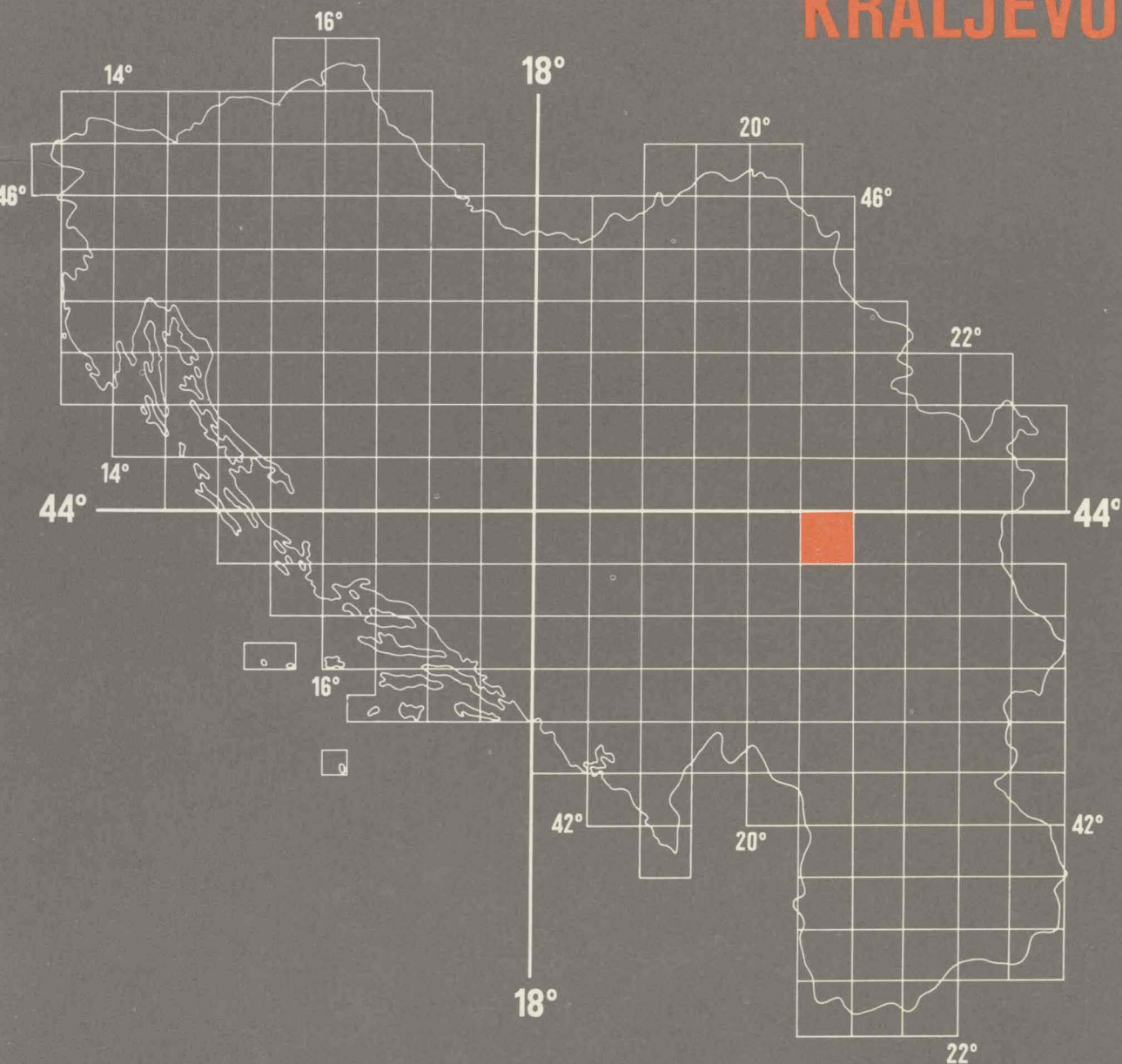


SOCIJALISTIČKA FEDERATIVNA
REPUBLIKA JUGOSLAVIJA

OSNOVNA GEOLOŠKA KARTA

1:100 000

K34-6
KRALJEVO



SAVEZNI GEOLOŠKI ZAVOD
BEOGRAD

Socijalistička federativna republika Jugoslavija

OSNOVNA GEOLOŠKA KARTA

1:100 000

TUMAČ

za list

K R A L J E V O

K 34-6

Beograd

1968.

REDAKCIONI ODBOR:

Prof. dr Dimitrijević Milorad

Prof. dr Karamata Stevan

Dr Sikošek Boris

Dr Veselinović Dobra

Izdaje Savezni geološki zavod, Beograd

**Štampano u tiražu od 500 primeraka kao sastavni deo primerka lista
karte sa koim se pakuje u plastičnu futrolu.**

**Slog: Grafičko preduzeće „Srbija“ — Beograd, Mije Kovačevića 5. Štampa: Vojnogeografski
institut — Beograd, Mije Kovačevića 5.**

KARTU I TUMAČ IZRADIO:

**ZAVOD ZA GEOLOŠKA I GEOFIZIČKA ISTRAŽIVANJA
BEOGRAD**

1963.

Kartu izradili: BRANISLAV MARKOVIĆ, ZORAN PAVLOVIĆ, VLADIMIR TERZIN, MILAN UROŠEVIĆ, RADOJICA ANTONIJEVIĆ, MILADIN MILOSAVLJEVIĆ, MILOŠ RAKIĆ, TUGOMIR VUJISIĆ, TOMISLAV BRKOVIĆ, poč. ŽARKO JOVANOVIĆ, JOVAN KAROVIĆ, MIO-DRAG MALEŠEVIĆ

Tumač napisali: BRANISLAV MARKOVIĆ, MILAN UROŠEVIĆ, ZORAN PAVLOVIĆ, VLADIMIR TERZIN, poč. ŽARKO JOVANOVIĆ, JOVAN KAROVIĆ, TUGOMIR VUJISIĆ, RADOJICA ANTONIJEVIĆ, MIO-DRAG MALEŠEVIĆ, MILAN RAKIĆ, sa saradnicima navedenim u uvodu tumača.

Map and text of the Kraljevo sheet is made and written by staff of the Institute for geological and geophysical researches, Beograd 1963.

Карту и поспителный текст листа Кралево написа ли сотрудинки Института геологических и геофизических исследований, Београд, 1963.

S A D R Ź A J

UVOD	5	Tercijarni vulkaniti	34
GEOGRAFSKO-MORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE	5	Vulkaniti I faze	36
PREGLED RANIJIH ISTRAŽIVANJA	7	Andeziti i daciti	36
PRIKAZ OPŠTE GRAĐE TERENA	8	Andeziti sa kvarcom	37
OPIS KARTIRANIH JEDINICA	13	Vulkaniti II faze	37
Kristalasti škriljci	13	Kvarclatiti i daciti	37
Devon	13	Vulkaniti III faze	38
Ultrabazični magmatiti	14	Hijaloandeziti	38
Hidrotermalno izmenjeni serpentinisani		Labradorski andeziti	38
peridotiti	15	Trahitoidi i leucittrahitoidi	39
Donji trijas	16	Bazalti	39
Gabrovske i dijabazne stene	16	Piroklastiti	40
Gornja jura	17	Kvartar	41
Oksford-kimeridž	17	Pleistocen	41
Títon	17	Limnička faza	42
Dijabaz-rožnačka formacija	17	Rečna faza	42
Kreda	18	Holocen	43
Donja kreda	18	TEKTONIKA	44
Berijas	19	Severni delovi ibarskog serpentinskog	
Valendin-otriv	19	masiva	44
Formacija fliša	20	Područje Gledičkih planina	46
Valendin-otriv	20	Kraljevačka depresija i kotlenički	
Barem-apt	21	vulkanogeni kompleksi	48
Apt-alb	26	PREGLED MINERALNIH SIROVINA	50
Alb	26	Pojave magnezita u ibarskom serpentinskom	
Alb-cenoman	27	masivu	50
Gornja kreda	27	Pojave anhidrita i gipsa u juri	50
Turon- senon	27	Pojave Pb-Zn ruda u dacito-andezitima	
Neogen	28	Kotlenika	50
Donji miocen	29	Tercijarni kaustobioliti	52
Torton-sarmat	30	Lignit	52
Gornji miocen-donji pliocen	31	Bitumija	52
		Građevinski materijal	52
		GEOHRONOLOŠKI PRIKAZ EVOLUCIJE	
		ISPITIVANE OBLASTI	53
		LITERATURA	55

U V O D

List Kraljevo kartirale su ekipe Zavoda za geološka i geofizička istraživanja u periodu od maja do oktobra 1961. godine.

Sekciju Kraljevo 51 kartirali su Zoran Pavlović, Miladin Millisavljević i Tomislav Brković; Kraljevo 52 — Branislav Marković, Tugomir Vujisić i Žarko Jovanović; Kraljevo 53 — Milan Urošević, Miloš Rakić i Miodrag Malešević, a Kraljevo 54 — Vladimir Terzin, Radojica Antonijević i Jovan Karović.

Dopunske terenske radove u toku 1962. godine obavili su Branislav Marković i Ružica Marković. Radovima na obradi tumača rukovodio je Branislav Marković.

Tehničku obradu karte obavili su Branko Jović, Čedo Kovačević, Vladislav Stanković, Dimitar Kostadinov, Milutin Milićević — pod rukovodstvom Milana Uroševića, uz saradnju Tomislava Brkovića, Miodraga Maleševića, Dušana Bodića i Sretena Trifunovića.

Petrološka ispitivanja vršili su Čedomir Roglić i Lada Takač; sedimentološka ispitivanja izvršili su Ružica Marković, Duška Stefanovska i Vojislava Vučetić; makropaleontološka ispitivanja D. Veselinović (jura), Olivera Marković (kreda), Radmila Popović (tercijar) i Aleksandar Ćiria (sisarska fauna); mikropaleontološka ispitivanja — Rajka Radojičić i Aleksandra Danilova (jura, kreda) i Sultana Obradović (kreda), Radojka Džodžo i Nada Gagić (tercijar). Floru neogenog područja obradila je Živadinka Škerlj.

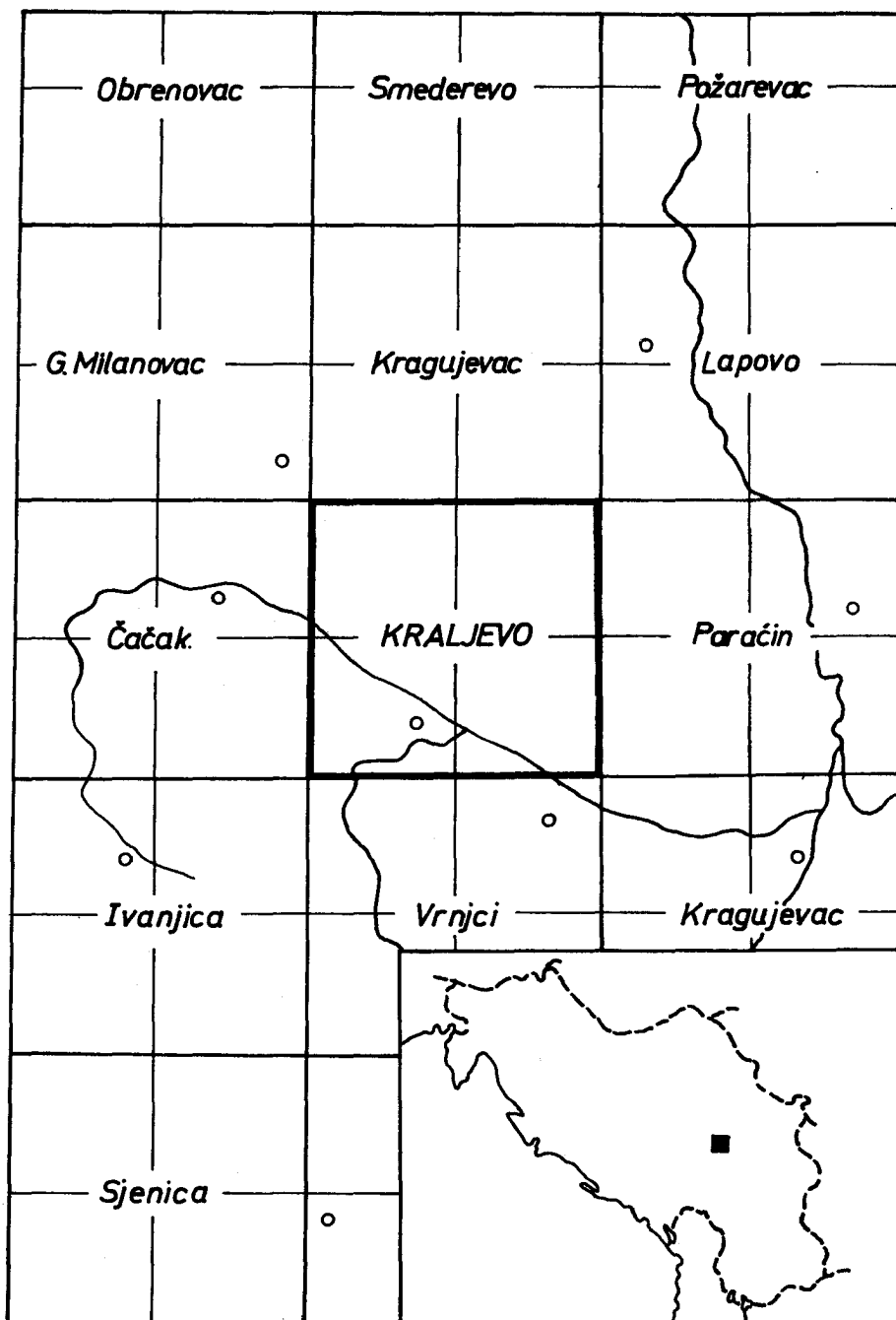
Tumač su napisali: B. Marković (Prikaz opšte građe terena, Kristalasti škripljci, Gornja jura, Dijabaz-rožnačka formacija, Kreda, Tektonika), M. Urošević (Ultrabazični magmatiti, Gabrovske i dijabazne stene, Tektonika), Z. Pavlović (Gabrovske i dijabazne stene, Tercijarni vulkaniti), V. Terzin (Gornja jura, Kreda, Tektonika), Ž. Jovanović (Geografsko-morfološke karakteristike, Pregled ranijih istraživanja), J. Karović (Građevinski materijal), T. Vujisić (Devon, Tektonika), R. Antonijević (Tektonika, Pregled mineralnih sirovina), M. Malešević (Donji trijas) i M. Rakić (Neogen, Kvartar).

Tumač je redigovao M. D. Dimitrijević. Stručno-tehničku redakciju je izvela Laboratorija za metode geološkog kartiranja Rudarsko — geološkog fakulteta, Beograd. (M. D. Dimitrijević i M. Marković).

GEOGRAFSKO-MORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE

Područje obuhvaćeno listom Kraljevo nalazi se u centralnom delu SR Srbije, u Šumadiji. U morfološkom pogledu teren je veoma raznovrstan. Zapadni deo lista zahvata deo čačansko-kraljevačke kotline, koja je formirana između planine Jelice na jugozapadu i dacito-andezitskog masiva Kotlenika na severoistoku. Južni delovi terena u predelu donjeg toka Ibra i Zapadne Morave pripadaju severnim ograncima Goča i Stolova. Severozapadni delovi lista zahvataju krajnje jugoistočne ogranke Rudnika, koji se preko blago zatalasanog pobrđa vezuju za Kotlenički masiv. Istočni delovi lista zahvataju Gledičke planine.

Hydrografska mreža je vrlo razgranata. Vodeni tokovi dreniraju se pretežno slivom Zapadne Morave direktno, ili posredno preko Ibra ili Gruže. Manji deo vodenih tokova sa istočnog dela lista preko Dulenske reke pripada slivu Velike Morave. Ovi tokovi su u starijim i čvršćim stinama formirali uže doline, čak i klisure (lakat na Ibru i dr.), a u delovima čačansko-kraljevačkog i gružanskog neogenog basena široke rečne doline, što je rezultat slabije otpornosti neogenih sedimenata.



Sl. 1. — Pregledna geografska karta. Geographic position of the sheet Kraljevo. Географическое положение листа Кралево.

PREGLED RANIJIH ISTRAŽIVANJA

Vrlo raznovrsna i interesantna geološka građa ove oblasti privlačila je pažnju mnogih autora, kako naših tako i stranih. Dosadašnja geološka proučavanja u većini su fragmentarno zahvatala teritoriju lista i mogu se podeliti na dve grupe: pregledno-regionalna i detaljna. Ovakva podela delimično se poklapa i sa vremenskim periodima istraživanja.

Počev od A. Boue-a (1840) i A. Viquesnel-a (1842), više istraživača iznelo je uglavnom uopštena zapažanja o pojedinim delovima ispitivanog područja, kao i koncepcije o geološkoj evoluciji i osnovnim tektonskim karakteristikama. Iz tog prvog perioda treba istaći J. Žujovića (1893 i 1896) koji sintetizuje podatke istraživača iz prve i druge polovine XIX veka i ujedno nešto detaljnije tretira geološku problematiku pojedinih delova ove oblasti.

U prvoj polovini XX veka na ovim terenima najviše je radio J. Cvijić (1909, 1925 i 1926). Pored geomorfoloških studija slivova Zapadne Morave i Ibra, Cvijić daje izvesne podatke i o geološkoj građi ove oblasti.

Radovi J. Tomića (1926, 1928), a naročito njegova petrografsko-geološka studija Kotlenika, mogu poslužiti kao osnov za detaljnija geološka proučavanja. Autor je detaljno opisao dacitsko-andezijske stene, a pojedine tipove čak i hemijski ispitivao.

Najviše podataka o lito-stratigrafskim i tektonskim odnosima u periodu između dva rata dao je M. Gočanin (1934, 1938, 1939 i 1940). Proučavao je naročito tvorevine mezozoika, ali je raščlanjavao i tercijar ovih terena. Neogene basene na teritoriji ovog lista obrađivali su i P. Pavlović (1901, 1923, 1931), P. Černjavski (1932) i V. Laskarev (1936, 1948). M. Luković (1950) tretira starost kraljevačkog tercijara, a P. Stevanović (1951) u svom monografskom radu „Donji pliocen Srbije i susednih oblasti” izneo je istorijat proučavanja i rezultate svojih terenskih promatranja tercijara u kraljevačkom i gružanskom basenu.

Za severoistočni deo lista vrlo je značajan rad M. Anđelkovića (1956), koji je oblast Gledičkih planina obradio kao disertacionu temu.

U periodu od 1955. do 1960. godine Zavod za geološka i geofizička istraživanja u Beogradu obavljao je detaljno geološko kartiranje (1: 25 000) i dubinska bušenja (M. Novković) u zapadno-moravskom ugljonosnom basenu.

Za pojedine delove lista postoje i manuskriptne geološke karte. Najpotpuniji geološku (rukopisnu) kartu razmere 1: 50 000, koja obuhvata najveće delove lista Kraljevo, dala je grupa autora Geološkog instituta „Jovan Žujović“ SAN (1958). Isto tako, ovi delovi terena obuhvaćeni su i manuskriptnom geološkom kartom M. Gočanina za list Čačak 1: 100 000.

PRIKAZ OPŠTE GRAĐE TERENA

Područje lista Kraljevo leži u centralnom delu SR Srbije, između ibarskog serpentinско-peridotitskog masiva na jug-jugozapadu i kristalastih škriljaca Crnog vrha na severoistoku. Ovu oblast izgrađuju sedimenti neogena kraljevačke depresije, vulkanogeni kompleks Kotlenika, fliš Gledićkih planina i mase gabrodijabaznih stena.

Najstarije tvorevine u pomenutoj oblasti čine kristalasti škriljci obodnih delova Crnog vrha. Predstavljeni su biotit-muskovitskim i biotit-hloritskim škriljcima, gnajsevima i mermerima. Rasprostranjenja su neznatnog.

Sl. 2. — Pregledna geološka karta lista Kraljevo. Legenda:

Generalized Geological Map, sheet Kraljevo. Legend:

Обзорня геологическая карта, лист Кралеево. Легенда:

Q — Kvaratar; Quaternary; Четвертичная система.

α la — Labradorski andeziti, sa nešto trahitoida i hijaloandezita; Labradorite-andesite, with some trachytic rocks and hyaloandesites; Лабрадорит-андезити, с трахитоидами и гиалоандезитамы.

$\theta\alpha$ la — Piroklastiti labradorskih andezita; Pyroclastics of labradorite-andesite; Пирокластити лабрадоритовых андезитов.

$\theta\alpha$ — Piroklastiti labradorskih andezita i kvarclatita; Pyroclastics of labradorite-andesite and quartz-latites; Пирокластити лабрадоритовых андезитов и кварц-латитов.

M, PL — Panon i pont: klastiti, krečnjaci i glina sa ugljem; Panonian and Pontian: clastics, limestones and clays with coal; Паннон и понт: кластические породы, известняки и глина с углем.

$\chi\alpha\alpha$ — Kvarclatiti i daciti; Quartz-latites and dacites; Кварц-латиты и дациты.

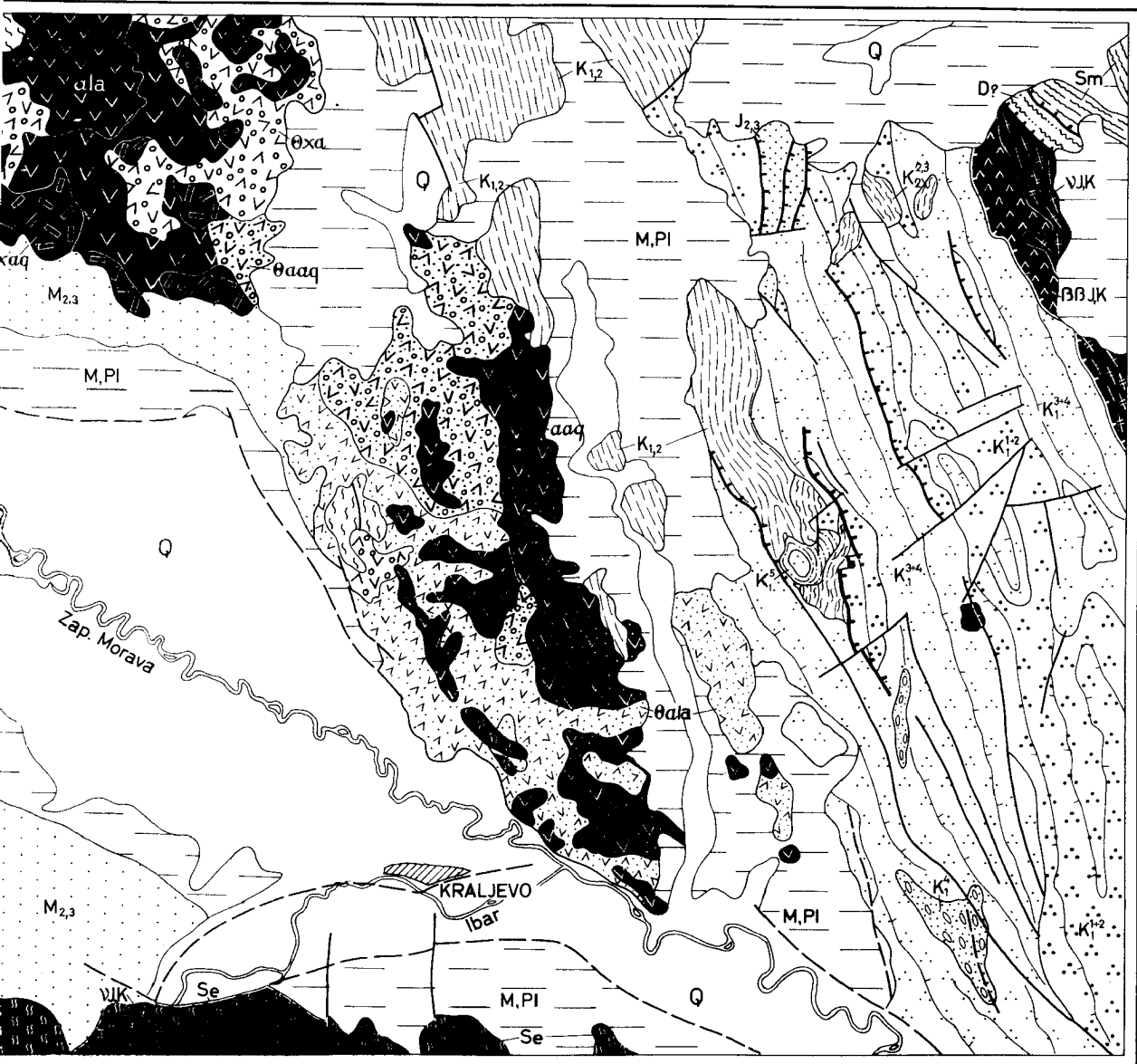
$M_{2,3}$ — Torton-donji sarmat: klastiti, krečnjaci i glinci sa ugljem; Tortonian — Lower Sarmatian: clastics, limestones and shales with coal; Тортон-нижний сармат: кластические породы, известняки и глины с углем.

$\alpha\alpha\alpha$ — Daciti i andeziti (tačkice: hidrotermalno izmenjeni); Dacites and andesites (dots: hydrothermally altered); Дацииты и андезиты (точки: гидротермально измененные)

$\theta\alpha\alpha\alpha$ — Piroklastiti dacita i andezita; Pyroclastics of dacites and andesites; Пирокластити дацитов и андезитов.

$K_{2,3}^{2,3}$ — Turon-senon: klastiti i krečnjaci; Turonian-Senonian: clastics and limestones; Турон-сенон: кластиты и известняки.

$K_{1,2}$ — Alb-cenoman: peščari, laporci i krečnjaci; Albian-Cenomanian: sandstones, marls and limestones; Альб-сеноман: песчаник, мергели и известняки.



0 10km

K_1^5 — Alb: peskovito-laporoviti sedimenti; Albian: sandy and argillaceous sediments; Альб: песчанисто-мергелистие отложения.

K_1^{3+4} — Barem i apt: fliš; Barremian and Aptian: Flysch; Баррем-апт: флиш.

K_1^{1+2} — Valend i otriv: fliš i batijalni krečnjaci; Valentian and Hauterivian: Flysch and bathyal limestones; Валанжин и готерив: флиш и батимальные известняки

$\beta\beta, K$ — Dijabazi; Diabases; Диабазы

v, j, K — Gabrovi; Gabbro; Габбро

Se — Serpentiniti; Serpentinities; Серпентиниты

D? — Devon?: krečnjaci, peščari i glinci; Devonian?: limestones, sandstones and shales; Девон?: известняки, песчаники и сланцы

Sm — Prekambrijski kristalasti škriljci; Precambrian crystalline schists; Кристаллические сланцы докембрия

Uz pomenute kristalaste škriljce pruža se zona starijepaleozojskih tvorevina koje na osnovu dosadašnjih poznavanja geologije ove oblasti verovatno pripadaju devonu. Predstavljeni su škriljavim krečnjacima i belim saharoidnim, polumermerastim krečnjacima, zatim zelenim škriljcima, argilošistima i škriljcima.

Starijepaleozojske — prethercinske tvorevine su nesumnjivo i septinisanu peridotiti ibarskog kompleksa. To su pretežno peridotiti harzburgitskog tipa dok su znatno manje zastupljeni lerzolit i duniti.

Trijaskim se smatraju jedino krečnjaci i argilofiliti u dolini reke Lopatnice na krajnjem jugozapadnom delu lista. Starost ove partije, neznatne po prostranstvu, nije paleontološki dokumentovana.

Gabrovske i dijabazne stene kao i njihovi prelazni tipovi predstavljaju produkte prostorno vezane za stvaranje sedimenata dijabaz-rožnačke formacije (gornja jura), a otkrivene su jugoistočno od Kragujevca kao i u području Ibra i reke Lopatnice.

Najstarije paleontološki dokumentovane tvorevine jesu krečnjaci gornje jure. Sa ovim krečnjacima, čije je prostranstvo ograničeno na severoistočni deo lista, udružena je vulkanogeno sedimentna formacija iste starosti, kojoj pripadaju i vulkanogene sedimente tvorevine na krajnjem jugozapadnom delu lista. Ova markantna formacija izgrađena je od peščara, glinaca, laporaca i rožnaca sa dijabazima. Prostranstvo joj je neznatno.

Znatno su rasprostranjene tvorevine kredne starosti. U okviru njih ističe se formacija fliša koja kao serija kontinuirana od valendina do apta izgrađuje gotovo ceo kompleks Gledičkih planina. Podinu ove formacije čine berijaski slojevi. Na osnovu paleontoloških i sedimentoloških ispitivanja, kao i terenskih promatranja, moguće je seriju fliša donje krede podeliti na dva dela. Donjem delu pripada karbonantno-peščarski fliš valendisko-otrivske starosti a gornjem glinovito-peščarski, baremsko-aptске starosti.

U prvom delu su, pored mikrofaune, konstatovani ostaci aptihusa kao i druga oskudna makrofauna koja ukazuje na valendin i otriv, a u drugom, sočiva urgonskih krečnjaka sa faunom. Za vreme otriva i donjeg barema u istočnim delovima Gledičkih planina (Dobroselica) stvarali su se batijalni sedimenti. U zapadnim delovima ovih planina (Brzak) došlo je do oplićavanja i oslađivanja za vreme apta i alba. Preko ovih tvorevina transgresivno leže albski i alb-cenomanski sedimenti, koji sadrže obilje fosilnog materijala. Manje partije karbonantno-peščarskog fliša sa globotruncanama izdvojene u okviru Gledičkih planina pripadaju turon-senonu. U odnosu na starije tvorevine leže diskordantno.

Centralne delove lista Kraljevo izgrađuju dacitsko-andezitske stene kotleničko-rudničkog vulkanogenog područja. Formiranje ovog kompleksa teklo je u nekoliko faza, počev od gornjeg oligocena a završno najverovatnije sa mlađim neogenom. U prvoj fazi vulkanske delatnosti dolazi do stvaranja najvećih masa andezitsko-dacitskih stena. Druga faza je obeležena pojavom subvulkanski očvrslilih kvarclatita i krupnozrnih dacita, dok je treća i završna faza označena prisustvom labradorskih andezita („andezitbazalta“), hijaloandezita, trahitoida i mestimično

pravih bazalta. Izlivanju lave su prethodili jaki eksplozivni paroksizmi, koji su usloveli stvaranje velikih masa vulkanskih breča i tufova.

Tercijarni sedimenti zajedno sa vulkanitima zauzimaju najveće prostranstvo na ispitivanom području. Ove tvorevine zahvataju središnje delove čačansko-kraljevačke kotline i gružanski basen koji ka severoistoku prelazi u kragujevački. Geološki stub ovih neogenih tvorevina mogao bi se podeliti na dva dela, međusobno odvojena tektonsko-erozionom diskordancijom zapaženom u dolini Lopatnice i reci Klisuri. Donji deo, debljine oko 300 m, predstavljen peščarima, sitnozrnim konglomeratima, peskovitim krečnjacima, laporcima i glincima, pripada donjem miocenu. Gornji deo stuba je veće debljine (oko 800 m) i odgovara sedimentima tortono-donjeg sarmata i panono-ponta. U starijim delovima serije konstatovani su konglomerati, breče, peščari, glinci, laporci i krečnjaci dok su u panono-pontu zapažene gline, glinoviti laporci, ugaj, peščari, peskovi, krečnjaci i šljunkovi. Najveći deo tercijarnih sedimenata odgovara panonu. Ovu inače kontinuiranu seriju završavaju peskovite gline, glinoviti peskovi, peskovi i šljunkovi koji jednim delom prelaze i u kvartar.

Kvartarne tvorevine imaju veliko rasprostranjenje a naročito su dobro razvijene u dolinama reke Ibra i Zapadne Morave.

Pored aluvijalnog genetskog tipa, zastupljene su eluvijalne, deluvijalne, proluvijalne i mešovite tvorevine. Na dolinskim stranama Ibra i Zapadne Morave uočena su tri terasna nivoa. Gotovo sve terase, izuzev najnižeg nivoa, u Zapadnoj Moravi treba shvatiti kao pleistocenske. Najniža terasa, međutim, po svojoj prilici je holocenska. Holocenu pripadaju takođe deluvijalne sugline i supeskovi koji na mnogim mestima maskiraju terasne nivoe.

U tektonskom pogledu ispitivana oblast se sastoji od tri područja koja predstavljaju i tri strukturne celine. To su: područje najsevernijih delova ibarskog serpentinitnog masiva, oblast Gledičkih planina i kraljevačka (moravsko-gružanska) depresija sa kotleničkim vulkanogenim kompleksom u središnjem delu. Prvu tektonsku jedinicu karakteriše pre svega dijapirska tektonika, uz naknadne disjunktivne deformacije, pretežno gravitacionim rasedima.

Područje Gledičkih planina je intenzivno ubrano, sa naborima koji generalno imaju zapad-jugozapadne vergence, i u krajnjim fazama su razlomljeni sistemom odgovarajućih kraljušti.

Kraljevačka depresija sa kotleničkim vulkanitima predstavlja područje sa paraketnom strukturom, u kojoj dominira jedan regionalni uzdužni gravitacioni rased.

*

*

*

Pored detaljnih litostratigrafskih raščlanjavanja ispitivane oblasti, postignuti su i rezultati, koji zaslužuju da se zbog regionalnog značaja posebno istaknu. To su podaci dobijeni analizom krednih sedimenata Gledičkih planina, zatim neogenih vulkanita kotleničko-rudničkog ekstruzivnog kompleksa i kvartarnih tvorevina u dolini Ibra i Zapadne Morave.

U donjokrednom flišu su izdvojena dva dela: valendin-otrivski, karbonantno-peščarskog sastava, i barem- aptski, glinovito-peščarskog sastava. I kod jednog i kod drugog određeni su reperi kojima se rukovodilo pri izdvajanju ova dva člana formacije fliša.

Konstatovanjem berijaske mikrofaunističke asocijacije (prvi put) u nekoliko lokalnosti u podini donjokrednog fliša, preciznije je određena donja granica ove formacije za jedan deo terena. Znatan deo fliša, ranije određen kao senon bez paleontološke dokumentacije, ovom prilikom je na osnovu sedimentoloških i paleontoloških karakteristika pripojen barem-aptskom flišu. Sedimentološkim ispitivanjima je u stubu fliša, na pojedinim profilima, uočen i prelazni deo koji bi pripadao otriv-baremu. Ovaj horizont nije za sada izdvojen i kao kartirana jedinica; to će biti ujedno jedan od glavnih zadataka budućih radova na ovom terenu.

Dacitsko-andezitske stene i njihov piroklastičan materijal su na osnovu sistematske petrološke determinacije, kao i položaja u opštoj građi ovog vulkanogenog kompleksa detaljno raščlanjene i svrstane u pojedine faze izlivanja.

Kvartarne tvorevine su ovim ispitivanjima stratigrafski raščlanjene, a na osnovu paleontološkog materijala znatan deo klastičnih delova, koji je ranije smatran mioplIOCenskim, pripojen je kvartaru — najstarijem pleiostocenu.

Analizom tektonskog sklopa u ispitivanoj oblasti su izdvojene tri strukturne celine koje se manje ili više odlikuju posebnim tektonskim karakteristikama. To su područja severnih delova Ibarskog peridotitskog masiva, Gledićkih planina i kraljevačke depresije sa Kotleničkim vulkanitima.

OPIS KARTIRANIH JEDINICA

KRISTALASTI ŠKRILJCI

Kristalasti škrljci su predstavljeni biotit-hloritskim i biotit-muskovitskim škrljcima, gnajsevima i mermerima. Imaju malo prostranstvo a otkriveni su na krajnjem severoistočnom delu lista u obodnom delu Crnog Vrha, kao erozioni prozori ispod neogenih sedimenata.

Za dve manje partije kristalastih škrljaca koje su na ranijim geološkim kartama bile izdvojene (Lipnica, Goločelo), utvrđeno je da pripadaju bazalnoj seriji neogena.

BIOTIT—HLORITSKI I BIOTIT—MUSKOVITSKI ŠKRILJCI (Sm) imaju najveće rasprostranjenje. Prvi su rasprostranjeni gotovo isključivo u oblasti Bukurovca, za razliku od biotit-hloritskih škrljaca, koji su ograničeni na brdo Žeželj. Prvi su porfiroblastične a drugi lepidoblastične strukture. Mineralni sastav im je gotovo identičan: kvarc, albit, biotit, muskovit, hlorit, leukoksen i dr. U biotit-hloritskim škrljcima javljaju se još granat, turmalin i sfen a u biotit-muskovitskim epidot.

ALBIT—GNAJSEVI I ALBITSKI ŠKRILJCI (Sab) su lepidoblastične strukture, javljaju se u vidu sočiva u biotit-hloritskim škrljcima. U mineralni sastav ulaze pored kvarca sericitisan albit, biotit, hlorit sa sagenitom, apatit, sfen. Albit u svim ovim stenama količinski varira ali je stalni sastojak stena. Njegov način pojavljivanja ukazuje na metasomatsko obogaćenje. Ovoj grupi su pripojeni i leptinoliti.

MERMERI i mermerisani krečnjaci (M) su u vidu većih sočiva uloženi uglavnom u biotit-muskovitske škrljce. Mermeri su delom združgani. Krečnjaci su sitnoprugasti.

U ovim stenama je otvoreno nekoliko majdana. Na osnovu ovih mineralnih asocijacija može se zaključiti da ispitivane stene po stepenu metamorfizma odgovaraju faciji zelenih škrljaca, s tim što pojava biotita ukazuje na porast stepena metamorfizma, tj. na epidot-amfibolsku faciju. Starost im je verovatno prekambrijska.

DEVON (D?)

Prisustvo tvorevina devona „in situ“ nije pouzdano utvrđeno. Međutim, M. Anđelković (1956) je na Bojovom toru (k. 595), u ataru sela Grošnice našao valutke različitih stena (kvarcita, gnajseva, mikašista, mermera, polukristalastih krečnjaka, argilošista i dr.) pretaložene u flišu gornje krede. Jedan valutak peskovite grauvske sadržao je brojnu devonsku faunu (*Spirifer latestriatus*, *Camerothecnia nympha*, *Nucula fornicata*, *Platyceras hamulus* i dr.). U paleozojskim sedimentima,

međutim, fauna nije nađena. Devonu verovatno odgovara jedna pretežno krečnjačka serija malog rasprostranjenja, koja je razvijena u oblasti Žeželja (k. 481). Pruža se pravcem SZ-JI na dužini od blizu 3 km, dok joj širina iznosi oko 1 km. Na jugozapadu je navučena preko gabro-dijabazne zone, dok su na severoistoku preko nje navučeni kristalasti škriljci. Na severozapadnim i jugoistočnim padinama zaplavljena je neogenim sedimentima.

Najdonji deo serije paleozoika Žeželja predstavljen je heterogenim škriljcima i peščarima, koji naviše postupno prelaze u polukristalaste škriljave krečnjake, i čine glavninu ove serije. ŠKRILJCI I PEŠČARI imaju debljinu od 10—30 m (?). Zastupljeni su hloritski, filitični i sericitski, kvarc-sericitski škriljci, zatim glinoviti i laporoviti škriljci. Sadrže česte nepravilne žice kvarca. Peščari su obično liskunoviti ili kvarcni, pretežno škriljavi, sa žicama kvarca. I škriljci i peščari su veoma ubrani.

POLUKRISTALASTI KREČNJACI Žeželja grade najveći deo ove paleozojske serije. To su uglavnom pločasti do slojeviti, ređe bankoviti krečnjaci plavičaste i sive boje. Obično su škriljavi, dosta prekrystalisali i mermerasti. Sadrže interkalacije mermera i crnih škriljavih krečnjaka sa brojnim kalcitskim žicama. Mogu se zapaziti i tanke interkalacije hloritskih škriljaca. Ovi krečnjaci su veoma poremećeni i ubrani u nabore raspona do 10 cm.

Nedostatak faunističkog materijala onemogućava pouzdanu determinaciju starosti ove serije. S druge strane, ne može joj se odrediti ni sigurno mesto u superpoziciji, jer je odnos prema susednim tvorevinama tektonski. Međutim, na osnovu opštih litoloških karakteristika i paralelizacije sa devonskim sedimentima zapadne Srbije, ovi škriljci, peščari i polukristalasti krečnjaci najverovatnije pripadaju devonu. Možda i pretaloženi valuci na Bojovom toru potiču iz ove serije, jer je M. Anđelković (1956) konstatovao njihovu litološku sličnost (prilikom najnovijih ispitivanja opisani valuci sa devonskom faunom na Bojovom toru nisu uočeni). Isti autor smatra da možda jedan deo ove serije pripada i siluru.

ULTRABAZIČNI MAGMATITI (Se)

U okviru ispitivane oblasti ove stene imaju relativno malo prostranstvo (oko 2% ukupne površine). One su otkrivene u području najsevernijih ogranaka Troglava, Stolova i Goča, kao i na južnom obodu Kotlenika i jugozapadnim padinama brda Vučkovice. Kao veće mase javljaju se samo u prvopomenutom području gde predstavljaju najsevernije delove ibarskog serpentinskog masiva. U ostalim lokalnostima otkriveni su samo kao manja tela.

Ovi magmati verovatno predstavljaju produkte inicijalnog magmatizma hercinske orogeneze. Na osnovu terenskih i laboratorijskih radova utvrđeno je da najveći deo ovih stena odgovara harzburgitskom tipu (oko 75%), lertzolitskom (oko 15%) i dunitskom (oko 10%), dok su pirokseniti zastupljeni do 1%. Na terenu svi ovi varijeteti deluju kao homogena magmatska sredina iz koje se jedino izrazito izdvajaju partije piroksenita. Genetski, svi ovi varijeteti izuzev piroksenita predstavljaju statičke diferencijate nastale gravitaciono-kristalizacionom diferencijacijom.

Proces serpentinizacije je vrlo intenzivno zahvatio sve delove peridotitskih masa, tako da se najčešće može govoriti samo o serpentinitima kojima je katkad vrlo teško utvrditi prvobitan sastav. Procentualno izraženo to su 70—100% serpentinisane stene.

Serpentiniti su izgrađeni uglavnom od mrežastog antigorita, ređe hrizotila i kriptokristalastog serpofita, tako da olivin kao primaran mineral najčešće nije očuvan. Rombični pirokseni (obično enstatit) gotovo su sasvim bastitizirani, dok se od monokliničnih samo sporadično javlja dijalag. Hromit je u vidu opšte prisutnih ali retkih čestica, a magnetit često impregnira serpentinske minerale.

Mineralni sastav registrovanih peridotitskih varijeteta je prilično ustaljen. Serpentinisani harzburgiti predstavljaju agregat olivina (koji je po obodu često serpentinisani) i rombičnih piroksena u kojima se retko javlja i monokliničan, lamelasto uložen. Serpentin je najvećim delom

antigorit ili hrizotil i on, kao i talk, najčešće ispunjava prsline i pukotine. Hromit se sreće vrlo retko. Prisutnost monoklinskih piroksena ukazuje na prelazan karakter ovih stena ka lertolitskom tipu. Struktura im je mrežasta ili kod svežijih stena, što je sasvim retko, i hipidiorfno zrnasta.

Pored harzburgita među potpuno serpentinisanim peridotitima zapažen je i dunitski varijetet sa intenzivno serpentinisanim olivinom i mestimično zastupljenim hromitom kao i vrlo retkim rombičnim piroksenima koji su prešli u bastit. Struktura mu je takođe mrežasta.

Pored pomenutih peridotitskih varijeteta zapaženi su i pirokseniti kao specifični produkti magmatske diferencijacije. Njihov nastanak uslovljen je u prvom redu intenzivnim obogaćenjem magmatskog rastopa kalcitsko-silicijsko-aluminijskom komponentom, a njihov položaj u prostoru predisponiran je formiranjem i orijentacijom pukotina u konsolidovanim (višim) nivoima intruzivnih masa, duž kojih su injektovani piroksenitski rastopi. Izrađeni su od rombičnih i monoklinskih piroksena koji su delimično talkisani, ili čak (naročito poslednji) po obodu transformisani u sekundarni amfibol. Pukotine su im delom zapunjene serpentinskim mineralima. Pored ovih, mestimično je registrovano i prisustvo neprovidnih minerala. Na terenu oni se javljaju kao žice manje debljine (od 1—10 m) određene orijentacije. Za razliku od drugih tipova ultrabazičnog niza vrlo se lako zapažaju već pri površnim opservacijama. Veoma su krupnozrni (dužina piroksenitskih zrna je i do 10 cm) i relativno malo alterisani. Strukture su hipidiorfno zrnaste.

Tektonski sklop serpentinskih masa karakteriše se dijapirskom tektonikom a njihov odnos sa susednim formacijama, pa i najmlađim, najčešće je tektonski.

Serpentiniti i serpentinisani peridotiti su uvek mnogo ispucali i nisu pogodni ni za kakvu upotrebu u građevinarstvu. Stena je oštećena pukotinama do najnižih erozionih useka. Spadaju u vodopropusne stene u kojima se mogu formirati relativno bogate izdani slobodnog nivoa. Vode su meke sa povećanim sadržajem Fe i Mg i temperaturom oko 13°C.

HIDROTERMALNO IZMENJENI SERPENTINISANI PERIDOTITI

U području koje obrazuju serpentinisani peridotiti, naročito na njihovom obodu konstatovane su manje ili veće mase stena genetski vezane za hidrotermalnu akciju mladog tercijarnog vulkanizma. Kao proizvod ovog dejstva javljaju se mase serpentinita izmenjene hidrotermalnim rastvorima, a pored njih i hemijski sedimenti nastali akumulacijom oborenih komponenti iz istih rastvora.

Alteracija serpentinskih stena manifestuje se u intenzivnoj silifikaciji, karbonatizaciji, limonitizaciji i drugim vidovima hidrotermalnih izmena. Među ovim stenama zapažene su uglavnom karbonatisoni i silifikovane, koje se ne mogu oštro izdvojiti. Na terenu javljaju se kao prostrane mase i kore čiji raspored i orijentacija uglavnom markiraju sisteme ruptura.

Karbonatisani serpentini izgrađeni su od guste mreže antigorita, ređe hrizotila i naročito kalcijum i magnezijum karbonata. Mestimično su konstatovana zrna hromita kao i neizmenjenog magnetita. Silifikovane serpentinite grade sitniji aforoltni agregati kalcedona. Primarna struktura je potpuno uništena, tako da na prvobitan karakter stene ukazuje samo prisustvo retkih hromitskih i bastitskih zrna. Ređe se u ovim stenama zapaža i pojava piritizacije.

Hemijski sedimenti obično formiraju kore i pokrove na izmenjenim serpentinitima. To su mase kalcijum i magnezijum karbonata (dolomitičnog habitusa) i silicijske (opalske i kalcedonske) supstance, najčešće veoma limonitisane. Amorfni sastojci često daju ovim stenama bubrežastu strukturu.

DONJI TRIJAS (T₁?)

Sedimenti donjeg trijasa otkriveni su na malom prostranstvu u dolini reke Lopatnice — na krajnjem jugozapadnom delu ispitivanog terena, Čine neznatan ogranak velikog trijaskog pojasa planine Jelice sa kojima su u kontinuitetu.

Donji trijas izgrađuju argilofilitične stene i svetlosivi tankoslojeviti bituminozni krečnjaci sa kojima se naizmenično smenjuju. Približna debljina im iznosi oko 100 m. U ovim stenama nisu konstatovani ostaci makrofaune koji bi ukazali na bližu starost sedimenata. Prikupljeno je više proba za mikrofaunu u kojima je nađeno nekoliko oskudnih i nekarakterističnih formi. Osim neodredljivih fragmenata ehinodermata i radiolarija nađen je i foraminifer *Frondikularija sp.* koji ima veliko vertikalno razviće. Može se primetiti samo da mikrofacija sa frondikularijama podseća na mikrofacije donjeg trijasa mnogih dinarskih lokalnosti.

Podinu i povlatu donjotrijaskim sedimentima čine serpentinisani periodotiti u kojima se javljaju kao tektonski uklještena masa pravca pružanja SZ-JI.

Opštim terenskim promatranjem ovih sedimenata, njihovom paralelizacijom sa razvićem donjeg trijasa na Jelici sa kojima čine geološku celinu, i na osnovu podataka mikrofaune može se zaključiti da ovi sedimenti najverovatnije pripadaju donjem trijasu. Karakteristično je da u tvorvinama donjeg trijasa ispitivane oblasti potpuno odsustvuje peščarska facija koja je inače dobro razvijena u donjem trijasu Jelice gde predstavlja starije sedimente verfena. Ova činjenica ukazuje da najverovatnije nisu ni zastupljeni najstariji delovi donjeg trijasa proučavanog područja.

GABROVSKE I DIJABAZNE STENE

Ove stene se kao veće mase javljaju uz najsevernije delove ibarskog serpentinitiskog masiva (na izlazu Ibra iz klisure) i na krajnjem severoistoku proučavanog terena u sklopu Gledićkih planina. Pored ovih masa, mnogobrojne gabrovske žice se zapažaju i u serpentinitima šire okoline Mataruške Banje. Manje partije dijabaznih stena su većinom tektonski uložene u mlađe sedimente, gde markiraju niz većih ruptura.

Period konsolidacije ovih stena pada u vreme gornje jure, a prostorno su vezane za područja taloženja sedimenata dijabaz-rožnačke formacije i peridotitskih intruzija.

Pored gabrova i dijabaza utvrđeno je i prisustvo prelaznih gabro-dijabaznih stena koje se na terenu manifestuju kao kontinuirana zona između tipskih gabrovskih i dijabaznih predstavnika. Odnos gabrovskih i dijabaznih stena sa susednim formacijama najčešće je tektonski i to naročito u području Gledićkih planina, gde je i sam njihov tektonski sklop prilično složen. Pojedini delovi tog masiva, kao i on u celini, kraljušasto su navučeni na mlađe sedimente. Gabrovi su hipidiomorfno zrnaste do ofitske strukture, pri čemu se poslednja naročito uočava kod prelaznih tipova ka dijabazima. Prosečna veličina zrna se kreće kod krupnozrnijih varijeteta od 1,5 x 0,8 do 0,5 x 0,2 kod sitnozrnijih tipova. Ove stene se sastoje od bazičnog labradora do bitovnita (62—72% An) i pižonit-augita (2V = 40°; C:Mg = 45° po Mc. Donaldu). U gabrovima sa Stolova zapažaju se i znatne količine enstatita. Mestimično su veoma kataklazirani; mineralni sastojci su deformisani i pretvoreni u svoje sekundarne produkte. Proces sosiritizacije u plagioklasima je ponekad toliko intenzivan da uslovljava i stvaranje relativno dobro razvijenih sekundarnih minerala, naročito albita. Na izvesnim gabrovima iz glavne mase na Gledićima procesi alteracije su tako izraženi, da je monoklinični piroksen potpuno transformisan u sekundarni amfibol — uralit.

Gabrovi i dijabazi su povezani čitavim nizom prelaznih varijeteta koji se ogledaju u promeni strukture i mineralnog sastava.

Pravi dijabazi su ofitske strukture. Plagioklasi su razvijeni u tabličastim, najčešće dvojno bližnjem zrnima. Gotovo uvek su potpuno sosiritisani a kao krajnji produkt ovih promena javlja se sekundarni albit (7% An), koji je naročito izražen u dijabazima šire okoline Mataruške Banje. U zaostalom prostoru između ukrštenih kristala plagioklasa zapažaju se relikti monokliničnog piroksena i sekundarnog hlorita.

GORNJA JURA

Jurski sedimenti su u istraživanoj oblasti razvijeni u severoistočnim (zapadno od Grošnice), istočnim (Dobroselica) i jugozapadnim delovima terena (Pajsijevići-Simovići i Lopatnica).

Najniži delovi su razvijeni u krečnjačkoj faciji i na osnovu nađene faune (M. Anđelković, 1956) pripadaju oksford-kimeridžu, Sedimenti titona su znatno više rasprostranjeni.

Kao poseban tip razvića, ovom delu jure pripadaju tvorevine dijabaz-rožnačke formacije. Debljina sedimenata gornje jure iznosi oko 200 m.

Oksford-kimeridž ($J_3^{1,2}$)

U okolini sela Dobroselice na Osretku, zapažena je partija krečnjaka sa vrlo bogatom faunističkom asocijacijom. U najnižim delovima stuba leže masivni crvenkasti krečnjaci sa obiljem faune. Navviše ovi prelaze u sive i bankovite veoma kompaktne krečnjake. Serija strmo pada ka zapad-jugozapadu.

Starost ovih sedimenata je utvrđena odredbom sledećih vrsta i rodova: *Sowerbicerias tortisulcatum*, *Perisphinctes delgadoi*, *Perisphinctes mertelli*, *Stephanoceras coronatum*, *Haploceras carachteis*, *Balanocrinus campichei*, i dr. (M. Anđelković, 1956).

Titon (J_3^3)

Prilikom ispitivanja sedimenata ovog stratigrafskog člana ustanovljena su dva tipa razvića: neritski i batijalni.

Na jugozapadnim delovima lista u predelu sela Pajsijevića i Simovića otkriveni su rumenkasti peskoviti krečnjaci koji sadrže karakterističnu brahiopodsku vrstu *Pygope diphya*. Pored ovog oblika u sedimentima se nalaze gastropodi: *Nerinea hoheneggeri*, *Phaneroptyxis* sp., zatim korale *Montlivaultia gillieronni*, *sunderi* i bodlje ježeva (*Plegiocidaris*). Citirani oblici su poznati iz gornje jure, pretežno titona neritskog tipa razvića Kárpato-balkanske oblasti i unutrašnjeg dinarskog pojasa.

Batijalnom tipu razvića titona pripadaju pločasti, sivi krečnjaci koji normalno leže preko oksford-kimeričkih krečnjaka na Osretku. Ovi krečnjaci grade uzani pojas u vidu grede koja se u pravcu S-SZ pruža do ispod Iverka (777). Na ovom mestu u njima je nađena i određena (M. Anđelković, 1956) sledeća fauna: *Phylloceras cf. kochi*, *Holcopylloceras silesiscum*, i *Carycphyllia primaeva*. Navviše ovi krečnjaci prelaze u mrke laporovite krečnjake iz kojih su određene sledeće vrste: *Perisphinctes (Subplanites) contiguus*, *Laevilamellaptychus zitteli*, i *Astarte damesi*.

Mikropaleontološkim ispitivajima utvrđeno je da ovi krečnjaci sadrže obilje ehinodermatskog detritusa, preseka različitih aptihusa istih amonita, kao i brojne kalpionele: *Calpionella alpina* i *Calpionella eliptica*.

Razviće sedimenata ovog tipa kao i pomenute faune ukazuje nesumnjivo na njihov pelaški karakter.

Krečnjaci sa faunom titonskih aptihusa koje je konstatovao M. Anđelković (1956) na zapadnim padinama Bojnog tora ovom prilikom nisu nađeni.

Dijabaz-rožnačka formacija (J_2^3) (J,K)

Tvorevine ove formacije najviše su zastupljene na Kremencu (Dragobraća), zatim u potoku Du bočac i Tokinoj bari kod Gornje Sabante, Trešnjevaku na levoj obali Grošničke reke. Manjim delom ove tvorevine su zastupljene na jugozapadnim delovima lista Kraljevo u dolini Lopatnice.

Međutim, ne isključuje se i nešto šire razviće nego što je na karti prikazano, za neke od pomenutih lokalnosti.

Starost ovih tvorevina je utvrđena na osnovu nalazaka preseka dicerasa i pahirizma od strane M. Gočanina (1935) i dicerasa i nerinea od strane M. Anđelkovića (1956) u sočivima krečnjaka z ove formacije.

Poslednjim ispitivanjima konstatovana je mikrofauna u krečnjacima koji se javljaju u vidu izduženih sočiva u sedimentima dijabaz-rožnačke formacije. Obradom preparata i šlemovanog materijala određena je sledeća mikrofauna: *Calpionella alpina*, *Calpionella elongata*, *Pseudocyclammina* sp. iz krečnjaka, zatim *Pleurostomela* sp., *Lenticulina* sp., ostrakode i briozoe iz laporaca i obilje lepo očuvanih radiolarija (*Cenosphaera* sp. i dr.) sa retkim spikulama spongija u rožnacima. Ovim nalascima starost ove formacije je potvrđena kao gornjojurska (kimeridž-titon). Najveći deo ove formacije izgrađuju rožnaci, laporci, glinci i peščari. Ređi su laporoviti krečnjaci sa mikrofaunom, koji se javljaju u vidu proslojaka i izduženih sočiva. Manjim delom u sastav ove formacije ulaze eruptivne stene — dijabazi i melafiri (M. Anđelković, 1956).

Ovoj formaciji pripada i ležište anhidrita i gipsa u Lipnici (M. Anđelković, 1956).

Na brdu Kremenac otkrivena je veća partija slojevitih rožnaca i laporaca. Rožnaci su sivo-beličaste do plavičaste boje. Veoma su trošni. Smenjuju se sa peskovitim laporcima. U ovim stenama je otvoreno nekoliko kamenoloma. Sa ovim sedimentima udruženi su rumenkasti tankoslojeviti glinci i sitnozrni sivožuti tankoslojeviti peščari. Preko njih, na zapadnim padinama brda Kremenac, kraljušasto naležu mrki glinci sa muglama peščara iz nižih delova dijabaz-rožnačke formacije. Ovi poslednji se javljaju i u vidu sočiva i banaka. Serija je znatno poremećena.

Pojava više litoloških članova ove formacije na brdu Kremenac nesumnjivo je posledica jakih horizontalnih a delom i vertikalnih smenjivanja. Dobija se utisak da su u stubu najniži glinci sa muglama peščara, a preko njih leže laporci i rožnaci. U vrhu serije leže glinoviti sitnozrni peščari koji čine prelazne sedimente preko kojih serija prelazi u valendin-otrivski fliš.

Sedimenti dijabaz-rožnačke formacije kao i gabro-dijabazne stene su, po analogiji sa ostalim područjima šumadijske i kopaoničke oblasti, pripojene gornjoj juri i najnižim delovima donje krede.

Slojeviti rožnaci na Kremencu (k. 506) eksploatišu se uglavnom za lokalne potrebe. Ostali članovi ove serije nemaju primenu u građevinarstvu. Zbog heterogenog sastava ova formacija je nepogodna za bilo kakve radove na površini ili podzemno. Kliženja su gotovo redovna u ovim sedimentima i vrlo se teško saniraju.

KREDA

Na osnovu najnovijih istraživanja, 1961, 1962. godine, utvrđeno je da je oblast Gledičkih planina izgrađena uglavnom od donjokrednih tvorevina dok su gornjokredni sedimenti zastupljeni u znatno manjoj meri. Prema ranijim shvatanjima (M. Anđelković, 1956) sedimenti gornje krede (senon) imaju znatno veće prostranstvo nego što je našim ispitivanjima utvrđeno. Ovom prilikom konstatovano je postojanje i turona, što predstavlja novinu i doprinos stratigrafskom poznavanju krede ovog dela Šumadije. Isto tako prilikom ranijih ispitivanja cenoman nije bio faunistički utvrđen već samo pretpostavljen na osnovu superpozicionog položaja. Poslednjim istraživanjima je pak u ovim sedimentima nađena obilna faunistička asocijacija koja nesumnjivo ukazuje na prisustvo cenomana.

DONJA KREDA

Donja kreda na području Gledičkih planina je zastupljena uglavnom tvorevinama formacije fliša. Ovu formaciju izgrađuju sedimenti valendijsko-otrivske i barem-aptске starosti. Podinu joj čine berijaski slojevi a preko njih leže albski i albrenomanski sedimenti. Pored već postojeće paleontološke dokumentacije najnovijim ispitivanjima konstatovan je niz novih lokalnosti sa faunom na osnovu koje je bilo moguće izdvojiti sledeće stratigrafske jedinice: berijas, valendin i otriv, formacije fliša (valendin-otriv, barem-apt), apt-alb, alb i albrenom.

Korelaciona tabela stratigrafskih članova krede

T U R O N — S E N O N			
A L B — C E N O M A N			
		A L B	A P T — A L B
FORMACIJA FLIŠA	B A R E M - A P T	Konglomerati i konglomeratični peščari	
	V A L E N D	Peskovito-glinoviti fliš	Konglomerati i kongl. peščari u seriji
	- O T R I V	Glinovito-peščarski fliš	Sočiva urgonskih krečnjaka
		Alevrolitsko-pelitski fliš	Valend-otriv batijalno razvije
		Peščarsko-laporoviti fliš	
		Laporovito-krečnjački fliš	
		Proslojci krečnjaka	
B E R I J A S			

BERIJAS (J-K)

Ovi sedimenti imaju neznatno prostranstvo i predstavljeni su glinovitim i konglomeratičnim peščarima sa proslojcima svetlosivih i sivih krečnjaka organogenog porekla. Ukupna debljina iznosi oko 20 m. Otkriveni su u bazi fliša Gledičkih planina, na njegovim obodima kao i u okviru same formacije duž dislokacija. Starost im je dokumentovana nalaskom *Tintinnopsella longa-oblonga*, *Tintinnopsella carpathica*, *Tintinnopsella cadischiana*, *Calpionella alpina* i *Calpionella eliptica*.

Izdvajanjem berijaskih slojeva pružena je mogućnost za tačnije određivanje donje granice formacije fliša.

VALENDIN-OTRIV ($K_1^{1,2}$)

Valendin-otrivu pripadaju krečnjaci batijalnog tipa otkriveni u nekoliko lokalnosti u oblasti sela Dobroselice. Krečnjaci su u jednom delu laporoviti i veoma kompaktni kada sadrže *Thurmania cf. thurmani*, a ima ih i sivoplavih i modrih (potok Pluževine), sa *Astieria sp. aff. spitensis* i *Belemnites sp.* Laporoviti krečnjaci naviše prelaze u laporce i glinovite krečnjake sa *Phyllopachyceras infundibulum*, *Desmoceras cassioides* var. nov., *Lissoceras grasi*, *Hoplites bissalensis*, *Lyto-ceras subfymbriatum*, *Hamulina meyrati* i dr. koji karakterišu otriv-barem. Ovi pak naviše prelaze u glinovite laporce preko kojih leže pločasti plavičasti krečnjaci iz kojih je takođe određena obilna fauna: *Phylloceras ponticuli*, s., *Barremites difficilis* var., *Silesites seranonis*, *Crioceratites uvali*, *Desmoceras chartierianum*, *Ancyloceras pistati* i dr.

Na čuki Jezero, u peskovito-laporovitim krečnjacima nađen je jedan neodredljiv ostatak belemnita i jedna duvalija određena kao *Duvalia dilatata* na osnovu koje ovi sedimenti pripadaju otrivu. Nešto dalje u istim krečnjacima su konstatovani neodredljivi belemniti i aptihusi. Zapadno od k. 784 u Nadrlju u škrljavim laporcima nađeni su: *Hamulina haueri*, *Duvalia sp.* i *Belemnites sp.*

Debljina ovih krečnjačkih partija iznosi od 10 do 30 m.

Nalazak obilne faune u napred opisanim sedimentima ima veliki značaj ne samo zbog tumačenja određenih paleogeografskih uslova kao i paleoekoloških zbivanja u ovom delu terena, već i zbog preciznije odredbe starosti fliša, s obzirom da pomenuti sedimenti bočno prelaze u tipski fliš valendin-otrivske starosti.

Formacija fliša je razvijena kontinuirano kroz gotovo celu donju kredu. Zahvaljujući velikom broju sedimentoloških analiza i paleontološkim nalazima tokom ovih radova izdvojena su dva osnovna litofacijalna člana: *karbonatno-peščarski* u nižim delovima, i *peščarsko-glinoviti* u višim delovima stuba. Ovi članovi predstavljaju istovremeno i stratigrafske ekvivalente valendin-otriva i barem-apta.

Valendin-otriv (K_1^{1+2})

Tvorevine valendinsko-otrivskog dela fliša prostiru se uglavnom istočnim padinama Gledičkih planina, a manjim delom izgrađuju njihove zapadne i severozapadne delove. Generalno pružanje zone je saobrazno pružanju grebena Gledičkih planina, tj. SSZ-JJl.

U valendinsko-otrivskim sedimentima izdvojen je na karti fliš uopšte, i krečnjaci u flišnoj seriji. FLIŠ UOPŠTE. Sedimenti ovog dela stuba formacije fliša u osnovi su karbonatno-peščarskog sastava. U zavisnosti od preovlađivanja sastavnih komponenti uočena su tri superpoziciona paketa: laporovito-krečnjački, peščarsko-laporoviti i alevrolitsko-pelitski.

Ovi sedimenti po superpoziciji leže iznad berijaskih krečnjaka, pa ih smatramo valendiskim, odnosno valendisko-otrivskim.

Od makrofaune nađeni su *Inoceramus cf. aucella*, u dolini Leve reke, *Hoplites angulicostatus* iznad poslednjih kuća u selu Grošnici i *Hoplites cf. xipoi* u Bajčetinskom potoku, od kojih se prva vrsta javlja u valendin-otrivu a druge dve u otrivu.

Od mikrofaune nađene su radiolarije, manje kristelarije, spiriline i dr., a u šlemovanom materijalu trohamine, lenticuline, rbdamine i dr.

U zavisnosti od preovlađivanja litoloških komponenti izdvojena su tri tipa sedimenata: laporovito-krečnjački, peščarsko-laporoviti i alevrolitsko-pelitski.

a) Laporovito-krečnjački tip sedimenata nalazi se u najnižim delovima stuba i istovremeno predstavlja karbonatnom komponentom najbogatije partije u donjokrednom flišu uopšte. Osnovni elementi smene su: vapnoviti peščari, peskoviti krečnjaci, vapnoviti laporci, pelitomorfni krečnjaci i glinci. Preovlađuju tankopločasti krečnjaci tamnosive boje koji se trakasto smenjuju sa vapnovitim laporcima. Česte su glinovite skrame po slojevitosti. U ovim listastim sedimentima ističu se slojevi beličastih krečnjaka debljine 5 do 50 cm. Krečnjaci su jedri, ispresecani mnogobrojnim žilicama kalcita i sa obiljem fukoida, zatim aptihusa i belemnita.

U okviru ovog tipa sedimenata zapaženi su i peščari čija debljina varira i u proseku iznosi od 0,5 do 4, ređe do 8 cm. Provlače se veoma pravilno i redovno se javljaju u slojevima sa laminarno-horizontalom i sitno-talasastom slojevitošću. Glinoviti sedimenti se javljaju kao skrame na krečnjacima ili su laminarno uslojeni.

b) Peščarsko-laporoviti deo serije fliša sadrži manji procenat karbonatne komponente, koji opada na račun povećanja peščara, tako da se sastoji uglavnom od vapnovitih peščara, vapnovitih i glinovitih laporaca, ređe pelitomornih beličastih krečnjaka i glinaca. Laporci i peščari se javljaju u slojevima debljine do 10 cm, a peščari i do 20 cm. Na osnovu modalnog sastava ovi peščari odgovaraju tipu metamorfisanih subgrauvaka. Pelitomorfni krečnjaci su debeli od 1 do 5 cm. U višim delovima oni se postepeno gube i više se ne sreću ni u jednom delu donjokredne flišne serije.

Donje površine slojevitosti peščara su oštre, često neravne, a gornje gradacione. Slojevitost im je horizontalna i vijugava i često prelazi u teksturu kliženja. Kosa slojevitost je retka i javlja se u najvišim delovima sloja. Razni oblici utiskivanja, često veoma nepravilni, retko orijentisani, veoma su karakteristični za peščarsko-laporoviti deo serije. Pored njih nađeni su i ostaci tragova tečenja jezičastog oblika, malih dimenzija (dužine 4 cm, širine 1,5 cm). Ređi su otisci tragova vučenja. Pravac transporta materijala, određen prema otiscima tragova vučenja i kosoj slojevitosti, pokazuje da je nagib ose basena bio ka sever—severoistoku.

Organske teksture su česte i iste su kao u prethodnom tipu.

c) Alevrolitsko-pelitski tip sedimenata zauzima najviše delove u stubu valendin-otrivskog dela fliša. Njihova debljina iznosi oko 50 m. Karakterišu se trakastom slojevitošću. U osnovi to je jedan glinoviti sediment sa čestim promenama uslovljenim menjanjem procentualnog sadržaja karbonata. Tamne partije su po petrografskom sastavu glinci a svetlije su laporoviti glinci sa više od 10% CaCO_2 . Sadrže obilje fukoida. U ovim sedimentima pravilno se provlače slojici peščara debljine do 2 cm sa sitnom laminarno-talasastom i vijugavom, ređe kosom slojevitošću. Ukupna debljina pomenutih tipova valendin-otrivskog dela formacije fliša iznosi oko 450 m. Činjenica da su prelazi iz karbonatnog u peščarsko-glinoviti fliš veoma fini i postepeni, govori o specifičnim uslovima depozicije flišnih sedimenata u raznim oblastima Gledičkih planina.

KREČNJACI U SERIJI FLIŠA. U JJI delovima rasprostranjenja valendinsko-otrivskog fliša peščarsko-glinovito-laporovitog sastava nalaze se relativno tanki proslojci ili veoma izdužena sočiva krečnjaka koja su na karti mogla da budu izdvojena.

U mikrofaunističkom materijalu iz ovih krečnjaka su redovno zastupljene pretežno radiolarije a manjim delom kristelarije i tekstularije. Odsustvo *Calpionella* i *Tintinnopsella* ukazuje na mogućnosti isključivanja njihove titonske i berijaske starosti. Određivanjem položaja ovih krečnjaka na Velikom visu, gde leže preko sigurno utvrđenih berijaskih sedimenata, može se sa većom sigurnošću govoriti o njihovoj valendinskoj ili valendin-otrivskoj starosti.

Od makrofaune javljaju se u ovim krečnjacima fragmenti belemnita i aptihusa. Obilje fukoida (tipa hondrita), koji se na ispranim površinama slojeva krečnjaka lako zapažaju, predstavljaju za ovaj tip krečnjaka karakterističnu teksturnu pojavu, i služe kao jedan od repera za njihovo izdvajanje na terenu.

Debljina ovih krečnjaka kreće se od 10—50 m.

Barem-apt (K_1^{3+4})

Barem-aptski deo formacije fliša izgrađuje centralne delove Gledičkih planina i zauzima znatno veće prostranstvo od prethodno prikazanih sedimenata. Njegovo pružanje takođe se poklapa sa pružanjem grebena Gledičkih planina. Prostire se u vidu gotovo neprekidne zone od Grošnice do sela Lobodera i Ugljareva, i izgrađuje u isto vreme najveće vrhove Gledičkih planina. Starost ovog dela formacije fliša je određena nalaskom sočiva ugronskih krečnjaka u seriji i makro i mikrofaunističkim nalazima u samom flišu.

Niži delovi fliša su izgrađeni od liskunovitih peščara, glinovitih škriljaca i glinaca sa manjim proslojcima konglomerata. U višim delovima se, pak, nalaze peščari sa sočivima ugronskih krečnjaka, kao i konglomerati i konglomeratični peščari, koji u isto vreme završavaju stub donjokrednog fliša na Gledičkim planinama.

U okviru ove stratigrafske jedinice izdvojene su sledeće kartirane jedinice: fliš uopšte, konglomerati i konglomeratični peščari u seriji, ugronski krečnjaci i konglomerati i konglomeratični peščari apta.

FLIŠ UOPŠTE. Starost ovih tvorevina određena je nalaskom makro i mikrofaune u nizu lokalnosti. Od makrofaune su nađeni: *Hibolites sp.* i *Belemnites sp.*, *Belemnites minareti*, *Dufrenoya furcata*, *Salfeldiela guettardi*, *Hibolites jaculoides var. stilirostris*. Ovom faunom je određena barem-aptska i aptska starost flišne serije.

Mikrofauna je nađena u nizu lokalnosti, ali je moglo bito određeno samo nekoliko rodova: *Trochamina*, *Haplofragmoides*, *Lenticulina*, *Hormosina*, *Choffatella*, *Lituola* i dr. Kod ovih foramina fera nije bilo moguće determinisati vrste, mada podsećaju na asocijacije vrsta barem-aptске starosti.

U preparatima peskovitih krečnjaka fliša (Bojov tor, Tokina bara — Velika pčelica i dr.) konstatovano je obilje organskog detritusa sa ređim hidrozoima i koralima, učestalim različitim

kodiaceama (*Bueina*, *Bačinnella* i dr.), dazikladaceama (*Acikularia* i dr.) ili samo neke od ovih struktura i vrlo retke sitne foraminifere koje se, po R. Radojičić, izvanredno mogu uporediti (premda nisu uže stratigrafske vrednosti) sa nekim ranije proučavanim donjokrednim mikrofacijama Srbije i to najvećim delom aptske starosti.

U okviru stratigrafskog stuba barem-aptske serije fliša bilo je moguće zapaziti dva sedimentna tipa: glinovito-peščarski i peščarsko-glinoviti.

a) Glinovito-peščarski tip sedimenata po svome habitusu ima sve odlike prilično metamorfisane serije i izgrađuje uglavnom niže delove serije barem-aptskog fliša. U procesu raspadanja su žućkasto-sive boje sa sjajnim liskunskim površinama. Sveži delovi serije su sivo-plave i uopšte tamnije boje.

Osnovni elementi smene su peščari i glinci. Idući ka višim delovima profila glinci su sve manje zastupljeni.

Po granulometrijskom sastavu peskoviti detritus je sitnozrni i alevrolitski. Srednjozrni i konglomeratični peščari se javljaju znatno ređe.

Debljina peščara varira od nekoliko do 20 cm, retko do 40 cm. Između peščara redovno se javlja sloj (do 1 cm debljine) pretežno glinovitog sastava, u kome ima uvek milimetarskih proslojaka peščara. Peščari debeli nekoliko santimetara su često nepostojane debljine zbog mestimičnog isklinjavanja. To je uslovljeno talasastim površinama slojevitosti.

Gornje granice peščara su gradacione, retko s ostrim kontaktima. Donje granice litoloških članova u oštrem većinom neravne sa različitim oblicima utiskivanja i talasanja. Pojave utiskivanja su veoma česte: ima i otkidanja i utiskivanja delova peščarskog sloja u podinu. U utishutom delu vrlo se često zapaža i kosa slojevitost. Talasasta slojevitost je u zavisnosti od debljine sloja: krupniji oblici se nalaze ispod slojevitih, a sitni ispod pločastih peščara. Otisci tragova vučenja su zapaženi samo na nekoliko mesta u seriji, kao i otisci tragova tečenja. Teksture nastale kliženjem većinom se odnose na deformacije jednog dela sloja. Peščarske lopte (sand balls) su retke. Laminacija nastala tečenjem predstavlja najkarakterističnije sedimentne teksture glinovito-peščarskog dela stuba barem-aptskog fliša. Razvijene su horizontalna, kosa, talasasta i vijugava laminacija. Talasi su većinom simetrični, nekad sa delimičnom orijentacijom i niskim indeksom talasanja. Peščari sa asimetričnim oblicima talasanja su ređi. Laminacija je većinom vezana za više delove sloja, tj. za sitnozrne i alevrolitske sedimente. Konvolucija često prelazi u talasastu laminaciju.

Teksture organskog porekla su česte. To su uglavnom fukoidi tipa hondrita u glinovitim sedimentima; u peščarima česte su cevčice različitih dimenzija, nastale kao rezultat aktivnosti organizama.

Kosa laminacija je uglavnom korišćena za određivanje pravca transporta. Dobijena su pretežno dva generalna smera: sa jug-jugozapada i sa istoka.

Debljina glinovito-peščarskog dela barem-aptskog fliša iznosila bi oko 200 m.

Najbolje otkriveni profili u kojima je bilo moguće detaljnije promatrati način stratifikacije, otkriveni su sa jedne strane u dolini reke Kruševice (kod kuća u selu Kruševici), u južnim, a sa druge u Guvniškom potoku u severnim delovima Gledičkih planina.

Peščari u ovim profilima su vezani regeneracionim hloritsko-kvarcnim i kvarcnim cementom koji se razvija dejstvom početnog metamorfizma (N. V. Logvinenko, A. G. Kosovskaja i V. D. Šutov). Pri tome dolazi do prekrystalizacije ne samo glinovite materije nego i obodnih delova detritičnih zrna.

Peščari su većinom hloritsko-kvarcni ređe kvarciti što ukazuje da su stene prvobitno imale dosta glinovite komponente. Struktura cementa je kontaktno-porna.

b) Peščarsko-glinoviti tip sedimenata barem-aptske serije fliša zauzima više delove u stubu. Ovi sedimenti pokazuju vrlo jasnu stratifikaciju stvorenu pravilnim smenjivanjem peščara i

glinaca prosečno u približno istim odnosima. Ukoliko se deo serije približava zoni konglomerata, povećava se debljina sloja i veličina zrna a sa tim i učešće peskovite komponente. Prosečna debljina sekvenci je relativno mala (4—30 cm, izuzetno 50 cm). Slojevi su sa oštrim gornjim i donjim površinama uslojavanja.

Složena unutrašnja stratifikacija je veoma razvijena. Peščari su gotovo redovno sa složenom gradacijom i horizontalnom laminacijom, koja naviše prelazi u kosu, talasastu i retko vijugavu laminaciju. Po obliku izdvajaju se dva tipa kosih lamina; veoma je rasprostranjen blago konkavan dok je pravolinijski ređi.

Kosa liminacija je uglavnom korišćena za određivanje nagiba ose basena: pad je konstantan ka jugozapadu sa izvesnim rasipanjem u sektoru od 40°.

Pored peščara, i glinci imaju uvek laminaciju izraženu promenom mineralnog sastava. U njima su uvek veoma postojane lamine peščara veličine 1—2 mm. Organske teksture (fukoidi tipa hondrita, otisci tragova kretanja organizama) su gotovo uvek prisutne u glinovitim članovima serije.

Peščari krupnijeg zrna imaju gradacionu slojevitost koja u višim delovima prelazi u laminaciju. Donje površine slojevitosti peščara nose nepravilne tragove utiskivanja. Retki su otisci tragova vučenja i tečenja. U ovim sedimentima nađene su cevčice različitih dimenzija, nastale kao rezultat životne aktivnosti crva peskojeda.

Debljina peščarsko-glinovitog dela barem-apskog fliša iznosila bi oko 300 m.

Zahvaljujući neporemećenosti tvorevina fliša, u dolini potoka Kruševica (Gledići), mogli su da budu snimani i proučavani detalji ovog dela barem-apskog fliša. Severno od kote 635 u gornjem toku potoka Kruševica, otkriven je profil na kome je ispitivan tip uslojavanja peščarsko-glinovitog dela barem-apske serije fliša.

KONGLOMERATI I KONGLOMERATIČNI PEŠČARI U SERIJI. Zapaženi su između Jablaničke i Kruševačke reke kao i između Prisojske i Ravaničke reke. Po svome mestu u stubu nalazi se u središnjim delovima barem-apske serije fliša.

Banci peščara u okviru ovih sedimenata u početku imaju složenu gradacionu slojevitost a naviše laminaciju. U početku su lamine deblje a idući ka završnim partijama sloja lamine su sve finije. One su nekad i blago talasaste. Kada su peščari stratifikovani do 20 cm, gotovo uvek imaju složenu gradacionu slojevitost u bazi sloja, a ka vrhu nose talasastu, kosu i ređe vijugavu laminaciju.

Konglomeratični peščari i konglomerati ovog tipa su prilično heterogenog sastava. Sadrže najčešće fragmente kalcita, škrljaca (liskunskih, albitskih, amfibolskih, epidotskih) i krečnjaka, mermera i dr. Ređi su serpentini, dijabazi, gabro, mikroliti i magmatske stene, metamorfni peščari i rožnaci.

Veživni materijal konglomerata je hloritsko-kvarcni peščar sa sadržajem 5—15% karbonata i kontaktno-pornom strukturom cementa.

Gotovo svi valuci konglomerata ovoga tipa su organogeno sprudnog karaktera i sadrže fragmente ehinodermata, koralja, hidrozoo, moluska i algi.

Na terenima Crne reke i Ilijinog brda zapaženi su kalkareniti i krečnjački konglomerati koji imaju vrlo sličan petrografski sastav sa opisanima, s tom razlikom što ovde preovlađuju fragmenti krečnjaka.

URGONSKI KREČNJACI. ($K_1^{3,4}$) Krečnjaci urgona javljaju se dvojako: na istočnim padinama središnjih delova Gledićkih planina grade izolovane erozione krpe (Iverak, Dobroselica) dok se u ostalim delovima Gledićkih planina javljaju u vidu sočiva u samom flišu (Gubavički potok, Tanjovci, Bajčetinski potok, Bajčetinska reka, Leva reka, Gledići, Ilijino brdo i dr.). U gotovo svim lokalnostima nađena je fauna koja je karakteristična za ovaj tip razvića barem-apske starosti. Među fosilnim formama svakako treba pomenuti sledeće: *Orbitolina discoidea*, *Orbitolina co-*

noidea, *O. cf. oculata*, *Rhynchonella lata*, *Requienia cf. laevigata*, *Zeileria tamarindus*, *Latimeandraroea neocomiensis*, *Astrocoenia cf. urgonensis*, *Astrocoenia compressa* i *Nerinea cf. astrachanica*. Od mikrofaune određeni su: *Neotrocholina cf. valdensis*, *Dictyoconus sp.*, solenopore, bačinele, kodiacee, dazikladacee (*Macroporella sp.* i *Tetraporella sp.*), bodlje ehinodermata, anelidi, detritus mekušaca. Gotovo isti sastav mikrofaunističke asocijacije je u krečnjacima Gubavičkog potoka.

Za bližu odredbu starosti fliša na Gledičkim planinama, nalazak ovih krečnjaka imao je veliki značaj. U tom smislu ova sočiva su poslužila kao jedan od osnovnih repera za stratigrafsko rašlanjavanje fliša.

Debljina ovih krečnjaka iznosi od 5 do 50 m. Javljaju se u dva i više nivoa na kratkom rastojanju. U celini uzev njihovo mesto je ispod aptskih peščara i konglomerata fliša.

Paleontološke karakteristike faune pokazuju da sedimenti iz pomenutih lokalnosti pripadaju urgonskoj faciji donje krede.

KONGLOMERATI I KONGLOMERATIČNI PEŠČARI APTA (K_1^{3+4}). Najviše delove barem- aptske serije fliša kao i formacije donjokrednog fliša Gledičkih planina uopšte, izgrađuju konglomerati i konglomeratični peščari. Zastupljeni su u centralnim i južnim delovima Gledičkih planina i izgrađuju njihove najveće vrhove. Najveća partija u vidu nešto šireg pojasa konstatovana je na grebenu Gledičkih planina između sela Lobodera i Ugljareva.

Starost ovih tvorevina je određena nalaskom *Trigonia ornata* (M. Anđelković, 1956) u konglomeratičnim peščarima, kod izvora u selu Bajčetini.

Peščarsko-glinoviti deo serije barem-aptskog fliša prelazi, u vertikalnom pravcu, postepeno preko krupnozrnih peščara i konglomeratičnih peščara u konglomerate. Debljina ovih tvorevina iznosi oko 100 m.

Konglomerati čiji je prečnik zrna od 1 do 10 cm, izgrađeni su pretežno od odlomaka efuzivnih stena, dijabaza, serpentinita, rožnaca i krečnjaka. Procenat kvarca je mali kao i fragmenata liskunskih škriljaca, kvarcita, metamorfisanih peščara i metamorfisanih pelita. Modalni sastav konglomerata je sledeći: magmatske stene zajedno sa serpentinitom čine 60% stene, 15% odlomci krečnjaka, 5% kvarca i kvarcita, 3% feldspata, 16% rožnaci i ostale sedimente stene. Valuci u konglomeratima su vezani karbonatno-glinovitom supstancom.

Peščari su relativno jednoličnog sastava. Karakterističan je bazalni tip cementa građen od matriksa i karbonata (do 15%).

Peskovitu komponentu sačinjavaju uglavnom uglasta zrna kvarca, transformisani liskun, hloriti, serpentiniti, retko feldspati i rožnaci ili osnova neke magmatske stene. Modalni sastav ovih peščara pokazuje da peščari odgovaraju tipu subgrauvaka.

*

*

*

Na osnovu napred izloženog, uočen je niz osobina koje karakterišu donjokrednu formaciju fliša na Gledičkim planinama.

1. — Serija pokazuje jasnu i veoma pravilnu stratifikaciju dobijenu smenjivanjem pretežno glinaca i peščara. Slojevi imaju veliko horizontalno rasprostranjenje i pri tome zadržavaju sve svoje karakteristike na celom području. Svi glinoviti članovi imaju trakasto-laminarnu slojevitost.

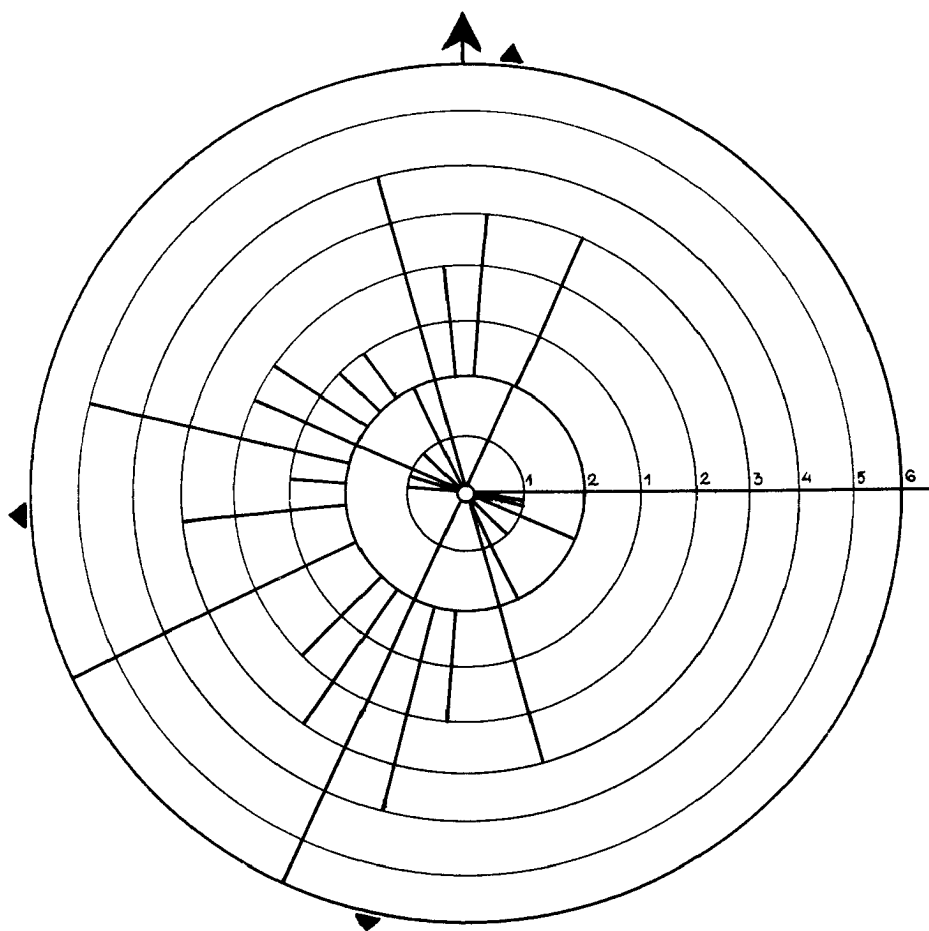
2. — Najrazvijenije sedimentne teksture mehaničkog porekla su teksture laminacije u sloju. Za sve glinovite članove serije karakteristične su i teksture organskog porekla. One pripadaju fukoidima veoma sitnih formi, nastalim dejstvom gmižućih organizama.

3. — Pojava krečnjačkih proslojaka sa istom mikrofaunističkom asocijacijom u flišnoj seriji valendin-otriva i zoogeno-sprudnih urgonskih krečnjaka u barem-aptskom flišu, bila je nesumnjivi reper za stratigrafsko raščlanjavanje donjokredne flišne serije. Valedinsko-otrivsku seriju karakterišu sedimenti karbonatno-peščarskog sastava, a barem-aptsku, glinovito-peščarsko-konglomeratičnog.

4. — Deponovanje sedimenata vršeno je na veoma nestabilnom i kosom tlu. O ovome svedoči pojava sedimenata sa oblicima podvodnih klizišta različitih obima, česta skretanja kosih slojića u peščarima svih horizonata, kao i mnogobrojna utiskivanja sa otkidanjem peskovite komponente u niže slojeve.

5. — Pojava batijalnih krečnjaka kao ekvivalenata jednog dela (valendin-otriv) formacije fliša, ukazuje na mogućnost postojanja i postupnih prelaza između batijalnih sedimenata i formacije fliša.

6. — Ispitivanjima mineralnog sastava teške frakcije donjokrednog fliša zapaženo je da u peščarima valendin-otrivskog dela fliša preovlađuju turmalin i rutil kao osnovni teški minerali a u barem-aptskim uglavnom hromit.



Sl. 3. — Pravci paleotransporta u donjokrednom flišu. Paleotransport in the Lower Cretaceous Flysch. Направления палеотранспорта в флише нижнего мела.

Važni podaci za tumačenje paleogeografije flišnog basena dobiveni su merenjem orijentisanih tekstura. Dobijena su tri pravca transporta materijala. Od valendina pa do barema priliv materijala bio je sa jugozapada. Prilična ujednačenost detritičnih zrna mogla bi ukazati na udaljenost izvornog područja. Istočni pravac transporta pokazuju konglomerati Dobroselice, nešto krupniji u odnosu na odgovarajuće iz nižeg dela barem-apta, koji imaju isti petrografski i mineralni sastav. Prema tome konglomerati kod Dobroselice mogli bi činiti čeonu faciju mutnog toka. Treći pravac transporta terigenih sedimenata sa sever-severoistoka odgovara sedimentima apta. Konglomeratične partije kod Bajčetine mogle bi odgovarati čeonj faciji mutnih tokova ovog smera na proučavanom delu terena.

APT — ALB (K_1^{4+5})

Na južnim padinama Brzaka kod Gledića otkrivena je serija sedimentnih stena koje izgrađuju kotu 718. Po položaju u superpoziciji kao i po nađenoj fauni, ovaj deo serije čini prelaz od apta ka albu.

Starost ovih tvorevina je određena nalaskom bogate faune (M. Anđelković) odakle su određene sledeće vrste i rodovi: *Salfeldiela quetardi*, *Ostrea couloni*, *Ostrea canaliculata*, *Pecten archieci*, *Panopea aff. sukowensis*, *Lima cotaldina*, *Arca cf. carinata*, *Cyprina cf. saussuri* i dr.

Poslednjim ispitivanjima u krečnjacima kote 718 zapaženo je i obilje preseka rekvijenija kao i prisustvo *Ostrea conica*, što ide u prilog ranijim zaključcima o starosti ovih sedimenata. Debljina sedimenata iznosi oko 50 m.

Na severozapadnim padinama kote 718 i dalje, u sivim i peskovitim crvenim krečnjacima nalaze se sočiva sedimentnih oolitskih ruda gvožđa. Usled raspadanja i pojave oksida Fe gotovo ceo greben oko kote 718 obojen je crvenom bojom. Pored oolitskog gvožđa javljaju se i krupnozrni crvenkasti peščari a mestimično i oolitski krečnjaci. Ređe se javljaju i mrki glinci. Krečnjaci su masivni ili bankoviti a ređe slojeviti. Naviše postepeno prelaze u sive pločaste laporovite krečnjake i laporce.

Postoji mogućnost da se ovom delu pripoje i gvoždeviti oolitični sedimenti, koji su mestimično zapaženi u zoni alba i alb-cenomana, ali nisu mogli da budu izdvojeni usled nedovoljne paleontološke dokumentacije.

ALB (K_1^5)

Sedimenti alba rasprostranjeni su u predelu potoka Krečane i Brzaka severozapadno od sela Gledića.

Njihova starost je određena na osnovu obilne faune kako ranijim tako i poslednjim ispitivanjima (naročito je instruktivan profil Krečanskog potoka oko kuće Pekovića).

Među makro oblicima zapažaju se pre svega inoceramusi koji se u peščarima javljaju u vidu lumakela. Određeni su: *Inoceramus concentricus*, *Inoceramus lenovacensis*, *Inoceramus cripsi*, *Inoceramus anglicus*, i dr. Zatim su bogato zastupljeni i amoniti: *Tetragonites timotheanus*, *Gaudriceras multiplexum*, *Kossmatella agassiana*, *Pervinquieria inflata*, *Puzosia mayoriana*, *Phylloceras seresitense*, *Hamites buchardianus*, *Desmoceras provinciale*, *Ptychoceras gaultinum* i dr. Gotovo u svim fosilonosnim lokalnostima je konstatovan *Neohibolites minimus*. Važno mesto u ovoj asocijaciji zauzimaju i brahiopodi: *Terebratula dutempleana*, *Terebratula biplicata*, *Terebratula subrotunda subundata* i dr. Pored ovih nađeni su i: *Plicatula cancelata*, *Plicatula gurgitis*, *Ostrea sp. aff. besaieri* i dr.

Ove asocijacije govore o gornjoalbskoj starosti sedimenata.

Albske tvorevine su predstavljene sivožutim peščarima, delom gvoždevitim koje naviše smeњуju peskoviti laporci i laporci.

Donja granica ovih sedimenata u odnosu na apt-albske tvorevine nije utvrđena, s obzirom da kontinuitet između njih na terenu nije zapažen. Gornja granica, sa druge strane karakteriše se postepenim prelazom u alb-cenoman.

Do sada izneti podaci ukazuju na postojanje jedne možda vrlo kratke kopnene faze u donjem delu srednjeg alba na prostoru zapadnih padina Gledičkih planina. Idući ka istoku, ova kopnena faza je trajala verovatno počev od donjeg alba, eventualno od apta, pa do turon-senona (severoistočni delovi), ili kroz celu kedu u istočnim i jugoistočnim delovima Gledičkih planina. Na ovo ukazuje i činjenica da dosadašnjim paleontološkim ispitivanjima nije utvrđeno postojanje srednjeg alba, mada se može pretpostaviti da izvesni delovi peščara u podini gornjoalbskih sedimenata pripadaju najvišim delovima srednjeg alba.

U prilog postojanja kopnene faze govori i vremenska ekvivalentnost apt-albskih peskovitih krečnjaka na Brzaku sa konglomeratima i konglomeratičnim peščarima istočnih delova Gledičkih planina.

ALB-CENOMAN (K_{1,2})

Tvorevine ovog odeljka su rasprostranjene na zapadnim padinama Gledičkih planina koje su jednim delom pokrivene sedimentima istočnog oboda gružanskog neogena. Od Bačišta — zapadno od sela Gledića, do Lipnice pruža se zona širine do 2 km izgrađena od tvorevina alb-cenomana. Manjim delom su ovi sedimenti otkriveni na severnom i zapadnom obodu gružanskož neogenog basena.

Starost ovih sedimenata je određena na osnovu makro i mikro faune. I jedna i druga su dale dovoljno podataka da se ovaj stratigrafski član u ovom delu Gledičkih planina po prvi put paleontološki dokumentuje. Prema ranijim shvatanjima ovi sedimenti su smatrani kao donja kreda uopšte (manuskriptna karta Geološkog instituta „Jovan Žujović“) a manjim delom kao alb-cenomanski ili kao apt-albski (M. Anđelković, 1956).

Od makrofaune su konstantovani gastropodi među kojima se ističu *Nerinea foroulijensis*, *Neraeni cf. riograndensis*, *Fibula tarda*, *Cerithium ataxense* i dr.

Mikrofaunističkom analizom organsko-sprudnih i detritičnih krečnjaka, u kojima je nađena poimenuta mikrofauna, utvrđeno je da uz korale, hidrozoe, briozoe i ehinodermate sadrže koralinacee *Lithopyllum amphiroaeformis* i *Archaeolithothamnium rude*, neodredljive orbitoline i mestimično foraminifer *Hedbergella trocoidea*. Na osnovu ovakvih asocijacija ovi krečnjaci su shvaćeni kao alb-cenomanski.

Iz laporovitih krečnjaka Kročanskog potoka određena je sledeća mikrofauna: *Ticinella rorerti*, *Preglobotruncana delrioensis turbinata*, *Rotalipora cf. cuahmani*. Po R. Radojičić ova asocijacija globotruncanida pouzdano dokumentuje cenoman.

Alb-cenoman je predstavljen sprudnim, bankovitim i pločastim krečnjacima sa laporcima i laporovitim krečnjacima. Ka istoku, tj. ka središnjim delovima Gledičkih planina, ovi sedimenti postčepeno isklinjavaju, a ka zapadu su sve veće debljine ali ne prelaze 200 m. Sprudni bankoviti krečnjaci se na terenu javljaju u vudi uzanih zona i glavni su nosioci faunističkog materijala.

GORNJA KREDA

Nalaskom obilne mikrofaune, koja ranije u oblasti Gledičkih planina nije bila nađena, mogli su se izdvojiti turon-senonski sedimenti. Poslednjim ispitivanjima utvrđeno je da su gornjokredne tvorevine mnogo manjeg prostranstva nego što je to ranije pretpostavljano.

TURON-SENON (K₂^{2,3})

Sedimenti turon-senona obično izgrađuju pojedine istaknute visove u severnim i središnjim delovima Gledičkih planina ili su tektonski uklješteni u starijim sedimentima kada se javljaju obično u vidu uzanih zona.

Starost ovih tvorevina je prvi put na Gledičkim planinama dokazana nalaskom bogate mikrofaunističke asocijacije (šlemovanjem proba) u nizu lokalnosti od kojih su najvažnije Grošnica, Klik, Bežanska reka — Krečanski potok, Leva reka, Brzak, Bajčetina — Duboki potok i dr.

Mikrofaunistička asocijacija se karakteriše prisustvom pelaške mikrofaune, u kojoj su od osobitog značaja globotruncanide: *Globotruncana lapparenti*, *Globotruncana lapparenti lapparenti*, *Globotruncana lapparenti tricarinata*, *Globotruncana lapparenti angusticarinata*, *Globotruncana lapparenti coronata*, *Globotruncana arca*, *Globotruncana roseta*, *Globotruncana stuarti*, *Marasonella cf. oxigona*, *Lituola cf. iregularia*, *Gümbelina globulosa*, *Pithonella ovalis* i dr.

Na osnovu određenog faunističkog materijala može se reći da sedimenti u kojima je nađena pomenuta mikrofauna pripadaju gornjem turoņu i senonu i to pretežno donjem.

Turon-senonsku seriju grade konglomerati, krečnjaci, laporci, peščari i glinci. Preko konglomerata kojima počinje ova serija, leže kristalasti krečnjaci, zatim finozrni bituminozni i u vrhu laporoviti pelaški krečnjaci. U raznim nivoima se sa ovim sedimentima naizmenično preslojavaju peščari, laporci, peskoviti krečnjaci i glinci.

Viši delovi ove serije koji pripadaju senonu imaju flišni karakter. Debljina serije iznosi oko 300 m.

*

*

*

Flišne tvorevine, razvijene u donjoj i delom u gornjoj kredi, imaju podudarne inženjersko-geološke i hidrogeološke karakteristike. Ove formacije su pogodna sredina za inženjerske radove; na primer u Grošnici je izrađena vodojaža — betonska brana — u flišu. Jedina nezgoda je održavanje ove vodojaže zbog brzog zapunjanja.

Za građevinski materijal mestimično se koriste bankoviti, vapnoviti peščari i peskoviti krečnjaci. Lako se vade i pogodni su za obradu. Radi vodojaže u Grošnici u levoj pritoci Gubavičkog potoka (južno od kote 388), otvoren je kamenolom u vapnovitim laporcima i laporovito-glinovitim krečnjacima. U Kniću i Dragušiću peskoviti i pločasti krečnjaci se koriste za tucanik. Bankoviti peščari u ataru Sirče i doline Ravničarskog potoka po tehničkim osobinama i rezervama mogu doći u obzir za eksploataciju.

U hidrogeološkom smislu flišni sedimenti su vodonepropustne stene. Lokalno se mogu i u ovim stenama formirati slabe izdani, i to obično u podnožju padina. Izdašnost izvora ne prelazi 0,1 l/sec.

Jaružanja i padine ubrzanog spiranja u nepošumljenom delu su karakteristika ovih sedimenata. U najvišem delu terena se pošumljava u cilju obustavljanja spiranja. Izuzev manjih otkidanja kličanja nisu karakteristična za fliš u okviru lista Kraljevc

NEOGEN

Neogeni sedimenti na ispitivanom terenu ulaze u sklop čačansko-kraljevačkog, gružanskog i malih delova kragujevačkog i levačkog basena. Čačansko-kraljevački basen, odnosno njegov istočni deo, pruža se od severozapada ka jugoistoku obuhvatajući jugozapadne i zapadne delove lista, između Jelice i Stolova na jugu, andezitskog masiva Kotlenika na zapadu i Rožnja sa Vujnom na severu. Gružanska kotlina ima gotovo meridijanski pravac pružanja a nalazi se između Gledičkih planina na istoku i Kotlenika na zapadu. Severno i istočno od Gledičkih planina leži kragujevački i levački tercijar. Svi baseni predstavljaju tektonske potoline formirane krajem oligocena i u donjem miocenu, u kojima su se, počev od prvog mediterana sve do srednjeg pleistocena, sa malim prekidima, taložili slatkovodni jezerski sedimenti. Regionalno posmatrano imaju centriklinalu građu zbog čega su na obodima potolina najčešće otkrivene starije naslage dok su se u centralnim delovima sačuvale mlađe tvorevine. Odstupanja od ovog pravila rezultat su tektonskih pokreta ili jezerskih oscilacija u različitim etapama geološkog razvoja.

U litološkom pogledu, neogen se odlikuje velikom acijalnom raznovrsnošću i čestim vertikalnim i horizontalnim promenama što je odraz položaja različitih delova basena prema osnovnom gorju različitog sastava i brze akumulacije materijala. Ipak, brojnim nalazištima raznovrsnih fosilnih ostataka i sedimentološkim paralelizacijama moguće je bilo izdvajanje manjih geoloških odeljaka — donjeg miocena, tortono-sarmata i gornjeg miocena sa prelazima u donji pliocen (puno-pont).

Najstariji neogeni sedimenti konstatovani su samo u čačansko-kraljevačkom basenu. Otkriveni su u vidu manjih partija na levoj obali Lopatnice (jugozapadni delovi lista), u dolini Vujetinske reke (severozapadni deo terena) i na zapadnim padinama Kotlenika. Na području Kotlenika otkriveni su u dubokim erozionim usecima ispod dacitsko-andezitskih piroklastita. Slojevi su veoma poremećeni, intenzivno rasedani a nešto slabije i ubirani.

Starost sedimenata određena je posrednim putem, determinacijom fosilnih sisara iz konglomerata i peščara mlađe neogene serije. Pošto su peščari i konglomerati nalaskom mastodona sigurno određeni kao tortono-donjosarmatski, to se za slojeve u njihovoj podini može reći da su stariji od tortona, tj. da se u njima mogu očekivati ekvivalenti prvog mediterana u širem smislu.

U gornjem toku Lađevačke reke i potoku Mrševcu, zapaženi su predstavnici rodova *limneusa* i *planorbisa*. Fauna ukazuje na slatkovodnu sredinu ali je nekarakteristična i ne može poslužiti za donošenje zaključaka o starosti. To se takođe odnosi i na ostrakodske forme *Candona div. sp.* i ? *Metacypris sp.*, koje su konstatovane u istim lokalnostima.

Serija je izrađena od konglomerata, glinaca, laporaca i krečnjaka a prosečna debljina joj iznosi oko 300 m. Konglomerati, peščari i crni laporci koji predstavljaju najstarije otkrivene delove, u potoku Jovcu (leva pritoka Lopatnice) padaju ispod peskovitih i laporovitih krečnjaka, dok se u mlađim delovima serije, u ataru sela Lađevca, zapaža smenjivanje peščara, laporaca i intraserijskih konglomerata.

Ovim sedimentima neobično su slični peščari, glinci i laporci sa sočivima sedimentnog magnezita i pojavama polutečne i tečne bitumije kod Janika (leva obala Ibra), koji su po K. Petkoviću (1931) gornjooligocenske starosti.

Konglomerati su sitnozrni sa postepenim prelazima u krupnozrne konglomeratične peščare. Izgrađeni su od dobro zaobljenih zrna kvarca, dok se od ostalih sastojaka zapažaju serpentiniti, rožnaci, kristalasti škriljci i samo sporadično krečnjaci.

Listasti laporci su najčešće vapnoviti, sa velikim sadržajem organske materije usled čega se karkterišu crnom bojom.

Osnovna masa grauvaka izgrađena je od glinovite sericitske materije pomešane sa detritusom u kome su zapaženi odlomci kvarca, feldspata, kvarcita i tufnih stena. Naročito je interesantna pojava minerala brukita koji ukazuje na poreklo sedimenata od kiselih magmatskih stena ili od metamorfita.

Krečnjaci se javljaju u vidu banaka i slojeva različite debljine. Peskoviti su ili laporoviti, sa brojnim pseudoolitskim formama. Najveći broj oolitoida izgrađen je od glinovite materije pa se opravdano pretpostavlja da su postali zaobljavanjem mešovito, glinovito-krečnjačkog mulja, ili transformacijom taloga u mikrozrnasto stanje.

Vapnoviti laporci kojima počinje profil u Lađevačkoj reci imaju osnovnu masu od glinovite materije i mikrokristalastog karbonata koji je po pukotinama krupno iskristalisao. Sadrže malu količinu detritičnog uglastog kvarca i feldspata. Vulkanske grauvake koje se smenjuju sa vapnovitim peščarima delimično se razlikuju od onih u potoku Jovcu. Razlike se ogledaju u prirodni cementa (glinovito karbonatni sa gvožđevitom materijom), krupnoći sastojaka (znatno krupna-fragmenti stena) i raznovrsnosti odlomka među kojima se zapažaju efuzivne stene (andeziti, dijil bazi i vulkansko staklo), muskovitski i hloritski škriljci, krečnjaci, serpentiniti i rožnjaci. U najvišim delovima profila taloženi su gvožđevito-laporoviti glinci i beli laporci u čijoj krovini leže vulkanske breče i tufovi.

Paralelizacijom opisanih profila došlo se do zaključka da sedimenti u području Kotlenika predstavljaju superpoziciono mlađe delove donjomiocenske serije. Pored toga, konglomerati i krečnjaci sa oolitoidima u potoku Jovcu ukazuju na priobalsku relativno plitku i nemirnu sredinu, dok su sedimenti Lađevačke reke taloženi u dubljim delovima, u zoñi slabo proketljivih vodenih masa.

Kvantitativnim mineraloškim analizama utvrđeno je da se donjomiocenski sedimenti razlikuju od mlađih neogenih tvorevina, između ostalog, po procentima metaličnih minerala koji u svim probama učestvuju sa oko 70%. Najčešći su hromit i ilmenit, dok se ostali minerali teške frakcije javljaju u podređenim količinama. Od minerala lake frakcije preovlađuju kvarc i feldspati. Kvarcna zrna su nezaobljena a feldspati sericitisani i u procesu pretvaranja u glinovitu materiju.

Analizom zastupljenih minerala i uklopaka u konglomeratima došlo se do zaključka da je deponat vodio poreklo pretežno od bazičnih i kiselih magmatita a u znatno manjoj meri od metamorfita nižeg stepena kristaliniteta. Najbliži pojas rasprostranjenja ovih stena leži u oblasti Kopaonika i Rogozne pa je najlogičnija pretpostavka da su vodeni tokovi tekli iz ovih oblasti. Međutim za severne i zapadne delove basena mora se pretpostaviti prinošenje materijala iz oblasti Jelice i Rožnja.

TORTON-SARMAT (M_{2,3})

Sedimenti tortono-sarmata imaju najveće rasprostranjenje u čačansko-kraljevačkom basenu. Najinstruktivniji profili nalaze se u gornjim tokovima potoka Solinca, Ostrovačke, Vujetinske, Bukovičke i Lađevačke reke (severozapadni delovi lista), dok na južnim obodima dobro otkrivenih profila ima na levoj obali Lopatnice, u Petrovačkoj reci i njenim desnim pritokama i u atarima sela Bogutovca, Progorlice, Vrdile i Bukovice. U gruzanskom basenu konstatovani su samo donjosarmatski slojevi. Serija leži transgresivno i diskordantno preko serpentinita, dijabaza, gabrova i donjeg miocena.

Nalaskom *Mastodon angustidens form. subtepiroides*, (Ž. Petronijević, 1956), starost bazalnih delova, otkrivenih u okolini sela Bogutovca, određena je kao tortono-donjosarmatska. Na severnom obodu basena, zapadno od potoka Solinca (granični delovi prema listu Čačak), iz peščara i psefitolita koji u stubu leže iznad bazalnih konglomerata određena je forma *Mastodon angustidens angustidens*, (M. Pavlović, 1960) koja takođe ukazuje na srednjomiocensku starost. Najzad, u neogenom području Gruže, u Mirkovačkom potoku, detemihisan je *Dinotherium giganteum* (Ž. Petronijević, 1956) za koga se smatra da je živio u sarmatu.

Fosilna flora konstatovana u donjem toku potoka Milijevca, i to *Alnus sp.*, *Cinnamomum polymorphum*, *Laurus cf. princeps*, *Persen brauni*, *Ramnus sp.* i *Leguminosites sp.*, indicira najverovatniju drugomediteransku — tortonsku starost.

Mikrofaunističke analize pokazale su da su ostrakode roda *Cyprinotis sp.* i prateća asocijacija ribljih zuba (lokalnosti potoka Desne, Cvetače, Lađevačke reke i dr.), specifični samo za sedimente koji su na terenu izdvojeni kao tortonosarmatski.

Ovi podaci pokazuju da mlađi neogeni sedimenti pripadaju gornjem delu srednjeg i donjem delu gornjeg miocena, tj. tortonu i sarmatu. Detaljnija izdvajanja nisu bila moguća zbog nedovoljnih faunističkih podataka, postepenih prelaza u sedimentaciji i znatne pokrivenosti terena. Pretpostavlja se da je posle donjeg miocena u ovim oblastima nastupila emerzija te da stariji delovi srednjeg miocena — helveta nisu zastupljeni.

Tortono-sarmatska serija izgrađena je od konglomerata, peščara, glinaca, laporaca i krečnjaka čija prosečna debljina iznosi oko 300 m. Sedimentacioni ciklus u čačansko-kraljevačkom basenu počinje taloženjem bazalnih konglomerata i peščara koji su najbolje otkriveni u ataru sela Bogutovca. Preko bazalnih delova leže peščari, međuslojni konglomerati i tanki proslojci glinaca ili laporaca sa čestim smenjivanjem slojeva što čitavom delu stuba daje ritmički karakter. Ritmičnost i veoma česte pojave kose i ukršene stratifikacije ukazuju na labilnost dna basena za vreme sedimentacije.

U povlatnim delovima, pored smenjivanja glinovitih peščara sa glincima, sve češće se zapažaju sočiva krečnjaka (srednji tok Lađevačke reke) ili značajnija nagomilanja laporovitih glinaca (dublji delovi bušotina područja Tavnika).

U basenu Gruže su na većoj površini terena otkriveni konglomerati i peščari. U useku potoka Staroselac zapaža se višestruko smenjivanje ovih slojeva u čijoj krovini leže lapori, gline i glinci

sa ugljem. Pošto je ugljonošni horizont povlate peščara i konglomerata na osnovu kongerija sigurno određen kao panon, to se, s obzirom na postepene prelaze između starijeg i mlađeg dela gornjeg miocena, u višim delovima peščarsko-konglomeratične serije mogu očekivati prelazni sedimenti sarmata ka panonu. Prema tome, slojevi na jugozapadnim padinama Gledića predstavljali bi, u odnosu na čačansko-kraljevački basen, mlađe delove serije, tj. horizonte koji odgovaraju sarmatu. Stariji sedimenti u ovim lokalnostima i drugim oblastima na zapadnim padinama Gledićkih planina najverovatnije su spuštjeni dislokacijom koja se nalazi u obodnim delovima neogena i samo mestimično konstatovani u predelu Vučkovice, što je dokazano nalaskom *Hyotherium Sömeringi* (M. Luković, 1950).

S obzirom na veliku pokrivenost, relativnu malu površinu ispitivanih terena levačkog i kragujevačkog tercijara kao i konstatacije M. Anđelkovića (1956) i M. Čičulić (1958—1959) kojima je potvrđena tortono-donjosarmatska starost u ovim basenima, ne treba isključiti mogućnost postojanja slojeva starijih od panona i na delovima kartiranog terena, naročito u zoni kontakta sa starijim stenama.

Bazalni konglomerati u dolini Lopatnice izgrađeni su od gruboklastičnih nezaobljenih komada serpentinita, gabrova i dijabaza a znatno ređe od oblutaka hloritskih škrljaca i krečnjaka. Prema zaobljenosti i sortiranju materijala ove stene predstavljaju tipične proluvijalne sedimente ali u neposrednim obodima imaju mnogo sličnosti i sa koluvijalnim tvorevinama. Intraserijski psefilitički karakterišu se, u odnosu na konglobreče, sitnijim i zaobljenijim zrnima i znatno heterogenijim sastavom. Dacitske stene u konglomeratima koji leže neposredno uz kotlenički obod ukazuju da je za vreme tortona Kotlenik već bio uveliko izdignut.

Granulometrijskim analizama utvrđeno je da su u nižim delovima profila potoka Desne zastupljeni pretežno krupnozrni peščari a u višim — peščari srednjeg i sitnog zrna. Stene se karakterišu uglavstim ili slabo zaobljenim detritusom u kome se zapažaju odlomci kvarca, rožnaca, serpentinita, sericitskih škrljaca, krečnjaka i laporaca.

U potoku Grapcu, pored konglomerata i peščara koji su gotovo identičnih osobina sa sedimentima potoka Desne, konstatovane su sitnozrne i krupnozrne vulkanske grauvice. Kod sitrooznih tipova, osnovna masa je izgrađena od efuzivnih stena a u detritusu se zapažaju kvarciti, škrljci i krečnjaci. Vulkanske grauvice, međutim, pored pomenutih sastojaka, sadrže dosta odlomaka vulkanskih stena (andezita, dijabaza i vulkanskog stakla). Krečnjaci profila Duboke reke su sitno kristalasti slabo dolomitisani, laporoviti ili peskoviti.

Tortono-sarmatska serija razlikuje se od gornjomiocenskih sedimenata po visokom sadržaju biotita (18,5—99%) što se naročito odnosi na severne obode basena. Međutim, na južnim delovima i dalje prevlađuju metelični minerali (hromit i ilmenit) dok je sadržaj biotita neznatan. Ove razlike se mogu objasniti na dva načina: zavisnošću mineralnog sastava od geološke građe neposrednih oboda basena (na severu andeziti i daciti Kotlenika, a na jugu ibarski serpentiniti) i nepostojanošću biotita u uslovima raspadanja i transportovanja materijala.

GORNJI MIOCEN — DONJI PLIOCEN' (M,PL)

Najmlađi neogen ima veliko rasprostranjenje u centralnim delovima čačansko-kraljevačke kotline, gružanskom basenu i na severnim i istočnim padinama Gledićkih planina. Dobro otkrivenih profila ima u erozionim usecima istočno i zapadno od Kotlenika, dok su na ostalim delovima terena osmatranja ograničena na male izdanke.

Između tortono-sarmata i panona postoje kontinualni prelazi. Oscilacije jezerskih nivoa za vreme panona i ponta uslovile su i zaplavljivanje starijih stena.

Na čitavoj površini rasprostranjenja panonskih tvorevina, na prirodnim izdancima ili u bušotinama, konstatovana je bogata fauna mekušaca u kojoj su određene sledeće vrste: *Congerina banatica*, *Congerina neumayri*, *Congerina hoernesii*, *Congerina martonifii pseudoauricularis*, *Melanopsis pigmaea turrita*, *Melanopsis decollata*, *Dreissensia cf. turislavica*, *Unio halavatsi*, *Pailunio (Pailunio) atavus*. *Brotia (Tinnyef) escheri*, *Brotia (Tinnyea) escheri var. Pavl.*, *Prososthenia zitteli*, *Prososthenia*

zitteli var. *similis*, *Theodoxus dacicus*, *Theodoxus turislavica macrostriatus*, *Neritodonta barakovici*, *Neritodonta venusta*, *Radix (Radix) cf. croatica*, brojne planorbine i stalno prateća asocijacija ostrakoda ili ribljih zuba.

Kongerijska fauna sa pratećom asocijacijom ostalih lamelibranhijata i gastropoda nesumnjivo ukazuje na gornjomiocensku — panonsku starost, što potvrđuju i ostaci fosilne flore u Dubokom potoku i u ataru Bukovice, u kojima su, iz glinovitih sedimenata, određene vrste: *Populus balsamoides* p p., *Ulmus longipholia*, *Platanus aceroides* p p., *Cinnamomum polymorphum*, *Cinnamomum schenzeri*, *Laurus* sp., ? *Rhus* sp., *Ficus* sp., *Ramnus* sp., i *Sapindus* sp. Kako slojevi sa florom leže u neposrednoj krovini sarmata to najverovatnije karakterišu starije delove panona. To se takođe odnosi i na slojeve sa *Congeria cf. ornithopsis* konstatovane u dubljim delovima bušotina u Lađevcu koji u bečkom basenu karakterišu donji panon ili B-zonu (Papp, 1953). Postoje dakle indikacije da se u panonu, naročito čačansko-kraljevačkog basena, mogu izvršiti finija stratigrafska horizontiranja što će biti moguće tek posle detaljnih biostratigrafskih i paleoekoloških studija čitave kotline.

Pošto je u okolini Miločaja određena sisarska forma *Mastodon longirostris* Kaupp. — *Arvernensis* et. (Ž. Petronijević, 1956), za koju je sigurno da je živela u donjem pliocenu, a palinološkim spektrima materijala iz bušotina Mrčajevca i Bečnja (izveštaj M. Novkovića, 1959, 1960), takođe potvrđena donjopliocenska starost najmlađeg ugljenosnog horizonta i njegove neposredne povlate, to je sigurno dokazano postojanje i pontijskih naslaga.

Prema tome na osnovu izloženih podataka, može se zaključiti da su najmlađi sedimenti neogena panonske i pontijske starosti. Postoje indikacije da su jezera u ovim oblastima egzistirala i u srednjem i gornjem pliocenu ali će za sada, do nalaska sigurnijih podataka taj problem ostati otvoren.

U litološki sastav panono-ponta ulaze glinci, gline, ugljevi, laporci, peščari, peskovi, krečnjaci i šljunkovi. Na osnovu podataka dobijenih iz bušotina prosečna debljina serije iznosi oko 200 m. Područja izgrađena od pomenutih stena odlikuju se velikim facijalnim razlikama koje se uočavaju kako kod različitih tako i u okvirima jednog istog basena.

Stariji delovi panona izgrađeni su od dobro očvrslih glina, ređe glinaca i tankih proslojaka peskova ili slabo vezanih peščara u kojima se mestimično zapažaju manja sočivca šljunkova, a mlađi horizonti panona i pontijske tvorevine od peskovitih glina, glinovitih peskova i proslojaka ili većih sočiva šljunkova.

Horizontalne facijalne promene koje su naročito intenzivne bile za vreme taloženja mlađeg dela serije, manifestuju se pojavom krečnjaka (leva obala Ibra kod Kraljeva, šira okolina Mrčajevca i dr.), ili značajnijim nagomilanjima šljunkova (potok Surdulija i dr.).

Za vreme panona i ponta pojas uz kotlenički obod nesumnjivo je pripadao šelfu na kome su taložene plitkovodne facije među kojima i barski ligniti. Dalje od obale taložili su se ili dubokovodni sedimenti (gline, glinci — područje Kačulice - Lukavac) ili su neke zone bile pod uticajem jačih strujanja i deponovanja krupnozrnijeg klastičnog materijala (Ribnica — Čibukovac).

U gružanskom basenu konstatovani su gotovo identični odnosi. U oblasti Stubla i dalje prema severozapadu, preko peskovito-konglomeratičnih sedimenata sarmata leže gline, glinci i laporci sa ugljem (šira okolina sela Žitkovca i Petropolja). U potoku Lučići, zatim u atarima sela Žitkovca, Čukujevca, Ugljareva i dr., u glinovito-laporovitim sedimentima konstatovane su brojne kongerije, tako da ovi slojevi nesumnjivo odgovaraju panonu u čačansko-kraljevačkom basenu. Razlike se uočavaju u prirodi sedimenata koji su u području Gruže laporovitiji i brzim vertikalnim promenama materijala sa čestim pojavama ukrštene i kose stratifikacije što je dokaz labilnosti dna za vreme sedimentacije i mnogo intenzivnijeg ispunjavanja jezera.

U povlati glinovito-laporovitih sedimenata sa ugljem leže šljunkovi i peskovi (atar sela Vitanovca i južno od Vrbe), koji stratigrafski najverovatnije odgovaraju horizontima pontijskih žutih peskovitih glina i glinovitih peskova sa šljunkovima u čačansko-kraljevačkoj kotlini.

U levačkom basenu laporovito-glinoviti sedimenti oko Gornje Sabante nesumnjivo odgovaraju panonskim tvorevinama kraljevačkog i gružanskog tercijara dok mlađi, peskoviti sedimenti (D. Sabanta) imaju najviše sličnosti sa pontijskim naslagama. Slični odnosi zapaženi su i na kragujevačkom delu neogena. Međutim, šljunkovi i peskovi na severozapadnim padinama Žeželja mogu predstavljati i podinu laporovito-glinovitim članovima otkrivenim naročito dobro zapadno od reke Ždraljice. To važi i za neke delove kraljevačkog i gružanskog tercijara (oblast Pajsijevića, jugozapadno od Ribnice, južno od Vrbe i dr.) koji su u nedostatku paleontoloških dokaza uvršćeni u panono-pont.

Sedimentološke analize obavljene su samo u čačansko-kraljevačkom basenu te ne mogu poslužiti u korelativne svrhe. Zapaženo je da u višim delovima serije gline pripadaju tipu bajdelita dok se među peskovima i šljunkovima uočavaju znatne razlike zavisno od granulometrijskog sastava i procenta glinovite materije. Nezaobljenost zrna kod peskova i visoki procenti feldspata (prosečno oko 50%) ukazuju da je materijal vodio poreklo od stena koje su se nalazile u blizini. Od minerala teške frakcije preovlađuje ilmenit (prosečno oko 40%) uz znatnu količinu epidota i biotita u pojedinim probama. Sadržaj biotita može se lako objasniti blizinom dacito-andezitskih stena kotleničkog kompleksa.

*
* *

U evolutivnom razvoju neogenih jezera mogu se uočiti četiri jasno izdiferencirane faze: jezerska za vreme donjeg miocena, hijatus u taloženju između donjeg miocena i tortona, jezerska faza počev od tortona do kraja ponta i postpontijska — rečno jezerska faza.

Paleogeografske konture najstarije jezerske etape nisu dovoljno poznate. Današnji prostorni položaj donjomiocenskih sedimenata ukazuje na egzistenciju jezera samo u čačansko-kraljevačkoj kotlini, isključujući njegovo postojanje u basenima Gruže, Levča i Kragujevca. Međutim, činjenica da se ispod vulkanskih stena Kotlenika nalaze donjomiocenski sedimenti upućuje na konstataciju da je areal jezera bio znatno veći i da je gružanska potolina odvojena od čačansko-kraljevačkog dela tek posle taloženja donjomiocenskih stena.

Za vreme prekida u sedimentaciji (između donjeg miocena i tortona), tektonskim pokretima izvršena je diferencijacija potolina Gruže, Kragujevca i Levča, koje su, u grubim crtama, održale osnovne konture i do danas.

U svim basenima, iako na malim delovima, konstatovani su tortono-sarmatski sedimenti sa gotovo identičnim facijalnim razvićem tako da je nesumnjivo da su oni u ovom vremenskom razdoblju bili povezani među sobom i da su se procesi sedimentacije odigrali u gotovo identičnim uslovima. Male izolovane partije sedimenata ove starosti, sačuvane u obliku erozionih krpa na južnim padinama Stolova, ukazuju na veliko rasprostranjenje jezera kao i na moguću vezu sa drugim basenima (boljevačkim, aleksinačkim i dr.), u kojima su takođe nesumnjivo konstatovane identične naslage.

Limnička faza tortono-sarmata kontinuirano se nastavlja u panonu i pontu. Svi baseni u ovo vreme komunicirali su među sobom jezerouzinama kao što su Bumbarevo brdo i oblast zapadno i jugozapadno od Kraljeva (kao veze između čačansko-kraljevačkog i gružanskog basena), Vučkovica — Goločelo (veza između gružanskog i kragujevačkog tercijara) i D. Sabanta — Bukurovac (veza između levačkog i kragujevačkog basena). Areal ovih jezera kao i pojasevi u kojima su postojale međusobne veze, bili su znatno širi, ali su potonji erozioni procesi bili toliko intenzivni da se mestimično dobija utisak izolovanosti basena i nepostojanja nekih od pomenutih jezerouzina (D. Sabanta — Bukurovac).

Krajem ponta je najverovatnije počelo intenzivno oticanje voda iz ovih oblasti. Kao nerešeni problem ostaje pitanje postojanja srednjopliocenskih i gornjopliocenskih tvorevina i njihovo vezivanje za starije pontijske i mlađe pleistocenske jezerske naslage.

Za rekonstrukciju klimatskih uslova u donjem miocenu ne raspolaže se sa dovoljno podataka. U sarmatu je konstatovano intenzivno mešanje toplih i umerenih formi flore što je svakako rezultat uticaja hladnije klime sa severa. Prisutnost biljnih elemenata kao što su *Cinnamomum*, *Laurus* i dr. upućuje na postojanje suptropsko-tropskih pojaseva neposredno oko basena, dok sitne leguminoze ukazuju na brdske komplekse sa vegetacijom današnjih savana i stepa. Ovakvi uslovi karakterišu i donje delove panona a posredno upućuju na konstataciju da je u tortonu morala da vlada još toplija i vlažnija klima.

U mlađem panonu i pontu dolazi do još jačih uticaja severne klime, postepeno se gube tople forme (poslednje iščezavaju u pontu) a sve više preovlađuju umereno topli oblici kao: *Betula*, *Carpinus*, *Populus*, *Alnus* i dr. (palinološke analize materijala iz bušotina Mrčajevca i Bečnja, M. Novković, 1959).

Fosilna flora iz donjeg toka Madžarskog potoka, sa predstavnicima listopadnih šuma među kojima preovlađuje brest, ukazuje na umereno kontinentalnu klimu koja je u našim oblastima vladala od kraja ponta sve do donjeg i srednjeg pleistocena te je još jedan prilog tezi postojanja gornjomiocenskih sedimenata.

* * *

Od tercijarnih sedimenata kao pogodan građevinski materijal mogu se samo mestimično koristiti peskovi i šljunkovi. Tako na primer u Vučkovačkoj reci eksploatiše se sloj prašinstog peska debljine 7—8 m.

S obzirom da tercijarni sedimenti po svom litološkom sastavu predstavljaju kompleks šljunka, peskova i glina, a prema hidrogeološkim funkcijama stenskih masa predstavljaju kompleks hidrogeoloških kolektora i izolatora normalno je da se na padinama reke Gruže, a i drugih reka i potoka, pojavljuju brojna klizišta različitih dimenzija. Glavni uzrok obrazovanja klizišta su podzemne i površinske vode koje raskvašuju kontakte između vodopropusnih i vodonepropusnih sredina. Zbog veoma raznolikog granulometrijskog sastava tercijarnih sedimenata ne postoje uslovi za obrazovanje debljih izdani na većem prostranstvu.

MioplIOCenski kompleks sedimenata Gruže i Knića se takođe sastoji od naizmenično raspoređenih hidrogeoloških kolektora i izolatora. Priroda i raspored sedimenata iz ovog kompleksa omogućili su stvaranje izdani sa sapetim nivoom (subarteskim), koje imaju veliku izdašnost. Činjenica da je minimalni nivo konstatovan u vlažnom periodu ukazuje da je zona prihranjivanja znatno udaljena.

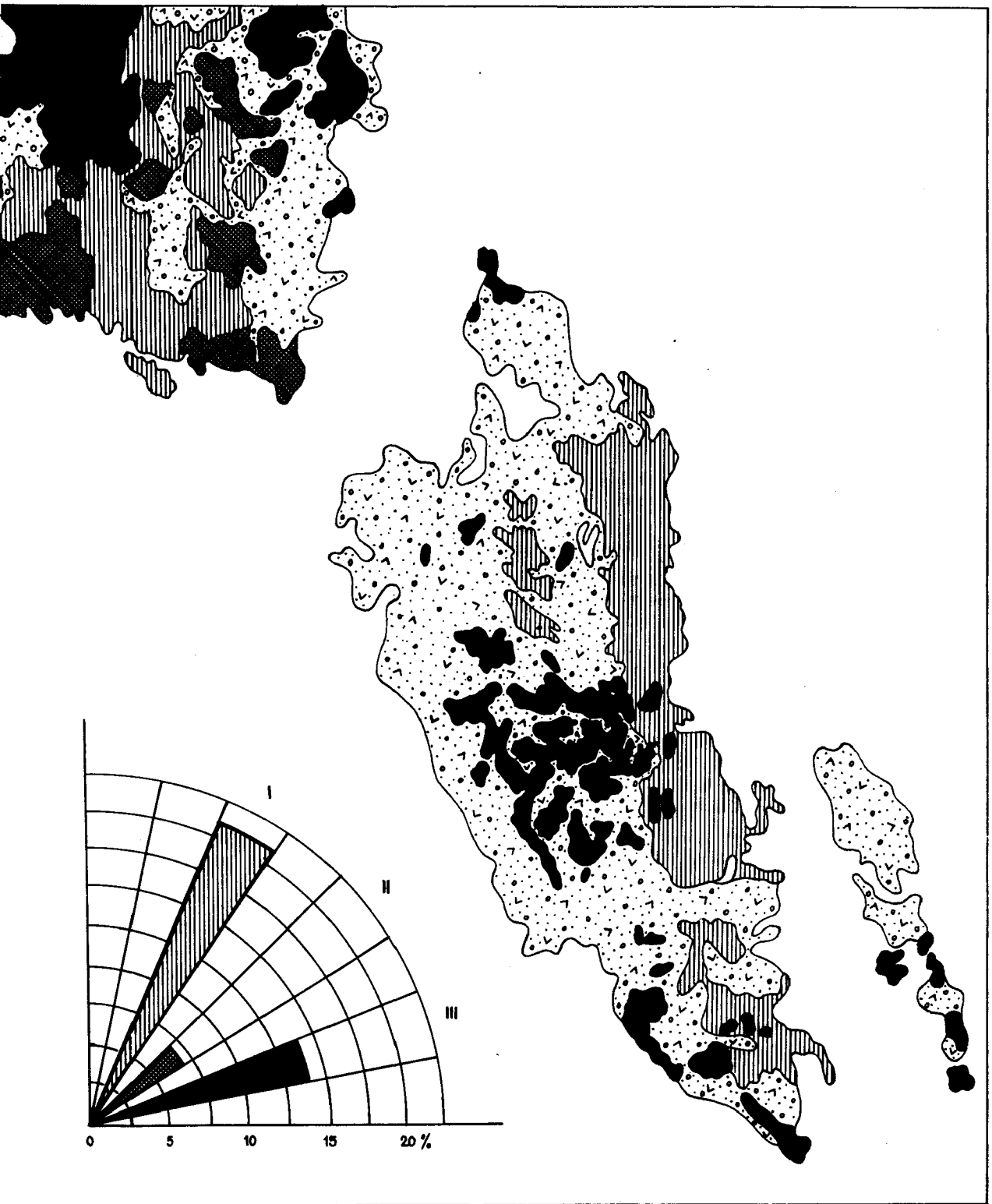
TERCIJARNI VULKANITI

Tercijarni vulkaniti obrazuju planinski masiv Kotlenika i kao jedna zona, prekrivena samo u području Bumbarevog brda neogenim sedimentima, ulaze u sastav najjužnijih ogranaka planine Rudnika (Borački masiv).

O ekstruzivnoj aktivnosti u kotleničko-boračkoj oblasti, izuzev nekoliko radova J. Tomića (1926, 1928) a kasnije B. Dimitrijevića i M. Ilića (1938), ne postoje noviji podaci.

U vulkanološkom smislu ekstruzivno područje danas predstavlja niz gotovo potpuno razorenih finalnih vulkanskih oblika, čije je formiranje i aktivnost prošlo potpun evolutivni ciklus, od kratera—embriona do kalderskog stadijuma.

Obrazovanje ovog vulkanogenog kompleksa vršeno je u nekoliko faza obavljenih u vremenu od oligomiocena, pa najverovatnije do mlađeg neogena. Izlivanjima lava su prethodili jaki eksplozivni paroksizmi koji su uslovlili stvaranje, u više navrata, velikih masa vulkanskih breča i tufova. Bliža starost faza koje su formirale ovaj kompleks nije određena, jer za to ne postoji sigurni geološki podaci. Pouzdano je, da su vulkaniti prve faze mlađi od krede (piroklastični materijal je pored andezita izgrađen i od krednih sedimenata) a stariji od srednjeg miocena, jer se nalaze u bazi ove formacije. Vulkaniti druge faze uklapaju glince i peščare za koje se pretpostavlja da pripadaju donjem miocenu. Najveći deo vulkanita treće faze jasno je sinhron sa taloženjem pa-



Sl. 4. — Procentualno učešće vulkanita u kotleničko-rudničkoj vulkanskoj oblasti. Frequency of extrusive rocks in Kotelnic-Rudnik volcanic area. Процентуальное участие вулканитов в Котленичко-Рудничкой вулканской области.

nonskih sedimenata. Izvesni podaci ukazuju da je vulkanizam ove faze počeo još pre panona. Na osnovu analogije sa vulkanogenim područjima Kopaonika i Rogozne, gde o terciarnom vulkanizmu postoji dosta podataka, može se pretpostaviti da je izlivanje najvećeg dela dacitsko-andezitskih stena ovog područja vezano za donjomiocenske orogene pokrete. Vulkaniti II faze su najverovatnije izliveni duž intermitentnih ili novostvorenih ruptura u jednoj od gornjomiocenskih orogenih faza. I najzad, finalne produkte ovog vulkanizma (labradoraanske andezite i bazalte) vezujemo za mioplionske i plionske orogene pokrete.

Petrološka proučavanja pokazuju da su ove stene vulkanogenog kompleksa postale iz jedne magme kalkoalkalnog niza, koja je u svakoj fazi izlivanja donela nešto različite diferencijate, što je uslovlilo stvaranje različitih tipova dacitsko-andezitskih stena (v. šemu).

I faza	II faza	III faza
Granodioritske magme?	Granodioritske magme	Kvarcdioritske magme
Dacito-andeziti	Kvarclatiti i daciti	Hijaloandeziti
Andeziti sa kvarcom		Labradoraanski andeziti Trahitoidi Bazalti

Ove stene izgrađuju severne i istočne padine Kotlenika i centralne delove Boračkog masiva. Pojavljuju se u vidu većih subvulkanski očvrslilih masa, kao manje ploče i, sasvim retko, kao slivovi u naizmeničnom smenjivanju sa piroklastičnim materijalom (Loboderski potok — izvorišni deo Kotlenjače). Svežiji delovi stena se najčešće paralelopipedno luče.

U sastav produkata ove faze vulkanske aktivnosti ulaze andeziti, daciti i jedan poseban varijetet andezita sa kvarcom koji se redovno zapaža kroz proboj u dacito-andezitima.

VULKANITI I FAZE

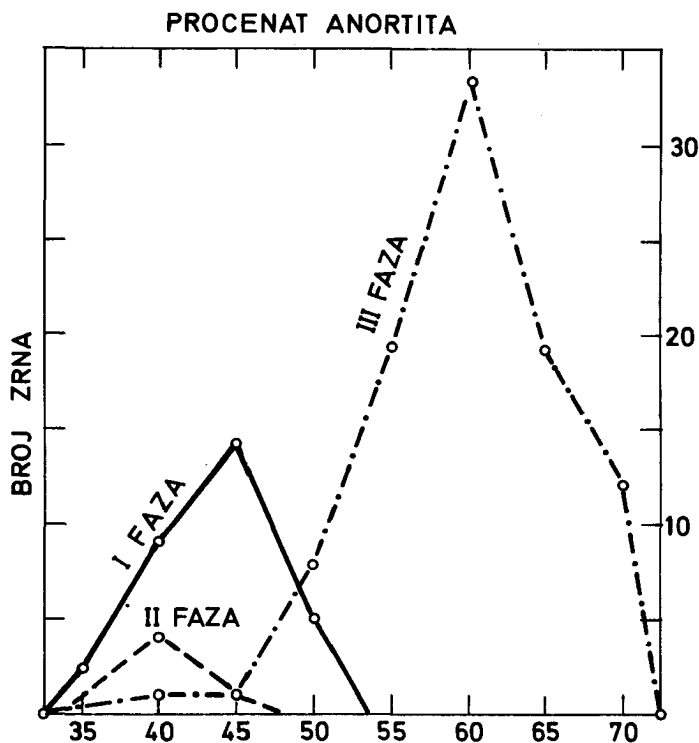
Andeziti i daciti ($\alpha\alpha q$)

Po načinu pojavljivanja, uzajamnim odnosima i mineralnim asocijacijama andeziti i daciti obrazuju petrološku celinu. Oni su međusobno povezani postepenim prelazom, od andezita preko andezita sa kvarcem do pravih dacita. Njihovo mikroskopsko razdvajanje je izvršeno samo na osnovu prisustva krupnijih kristala kvarca. Najveće mase dacita sreću se na Bukoviku (k. 850 -južni ogranci Rudnika) i u centralnim delovima Kotlenika.

Dacitsko-andezitske stene su hipokristalasto-porfirske strukture, s tim što je u dacitima osnovna masa uglavnom hijalopilitska, redekriptokristalasta, dok je u andezitima hijalopilitska do staklasta. Izgrađene su od andezina (37—52%), kvarca, biotita, hornblende (c: Ng=12,5—14,5; $2V = -68^\circ$ do -86°), hiperstena (c= Ng; $2V = -70^\circ$ do -82°) i monoklinskog piroksena. Od bojenih sastojaka jedino je hipersten vezan isključivo za andezite, dok su ostali prisutni u oba varijeteta. Plagioklasi su retko potpuno sveži; mahom se zapažaju tragovi zeolitizacije, albitizacije, ređe i kaolinizacije. Bojeni sastojci su, izuzev piroksena, intenzivno opacitirani.

Najveći deo dacito-andezita je intenzivno zahvaćen procesima transformacije. Ove pojave na Kotleniku je naročito detaljno proučio J. Tomić (1926). Ovaj autor smatra da su pored običnog raspadanja pod uticajem atmosferilija, glavne promene u dacito-andezitima nastale usled oksidacije, propilitizacije i uticajem sumporovodoničnih fumarola. Velike mase promenjenih andezita sreću se na istočnim padinama Kotlenika, u jednoj zoni, koja se pruža od Velike Borče na jugu, do Pajsijevića na severu.

Promene, izvršene najverovatnije putem oksidacije, zapažaju se u andezitima mrkocrvene boje, tufoznog habitusa u okolini sela Pajsijevića, na Cerju (k. 731) i u piroklastitima šire okoline - Guncata. Ferro-magnezijski sastojci su u njima veoma oksidisani (hornblenda i biotit dobijaju mrkocrvenu boju i jači polihrozizam) i mestimično pretvoreni u magnetit, koji je kasnije transformisan u hematit.



Sl. 5. — Srednji sastav plagioklasa u dacitsko-andezitskim stenama kotleničko-rudničke vulkanske oblasti. Mean composition of plagioclases in dacito-andesitic rocks of the Kotlenik-Rudnik volcanic area. Средний состав плагиоклазов в дацито-андезитах Котленичко-Рудничкой вулканской области

U oblasti između Vitkovca i Guberevca zapažaju se propilitisani dacito-andeziti zelene boje sa sitno uprskanim kristalima pirita. Bojeni sastojci su im delimično ili potpuno pretvoreni u hlorit i karbonatnu materiju, za razliku od plagioklasa koji su uglavnom ostali nepromenjeni.

Na istočnim padinama Zorkuše (selo Leskovac), mestimično se zapažaju potpuno izbeljene partije andezita koje liče i na prave tufove. Plagioklasi su u njima zamenjeni sericitom i zeolitom a od bojnih sastojaka se primećuju samo konture. Ove promene su najverovatnije nastale kao rezultat hidrotermalnih akcija vršenih duž pukotina i manjih razloma.

Andeziti sa kvarcom (α)

Po načinu pojavljivanja andeziti sa kvarcom predstavljaju posebnu faciju andezitskih stena. Javljaju se kao manji proboji u promenjenim dacito-andezitima i to najčešće duž većih dislokacionih zona. Rasprostranjeni su neznatno; nekoliko proboja konstatovano je na istočnim padinama Zorkuše (k. 555) a jedna manja masa i u izvorišnom delu potoka Gradac. Ove stene se sastoje od andezina (40—47% An), kvarca, hornblende, biotita, apatita i neprovidnih minerala. Strukture su hipokristalstom porfirske sa hipokristalstom osnovnom masom.

Na osnovu petroloških karakteristika i načina pojavljivanja andeziti sa kvarcom se mogu shvatiti kao varijeteti, koji se mineraloški ne razlikuju od glavne mase dacito-andezita ali su vremenski od nje jasno izdvojeni.

VULKANITI II FAZE

Kvarclatiti i daciti ($\alpha\alpha q$)

Za drugu fazu formiranja ovog vulkanogenog kompleksa vezuju se pojave velikih masa kvarclatita koje su konstatovane samo na južnim ograncima planine Rudnika. Redovno izgrađuju

morfološki najistaknutije delove u reljefu — visoke kupe i vrlo strme odseke. Pojavljuju se uglavnom kao subvulkanski očvršli u piroklastitima i starijim dacito-andezitima. Najčešće su to ogoleli nekovi u kojima izrazito dominira sistem gusto zbijenih subvertikalnih pukotina koji steni daju stubast izgled.

Na terenu je kvarclatite lako uočiti, jer se odlikuju vrlo krupnozrnim teksturom sa ređim kristalima sanidina veličine i do 3 cm.

Mikroskopskim ispitivanjem konstatovano je da su hipokristalasto-porfirske strukture sa hijalopilitskom osnovnom masom. Izgrađeni su od kvarca, andezina (35—45% An), sanidina, hornblende, biotita a vrlo retko sadrže i monoklinični piroksen. Prisustvo sanidina je varijabilno; obično su to krupni i ređi kristali, koji se po obliku i veličini jasno razlikuju od ostalih sastojaka. Povlačenjem ovog minerala kvarclatiti prelaze u prave dacite. Zeolit je najčešći sekundarni sastojak i obično ispunjava pukotine i šupljine.

Hemijska analiza obavljena je na steni sa Boračkog Krša, koja odgovara tipičnom kvarclatitu. Prema CIPW-Lacroix parametrima I(II), 4, 2, 3 ona pripada monconitskim riolitima, a po Niggli-u magmi normalnog granodioritskog tipa. Procenat K_2O i Al_2O_3 je u odnosu na normalne dacite povećan, dok je procenat CaO znatno smanjen.

VULKANITI III FAZE

Ova faza predstavlja završni vulkanizam kotleničko-rudničkog područja, kada je došlo do velikih izliva labradorskih andezita a sasvim retko i pravih bazalta. Stene ove faze naročito su rasprostranjene u široj okolini Borača i na jugozapadnim padinama Kotlenika. U odnosu na ostale geološke jedinice vulkaniti III faze se javljaju ili kao proboji u starijim dacito-andezitima i sedimentima donjeg miocena, ili kao izlivi sinhroni sa projektovanjem piroklastita u kojima grade skladove, ploče različitih debljina i ogolele nekove.

U petrološkom pogledu vulkanizam III faze je najraznovrsniji. Priroda feldspata i ostalih sastojaka pokazuje da su u ovoj fazi vulkanske aktivnosti izlivanе bazičnije lave sa malim sadržajem silicije i alkalije. Ukoliko bi porast baziciteta u feldspatima bio jedan od podataka za redosled izlivanja pojedinih tipova, onda bi se niz kretao od hijaloandezita preko labradorskih andezita, trahitoida do bazalta. Pomenuti tipovi su međusobno povezani postepenim prelazima.

Hijaloandeziti (α as)

Veće pojave hijaloandezita se sreću na obodnim delovima andezitbazaltoidne ploče severno od Bukovika, kao manji proboji na Velikom brdu (južni ogranci Rudnika) i u okolini Guberevca (Kotlenik), gde su notirani samo kao pojave uz labradorske andezite.

Karakterističnog su izgleda, crne boje, staklastog sjaja i samo mestimično se u njima ističu beli kristali feldspata. Strukture se vitrofirске sa hijalinskom osnovnom masom. Staklo u osnovnoj masi nije potpuno amorfno; zapažaju se neki sferoliti čije prisustvo obeležava prelaz između amornog i kristalnog stadijuma (Johannsen, 1951), a ponekad se sreću i mikroliti. Odlikuju se siromaštvom fenokristala. Od bitnih sastojaka sadrže labrador kiseliје vrste (50—55%), zatim običnu bazaltnu hornblendu (c: Ng=10—12°; 2V= —75° srednja vrednost), rombični i monoklinični piroksen, ređe biotit a ponekad i sitan kvarc.

Labradorski andeziti (α la)

Ova grupa obuhvata stene bazaltnog habitusa, koje izvesni autori zbog izgleda nazivaju i andezit-bazaltima. U mineraloškom pogledu odgovaraju bazičnim stenama, mada pojava kvarca u izvesnim varijetetima ukazuje na njihov kiseliји karakter. Plagioklasi se po procentu An kreću od bazičnih andezina (48%) do bitovnita (72%). Redovno su duž pukotina slabije ili jače alterisani u zeolit i karbonat. Hipersten (c = Ng; 2V = —73° do —80°) je često dominantan u odnosu na ostale fero-magnezijske sastojke. Monoklinični piroksen pripada seriji diopsid-augita (c: Mg = 43° do 46°; 2V = +52° do + 62°). To su najčešće vrlo sitna zrna delimično transformisana u hlorit, karbonat i sekundarni amfibol.

U pojedinim varijetetima zapaža se povećano prisustvo igličaste hornblende, veličine i do 1 x 0,1 cm. Makroskopski se po tome izrazito razlikuju od normalnih labradorskih andezita, što je i uslovalo njihovo izdavanje u posebno kartiranu jedinicu. Optičkim ispitivanjem konstatovana je bazaltna (c: Mg = 8° do 11°) a znatno ređe i obična hornblenda. Kvarc je razvijen jedino u kiselijim tipovima koji mestimično odgovaraju pravim dacitima (Golo brdo k. 332 — nedaleko od Knića).

Strukture su hipokristalasto do holokristalasto porfirске sa hijalopilitskom do kriptokristalastom, delimično fluidalnom osnovnom masom. Staklo iz osnovne mase i u najbazičnijim tipovima ovih andezita (plagioklas sa 69—72% An) odgovara dacitskom staklu.

Procentualni odnos mineralnih sastojaka i osnovne mase u vulkanitima III faze.

	Bezbojni sastojci	Bojeni sastojci	Osnovna masa
Labradorski andeziti sa kvarcom	32,2	16,1	47,11
Labradorski andeziti	27,1	13,5	55,5
Bazalti	25,3	16,6	61,4

Veće površine labradorskih andezita u području severno od Bukovika (južni ogranci Rudnika-su delimično zahvaćene procesima alteracije. Na steni se zapaža naizmenično smenjivanje sve) žijih i promenjenih partija rumenkaste boje tako da ona dobija trakasti izgled. Labrador je malo zeolitisan, dok je hornblenda transformisana u neprovidni mineral i sekundarni biotit.

Za silikatne analize su uzimani primerci labradorskih andezita bazaltoidnog habitusa, jer su to najbazičniji ekvivalenti ove faze. Prema CIPW-Lacroix parametrima I(II)-II, 4, 3, 3 odgovaraju monconit-riolitima sa prelazima ka riolitima. Po Niggli-u proizvod su magme koja čini prelaz od kvarcdioritskog ka tonalitskom tipu. Razlike između stvarnog i virtuelnog sastava nastale su usled koncentracije velike količine SiO₂ u staklu osnovne mase.

Trahitoidi i leucittrahitoidi (τ)

Trahitoidi ove faze predstavljaju specifičnu faciju bazaltoidnih stena, usko vezanu za labradorske andezite. Na terenu se sreću u vidu manjih proboja, kao što je to slučaj u Levoj reci (centralni Gledići) i selu Bačevici, ili kao nešto veće pojave u masi labradorskih andezita Jablanice. Izvesni leucittrahibazalti konstatovani su i u vulkanskim brečama sela Guncata. Procentualno prisustvo trahitoida u kompleksu je neznatno, ali u petrološkom pogledu su to vrlo interesantne pojave. Strukture su holokristalasto porfirске sa fluidalnom osnovnom masom. Pored štapićastih kristala sanidina, osnovna masa je izgrađena i od zeolitisanih bazičnih plagioklasa, monokliničnih piroksena, ređe i biotita. Fenokristali su od biotita i diopsida (c: Mg = 38,5 do 41°; 2V = 57 do 59°), dok su rombični piroksen i sanidin obično znatno ređi. Vrlo je karakteristično prisustvo sitnih heksagonalnih preseka leucita, čijim prisustvom trahitoidi prelaze u leucittrahitoide. Jedan ispitan primerak iz vulkanskih breča okoline Guncata, koji sadrži i malu količinu modalnog leucita, po parametrima CIPW-Lacroix, (II)III, 5, 5, (2)3, odgovara trahandezitu.

Pojave trahitoida su neznatne i ukazuju na samo lokalne promene u uslovima kristalizacije.

Bazalti

Bazalti su u proučavanom području retkost. Konstatovani su samo mikroskopski kao mali proboji u krednom flišu zapadno od sela Pčelice i promenjenom andezitu Grčke Kose, i kao sastojci vulkanskih breča u Jačimovom potoku istočno od sela Milakovića. Na terenu ih je nemoguće izdvojiti od andezita bazaltoidnog habitusa. U genetskom pogledu predstavljaju krajnje diferencijate labradorskih andezita, nastale u završnoj fazi obrazovanja ovog vulkanogenog kompleksa.

Strukture su hlorokristalasto do hipokristalasto porfirske sa fluidalnom osnovnom masom, izgrađenom od mikrolita labradora, sekundarnih zeolita, sericita i dr. Kao fenokristali razvijeni su plagioklas, pižonit-augit ($2V+ = 46$ do 48° ; $c: Mg = 41$ do 42°), sitan rombični piroksen i intenzivno opacitiziran amfibol. Mandole, ukoliko ih ima, ispunjene su zeolitom i sekundarnim kvarcom.

HEMIJSKE ANALIZE VULKANITA NA LISTU KRALJEVO

	1.	2.	3.	4.	5.
SiO ₂	54,20	66,00	58,89	60,11	50,27
TiO ₂	0,86	0,65	0,10	0,75	1,20
Al ₂ O ₃	15,96	16,52	17,80	16,38	12,25
Fe ₂ O ₃	6,79	4,14	4,45	3,09	5,82
FeO	0,61	0,11	1,29	3,16	1,84
MnO	0,10	0,06	0,06	0,05	0,07
MgO	3,81	0,66	1,73	3,97	6,04
CaO	6,22	2,50	5,75	5,86	8,37
Na ₂ O	2,62	2,69	2,84	2,60	2,28
K ₂ O	5,67	4,19	5,15	2,57	4,87
P ₂ O ₅	0,72	0,19	0,70	0,36	0,68
H ₂ O ⁺	1,96	1,33	0,89	1,06	3,18
H ₂ O ⁻	0,73	1,54	0,81	0,66	3,00
	100,25	100,58	100,46	100,56	99,87

1. Trahiandezit; manji izliv jugozapadno od Trijeske. Analitičari S. Crnčević i D. Dimitrijević.
2. Kvarclatit sa krupnim kristalima sanidina; Borački Krš. Analitičari S. Crnčević i D. Dimitrijević.
3. Latit (prelaz ka kvarclatitima) Brečkovac—Vujetinci. Analitičari S. Crnčević i D. Dimitrijević.
4. Labradorski andezit (sliv u piroklastitima) Kotlenik. Analitičari S. Crnčević i D. Dimitrijević.
5. Leucittrahibazalt, fragment iz vulkanskih breča Guncata. Analitičari S. Crnčević i D. Dimitrijević.

PIROKLASTITI (Θαλασ Θχα, Θαλα)

Zahvataju relativno veliko prostranstvo u okviru masiva. Javljaju se ili kao debele mase u središnjim delovima vulkanogenog područja ili kao pokrovi promerljive debljine po njegovom obodu.

Prema genetskim, granulometrijskim i petrološkim osobinama izdvojena su dva tipa piroklastičnog materijala — aglomeratične vulkanske breče i vulkanski tufovi; prvi tip uveliko dominira. Prisustvo aglomeratičnih vulkanskih breča svedoči o jakoj eksplozivnoj vulkanskoj aktivnosti, koja sa manjim odstupanjem karakteriše sve tri ekstruzivne faze. Veliki deo ovih stena čini podlogu ili mlađih neogenih sedimenata, ili je sa njima u alternaciji, naročito po obodu pomenutog vulkanskog masiva.

Za prvu fazu vulkanske delatnosti vezuje se prostrani kompleks aglomeratičnih vulkanskih breča u severnim i centralnim delovima Kotlenika, kao i manje pojave na južnim padinama Boračkog masiva. Pravi tufovi su sasvim nezatno razvijeni (istočne padine V. Čota k. 591). Obično su to tipovi koji čine prelaze od sitnozrnih varijeteta preko tufova brečastog habitusa do pravih breča. Na obodu kotleničkog ekstruziva (selo Guncati) sreće se jedna posebna facija piroklastičnih stena, poznata u klasifikaciji Vlodaveca i dr. (1962) kao „brečasta lava“. To su lave koje su u toku tečenja obuhvatile i cementovale komade andezita, istog ili različitog mineraloškog sastava u odnosu na vezivnu supstancu.

Piroklastični materijal ove faze izgrađen je od delimično zaobljenih komada dacito-andezita, veličine od nekoliko cm³ do blokova veličine i preko 1 m³. Ovaj materijal je izmešan bez ikakve zakonitosti i samo mestimično se mogu zapaziti piroklastiti kod kojih preovlađuju komadi ujednačenih dimenzija. Pored vulkanskog materijala, breče su sasvim sporadično izgrađene i od odlomka krednih sedimenata.

Izvesni piroklastiti pokazuju i jasnu stratifikaciju, naročito potenciranu u tufitsko-tufnoj seriji Radmilovića i Guncata. Bankovitog su izgleda; granice između pojedinih članova su obeležene postepenim prelazima a znatno ređe su oštre. Azimut pada serije kreće se u intervalu od 340° do 30° pod uglom od oko 30°. Ukupna debljina im iznosi oko 450 metara.

Piroklastični materijal projektovan u toku II i III faze izrađuje najveći deo Kotlenika a fragmentarno, kao pokrov, leži i preko starijih dacito-andezita na južnim padinama Rudnika (Borački masiv). Na osnovu detaljne petrografske determinacije pojedinih odlomaka dacitsko-andezitskih stena, obavljeno je u području Kotlenika aproksimativno odvajanje piroklastita I od III faze. Na južnim padinama Rudnika gde se kao fragmenti mestimično pojavljuju i vulkaniti II faze, nije bilo moguće izvršiti njihovo izdvajanje. Stoga je ovaj kompleks piroklastita prikazan kao jedna geološka jedinica.

Rasprostranjenje i morfološke osobine pokazuju da su eksplozivni paroksizmi, koji su uslovili stvaranje mlađeg piroklastičnog materijala, znatno većeg intenziteta od vulkanskih erupcija u I fazi. Pojava „andezitbazaltskih slivova“ u ovim piroklastitima ukazuje, da je u završenom stadijumu vulkanske delatnosti dolazilo do naizmeničnog izlivanja lave i izbacivanja piroklastičnog materijala andezitbazaltskog sastava. Karakteristično je da se mlađi piroklastiti razlikuju i po morfologiji odlomaka: blokovi „andezitbazalta“, redovno nezaobljenih ivica, dostižu u njima veličinu i preko 2 m. Pored dacitsko-andezitskih stena konstatovani su i odlomci laporaca, serpentinita i kornita.

Stratifikacija mlađih piroklastita je uglavnom izražena kod pelitsko-psamitskih tipova a samo u izvesnim slučajevima se zapaža i u aglomeratima. Naizmenično smenjivanje sa neogenim sedimentima pokazuje da je izvestan deo piroklastita taložen i u vodenoj sredini.

Na osnovu izvesnih geomorfoloških podataka, kao i rasporeda pojedinih članova piroklastičnog materijala, može se zaključiti da su se vulkanske erupcije u kotleničko-rudničkom području projektovale iz više vulkanskih centara.

Dacito-andeziti, a naročito piroklastiti su na površini pretežno raspadnuti jer su prema atmosferilijama neotporni. Često se zapažaju jaružanja, kao i znatna spiranja po padinama. Ove stene su vodopropustne: retko se zapažaju pukotinske izdani a na padinama u brečama ili poluvezanoi drobini javljaju se razbijene izdani. Izdašnost izvora je ispod 0,05 l/sec; temperatura vode je oko 10° i one spadaju u meke vode.

U prikazanim vulkanitima se nalaze kamenolomi lokalnog značaja, za tucanik, temelje, spomenike i slično. U oblasti Medne i južno od Velike Pčelice otkrivena je dosta sveža partija gabrodijabaznih stena koje bi se mogle koristiti kao građevinski materijal. Na putu Kraljevo-Sirča u hornblenda-biotitskim andezitima otvoren je veći kamenolom.

KVARTAR

Kvartarne naslage najbolje su razvijene u dolinama Zapadne Morave, Ibra, Gruže i pritokama ovih reka, i pokrivaju površinu od preko 350 km². Pretstavljene su glinovitim peskovima, ređe peskovitim glinama, gvoždjevitim peskovima, šljunkovima, lesolikim plavinama, supeskovima i suglinama. Po genezi su limničke, aluvijalne, proluvijalne i deluvijalne. Po starosti izdvojene su pleistocenske i holocenske tvorevine.

U kvartaru se jasno mogu razlikovati dve faze:

- starija, jezerska, i
- mlađa, rečna.

Jezerska faza predstavlja poslednji stadijum jezera koja su u neogenu egzistirala u ovoj oblasti. Manifestuju se njihovim definitivnim ispunjavanjem i oticanjem. Rečna faza proizlazi iz prve i nastavlja se kroz holocen; rezultat njenog dejstva je formiranje današnjeg oblika rečnih dolina.

PLEISTOCEN (i Q₁^{1,2})

Limnička faza

Jezerski sedimenti najbolje su otkriveni na levoj obali Zapadne Morave. Prema zapadu konstatovani su samo u bušotinama i najčešće su pokriveni rečnim terasama ili deluvijalnim suglinama. Na desnoj obali Zapadne Morave zapaženi su u okolini Kraljeva i zapadno od grada idući prema Adranima.

z peskovitih glina Mađarskog potoka određeno je više od 50 fosilnih ostataka flore koja pripada rodovima i vrstama: *Betula sp.*, *Alnus kefersteini*, *Carpinus grandia*, *Fagus pliocenica*, *Juglans sp.*, *Ulmus longipholia*, *Ulmus carpionoides*, *Ulmus sp.*, *Zelcova ungeri* i *Platanus sp.* Sve ove forme pripadaju tipu vlažnih šuma umerenog pojasa. Klimatski uslovi u kojima je egzistirala pomenuta asocijacija flore vladali su u našim oblastima od kraja ponta najverovatnije do srednjeg pleistocena, pa bi se moglo zaključiti da su sedimenti u kojima je flora nađena mlađi od pontaa, a stariji od srednjeg pleistocena.

Međutim, u šljunkovima koji najčešće leže preko glinovitih peskova sa florom, u ataru sela Popovića i u Mađarskom potoku, nađeni su ostaci fosilnih sisara *Elephas primigenius*, *Equus caballus* i *Rhinoceros sp.*, čime je starost šljunkova određena kao sigurno pleistocenska. Ove činjenice su dovoljne da seriju shvatimo kao donjopleistocensku a najvećim delom, najverovatnije i kao srednjopleistocensku.

Jezerski sedimenti predstavljeni su glinovitim peskovima, rađe peskovitim glinama, gvoždjevitim peskovima i šljunkovima. Peskovito-glinoviti sedimenti na najvećem broju profila leže ispod šljunkova, ali su mestimično zapažene i horizontalne promene. Slojevitost nije izražena. Osnovne sedimentološke karakteristike su kosa i ukrštena stratifikacija i veoma česte gvoždjevite konkrecije u svim nivoima serije.

Među mineralnim komponentama nekoliko analiziranih uzoraka iz Mađarskog potoka preovlađuju kvarc, feldspati i ilmenit. Ilmenit je običan sastojak teške frakcije klastičnih stena a obzirom na neposrednu blizinu ibarskog peridotitskog masiva, razumljiva je njegova povećana koncentracija (od 32,8 do 48,0%). Kvarcna zrna su nezaobljena a feldspati redovno u procesu raspadanja. U šljunkovima se pored kvarca koji je najzastupljeniji, zapažaju komadi serpentinita, dacito-andezitskih stena i veoma retko sericitskih škrljaca. Na osnovu toga moglo bi se zaključiti da je deponat donošen sa juga, iz Kopaoničke oblasti, u kojoj se nalaze veće mase svih nabrojanih stena. Takođe je nesumnjivo da je dobar deo materijala vodio poreklo od stena koje su izgrađivale neposredne obode basena (sa Kotlenika, Jelice, Vujna i dr.).

Rečna faza (t)

Jezerska faza završila se najverovatnije kada se nivo jezera, pri opštem oticanju voda iz ovih oblasti spustio do visina od 60—70 m. iznad današnjih rečnih nivoa. Tada počinje formiranje rečnih terasa i stvaranje rečnih dolina. Dinamička evolucija reka sliva Zapadne Morave kretala se u smislu naizmeneičnog oživljavanja erozionih i akumulacionih faza. Na dolinskim stranama Ibra i Zapadne Morave (delimično i Gruže) formirana su tri terasna nivoa. Iznad sela Mataruga, na mestu Parlog, nalazi se još jedan viši horizont šljunkova, a na ostalim delovima terena, na gotovo istim visinama uočavaju se morfološke terasne zaravni. Dok se za parlošku terasu sa sigurnošću može tvrditi da je rečnog porekla, na ostalim delovima terena hipsometrijski adekvatni terasni nivoi mogu predstavljati jednu od poslednjih jezerskih regresivnih faza.

Na najvišoj (parloškoj) terasi, preko šljunkova leži sloj crvenice debeo 4—6 m. Kako se crvenica najčešće vezuje za interglacijalne epohe, verovatno je da se stvarala u periodu između Riss-a i Würm-a, dok bi šljunkovi bili stariji i odgovarali mlađoj fazi Riss-a. Prema tome, mlađi rečni nivoi se logično moraju vezati za najmlađi odeljak pleistocena sa napomenom da najviša rečna terasa može odgovarati delom i holocenu.

Kod svih terasnih nivoa konstatovani su identični profili. U dnu odseka terase su redovno izgrađene od šljunkova i peskova preko kojih leže lesolike gline. Granulometrijske analize (praškasta frakcija ispod 50%), teksturne karakteristike, procenat kalcijumkarbonata i način pojavljivanja potvrđuju da su na terenu zastupljene lesolike gline i netipični lesovi, pa je zbog toga smatrano da ove stene nisu eolskog porekla.

HOLOCEN

Pored rečnih taloga (aluvijalnih i proluvijalnih) u holocenu su stvarne i koluvijalne naslage (deluvij i sipari).

Aluvijalni nanosi (al) dobro su razvijeni u dolinama svih rečnih tokova. Slično kao kod terasnih sedimenata i kod njih se uočava zakonitost u građi vertikalnih profila. U dnu se uvek nalaze šljunkovi facije korita, preko kojih leže supeskovi i sugline povodanjske facije.

Proluvijum (pr) je predstavljen plavinskim konusima Musine i Zakutske reke, Crničkog potoka i dr. Izgrađen je od šljunkova, supeskova i suglina, sa nepravilnim vertikalnim i horizontalnim promenama materijala.

Deluvijalne naslage (d) imaju dosta veliko rasprostranjenje ali su izdvojene samo na mestima gde se neposredno nije moglo doći do podataka o geološkoj podlozi (atar sela Borče i južno od Oštrice). Na ovim mestima se bliže zoni spiranja nalaze veći komadi andezitskih stena, dok se u zoni akumulacije zapaža mešanje peskovitog materijala i sitnih komada andezita.

Srednja debljina jezerskih kvartarnih naslaga iznosi oko 100 m a svaki profil rečnih terassa i aluvijona debeo je 8—12 m.

Kvartarni sedimenti, naročito šljunkovi, ponašaju se kao značajni kolektori podzemnih voda. U terasnim šljunkovima formiraju se bogate zbijene izdani slabog subarteskog karaktera. Izdan je plitka a u okviru šljunkova aluvijona često dolazi do zagađivanja.

TEKTONIKA

Ispitivana oblast, koja pripada Unutrašnjim Dinaridima, sastoji se od tri područja koja predstavljaju tri strukturne celine, sa manje ili više posebnim tektonskim obeležjima. To su područja (1) naj-severnijih delova ibarskog serpentinskog masiva, (2) Gledičkih planina i (3) kraljevačke (moravsko-gružanske) depresije sa kotleničkim vulkanogenim kompleksom u središnjem delu.

Opšte osobine sklopa pomenutih tektonskih jedinica mogle bi se definisati dominantnim tipom tektonike.

Prvu tektonsku jedinicu — najsevernije delove ibarskog serpentinskog masiva — karakteriše u prvoj fazi njene tektogeneze dijapirska tektonika, a u drugoj disjunktivne deformacije pretežno gravitacionog tipa.

Drugi — Gledičke planine, karakteriše intenzivno izražena plikativna tektonika, sa finalnim produktima nabornih deformacija u obliku raseda reversnog tipa.

Treću — kraljevačku depresiju sa kotleničkim vulkanitima, karakteriše izrazita radijalna tektonika parketnog sistema.

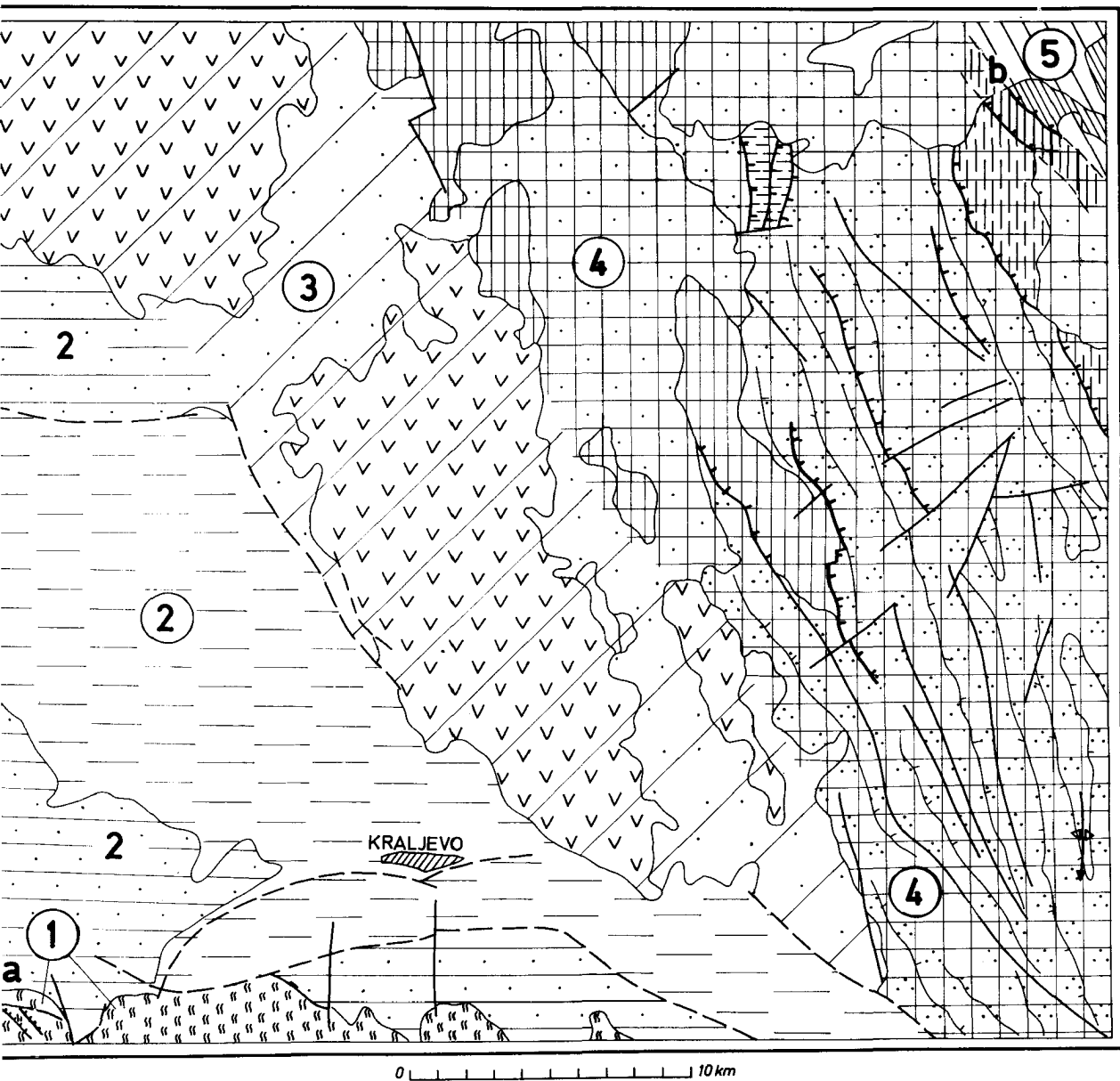
SEVERNI DELOVI IBARSKOG SERPENTINSKOG MASIVA

U ovoj strukturnoj jedinici serpentiniti predstavljaju najstarije stene. Opšte karakteristike njihovog tektonskog sklopa govore o intenzivnoj dijapirskoj tektonici koja odlikuje i ostale delove ibarskog masiva, a zahvaljujući kojoj je došlo do apsolutnog izdizanja njegove celine.

Genezu tektonskog sklopa ove jedinice karakterišu dve, po vremenu trajanja i mehanizmu zbivanja nejednake faze. Interval prve se proteže od perioda konsolidacije ovih stena do formiranja kraljevačke depresije; dok je druga sinhrona sa periodom stvaranja pomenute kotline. Prvu karakteriše dijapirska tektonika koja se uglavnom odrazila u nizu reversnih kretanja masa, a drugu niz gravitacionih razloma čija aktivnost još nije završena.

Izuzetak u ovoj šemi predstavlja područje Lopatničke reke, gde cela sukcesija tektonskih zbivanja izrazito kasni. Dijapirska kretanja, ispoljena kraljuštanjem masa, vršila su se ovde i posle formiranja, pa čak i zapunjavanja kraljevačke depresije, a gravitaciona tek u najnovije vreme.

Serpentinske mase su od ostalih izdvojene nizom razloma koji istovremeno obrazuju i južni obod kraljevačke depresije. Reversnim rasedima deformisan je najveći deo serpentinskih masa. Oni su naročito izraženi u području Lopatničke reke gde su u okviru opšteg dijapirskog izdizanja još i kraljušasto navlačeni pojedini delovi unutar nje. Pad površina kraljuštanja orijentisan je azimutnim intervalom 360° — 70° , sa veličinom padnog ugla 50° — 70° . Duž ovih kraljuštanja uklješteno su i manje partije sedimenata dijabaz-rožnačke formacije i donjetrijaskih krečnjaka. Relativna kretanja stenskih masa duž površina kraljuštanja iznose svakako više desetina metara.



Sl. 6. — Pregledna tektonska karta lista Kraljevo. Generalized Tectonic Map of the sheet Kraljevo. Обзорная тектоническая карта листа Кралево.

1. Ibarski serpentinitički masiv (a-tektonsko područje Lopatničke reke). Ibar serpentinite massif (a-tectonic domain of Lopatnička river). Ибарский серпентинитовый массив (а-структуры Лопатничкой реки).
 2. Kraljevačka depresija. Kraljevo depression. Кралевацкий прогиб. 3. Kotlenički vulkanski kompleks. Volcanic complex of Kotlenik. Котленички вулканогенный комплекс. 4. Gledičke planine. Gledići Mountains. Гледичкие горы. 5. Srpsko-makedonska masa (b-želežjska dislokacija). Serbo-macedonian massif (b-Жежелский надвиг) Таčkice: terciјarni sedimenti. Dots: Tertiary sediments. Точки: третичные осадки.

Pored reversnih raseda Lopatničke reke, najverovatnije je da istoj grupi razloma pripada i niz ruptura u neposrednoj blizini Mataruške Banje. Pružanje im je u intervalu 320° — 50° , i danas ih markira drenažna mreža.

Drugu grupu, verovatno mlađu, predstavljaju gravitacioni rasedi. Njihovo formiranje je manje-više istovremeno sa nastajanjem kraljevačke depresije. Terenski su vezani za obod serpentinskog područja a grade sistem koji formira južni obod kraljevačke kotline (sa izuzetkom područja Lopatničke reke). Preko sistema približno paralelnih stepeničastih raseda duž kojih su tonule serpentinske mase oni se uklapaju u parketni sistem kraljevačke depresije. Pružanje im je grubo istok-zapad, a padaju ka kraljevačkoj depresiji, i to vrlo strmo, gotovo vertikalno. Relativna spuštanja rasednih krila iznose mestimično i više stotina metara o čemu svedoči serpentinska podloga u ibarskoj dolini kraj ušća Ribnice, nabušena na dubini od 350 m.

Ovi razlomi su vrlo često bili i komunikacije hidrotermalnih rastvora o čemu svedoče zone magnetitskih žica, hidrotermalno izmenjenih serpentina i recentnih termalno-mineralnih izvora, kao što su Mataruška i Bogutovačka banja.

Pored opisanih strukturnih oblika mestimično su utvrđeni (kao južno od Mataruške Banje) i manje fleksurni nabori nastali smicanjem. Oni su registrovani samo na nekoliko mesta i na kraćem prostanstvu. Katkad im je prevoj fleksure markiran uzastopnim nizom magnetitskih žica i talkisanih površina zanemarljive debljine, a genetski su vezani za normalne rasede.

PODRUČJE GLEDIČKIH PLANINA

Položaj Gledičkih planina uz Srpsko-makedonsku masu uslovio je veoma složenu tektonsku građu ovog područja. Izgrađene su uglavnom od flišnih tvorevina a sam geološki sastav, bez izrazite litoške raznovrsnosti, u mnogome otežava proučavanje sklopa ovih planina.

Pojas Gledičkih planina pripada vardarskoj zoni, s obzirom da se uz zadržavanje svih karakteristika sklopa produžava i dalje ka jugu od Kopaonika (ispitivanja Geozavoda 1957—1962) preko Kosova polja, gnijilanske kotline i Skopske Crne Gore u pravcu Skoplja i Titovog Velesa.

Tektonske karakteristike ovih planina se mogu svesti uglavnom na sledeće: veće naborne strukture delimično usled reversnog kretanja prelaze u kraljušti; longitudinalnim a naročito mlađim transverzalnim rasedima deformisane su prvobitne strukture; konvergencija rasednih zona idući od severa ka jugu; mestimično izoklinalna serija sa strukturama nižega reda i generalnim pružanjem serije SSZ-JJl.

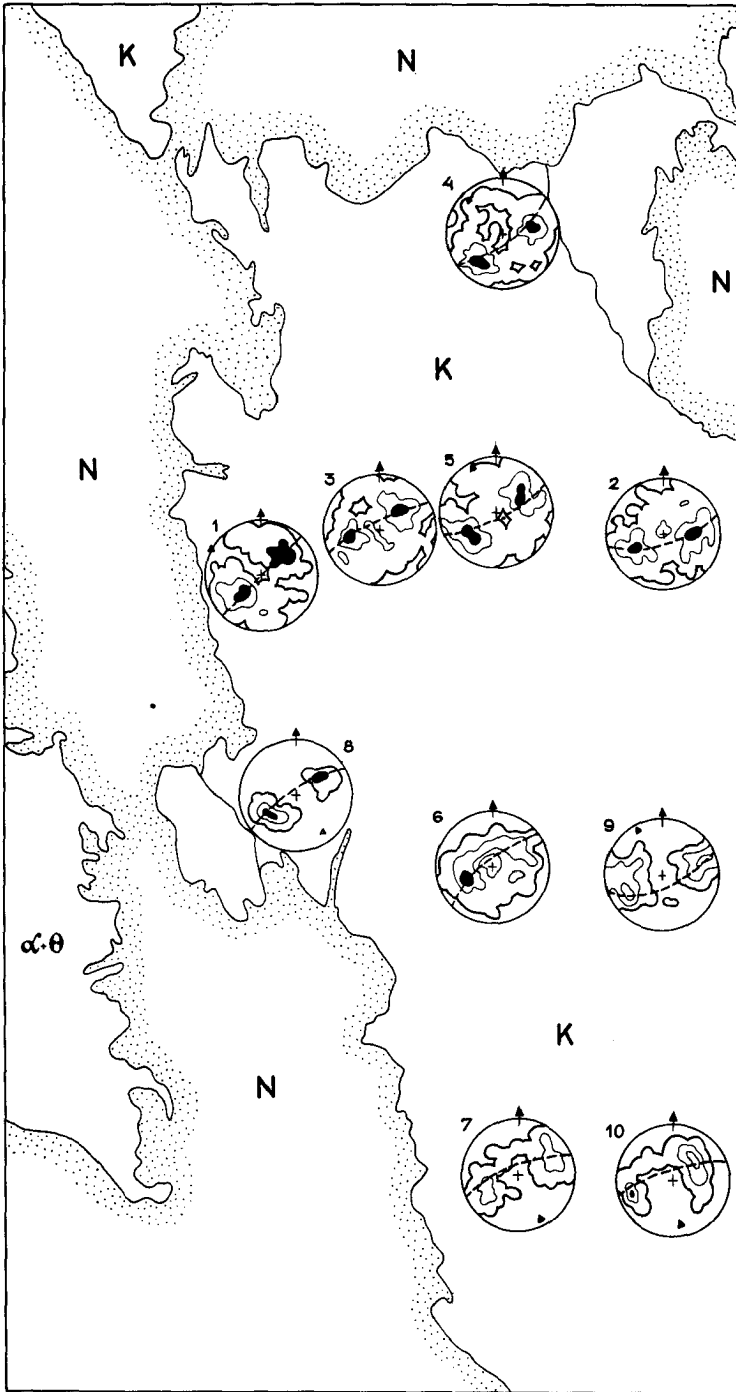
Opšta vergenca aksijalnih ravni Gledičkih planina je orijentisana u pravcu zapad-jugozapad; kod struktura nižeg reda lokalno se zapažaju i suprotne vergence.

Jursko-kredne tvorevine gledičkog kompleksa odlikuju se nabornim strukturama kod kojih preovlađuju nabori većih razmera. Mestimično se zapažaju izoklini nabori sa prevrnutim uglastim i stisnutim strukturama (Bajčetinski potok, Lesmanovac i dr.).

U ispitivanoj oblasti su tangencijalni pokreti bili veoma izraženi. Jedan deo nabornih struktura sačuvao je svoje prvobitne oblike, dok je drugi deo deformisan usled dejstva većih ili manjih longitudinalnih i transverzalnih raseda. Na taj način radialna tektonika je dobrim delom onemogućila praćenje većih nabornih jedinica.

Statističke ose nabora, merene u južnom delu Gledičkih planina na području između Krstate Bukve i Leševske reke, pokazuju tendenciju blagog tonjenja ka JI, ili su gotovo horizontalne (D₇—₁₀)

Jedan od najlepših profila za promatranje plikativnih oblika je nesumnjivo Kalenička reka, gde statističke ose tonu ka J-Jl pod blagim uglovima od 5° do 10° . Veoma ubrana serija sa prevrnutim naborima zapažena je naročito u potoku Lesmanovac i u Bajčetinskom potoku, kao i u izvorišnom delu Grošničke reke.



Sl. 7. — Karta strukturnih dijagrama. Map of structural diagrams.
 Карта структурних діаграм.

Analizom konturnih dijagrama utvrđeno je da ose nabora sasvim blago tonu ka SZ (316—350) ili JI (130—155). Uglovi pada osa se uglavnom kreću između 5° i 10°, s tim što najveći ugao iznosi 15° (D₁₀).

Ka SZ su uglavnom orijentisane ose struktura iz severnog dela Gledičkih planina (D₄, D₁, D₅, D₂), dok ose struktura iz njihovog južnog dela tonu ka JI (D₈, D₆, D₇, D₁₀). Zbog toga su u središnjem delu Gledičkih planina otkriveni najstariji sedimenti (jura Dobroselice).

Kao posebnu karakteristiku sklopa Gledičkih planina treba istaći velike longitudinalne dislokacije, koje su tesno povezane sa plikativnim strukturama. Većina ih ima karakter reversnih raseda.

Jedan deo ovih uzdužnih ruptura prikazan je na geološkoj karti kao nedefinisani rasedi i rasedne zone, ali je najverovatnije da su se i ovde blokovi kretali reversno. Sva kretanja su vršena prema JZ.

Duž istočnog oboda gledičkog flišnog kompleksa pruža se izrazita reversna dislokacija duž čije površine nenormalno naleže zona gabro-dijabaznih stena preko tvorevina fliša. Na otkrivenim kontaktima (usek puta na levoj obali Dulenske reke kod G. Pčelice) glinoviti peščari fliša su veoma ubrani, izlomljeni, zdrobljeni i izmešani sa uklopcima raspadnutog gabra. Padni ugao rasedne površine iznosi oko 40°.

Glavnim grebenom Gledičkih planina, od Adžinih livada, preko Crnog vrha do Šiljate stene, uočava se reversna dislokacija duž koje je valendin-otrivski fliš navučen na barem-apski. Ovaj reversni rased je markiran veoma polomljenim flišnim sedimentima i pojavom dacita na Šiljatoj steni.

Zapadno od glavnog grebena Gledičkih planina uzdužne dislokacije dobijaju karakter reversnih rasednih zona. U Levoj reci jasno je izražena kraljušt, sa nenormalnim odnosom valendin-otrivskog i turon-senonskog fliša. U jednom manjem kamenolomu u selu Glediću ispod valendin-otrivskog fliša otkriveni su u tektonskom prozoru senonski krečnjaci sa globotruncanama. Prema jugu, duž ove kraljušti valendin-otrivski fliš leži preko barem-apskih sedimenata. Idući na jug, prema Malom Pogledu, ona se manifestuje kao rasedna zona u okviru barem-apskog fliša.

Na zapadnim padinama Brzaka alb-cenomanski sedimenti kretani su preko barem-apskog fliša Rasedne zone u zapadnim delovima Gledičkih planina manifestovane su velikom polomljenošću sedimenata, a zatim rasednim brečama i glinama. Ove pojave naročito su uočljive u potocima koji poprečno presecaju flišnu seriju.

KRALJEVAČKA DEPRESIJA I KOTLENIČKI VULKANOGENI KOMPLEKS

Trećoj tektonskoj jedinici — kraljevačkoj depresiji sa kotleničkim vulkanogenim kompleksom pripada najveći deo ispitivanog terena. Početak njenog formiranja pada u predmiocenski period i u mehanizmu njenog nastanka predomantnu ulogu imali su gravitacioni rasedi orijentisani po parketnom sistemu. Oni su po svoj prilici egzistirali u toku taloženja sedimenata, pa čak i posle njega, a praćeni su manjim ili većim ubiranjem sedimenata donjeg i srednjeg miocena. Znaatan period u procesu formiranja kraljevačke depresije (od donjeg miocena do pontaa) bio je praćen u nekoliko faza snažnom ekstruzivnom akcijom.

U okviru neogenih tvorevina odvojena su dva strukturalna sprata. Prvom pripadaju sedimenti donjeg miocena i Kotlenik, a drugom tvorevine od srednjeg miocena do kvartara. Kako su sedimenti donjeg miocena slabo dostupni promatranju, to se o njihovom tektonskom sklopu ne može mnogo govoriti. Utvrđeno je da su u tektonsko-erozionoj diskordanciji sa srednjomiocenskom povlatom i da su često intenzivno ubrani (Lopatnica) sa nepravilno orijentisanim i vrlo strmim (i do 80°) padnim uglovima.

Sedimenti taloženi od srednjeg miocena do kvartara takođe su ubrani, ali sa blažim padnim uglovima i gotovo svugde (osim u području većih razloma) centriklinarno orijentisani.

Razlomni strukturalni oblici u području ove jedinice uglavnom su registrovani po njenom obodu kao i po obodu Kotleničkog vulkanogenog kompleksa. Rupture orijentisane po obodu depresije

najčešće su stare forme vrlo duge aktivnosti koja još nije završena. Razlomi oko kotleničkog vulkanita su mlađi; oni su uglavnom nastali pri kraju vulkanske aktivnosti i posle nje. Pored ovih zapaženi su (mada ređe) i razlomi unutar današnje ibarsko-moravske i gružanske depresije koji indiciraju parketan sklop područja. Relativno malo registrovanih razloma u središnjim delovima kotlina uslovljeno je velikom pokrivenošću terena, što ni u kom slučaju ne isključuje njihovo često prisustvo. U prilog ovom shvatanju idu i izvesni geofizički podaci koji ukazuju na mogućnost rasedanja duž desne obale Morave, paralelno sa razlomom lociranim na njenoj levoj obali. Svi razlomi su pretežno normalni; najčešće su longitudinalni ili dijagonalni, a sasvim retko transverzalni. Celokupna kretanja, odnosno apsolutna spuštanja duž ovih razloma u području gružanske i naročito moravske depresije iznose više stotina metara što je i utvrđeno bušenjima (na levoj obali Morave i posle 400 m nije nabušena podina neogena).

U kotleničkom vulkanogenom kompleksu može se pretpostaviti niz dubinskih razloma markiranih masama vulkanita. Orijentacija celog vulkanskog područja istovremeno ukazuje i na orijentaciju niza promatranju nedostupnih krupnih razloma.

U severoistočnom delu lista Kraljevo izdvojene su na manjem prostoru tvorevine koje imaju sasvim posebne strukturne karakteristike. Iz tih razloga su u ovom delu terena izdvojene dve posebne tektonske jedinice: škriljci Trnbasa i Bukurovca i kristalasti krečnjaci Žeželja.

KRISTALASTI ŠKRILJCI TRNBASA I BUKUROVCA leže na krajnjem severoistočnom delu lista i izgrađuju obodni deo kristalina Crnog vrha. Sa jugozapadne strane ograničeni su žeželjskom dislokacijom, duž čije površine kraljušasto leže preko devonskih kristalastih krečnjaka. U okviru ove jedinice nisu zapažene strukture nižega reda. Pad folijacije je orijentisan uglavnom ka istok-severoistoku.

KRISTALASTI KREČNJACI ŽEŽELJA. Između kristalastih škriljaca Trnbasa i Bukurovca i zone gabro-dijabaznih stena tektonski je uklještena zona kristalastih krečnjaka Žeželja. Tektonski odnos prema gabro-dijabazu podine označen je izrazitom milonitnom zonom širine do 50 m. Pored većih uklopaka kristalastih krečnjaka, u ovoj zoni se sreću i serpentinit, promenjeni gabro, heterogeni škriljci i karbonatisana dijabazna breča sa hloritsko-albitskim cementom.

Unutar ove jedinice zapaženo je nekoliko nabornih struktura nižeg reda. To su pretežno stisnute gotovo uglaste bore u čijim jezgrima su delom sačuvani filitični škriljci i peščari.

PREGLED MINERALNIH SIROVINA

Koncentracije mineralnih sirovina su brojne, ali većinom male i retko obrazuju ležišta. Najznačajnije su naslage anhidrita i gipsa u području Lipnice i Goločela, a zatim naslage lignita u zapadno-moravskom tercijarnom basenu.

Pojave magnezita u ibarskom serpentinskom masivu

U serpentinskim stenama na severnim padinama Goča česte su pojave magnezita koje nemaju ekonomski značaj. Magnezit je deponovan u pukotine, gde obrazuje žice i manja nagomilanja. Debljina magnezitskih žica većinom ne prelazi 0,5 m, a po pružanju se mogu pratiti najviše do 50 m. Pokazuju dva pravca pružanja: jedan je SZ-JI, a drugi SI-JZ.

Pored ovih magnezita koji su vezani za serpentinske stene konstatovana su dva manja konkordantna sočiva sedimentnog magnezita u miocenskim sedimentima u blizini Mataruške Banje, na samoj obali Ibra.

Pojave anhidrita i gipsa u juri

Pojave anhidrita i gipsa u području Lipnice i Goločela zapažene su još krajem prošlog stoleća, a povremeno su eksploatisane u periodu između svetskih ratova. To su prvenstveno ležišta anhidrita, koji je transformisan u gips samo u delovima bližim površini.

Po M. Anđelkoviću (1956) i sulfatne stene Lipnice i Goločela su u tesnoj vezi sa dijabaz-rožnačkom formacijom gornje jure. Podinski sedimenti predstavljeni su tamnosivim i crnim glincima i škripljavim glinovitim peščarima. U povlatnom delu serije razvijeni su tamnosivi glinci (svetliji od podinskih), vapnoviti krupnozrni sivi peščari i sočiva svetlosivih krečnjaka.

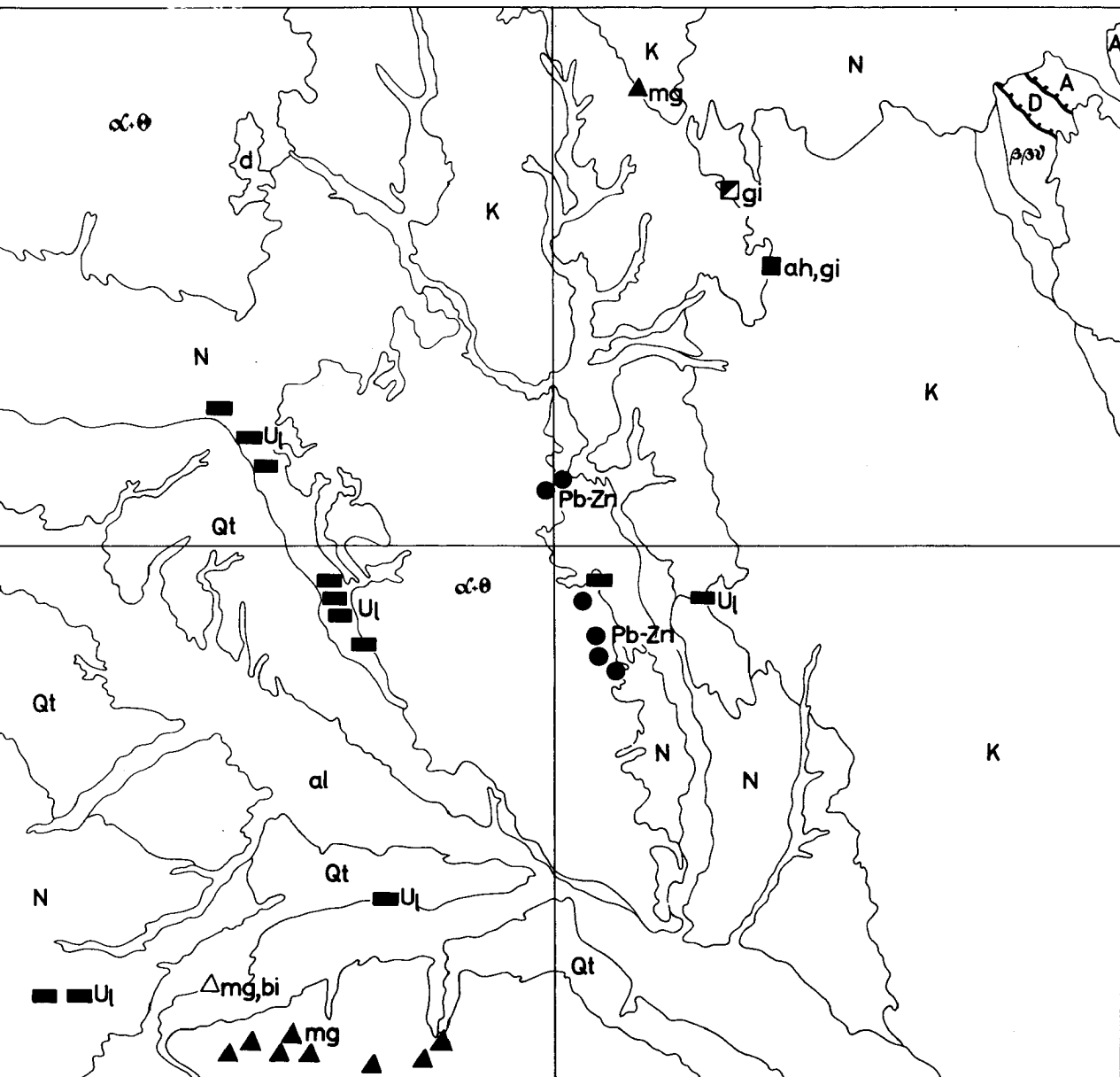
U reviru Lipnice koji je detaljno istražen, slojevi anhidrita imaju debljinu oko 60 m. Revir Goločela je manje istražen i u njemu nigde nije konstatovan anhidrit. Pretpostavlja se da je ovde transformacija primarne sulfatne stene — anhidrita — imala znatno širi zahvat.

Detaljne podatke o geologiji prikazanih ležišta dali su M. Ilić i J. Škrelj (1957).

Pojdve Pb-Zn ruda u dacito-andezitima Kotlenika

Pojave olovo-cinkanih ruda na istočnim padinama Kotlenika, u području sela Vitkovca, Guberevca i Leskovca poznate su iz ranijih perioda rudarstva u Srbiji o čemu svedoče stari radovi. Ove pojave istraživane su pred Drugi svetski rat jamskim radovima, a poslednjih godina obavljena su geofizička istraživanja i prospekcija.

Orudnjenje je vezano za hidrotermalno izmenjene andezite, gde su formirane žice u kontrakcionim pukotinama orijentisanim većinom SSI-JJZ. Između žica rudni minerali ređe obrazuju impregnacione zone. Debljina rudnih žica kreće se od nekoliko santimetara do pola metra.



1 ■ 2 ■ 3 ▣ 4 ● 5 ▲ 6 △

Sl. 8. — Pregledna karta pojava mineralnih sirovina: — 1. Ugalj, — 2. Anhidrit i gips. — 3. Gips. — 3. Olovo i cink. — 5. Magnezit. — 6. Sedimentni magnezit i bitumeni. Map of mineral occurrences: — 1. Coal. — 2. Anhydrite and gypsum. — 3. Gypsum. — 4. Lead and zinc. — 5. Magnetite. — 6. Sedimentary magnetite and bitumen. Карта минеральных ископаемых: — 1. Уголь. — 2. Ангидрит и гипс. — 3. Гипс. — 4. Свинец и цинк. — 5. Магнетит — 6. Седиментный магнетит и битум.

Prema ispitivanjima S. Rakića (1959), najveći ekstenzitet i intenzitet pokazuju pirit, kvarc, sferlerit i galenit, zatim slede halkopirit, pirotin i arsenopirit. Učešće ostalih rudnih minerala u ovoj paragenezi je neznatno.

Mineralna asocijacija olovo-cinkanih orudnjenja na Kotleniku je nesumnjivo subvulkansko-hidrotermalnog postanka. Prisustvo turmalina, molibdenita i pirotina ukazuje da je deponovanje rudnog materijala vršeno pri relativno visokoj temperaturi.

Prema podacima geofizičkih ispitivanja orudnjenje na Kotleniku je lokalnog karaktera.

TERCIJARNI KAUSTOBIOLITI

Lignit

U kraljevačko-čučanskom i gružanskom tercijernom basenu razvijene su naslage lignita. Horizonti od ekonomske vrednosti nalaze se sa leve strane Zapadne Morave u zoni koja se prostire od Miločaja preko Lađevina, Travnika, Bresnice, do Gorevnice. U ovoj zoni na više mesta lignit se eksploatiše.

Ugljionosna serija ima debljinu od 300—500 m. Donji deo serije izgrađen je od lapora, laporaca i glinaca sa proslojcima peščara, dok u gornjem delu produktivne serije preovlađuju peskovite i laporovite gline sa proslojcima peščara i peskova. Donji delovi produktivne serije po starosti odgovaraju panonu, a gornji pontu.

Bušenjem je utvrđeno sedam horizonata sa ugljem od kojih su samo tri horizonta eksploatabilni.

Detaljniji podaci o ugljionosnosti područja Lađevci Gorevnica nalaze se u elaboratu „Rezultati geološkog istraživanja severnog dela zapadnomoravskog ugljionosnog basena“ (M. Novković, 1960).

U gružanskom basenu u području Guberevca i Zakute mestimično se nalaze izdanci uglja u glinovitim sedimentima. U Guberevcu, na desnoj strani potoka Bojane, razvijen je jedan ugljeni sloj male debljine.

Bitumija

U laporovito-glinovitim i peskovitim sedimentima donje ili srednjomiocenske starosti (starost ove serije je problematična) odranije su poznate pojave tečne i polutečne bitumije, zapažene u Janoku pored Ibra. Prema K. Jenku (1950), ovaj profil sadrži četiri sloja polutečne i tečne bitumije, a pored toga bitumija se javlja u vidu impregnacija u laporcima i peščarima. Detaljnija istraživanja ovih pojava nisu pokazala pozitivne rezultate.

U bušotini „Naftagasa“ iz Novog Sada, lociranoj kod sela Konareva (istočno od Janoka) a dubokoj 400,92 m, konstatovano je 13 tanjih proslojaka peščara impregnisanih naftom sa ukupnom debljinom od 4,55 m. Impregnacije su zapažene tek na dubini od 319 m i nadalje u seriji peščara i laporaca koji imaju najviše sličnosti sa sedimentima ?donjeg miocena.

GRAĐEVINSKI MATERIJAL

Kao građevinski kamen (za lokalne potrebe) upotrebljavaju se svežije partije dacita koje su otkrivene u svim erozionim usecima. Dosta se lako obrađuju i vade, a nalaze primenu u zidarstvu, za izradu nadgrobnih spomenika i za tucanik.

U flišnim sedimentima za građevinarstvo mestimično se koriste bankoviti vapnoviti peščari i bankoviti peskoviti krečnjaci.

U Kniću i Dragušiću peskoviti pločasti krečnjaci se koriste za tucanik.

Bankoviti peščari u ataru sela Sirče i Ravničarskog potoka, po svojim tehničkim osobinama i rezervama mogu doći u obzir za eksploataciju.

Na Kremencu, k. 506, se eksploatišu jurski rožnaci za potrebe meštana.

Kod Kragujevca na Željnu u devonskim krečnjacima je otvoreno više manjih kamenoloma do kojih je pristupni put dobar.

Fini prašinsti pesak deo 7—8 m u Vučkovičkoj reci eksploatiše se za potrebe građevinarstva. U gornjem toku Vidinske reke otvoren je kamenolom u tercijernim peščarima na više mesta. U dolini Zapadne Morave na više mesta se nalaze peskare i šljunkare kao i značajnije pojave ciglarske zemlje.

GEOHRONOLOŠKI PRIKAZ EVOLUCIJE ISPITIVANE OBLASTI

Na osnovu dosadašnjih poznavanja ispitivane oblasti mogla bi se sačiniti sledeća hipoteza o razviću i vremenskim odnosima deformacija.

Kristalasti škriljci, koji izgrađuju krajnje severoistočne delove lista, zahvaćeni su ubiranjem najverovatnije tokom jedne od faza kaledonske orogeneze.

Ultrabazični magmatiti najverovatnije predstavljaju produkte inicijalnog magmatizma hercinske orogeneze.

Tvorevine starijeg paleozoika (kristalasti krečnjaci Žeželja) su intenzivno ubrane (uglaste bore), najverovatnije u toku hercinske orogeneze.

Kopnena faza, nastala tokom mlađeg paleozoika, trajala je gotovo ceo trijas i veći deo jure, sve do početka gornjojurske transgresije. U ovo vreme počinje geosinklinalni ciklus koji traje sve do gornje krede, sa jednim kraćim prekidom u srednjem albu. Početkom ovoga ciklusa dolazi do stvaranja sedimenata fliša. Tokom ovog sedimentacionog ciklusa došlo je u izvesnim delovima basena za kraće vreme do stvaranja batijalnih sedimenata, a na drugim mestima pak do intenzivnih opličavanja i stvaranja slojeva anhidrita u području Lipnice i Goločela. Moglo bi se reći da počev od oksford-kimeridža pa do srednjeg barema dolazi do opšteg tonjenja dna tadašnje geosinklinale.

U gornjem cenomanu i delimično u turonu odrazila se austrijska faza alpiske orogeneze na svim tvorevinama nataloženim do cenomana. Transgresivno preko albcenomana leže turonsko-senonski sedimenti.

Vulkanska aktivnost kotleničko-rudničkog ekstruzivnog kompleksa usko je povezana sa evolucijom neogenih jezera. Dinamika različitih tektonskih zbivanja, koja su se odigravala počev od oligocena pa do kraja ponta, odrazila se i na različite vulkanske faze i na paleogeografske konture različitih jezerskih stadijuma.

Pretpostavlja se da je izlivanje prve faze dacitskoandezitskih stena počelo u donjem miocenu ili možda krajem oligocena (savska orogena faza), što potvrđuju nalasci dacito-andezita u konglomeratima i vulkanosedimentnim stenama u tvorevinama donjomiocenske starosti (potok Jovac i izvorišni deo potoka Kotlenjače). Usled hidrotermalnih izmena andezita prve faze formirane su asocijacije olovo-cinkanih orudnjenja na istočnim padinama Kotlenika. U isto vreme na području između Gledičkih planina, Jelice, Stolova i Rožnja, egzistiralo je jezero u kome su se taložili isključivo slatkovodni sedimenti. Njihova najverovatnija starost pada u I mediteran u širem smislu, na osnovu činjenice da mlađi tortono-sarmatski sedimenti leže preko njih transgresivno i diskordantno.

Tokom miocena deponovao se i sedimentni magnezit u kraljevačko-čačanskom basenu. Za vreme srednjeg miocena u kraljevačko-čačanskom basenu postojali su uslovi koji su dali tečne i polutečne bitumije.

Krajem donjeg miocena i u helvetu počeli su ponovo intenzivni tektonski pokreti (štajerska faza) koji su izazvali ubiranje već nataloženih sedimenata, emerziju i oživljavanje vulkanske aktivnosti. Za ovu fazu vulkanizma vezuje se izlivanje većih masa kvarcilita i krupnozrnih dacita koji uklapaju sedimente donjeg miocena (selo Jablanica).

Ovim pokretima u tortonu je već jasno izvršeno diferenciranje potolina — basena Gruže, Levča, Kragujevca i Kraljeva. Sedimentacija je u prvoj fazi vršena i dalje u uslovima tektonske aktivnosti; u mladim delovima serije dolazi do intenzivnijih facijalnih promena (pojave krečnjaka, laporaca, glinaca i dr.) što je odraz prestanka tektonskih pokreta i stabilizacije jezerskog dna. Pre taloženja panonskih sedimenata počinje izlivanje vulkanita treće faze koje se nastavlja i u panonu.

Između sarmata i panona postoje kontinuirani prelazi u sedimentaciji. U ovo vreme baseni su komunicirali širokim vezama što se odrazilo postojanjem gotovo identičnih facija u različitim kotlinama.

Tokom panona i donjeg ponta u kraljevačko-čačanskom i gružanskom basenu deponovale su se naslage lignita.

Krajem ponta počelo je intenzivno oticanje voda iz ovih oblasti koje je trajalo, najverovatnije, do srednjeg pleistocena. Od tog trenutka na području nekadašnjih mladih jezera počinje stvaranje rečnih dolina koje se nastavlja i danas.

LITERATURA

- Andelković M.* (1956): GEOLOŠKI SASTAV I TEKTONIKA GLEDIČKIH PLANINA. Geol. anali Balk. po., knj. XXIV, Beograd
- Antula D.* (1902): MATARUŠKI MINERALNI IZVORI. Zapisnici SGD, knj. II, zbor XCVII, Beograd
- Boue A.* (1891): GEOLOŠKA SKICA EVROPSKE TURSKE (prevod). Geol. anali Balk. po., knj. III, Beograd
- Cvijić J.* (1909): JEZERSKA PLASTIKA ŠUMADIJE. Glas SKA, knj. LXXXIX, Beograd
- Cvijić J.* (1924, 1926): GEOMORFOLOGIJA I-II, Beograd
- Ćirić B.* (1953): PRILOG REŠAVANJU PROBLEMA „SEVERNE PROLAZNE ZONE“. Vesnik Zavoda za geol. i geof. istraživanja, knj. X, Beograd
- Ćirić B.* (1954): O DIJABAZ-ROŽNAČKOJ FORMACIJI DINARIDA. Vesnik Zavoda za geol. i geof. istraživanja, knj. XI, Beograd
- Gočanin M.* (1935): PREDHODNA BELEŠKA O JURSKIM SLOJEVIMA ŠUMADIJE. Glasnik Jug. prof. društva, knj. XVI, Beograd
- Gočanin M.* (1938a): O SPRUDNOJ FACIJI APTA I GOLTA U ŠUMADIJI. Zapisnici SGD za 1937. godinu, Beograd
- Gočanin M.* (1938b): O POKUŠAJU KLASIFIKACIJE ERUPTIVNIH STENA ŠUMADIJE. Zapisnici SGD za 1937. godinu, Beograd
- Gočanin M.* (1939a): FLIŠ OFIOLITSKE STENE U ŠUMADIJI, Zapisnici SGD za 1938. godinu, Beograd
- Gočanin M.* (1939b): MEZOZOJSKI FLIŠ U ŠUMADIJI. Zapisnici SGD za 1938. godinu, Beograd
- Gočanin M.* (1940): GEOLOŠKA ISPITIVANJA NA LISTOVIMA ČAČAK-KRUŠEVAC. 1:100000. Zapisnici SGD za 1939. godinu, Beograd
- Gočanin M.*: GEOLOŠKA KARTA LISTA ČAČAK 1:100000 (manuskript). Fond str. dokum. Zavoda za geol. i geof. istraživanja, Beograd
- Ilić M.* (1932): O POJAVAMA GIPSA U OKOLINI KRAGUJEVCA. Geol. anali Balk. po. knj. XI/1, Beograd
- Ilić M., Škerlj J.* (1954): IZVEŠTAJ O IZVRŠENIM ISTRAŽNIM RADOVIMA U LEŽIŠTIMA GIPSA U OKOLINI GRUŽE. Fond str. dokum. Zavoda za geol. i geof. istraživanja, Beograd
- Ilić M., Škerlj J.* (1958): LEŽIŠTA GIPSA KOD GRUŽE. Vesnik Zavoda za geol. i geof. istraž., knj. XIV, Beograd
- Ilić M., Škerlj J.* (1961): LEŽIŠTA ANHIDRITA U OKOLINI GRUŽE KOD KRAGUJEVCA. Fond str. dokum. Zavoda za geol. geof. istraživanja, Beograd
- Kolektiv autora inst. „Jovan Žujović“ (1958): GEOLOŠKA KARTA LISTOVA ČAČAK 1 i 2, razmere 1:50000. Fond str. dokum. Zavoda za geol. i geof. istraživanja Beograd
- Laskarev V.* (1950): O EKVIVALENTIMA GORNJEG SARMATA U SRBIJI. Geol. anali Balk. po., knj. XVIII, Beograd
- Luković M.* (1950a): GEOLOGIJA TERMALNIH IZVORA MATARUŠKE I BOGUTOVAČKE BANJE. Zapisnici SGD za 1949. godinu, Beograd
- Luković M.* (1950b): NOVI PODACI O TERCIJARU OKOLINE KRALJEVA. Zbornik radova Geol. inst. SAN, knj. I, Beograd
- Marinković Dj.* (1956): REZULTATI IZVRŠENIH ISTRAŽIVANJA U ZAPADNO-MORAVSKOM BASENU IZMEĐU ČAČKA I KRALJEVA. Fond str. dokum. Zavoda za geol. i geof. istraživanja, Beograd
- Marković-Marjanović J.* (1952): O KVARTARNIM SEDIMENTIMA DONJEG TOKA ZAPADNE MORAVE. Zbornik radova Geol. Inst., XXIII, knj. 4, Beograd
- Marković B.* (1952): PRETHODNO SAOPŠTENJE O GEOLOŠKOM PROMATRANJU TERENA SEVERNO OD OD TAKOVA IZMEĐU UGRINOVCA I BOLJKOVCA. Glasnik SAN, knj. IV, sv. 2, Beograd
- Marković B.* (1957): PALEOGEOGRAFSKI ODNOSI DIJABAZ-ROŽNAČKE FORMACIJE TRIJASKE I JURSKE STAROSTI NA TERITORIJI SRBIJE I MAKEDONIJE. Saopštenja II kongresa geologa FNRJ, Sarajevo

- Marković B.* (1959): USLOVI STVARANJA FLIŠA (RADNA HIPOTEZA). Simpozijum SGD, Beograd
- Marković M.* (1960): RAZVIĆA DIJAAAZ-ROŽNAČKE FORMACIJE U UNUTRAŠNJOJ ZONI DINARIDA. Simpozijum po problemima alpskog inicijalnog magmatizma, Sarajevo
- Milojković J.* (1892): IZVEŠTAJ O RUDARSKIM ISPITIVANJIMA PO OKRUZIMA KRAGUJEVAČKOM, JAGODINSKOM, KRUŠEVAČKOM I KNJAŽEVAČKOM U 1880. Godišnjak rudarskog odeljenja I, Beograd
- Milojević N., Rakić M.* (1959): PRIKAZ HIDROHEMIJSKE KARTE PODZEMNIH VODA I HIDROHEMIJSKE KARAKTERISTIKE OODZEMNIH VODA ČAČANSKE KOTLINE. Materijali III kongresa geologa, Budva.
- Novković M.* (1957): GEOLOŠKI PRIKAZ ZAPADNO-MORAVSKOG TERCIJARNOG BASENA. Fond stručne dokum. Zavoda za geol. i geof. istraživanja, Beograd
- Novković M.* (1960): REZUTATI ISTRAŽIVANJA SEVERNOG DELA ZAPADNOG-MORAVSKOG UGLJENOG BASENA. Fond stručne dokum. Zavoda za geol. i geof. istraživanja, Beograd
- Pantić N.* (1954a): NOVIJA BIOSTRATIGRAFSKA ISPITIVANJA FOSILNE TERCIJARNE FLORE SRBIJE I SUSEDNIH OBLASTI. Prvi kongres geologa FNRJ, Bled
- Pantić N.* (1954b): ISPITIVANJA TERCIJARNE FLORE SRBIJE I SUSEDNIH OBLASTI SA NAROČITIM OBZIROM NA NJEN STRATIGRAFSKI ZNAČAJ. Glasnik SAN, knj. V, sv. 2, Beograd
- Pantić N.* (1956): BIOSTRATIGRAFIJA TERCIJARNE FLORE SRBIJE. Geol. anali Balk. po., knj. XXIV, Beograd
- Pantić N., Vujsić T.* (1958): FOSILNA FLORA .Z NEOGENIH NASLAGA PRIJEVORA (ZAPADNO OD ČAČKA). Zbornik radova Geol. inst. „Jovan Žujović“, knj. 10, Beograd
- Pavlović P.* (1931): PRILOZI ZA POZNAVANJE TERCIJARA U SRBIJI (RADMANEŠKA FAUNA U SELU BANJKOVCU KOD KRAGUJEVCA) Geol. anali Balk. po., knj. X/2, Beograd
- Petković K.* (1952): PRETHONO SAOPŠTENJE O REZULTATIMA TERENSKIH PROUČAVANJA NA PROBLEMU ŠUMADISKOG FLIŠA U TOKU 1951 i 1952 g. Glasnik SAN, knj. IV, sv. 2, Beograd
- Petronijević Ž.* (1956): FOSILNI OSTACI SURLAŠA IZ OKOLINE KRALJEVA I NJIHOV STRATIGRAFSKI ZNAČAJ. Geol. anali Balk. po., knj. XXI V, Beograd
- Protić M.* (1953): POJAVA MANDOLASTIH STENA U ŠUMADIJI. Geol. anali Balk. po., knj. XXI, Beograd
- Rakić S.* (1959): Pb-Zn POJAVE NA KOTLENIKU. Vesnik Zavoda za geol. i geof. istraživanja, knj. XVII, Beograd
- Ristović R.* (1960): O RAZVIĆU PANONSKIH SEDIMENATU U TERCIJARNOM BASENU ZAPADNE MORAVE, Fond stručne dokum. Zavoda za geol. i geof. istraživanja, Beograd
- Stevanović P.* (1951): DONJI PLIOCEN SRBIJE I SUSEDNIH OBLASTI. Posebna izdanja SAN, knj. CLXXXVII, Geol. inst knj. II, Beograd
- Tomić J.* (1926): KOTLENIK. PETROGRAFSKO-GEOLOŠKA STUDIJA. Beograd
- Tomić J.* (1928): VULKANSKE PROJEKCIJE NA KOTLENIKU. Geol. anali Balk. po., knj. XIX, sv. 2, Beograd
- Žujović J.* (1893 — 1900): GEOLOGIJA SRBI E I-II, Beograd
- Viquesnel A.* (1842): JOURNAR D'UN VOYAGE DANS LA TURQUIE D'EUROPE. Mem. de la Soc. Geol. de France, t. V, pt. I.

GEOLOGY OF THE KRALJEVO SHEET

The area of the Kraljevo Sheet is in the central part of the Socialist Republic of Serbia. It is enclosed in the S-SW by the Ibar serpentine-peridotite massif and in the NE by the crystalline schists of Crni Vrh. It is built up by the Neogene sediments of the Kraljevo depression, the volcanogenous complex of Kotlenik, the flysh of the Gledićke Planine and by a large mass of gabbro-diabase rocks.

The oldest formations occurring there are the crystalline schists round the edge of Crni Vrh. They are of small extent and are represented by biotite-muscovite schists and biotite-chlorite schists, gneisses and marbles.

The zone of older Paleozoic formations which, according to our present knowledge of this region, probably belong to the Devonian, follows the schists. The older Paleozoic formations are represented by schistose marbles and saccharoidal, marbly limestones, green schists, argillaceous schists and shales.

The serpentinized peridotites of the Ibar complex belong undoubtedly to the older Paleozoic — pre-Hercynian formations. Peridotites of the Harzburgite type prevail, whilst lherzolites and dunites are by far less represented.

Considered to be of Triassic Age are only the argillo-phyllites in the valley of the Lopatnica River in the extreme south-west of the Sheet. However, the age of this formation, which is small in extent, has not been paleontologically documented.

The gabbro and the diabase rocks as well as their transitional types represent products that are linked in space with the diabase-chert formation (Upper Jurassic), cropping out south-east of Kragujevac, and in the area of the Ibar and the Lopatnica Rivers.

The limestones of the Upper Jurassic are the oldest formations paleontologically documented. Associated to the limestones, which spread only in the north-eastern part of the Sheet, is the volcanogenous-sedimentary formation of the same age in the extreme south-west of the Sheet. This striking formation, of small extent, however, is built up of sandstones, shales, marls and cherts with diabases.

Cretaceous formations are considerably widespread. Prominent among them is the flysh formation which, as a continuous series from the Valenginian to the Aptian, builds up almost the entire complex of the Gledićke Planine. The floor of this formation consists of Berriasian beds. On the grounds of paleontologic and sedimentologic investigations and field observations, two divisions can be recognized in the flysh series of the Lower Cretaceous. The lower consists of the carbonaceous—sandstone flysh of Valenginian-Hauterivian age, and the upper of the clayey-sandstone flysh of Barremian-Aptian age.

In the first division, in addition to the microfauna, remains of the apthyus and of other sparse macrofauna pointing to the Valenginian and the Hauterivian have been recognized, whilst lenses of Urgonian limestones with the relevant fauna were distinguished in the second division. In the course of the Hauterivian and the Lower Barremian, bathyal sediments were formed in the eastern part of the Gledićke Planine (Dobroselica). The fresh waters and the shallows of the western part of Gledićke Planine (Brzak) date back to the Aptian and the Albian. Albian and Albian-Cenomanian sediments, abounding in fossils, rest transgressively over these formations. The smaller portions of the carbonate-sandstone flysh with *Globotruncanae*, that can be distinguished in the Gledićke Planine, belong to the Turonian-Senonian. They rest unconformably in relation to the older formations.

The central parts of the Kraljevo Sheet are built up by the dacite-andesite rocks of the Kotlenik-Rudnik volcanogenous region. This complex was formed in the course of several stages, starting with the Upper Oligocene and ending most probably with the younger Neogene. The largest masses of andesite-dacite rocks have been formed during the first stage of volcanic activity. The second stage is marked by outcrops of subvolcanic quartzlatites and coarse-grained dacites, and the third and final stage, by the presence of labradorite-andesites („andesite-basalts“), hyalo-andesites, trachytoids and real basalts, sporadically. The flow of lava, was preceded by explosive paroxysms causing the formation of large masses of volcanic breccias and tuffs.

Tertiary sediments and the volcanites are the most widely distributed formations in the investigated area. They embrace the central parts of the Čačak-Kraljevo depression and the Gruža basin and pass towards the north-east into the Kragujevac basin. The geologic column of these Neogene formations could be divided into two parts, separated by the tectonic-erosional unconformity, which can be distinguished in the Lopatnica Valley and in the Klisura River. The lower part, which is represented by sandstones, fine-grained conglomerates, sandy limestones, marls and shales, and is about 300 metres thick, belongs to the Lower Miocene. The upper part of the column is of greater thickness (about 800 metres) and it corresponds to the sediments of the Tortonian and the Lower Sarmatian as well as to the Pannonian-Pontian. In the older portions of the series, conglomerates, breccias, sandstones, shales, marls and limestones can be distinguished, whilst in the Pannonian-Pontian there are clays, clayey marls, coal sandstones, sands, limestones and gravels. The largest part of Tertiary sediments corresponds to the Pannonian. This, otherwise continuous series ends with sandy clays, clayey sands, sands and gravels which pass in part into the Quaternary.

Quaternary formations are widely distributed and are particularly well developed in the valleys of the Ibar and the Zapadna Morava Rivers. In addition to the genetic alluvial type, eluvial, deluvial, proluvial and mixed formations are represented. On the slopes of the Ibar and the Zapadna Morava valleys, three levels of terraces can be recognized. Almost all the terraces, save the lowermost level in the Zapadna Morava River can be assigned to the Pleistocene. The lowermost terrace, however, is most probably of Holocene origin. The deluvial sandy and clayey deposits masking the levels of the terraces at many places, also belong to the Holocene.

Tectonically, the investigated region consists of three areas that represent three structural entities. These are: the area in the northernmost parts of the Ibar serpentine massif, the area of the Gledičke Planine and the Kraljevo (Morava-Gruža) depression with the volcanogenous complex of Kotlenik in its central part.

The first tectonic unit is characterised before all by its diapir structure with subsequent faulting prevailingly of gravity type.

The area of the Gledičke Planine is intensively folded. The folds are of W-SW vergences in general, whilst in the final stages of folding, an imbricated system was formed.

The Kraljevo depression with the volcanites of Kotlenik represents an area of intricate network of faults in which a regional, longitudinal fault predominates.

LEGEND OF MAPPING UNITS

Quaternary

Holocene: 1. Alluvium. — 2. Talus cones. — 3. Delluvium. — 4. Prolluvium.

Pleistocene: 5. Alluvial terraces (t_3 —highest, t_1 —lowest). — 6. Alluvial terraces in general. — 7. Lacustrine sediments.

Neogene

8. Hydrothermally altered labradorite-andesite. — 9. The same, with acicular hornblende. — 10. Trachytic rocks. — 11. Labradorite-andesite. — 12. The same, with acicular hornblende. — 13. Andesine-labradorite andesite and hyaloandesite. — 14. Pyroclastics of labradorite-andesite. — 15. Pyroclastics of labradorite-andesite and quartz-latitude. — 16. Tuff and tuffite of labradorite-andesite and quartz-latitude. — 17. Clastics, limestones, clays with coal (Panonian, Pontian). — 18. Hydrothermally altered quartz-latites and dacites. — 19. Quartz-latites and dacites. — 20. Bedded limestones, conglomeratic sandstones, limestones and clays (Tortonian-Lower Sarmatian). — 21. Basal conglomerate and sandstone (Tortonian-Lower Sarmatian). — 22. Conglomerates, clays, marls, sandstones (Lower Miocene?). — 23. Hydrothermally altered dacites and andesites. — 24. Quartz-andesites. — 25. Dacites. — 26. Andesites and dacites-in general. — 27. Pyroclastics of andesite and dacite.

Upper Cretaceous

28. Clastics, sandy and marly limestones. — 29. Thick bedded limestone. — 30. Thick bedded and well layered limestones (Albian-Cenomanian). — 31. Sandstones, sandy marls and limestones (Albian-Cenomanian).

Lower Cretaceous

32. Sandstones, sandy marls and marls (Albian). — 33. Thick bedded and massive limestones, sandstones (Aptian, Albian). — 34. Conglomerates and conglomeratic sandstones (Aptian). — 35. Urgonian and massive limestones. — *Flysch* (36, 37 — Barremian, Aptian; 38, 39 — Valentian, Hauterivian): 36. Conglomerates and conglomeratic sandstones. — 37. Sandy and argillaceous sediments. — 37. Thin bedded sandy limestones. — 39. Carbonaceous-sandy sediments. — 40. Bathyal marly limestones (Valentian, Hauterivian). — 41. Sandstones and marls (Lower Cretaceous in general). — 42. Thin layered limestones and clayey sandstones (Berriassian).

Diabase-hornfels formation of Troglav Mt.

(Jurassic-Cretaceous)

43. Shales, sandstones and hornfels. — 44. Diabase. — 45. Gabbro-d diabase. — 46. Gabbro. — 47. Massive limestone, Kotlenik Mt. (Jurassic-Cretaceous).

Upper Jurassic

48. Massive and thin bedded sandy limestone (Portlandian). — *Diabase-hornfels formation of Gledići Mts.* (49—52, Kimmeridgian-Portlandian): 49. Diabase. — 50. Hornfels and marls. — 51. Sandstones and shales. — 52. Sandstones. — 53. Thin to thick bedded limestones (Oxfordian and Kimmeridgian).

Triassic

54. Bedded limestones and argillophyllites.

Paleozoic

55. Pyroxenite. — 56. Hydrothermally altered serpentinites. — 57. Serpentinized peridotites. — 58. Thin to thick bedded limestones (Devonian?). — 59. Sandstones, slates and slaty limestones (Devonian?).

Precambrian

60. Marbles. — 61. Albite-gneisses and albite-schists. — 62. Biotite-chlorite and biotite-muscovite schists.

LEGEND OF STANDARD MAP DENOTATIONS

1. Geological boundaries: observed, covered or approximately indicated. — 2. Gradual lithologic transition: observed, covered or approximately indicated. — 3. Disconformity or angular unconformity: observed (with dip), approximately indicated. — 4. Boundary of a magmatic rock intruding adjacent rocks: observed, approximately indicated. — 5. Dip of beds: single observation, horizontal bed, vertical bed, overturned bed, average dip. — 6. Dip of foliation; dip of joints: dip of cleavage. — 7. Bedding trace with dip. — 8. Axis of a plunging anticline. — 9. Axis of a plunging syncline. — 10. Axis of an overturned anticline. — 11. Small-scale (m-Dm) plunging syncline and anticline. — 12. Plunge of small-scale folds: horizontal small-scale fold axis. — 13. Fault: observed, covered or approximately indicated, inferred. — 14. Downthrow side; normal fault with dip. — 15. Fault zone. — 16. Mylonite. — 17. Trace of the overthrust or upthrust plane; head of a nappe. — 18. Microfauna. — 19. Macroflora. — 20. Marine macrofauna. — 21. Freshwater macrofauna. — 22. Mammals. — 23. Coal outcrops. — 24. Caustobiolith occurrence (oil and bitumen). — 25. Outcrop of non-metallic minerals (magnesite). — 26. Outcrop of ore (lead, zinc). — 27. Magnesite veins. — 28. Deep bore-hole, single. — 29. Deep bore-holes (20—50 holes). — 30. Group of caved in medieval shafts. — 31. Open pit mine: in operation, abandoned (gypsum, anhydrite). — 32. Underground workings, abandoned. — 33. Big quarries. — 34. Big landslides. — 35. Thermal spa. — 36. Mineral spring.

ГЕОЛОГИЯ РАИОНА ЛИСТА КРАЛЕВО

Территория листа Кралево расположена в центральной части СР Сербии, между ибарским серпентинито-перидотитовым массивом к юго-западу и кристаллическими сланцами Црног Врха на северо-востоке. Эта область складывается неогеновыми осадками кралевачкого прогиба, вулканогенным комплексом Котленика, флишем Гледичких гор и массивами габбродиабазовых пород.

Самые древние образования в указанной области созданы кристаллическими сланцами краевых частей Црног Врха. Они представлены биотитово-мусковитовыми и биотитово-хлоритовыми сланцами, гнейсами и мраморами. Распространение незначительное.

Возле этих сланцев простирается зона старших палеозойских образований, вероятно принадлежащих девону на основании настоящего познания геологии этой области. Они представлены сланцевыми известняками и белыми сахаровидными полумраморными известняками, затем зелеными сланцами, аргилошистами и глинцами.

Более древними — догерцинскими образованиями несомненно являются и серпентинизированные перидотиты ибарского комплекса. Это в главном перидотиты гарцбургитового типа, в то время как перцолиты и дуниты гораздо меньше представлены,

Триасовыми образованиями считаются только известняки и аргилофиллиты в долине реки Лопатницы в крайней юго-западной части листа. Возраст этой партии, незначительной по своему распространению, палеонтологически не документирован.

Габбро и диабазы, а также и их переходные типы, являются продуктами пространственно связанными с образованием седиментов диабазо-яшмовой формации (верхняя юра); они обнаружены к юго-востоку от Крагуевца, также в районе Ибра и реки Лопатинцы.

Самыми древними палеонтологически документированными образованиями являются известняки верхней юры. К этим известнякам, распространение которых ограничено северо-восточной частью листа, приурочена вулканогенно-осадочная формация одного и того же возраста, которой принадлежат вулканогенно-седиментные образования на крайней юго-западной части листа. Эта ярко выраженная формация сложена песчаниками, глинами, мергелями и роговиками с диабазами. Распространение ее незначительно.

Значительное распространение имеют образования мелового возраста. В их обрамлении выделяется формация флиша, которая, как непрерывный ряд от валанжина до апта, сооружает почти что целый комплекс Гледичких гор. Основание этой формации сложено берриасовыми слоями. На основании палеонтологических и седиментологических исследований, а также и наблюдений в поле, можно серию флиша нижнего мела разделить на две части. Нижней части принадлежит карбонатно-песчаный флиш валанжино-готеривского возраста, а верхней глинисто-песчаный флиш (баррем-апт).

В первой части, кроме микрофауны, обнаружены остатки аптихуса и другая бедная макрофауна, указывающая на валанжин и апт, а во второй линзы ургонских известняков с фауной. На протяжении готерива и нижнего баррема в восточных частях Гледичких гор (Доброселица) образовывались батинальные осадения. В западных частях Гледичких гор (Брзак) произошло обмеление и опреснение на протяжении апта и альба. Поверх этих образований трансгрессивно залегают альбские и сеноманские отложения с обильным содержанием фосильного материала. Меньшие партии карбонатно-песчаникового флиша с глоботрунканами, выделенные в обрамлении Гледичких гор, принадлежат турон-сенону. По отношению к более древним образованиям они лежат несогласно.

Центральные части листа Кралево слагаются дацито-андезитовыми породами котленичко-рудничкого вулканогенного района. Формирование этого комплекса происходило в течение нескольких фаз, начиная с верхнего олигоцена и кончая по всей вероятности младшим неогеном. В первой фазе вулканической деятельности происходит возникновение самых крупных массивов андезито-дацитовых пород. Для второй фазы характерно появление субвулканических отвердевших кварцлатитов и крупнозернистых дацитов, в то время как третья, финальная фаза отличается наличием лабрадоровых андезитов („андезитбазальтов“), гиалоандезитов, трахитоидов, а местами и настоящих базальтов. Излиянию лавы предшествовали взрывные пароксизмы, обусловившие образование огромных масс вулканических брекчий и туфов.

Третичные осаджения вместе с вулканиками занимают самое большое пространство в исследуемом районе. Эти образования охватывают срединные участки чачанско-кравевачкой котловины и гужанский бассейн, который на северо-востоке переходит в крагуевачкий. Геологический столб этих образований можно было бы разделить на две части, отделенные друг от друга тектоно-эрозийной дискорданцией, которая замечена в долине Лопатницы и в реке Клисуре. Нижняя часть, мощностью около 300 м, представленная песчаниками, мелкозернистыми конгломератами, песчанистыми известняками, мергелями и глинами, принадлежит нижнему миоцену. Верхняя часть столба является более мощной (около 800 м) и соответствует осадкам тортона и нижнего сармата, и панноно-понта. В более древних участках серии установлены конгломераты, брекчи, песчаники, глины, мергели и известняки, в то время как в панноно-понте замечены глины, глинистые мергели, уголь, песчаники, пески, известняки и галечники. Большинство третичных осадков соответствует паннону. Эта непрерывная серия заканчивается песчанистыми глинами, глинистыми песками, песками и галькой, которые одной своей частью переходят в червертичный период.

Четвертичные образования имеют большое распространение, а особенно хорошо развиты в долинах рек Ибра и Западной Морави. Кроме аллювиального генетического типа представлены элювиальные, делювиальные, пролювиальные и смешанные образования. На склонах долин Ибра и Западной Морави обнаружено три террасовых уровня. Почти что все террасы, кроме самого нижнего уровня, в Западной Мораве надо считать плейстоценовыми. Самая нижняя терраса, однако, является голоценовой. К голоцену относятся также и делювиальные суглинки и супески, во местах маскирующие террасовые уровни.

В тектоническом отношении исследуемая область состоит из трех районов, представляющих собой три структурных целых. Это: район самых северных участков ибарского серпентинитового массива, область Гледичких гор и кравевачкий (Моравско-гужанский) прогиб с котленичким вулканогенным комплексом в срединной части.

Первую тектоническую единицу характеризует прежде всего диапировая тектоника, с появившимися позднее дизъюнктивными деформациями, преимущественно гравитационными сбросами.

Район Гледичких гор является интенсивно смятым, со складками имеющими в основном запад-юго-западную vergence, и в финальных фазах разломанными системой соответствующих чешуй.

Кравевачкий прогиб с котленичкими вулканиками представляет собой район с паркетовидной структурой, в которой преобладает один региональный продольный гравитационный сброс.

ЛЕГЕНДА КАРТИРОВАННЫХ ЕДИНИЦ

Четвертичная система

Голоцен: 1. Аллювий. — 2. Осыпь. — 3. Делювий. — 4. Пролувий.

Плейстоцен: 5. Аллювиальные террасы (т₃ — самая высокая, т₁ — самая низкая). — 6. Аллювиальные террасы вообще. — 7. Озерные седименты.

Неоген

8. Гидротермально измененные лабрадорит-андезиты. — 9. То же, с иглистой роговой обманкой. — 10. Трахитоиды. — 11. Лабрадорит-андезиты. — 12. То же, с иглистой роговой обманкой. — 13. Андезин-лабрадоритовые андезиты и гиалоандезиты. — 14. Пирокластиты лабрадоритовых андезитов. — 15. Пирокластиты лабрадоритовых андезитов и кварц-латитов. — 16. Туфы и туффиты лабрадоритовых андезитов и кварц-латитов. — 17. Кластические породы, известняки, глина с углем (паннонский и понтский ярус). — 18. Гидротермально измененные кварц-латиты и дациты. — 19. Кварц-латиты и дациты. — 20. Слоистые известняки, конгломератовые песчаники, известняки и глины (тортон-нижний сармат). — 21. Базальный конгломерат и песчаник (тортон-нижний сармат). — 22. Конгломераты, глины, мергели, песчаники (нижний миоцен?). — 23. Гидротермально измененные дациты и андезиты. — 24. Кварц-андезиты. — 25. Дациты. — 26. Андезиты и дациты вообще. — 27. Пирокластиты андезитов и дацитов.

Верхний мел

28. Кластические породы, песчаные и мергелистые известняки. — 29. Толстослоистые известняки. — 30. Толстослоистые и плитчатые известняки альб-сеномана. — 31. Песчаники, песчаные мергели и известняки альб-сеномана.

Нижний мел

32. Песчаники, песчаные мергели и мергели (альб). — 33. Толстослоистые и массивные известняки, песчаники (апт, альб). — 34. Конгломераты и конгломератовые песчаники (апт). — 35. Массивные известняки и ургон. — **Флиш** (36, 37 — баррем, апт; 38, 39 — валанжин, готерив): — 36. Конгломераты и конгломератовые песчаники. — 37. Песчаные и глинистые отложения. — 38. Плитчатые песчаные известняки. — 39. Известково-песчаные отложения. — 40. Батинальные мергелистые известняки (валанжин, готерив). — 41. Песчаники и мергели (нижний мел вообще). — 42. Плитчатые известняки и глинистые песчаники (берриас).

Диабаз-роговиковая формация г. Троглав (юра-мел)

43. Глинистые отложения, песчаники и роговики. — 44. Диабазы. — 45. Габбро-диабазы. — 46. Габбро, — 47. Массивные известняки г. Котленик (юра-мел).

Мальм

48. Массивные и плитчатые песчаные известняки (портланд). — **Диабаз-роговиковая формация Гледичских гор, киммеридж-портланд (49-52):** — 49. Диабаз. — 50. Роговик и мергели. — 51. Песчаники и глинистые породы. — 52. Песчаники. — 53. Плитчатые и толстослоистые известняки (оксфорд и киммеридж).

Триас

54. Слоистые известняки и аргиллофиллиты.

Палеозой

55. Пироксенит. — 56. Гидротермально измененные серпентиниты. — 57. Серпентинизированные перидотиты. — 58. Плитчатые и толстослоистые известняки (девон?). — 59. Песчаники, глинистые сланцы и сланцеватые известняки (девон?).

Докембрий

60. Мраморы. — 61. Альбитовые гнейсы и альбитовые сланцы. — 62. Биотит-хлоритовые и биотит-мусковитовые сланцы.

ЛЕГЕНДА СТАНДАРДНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

1. Нормальная геологическая граница: достоверная; закрытая или предполагаемая. — 2. Постепенный литологический переход: достоверный; закрытый или предполагаемый. — 3. Несогласная граница: достоверная с падением и закрытая. — 4. Активная интузивная граница: достоверная и закрытая. — 5. Падение слоев: отдельное измерение; горизонтальный слой; вертикальный слой; опрокинутый слой; статистическое падение. — 6. Падение фолiaции; падение трещин; падение кливажа. — 7. Трассы слоев с падением. — 8. Ось антиклинали с направлением погружения. — 9. Ось синклинали с направлением погружения. — 10. Ось опрокинутой или лежачей складки. — 11. Мелкая (м-Дм) синклиналь с погружением оси. — 12. Падение оси мелкой складки; горизонтальная ось. — 13. Тектоническая граница: достоверная; закрытая; предполагаемая. — 14. Сброс с обозначением опущенного крыла; сброс с падением сместителя. — 15. Разрывная зона. — 17. Надвиг; покров. — 18. Микрофауна. — 19. Макрофлора. — 20. Морская макрофауна. — 21. Пресноводная макрофауна. — 22. Млекопитающие. — 23. Выход угля. — 24. Проявления каустобиолитов (нефть, битум). — 25. Выход неметаллических ископаемых (магнезит). — 26. Выход металлических ископаемых (свинец, цинк). — 27. Магнезитовые жилы. — 28. Глубокие скважины (отдельные). — 29. Глубокие скважины (20-50 штук). — 30. Группа старинных дудок. — 31. Карьер гипса и ангидрита: действующий и заброшенный. — 32. Горные работы, заброшены. — 33. Каменоломня. — 34. Оползень. — 35. Термальный курорт. — 36. Минеральный источник.
