pliocena, pa se pojačava nakon taloženja pliocenskih naslaga, t. j. početkom diluvija. U to doba dolazi do stvaranja velikog savskog i dravskog loma, kao i do raznih uzdužnih i poprečnih lomova kao faktora usmjeravanja uzdužnih, poprečnih i dijagonalnih dolina, kojima je površina Papuka i Krndije brojno iskrižana. Nekoje doline Papuka postale su prije ovih tektonskih pokreta kao gornji dio Jovanovice i njen nastavak Lisina, dolina Zvečeva i Zaila u kojim su dolinama taložene oligocenske naslage. Veći tliq doline Jovanovice kao i sve ostale doline postale su početkom diluvija, pošto niti u jednoj dolini Papuka i Krndije ne nalazimo taloženih neogenskih naslaga. Neogenske naslage dolaze u Papuku i Krndiji samo uz sjeverni i južni obod tih planina, dakle redovno na ulazu u doline, gdje te naslage redovno imaju poremećeni položaj slojeva. Napokon je bilo slabijih tektonskih gibanja i za vrijeme mlađeg diluvija. Pokazuju to borane naslage starijeg diluvija kod Duboke sjeverno Čaglina, kao i kremeniti šljunci starijeg diluvija od Kokočaka do Čačinaca s padom slojeva prema N.

Usporedimo li petrografsku i tektonsku izgradnju Papuka i Krndije s onom Psunja, Moslavačke gore, Motajice i Prosare tada vidimo, da ove potonje prema nalazima F. KOCHA (8., 17.), M. KIŠPATIĆA (6.) i F. KATZERA (21.) pokazuju isti petrografski sastav i tektonsku građu, pa su prema tome u geološkoj prošlosti sačinjavale staro kristalinsko gorje, koje u mnogom pokazuje vezu s pojasom kristalina istočnih Alpa.

V. LASKAREV (22.) je mišljenja »da gnajsi i tinjčevi škri-ljavci« Papuka i Krndije sačinjavaju »produženje požeške šarijaške ploče od gnajsa i kristalinskih škri-ljaca na drugoj strani sjeverno od Požeške kotline, verovatno može se videti u kristalastim škri-ljcima Papuka i Krndije, u koje su upleteni trijaski krečnjaci, i koji su najišli preko paleozojskih argilošista i, vrlo verovatno (u severnom delu Papuka), preko gosavskih slojeva«. Iz petrografske i tektonske izgradnje Papuka i Krndije vidi se, da na granitnoj jezgri leže gnajsi i tinjčevi škri-ljavci. Preko njih leže brusilovci i filiti gotovo uvijek konkordantno, a samo filitni konglomerat Velike rijeke između Kapovca i Petrovog vrha, pa u Ninkovačkom potoku leži diskordantno prema sveukupnom kristalinu, kao i kloritni škri-ljavci Kučjevačke i Male rijeke. Mramorasti vapnenci na cesti Gradište—Našice, koje Laskarev uzima prema Gorjanoviću za trijasku, ne pripadaju trijastu već paleozojiku, kako je to naprijed istaknuto. Oni leže posve normalno



kao mlađi član silura na starijim naslagama silura—filitima redovno konkordnatno, kako se to dobro vidi na Velikoj Brazdi i na sjeveroistočnom dijelu Bedenića. Trijaske naslage sačinjavaju na sjevernoj strani suvislu vapnenačko-dolomitnu ploču sastavljenu od naslaga srednjeg i gornjeg triasa, koja leži izravno na silurskim filitima. Ostala manja nalazišta trijaskih naslaga na Lipom brdu, Kolutu, Babinoj vodi i Gazijama fragmenti su nekadašnje suvisle trijadičke ploče. Kredne pak naslage Papuka izgrađuju najviše glavice oko vrha Papuka, u suvisloj oko 100 m debeloj vapnenačkoj ploči, s razvojem gotovo svih morfoloških oblika krša. One leže djelomično na filitima, a pretěžno na gnajnsima.

Iz ovih međusobnih odnošaja u pojavljivanju kristalinskih škriljavaca, paleozojskih i mezozojskih naslaga Papuka i Krndije nikako se ne može zaključivati na pojavu tako zamašnih tektonskih pokreta kakve su šarijaže, tim više što predpaleozojske naslage Papuka i Krndije pokazuju ostru granicu prema paleozojskim naslagama, što dokazuje, da su ove potonje taložene na već izgrađeni reljef predpaleozojskog kopna.

Prema naprijed iznesenim činjenicama vidi se, da je gorska jezgra Papuka i Krndije izgrađena od granita, uz kojega dolaze gnajsi i tinjčevi škriljavci, pa svę te stijene sačinjavaju nutarnji plašt kristalina Papuka i Krndije. On je velikim dijelom prekriven stijenama vanjskog plašta kristalina t. j. filitnim stijenama staropaleozojika. Pošto je vanjski plašt kristalina taložen na boranom kristalinu nutarnjeg plašta u ostrim granicama, to su paleozojske naslage taložene na staro izgrađeno kopno, pa je stoga to kopno u odnosu prema paleozojiku predpaleozojske starosti.

Budući da mezozojske naslage Papuka i Krndije imadu normalan položaj prema predpaleozojskim i paleozojskim naslagama, to je prema tome unutarjni plašt kristalina Papuka i Krndije autohton, a nije navučen preko paleozojika i mezozojika ovih planina.

Sve naslage s područja ovih planina, koje su u dosadašnjoj stručnoj literaturi označene kao verfenske, pripadaju filitnoj grupi stijena starijeg paleozojika. Samo naslage oko Iskrice vrela pripadaju trijasu t. j. vengenskim naslagama s daonelama.

#### LITERATURA:

(Kronološki poredana — Kronologisch geordnet)

1. — 1861. STUR D.: Aus Požega. Verhandlungen d. k. k. Geol. R. A., p. 83. — Wien.
2. — 1861. STUR D.: Geologische Karte von Westslavonien. Verhandl. d. k. k. Geol. R. A. p. 115. — Wien.
3. — 1862. STUR D.: Übersichtsaufnahme von West-Slavonien. Verhandl. d. d. k. k. Geol. R. A. p. 200. — Wien.
4. — 1880. MOJISOVICS, TIETZE u. BITTNER: Grundlinien der Geologie von Bosnien und Herzegovina. — Wien.

5. — 1887. KISPATIĆ M.: Voćinski augitni andezit (Trahit). Rad Jugoslav. Akademije. Knj. 83. — Zagreb.
6. — 1892. KISPATIĆ M.: Prilog geološkom poznavanju Pšunja. Rad Jugoslav. Akademije. Knj. 109. — Zagreb.
7. — 1897. GORJANOVIC D.: Geologija okolice Kutjeva. Rad Jugoslav. Akademije. Knj. 131. p. 10. — Zagreb.
8. — 1899. KOCH F.: Prilog geološkom poznavanju Moslavačke gore. Rad Jugoslav. Akademije. Knj. 139. p. 1. — Zagreb.
9. — 1902. DIENER C.: Die Stellung d. Kroat.—Slav. Inselgebirge zu den Alpen und dem Dinarischen Gebirgssystem. Mitteil. d. k. k. geograph. Gesellschaft in Wien. Heft 9 u. 10. p. 292. — Wien.
10. — 1906. KOCH F.: Geološka prijegledna karta Ivanić Kloštar—Moslavina. Sv. IV. — Zagreb.
11. — 1906. KOCH G. A.: Das erweiterte Projekt der neuen Hochquellenleitung für die Freistadt Essek. — Wien.
12. — 1908. KOCH F.: Geološka prijegledna karta Daruvar. Sv. VII. — Zagreb.
13. — 1910. KISPATIĆ M.: Brucitamphibolit aus dem Krndija-Gebirge. Centralblatt f. Miner. Geolog. u. Paleont. No. 5. p. 153. — Stuttgart.
14. — 1916. KISPATIĆ M.: Eruptivgesteine des Krndija-Gebirges. Glasnik hrv. prirodoslovnog društva. Godište XXVIII. p. 65. — Zagreb.
15. — 1917. KOCH F.: Prilog geološkom poznavanju Požeške gore. Godišnje izvješće mađ. geol. zavoda za 1916. — Budapest.
16. — 1919. KOCH F.: Grundlinien der Geologie von WestSlavonien. Glasnik hrv. prirod. društva. Godište XXXI p. 217. — Zagreb.
17. — 1919. TUČAN F.: Sitan prinos poznavanju kristaliničnoga kamenja Požeške gore. Glasnik hrv. prirod. društva. Godište XXXI. p. 98. — Zagreb.
18. — 1921. HERITSCH F.: Geologie von Steiermark. Mitteil. des Naturwissensch. Vereins f. Steiermark. Bd. 57. — Graz.
19. — 1923. POLJAK J.: Prilog geološkom i morfološkom poznavanju Krndije. Glasnik hrv. prirodoslovnog društva. Godište XXXV. p. 21. — Zagreb.
20. — 1925. KATZER F.: Geologie Bosniens und der Herzegovina. Bd. I. Hefte 1. u. 2. — Sarajevo.
21. — 1931. LASKAREV V.: Prilozi za poznavanje tektonike Požeške gore (Slavonija). Glasnik Srp. kr. Akadem. knj. 141. 1. razr. 68. p. 116. — Beograd.
22. — 1934. POLJAK J.: Prilog geološkom poznavanju Krndije. Vesnik geol. inst. kr. Jugoslav. za 1933 god. knj. III. p. 73. — Beograd.
23. — 1934. POLJAK J.: Geološka karta kr. Jugoslavije list Orahovica—Beničanci 1 : 75.000. Povremena izdanja geol. instituta kr. Jugoslavije. — Beograd.
24. — 1934. POLJAK J.: Tumač za geološku kartu Orahovica—Beničanci 1 : 75.000. Povremena izdanja Geol. inst. kr. Jugoslav. — Beograd.
25. — 1934. HABERFELNER E. BONCEV E.: Der erste Nachweis von Ordovicium in Bulgarien: Didymograptenschieffer mit Trilobiten im Zerie-Massiv. Geologica Balcanica I. Jahrg. 1. Heft. — Sofia.
26. — 1939. POLJAK J.: Izvještaj o geološkom snimanju lista Slatina—Voćin. 1 : 25.000. Godišnjak geol. inst. kr. Jugoslav. za 1938 god. — Beograd.

## ZUSAMMENFASSUNG

Josip Poljak

### VORPALAEOZOISCHE UND PALAEOZOISCHE ABLAGERUNGEN DES PAPUK- UND KRNDIJA-GEBIRGES

Über den geologischen Bau der Westslavonischen Gebirgesgruppen wurde viel geschrieben. F. KOCH (17) gab über diese Schriften einen kurzen Überblick, welchen er durch eigene Beobachtungen ergänzt hatte.

Trotzdem blieb es unklar aus welchem Gestein besteht der Gebirgskern des Papuk- und Krndija-Gebirges. D. STUR (1.) behauptet dass der Gebirgskern aus Granit besteht, dagegen sagt F. KOCH (17) der Gebirgskern sei aus Gneis. Ebenso bestand eine Meinungsverschiedenheit über das Alter der Phyllite wie auch der marmorisierten Kalksteine des Krndija-Gebirges. Einige Autoren stellten die Phyllite in das Archaikum, die anderen in das Paläozoikum. Die marmorisierten Kalksteine wurden auch einmal in die Trias, das anderemal in das Paläozoikum gestellt. Dabei wurden auch einige Phyllite als Werfenerschiefer angenommen.

Durch die durchgeführten geologischen Detaillaufnahmen wurde festgestellt das Granit im Papuk- und Krndija-Gebirge viel mehr verbreitet ist als es bis jetzt bekannt war. Im Papuk baut Granit den massigen Rumpf des Ljutoč Berges auf. Über seine westliche Lehne zieht sich die Granitmasse in das Pakra potok Tal bis 3 Km. südöstlich von Kloster Pakra. Kleinere Massen kommen am Dujanova Kosa, Kneževa Voda und in dem Kovačevica Tale vor. An anderen Stellen des Papuk-Gebirges sind Granite durch Gneise und Phyllitgesteine überlagert. In dem Krndija-Gebirge sind Granite durch eine mehr oder weniger mächtige Decke von Gneis, Glimmerschiefer und Phyllite überdeckt, und man kann sie nur in den tief eingeschnittenen Tälern vorfinden. (Kutjevačka und Velika rijeka). In den Gneisen des Papuk-Gebirges am Čačić-brdo, Suha Zdjelica, Konjska Smrt und Točak befinden sich gut entwickelte Pegmatitadern. Dieselben sind selten im Krndija-Gebirge vorhanden, aber deshalb kommen gut entwickelte Quarzadern vor, wie am Grahovište.

Ein bis jetzt in den westslavonischen Gebirgesgruppen unbekanntes Gestein des Kristalin wurde am Berge Točak gefunden. Nach der mikroskopischen Untersuchung M. TAJDER sollte das ein Antigorit-Serpentin sein. Seine Lage zwischen Gneis im liegenden und Aktinolit im hangenden wurde bis jetzt weder petrographisch noch tektonisch geklärt.

Im Krndija-Gebirge übergehen Gneise stellenweise unmerklich in Glimmerschiefer. Granit, Gneis und Glimmerschiefer bilden somit die innere Zone des Kristalin des Krndija- und Papuk-Gebirges. Die äussere Zone des Kristalin besteht aus Kloritschiefer, verschiedenen

Phyllitgesteinen und Quarziten, welche den Südteil des Papuk, und den Nord und Ostrand des Krndija-Gebirges aufbauen. Die stratigraphische Lage der Phyllit-Gesteine wurde durch einen Graptolithenfund als obersilurisch festgestellt. Obersilurisch sind auch die marmorisierten Kalksteine des östlichen Teiles Krndija zwischen Bedenić und Vis. (Velika Brazda).

Die grobkörnigen verschiedenfärbigen Quarzite des Kapovac, Petrov vrh und der Duga Kosa dürfen dem Perm an gehören.

Auf Grund der stratigraphischen, petrographischen und tektonischen Beobachtungen wurde festgestellt, dass der Gebirgskern des Papuk- und Krndija-Gebirges aus Granit, Gneis und Glimmerschiefer besteht. Über die gefalteten Gneise und Glimmerschiefer liegen mit einer scharfen Abgrenzung die Phyllit-Gesteine, und man kann daraus schlüssen, das die palaozoischen Schichten auf ein altes gefaltetes und abgetragenes Festland abgelagert waren. Dieses Festland im Verhältnisse zu den palaozoischen Schichten dürfte ein voralaozoisches Alter haben.

Die mesozoischen-Bildungen (Trias und Kreide) des Papuk- und Krndija-Gebirges besitzen im allgemeinen eine konkordante Lage über die beiden Kristalin-Zonen, somit wäre das alte Kristalin autochton und nicht über das Palaozoikum und Mesozoikum überschoben.

Sämtliche Gesteine aus dem Papuk- und Krndija-Gebirge welche bisher als Werfenerschiefer bezeichnet waren, sind als Silur zu betrachten, und nur die Schiefergruppe der Iskrice Quelle gehört der Trias an, und zwar den Wengenschichten mit Daonellen.