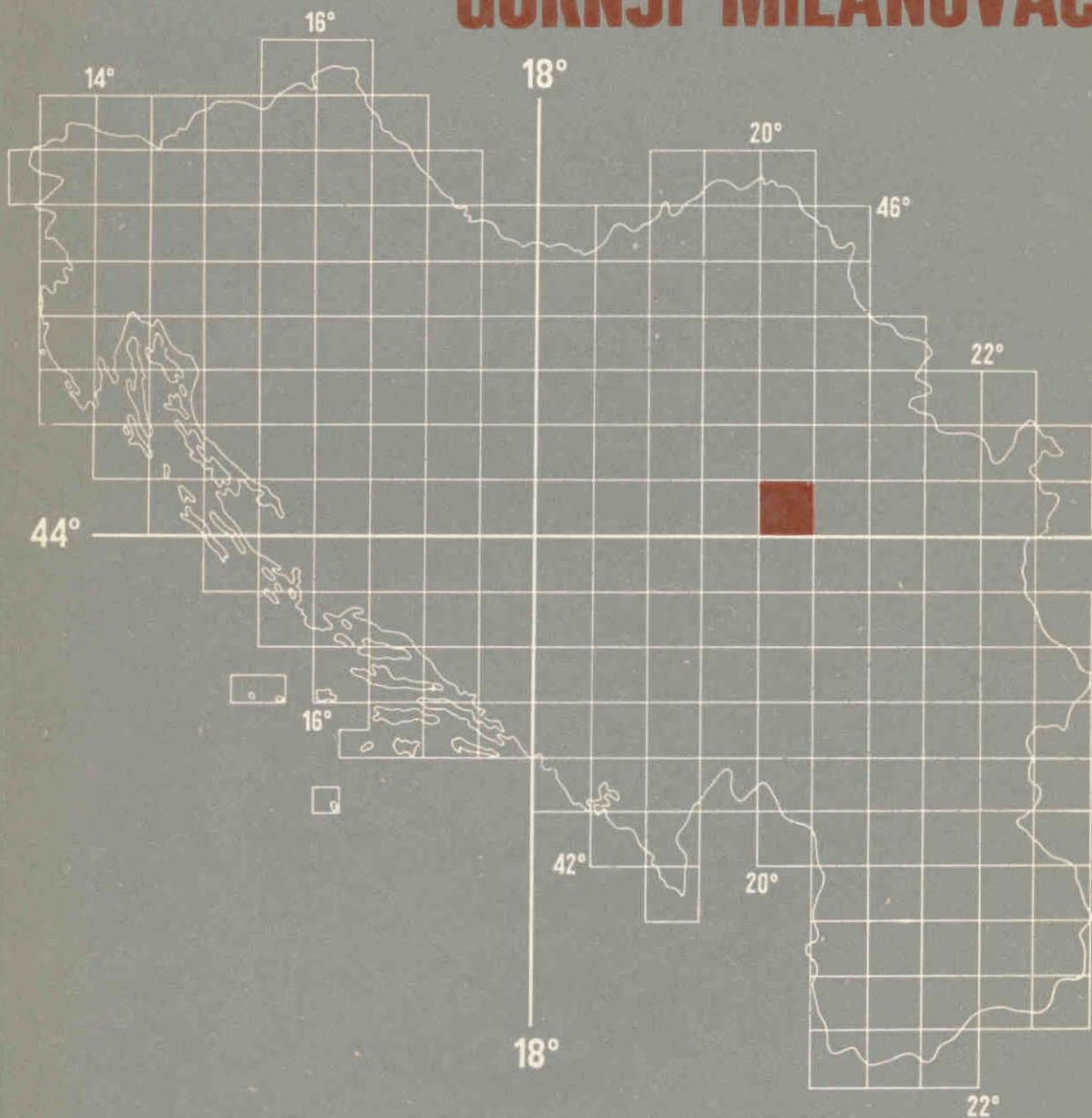


SDCIJALISTIČKA FEDERATIVNA
REPUBLIKA JUGOSLAVIJA

OSNOVNA GEOLOŠKA KARTA

1:100 000

L 34-137 GORNJI MILANOVAC



SAVEZNI GEOLOŠKI ZAVOD
BEOGRAD

Socijalistička Federativna Republika Jugoslavija

OSNOVNA GEOLOŠKA KARTA

1 : 100 000

TUMAČ

za list

GORNJI MILANOVAC

L 34 - 137

Beograd

1978.

REDAKcioni ODBOR

Milorad Dimiċrijević

Dragan Dragić

Stevan Karamata

Boris Sikošek

Dobra Veselinović

Izdaje Savezni geološki zavod, Beograd

Štampanje u tiražu od 665 primeraka kao sastavni deo primerka lista karte sa kojim se pakuje u plastiċnu futrolu

Štampa: NIGP „Privredni pregled”, Beograd, Maršala Birjuzova 3—5.

KARTU I TUMAČ IZRADIO

ZAVOD ZA GEOLOŠKA I GEOFIZIČKA ISTRAŽIVANJA

BEOGRAD

1971.

Autori karte: IVAN FILIPOVIĆ, ZORAN PAVLOVIĆ, BRANISLAV MARKOVIĆ, VLADIMIR RODIN, OLIVERA MARKOVIĆ, NADEŽDA GAGIĆ, BORIVOJE ATIN I MILUTIN MI-LIČEVIĆ.

Tumač napisali: IVAN FILIPOVIĆ, BRANISLAV MARKOVIĆ, ZORAN PAVLOVIĆ, VLADIMIR RODIN I OLIVERA MARKOVIĆ.

SADRŽAJ

UVOD	7	Apliti	28
GEOGRAFSKI PREGLED	8	Granitporfiriti i kvarcdioritporfiriti	29
PREGLED RANIJIH ISPITIVANJA	11	Kontaktno-metamorfni produkti bukuljskog	
PRIKAZ OPŠTE GRAĐE TERENA	12	granitoida	29
OPIS KARTIRANIH JEDINICA	18	Korniti i kornitisani amfiboliti	29
PALEOZOIK UOPŠTE	18	Krupnozrni (okcasti) gnajsevi	29
Albit-hlorit-muskovitski i sericitski škri-		Muskovit-biotitski (\pm andaluzit, silima-	
ljci i peščari	18	nit škriljci)	29
Kvarciti	18	Sitnozrni metamorfisani gnajsevi (gnajs-	
KARBON	19	korniti)	30
PERM	19	KREDA	30
Srednji perm	19	Razviće krede zapadno od boljkovačkog	
Gornji perm	19	raseda	30
TRIJAS	20	Konglomeratično-detritični krečnjaci alba	
Donji trijas	20	Glinci i peskoviti laporci alba	31
Srednji trijas	20	Konglomerati i krečnjaci alb-cenomana	
Dolomiti i dolomitični krečnjaci	21	Cenomanski konglomerati, krečnjaci, la-	
Porfiritske breče i tufovi sa slivovima por-		porci i peščari	31
firita	21	Organogeno-detritični krečnjaci i laporci	
Karbonatno-terigena serija	21	cenoman-turona	32
Krečnjačka serija	21	Krečnjaci i laporci turon-senona	32
Gornji trijas	22	Fliš kampan-mastrihta	33
JURA	22	Razviće krede istočno od boljkovačkog ra-	
Lijas	22	seda	34
Dijabaz-rožnačka formacija	22	Fliš apta	34
ULTRAMAFITI I MAFITI MALJENA I		Krečnjaci apta	34
SUVOBORA	23	Fliš alb-cenomana	35
Peridotiti i serpentiniti	24	Konglomerati turon-senona	36
Harcburgiti	24	Turon-senonski fliš	36
Lerzolititi	24	Senonski fliš	37
Duniti	24	Laporci i laporoviti krečnjaci mastrihta	
Feldspat peridotiti	25	NEOGEN	38
Serpentiniti	25	Pranjanski basen	38
Bazične stene	25	Slatkovodni srednji miocen	38
Gabrovi	25	Gornjomilanovački basen	38
Dijabazi	26	Slatkovodni srednji miocen	39
BUKULJSKI GRANITOID	26	Mioničko-belanovački basen	39
Normalnozrnasti granitmonconiti	27	Slatkovodni srednji miocen	40
Zona smenjivanja i uklapanja zrnastih i		Brakični sarmat	40
porfiroidnih granit-monconita	27	Slatkovodni sarmat	41
Sitnozrni i aplitoidni granitmonconiti		Brakični panon	41
(obodna facija)	27	Slatkovodni panon	42
Granitoidna masa Brajkovca	27	RUDNIČKO-LJIŠKA VULKANOGENA	
Žični pratioci granitoida	28	ZONA	42
Pegmatiti i aplitopegmatiti	28		

Feldspatoidski efuzivi i njihovi piroklastiti	43	Kompleks mezozojskih sedimenata u pre-	
Lamproiti	43	delu Struganik—Ljig	52
Kajaniti	43	Jedinica Ljig—Rudnik	52
Leucit-trahiti	43	Jedinica Mionica—Brajkovac	53
Leucit-bazalti	43	Mioničko-kačerska potolina	53
Piroklastiti, vulkanske breče i tufovi	44	Brajkovačko-bukuljski horst-antiklinori-	
Kvarclatitsko-dacitski efuzivi i njihovi piro-		jum	53
klastiti	44	Brahiantiklinala Slovca	54
Kvarclatiti lamprofirskog habitusa	44	Boljkovački rased	54
Kvarclatiti	44	Mioničko-belanovački rased	55
Aglomeratične kvarclatitske klastolave	45	PREGLED POJAVA MINERALNIH SI-	
Daciti	45	ROVINA	56
Piroklastiti	46	MAGMATSKA LEŽIŠTA	56
Bazalti	46	Ležišta mezozojskog magmatskog ciklusa	56
Hidrotermalne promene	47	Ležišta terciarnog magmatskog ciklusa	56
KVARTAR	48	Metali	56
Rečne terase	48	Nemetali	58
Deluvijalno-proluvijalne naslage	48	SEDIMENTNA LEŽIŠTA	59
Aluvijum	49	GRAĐEVINSKI MATERIJAL	59
TEKTONIKA	50	MINERALNE VODE	60
Jedinica Maljen—Takovo	50	ISTORIJA STVARANJA TERENA	61
Ultramafitski kompleks Maljena i Suvo-		LITERATURA	63
bora	50		

U V O D

Terenski i laboratorijski radovi na izradi Osnovne geološke karte i tumača za list Gornji Milanovac 1 : 100 000 vršeni su u sklopu regionalnih geoloških istraživanja u podrinjskoj (zapadna polovina lista) i šumadijskoj (istočna polovina lista) oblasti. Istraživanja na ovom listu obavljena su u periodu od 1967.—71. godine.

U terenskim radovima na izradi Osnovne geološke karte u području Šumadije učestvovali su: Zoran Pavlović, Branislav Marković, Olivera Marković i Borivoje Atin.

Geološka ispitivanja u podrinjskoj oblasti (zapadna polovina lista) vršili su: Ivan Filipović, Vladimir Rodin i Milutin Milićević.

Radi rešavanja pojedinih problema konsultovani su na terenu: M. Dimitrijević (granitoidi i kontaktno-metamorfne stene Bukulje), N. Gagić (neogen) i S. Karamata, B. Ćirić i J. Pamić (ultramafiti Maljena i Suvobora).

Laboratorijska obrada materijala obavljena je uglavnom u Zavodu za geološka i geofizička istraživanja u Beogradu. Paleontološka ispitivanja izvršili su: Olivera Marković, Aleksandra Danilova, Rajka Radoičić, Desanka Pejović, Smiljka Pantić, Vera Pajić, Smiljana Stojanović, Slavka Simonović, Nadežda Gagić, Ljubica Milovanović, Radmila Popović, Draginja Urošević i Vera Pantić; petrološka ispitivanja: Mira Divljan i Vera Avramović; sedimentološka: Mara Dimitrijević, Vojislava Vučetić, Rajna Gabre, Hristina Đorđević i Ljubica Rudolf; hemijske analize: Simka Crnčević i Dara Dimitrijević i rudnu mikroskopiju: Marija Draškić. Hemijske analize mineralnih sirovina urađene su u Rudarskom institutu u Beogradu.

Tumač su obradili: Ivan Filipović, Branislav Marković, Zoran Pavlović i Vladimir Rodin. Finalnom obradom karata i tumača rukovodili su Zoran Pavlović (istočna polovina lista) i Ivan Filipović (zapadna polovina lista). Tehnička obrada tumača i karata: Borivoje Atin i Milutin Milićević.

Tumač je redigovao Stevan Karamata, a stručno-tehničku redakciju karte izvršila je Radmila Pavlović.

GEOGRAFSKI PREGLED

List Gornji Milanovac obuhvata istočnim delom područje Šumadije a zapadnim Valjevsku Podgorinu. Na severu se graniči listom Obrenovac, na zapadu listom Valjevo, na istoku listom Kragujevac, i na jugu listom Čačak (sl. 1). Glavni privredno-administrativni centar je Gornji Milanovac, koji se nalazi u jugoistočnom delu lista.

U obimu ovog lista mogu se izdvojiti nekoliko krupnijih morfoloških jedinica: valjevske planine Maljen i Suvobor, zatim severozapadni i zapadni ogranci Rudnika i deo Gornjokolubarskog basena.

Planinski venac Maljena i Suvobora prostire se, pravcem zapad-istok, počev od zapadne granice lista pa do centralnog dela terena, dakle lučno povija na jug i vezuje se za ogranke Rudnika. Ovaj morfološki najistaknutiji deo terena čini ujedno i vododelnicu između sliva Kolubare na severu i sliva zapadne Morave na jugu.

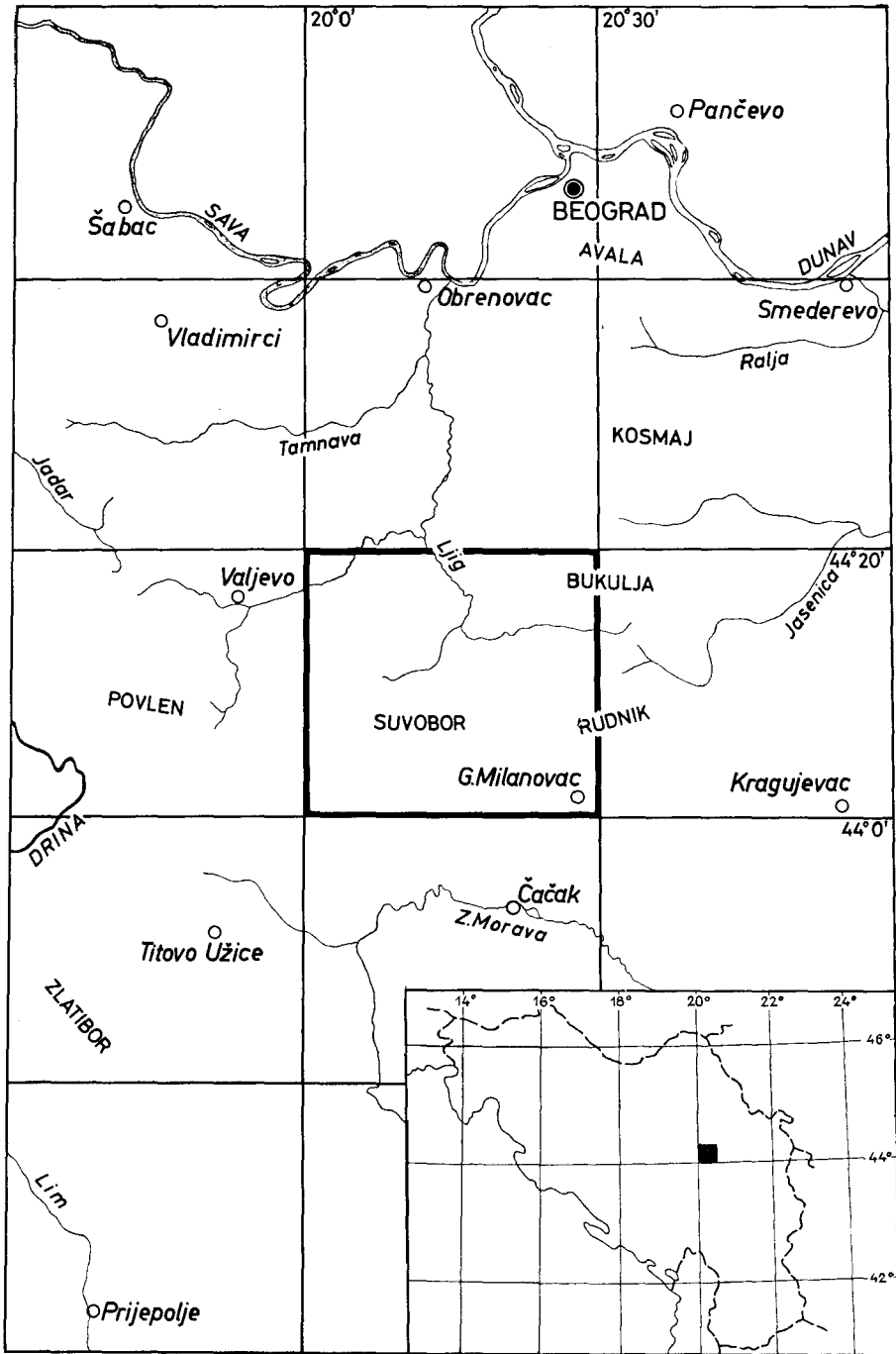
Temena Maljena i Suvobora predstavljaju prostranu zaravan koja se od 700 metara na Suvoboru postepeno penje do 1.000 metara na Maljenu i sa koje se izdižu, po B. Jovanoviću (1966., str. 217) „brojni fluviodenudacioni visovi, raspoređeni između izvorišta i izvorišnih presedlina”. Takvog su porekla najistaknutija uzvišenja kao: Kraljev sto (trig. 1.103), Crni vrh (k. 1.098), Veliko brdo (k. 1.061), Veliki Maljen (k. 970), Suvobor (k. 864) i Rajac (trig. 848).

Sa severne strane Maljen i Suvobor su ograničeni nizom otseka i strmijih strana, koje odvajaju venac ovih planina od njihovog severnog podgorja. Severno od Maljena i Suvobora prostire se brdovito i brežuljkasto zemljište sa nizom uzvišenja i rtovima i razgranatom mrežom dolina, kotlina i klisura. Južna supodina Maljena i Suvobora, idući u pravcu juga, karakteriše se postupnim smanjivanjem apsolutnih visina i intenzivnom razudenošću reljefa.

Istočnim delom lista obuhvaćeni su SZ i zapadni ogranci planine Rudnik, sa kojih se uzdižu nekoliko istaknutih vrhova kao Ostrovica (trig. 758), Straževica (k. 622), Kasamovac (k. 684) i dr. Reljef je ovde, kao i na Maljenu, intenzivno razuden.

U severoistočnom delu lista prostire se Vaganski povijarac, koji se u pravcu zapada vezuje za Bukulju. Severozapadni deo lista zahvata Gornjokolubarski basen, odnosno prostrani ravničarski kompleks u gornjem toku reke Kolubare.

Hidrografska mreža u severnoj polovini lista pripada slivu Kolubare, a u južnoj slivu zapadne Morave. Kolubara protiče kroz krajnje severozapadni deo lista, a njene najznačajnije pritoke u ovoj oblasti su Ribnica, Toplica i reka Ljig. Najznačajniji vodotoci u južnom delu lista su pritoke zapadne Morave: Čemernica, Dičina i Despotovica. Zavisno od geloškog sastava terena razvijen je različiti tip dolinskih sistema kao: kompozitne doline (Ljig, Toplica), asimetrične doline (Ribnica, Kolubara) a zapažene su i pojave preplitanja normalnih i kraških dolina (sliv Lepenice).



Sl. 1. — Geografski položaj lista Gornji Milanovac. Geographic position of the Gornji Milanovac sheet. Географическое положение листа Горњи Милановац.

Fluvijalna erozija i denudacija veoma su intenzivno izražene u prostranim ogoljenim peridotitskim kompleksima Maljena i Suvobora, te u tim oblastima svi vodotoci imaju bujičav karakter.

U granicama ovog lista najznačajnije saobraćajnice predstavljaju putevi Beograd—Gornji Milanovac—Čačak i Beograd—Ub—Valjevo, kao i deo železničke magistrale Beograd—Bar koja prolazi kroz severo-zapadni deo lista. Pored njih, veliki značaj imaju i delom asfaltirani ili makadamski putevi Ljig—Belanovica—Partizani, Divci—Mionica—Ljig, Gornji Milanovac—Takovo—Pranjani i Mionica—Divčibare. Komunikativne prilike nisu zadovoljavajuće u planinskim predelima Maljena i Suvobora, gde postoje i veći kompleksi bez ikakvih saobraćajnica.

PREGLED RANIJIH ISTRAŽIVANJA

U literaturi postoji priličan broj publikovanih radova i izveštaja o geološkoj građi ovog dela Srbije. Ovi podaci ipak ne pružaju dosta jasnu sliku o geologiji čitavog područja, jer su to rezultati uglavnom parcijalnih istraživanja.

Prvi podaci, koji danas uglavnom imaju istorijski značaj, potiču od poznatih istraživača iz perioda pre prvog svetskog rata. To su radovi D. Antule (1892), S. Gikića (1892), J. Žujovića (1893, 1900) i S. Uroševića (1900).

U periodu između I i II svetskog rata ispitivanja su vršili: J. Cvijić (1924), L. Loczy sen. (1924), M. Luković i K. Petković (1929), V. Mikinčić (1933, 1935), B. Dimitrijević (1937, 1938) V. Simić (1937, 1938, 1940) i M. Ilić (1940). Iz ovog perioda treba istaći radove V. Simića i V. Mikinčića u kojima se nalaze prvi značajniji stratigrafski podaci, zatim rad M. Ilića o dacitima Slavkovice i radove B. Dimitrijevića koji tretiraju problematiku vulkanskih stena i naročito genezu piroklastičnog materijala.

U periodu posle II svetskog rata ovo područje bilo je predmet ispitivanja brojnih istraživača: B. Marković (1952), K. Petković (1952), B. Dimitrijević (1952), Z. Maksimović (1952), B. Maksimović i Z. Maksimović (1953), Z. Maksimović i J. Stupar (1953), O. Marković i M. Anđelković (1953), B. Maksimović (1953), M. Pavlović (1953), B. Maksimović i B. Marković (1953), P. Stevanović (1953, 1953a, 1957), M. Anđelković (1955, 1957, 1960), M. Pašić (1955, 1957), J. Obradović-Nedeljković (1957), P. Ristić i V. Nikolić (1959), P. Ristić i M. Terzić (1961), M. Terzić i P. Ristić (1963), M. Terzić (1957, 1962), M. M. Ilić (1961), J. Obradović (1962, 1967), M. Terzić i R. Milojković (1967), M. Terzić (1970) i Z. Pavlović (1970).

Od pomenutih posebno treba istaći kompleksna istraživanja terena severno od Maljena i Suvo-bora (O. Marković i M. Anđelković, 1953 i B. Maksimović 1953), zatim proučavanja krednih sedimenata u okolini Ljiga (O. Marković, 1960) i neogenih naslaga u mioničkom basenu (P. Stevanović, 1953, 1953a, 1957), dalje petrografska ispitivanja vulkanskih stena na severozapadnim padinama Rudnika (M. Terzić, 1957, 1962, 1970. M. Terzić i P. Ristić, 1963) i sedimentološka-petrološka proučavanja gornjokrednih flišnih sedimenata u okolini Ljiga i Rudnika (J. Obradović-Nedeljković, 1957, 1962, 1967).

Pored publikovanih podataka postoji i veoma brojan fondovski materijal o rudonosnosti pojedinih područja. Najdetaljniji podaci odnose se na metalne sirovine — olovo i cink, mangan, živa, kalaj i hrom u šumadijskoj rudnoj oblasti (Z. Pavlović i dr., 1967, 1968, 1970, B. Marković i dr., 1968) i ekonomski značajne pojave magnezita na južnom obodu peridotitskog masiva (D. Manojlović, 1959, D. Manojlović i B. Čvorović, 1966 i D. Rubežanin i dr., 1970).

PRIKAZ OPŠTE GRAĐE TERENA

Teren obuhvaćen ovim listom odlikuje se složenom geološkom građom. Izgrađen je od litološki različitih sedimentnih, metamorfnih i magmatskih tvorevina (sl. 2).

Najstarije tvorevine u ovom delu severozapadne Srbije predstavljaju niskokristalaste stene u području Vagana i Bukulje, koje su na kontaktu sa granitima metamorfisane u stene višeg stupnja kristaliniteta. U okviru ovog niskokristalastog kompleksa izdvojene su dve kartirne jedinice: albit-hlorit-muskovitski i sericitski škriljci i peščari, koji izgrađuju njegov najveći deo i kvarciti, koji se javljaju samo kao manja sočiva. Starost ovih tvorevina nije utvrđena faunističkim putem, a na osnovu analogije sa jadarskim paleozoikom najverovatnije odgovaraju devon - karbonu.

Tvorevine karbona izdvojene su u području reke Dičine i u ataru sela Loznice. Predstavljene su sericitskim škriljcima, glinenim škriljcima i kvarcnim i glinovitim peščarima, preko kojih leže transgresivno sedimenti perma.

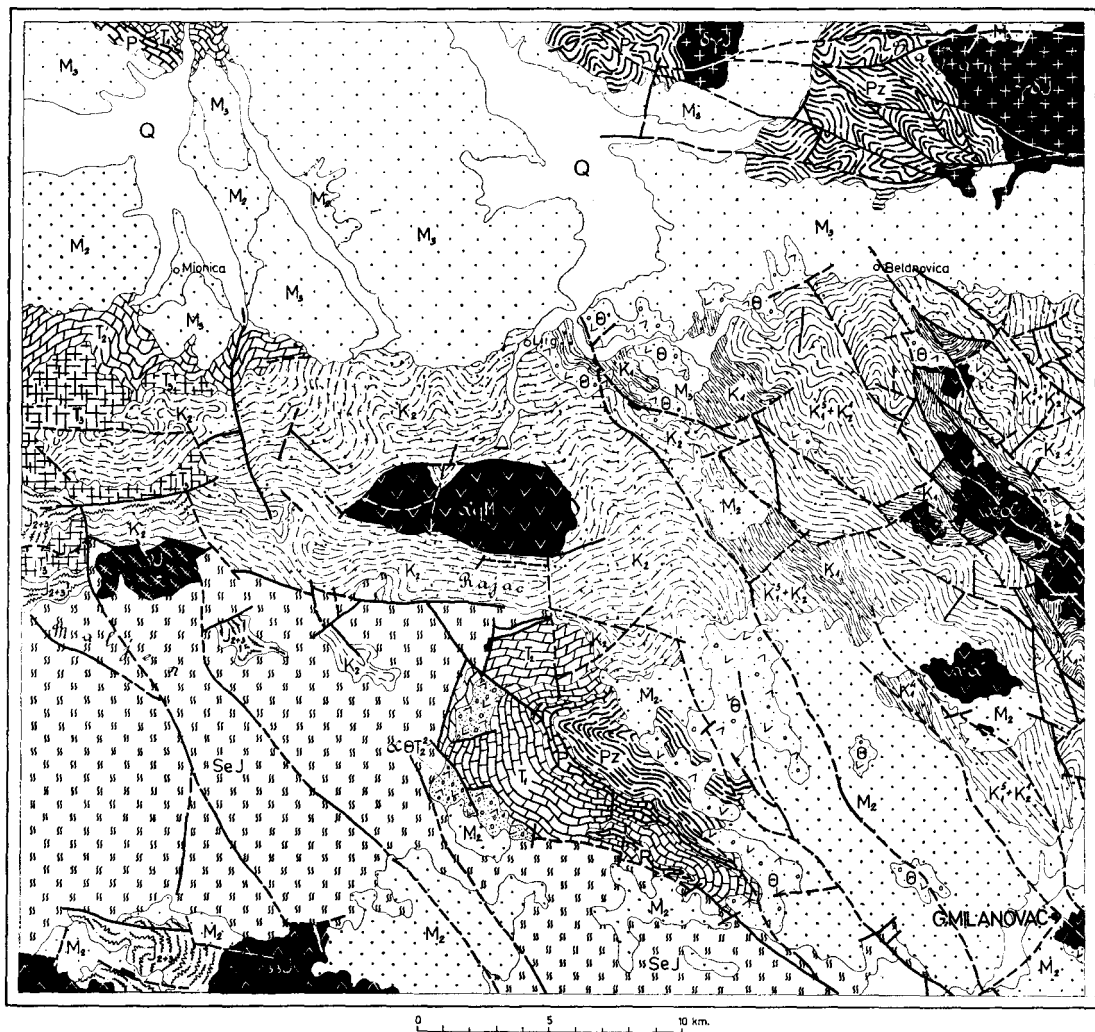
Perm je predstavljen dvema litološki različitim jedinicama: starijom, terigenom i mlađom, karbonatnom. Prema superpozicionom položaju terigena jedinica odgovara srednjem permu, dok je karbonatna fosilonosna i pripada gornjem permu. Tvorevine perma razvijene su u dve posebne oblasti: u ataru sela Loznice (SZ deo lista) i u JI delu Suvoborskog masiva.

Tvorevine trijasa razvijene su samo u zapadnoj polovini lista, gde zauzimaju znatno prostranstvo. Izdvojeni su donji, srednji i gornji trijas.

Donji trijas počinje stratifikovanim krečnjacima koji se kontinualno razvijaju iz podinskih — bituminoznih krečnjaka gornjeg perma. Viši delovi donjeg trijasa izgrađeni su od laporovitih krečnjaka, liskunovitih peščara i laporaca u kojima se sporadično nalaze faunistički ostaci karakteristični za kampsilski podkat. Dalje sledi

Sl. 2. — Pregledna geološka karta lista Gornji Milanovac. Generalized geological map of the Gornji Milanovac sheet. Обзорная геологическая карта листа Горни Милановац.

- Q — Kvaratar. Quaternary. Четвертичные отложения.
M₂ — Gornji miocen. Upper Miocene. Верхний миоцен.
Θ — Piroklastiti. Pyroclastic rocks. Пирокластические породы.
κα — Kvarclatiti, daciti, bazalti i feldspatoidski efuzivi. Quartzlatites, dacites, basalts and feldspatoid-bearing volcanic rocks. Кварцлатиты, дациты, базальты и фельдшпатидсодержащие вулканические породы.
αqM — Subvulkanski kvarclatiti i daciti. Subvolcanic quartzlatite and dacite. Субвулканические кварцлатиты и дациты.
M₂ — Srednji miocen. Middle Miocene. Средний миоцен.
K₃ — Gornja kreda. Upper Cretaceous. Верхний мел.
K₁⁵ + K₂¹ — Alb-cenomanski fliš. Albien-Cenomanian flysch. Альбсеноман: флиш.



- K₁ — Donja kreda. Lower Cretaceous. Нижний мел.
 γδJ/δγJ — Granitoidne stene. Granitic rocks. Гранитоидные породы.
 SeJ — Peridotiti i serpentiniti. Peridotite and serpentinite. Перидотиты серпентиниты.
 ββJ — Dijabazi. Diabase. Диабазы.
 vJ — Gabrovi. Gabbro. Габбро.
 J₂₊₃ — Dijabaz-rožnačka formacija. Diabase-chert formation. Диабаз-яшмовая формация.
 T₃ — Gornji trijas, masivni krečnjaci. Upper Triassic, massive limestones. Верхний триас, массивные известняки.
 T₂ — Srednji trijas, dolomiti i karbonatno-terigeni sedimenti. Middle Triassic, dolomites and carbonate-terrigenous sediments. Средний триас, доломиты и карбонатно-глинистые породы.
 α⊙T₂ — Srednji trijas, porfiritske breče, tufovi i slivovi lava. Middle Triassic, porphyrite breccia, tuff and lava flows. Средний триас, порфиритовые брекчи, туфы и лавы.
 T₁ — Donji trijas. Lower Triassic. Нижний триас.
 P — Perm. Permian. Пермь.
 Pz — Albit-hlorit-muskovitski škriljci, sericitski škriljci, peščari i kvarciti. Albite-chlorite-muscovite schists, sericite schists, sandstones and quartzites. Альбит-хлорит-мусковитовые сланцы, серицитовые сланцы, песчаники и кварциты.

dolomitska serija anizijskog kata, dok je ladinski kat predstavljen trima litološki -azličitim serijama: vulkanogenom (porfiriti, porfiritske breče i tufovi), terigeno-skarbonatnom i karbonatnom. Gornji trijas je predstavljen masivnim krečnjacima ra megalodonima i karakterističnom mikrofaunom.

Juri pripadaju lijaski krečnjaci, dijabaz-rožnačka formacija, ultramafiti i mafiti Maljena i Suvobora i najverovatnije granitoidi Bukulje. Najveće rasprostranjenje zauzimaju ultramafiti i mafiti Maljena i Suvobora, koji skoro u celosti izgrađuju ove prostrane planinske masive. Predstavljeni su peridotitskim i bazičnim stenama. Od peridotita najrasprostranjeniji su harcburgiti, dok se u manjoj meri javljaju lertzoliti, duniti, feldspat-peridotiti i serpentiniti. Od bazičnih stena javljaju se dijabazi i gabrovi.

Lijas je predstavljen krečnjačkom serijom male debljine koja se postupno razvija iz karbonatne serije gornjeg trijasa. Dijabaz-rožnačka serija ima prilično rasprostranjenje u obodnim delovima peridotitskog masiva. Predstavljena je rožnacima, glincima, glinenim škriljcima, pešćarima, krečnjacima, konglomeratima, dijabazima i serpentinitima. Superpoziciono posmatrano ove tvorevine leže u povlata trijaskih i lijaskih krečnjaka, a pokrivaju ih peridotiti i transgresivne kredne tvorevine. U krečnjacima ove serije nađena je dogerska mikrofauna.

Granitoidne stene izgrađuju zapadne ogranke Bukulje (Šutica, Orlovac, Vagan) i manje područje severno od Brajkovca.

Bukuljski granitoid je konkordantno, najverovatnije sinkinematski utisnut u seriju paleozojskih metamorfita. Po starosti odgovara srednjoj juri (rezultati izotopske starosti dobijeni kalijum argonomovom metodom). Unutrašnji sklop masiva je blizak lakolitu. Intruziv je uglavnom izgrađen od normalnozrnastih granitmonconita. Rede se sreću porfiroidni, sitnozrni i aplitoidni varijeteti. Bukuljski granitoid je praćen mnogobrojnim pojavama pegmatita, aplitopegmatita i aplita, znatno manje granitporfirima i kvarcdioritporfirita.

Brajkovačka granitoidna masa po opštem izgledu, načinu pojavljivanja i prirodi kontakta genetski odgovara granodioritu.

Duž kontakta sa granitoidnim stenama paleozojski metamorfiti su kontaktno metamorfisani i procesima granitizacije, odnosno feldspatizacije i metasomatski izmenjeni. U prvoj fazi obrazovani su: korniti, skarnovi, krupnozrni (okcasti) gnajsevi i muskovitsko-biotitski škriljci katkad sa andaluzitom i silimanitom, a u drugoj sitnozrni metasomatski gnajsevi — gnajskorniti.

Sedimenti krede imaju veliko rasprostranjenje na ispitivanom terenu. Rasprostranjeni su u središnjim delovima zapadne i istočne polovine lista.

Prema svojim litostratigrafskim karakteristikama i tipu razvića kredne tvorevine na zapadnoj polovini lista razlikuju se od istih na istočnoj polovini.

Zapadno od boljkovačkog raseda u oblasti Maljena i Suvobora pretežno su zastupljeni gornjokredni članovi u vidu kontinualne serije. Ovi su stratigrafski znatno reducirani kao posledica prelivne sedimentacije. Počev od alba pa zaključno do mastrihta masivi Maljena i Suvobora su postepeno zahvatani krednim morem. Na ovom prostoru stvarali su se pretežno karbonatni sedimenti izuzev najviših delova senona kada se stvarao ljiški fliš.

Albski kat je razvijen na malom prostranstvu u centralnom delu ispitivanog terena. Predstavljen je dvema litološki različitim serijama: konglomeratično-detritičnim krečnjacima i serijom glinaca i peskovitih laporaca. Alb-cenomanu pripadaju konglomerati i krečnjaci male debljine. Prilično rasprostranjenje severno od Maljena

i Suvobora imaju cenomanski konglomerati, krečnjaci, laporci i peščari. Cenoman-turonu pripadaju organogeno-detritični krečnjaci i laporci razvijeni na južnim padinama Rajca. Malo rasprostranjenje ali litostratigrafski veoma karakteristično mesto zauzima krečnjačka i krečnjačko-laporovita serija turon-senona. U senonu su razvijeni pretežno sedimenti fliša među kojima se posebno ističe široko rasprostranjen fliš kampan-mastrihta (ljiški fliš). Svi članovi su dokumentovani na osnovu brojnih nalaza makro i mikro faune.

Istočno od boljkovačkog raseda u oblasti između Ljiga, Belanovice, Boljkovca i Rudnika odnos krednih tvorevina prema starijim stratigrafskim članovima nije mogao da se uoči. Predstavljene su uglavnom aptskim i alb-cenomanskim flišem preko kojih trangresivno leže turon-senonske, pretežno karbonatne tvorevine.

Aptski sedimenti fliša imaju prilično rasprostranjenje a dokumentovani su na osnovu brojnih sočiva urgonskih krečnjaka sa faunom. Najveće rasprostranjenje imaju među krednim tvorevinama sedimenti alb-cenomanskog fliša. Konglomerati turon-senona su posebno karakteristični za stratigrafski stub krednih tvorevina kako po svome položaju tako i po sastavu (pretaložena amonitska fauna). Turon-senonu pripada karbonatni fliš razvijen u severoistočnom delu lista. Zapadnije je razvijen senonski fliš.

Zajednički član za terene i istočno i zapadno od boljkovačkog raseda su laporci i laporoviti krečnjaci mastrihta.

Neogeni sedimenti stvarani su u tektonski predisponiranim basenima — Pranjanskom, Gornjomilanovačkom i Mioničkom-belanovičkom. Neogen je predstavljen slatkovodno-jezerskim tvorevinama srednjeg miocena i brakičnim i slatkovodnim sedimentima gornjeg miocena.

Najstarije neogene naslage pripadaju srednjem miocenu-slatkovodnim ekvivalentima helveta. Razvijeni su u Pranjanskom basenu i predstavljeni su pretežno laporcima sa ostacima paleoflore i ribljim kraljuštima.

Srednjomicenski sedimenti, slatkovodni ekvivalenti tortona, konstatovani su u Gornjomilanovačkom i Mioničkom basenu. Odluku se, u litološkom pogledu velikom facijalnom raznovrsnošću. Izdvojena sedimentno-vulkanogena serija, u okviru gornjomilanovačkog basena, ukazuje na intenzivnu vulkansku aktivnost u ovom odeljku srednjeg miocena.

Brakični sarmat razvijen je u srednjem delu Mioničko-belanovačkog basena. Sedimenti ovog kata pored slatkovodnih i kopnenih mekušaca sadrže makro i mikrofaunističke vrste karakteristične za brakičnu sredinu. Na osnovu nalazaka isključivo slatkovodne ostrakodske zajednice izdvojeni su, u Belanovičkom delu basena, slatkovodno-jezerski sedimenti sarmata.

Konkordantno preko sarmata leže brakični sedimenti panona. Pored litološki različitih članova sa slatkovodnim mekušcima konstatovano je prisustvo fosilonosnih donjokongerijskih slojeva. Priobalska facija panona izdvojena je u severozapadnom delu mioničkog basena.

Tercijarni vulkaniti izgrađuju rudničku-ljišku vulkanogenu zonu, područje Slavkovicice i pojas Takovo — G. Branetići. Najveći deo vulkanita obrazovan je u srednjem miocenu a samo male pojave bazalta su verovatno gornjomiocenske starosti. Izlivanje lava je redovno praćeno projekcijama raznovrsnog piroklastičnog materijala. Izdvojene su tri grupe vulkanogenih stena: a) feldspatoidski efuzivi i njihovi piroklastiti; b) kvarclatitsko-dacitski efuzivi i njihovi piroklastiti i c) bazalti.

Feldspatoidski efuzivi su neznatno rasprostranjeni ali su po načinu pojavljivanja veoma raznovrsni (proboji, slivovi, fragmenti, uklopci i dr.) Najverovatnije su srednjomiocenske starosti. Izdvojeni su: lamproiti, kajaniti, leucittrahiti, leucitbazalti i meta-leucititi, koji su praćeni manjim pojavama piroklastita.

Najveći deo vulkanita je kvarclatitskog, rede dacitskog sastava, gornjomiocenske starosti. Konstatovani su daciti, kvarclatiti lamprofirskog habitusa, aglomeratične kvarclatitske klastolave i kvarclatiti sa krupnim kristalima feldspata. Od piroklasta vezanih za kvarclatite zapažene su: vulkanske breče, aglomerati, tufobreče, tufovi i ignimbriti.

Bazalti se sreću kao manji proboji u kvarclatitima i predstavljaju najmlađe članove ove vulkanogene asocijacije.

Kvartarne naslage stvarane su u svim većim rečnim dolinama. Zastupljeni su sedimenti rečnih terasa i aluvijum u užem smislu. Deluvijalni i proluvijalni sedimenti imaju manje rasprostranjenje.

Područje lista Gornji Milanovac leži na granici zapadnosrbijanskog i šumadijskog dela Unutrašnjih Dinarida. U okviru ovog područja moguće je izdvojiti tri geotektonske jedinice: jedinica Maljen—Takovo, jedinica Ljig—Rudnik i jedinica Mionica—Brajkovac. Pomenute jedinice su izdvojene markantnim rasedima: boljkovački rased i mioničko-belanovački rased.

Jedinica Maljen—Takovo zahvata terene južno od Mionice u okviru kojih se posebno ističe prostrani ultramafitski masiv Maljena i Suvobora. Pravac pružanja mezozojskih tvorevina kao i disjunktivnih i plikativnih struktura je istok—zapad.

Jedinica Ljig—Rudnik zahvata terene istočno od boljkovačkog raseda i južno od Belanovice prelazeći na terene planine Rudnik. Pravac pružanja formacija je severozapad—jugoistok. Deformisane su kako plikativnim tako i disjunktivnim tektonskim oblicima. Plikativni oblici su stariji od disjunktivnih.

Jedinicu Mionica—Brajkovac u odnosu na dve predhodne ograničava mioničko-belanovački rased. U okviru ove jedinice moguće je izdvojiti: mioničko-kačersku potolinu, brajkovačko-bukuljski horst-antiklinorijum i brahiantiklinalu Slovca.

U granicama ispitivanog terena od ranije su poznate ili novijim istraživanjima otkrivene pojave i ležišta metala, nemetala, građevinskog materijala i dr. Konstatovane su pojave kalaja, urana, hroma, olovo-cinka, mangana, zatim magnezita, talka, barita i dr. Ekonomski su najznačajnija nedavno otkrivena rasipna ležišta kalaja.

*
* *
*

Prilikom istraživanja na ovom listu postignuti su sledeći značajniji rezultati:

— Permske i trijaske tvorevine detaljno su rasčlanjene.

— Prostrani ultramafitski i mafitski kompleks Maljena i Suvobora detaljno je proučen i rasčlanjen.

— Kredne tvorevine su veoma detaljno proučene i rasčlanjene, naročito flišni sedimenti u području Šumadije. Prikupljeni su brojni paleontološki podaci i razjašnjeni palcogeografski i sedimentacioni uslovi u to vreme.

— Izvršeno je detaljno petrografsko i strukturološko ispitivanje bukuljskog granitoida.

— Detaljno je rasčlanjen terciarni piroklastični materijal i sagledana je genetska veza sa pojedinim fazama vulkanske aktivnosti.

Pri budućim istraživanjima posebnu pažnju treba posvetiti sledećim još uvek nerešenim problemima:

- Utvrditi starost paleozojskog niskokristalastog kompleksa u oblasti Vagana i Bukulje, kao i tačnu stratigrafsku pripadnost prepermских sedimenata u području Dičine i Lozničke reke.
- Rešiti problem postojanja kontaktno-metamorfnih stena duž kontakta peridotita i dijabaz-rožnačke formacije.
- Starost bukuljskog granitoida nije pouzdano dokumentovana.
- Nerazjašnjen je odnos brajkovačke granitske mase prema krednim sedimentima.

OPIS KARTIRANIH JEDINICA

PALEOZOIK UOPŠTE

Kao nerasčlanjeni paleozoik izdvojen je niskokristalasti kompleks Vagana i Bukulje, koji izgrađuje severozapadni deo lista. Na kontaktu sa granitima ove tvorevine su metamorfisane i stvarene su stene višeg stupnja metamorfizma, koje će posebno biti prikazane.

Starost metamorfnog kompleksa Vagana i Bukulje nije pouzdano utvrđena, jer nisu nađeni faunistički podaci. Na osnovu analogije sa paleozojskim tvorevinama u oblasti Jadra, V. Simić (1938) je izneo mišljenje da ovaj metamorfni kompleks odgovara mlađem paleozoiku — permokarbonu, dok su ga B. Milovanović i B. Ćirić (1968) na geološkoj karti SR Srbije 1 : 200 000 označili kao stariji paleozoik. Uzimajući u obzir nove rezultate o starosti paleozojskih stena jadranske oblasti (I. Filipović, 1966), ove metamorfne stene su uvršćene u devon-karbon.

U okviru ovog kompleksa izdvojene su dve kartirane jedinice:

ALBIT-HLORIT-MUSKOVITSKI I SERICITSKI ŠKRILJCI I PEŠČARI (D,C)

U okviru ovog kompleksa najrasprostranjeniji su albit-hlorit-muskovitski škriljci, koji se obično javljaju na većoj udaljenosti od kontakta sa plutonom. Izgrađeni su od sitnijih liski muskovita, zatim hlorita, kvarca i albita. Od akcesornih minerala sreću se apatit, granat, epidot i neprovidni minerali. Albit se javlja u sitnijim porfiroblastima, koji sadrži mnogobrojne inkluzije sitnozrnog kvarca, epidota i neprovidnih minerala. Mestimično povlačenjem albita ili muskovita nastaju muskovit-hloritski ili albit-hloritski škriljci.

Pored opisanih, metamorfni kompleks je velikim delom izgrađen od sericitskih škriljaca i filita. Sericitski škriljci su u bitnom izgrađeni od kvarca i sericita, a karakterišu se izraženom blastopsamitskom strukturom, tako da se mestimično teško razlikuju od metamorfisanih peščara. Filiti su vrlo sitnozrne škriljave stene izgrađene od kvarca, sericitskih traka, hlorita i nešto biotita.

Metamorfisani peščari predstavljaju nešto slabije metamorfisane delove ove paleozojske serije, kod kojih su relikti psamitske strukture bolje očuvani. Obično se javljaju kao sočiva i proslojci u seriji, povezani postupnim prelazima sa sericitskim škriljcima. Izgrađeni su pretežno od krupnih klastičnih zrna, kvarca i sitnozrnog kvarca i sericita koji predstavljaju nekadašnju vezivnu masu.

KVARCITI (Q)

Značajnije pojave kvarcita konstatovane su jedino u ataru sela Kruševica na koti 376 (severnoistočno od Vagana). Javljaju se u vidu većih sočiva u opisanoj metamorfnoj seriji. Ispresecani su mnogobrojnim, nepravilnim sistemom pukotina. Izgrađeni su uglavnom od kvarca, podređeno sadrže muskovit, biotit i plagioklas. Preovlađuju srednjozrni varijeteti (0,4—0,6 mm). Odlikuju se granoblastičnom strukturom sa prelazom ka lepidoblastičnoj.

KARBON (C)

Tvorevine karbona razvijene su u ataru sela Loznice i u području reke Dičine. U ataru sela Loznice karbon je otkriven na sasvim malom prostranstvu u dolini Rogaje, pritoci Lozničke reke. Predstavljen je sericitskim škriljcima i kvarcnim peščarima, preko kojih leže transgresivno sedimenti srednjeg perma. U susednim oblastima (list Vladimirci) utvrđeno je da litološki slični sedimenti pripadaju karbonu, najverovatnije njegovim starijim odeljcima.

Karbonski sedimenti u području Dičine imaju znatno veće rasprostranjenje. Izgrađuju jezgro antiklinale Dičine, dok se na krilima javljaju permske i trijasko tvorevine. Tvorevine uvršćene u karbon predstavljene su sericit-hloritskim škriljcima i glinovitim peščarima sa retkim proslojcima prekristalinalih krečnjaka. U ovim sedimentima nije nađena fauna, a ispitivanja karbonatnih stena na konodontu dala su negativne rezultate.

U višim delovima serije prevlađuju glinoviti peščari, u kojima se sporadično sreću proslojci konglomeratičnih peščara. U celoj seriji se nalazi veliki broj žica i žilica kvarca od kojih neke predstavljaju i ekonomski značajne pojave.

PERM

U okviru ovog lista permske tvorevine su predstavljene dvema litološki različitim serijama: starijom, terigenom i mlađom, karbonatnom. Prema svom superpozicionom položaju terigena serija odgovara srednjem permu, dok je karbonatna fosilonosna i pripada gornjem permu. Tvorevine perma javljaju se u dve posebne oblasti: u ataru sela Loznice (SZ deo lista) i u području Velike Dičine i atarima sela Teočina, Koštunića i Brezovice (južni deo lista).

SREDNJI PERM (P₂)

Srednjopermski sedimenti leže transgresivno preko starije podloge, a pokrivaju ih krečnjaci gornjeg perma. Budući da naviše postupno prelaze u fosilonosnu seriju gornjeg perma, uvršćeni su u srednji perm. Predstavljani su konglomeratima, kvarcnim peščarima i glinenim škriljcima ljubičaste i zelenkaste boje.

U ataru sela Loznice srednjopermska serija počinje konglomeratima i grubozrnim kvarcnim peščarima. Peščari su slabo metamorfisani. U njihovom sastavu prevlađuju zrna kvarca. Konglomerati su izgrađeni pretežno od odlomaka kvarcita, rede škriljaca, rožnaca i izmenjenog kvarcita. Viši delovi srednjopermske serije izgrađeni su od hlorit-sericitskih škriljaca ljubičaste i sivozelene boje. Debljina ove klastične serije u ovom području iznosi oko 60—80 metara.

U sastav srednjopermske serije Brezovačkog brda ulaze beličasti kvarcni peščari i ljubičasti i zeleni glineni škriljci. Ovde srednjopermski sedimenti imaju manju debljinu i za razliku od jadranske oblasti, nisu konstatovani svuda u podini fosilonosne gornjopermske serije.

GORNJI PERM (P₃)

Kao i u čitavoj zapadnoj Srbiji, gornji perm je predstavljen tamnosivim do crnim, bituminoznim, lepo stratifikovanim krečnjacima, koje karakteriše obilje mikrofaune, naročito algi. Mikropaleontološkim probavanjem utvrđena je gornjopermska starost u brojnim lokalnostima: u Slovačkim kamenolomima i na više mesta u atarima sela Teočina, Koštunića i Brezovice. Iz ovih lokalnosti potiče sledeća mikrofaunistička asocijacija koja ima opšte gornjopermsko obeležje: *Gymnocodium bellerophontis*, *Vermiporella nipponica*, *Globivalvulina vonderschmitti*, *Hemigordius harltoni*, *Nankinella sp.* i dr.

Gornjopermska serija u Slovačkim kamenolomima sadrži najbogatiji mikropaleontološki materijal. To su uglavnom otkriveni viši delovi gornjopermske serije, predstavljeni fino-zrnim i srednjozrnim dolomitičnim krečnjacima, izgrađenim od karbonatnog i organskog detritusa. Zapažena je blaga pigmentacija gvožđevitom i bituminoznom materijom. Navise gornjopermska serija postupno prelazi u svetle dolomitične krečnjake donjeg trijasa.

Permski sedimenti u ataru sela Teočina, Koštunića i Brezovice predstavljeni su tamnosivim škrljicima, slojevitim krečnjacima sa proslojcima listastih glinenih škrljajaca. Na terenu se dobija utisak da su ovi sedimenti prepuni mikrofosila, međutim, analizom je utvrđeno da sadrže prilično oskudnu, mada stratigrafski karakterističnu, mikrofaunu i mikrofloru. U ovim lokalnostima gornjopermski krečnjaci naviše prelaze u dolomitične i oolitske krečnjake donjeg trijasa.

Debljina gornjopermske serije iznosi oko 120 metara.

TRIJAS

Tvorevine trijasa razvijene su samo u zapadnoj polovini lista. U tom prostoru ovi sedimenti su otkriveni u vidu nekoliko posebnih partija različitih dimenzija. Zastupljeni su donji, srednji i gornji trijas.

DONJI TRIJAS (T₁)

Donjotrijaska jedinica je predstavljena stratifikovanim krečnjacima, liskunovitim peščarima, peskovitim laporcima i laporovitim krečnjacima.

U severozapadnom delu lista otkriveno je nekoliko instruktivnih profila donjotrijaskih tvorevina. U Slovačkim kamenolomima donjotrijaska jedinica razvija se iz podinskih gornjopermskih slojeva. Najniži horizonti trijasa su izgrađeni od slojevitih dolomitičnih krečnjaka, koje dalje pokrivaju tamnosivi dolomitični krečnjaci sa proslojcima žučkastih škrljavih glinaca. U višim delovima profila javljaju se pločasti škrljaviti krečnjaci, peskoviti laporci i liskunoviti peščari. Donjotrijaska serija u ovoj lokalnosti je detaljno mikropaleontološki ispitana, ali u njoj nije nađena karakteristična mikrofauna. Preparati sadrže samo retke preseke ostrakoda, zatim fragmentne ehinodermata i molusaka. Foraminifere nisu zapažene. Od makrofaune nađena je donjotrijaska vrsta *Homomya fassaensis*.

Viši deo donjeg trijasa, kampilski podkat, konstatovan je na levoj obali reke Toplice (lokalnost Markova crkva). Tu se u laporovitim krečnjacima javlja *Meandrospira ulia* u asocijaciji sa *Aeolusaccus sp.*, ostrakodama i ehinodermatima.

Donjotrijaski sedimenti sedimentološki su ispitani u Slovačkim kamenolomima (sa desne strane puta Slovac—Divci) istočno od Oštrikovca. Predstavljeni su pretežno srednjeznim dolomitičnim krečnjacima, rede peskovitim laporcima, peskovito-dolomitičnim krečnjacima, dolomitičnim biosparitima i laporovitim krečnjacima. Ovi sedimenti su taloženi u plitkovodnoj marinskoj sredini.

Najveće prostranstvo zauzimaju donjotrijaske tvorevine u slivu reke Dičine, naročito u predelu G. Banjani—Teočin—Brezovica. I ovde donjotrijaska serija počinje slojevitim i bankovitim krečnjacima, koji su skoro uvek dolomitični, mikrodetritični i oolitični. Viši deo serije je izgrađen od slojevitih krečnjaka, liskunovitih ili glinovitih peščara i peskovitih laporaca. U završnom delu javljaju se pločasti kvrgavi krečnjaci, koji su u čitavoj zapadnoj Srbiji karakterističan horizont za najviši deo donjeg trijasa.

Donjotrijaska starost ovih sedimenata dokumentovana je nalazima slabo očuvane konodontske faune u kojoj se najčešće javljaju sledeći donjotrijaski rodovi: *Hindeodella*, *Lonchodina* i *Roundya*. U preparatima ovih stena mikrofauna nije nađena.

SREDNJI TRIJAS

U okviru srednjeg trijasa izdvojene su tvorevine anizijskog i ladinskog kata. Aniziskom katu odgovara serija dolomita i dolomitičnih krečnjaka, dok je ladinski kat predstavljen trima litoški različitim serijama: vulkanogenom, terigeno-karbonatnom i karbonatnom serijom.

DOLOMITI I DOLOMITIČNI KREČNJACI (T₁¹)

Preko kvrgavih krečnjaka kampilskog potkata donjeg trijasa leži oko 80 metara debela serija dolomita i dolomitičnih krečnjaka, koja prema svom stratigrafskom položaju odgovara anizijskom katu. Dolomitska serija izgrađena je od fino-zrnastih i sitnozrnastih dolomita i dolomitičnih krečnjaka, u kojima nije nađena karakteristična fauna. Sedimenti ove serije razvijeni su na relativno malom prostranstvu u oblasti Markove crkve i u ataru sela Brajića, Poloma i Teočina.

PORFIRITSKE BREČE I TUFOVI SA SLIVOVIMA PORFIRITA ($\alpha\theta$)

U oblasti Brajića, Teočina i Poloma, dolomite i dolomitske krečnjake probijaju porfiriti, koji zajedno sa porfiritskim tufovima i vulkanskim brečama leže preko dolomitske podloge. Veoma instruktivan profil za utvrđivanje stratigrafskog položaja ovih vulkanita i njihovih tufova otkriven je u dolini leve pritoke potoka Šiban, u ataru sela Teočina.

Petrološkim ispitivanjima vulkanogene serije konstatovano je da su najzastupljeniji tufovi a da se sasvim podređeno javljaju porfiriti i porfiritske breče. Opšta karakteristika svih ovih stena je intenzivna, do potpuna, alteracija i silifikacija.

Porfiriti su intenzivno alterisani, a često i uškrljeni. Sekundarni procesi alteracija zahvatili su i fenokristale i osnovnu masu stena. Fenokristali plagioklasa su često zdrobljeni i potpuno albitisani, sericitisani, karbonatisani, kaolinisani i ređe epidotisani, dok su fenokristali bojenih sastojaka hloritisani i ređe karbonatisani. Osnovna masa je takođe potpuno alterisana — najčešće silifikovana i sericitisana i ređe kaolinisana, hloritisana i karbonatisana.

Porfiritske breče izgrađene su pretežno od odlomaka sericitisanih i hloritisanih porfirita i nešto ređe hloritisanih vulkanskog stakla. Od slobodnih kristala zapaženi su jedino fragmenti sericitisanog plagioklasa. Odlomci su uloženi u hloritsko-sericitisku osnovu.

U svim ispitivanim primercima tufova konstatovana je veoma intenzivna do potpuna silifikacija. Osnovna masa tufova je sitnozrni agregat sekundarnog kvarca i sericita u kome se mestimično zapažaju odlomci albitisanog plagioklasa. Pukotine i šupljine stene ispunjene su takođe sekundarnim kvarcom i ređe kvarcom i hloritom.

KARBONATNO-TERIGENA SERIJA (T₂²)

Izgrađena je od slojevitih krečnjaka bele boje i tamnosivih glinaca i glinenih škriljaca. Krečnjaci su jako kristalasti i sadrže rožnačke kvрге. U atarima sela Teočina i Brajića ovi sedimenti leže u povlati porfiritske serije. Prema tipu mikrofacije sedimenti ove serije odgovaraju ladinском katu.

Terigeno karbonatni sedimenti imaju nešto veće prostranstvo južno od Rajca (okolina sela Poloma). Ovde se javljaju glinci i glineni škriljci sa sočivima škriljavih krečnjaka u kojima je nađena konodontska fauna koja ima opšte srednjotrijasko obeležje: *Gondolella navicula*, *Lonchodina sp.*, *Hindeodella sp.* i dr.

Debljina ove jedinice iznosi oko 50 metara.

KREČNJAČKA SERIJA (T₂²)

U srednji trijas su uvršćeni masivni i, ređe, stratifikovani krečnjaci razvijeni na znatnom prostranstvu u atarima sela Ključa, Tolića i Popadića. U ovim krečnjacima nisu nađeni karakteristični fosili, no po tipu mikrofacije i superpozicionom položaju (naviše postupno prelaze u megalodonske krečnjake gornjeg trijasa) svakako odgovaraju srednjem trijasu.

Najstariji deo ove krečnjačke serije otkriven je u klisuri reke Ribnice. To su uglavnom bankoviti i slojeviti jako kristalasti krečnjaci, koji mestimično sadrže i rožnačke kvрге. Viši delovi ove krečnjačke serije nisu stratifikovani.

GORNJI TRIJAS (T₃)

Gornjem trijasu pripadaju uglavnom masivni krečnjaci bledosive boje, jedri ili polukristalasti, u kojima se sporadično nalaze megalodoni. Najveće rasprostranjenje imaju u području Jezdinca, Baštrića, Osečenice i Brežđa, zatim u predelu Veliko brdo—Orlovača, dok su manje partije ovih krečnjaka otkrivene na Rujevcu i u gornjem toku Belog potoka severoistočno od Duškovca.

Gornjotrijaski krečnjaci u području Jezdinca, Baštrića, Osečenice i Brežđa intenzivno su karstifikovani i u njima se javljaju brojne vrtače različitih dimenzija. Njihova starost utvrđena je nalazima preseka krupnih megalodona, koji su naročito česti jugoistočno od Rajkovića i u ataru sela Osečenice. Pored toga gornjotrijaska starost dokazana je i nalascima mikrofaune u lokalnostima Golubac, Jezdinac i Baštrići, odakle potiče sledeća asocijacija: *Aulotortus sinuosus*, *Aulotortus communis* i *Turrisprillina minima*, koja ukazuje na prisustvo gornjeg trijasa i najverovatnije odgovara noričkom katu.

U okviru ovog trijaskog kompleksa utvrđeno je i prisustvo retskog kata. Ovaj najmlađi odeljak gornjeg trijasa konstatovan je na desnoj obali Manastirice, u bankovitim krečnjacima koji leže u podini dijabaz-rožnačke formacije. U mikritima, jako gvoždevitim, zapažene su glomospirele, aulotortusi, troholine i dazikladacee, koje ukazuju na jedan visoki ret, najverovatnije na njegov poslednji horizont.

Nalazima megalodona gornjotrijaska starost je zatim utvrđena u predelu Veliko brdo — Orlovača i na Rujevcu. U prvo pomenutoj oblasti nađena je na više mesta i gornjotrijaska asocijacija sa *Aulotortus sinuosus*, kodiacee i fragmenti dazikladacee.

Gornjotrijaski krečnjaci faunistički su zatim dokumentovani u gornjem toku Belog potoka severoistočno od Duškovca. U ovim krečnjacima rađena je mikrofacija karakteristična za najviši deo gornjeg trijasa — za retski kat. To su od foraminifera vrsta *Triasina hantkeni* u zajednici sa *Aulotortus sinuosus*. Ovi krečnjaci leže u podini konglomeratično-glinovitih sedimenata dijabaz-rožnačke formacije.

JURA

Tvorevine jure razvijene su samo u zapadnoj polovini lista Gornji Milanovac. Naročito veliko rasprostranjenje imaju u području planinskih masiva Maljena i Suvobora, koji su najvećim delom izgrađeni od ovih stena. Juri pripadaju lijaski krečnjaci, sedimentno-vulkanogene tvorevine i dijabaz-rožnačke formacije, ultramafiti i mafiti Maljena i Suvobora i granitoidi Bukulje i Brajkovaca sa kontaktno-metamorfnim omotačima.

LIJAS (J₁)

Lijas je predstavljen rumenkastim i sivim stratifikovanim krečnjacima male debljine (do 10 metara). Konstatovan je na veoma malom prostranstvu u dolini reke Manastirice i u predelu Veliko brdo—Orlovača. Leži u povlati gornjotrijaskih masivnih krečnjaka, čiji najviši delovi pripadaju retskom katu.

U ovom području, u lokalnostima Kozomora i Subotića, S. Mojsilović i R. Radoičić (1963) konstatovali su u rumenkastim krečnjacima lijasku foraminifersku asocijaciju sa *Spirillina liassica* i *Vidalina martana* i dr. Lijaski krečnjaci postupno se razvijaju iz masivnih krečnjaka gornjeg trijasa.

DIJABAZ-ROŽNAČKA FORMACIJA (J_{2,3})

Sedimentne i vulkanogene tvorevine dijabaz-rožnačke formacije razvijene su samo u severnom i južnom delu planinskog masiva Maljena. Na severnom podgorju Maljena otkrivene su u području Krčmarske reke, Manastirice i Riorske reke, dok se u južnom delu javljaju u atarima sela Ljutice, Duškova i Mršelja.

Dijabaz-rožnačka formacija je predstavljena rožnacima, glincima, glinenim škriljcima, peščarima, krečnjacima, konglomeratima, i dijabazima. Superpoziciono, tvorevine ove serije leže u povlati trijaskih i lijaskih krečnjaka, a pokrivaju ih peridotiti. Pored jasnog stratigrafskog položaja u prilog jurske starosti dijabaz-rožnačke formacije govore i nalazi dogerske mikrofaune. Dogerska asocijacija sa *Protopeneroptis striata* i drugim sitnim foraminiferama konstatovana je u **oolitičnim krečnjacima** (J₂), koji se u vidu manjih interkalacija javljaju u donjem delu dijabaz-rožnačke serije u području Orlovače (gde su posebno izdvojeni), zatim Krčmarske reke i Manastirice.

Najinstruktivniji profili za promatranje odnosa između dijabaz-rožnačke serije i njene neposredne podine otkriveni su na više mesta u području Krčmarske reke, zatim Manastirice i u gornjem toku Belog potoka severoistočno od Duškovca. U svim ovim lokalnostima konglomerati i breče dijabaz-rožnačke formacije leže transgresivno preko krečnjaka gornjeg trijasa ili lijasa. Veoma instruktivan profil otkriven je na levoj obali Manastirice uzvodno od sela Brežđa. Tu dijabaz-rožnačka serija počinje konglomeratima i brečama, koji leže preko krečnjaka najvišeg reda. U bazalnom delu dijabaz-rožnačke formacije, iznad konglomerata i breča, leže glinci koji se odlikuju sadržajem brojnih sitnih radiolarijskih ljušturica u glinovito-sericitsko-silicijskoj osnovi sa sadržajem organske materije. Znatno su zastupljeni i brečoidni glinoviti rožnaci izgrađeni od fragmenata glinovitih rožnaca sa sitnim sadržajem radiolarijskih ljušturica i veće količine karbonata i glinovito-sericitske materije. U ovim glinovitim sedimentima javljaju se zaobljeni i uglasti komadi trijaskih krečnjaka u kojima se ponekad nađu i preseki megalodona.

Preko bazalnog dela dijabaz-rožnačke formacije leži petrografska veoma raznovrstna serija kojoj ipak osnovno obeležje daju raznobojne glinovite i rožnačke stene i dijabazi, dok se nešto ređe javljaju peščari, krečnjaci, gabrovi i serpentiniti.

Petrološkim ispitivanjima utvrđeno je da u sastav peščara ulaze: kvarc, plagioklas, muskovit, biotit, hlorit, feldspat, zatim epidot, sfen, apatit, cirkon i metalični minerali, a da su glineni škriljci izgrađeni od kvarca, sericita i hlorita koji nastaju rekristalizacijom glinovite materije, glinovitog i organskog materijala, sitnog retkog epidota, i metaličnog minerala. Krečnjaci su izgrađeni od kriptokristalastog karbonata, mestimično i krupnijeg zrna. Po pukotinama i prslinama deponovan je mlađi karbonat.

U ispitivanom terenu povlatu dijabaz-rožnačke formacije čine peridotitske stene. Na brojnim profilima severoistočno od Divčibara, gde su ovakvi odnosi jasno ispoljeni, zapaženo je da se između dijabaz-rožnačkih tvorevina u podini i peridotitskih stena u povlati javlja uzana zona biotitskih, biotit-sericitskih i epidotskih škriljaca. Budući da na ovim profilima nisu zapažena veća razlamanja, ovaj podatak navodi na zaključak da su ovi škriljci nastali kao produkt kontaktno-metamorfne uticaja peridotita na tvorevine dijabaz-rožnačke formacije. Na ovakav zaključak upućuje i činjenica da se na mestima gde su konstatovani tektonski kontakti između peridotita i dijabaz-rožnačke formacije ne javljaju stene višeg kristaliniteta, te se može pretpostaviti da su one tektonski reducirane.

Mikroskopskim ispitivanjem navedenih škriljaca ove serije utvrđeno je da u njihov sastav ulaze: kvarc, biotit (mestimično obezbojen), plagioklas (delimično sericitisan), granat (vrlo redak), hlorit, aktinolit, epidot i metalični minerali. Strukture su lepidoblastične i nematoblastične.

U ovom metamorfnom pojasu javljaju se ređe i stene izgrađene od epidota sa trakama amfibola, kao i stene izgrađene od amfibola sa trakama epidota. One su najverovatnije nastale metamorfom bazičnih magmatskih produkata.

ULTRAMAFITI I MAFITI MALJENA I SUVOBORA

U području Maljena i Suvobora javljaju se raznolike ultramafitske i mafitske stene, koje skoro u celosti izgrađuju ovaj prostran planinski masiv. Najveće prostranstvo zauzimaju peridotiti i serpentiniti, dok se bazične stene javljaju samo na obodu masiva.

Ispitivanja vršena u obimu ovog ultramafitskog kompleksa, pružila su izvesne dokaze o njihovoj jurskoj starosti. Na ovakav zaključak upućuju sledeće činjenice: a) Nalazima mikrofaune utvrđena je jurska starost dijabaz-rožnačke formacije, u čiji sastav, pored sedimentnih stena, ulaze i dijabazi, gabrovi i serpentiniti; b) Generalno posmatrano, ultramafitski kompleks i dijabaz-rožnačka serija leže između trijaskih tvorevina s jedne strane i transgresivnih krednih sedimentata u povlati s druge strane; c) Detaljna analiza klastičnih tvorevina paleozoika i trijasa pokazala je da ove stene ne sadrže pretaloženi materijal iz ultramafitskog kompleksa.

PERIDOTITI I SERPENTINITI

Peridotitski kompleks Maljena i Suvobora izgrađen je pretežno od harzburgita sa podređenim učešćem lerzolita, verlita, dunita i feldspat-peridotita. Sve ove stene su u manjem ili većem stepenu serpentinisane u području Maljena, a u oblasti Suvobora najvećim delom prelaze u serpentinite. Pojave tektoniziranih — kataklaziranih i brečiziranih peridotita i serpentinita su sasvim retke.

U području peridotitskog masiva Maljena i Suvobora na karti su posebno izdvojeni sledeći članovi: harzburgiti, lerzoliti, duniti, feldspat-peridotiti, serpentiniti i hidrotermalno izmenjeni silicifikovani ultramafiti. Verliti su veoma retki i nisu posebno izdvojeni.

HARCBURGIT (σe)

Izgrađuju najveći deo Maljena, prostirući se i dalje ka jugozapadu, sve do reke Čemernice. Harzburgiti su izgrađeni od olivina i rombičnog piroksena sa akcesornim hromitom i sekundarnim serpentinom, bastitom i prahom oksida gvožđa, dok su talk i amfibol znatno ređi. U manjem broju ispitivanih primeraka javlja se i monoklinični piroksen u vidu akcesornog sastojka čija se količinska zastupljenost uglavnom kreće ispod i oko 1%. Sasvim retko količina ovog sastojka prelazi 5% na osnovu čega su izdvojeni lerzoliti.

Ugao optičkih osa olivina iznosi: $2V = + 86$ do $- 85^\circ$, što odgovara procentu Fe_2SiO_4 od 5% do 26%. Zapaženo je da se veći procenat ferosilita javlja u stenama sa povećanim sadržajem monokliničnog piroksena, tj. prelaznim stenama harzburgit — lerzolit i lerzolitima. Količina rombičnog piroksena dosta varira. Pretežno se kreće oko 20%, mestimično se spušta i do oko 13%, dok su relativno retki primerci u kojima se količina ovog sastojka penje i do 29%. Predstavljen je enstatitom ($+ 2V = 80^\circ$ do 83°).

LERZOLITI (σ)

Izdvojeni su samo na severnom obodu maljenskog masiva, istočno i jugoistočno od Osečanske stražare. U njihov sastav ulaze olivin, rombični i monoklinični piroksen, sekundarni serpentin, amfibol i talk, hromit i metalični minerali. Monoklinični piroksen je bitni sastojak lerzolita. Predstavljen je dijalagom ($+ 2V = 58^\circ$ do 64° , $c : Ng = 37$ do 46°).

Verliti su veoma retki. Izgrađeni su od olivina, monokliničnog i rombičnog piroksena kao bitnih sastojaka i akcesornog hromita. Serpentin, amfibol, karbonat i prah oksida gvožđa su sekundarni minerali.

DUNITI (σol)

Ove stene se javljaju u vidu manjih masa i kao sočiva u serpentinitima, a postupnim prelazima, preko enstatit-dunita, vezane su za harzburgite. Najčešće su potpuno serpentinisane. Izdvojene su na više mesta u ataru sela Planinice, a značajne su jer su za njih vezane pojave hromita. Manja sočiva serpentinisanih dunita konstatovana su i severno od Osečanske stražare.

Duniti su izgrađeni od serpentinisanih olivina i akcesornog hromita sa dosta sekundarnog praha oksida gvožđa i malo bastita u enstatit-dunitima.

Javljaju se samo na severnom obodu maljenskog masiva. Makroskopski ove stene se dosta lako uočavaju na terenu zahvaljujući masivnom izgledu, zelenkastoj boji i sitnim retkim zrnima feldspata. U njihov sastav ulaze olivin, monoklinični piroksen, plagioklas i hromit, sa sekundarnim serpentinom, bastitom, amfibolom, prenitom, epidotom i prahom oksida gvožđa. Strukture su zrnaste.

SERPENTINITI (Se)

Izgrađuju najveći deo planinskog masiva Suvobora, a veliko prostranstvo imaju u okolini Beršića u krajnjem jugoistočnom delu peridotitskog masiva Maljena. Svi ultramafiti masiva Suvobora, za razliku od Maljenskih, su potpuno serpentinisani. To su harzburgitski serpentiniti sa izvanredno retkim pojavama nešto svežije stene ili relikata primarnih minerala (olivina i rombičnog piroksena). U njihov sastav ulaze serpentin (delom kao bastit) i akcesorni hromit, zatim prah oksida gvožđa, malo talka i sekundarnog amfibola i tanke žice azbesta. Serpentiniti u široj okolini Beršića takođe potiču od harzburgita. Na primercima iz ovog obodnog dela peridotitskog masiva Maljena konstatovana je pojava kataklaziranja.

U obimu peridotitskog masiva zapažen je i manji broj piroksenskih žica različitih po obliku i neznatnih dimenzija. To su pretežno srednjozrne stene panidiomorfno i hipidiomorfno zrnaste strukture. Bitni sastojci su enstatit i dijalog koji i u različitim varijetetima imaju iste morfološke i optičke karakteristike.

BAZIČNE STENE

Bazične stene su predstavljene gabrovima i dijabazima, a u pogledu načina pojavljivanja mogu se svrstati u dve grupe. Javljaju se kao manje ili veće samostalne mase u obodnim delovima velikog peridotitskog masiva Maljena i Suvobora ili kao članovi dijabaz-rožnačke formacije.

GABROVI (v)

Javljaju se u vidu manjih partija na severnom i južnom obodu peridotitskog kompleksa Maljena. Po mineralnom sastavu su izdvojeni olivin gabrovi, gabronoriti (po Zavarickom), normalni i kvarcni gabrovi. Strukture su hipidiomorfno zrnaste i ređe ofitske (kod normalnih gabrova).

Olivin gabrovi i gabronoriti su pretežno sveže stene. Olivin gabro je izgrađen od bazičnog plagioklasa (82% An), olivina i monokliničnog piroksena — dijalaga (+ 2 V = 58 do 60°, c : Ng = 42° — 46°), sa akcesornim titanomagnetitom i sekundarnim serpentinom i amfibolom. Bitni sastojci gabronorita su bazični plagioklas, monoklinični i rombični piroksen; akcesoran je titanomagnetit a sekundaran prenit, amfibol, karbonat i bastit. Plagioklas je predstavljen bitovnitom (75—84% An), monoklinični piroksen dijalogom (+ 2 V = 60° do 64°, c : Ng = = 45), a rombični piroksen hiperstenom (+ 2 V = 84°).

Gabronoriti nekada sadrže i serpentinisana i talkisana zrna olivina koja su najčešće pojkilitski uklopljena u piroksenu.

Opšta karakteristika normalnih i kvarcnih gabrova je intenzivna alteracija svih sastojaka sa manje ili više očuvanim reliktima monokliničnog piroksena. Normalni gabrovi su izgrađeni od sosiritisanog i ređe albitisanog plagioklasa, uralita, relikata monokliničnog piroksena i akcesornog titanomagnetita. Ređe su i žice sekundarnog prenit.

Kvarc gabro se sastoji od albitisanog i kaolinisanog plagioklasa, uralita i kvarca kao bitnih minerala sa dosta sekundarnog epidota i coisita. Akcesorni metalični mineral obrazuje relativno krupna zrna.

Dijabazi su konstatovani na severnom, istočnom i južnom obodu prostranog peridotitskog kompleksa Maljena i Suvobora. Najčešće su udruženi sa gabrovima a javljaju se i kao članovi dijabaz-rožnačke formacije.

Na osnovu mineralnog sastava izdvojeni su normalni dijabazi i dijabazi sa kvarcom. Opšta im je karakteristika intenzivna do potpuna alteracija svih sastojaka. Ređe su brečizirani i silifikovani. Strukture su ofitske.

U sastav dijabaza ulaze sosiritisani i ređe albitisani plagioklas i monoklinični piroksen koji je manje ili više transformisan u sekundarni amfibol, hlorit i karbonat. Neprovidni metalični mineral sa leukoksenom je akcesorni sastojak. Pukotine i šupljine stena zapunjene su karbonatom, zeolitom ili prenitom.

U dijabazima sa kvarcom potpuno su alterisani svi primarni sastojci. Plagioklas je sosiritisan a piroksen transformisan u sekundarni amfibol i hlorit.

U brečiziranim i silifikovanim dijabazima došlo je do potpune silifikacije plagioklasa i stvaranja sitnozrnog agregata sekundarnog kvarca u međuprostorima zrna plagioklasa i piroksena. Međuprostori drobljenih delova ispunjeni su sekundarnim prenitom i kvarcom sa malo hlorita i karbonata.

BUKULJSKI GRANITOID

Listom G. Milanovac obuhvaćen je samo zapadni deo bukuljskog granitoida — deo Šutica—Orlovac—Vagan (oko 25 km²). Ovaj intruziv je utisnut u seriju paleozojskih epimetamorfita koju je intenzivno metamorfisao. Granice plutona su uglavnom saglasne sa sklopom okoline, što je naglašeno i prisustvom konkordantnih granitoidnih žica koje prate kontakt intruziva sa metamorfitima. Izgled obodnih delova plutona, kao i njegov odnos sa okolinom, ukazuju da bukuljski pluton najverovatnije predstavlja jednu konkordantnu — sinkinematsku intruziju koja se uklapa u opšti tektonski sklop ispitivane oblasti.

O starosti bukuljskog granitoida postoje različita mišljenja, od kojih je preovlađivalo shvaćanje o paleozojskoj starosti ovog plutona. Našim ispitivanjem konstatovano je, da je bukuljski granitoid utisnut u intervalu između mlađeg paleozika i krede. Kontaktni uticaji granitoida zapaženi na paleozojskim metamorfitima, nisu konstatovani i na krednim sedimentima, koji se takođe nalaze u njegovoj blizini. Merenjem izotopske starosti (G. Deleon i dr. 1965) kalijum-argonovom i stroncijumovom metodom, dobijeni su dvoznačni rezultati; prvi ukazuju na srednjojursku a drugi na srednjomiocensku starost ovog masiva. Isti autori smatraju da rezultati, koji ukazuju na srednjomiocensku starost bukuljskog granitoida, dobijeni stroncijumovom metodom, ne odgovaraju stvarnom formiranju stena i da se verovatno odnose na neke prateće procese ili fenomene, koji su usledili posle njegove konsolidacije.

Planarna orijentacija minerala u bukuljskom plutonu saglasno prati dva sistema s-površina; prvi koji je paralelan sa litažom i jednim sistemom dobro izraženih pukotina (kamenolomi na severnim padinama Šutice) i drugi, koji je uglavnom paralelan sa površinom reljefa, obeležen pretežno izduženim zrnima kvarca i orijentacijom biotita. Izvesni podaci navode, da planarna orijentacija minerala, odnosno folijacija, u ovom granitoidu, uopšte predstavlja mehaničko uređivanje minerala, paralelno sa preovlađujućim sistemom mehaničkih s-površina, i da se pojavljuje samo tamo, gde su ove površine (Sm) dobro razvijene. Ukoliko sistemi Sm-površina, predstavljaju protokinematske pukotine, onda je u pitanju primarna folijacija, koja ima značaja za tumačenje sklopa masiva. Međutim, ako su pomenuti sistemi (Sm), nastali usled relaksacije, pri eroziji gornjih delova masiva, onda je i folijacija samo odraz reljefa u masivu.

Pukotine u bukuljskom granitoidu su jasno grupisane u dva sistema: jedan koji prati folijaciju i drugi (maksimum 170/70) koji je ispunjen santimetarskim kvarcnim žicama. Duž drugog

systema, koji je formiran najverovatnije u završnoj fazi hlađenje plutona, došlo je do ponovnog kretanja, koje je obeleženo i pojavom mnogobrojnih strija. U jednoj od mlađih faza, duž ovih pukotina, stvorene su i zone drobljenja.

Stene obuhvaćenog dela bukuljskog plutona pokazuju izvesne strukturne razlike.. Pluton je izgrađen uglavnom od normalnozrnatih varijeteta, izuzev južnog dela (istočno od sela Garaša, desna pritoka M. Bukulje), gde su lokalno zapaženi i porfiroidni varijeteti. Duž zapadnog i severozapadnog oboda sreću se sitnozrni tipovi i aplitoide facije.

Na osnovu teksturnih i petrohemijskih karakteristika izdvojeni su: 1. normalno zrnasti granitmonconiti, 2. zona smenjivanja i uklapanja zrnastih i porfiroidnih granitmonconita i 3. sitnozrni i aplitoide granitmonconiti (obodna facija). Od žičnih pratilaca izdvojeni su: 1. pegmatiti, aplitopegmatiti i apliti, 2. granitporfiri i 3. kvarcdioritporfiriti.

NORMALNO ZRNASTI GRANITMONCONITI ($\gamma\delta$)

Najveći, uglavnom centralni deo bukuljskog plutona je izgrađen od normalno zrnastih biotitski i biotit-muskovitskih granitmonconita hipidiomorfnozrnaste strukture. Ređa procentualna variranja sadržaja bitnih minerala pokazuju da postoje i postepeni prelazi od granitmonconita ka granodioritima, s jedne strane i granitima, s druge. Mikroskopskim ispitivanjem konstatovano je prisustvo kvarca, kiselog andezina, kaliskog feldspata (pretežno mikroklin, — 2 V = 72°–86.) i biotita sa podređenim sadržajem muskovita. Od akcesornih minerala javljaju se cirkon, apatit i magnetit. Srednji modalni sastav ovih stena je sledeći: kvarc — 31%, plagioklas — 34%, mikroklin — 27%, biotit — 5%, muskovit 3%. Prema petrohemijskim karakteristikama (Tabela 1) (klasifikacija CIPW-Lacroix) odgovaraju kalko-alkalnim granitima monconitskog tipa.

ZONA SMENJIVANJA I UKLAPANJA ZRNASTIH I PORFIROIDNIH GRANIT-MONCONITA ($\gamma\delta$)

Istočno od sela Garaša u desnoj pritoci Male Bukulje zapaženo je na vrlo kratkim otstojanjima međusobno smenjivanje i uklapanje zrnastih i porfiroidnih granitmonconita. Dobija se utisak da je porfiroidni varijetet bio osnova koja je kasnije razbijena zrnastim, mestimično sitnozrnim granitmonconitima. Kontakti između jednih i drugih su delom oštri a delom postepeni. Ovo bi moglo da indicira na dvofazni karakter bukuljskog plutona, s tim što između očvršćavanja oba strukturna varijeteta ipak nisu postojale veće vremenske razlike.

SITNOZRNI I APLITOIDNI GRANITMONCONITI (OBODNA FACIJA) ($\gamma\delta$)

Sitnozrni, delom aplitoide granitmonconiti zapaženi su pretežno duž zapadnog i severozapadnog oboda plutona. Odlikuju se hipidiomorfnom, mestimično neravnomerno zrnastom strukturom. Mineraloški su uglavnom identični sa normalnozrnastim varijetetima iz centralnog dela masiva, sa kojima su vezani i postepenim prelazima. Pošto i petrohemijski među njima ne postoje bitne razlike to bi ukazivalo da normalnozrnasti, sitnozrni i aplitoide varijeteti, najverovatnije predstavljaju facijalne diferencijate, odnosno različito brzo hlađene produkte kristalizacije, jedne iste magme.

Izgrađeni su od zrna kvarca, zonarnog oligoklasa, kaliskog feldspata (— 2 V = 78° do 85°) biotita i muskovita. Povlačenjem biotita i povećanim prisustvom muskovita obrazuje se aplitoide tipovi ovih stena.

GRANITOIDNA MASA BRAJKOVCA ($\delta\gamma$)

U području Brajkovca otkrivena je jedna granodioritska masa (oko 6 km), čiji severni deo prelazi i na list Obrenovac. Kontakt intruziva sa starijim formacijama je uglavnom zaplavljen neogenim sedimentima izuzev zapadnog dela, gde je granitoid probio i metamorfisao paleozojske škriljce. Na osnovu opšteg izgleda, načina pojavljivanja i prirode kontakta, brajkovački granitoid najverovatnije predstavlja deo bukuljskog plutona.

HEMIJSKE ANALIZE BUKULJSKIH GRANITOIDA

	1	2	3	4	5
SiO ₂	71,38	70,67	71,85	71,82	71,35
TiO ₂	0,25	0,25	0,25	0,05	0,06
Al ₂ O ₃	14,12	15,46	14,60	14,67	15,32
Fe ₂ O ₃	1,95	0,63	0,28	0,59	0,86
FeO	1,87	2,16	2,48	2,08	2,39
MnO	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03
MgO	0,88	0,49	0,56	0,83	0,38
CaO	1,87	2,14	1,90	1,45	1,70
Na ₂ O	3,18	3,52	3,45	3,45	3,23
K ₂ O	3,95	4,40	4,30	4,90	4,30
P ₂ O ₅	0,05	0,09	0,08	0,12	0,24
H ₂ O ⁺	0,65	0,46	0,52	0,47	0,44
H ₂ O ⁻	0,10	0,03	0,15	0,13	0,14
	100,28%	100,38%	100,46%	100,60%	100,44%

1. Granitmonconit — potok Cigankulja
2. Granitmonconit — JI padine Vagana
3. Granitmonconit — severne padine Bukulje
4. Granitmonconit — severna padina Vagana
5. Granitmonconit — desni krak potoka Bare

Analitičari: S. Crnčević i D. Dimitrijević

Brajkovački granitoid je izgrađen od andezina (32–38% an), kvarca, mikrokлина, biotita i amfibola. Sreću se još i minerali epidot-coisitske grupe, ortit, sfen, apatit i neprovidni minerali. Strukture su hipidiomorfno zrnaste.

Kontaktни oreol brajkovačkog granitoida je izgrađen od identičnih stena koje se sreću u kontaktnoj zoni bukuljskog plutona. Konstatovani su: korniti, biotitsko-muskovitski škriljci (kad sa andaluzitom i silimanitom), mikašisti i kontaktnometasomatski gnajsevi (gnajskorniti).

ŽIČNI PRATIOCI GRANITOIDA

Granitoidni masiv Bukulje je praćen raznovrsnim žičnim stenama — pegmatitima, aplitopegmatitima, aplitima, granitporfirima i kvarcdioritporfirima.

PEGMATITI I APLITOPEGMATITI (φ)

Javljaju se u vidu žica i sočiva razne debljine po celom masivu; manje pojave konstatovane su i u stenama kontaktnog omotača. Izgrađeni su od kvarca, K-feldspata (mikroclin-mikropertita), muskovita i retko albita. Turmalin je uglavnom akcesoran sastojak; u izvesnim slučajevima je i znatnije prisutan, kada se obrazuju varijeteti turmalinskih pegmatita sa povećanim prisustvom sitnih granata (kamenolomi na severnim padinama Šutice). Pojava berila je samo mestimično zapažena (Veliki Majdan). Pored normalnih, krupnozrnih pegmatita ovde se često sreću i sitnozrniji varijeteti istog mineralnog sastava koji predstavljaju prelazne varijetete između aplita i pegmatita — aplitopegmatite. Povlačenjem liskuna oni prelaze u kvarcno-feldspatske stene.

APLITI (φ)

Apliti su znatno manje rasprostranjeni od pegmatita. Javljaju se u vidu tanjih žica u granitoidima, mahom duž severnog oboda. Izgrađeni su od kvarca, albita, mikrokлина, muskovita, ređe biotita i sitnih kristala granata.

Konstatovani su uglavnom na zapadnim padinama bukuljskog masiva — u reci Onjeg i potoku Murgovac. Diskordantno presecaju metamorfite i obično se javljaju duž većih razlomnih zona. Granitporfiri se sastoje od bipiramidalnog kvarca, K-feldspata, plagioklasa i hornblende. U kvarcdioritporfiritima K-feldspat potpuno izostaje a kvarc se povlači u osnovnu masu, gde najčešće mikropojkilitski prorasta sa plagioklasom. U izvesnim lokalnostima ove stene su toliko promenjene, da je teško tačno odrediti vrstu stene.

KONTAKTNO-METAMORFNI PRODUKTI BUKULJSKOG GRANITOIDA

Pod uticajem granitoidne magme i postmagmatskih fluida, paleozojski metamorfiti su duž celog oboda bukuljskog plutona kontaktnometamorfisani i procesima feldspatizacije i metasomatski γ zmenjeni. Širina kontaktnog omotača mestimično iznosi i do tri hiljade metara.

Mikroskopskim ispitivanjem konstatovano je da su stene na obodu sa granitoidom pretrpele dvofazni kontaktni metamorfizam. U prvoj fazi stvoreni su razni tipovi kornita, skarnova (izvan ispitivanog terena), zatim krupnozrni (okcasti) gnajsevi i muskovitsko-biotitski (\pm andaluzit, silimanit) škrljci. U drugoj fazi izvršene su kontaktno-metasomatske promene već formiranih kornita i obrazovani su sitnozrni metamorfisani gnajsevi ili gnajskorniti.

KORNITI I KORNITISANI AMFIBOLITI

Neznatno su rasprostranjeni na ispitivanom delu terena. Javljaju se u području Drenjskog potoka, u okolini Garaša i u gornjem toku Onjega. Značajnije pojave kornita konstatovane su uglavnom na istočnim padinama Bukulje, izvan ispitivanog terena. Na ovom terenu zapaženi su **kalksilikatni tipovi kornita** nastali kontaktnim preobražajem glinovito-laporovitih sedimentata. Prema mineralnim paragenezama pripadaju amfibol-kornitskoj i delom piroksen-kornitskoj faciji kontaktnog metamorfizma. Pored amfibola i plagioklasa (oko 75% An), sadrže još diopsid ($-2V = 56^\circ$ do 60° ; $c:Ng = 34^\circ$ do 44°), granat, biotit, minerale epidot-coisitske grupe, sfen i neprovidne minerale. Strukture su granoblastične, do granonematoblastične.

U asocijaciji sa kornitima sreću se i kornitisani amfiboliti. Makroskopski su veoma slični kornitima i ne mogu se izdvojiti u posebnu kartiranu jedinicu. Izgrađeni su pretežno od sitnih, ksenomorfnih kristala amfibola, plagioklasa, minerala epidot-coisitkse grupe, sfena, apatita, vrlo retko monokliničnog piroksena i kvarca. Strukture su granoblastične sa prelazima ka heteroblastičnoj.

KRUPNOZRNI (OKCASTI) GNAJSEVI (G)

Konstatovani su najvećim delom na severnom i severozapadnom obodu bukuljskog plutona. Predstavljaju jako rasprostranjene stene u kontaktnoj zoni. Način pojavljivanja, mikrofiziografske i strukturne karakteristike ukazuju na metasomatsko poreklo ovih gnajseva. Vode poreklo uglavnom od psamitskih sedimentata heterogenog sastava, koji su prvo bili regionalno metamorfisani, a docnije su, pod uticajem bukuljskog granitoida, pretrpeli još jednu fazu metamorfizma. Tada su, kao rezultat natriške metasomatoze liskunskih škrljaca, obrazovani krupnozrni (okcasti) gnajsevi. Ovi gnajsevi većinom imaju okcast, amigdaloidan ili trakast sklop. Odlikuju se povećanim sadržajem biotita, muskovita i odsustvom kaliskog feldspata. Strukture su porfiroblastične. Kao porfiroblasti sreće se albiklas, u osnovi izgrađenoj od albiklasa, kvarca, granata, andaluzita, i ređe turmalina.

MUSKOVIT-BIOTITSKI (\pm ANDALUZIT, SILIMANIT) ŠKRILJCI (Smb)

Predstavljaju uz krupnozrne gnajseve najrasprostranjenije stene u kontaktnom omotaču ispitivanog terena. Javljaju se u izvorišnom delu Onjega i Veselinovićeovog potoka na neposrednom kontaktu sa plutonom. Širina zone koju izgrađuju mestimično iznosi i do 2 kilometara. Makro-

skopski su veoma slični regionalno-metamorfisanim škriljcima. Strukture su lepidoblastiačne do lepidoporfiroblastične. Sastoje se od kvarca, muskovita, biotita, ređe i plagioklasa, koji je obično skoncentrisan u pojedinim proslojcima. Mestimično sadrže andaluzit, silimanit i granat.

SITNOZRNI METAMORFISANI GNAJSEVI (GNAJSKORNITI) (G)

U drugoj fazi kontaktnog metamorfizma izvršene su alkalno-metasomatske promene na različitim tipovima kornita i obrazovani su gnajskorniti ili sitnozrni metasomatski gnajsevi, sa reliktnima kornitske strukture. Gnajskorniti se na ispitivanom delu terena u odnosu na pomenute kontaktno metamorfne stene javljaju neznatno. Značajnije pojave konstatovane su duž jugoistočnog oboda bukuljskog granitoida, gde se javljaju u asocijaciji sa produktima čisto termičke i termometasomatske metamorfoze.

Odlikuju se sitnozrnim heteroblastičnim do granoblastičnim strukturom. Izgrađeni su od kvarca, mikrokлина, albiklasa, biotita i ređe muskovita. Akcesorni minerali su: apatit, cirkon, granat, ortit i neprovidni minerali. Za razliku od krupnozrnih gnajseva redovno sadrže mikroklin, koji intenzivno koroduje albiklas i često gradi antipertitska prorastanja u njemu.

KREDA

Sedimenti krede imaju veliko rasprostranjenje na ispitivanom terenu. Zauzimaju preko četvrtine ukupne površine lista. Rasprostranjeni su u središnjim delovima zapadne i istočne polovine lista.

Prema svojim litostratigrafskim karakteristikama, generalnom pravcu pružanja i tipu razvića kredne tvorevine na zapadnoj polovini lista razlikuju se od istih na istočnoj polovini.

RAZVIĆE KREDE ZAPADNO OD BOLJKOVAČKOG RASEDA

Zapadno od boljkovačkog raseda u oblasti Maljena i Suvobora pravac pružanja krednih tvorevina je I—Z. Pretežno su zastupljeni gornjokredni članovi u vidu kontinualne serije no stratigrafski znatno reducirane kao posledica prelivne sedimentacije. Počev od alb-cenomana pa zaključno do kampan-mastrihta masivi Maljena i Suvobora su postepeno zahvatani krednim morem. Na ovom prostoru su se stvarali pretežno karbonatni sedimenti izuzev najviših delova senona gde se stvarao ljiški fliš. U pogledu litofacijalnih karakteristika odlikuju se velikom raznovrsnošću.

Među sedimentima krede zapadno od boljkovačkog raseda izdvojeni su sledeći članovi: konglomeratično-detritični krečnjaci alba, glinci i peskoviti laporci alba, konglomerati i krečnjaci alb-cenomana, cenomanski konglomerati, krečnjaci, laporci i peščari, organogeno-detritični krečnjaci i laporci cenoman-turona, krečnjačka i krečnjačko-laporovita serija turon-senona i fliš kampan-mastrihta.

KONGLOMERATIČNO-DETRITIČNI KREČNJACI ALBA (K₅)

Otkriveni su samo na desnoj obali reke Ljiga, nizvodno od sastava sa Maricom. Leže transgresivno preko serpentinita i sadrže odlomke istih kao i raznobojnih rožnaca. Iz ovih krečnjaka prikupljena je veoma bogata fauna lamelibranhijata, gastropoda i korala. Određeni su: *Astarte gurgitis*, *A. cf. obovata*, *Cardium dupinianum*, *Panopea rhodani*, *P. gurgitis*, *Cyprina regularis*, *Natica gabonensis*, *N. favrina*, *Protoniceras nodosum* i dr. Ova fosilonosna zajednica ukazuje na prisustvo srednjeg i gornjeg alba.

Debljina konglomeratično-detritičnih krečnjaka iznosi oko 50 metara.

Javljaju se u vidu jedne izdužene zone južno od Kojića brda (severne padine Rajca). Kod Kojića groblja nađeni su u ovim sedimentima albski oblici *Inoceramus concentricus* i *Hamites* sp. Znatno bogatiju i raznovrsniju faunu konstatovali su u ovoj lokalnosti B. Maksimović i B. Marković (1953) (*Trigonia archiaciana*, *T. aliformis*, *Inoceramus salomoni*, *Desmoceras latiodrsatum*, *Puzosia planulata* i dr.).

Debljina ove serije je oko 80 m.

KONGLOMERATI I KREČNJACI ALB-CENOMANA (K_{1,2})

Izdvojeni su na više mesta u široj okolini sela G. Lajkovca i Brežde. Sedimenti ove serije počinju konglomeratima koje navise smenjuju crveni detritični krečnjaci. Konglomerati su razvijeni u dolini Paležničke reke i u predelu Milivojevići — Čelovići. Leže transgresivno preko tvorevina dijabaz-rožnačke serije, a u njihov sastav ulaze valuci gabra, serpentinita, rožnaca i trijaskih krečnjaka. U sivim konglomeratičnim krečnjacima, koji leže u neposrednoj povlati konglomerata nađena je *Puzosia planulata* (potok Vrelo).

Viši deo serije izgrađuju crveni i crveno beli detritični krečnjaci mestimično tako zrnasti da podsećaju na eruptivnu stenu. Oni su jako kompaktni i ponekad prepuni preseka ježeva, orbitolina i sitnih rudista koji se vrlo teško mogu izdvojiti. Kako u njima nije nađena karakteristična mikrofauna, to su oni na osnovu superpozicionog položaja uvršćeni u alb-cenoman. Najinstruktivniji profil otkriven je u klisuri reke Ribnice, gde ovi krečnjaci leže u podini fosilonosnih sedimenata gornjeg cenomana, te su sigurno pre-gornjocenomanske starosti.

Debljina ovih sedimenata iznosi oko 60 m.

CENOMANSKI KONGLOMERATI, KREČNJACI, LAPORCI I PEŠČARI (K₂¹)

Ovi sedimenti imaju prilično rasprostranjenje severno od planinskih masiva Maljena i Suvobora, u oblasti sela Ba, Paležnice, Planice, Struganika, G. Lajkovca i Berkovca. Najzastupljeniji su sivi i plavičasti laporci sa interkalacijama laporovitih krečnjaka i krečnjačkih konglomerata.

Najstariji deo cenomanske serije izgrađen je od konglomerata, zatim konglomeratično-peskovitih krečnjaka i pešćara. Ovi sedimenti zauzimaju najveće prostranstvo u ataru sela Ba i Paležnice, gde leže transgresivno preko peridotita ili su u tektonskom odnosu sa dacitima, dok se samo na malom prostranstvu u njihovoj podini javljaju albski fosilonosni krečnjaci (Paležnica).

Viši deo cenomanske serije izgrađen je od naizmenično poredanih laporaca i krečnjaka i, ređe, laporovitih pešćara. U najvišem delu serije dominiraju laporci, a krečnjaci se javljaju samo kao retke interkalacije.

Cenomanska starost ovih sedimenata dokumentovana je nalazima makro i mikrofaune. Makrofauna je poznata od ranije (O. Marković i M. Anđelković, 1953 i B. Maksimović i B. Marković, 1953), a nađena je na više mesta: Jelića potok, Ješići, Novakovići, Planinica, Paležnica, Kojići. Iz ovih nalazišta potiču sledeće vrste: *Lopha pectinata*, *Lopha deluviana*, *Eugyra cotteaui*, *Helio-pora decipiens*, *Caprinella triangularis* i dr. Najbogatija cenomanska mikrofauna konstatovana je u oblasti Berkovačke glavice: *Rotalipora appenninica*, *R. cushmani*, *Praeglobotruncana stephani*, *Globigerina infracretacea* i dr.

Sedimentološki ova serija je detaljno proučena u zaseoku Ćirkovići. Tu se u vertikalnom smislu smenjuju peskoviti i laporoviti krečnjaci kalkarenitske građe sa laporcima i laporovitim pešćarima. Peskoviti krečnjaci sadrže pored bogatog organskog karbonatnog detritusa kvarc, feldspat, hlorit i ređe fragmente izmenjenog dijabaza. Po veličini zrna pripadaju srednjo i krupnozrnim varijetetima. Pešćari su grubozrne i konglomeratične strukture, a karakterišu se kalcitskim cementom. Laporci su izgrađeni od veoma sitnozrnog peskovitog detritusa u čiji sastav ulaze kvarc, feldspat, hlorit i karbonatno-glinovitog matriksa.

Debljina ove serije iznosi oko 120—150 m.

ORGANOGENO-DETRITIČNI KREČNJACI I LAPORCI CENOMAN-TURONA ($K_2^{1,2}$)

Sedimenti ovoga dela gornje krede zastupljeni su na južnim padinama Rajca, na relativno malom prostoru. Po načinu pojavljivanja i položaju u stubu gornjokredne serije isti su vrlo karakteristični.

Bazalni deo ovih tvorevina je relativno tanak i predstavljen je slabo vezanim glinovito-peskovitim šljunkovima sa valucima serpentinisanih peridotita, a manjim delom paleozojskih škripljaca. Obe vrste stena su otkrivene u neposrednoj podlozi ovih tvorevina. Navise bazalni deo prelazi u konglomeratične i organogeno-detritične krečnjake sa obiljem mikrofaune i detritisom od makrofaune. Viši delovi su od mikrodetritičnih i organogenih krečnjaka. Izdvojeni su u ploče a ređe u banke. Boje su rumene.

Za gore pomenute sedimente vezano je prisustvo mnoštva fragmenata molusaka, ehinodermata, aglutinirajućih orbitolina, briozoja, *Corallinaceae*-a, brojnih pitonela, hedbergela, heteroheleksa, lagenida, miliola kao i globotrunkana. Na osnovu ovakve zajednice mikroorganizama ne može se reći kojim odeljcima cenomana i turona pripadaju organogeno detritični krečnjaci i laporci.

Debljina sedimenata ove jedinice je oko 80 m.

KREČNJACI I LAPORCI TURON-SENONA (K_2^{2+3})

Ovi sedimenti zauzimaju najveće prostranstvo u predelu Osečenica — Brežde — Struganik — Berkovac, gde se javljaju u vidu jedne široke zone pravca pružanja zapad—istok, i u području planinskog masiva Suvobora, naročito u njegovom severoistočnom delu (Lom — Rajac) kao i na platou Ravne gore. Manje partije ovih sedimenata otkrivene su i na severnim padinama Maljena (Klik, k. 685), kao i na severnom krilu rajačke sinklinale u bazi kampan-mastrihtskog ljiškog fliša.

Donji deo ove pretežno karbonatne serije pripada turonu, koji ranije nije bio poznat u ovim oblastima. Turonski sedimenti imaju malu debljinu i izgleda da nisu razvijeni u svim oblastima. Tako u ataru sela Paležnice senonski sedimenti leže transgresivno preko cenomana. Predstavljani su uglavnom detritičnim krečnjacima sa interkalacijama laporaca, zatim crvenkastim svetlosivim slajevitim krečnjacima sa proslojcima i kvrgama rožnaca (Brežde), laporovito-peskovitim konglomeratičnim krečnjacima (Stanin potok kod Struganika), crvenkastim laporovitim glincima sa proslojcima kalkarenita i mikrobreča (severno od Brekovačke glavice), pločastim peskovitim krečnjacima sa ulošcima glinovite materije (severno od Rajca).

U donjim delovima ove serije konstatovane su *Praeglobotruncana helvetica*, *Pr. sp.*, *Rotalipora sp.*, koje karakterišu srednji turon. Gornji turon sadrži brojniju mikrofaunu: *Globotruncana lapparenti coronata*, *Gl. angusticarinata*, *Gl. tricarinata*, *Gl. stuarti*, *Praeglobotruncana sp.*, *Pr. stephani*, *Pr. delrioensis*, melobezije i dr.

U ovim sedimentima na profilu Rajca—Kojića groblje nađen je i gornji kapak kaprinidske vrste *Schiosia schiosensis*, dosada poznate samo iz turona.

Sedimentološkim ispitivanjem nižeg dela turon-senonske serije u području Pečina — Srasla bukva, utvrđeno je da karbonatne stene pripadaju organogeno-detritičnom tipu (severno krilo rajačke sinklinale) i to kalkruditima i grubozrnim kalkarenitima. Sadrže visok procenat karbonata, malo glinovite materije skoncentrisane u pojedinim ljušturicama i gvoždeditu komponentu koja prema diferencijalno-termičkoj analizi odgovara hematitu, getitu i limonitu. Usled prisustva ovih materija krečnjaci su crvenkasto pigmentirani. Katkad sadrže veoma retke i sitne fragmente serpentinita.

Debljina turonske serije iznosi do 30 m.

Viši deo ove serije, koji vremenski odgovara senonskom katu, ima znatno veće rasprostranjenje, naročito u široj okolini Osečenice, Brežda, Struganika i Berkovca i u severoistočnom delu Suvobora (predeo Rajac — Lom). Predstavljen je slojevitim, bankovitim i pločastim laporovitim krečnjacima, ponekad sa interkalacijama laporca, sa po kojim bankom rudistnih krečnjačkih breča i sa dosta silicijskih primesa u vidu kvrga ili proslojaka.

Senonska starost ovih sedimenata određena je nalazima makro i mikrofaune. Veoma bogata senonska mikrofauna nađena je u Brežđu, Struganiku, Berkovcu i na Rajcu, gde je konstatovana sledeća asocijacija: *Siderolites* sp., *Globotruncana stuarti*, *Gl. tricarinata*, *Gl. ex. gr. linmeiana*, rotalidi i dr. Makrofauna je nađena samo u najvišim delovima ove serije u kristalastim krečnjacima i krečnjačkim brečama Berkovačke glavice odakle su određeni sledeći oblici: *Bournonia bournoni*, *Katzeria hercegovinaensis*, *Hippurites (Orbignya) lapeirousei*, *H. colliciatius*, *H. heritschi*, *Kuechnia serbica* i dr. U slojevitim i laporovitim krečnjacima Struganika i Berkovačke glavice, nađeno je i nekoliko dobro očuvanih inoceramusa od kojih su određeni: *Inoceramus balticus* i *I. cf. inconstans*. Pomenuta fauna karakteriše mastriht.

Viši deo ove serije sedimentološki je detaljno proučen na profilu otkrivenom na putu Brežde — Mionica. Predstavljen je sekvencama izgrađenim od biosparita i rede intrabiosparita, a u gornjem delu profila od laporovitih i silicioznih laporovitih krečnjaka ponekad u smeni sa laporcima, rožnacima i tufitima. Rožnaci se nalaze samo u gornjim delovima sekvenci, najčešće kao mogle ili kao tanki proslojci. Prisustvo tufita ukazuje na neke vulkanske procese koji su se događali za vreme sedimentacije ovih tvorevina.

Prisustvo sedimentnih tekstura na donjim površinama sloja ukazuje na flišni karakter ove serije. Konstatovani su tragovi tečenja i rede tragovi utiskivanja. Dosta su česti tragovi kretanja nekih sitnih gmižućih organizama. Gradacija nije zapažena, ali je zato veoma markantna horizontalna laminacija.

Debljina senonske serije je oko 120 m.

FLIŠ KAMPAN-MASTRIHTA (3+4K $\frac{3}{4}$)

Sedimenti ovoga fliša poznati su pod nazivom „Ljiški fliš”. Rasprostranjeni su zapadno od boljkovačkog raseda počev od Ljiga na severu šireći se prema jugu i zapadu ka Struganiku, Rajcu i G. Branetićima. Najveće rasprostranjenje među ovim tvorevinama imaju pločasti sivi liskunoviti i srednjozrni peščari koji su slabo vezani te se lako raspadaju. Često se u njima nalazi biljni detritus. U manjoj meri su zastupljeni alevroliti i rede konglomerati. Najinstruktivniji profili otkriveni su u dolini reke Ljiga i usecima puta i pruge.

Starost ovog fliša je dokumentovana kako mikro, tako i makrofaunistički. Makrofauna je nađena u glinovitim peščarima i laporcima nedaleko od Ljiga. Određene su sledeće vrste i rodovi: *Nucula sublineata*, *N. pectinata*, *N. tenera*, *Pectunculus hungaricus*, *Cardium becksil*, *Inoceramus balticus*, *Natica bulbiformis*, *N. Leyrata*, *N. cretacea*, *N. plesiolyrata*, *Turritella maussi*, *Cerithium münsteri*, *Avelana* sp., *Throshus mariae*, *Tr. schafhäutli*, *Tr. pilari*. Ovo je jedno od retkih nalazišta makrofaune u flišu kod nas. Mikrofauna je nađena na malom broju mesta, ali brojna i lepo očuvana. Određene su: *Globotruncana arca*, *Gl. lapparenti lapparenti*, *Gümbelina elegans*, *Dorotia conula*, *Marsonela oxycona*, *Anomalina velascoensis* i dr.

Na osnovu citirane makro i mikrofaune sedimenti ovoga fliša pripadaju kampan-mastrihtu.

Sedimenti kampan-mastrihtskog fliša sadrže sve karakteristike jedne flišne serije: umnožena gradacija, umnožena laminacija, teksture podvodnog klizenja, tragovi talasanja, tečenja, utiskivanja i tragovi kretanja crva. Serija pripada arenitima koji su izgrađeni od sitnozrnog detritusa sa vapnovitim cementom. Glavna komponenta detritusa jeste kvarc. Sekvence počinju konglomeratima koji gradacijom prelaze u krupnozrne subgrauvake, a oni u srednjozrne subgrauvake i feldspatske subgrauvake. Često su zapažene i sekvence građene od mikrokonglomerata, srednjozrnih i sitnozrnih subgrauvaka i alevrolita.

Debljina sedimenata ljiškog fliša je oko 400 m.

RAZVIĆE KREDE ISTOČNO OD BOLJKOVAČKOG RASEDA

Istočno od boljkovačkog raseda u oblasti između Ljiga, Belanovice, Boljkovca i Rudnika na istočnoj polovini lista kredni sedimenti se pružaju po pravcu SZ—JI. Predstavljani su uglavnom aptskim i alb-cenomanskim flišem preko koga transgresivno leže turon-senonske, pretežno karbonatne tvorevine. Odnos prema starijim stratigrafskim članovima nije mogao da se uoči.

Među sedimentima krede istočno od boljkovačkog raseda izdvojeni su sledeći članovi: fliš apta, krečnjaci apta, fliš alb-cenomana, konglomerati turon-senona, turon-senonski fliš, senonski fliš i laporci i laporoviti krečnjaci mastrihta (koji se delom javljaju i zapadno od Boljkovačkog raseda).

FLIŠ APTA (K₄)

Sedimenti aptskog fliša rasprostranjeni su na istočnoj polovini lista na terenu južno od Belanovice i istočno od boljkovačkog raseda. Otkriveni su u dve široke zone: zapadna, Moravica — Štavica — Kriva Reka i istočna, Dragolj — Zagrađe — Rudnik.

Predstavljani su uglavnom krupnozrnim, bankovitim slabo vezanim peščarima i glinovitim peščarima u smeni sa tamnosivim peskovitim glincima u kojima ima i pojava uglja. Isti su često i grafitični. Jedna od odlika aptskog fliša jeste i ta da sadrži obilje kalcitskih žica i žilica. U sedimentima fliša se javljaju proslojci i veća ili manja sočiva krečnjaka.

Sedimenti aptskog fliša gotovo su sterilni i starost im je moguće odrediti uglavnom na osnovu pomenutih krečnjaka koji su fosilonosni. Šlemovanjem je jedino konstatovana siromašna i oskudna mikrofauna iz peščara: *Helimeda (Boueina) pygmaea*, *Pseudolithothamnium album*, *Orbitolina discoidea*, *Choffatella* sp., *Nezzazata* sp., *Neotrocholina valdensis* i dr.

Peskoviti sedimenti aptske flišne serije se ritmično smenjuju sa alevrolitima. Na donjim površinama sekvenci česte su sedimentne teksture i to otisci tragova tečenja, erozioni kanali, ostaci tragova vučenja i mnogobrojni bioglify. Pored turbidita veoma je česta pojava banaka „sediment flow“-a. Ti banci uglavnom su sitnozrne osnovne mase u kojoj se nalaze alohтони komadi stena sopstvene serije. Osnovne stene ove serije su grubozrne i srednjozrne grauvake, sitnozrne subgrauvake i alevroliti. Opšti pravac paleotransporta je IJI. Asocijacija teških minerala kod svih arenita ove serije se karakteriše većom količinom hromita, rutila, cirkona a nešto manje hlorita, turmalina, ilmenita, amfibola. Neke probe sadrže i pirit i anhidrit.

Debljina sedimenata aptskog fliša iznosi oko 350 m.

KREČNJACI APTA (K₄)

Na osnovu nalazaka sočiva krečnjaka sa faunom u flišu kod Boljkovca i u Krivoj reci izdvojen je fliš donje krede još 1952. godine (K. Petković, B. Marković).

Pomenuti krečnjaci su izdvojeni na relativno malom broju mesta (Moravci, Kozelj, Zagrađe, Brezovica, Raslova reka). To su pre svega sprudni krečnjaci sa makrofaunom koja karakteriše apt. Najveće sočivo je otkriveno u useku puta u Moravcima. Krečnjaci su prepuni rekvienija koje su delimično splepljene gradeći pravu lumakelu. Od ovih su određene sledeće vrste: *Requienia ammonia*, *R. lonsdalei*, *R. gryphoides*, *R. cf. carinata* i dr. Ova partija krečnjaka se najverovatnije nalazi u najnižim delovima aptskog fliša, zapravo oni bi mogli pripadati barem-aptu.

Ostale partije su manjeg obima, takođe u vidu sočiva često nepravilnog oblika. U njima je konstatovana sledeća makrofaunistička asocijacija: *Favia haemisphaerica*, *Phyllocoenia picteti*, *Tylostoma aquilera*, *Synastraea* sp., *Nerinea gigantea*, *N. euphyes*, *N. astrachanica*, *Cardium cf. cottaldinum*, *Caprina* sp., *Spondylus* sp., *Requienia* sp., *Rhynchonella multiformis* i dr. Na osnovu napred navedene asocijacije može se reći da su krečnjaci razvijeni po tipu urgonskih krečnjaka, a da sedimenti fliša u kojima se oni nalaze pripadaju aptu. Mikrofauna konstatovana u ovim krečnjacima označava istu starost: *Halimeda (Boueina) pygmaea*, *Pseudolithothamnium album*, *Orbitolina discoidea*, *Choffatella* sp., *Nezzazata* sp., *Neotrocholina valdensis* i dr.

Nalazak sočiva subsprudnih krečnjaka koji se proslojavaju sa sedimentima aptskog fliša govori o povremenim povoljnim uslovima za egzistenciju organizama sprudnih facija.

Debljina krečnjaka apta ne prelazi 50 m.

FLIŠ ALB-CENOMANA (K_{1,2})

Ove flišne tvorevine imaju znatno prostranstvo u središnjim delovima istočne polovine lista (istočno od boljkovačkog raseda). Na osnovu nađene makrofaune utvrđeno je da donji delovi ove serije odgovaraju albu. Kako su nalazišta sa albskom faunom veoma retka, to u sterilnim područjima nije bilo moguće izdvojiti albske flišne sedimente od litološki sličnih cenomanskih tvorevina. Stoga, su na čitavom području njihovog rasprostranjenja sedimenti ove flišne serije izdvojeni kao jedna kartirana jedinica. Prelaz između aptskog i alb-cenomanskog fliša je postepen, nalazi se u zoni gde silikatno vezivo biva postepeno zamenjeno karbonatnim. Takve prelaze moguće je pratiti između Bućinog groba i Mutnja na zapadu. Sedimenti fliša alb-cenomana prema drugim stratigrafskim članovima ograničeni su najvećim delom rasedima.

Najveća partija sedimenata ovoga fliša otkrivena je između Belanovice i Kozelja južno od Kačara. Idući ka jugu ova zona širine oko 6 km se delimično razdvaja i širi istočno od Štavnice i Boljkovca, preko Ugrinovaca i Brezovice, gde se gubi pod neogenom Šilopaja i Ljutovnice i neogenom severno od Gornjeg Milanovca.

Sedimenti alb-cenomanskog fliša predstavljeni su peskovitim sivo-plavim laporcima izdvojenim u tanke slojeve. Isti se ritmički smenjuju sa glinovitim peščarima. Među ovim sedimentima zastupljeni su i sivomrki tanko pločasti do listasti često karbonatni peščari. Manjim delom su zastupljeni i glinci koji se na površini terena jako osipaju. Katkada se u peskovitim laporcima i peščarima javljaju proslojci glinovitih krečnjaka sa mikrofaunom. U ovom flišu se retko zapažaju krupnozrni peščari i mikrokonglomerati.

Putem šlemovanja sedimenata alb-cenomanskog fliša dobivena je relativno bogata mikrofossilna asocijacija, po broju vrsta i oblika. Određene su sledeće vrste i rodovi: *Hedbergella infracretacea*, *Epistomina spinuliphera*, *Lenticulina gaultina*, *Spiroplectammina complanata*, *Anomalina baltica*, *Ticinella roberti*, *Praeglobotruncana sp.*, sitne globigerine i dr. kao albski i *Rotalipora appenninica*, *R. reicheli*, *Anomalina cenomanica*, *Marssonella exycona* i dr. kao cenomanski. U preparatima je bilo moguće konstatovati samo cenomanske mikrofaunističke asocijacije: *Rotalipora appenninica*, *Praeglobotruncana delrioensis*, *P. stephani stephani*, *Rotalipora cushmani thomei*, *Hedbergella infracretacea*, globigerine i dr.

Makrofauna je relativno retka i konstatovana je samo na nekoliko mesta. Na obalama Kačera u glinovitim peščarima konstatovani su sledeći oblici: *Inoceramus concentricus*, *I. lenovacensis*, *Gyrodes excavata*, *Puzosia mayoriana*, *P. odiensis*, *Neohibolites minimus*, *Mortoniceras sp.*, *Idiohamites sp.*, *Tetragonites sp.* i dr. U peščarima na Radovića brdu (Boljkovci) nađena je loše očuvana fauna sitnih amonita: *Parengonocera ebrayi*, *Puzosia mayoriana*, *P. cf. planulata*, *Hoplites sp.*, *Neohibolites sp.*, kao i ostatak krustacea iz roda *Scalpelum*. U predelu Vračevšnice i Krive reke na nekoliko mesta konstatovana je loše očuvana fauna amonita koji su mogli da budu pretežno rodovski određeni: *Neohibolites minimus*, *Puzosia sp.*, *Hammites sp.*, *Stolizkaia sp.* i dr. Sve napred pomenute asocijacije makrofaune ukazuju na albsku starost.

Sedimenti fliša alb-cenomana mogu se, na osnovu sedimentoloških i petrografskih karakteristika, izdvojiti u dve facije i to: „fossilonosna” i alevrolitska. Međutim, na karti ih nije moguće izdvojiti.

Fossilonosna facija se karakteriše uglavnom homogenim sedimentima peskovitim, vapnovitim alevrolitima u kojima se nalaze slojevi (najčešće deformisani kliženjem) peskovitih, laporovitih mikrita. Za ovu faciju je karakteristična pojava podvodnog kliženja i pojava „mud flow”-a.

Alevrolitska facija se karakteriše smenjivanjem laminata i turbiditnih sekvenci. Debljina paketa iznosi i preko 10—15 m. Između paketa sa turbiditnim sekvencama zapažena su podvodna kliženja u tanjim slojevima. Pravci osa kliznih bora poklapaju se sa pravcima transporta: jug—

jugozapad. Osnovne stene alevrolitske facije su vapnovite sitnozrne grau-vake, prašinate grau-vake, alevroliti i peskoviti laporci.

Asocijacija teških minerala je veoma slična onoj koja se pojavljuje u aptskom flišu. I ovde je najbrojniji hromit, rutil, cirkon i hlorit, a nešto manje ima granata i turmalina. Samo u pojedinačnim zrnima se javljaju epidot, moasanit, amfibol, piroksen i dr.

Debljina sedimenata fliša alb-cenomana je oko 600 m.

KONGLOMERATI TURON-SENONA ($K_2^{2,3}$)

U neposrednoj blizini Boljkovaca iznad desne obale Boljkovačke reke izdvojena je zona konglomerata sitnog i srednjeg zrna. Pored konglomerata u okvir ovog stratigrafskog člana ulaze konglomeratični peščari tipa „sediment flow” kao i srednjozrne i fino-zrne grau-vake. Veličina valutaka u njima je različita, haotično su po veličini raspoređeni i bez ikakve orijentacije. Odgovaraju tipu poligenih konglomerata. Najveći broj valutaka je dobro zaobljen. Među valucima konstatovane su sledeće vrste stena: alterisani amfiboliti, stene obodne facije granitoida, kvarc-porfiri, kvarclatiti, serpentiniti, kvarciti, rožnaci, dolomiti, pseudoolitični krečnjaci i dr. U potoku u blizini sela Boljkovci u konglomeratima je konstatovan veći uklopak sivomrkih glinovitih peščara finoga zrna sa krupnim amonitima. Određeni su: *Beudanticeras dupinianum*, *Beudanticeras sp.* i *Puzosia sp.* Fauna odgovara albu. Međutim, cement ovoga uklopka (sivo mrki glinoviti peščari) odgovara donjem cenomanu na osnovu mikrofaunističke asocijacije: *Planomalina butorfi*, *Praeglobotruncana delrioensis*, *Rotalipora appenninica* i dr. Pored napred pomenutog fosilonosnog uklopka u ovim konglomeratima konstatovani su takođe valuci urgonskih krečnjaka, laporci alb-cenomana i cenomana.

Na osnovu napred pomenutih podataka ovi konglomerati pripadaju svakako turonu ili senonu.

Debljina konglomerata iznosi oko 20 m.

TURON-SENONSKI FLIŠ ($K_2^{2,3}$)

Sedimenti ovoga fliša javljaju se najvećim delom u severo-istočnom delu lista. Brojni profili su otkriveni u dolini Kačera i Bosuta na severu, a idući prema jugoistoku preko Teovca i Grčkog groba se šire prema Rudniku.

Najzastupljeniji članovi ovoga fliša su alevroliti. Javljaju se u slojevima debljine 5 do 15 cm. sa izvanredno razvijenom laminacijom. Pored alevrolita u sastav ovoga fliša ulaze srednjozrne feldspatske grau-vake, sitnozrne grau-vake i vapnoviti prašinati laporci.

Turon-senonska starost ove serije određena je nalascima mikrofaune u karbonatnim proslojcima: *Globotruncana coronata*, *Gl. ex. gr. linneiana*, *Gl. lin. tricarinata*, *Gl. inflata* i dr.

Turon-senonski sedimenti imaju sve karakteristike jedne flišne serije. Njihovo posebno obeležje čini smenjivanje paketa različitih karakteristika. Tako se javljaju paketi čije osobine odgovaraju proksimalnoj faciji, kao što su krupnozrne sekvence, banci peščari karakteristični za brza popunjavanja, banci „sediment flow”-a. Javljaju se i paketi turbiditnih sekvenci koje označavaju delovanje već sasvim „zrelih” turbidita, a takođe i paketi laminita. Ove pojave bi pak imale osobine distalne facije. Paleotransport je bio prema ZSZ.

Asocijacija teških minerala turon-senonske serije se nešto malo razlikuju od asocijacije akcesornih minerala arenita apta i alb-cenomana. U stenama turon-senona hromita ima izrazito manje a povećava se procenat turmalina i hlorita. Još su veoma česti cirkon, rutil, ilmenit i amfibol, a retki su moasanit, piroksen, hromit i dr.

Debljina sedimenata turon-senonskog fliša iznosi oko 450 m.

Tvorenine senonskog fliša imaju ograničeno rasprostranjenje u predelu Lalinačka reka — Štavica i na levoj obali Boljkovačke reke tj. u predelu Boljkovačkog raseda. Predstavljene su serijom glinovitih peščara, glinaca i laporaca sa izrazitom ritmikom, kao i pločastim krečnjacima. Iz ovih sedimenata određena je sledeća mikrofauna: *Globotruncana arca*, *Gl. fornicata*, *Gl. contusa*, *Gl. stuarti*, *Gl. linneiana*, *Gl. globigerinoides*, *Gl. rosetta*, *Gl. lapparenti tricarinata*, *Gl. ganseri*, *Marssonella oxycona*, *Lenticulina sp.* i dr. Makrofauna je nađena samo na levoj obali Dragobilja uzvodno od Lalinačke reke. Određen je samo *Hippurites (Vaccinites) inaequicostatus*. Na osnovu pomenutog hipurita, kao i mikrofaunističke asocijacije određena je senonska starost ovog fliša.

Sedimenti senonskog fliša imaju sve osobine flišne serije, kao što je: ritmičnost, turbiditne sekvence sa lepo razvijenim intervalima, sedimentne teksture na donjim površinama slojevitosti i dr. Interesantno je da se u ovoj faciji javlja i interval Te koji se stvara u periodu između dva mutna toka i označava mirnu pelašku sedimentaciju. Osnovne stene ove facije su mikrokonglomeratični, krupnozrni i srednjozrni kalkareniti, prašnasti alevroliti, peskoviti laporci i biomikriti iz intervala Te. Paleotransport je dvojak, ka J i SSZ.

Asocijacija teških minerala stena senonskog fliša je veoma slična asocijaciji stena apta i alb-cenomana. Najmnogobrojniji mineral je hromit a zatim slede cirkon, moasanit, rutil i turmalin, dok su granat, amfibol, epidot, disten, anatas, ilmenit i magnetit veoma retki.

Debljina sedimenata ove jedinice iznosi oko 40 m.

LAPORCI I LAPOROVITI KREČNJACI MASTRIHTA (4K₂³)

Razviće krednih tvorenina u najvišim svojim delovima se ujednačuje istočno i zapadno od boljkovačkog raseda. U tom odeljku krede — mastrihtu stvarali su se laporci i laporoviti krečnjaci.

Istočno od raseda rasprostranjeni su oko Perišinog brda, odakle se u uzanom pojasu pružaju prema severozapadu ka Drenjini i reci Kačeru. Jedna uzana partija istih sedimenata nalazi se i oko Detinjeg grobića.

Mikrofauna nađena u ovim sedimentima označava mastrihtsku starost. Određene su sledeće vrste: *Globotruncana arca*, *Gl. stuarti*, *Gl. ex. lapparenti*, *Gl. ventricosa*, *Gl. lugeoni angulata*, *Orbitoides sp.*, *Lagenidae*, *Rotaliidae* i dr.

Zapadno od boljkovačkog raseda dve manje partije ovih sedimenata konstatovane su u neposrednoj blizini planinarskog doma na Rajcu — severno i južno od doma. Predstavljene su pločastim sivim, sivomrkim i sivoplavičastim organogeno-detritičnim, a delom i laporovitim krečnjacima. Obe ove partije sadrže mikrofaunističku asocijaciju bogatu po broju rodova i vrsta: *Globotruncana stuarti*, *Gl. fornicata*, *Gl. arca*, *Gl. calciformis*, *Gl. globigerinoides*, *Gl. lapparenti*, *Orbitoides sp.*, *Siderolites vidali*, *Pithonella ovalis* i dr.

Krečnjaci kako istočno tako i zapadno od boljkovačkog raseda su svakako istodobni. Deo fliša u kome se oni nalaze je takođe iste starosti i stvaran u identičnim uslovima. Međutim, taj mastrihtski deo fliša nije moguće izdvojiti jer nedostaju paleontološke, a i specifične litološke karakteristike.

Sedimentološki ovi krečnjaci pripadaju malo laporovitim, dolomitičnim biomikritima sa sadržajem male količine veoma sitnih kvarcnih zrna i retkih ljuspica muskovita. Mikritska osnova stene izgrađena je od mikro i kriptokristalastog kalcita sa manjom količinom primešane glinovite materije.

Debljina ovih sedimenata iznosi do 60 m.

NEOGEN

Neogeni sedimenti na ispitivanom listu ulaze u sklop pranjanskog (severozapadni deo zapadno-moravskog basena), gornjomilanovačkog i mioničko-belanovačkog basena. Baseni predstavljaju tektonske potoline formirane krajem oligocena i u donjem miocenu, u kojima su se taložili slatkovodni jezerski sedimenti. Izuzetak predstavlja mionički basen u kome je za vreme sarmata i panona povremeno dolazilo do taloženja sedimenata sa brakičnom faunom.

U litološkom pogledu neogen se odlikuje facijalnom raznovrsnošću i čestim vertikalnim i horizontalnim promenama što je odraz položaja pojedinih delova basena prema podlozi i obodu različitog sastava kao i različito brze akumulacije materijala.

Starost sedimenata utvrđena je na osnovu paleontoloških nalazaka ili posrednim putem — litološkom i sedimentološkom paralelizacijom sa sličnim sedimentima razvijenim u susednim oblastima.

PRANJANSKI BASEN

Neogeni sedimenti, razvijeni na jugozapadu ispitivanog terena ulaze u sklop severnog dela pranjanskog basena, koji se nalazi između južnih i jugozapadnih ogranaka Maljena i Suvobora i severozapadnih padina Kablara. Na jugoistoku (izvan granica ispitivanog lista) basen je jezerouzinom u vezi sa zapadnomoravskim basenom. U pranjanskom basenu neogen je predstavljen slatkovodnim jezerskim sedimentima srednjeg miocena.

SLATKOVODNI SREDNJI MIOCEN (M₂)

Slatkovodni jezerski sedimenti leže transgresivno preko peridotita, tvorevina dijabaz-rožnačke formacije i krečnjaka i porfirita srednjeg trijasa. Imaju najveće rasprostranjenje u široj okolini Pranjana i Družetića. Otkriveni su u dolinama reka Kamenice i Plane i u potocima Bralović, Smrduša, Reka i Šiban.

U donjem delu serije najčešće su prisutni konglomerati čiji su valuci izgrađeni od stena sa oboda basena, mahom peridotita, krečnjaka i porfirita srednjeg trijasa, zatim i dr. Navviše preovlađuju lepo uslojeni laporci sivo-bele boje, zelene i crvene peskovite gline. U njima su česti slojevi, proslojci i sočiva dolomita i sedimentnog magnezita.

Starost sedimenata utvrđena je nalascima fosilne makroflora. U sivobelim laporcima, razvijenim u reci Plani i potoku Braloviću, određene su sledeće vrste: *Glyptostobus europaeus*, *Pinus teddaeformis*, *Ephedrites sotzkianus*, *Podocarpus eocenica*, *Cinnamomum scheuchzeri* i dr. Sedimenti sa ovakvom asocijacijom paleofitoceneze odgovaraju donjem delu srednjeg miocena, odnosno predstavljaju slatkovodne ekvivalente helveta.

Debljina srednjomiocenskih sedimenata iznosi oko 100 m.

GORNJOMILANOVAČKI BASEN

Nalazi se u jugozapadnom delu ispitivanog terena, između jugozapadnih ogranaka Rudnika na severoistoku i ogranaka Suvobora i Ješevačko-boračkog masiva na jugozapadu i jugu.

Gornjomilanovački basen ima dinarski pravac pružanja i preko jezerouzine Nevade—Vračevšnica vezuje se sa Gružanskim basenom. U području Jablanice uzanom zonom spaja se sa zapadnomoravskim basenom.

Na osnovu oskudnih paleontoloških podataka i paralelizacije sa susednim tercijarnim basenima, sedimenti taloženi u Gornjomilanovačkom basenu predstavljali bi slatkovodne ekvivalente srednjeg miocena.

Srednjomiocenske tvorevine odlikuju se u litološkom pogledu facijalnom raznovrsnošću na osnovu koje su izdvojene tri serije: priobalska, serija mrkocrvenih peščara i sedimentno-vulkanogena serija.

Priobalski — krupnozrni konglomerati (M_2). — Razvijeni su u obodnim delovima basena na kontaktu sa starijim stenama. Predstavljena je krupnozrnim konglomeratima izgrađenim od fragmenata obodnih stena. Priobalski konglomerati lepo su otkriveni u Paunovačkom potoku u okolini sela Smedraža. Izgrađeni su od delimično zaobljenih valutaka serpentina.

Serija mrkocrvenih peščara (M_2). — Sedimenti ove serije razvijeni su u klisurastim potocima na istočnim padinama Vranovice (selo Ručići), u okolini G. Milanovca (usek magistrale Beograd — Čačak), okolina Nevada i Lunjevice, na severozapadnim padinama Brankovog brda i dr.

U litološkom pogledu ova serija odlikuje se prisustvom klastičnih sedimenata različitih frakcija. Sedimentno-petrografska ispitivanja pokazuju da su sedimenti ove serije predstavljeni konglomeratičnim peščarima, kvarcnim peščarima, finoznim peščarima, peskovito-laporovitim krečnjacima, peskovitim laporcima i glincima. Karakteristika ove serije je izrazito mrkocrvena boja. Mestimični nalasci slabo očuvane faune ne pružaju pouzdane stratigrafske podatke već ukazuju na karakter slatkovodne sredine u kojoj su se sedimenti stvarali.

Sedimentno-vulkanogena serija (M_2). U višim delovima neogenih naslaga, koje leže konkordantno preko serije mrko-crvenih peščara, nalaze se tvorevine intenzivne vulkanske aktivnosti. Sedimentno-vulkanogene tvorevine javljaju se u području Ljevaje, Beršića i Ozrema i predstavljaju kontinuirani nastavak sedimentno-vulkanogene serije Takova koja se preko Zlostupa i Ručića pruža ka severozapadu do G. Branetića.

Litološki, ova serija, predstavljena je tufovima, tufitima, mestimično i vulkanskim brečama i lavama, koji se naizmenično smenjuju sa bankovitim peščarima, ređe laporcima, konglomeratima i glincima.

Debljina sedimenata u gornjomilanovačkom basenu iznosi oko 400 m.

Mikrofauna nađena je u okolini sela Ozrema i u potoku Rečica — atar sela Brusnica. Određene su: *Darwinula stevensoni*, *Mediocypris sp. m1*, *Eucypris sp. m1*, *Virgatocypris sp. m1*. Ovakva ostrakodska zajednica ukazuje da sedimentno-vulkanogena serija predstavlja slatkovodne ekvivalente tortonina — donjeg sarmata.

Mikroskopskim ispitivanjem utvrđeno je da su tufovi i tufiti najvećim delom argilizirani, karbonatizirani i mestimično limonitizirani. U alterisanoj staklastoj osnovi javljaju se mnogobrojni fragmenti argiliziranih vulkanita kao i odlomci stakla i kvarca, zatim biotita, neprovidni minerali i dr. Peščari su izgrađeni od uglastih fragmenata kvarca, plagioklasa, mikroklina (ređe), muskovita (redak), turmalina i neprovidnih minerala. Strukture su psamitske sa zrnima nejednakih dimenzija.

MIONIČKO-BELANOVAČKI BASEN

Nalazi se u severnom delu ispitivanog terena. Basen ima izdužen oblik i prostire se od istoka ka zapadu. Deo basena obuhvaćen ispitivanjima sa severa je ograničen Slovačkim visovima, Vaganom i Bukuljom, a sa juga severnim ograncima Maljena, Suvobora i Rudnika.

Neogen u mioničko-belanovačkom basenu predstavljen je slatkovodnim jezerskim i brakičnim sedimentima srednjeg i gornjeg miocena.

Radi dobijanja podataka o litološkim i paleontološkim karakteristikama miocenskih i terasnih sedimenata u pokrivenim delovima ispitivanog terena izbušeno je osam plitkih bušotina (B—1 do B—8).

U zapadnom delu Mioničkog basena razvijeni su sivo-beli laporci koji litološki predstavljaju najmarkantniji član ove slatkovodne serije. Otkriveni su u okolini Radašinovca, Klašnića, Sankovića i Đurđevice, na Bobliji (k. 260) i Pasjaku, oko Brdanaca i Padanovca. Najinstruktivniji profil nalazi se na desnoj obali Ribnice, između Svetlaka i Tabanovića, gde u poznatoj lokalnosti Radobička bela stena (P. Stevanović, 1953, N. Pantić 1956) beli laporci izgrađuju strm otsek visine oko 40 m. U ovoj lokalnosti izbušena je bušotina B—3 (dubina 52 m), tako da je dobijen jedinstven profil visine oko 90 m.

U donjem delu serije javljaju se laminirani glinoviti i peskoviti laporci sa proslojcima šljunkovitih peskova i sivih peskovitih glina. Navviše prevladavaju sivo-beli slojeviti laporci sa proslojcima bituminoznih škrljaca i interkalacijama tufova u najvišem delu serije.

Starost ovih sedimenata posredno je odredio P. Stevanović (1953) po kome oni predstavljaju bočne, jezerske ekvivalente brakičnog sarmata. Najnovijim ispitivanjima došlo se do podataka koji ukazuju na srednjomiocensku starost. Ostrakodska zajednica (iz bušotine B—3) predstavljena je malim brojem rodova i vrsta. Pored *Ilocypris bradyi* prisutna je i *Candona* (*Pseudocandona*) *sp. m1* karakteristična za srednje miocenske sedimente slatkovodnih basena Srbije. Paleoflora iz iste lokalnosti (Radobička bela stena) predstavljena je velikim brojem rodova i vrsta. Dominira rod *Cinnamomum* sa vrstama: *C. polymorphum*, *C. scheuchzeri* i dr., zatim rod *Laureacea-Laurus*. Brojni su predstavnici žbunolikih biljaka sa kserofilnim listićima. Značajno je odsustvo listopadnih umerenih predstavnika lišćara. Ovakva asocijacija makroflora ukazuje na srednjomiocensku starost sedimenata, verovatno slatkovodne ekvivalente tortona.

Slatkovodni sedimenti srednjeg miocena razvijeni su u okolini Belanovice. Predstavljani su sivo-belim laporcima i sivim glinama u kojima je (Živkovačka reka — potok Medevac) nađena ostrakodska mikrofauna: *Candona sp. m8* i *Candona sp. m6*, koja se sreće u srednjem miocenu.

Paleoflora nađena u istoj lokalnosti sastavljena je vrstama *Quercus drymeja*, *Myrica banksisisefolia*, *Eucaliptus oceanica*, *Pinus negalospis*, *Myrica vindonensis* i dr. Ovakva asocijacija makroflora ukazuje na razviće slatkovodnih ekvivalenata tortona.

Po granulometričkom sastavu nevezani sedimenti su alevritsko-peskoviti sa manjim sadržajem glinovite komponente. Laporci su laminizirani, sa srednjim sadržajem CaCO₃ oko 30%. Analize pH — Eh ukazuju na neutralnu i slabo redukcionu sredinu.

BRAKIČNI SARMAT (M₃¹)

Tvorevine brakičnog sarmata razvijene su u Mioničkom basenu između reka Toplice i Ljiga. Južno od linije Nanomir — Vračević — D. Latković izgrađuju morfološki istaknute delove terena i prostiru se sve do južnog oboda basena.

U potocima Gabrovac, Jovac, Vrečevićka Kacapa, Klenovac, zatim u okolini Todorinog dola, Babejića, Bošnjakovića, Trnovitih poljana i dr. razvijena je serija raznobojnih peskova sa proslojcima šljunkova, tamnoplavih peskovitih i piritičnih glina sa slabijim pojavama lignita. U višim delovima javljaju se proslojci glinovitih laporaca i sočiva laporovitih krečnjaka sa slatkovodnim i kopnenim mekušcima.

P. Stevanović (1953) je ove sedimente izdvojio kao jezerske ekvivalente tortona — najdonjeg sarmata. Osim slatkovodnih i kopnenih mekušaca nije nađena karakteristična fauna koja bi preciznije odredila starost ove serije. Mikropaleontološka ispitivanja nisu dala rezultate na osnovu kojih bi se ovi sedimenti mogli izdvojiti kao posebna kartirana jedinica. Za sada se oni tretiraju kao najstarije tvorevine sarmata na ispitivanom terenu.

Preko opisanih sedimenata leže krupnozrni šljunkoviti peskovi sa proslojcima intraserijskih konglomerata. U nižim delovima sarmatske serije česti su laporoviti i neslojeviti krečnjaci sa slatkovodnim mekušcima. Navviše javljaju se sivo-beli i žučkasti peskovi, mestimično slabo

vezani i šljunkoviti sa proslojcima alevrolita i alevrolitskih i laporovitih glina i glinovitih laporaca. U najvišim delovima sarmatske serije preovlađuju sive i zelene laporovite gline sa interkalacijama tabličastih, mekih glinovitih laporaca sa ostacima ribljih kostiju.

Debljina sarmatskih sedimenata iznosi oko 120 m.

Brakični karakter sedimenata utvrdio je P. Stevanović (1953) nalaskom brakične sarmatske faune u ataru sela Vračevića. U ovoj lokalnosti izbušene su bušotine B—7 i B—8. U sivim laporovitim glinama (B—7 i B—8) nađena je sarmatska makrofauna: *Maetra vitaliana eichaldi*, *Ervillia dissita dissita*, *Cardium polittioanei*, *C. subfitoni* i dr.

U okolini G. Latkovića u laporovitim krečnjacima nađen je veći broj slatkovodnih formi *Planorbis*-a i *Helix*-a.

U bušotinama B—7 i B—8 nalasci foraminiferske i ostrakodske faune ukazuju na smenjivanje brakičnih i slatkovodnih sedimenata sarmata. Od foraminifera najčešće su vrste *Elphidium hauerinu*, *Nonium granosum*, a od ostrakoda *Aurilla aff. notata* i slatkovodna forma *Candona (Typhlocypris) sp. m1*. U potoku Dubovcu vrste *Nonium granosum* i *Aurilla aff. notata* ukazuju na razviće brakičnog sarmata.

Slatkovodni ekvivalenti sarmata sreću se u Živkovom potoku, selu Virovcu, potocima Grabovcu i Popovcu, okolina Dubočice, Gornje Toplice, Babejića i u potoku Pasjaka. Ovi sedimenti karakterišu se prisustvom vrste *Candona (typhlocypris) sp. m1*.

SLATKOVODNI SARMAT

Predstavljen je facijom krečnjaka i facijom konglomerata i peščara.

Facija krečnjaka (M_3^1). U okolini sela Tolića izdvojena je manja partija krečnjaka. Krečnjaci su laporoviti, konglomeratični i šupljikavi. Pored slatkovodnih mekušaca iz krečnjaka je određena vrsta *Candona (Typhlocypris) sp. m1*, karakteristična za slatkovodne ekvivalente sarmata.

Facija konglomerata i peščara (M_3^1). Razvijena je u istočnom — belanovičkom delu basena. Predstavljena je konglomeratima, slabo razvijenim peščarima, peskovitim glinama i peskovima. U severoistočnom delu basena, južno od granitskog masiva Bukulje, preovlađuju gruboklastični i nezaobljeni sedimenti, slabo vezani i neuslojeni. U istočnim i zapadnim delovima basena konglomerati su izgrađeni od škriljaca, gnajseva i krednih sedimenata. Naizmenično se smenjuju sa krupnozrnim peščarima i glinovitim peščarima. Idući ka centru basena česta su vertikalna i horizontalna smenjivanja ovih sedimenata sa peskovitim glinama i šljunkovitim peskovima u kojima je izražena kosa i ukrštena slojevitost.

U potoku Peskovito u srednjem toku Živkovačke reke, u plavim i zelenim laporovitim i peskovitim glinama nađene su sledeće ostrakodske forme: *Candona (Typhlocypris) sp. m1*, *Candona sp. m8*, *Candona sp. m6*. Ovakva ostrakodska zajednica karakteristična je za slatkovodne ekvivalente sarmata.

BRAKIČNI PANON (M_3^2)

Panonski sedimenti razvijeni su u severnom delu Mioničkog basena gde leže konkordantno preko sarmata.

U nižim delovima panonske serije javljaju se bigroviti kongerijski krečnjaci koji se u horizontalnom pravcu smenjuju sa glinovito-peskovitim sedimentima.

U žučkasto belim krečnjacima, u okolini sela Strmova, Pridvorice i u desnoj pritoci Školskog potoka, pored kalupa kongerija i unionida određena je *Congerina ornithopsis*. U okolini Bogovađe, jugozapadno od manastira, razvijeni su žučkasti laporoviti krečnjaci i sive laporovite gline sa *Congerina ornithopsis* i *C. neymayri*. Ovakva asocijacija faune ukazuje na razviće donjeg dela donjeg panona.

Viši deo panonske serije predstavljen je sivim i žutim liskunovitim peskovima sa prosljocima kvarcnog šljunka. Ovi sedimenti izgrađuju visove Štražaru, Ilovac, Žuto brdo i Kremenac. U žutim liskunovitim peskovima P. Stevanović (1953) našao je rukovodeću faunu mlađeg panona: *Congerina czjžeki*, *Limnocardium schedelianum* i dr.

Mikrofauna, određena iz panonskih sedimenata, karakteristična je za kaspibrakične i slatkovodne sredine. U bušotini B—7 (selo Vračevići), brojne *Candonae sp. 3*, te prisustvo *Hungarocypris auriculata* i *Cyprides sp.*, ukazuju na smenjivanje slatkovodnih i kaspibrakičnih naslaga za vreme panonskog kata. Kaspibrakični panon razvijen u izvorišnom delu potoka Jovac karakteriše se prisustvom *Hungarocypris auriculata* i *Amplocypris cf. sinuosa*.

Debljina panonskih sedimenata iznosi oko 90 m.

SLATKOVODNI PANON (M₃²)

U krajnjem severozapadnom delu ispitivanog terena (okolina Loznice i Lukovca) razvijeni su priobalski panonski sedimenti. Leže transgresivno preko paleozojskih stena, koje u ovom delu terena izgrađuju severni obod basena. Prisustvo pretaloženih blokova i komada, zatim krupnozrnih šljunkovitih peskova sa prosljocima glina, kao i izražena kosa i haotična sedimentacija ukazuju na priobalski karakter ove serije. Njena starost određena je na osnovu paralelizacije sa sličnim sedimentima razvijenim na susednom listu Vladimirci.

Debljina sedimenata iznosi oko 70 m.

U izolovanom Mioničko-belanovačkom basenu za vreme srednjeg miocena taložili su se slatkovodni jezerski sedimenti koji sadrže slatkovodnu makro i mikrofaunu i makrofloru. Za vreme sarmata i panona povremeno je dolazilo do prodora slanih voda sa severa iz Panonskog basena, što se ogleda prisustvom brakične sarmatske i kaspibrakične panonske faune, kao i foraminiferske i mezohalinske ostrakodske faune.

RUDNIČKO-LJIŠKA VULKANOGENA ZONA

Listom G. Milanovac zahvaćen je centralni i severozapadni deo rudničko-ljiške vulkanogene zone (varošica Rudnik — Zagrađe — Trudelj — Ljig), zatim mase eruptiva Slavkovice i Šilopaja i pojas piroklastita koji se pravcem SZ—JI pruža od Takova do G- Branetića. Manji izlivi vulkanita konstatovani su i u široj okolini Belanovice (Živkovci).

Vulkanska aktivnost na ovom delu terena, najverovatnije je vezana za niz manjih vulkanskih centara (Ostrovica, Đajino Brdo, Gradska Gora i dr.) koji pravcem SZ—JI leže duž veće dislokacione zone. Vrsta i raspored vulkanskih produkata (naizmenično smenjivanje lava sa piroklastitima) pokazuje da se vulkanizam u centralnom delu rudničko-ljiške zone odlikovao uglavnom mešovitim vulkanskim erupcijama. Lavični izlivi bez prisustva piroklastičnog materijala zapaženi su jedino u području Šilopaja i Slavkovice. Deblje naslage isključivo piroklastičnih stena konstatovane su u široj okolini Ljiga (dolina Kačera), G. Branetića i Takova.

Rudničko-ljiška zona spada u mlađe-tercijarne vulkanske oblasti. Vulkanizam u ovoj zoni otpočeo je još pre gornje krede (Z. Pavlović i dr. 1965), međutim, za taj period vulkanske delatnosti nema detaljnijih podataka. Na osnovu vremenskog rasporeda vulkanskih tvorevina, kao i njihovih petrohemijskih karakteristika, u ispitivanoj oblasti izdvojeni su: a. feldspatoidski efuzivi i njihovi piroklastiti, koji su vezani za vulkansku delatnost početkom srednjeg miocena; b. kvarclatitsko-dacitski efuzivi sa pratećim piroklastičnim materijalom, čije erupcije dostižu maksimum neposredno pre sarmata i c. bazalti, kao najmlađi članovi ove vulkanske asocijacije, najverovatnije gornjomiocenske starosti.

Hemijske analize stena ove vulkanske zone prikazane su na Tabeli 2.

FELDSPATOIDSKI EFUZIVI I NJIHOVI PIROKLASTITI

Ovi vulkaniti su u odnosu na ostale (kvarclatite, dacite i dr.) neznatno rasprostranjeni.

Po načinu pojavljivanja su veoma raznovrsni; sreću se kao manji proboji u krednim i donjemio-censkim sedimentima, kao interserijski slivovi u vulkanogeno-sedimentnim serijama srednje-miocenske starosti, kao fragmenti u piroklastitima i kao uklopci u kvarclatitskim klastolavama. U okolini Gornjeg Milanovca (selo Jablanica), slivovi feldspatoidskih efuziva (leucit-bazalti) leže ispod kvarclatitskih lava, što je i bušenjem kasnije potvrđeno. Ovakvi odnosi prema kvarclatitskim stenama (Z. Pavlović 1967, 1969, 1970) pokazuju, da se feldspatoidski efuzivi u rudničko-ljiškoj vulkanogenoj zoni, više ne mogu smatrati, kao finalni vulkanski produkti, obrazovani u pliocenu i kvartaru, već da su oni stvarani najverovatnije početkom srednjeg miocena, u periodu koji je prethodio izlivima vulkanita, kvarclatitsko-dacitskog sastava.

Na osnovu mineraloških i petrohemijskih karakteristika izdvojeno je nekoliko tipova feldspatoidskih efuziva: lamproiti, kajaniti, leucittrahiti i leucit-bazalti koji su praćeni manjim pojavama piroklastičnog materijala.

LAMPROITI

U grupu lamproita (po klasifikaciji Niglijia, 1923) svrstane su stene lamprofirskog habitusa sa povećanim sadržajem kalije i magnezije. Boje su mrke usled veće količine biotita, koji se i makroskopski jasno zapaža. Zapaženi su kao interserijski slivovi u piroklastitima Mramora — zaseok Kalimanići (severozapadno od G. Milanovca), kao manji proboji u trijaskim (Struganik) i krednim sedimentima (Grčko groblje — Šilopaj), i kao fragmenti u vulkanskim brečama. Izgrađeni su od fenokristala biotita, monokliničkog piroksena (intenzivno alterisan), sanidina (ređi mikro-fenokristali) i leucita (zeolitisan), koji leže u osnovnoj masi. U osnovi redovno su prisutni, uz navedene minerale, i mikroliti K-feldspata, apatit i neprovidni minerali. Strukture su hipokristalasto-porfiritske, sa pilotaksitnom osnovom.

KAJANITI

Samo u jednoj lokalnosti (Boljkovac — Pantići) su konstatovani kao manji proboji u donjem miocenu (Ristić P., Nikolić V., 1959). Češće se javljaju kao anklave veličine od 5—30 cm. u kvarclatitskim klastolavama Parca.

Makroskopski imaju skoro zrnasti izgled. Boje su sivo do svetlozelene. Izgrađeni su od fenokristala labradora (52—58% An), monokliničnog piroksena, olivina (potpuno alterisan u bovingit), leucita (mestimično potpuno zeolitisan), zatim sanidina (sferolitni agregati) i biotita (ređi) kao i osnovne mase. Strukture su holokristalasto do hipokristalasto porfirskse sa mestimično ofitskom osnovnom masom.

LEUCIT TRAHITI

Otkriveni su na mestu samo u jednoj lokalnosti (put Varnice — Belanovica), gde kao žice, pravca SZ—JI, presecaju kredne sedimente. U ostalim lokalnostima (M. Kik i Kikovi) zapažaju se jedino kao fragmenti u mlađim tufobrečama (II piroklastični horizont). Sadrže fenokristale augita, biotita, leucita i sanidina. Kaliski feldspat, plagioklasi, zeoliti, apatit i neprovidni minerali uz navedene minerale grade osnovnu masu. Strukture su holokristalasto-porfirске.

LEUCIT BAZALTI

Javljaju se kao interserijski slivovi i fragmenti u sedimentno-vulkanogenoj seriji Jablanice (okolina G. Milanovca) serdnjo-miocenske starosti, koja leži u neposrednoj podini kvarclatitskih klastolava.

Izgrađeni su od leucita, monokliničnih piroksena, olivina i biotita, koji se sreću u vidu fenokristala i u osnovnoj masi. Sanidin i plagioklasi su uglavnom prisutni kao sastojci osnovne

mase. Znatno ređe se javljaju rombični pirokseni, mrka hornblenda i titanomagnetit. U varijetetima sa povećanom količinom biotita, olivin se delom ili potpuno povlači. Strukture su holokristalasto-porfirske.

PIROKLASTITI, VULKANSKE BREČE I TUFOVI

U široj okolini Takova (Crni Vrh, selo Kalimanići) i Jablanice (nedaleko od G. Milanovca) otkrivena je serija vulkanskih breča i tufova sa interseriskim slivovima i fragmentima prikazanih feldspatoidskih efuziva. Po položaju verovatno odgovara srednjem miocenu jer leže u podini kvarclatitskih klastolava. Mikroskopskom analizom fragmenata utvrđeno je prisustvo leucit-bazalta, lamproita i rumenkastih, alterisanih andezita. Fragmenti, mestimično jače ili slabije zaobljeni, dostižu veličinu i do 20—30 cm. U višim delovima ove piroklastične serije prisutni su i šljunkovito-peskoviti sedimenti, tako da serija zadobija vulkanogeno-sedimentni karakter.

KVARCLATITSKO-DACITSKI EFUZIVI I NJIHOVI PIROKLASTITI

Najveći deo vulkanita na ispitivanom terenu je kvarclatitskog, ređe dacitskog sastava. Geografski su jasno izdvojene tri veće pojave kvarclatitskih efuziva: područje Slavkovice, Šilopaja i Zagrađe — Trudelj. U široj okolini Trudelja i Ostrovice obrazovanje kvarclatita je bilo praćeno različitim i veoma rasprostranjenim naslagama piroklastita.

Kvarclatitsko-dacitski efuzivi se javljaju kao prostrani lavični izlivi (Zagrađe, Šilopaj). Deo ovih stena je i subvulkanski očvrsao (masa Slavkovice) a mestimično predstavljaju grotla ili dovodne vulkanske kanale (Ostrovice).

Glavnina kvarclatitskih vulkanita, najverovatnije je vezana za završne delove srednjeg miocena; manjim delom se javljaju kao sinhroni izlivi u sedimentno-vulkanogenom delu srednjeg miocena, a nisu konstatovani kao interseriski slivovi u sedimentima sarmata.

Prema mineraloškom i hemijskom sastavu izdvojeni su sledeći varijeteti: kvarclatiti lamprofirskog habitusa, kvarclatiti, aglomeratične kvarclatitske klastolave i daciti.

KVARCLATITI LAMPROFIRSKOG HABITUSA

Otkriveni su u području Krnje Jele, Kika i Kikova (severni ogranci Rudnika). Javljaju se u vidu jedne ploče koja delom leži preko sedimenata srednjeg miocena a delom (severni i severoistočni obod) je pokrivena piroklastičnim materijalom. Sreću se i kao slivovi u piroklastitima ili kao fragmenti u vulkanskim brečama.

Boje su smeđe-crvene, bogati su biotitom a siromašniji feldspatom. Po makrohabitusu liče na lamproite. Strukture su hipokristalasto-porfirske sa hijalopilitskom osnovnom masom. Izgrađeni su od fenokristala andezina (34—37% An), kvarca, sanidina, biotita i augita. Osnovna masa se sastoji od mikrolita navedenih minerala fino dispergovane, najverovatnije hematitske supstance.

U grupu kvarclatita svrstani su na osnovu hemijskog sastava, mada se mineraloški po habitusu unekoliko razlikuju od pravih kvarclatita. Najverovatnije predstavljaju neke heteromorfne kvarclatitske tipove nastale pod drugojačijim uslovima efuzije i kristalizacije nego tipični kvarclatiti ovog područja.

KVARCLATITI

Predstavljaju najrasprostranjenije efuzive u ovoj vulkanogenoj zoni. Makroskopski se razlikuju nekoliko varijeteta: kvarclatiti sa krupnim fenokristalima sanidina (Đurevica, Velika i Mala Kelja, Šilopaj i dr.), kvarclatiti kod kojih se sanidin povlači u osnovnu masu a kao fenokristali ostaju plagioklasi (varijetet Ostrovice, Velikog Kamena i dr.) i kvarclatiti u kojima kvarc po veličini jasno dominira, dok su dimenzije fenokristala plagioklasa manje (varijetet Slavkovic).

Mikroskopskom analizom konstatovano je da pomenuti varijeteti imaju blizak mineraloški sastav. Kao fenokristali i sastojci osnovne mase osim sanidina prisutni su andezin (oko 30% an), kvarc, biotit, hornblend, retko i rombični piroksen. U kvarclatitskoj masi Slavkoviće sanidin se isključivo javlja kao sastojak osnovne mase. Strukture su holokristalasto-porfirske sa mikropojkilitskom do kriptokristalastom osnovnom masom.

Tabela 2

HEMUJSKE ANALIZE VULKANITA U RUDNIČKO-LJIŠKOJ VULKANOGENOJ ZONI

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SiO ₂	56,98	49,28	53,91	50,27	63,32	66,23	63,36	64,24	64,33	45,53
TiO ₂	0,80	1,05	1,00	1,20	0,52	0,30	0,40	0,43	0,50	1,20
Al ₂ O ₃	14,19	13,01	16,15	12,25	16,22	16,08	15,22	17,29	16,84	15,22
Fe ₂ O ₃	7,30	2,39	4,84	5,82	4,66	0,70	3,49	1,44	3,47	4,22
FeO	0,45	4,73	2,94	1,84	0,19	2,19	1,36	2,69	0,89	4,35
MnO	0,04	0,12	0,08	0,07	0,04	0,02	0,06	0,09	0,04	0,12
MgO	4,72	10,03	5,46	6,04	1,99	3,27	2,36	2,11	1,52	8,96
CaO	3,47	7,61	4,82	8,37	2,40	1,50	5,74	5,02	3,45	13,37
Na ₂ O	0,93	2,80	1,63	2,28	3,40	2,50	3,00	4,10	2,48	1,40
K ₂ O	4,76	5,05	6,18	4,87	4,37	4,27	3,55	1,88	3,37	2,32
P ₂ O ₅	0,86	0,64	1,03	0,68	0,54	0,26	tr.	0,30	0,78	0,65
H ₂ O ⁺	1,93	0,79	1,18	3,18	1,21	2,30	1,10	0,55	1,52	3,58
H ₂ O ⁻	3,63	2,56	0,88	3,00	1,08	0,25	1,06	0,40	0,86	1,60
	100,06%	100,06%	100,10%	99,87%	99,94%	100,32%	100,70%	100,52%	100,05%	100,52%

1. Lamproit Mramor—Kalimanić
2. Kajanit Boljkovac—zaseok Pantići
3. Leucit-trahit, selo Varnice
4. Leucit-bazalt, južne padine Parca
5. Kvarclatiti lamprofirskog habitusa Krnja jela
6. Kvarclatiti Breg—Ostrvica
7. Aglomeratične klastolave kvarclatitskog sastava, Parac
8. Dacit, kamenolomi u Zagrađu
9. Kvarclatitski ignimbriti, Kikovi
10. Bazalti, Lipe—Mutanj

Analičičari:

- S. Crnčević i D. Dimitrijević
V. Nikolić
S. Crnčević i D. Dimitrijević
S. Crnčević i D. Dimitrijević
S. Crnčević i D. Dimitrijević
D. Dimitrijević
V. Knežević
S. Crnčević
S. Crnčević i D. Dimitrijević
S. Crnčević i D. Dimitrijević

AGLOMERATIČNE KVARCLATITSKE KLASTOLAVE

Konstatovane su jedino na brdu Parac (JI granica lista), gde leže preko piroklastične serije sa slivovima feldspatoidskih stena. Izgrađuju jednu veću kalderu („Jablanička kaldera”), čiji je samo krajnji zapadni obod obuhvaćen listom G. Milanovac.

U teksturnom pogledu odlikuju se kvarclatitskom osnovom sa upadljivo krupnim i čestim kristalima sanidina (veličine 1—5 cm). Sadržje i mnogobrojne anklave kajanita, feldspatoidskih trahita, kvarclatita i dr. Dimenzije anklava dostižu veličinu i do 50 cm. Često su toliko mnogobrojne da lave zadobijaju brečasti izgled.

Po mineraloškom sastavu osnova u kojoj su navedene anklave odgovara kvarclatitima. Osnovna masa ovih kvarclatita je mahom staklasta sa mestimičnim karakteristikama ignimbrita.

DACITI

Pravi daciti su otkriveni jedino u efuzivnoj masi Zagrađa (Visoko brdo, Gradska gora k. 612) Sa kvarclatitima su vezani postepenim prelazima i čine jednu genetsku celinu.

Mikroskopski se odlikuju manjim i ujednačenim dimenzijama fenokristala što ih teksturno jasno izdvaja od kvarclatita. Izgrađeni su od fenokristala andezina (42—45% An), kvarca,

biotita i amfibola i osnovne mase u kojoj dominira kvarc. Apatit i cirkon su stalni akcesorni sastojci. Strukture su holokristalasto-porfirske sa mikrokristalastom osnovnom masom.

PIROKLASTITI

Piroklastiti genetski vezani za kvarclatitski vulkanizam predstavljaju verovatno najmlađe piroklastične tvorevine u rudničko-ljiškoj zoni. Imaju znatno veće rasprostranjenje od piroklastita feldspatoidskih efuziva. Zapaženi su u području Kika, Kikova, Krnje Jele (severni ogranci Rudnika) u široj okolini Ljiga i Dića (Bela Stena k. 327, Dićska Glavica k. 365 i dr.). Piroklastična serija je većinom izgrađena od gruboklastičnog materijala, pa je i stratifikacija u njoj slabije izražena; ukoliko se javlja, većinom je horizontalna.

Piroklastična serija je izgrađena od **vulkanskih breča, aglomerata, tufobreča, tufova i različitih tipova jače ili slabije stopljenih tufova-ignimbrita**. Debljina serije mestimično iznosi i do 400 m. Uzimajući u obzir njihov položaj prema kvarclatitskim varijetetima s jedne strane i vrstu fragmenata od kojih su izgrađeni s druge, prostorno se mogu sagledati nekoliko nivoa piroklastičnih stena. Najniži nivo predstavljaju breče u podini kvarclatita lamprofirskog habitusa (Krnja Jela). To je jedna uzana zona (širine 30—40 m) po izgledu vrlo karakterističnih vulkanskih breča koje su izgrađene uglavnom od fragmenata „lampro“-kvarclatita, cementovanih tufnim vezivom sa dosta biotita. Drugi, viši nivo, predstavljen je piroklastitima koji leže u povlati „lampro“-kvarclatita. To je najmarkantniji piroklastični nivo, mestimično debljine i do 200 m. Izgrađen je od vulkanskih aglomerata u naizmeničnom smenjivanju sa brečama, tufobrečama, ređe i pravim tufovima. Kao fragmenti u ovim stenama se sreću kvarclatiti, daciti i razni feldspatoidski efuzivi. M. Terzić i P. Ristić (1961, 1963) kao fragmente pominju još i riolite, latite, bazalte, trahite, leucit-trahite i metaleucite.

Najviši nivo piroklastične serije izgrađen je od ignimbrita kvarclatitskog sastava. Prema teksturnim i mikrostrukturnim karakteristikama razlikuju se dva ignimbrijska varijeteta: sferoltni ignimbriti i lentikularni ignimbriti.

Sferoltni ignimbriti se sreću u jednoj zoni, počev od SZ padina Kikova, preko Gornjeg Brda, sve do Kačera. Veće pojave otkrivene su u široj okolini Ljiga i u dolini Kačera — duž puta za Belanovicu. Makroskopski su veoma različiti, počev od kompaktnih i masivnih varijeteta do slabije vezanih stena tufoznog karaktera. U području Gornjeg Brda su izrazito brečasti sa mnogobrojnim odlomcima kvarclatita i drugih vulkanita. Ignimbrijski karakter ovih stena proizilazi iz sledećih mikrofiziografskih karakteristika: a) česta pojava devitrifikovanih i plastično-deformisanih litoidnih fragmenata; b) fenomeni pseudofluidalnosti kao posledica prvobitno visoke temperature, sada „zavarenih“ staklastih čestica; c) aksijolitska struktura i d) neujednačene dimenzije, visok sadržaj i slaba sortiranost fenoklasta plagioklasa. Među klastičnim zrnima konstatovani su: andezin (oko 30% An), kvarc, sanidin, biotit, ređe se zapažaju i relikti primarnog amfibola i augita. Vezivna masa se sastoji od devitrifikovanog stakla, pretežno sferolitne građe.

Lentikularni ignimbriti su otkriveni samo na brdu Kikovi i zahvataju površinu oko 2 km². Odlikuju se specifičnim makroskopskim izgledom. Sadrže mnogobrojne trake i sočiva crne staklaste materije (staklaste fjame) planparalelno raspoređene u pepeljastoj osnovi. Sadrže fragmente različitih efuziva, veličine i do 10 sm. Po načinu pojavljivanja slični su lavičnim stenama, međutim, prisustvo staklastih „fjama“, kao i niz teksturnih karakteristika analognih opisanim kod sferoltnih ignimbrita ukazuju na njihovo piroklastično poreklo. Mikroskopskim ispitivanjem, kao fenoklasti konstatovani su: andezin (30—34% An), kvarc, sanidin (redak), biotit i sasvim retko augit i amfiboli. Vezivna masa je izgrađena od mrkog stakla pseudofluidalne strukture, sa mnogobrojnim fragmentima različitih kristala.

BAZALTI

Javljaju se kao manji proboji (oko 3—4 m²) u kvarclatitskoj masi Šilopaja. Na osnovu odnosa prema ostalim vulkanitima, predpostavlja se da su to najmlađi predstavnici vulkanizma u is-

pitanom području. Izgrađeni su od: monokliničnog piroksena (svež, pretežno u vidu mikrofenokristala), olivina (kao fenokristal, potpuno alterisan u bovingit), andezina i labradora (mikrofenokristali od 45—69%An) i zeolita (česti u osnovi) i stakla. Zapaženi su i uklopljeni fragmenti kvarca koji najverovatnije vode poreklo od okolnih kvarclatita.

HIDROTERMALNE PROMENE

U području lista G. Milanovac hidrotermalne promene su uglavnom izražene u sledećim lokalnostima: a) Smedraž—Rude Glava—Takovo; b) Zagrađe—Varnica—Trudelj; c) Živkovci—Garaši; d) Kamenička Reka (okolina Brajkovca) i e) Ultrabazični kompleks Maljena. Njihov ekstenzitet se većinom svodi na prostor duž većih dislokacija, izuzev ultrabazita Maljena, gde su promene locirane isključivo u hipsometriki višim delovima reljefa.

Uzimajući u obzir sredinu u kojoj su hidrotermalne promene izvršene, mogu se razlikovati: promene u intruzivnim i efuzivnim stenama i promene u sedimentima i metamorfizacijama.

Promene u granitoidnim stenama — U području Garaša, u jednoj rasednoj zoni, granitoidi Bukulje su izrazito hidrotermalno promenjeni. Najizraženiji vid alteracije je sericitizacija, delimično praćena kaolinizacijom i hloritizacijom. Alkalni feldspati i plagioklasi su delom ili potpuno zamenjeni sitnozrnim sericitom, ređe i kaolinom. Bojeni minerali su mahom hloritisani i sericitisani. Hidroterme su genetski vezane za granitoid i predstavljaju završnu fazu ovog magmatskog ciklusa.

Promene u ultrabazičnim intruzivima. — Dejstvom hidrotermalnih rastvora, koji su genetski najverovatnije vezani za efuzivnu aktivnost u području takovskog Crnog Vrha, serpentinisani ultrabaziti u široj okolini ovog područja delom ili potpuno menjaju prvobitni sastav i prelaze u stene izgrađene isključivo od silicije (opala, kalcedona i kvarca), karbonata (Ca—Mg-karbonat) i Fe hidroksida (limonit). Ove promene su najčešće zapažene u intenzivno tektoniziranim područjima i mahom su praćene rudnom mineralizacijom. U rudnoj zoni Smedraž—Rude Glava—Takovo, intenzitet hidrotermalnih promena je toliko naglašen da su serpentiniti mestimično pretvoreni i u čisto siliciske — opalsko-kalcedonske mase, koje po obliku dominiraju reljefom.

U južnom delu ultrabazičnog kompleksa Maljena alteracija je zahvatila samo najviše delove reljefa. Obrazovane su silicisko-karbonatne „kape”, koje usled većeg prisustva oksida gvožđa imaju karakterističnu mrko-crvenu boju. Po načinu pojavljivanja podsećaju na koru raspadanja, međutim, nedostaju minerali karakteristični za ovakve supergene procese alteracije.

Promene u kvarclatitskim efuzivima i piroklastitima. — Ovde su zapažene dve međusobno paralelne zone hidrotermalnih promena, koje pravcem SZ—JI prate veće dislokacije: zona Sastavci — Brezovica — Kose i zone Korašac — Devedino Brdo — Mramorje. Efuzivi su u ovim zonama mestimično tako promenjeni — izbeljeni, da se makroskopski ne mogu razlikovati od tufova. Promene manjeg obima sreću se i u piroklastitima Trudelja (Gornje Brdo i dr.). Najizražajniji tipovi hidrotermalnih alteracija su silifikacija, zeolitizacija i karbonatizacija. Zapažena je izvesna zakonitost u načinu transformacije sastojaka. Kaolinizacijom i argilizacijom su mahom zahvaćeni fenokristali plagioklasa, dok je karbonatizacija uočena samo kod Fe—Mg sastojaka. Silifikacija i zeolitizacija javljaju se pretežno kao promene u osnovnoj masi, i to zeolitizacija naročito potencirana u zoni Sastavci — Brezovica a silifikacija u pojasu Korašac — Devedino Brdo. Hidrotermalne promene su obično praćene i impregnacijom sulfidnih minerala, kao i pojavom tankih limonitskih skrama.

Promene u metamorfizacijama. — Konstatovane su na obodu kontaktno-metamorfnog pojasa bukuljskog granitoida u jednom jako tektoniziranom području. Pored sericitizacije kao dominantne alteracije, hidroterme su ovde bile i donosioci Pb—Zn orudnjenja. Obzirom da su pored metamorfita znatno izmenjeni i orudnjeni (Fe — skrame) i susedni kvarclatiti, predpostavljamo da su hidrotermalni rastvori vezani za mladi magmatizam.

Promene u trijaskim sedimentima. — Naročito su izražene u krečnjacima na Malom Kosovu. Promene se manifestuju intenzivnom silifikacijom, tako da je mestimično karbonatna materija potpuno zamenjena kvarcno-kalcedonskom u kojoj se javljaju i sitne liske sericita. Uporedo sa silifikacijom u krečnjacima je izvršeno i deponovanje Sb i Hg mineralizacije. Predpostavlja se, da su hidroteme na ovom delu terena vezane za efuzivnu aktivnost u području takovskog Crnog Vrha.

Promene u krednim sedimentima. — Konstatovane su u Mlakovcu (JZ od G. Milanovca) duž tektonske zone Ruda Glava — Kamenita Kosa — Takovo i duž sistema raseda na istočnom obodu efuziva Ostrovice (Varnice). U prvoj lokalnosti sedimenti gornje krede su dejstvom hidrotermalnih rastvora potpuno pretvoreni u silicisko-karbonatne mase mrkocrvene boje, po izgledu slične promenjenim serpentinitima. U drugoj su donjekredni sedimenti uglavnom mehanički deformisani uz manje pojave silifikacije, karbonatizacije i sericitizacije koje su praćene Pb—Zn mineralizacijom.

Promene u srednjomiocenskim sedimentima. — U rudnoj zoni Smedraž — Rude Glava — Takovo na kontaktu sa promenjenim serpentinitom i trijaskim krečnjacima, srednjomiocenski sedimenti su jače ili slabije silifikovani i usled većeg prisustva limonitske materije mrkocrveno obojeni. Mestimično, naročito kada su promene izvršene u peščarima, promenjene stene se ne mogu izdvojiti od promenjenih serpentinita i krednih sedimenata. Prisustvo izmenjenih serpentinskih fragmenata u priobalskim konglomeratima srednjeg miocena (Paunovički P.) ukazivalo bi na dve vremenski izdvojene hidrotermalne faze: prva, obavljena pre srednjeg miocena a druga, postmiocenska, kada su promenjene tvorevine srednjeg miocena.

KVARTAR

Najveće rasprostranjenje, na ispitivanom terenu, imaju sedimenti fluvijalne sekvence, dok je padinska sekvenca podređeno zastupljena.

Kao tipovi fluvijalne sekvence izdvojene su rečne terase i aluvijum u užem smislu. Padinska sekvenca zastupljena je deluvijalnim i proluvijalnim naslagama.

REČNE TERASE (t)

Na dolinskim stranama Ribnice, Ljiga, Onjega, Kolubare i dr. usečene su tri rečne terase. Rečne terase naročito se dobro uočavaju na sastavu Onjega i Ljiga.

Bez obzira na razlike u debljini sedimenata kod različitih terasnih nivoa, kod svih se uočavaju facije korita i povodnja. Prva je predstavljena heterogenim šljunkovima, dok se povodnjska facija karakteriše prisustvom suglina i peskova (Q_1). Sedimenti facije korita, po pravilu, izgrađuju najniže delove profila rečnih terasa i predstavljaju vodonosni horizont. Povodnjske sugline, često lesolikog habitusa, i supeskovi leže iznad šljunkova, što lepo ilustruje stare dinamičke stadijume rečnih tokova i njihovu evoluciju.

DELUVIJALNO-PROLUVIJALNE NASLAGE (d,pr)

Deluvijalnih naslaga ima na svim brdskim padinama u okviru razvića neogenih sedimenata. Predstavljene su suglinama lesolikim deponatima i ređe sitnim šljunkom.

Proluvijalni konusi konstatovani su u Klaničkoj i Lozničkoj reci, zatim u bezimenim pritokama Ljiga i dr. U korenu konusa javljaju se heterogeni šljunkovi kod kojih je izražena haotična sedimentacija, dok na periferiji konusa prevlađuju supeskovi.

Recentnih aluvijalnih nanosa ima u dolinama svih većih potoka i reka Čemernice, Kamenice, Ribnice, Onjega, Ljiga, Kolubare i dr. I ovde se kao kod rečnih terasa uočavaju dve osnovne facije ali sa nesumnjivim razlikama u pogledu dinamičnih faza. Facija korita predstavljena je heterogenim šljunkovima a povodnja suglinama i supeskovima, često sa proslojcima i sočivima šljunka. Razviće ovih facija ukazuje na etape u kojima se nalaze rečna korita. Tako Kolubara prolazi kroz perstativnu etapu u kojoj je stvaranje povodanjske facije još u toku.

TEKTONIKA

Područje lista Gornji Milanovac leži na granici zapadnosrbijanskog i šumadijskog dela unutrašnjih Dinarida. U okviru ovog područja moguće je izdvojiti tri geotektonske jedinice:

I. Jedinica Maljen—Takovo

II. Jedinica Ljig—Rudnik

III. Jedinica Mionica—Brajkovac

Pomenute jedinice su izdvojene markantnim rasedima:

1. Boljkovački rased (odvaja I. od II. jedinice),
2. Mioničko-belanovački rased (odvaja II. i I. od III. jedinice).

JEDINICA MALJEN — TAKOVO

Ova jedinica zahvata terene južno od Mionice u okviru kojih se posebno ističe prostrani ultramafitski masiv Maljena i Suvobora. Njene osnovne karakteristike su sledeće:

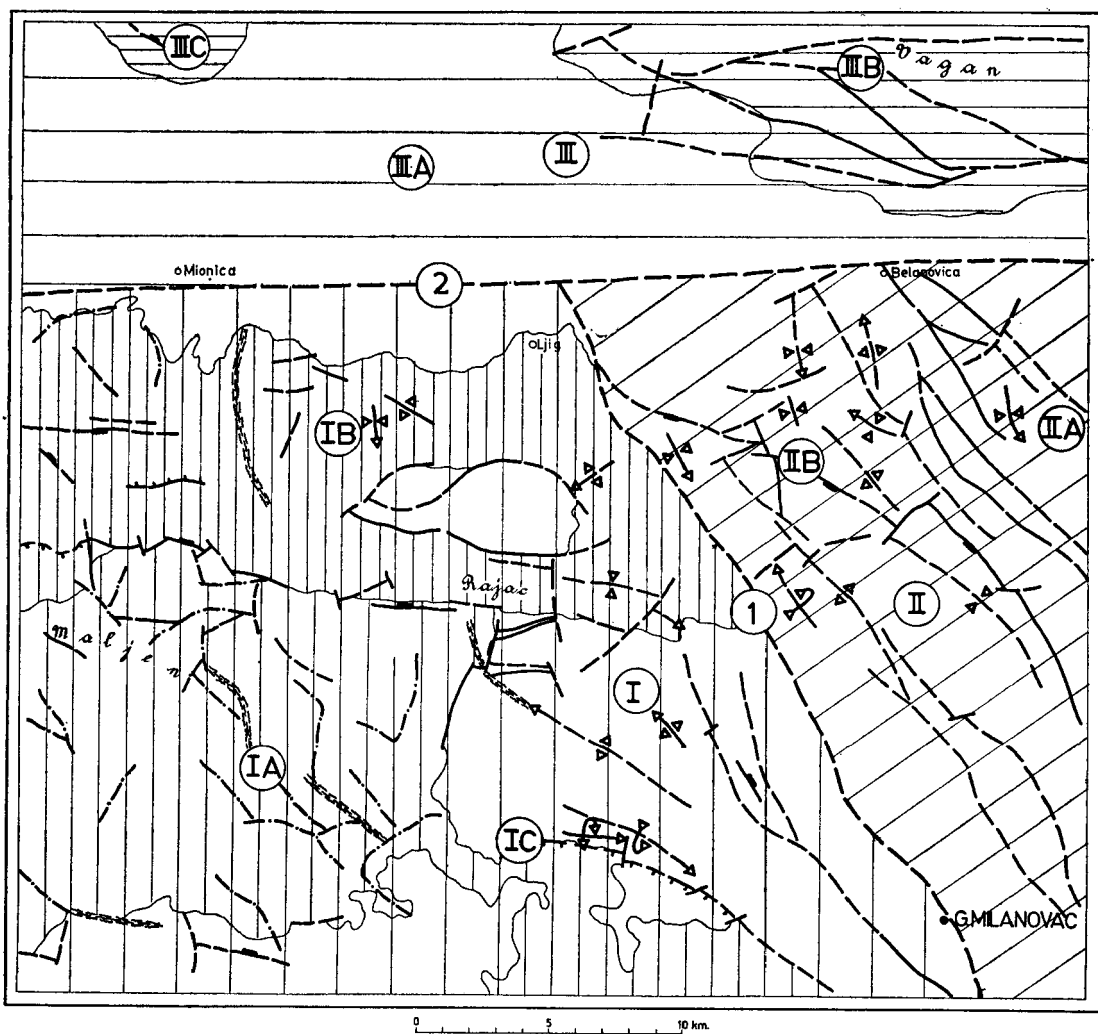
- a) Mladi paleozoik i trijas su razvijeni po jadarском tipu. Tako na primer, litološki i faunistički veoma karakteristični gornjopermski krečnjaci, nisu razvijeni istočno od boljkovačkog raseda.
- b) Kredne tvorevine se karakterišu razvojem jedne kontinualne, pretežno karbonatne serije. Počev od alba pa zaključno sa mastrihtom deponovali su se sedimenti putem prelivne sedimentacije preko jako razuđenog paleoreljefa izgrađenog od paleozojskih i starijih mezozojskih sedimentata s jedne strane i ultramafitskog kompleksa sa druge strane. Za to vreme istočno od boljkovačkog raseda obrazuju se pretežno flišne tvorevine.

U okviru jedinice Maljen—Takovo mogu se posebno izdvojiti dve jedinice nižeg reda: ultramafitski kompleks Maljena i Suvobora i kompleks mezozojskih sedimentata u predelu Ljig—Struganik.

ULTRAMAFITSKI KOMPLEKS MALJENA I SUVOBORA

U okviru ovog kompleksa najznačajniji strukturni element predstavlja litaž izražen sistemom paralelnih planarnih elemenata olivina i piroksena. Litaž (layering) je relativno dobro izražen, naročito u centralnim delovima masiva, dok je slabije ispoljen u obodnim delovima gde su tektonske deformacije i proces serpentinizacije intenzivniji. Lineacija nije zapažena.

Čitav masiv ispresecan je gustim sistemima različito orijentisanih pukotina, koje uvek nije bilo moguće genetski rasčlaniti. Najbolje su izražene pukotine lučenja, koje se podudaraju sa litažom odnosno paralelne su sa folijacijom. Samo na manjem broju profila bilo je moguće izmeriti još dva sistema pukotina, odnosno pukotine sa istim pružanjem kao i pukotine lučenja, ali sa suprotnim padom i pukotine koje upravno presecaju ova dva sistema. Zapaženo je, da je kod poslednje pomenutih (pukotine koje su upravne na pružanje folijacije), pad znatno strmiji i najčešće iznosi preko 60°.



Sl. 3. — Pregledna tektonska karta. I. Jedinica Maljen — Takovo: IA. Ultramafitski kompleks Maljena i Suvobora, IB. Kompleks mezozojskih sedimenata u predelu Struganik-Ljig, IC. Paleozojski i mezozojski sedimenti južno i istočno od ultramafita. — II. Jedinica Ljig—Rudnik. — III. Jedinica Mionica—Brajkovac: IIIA. Mioničko-kačerska potolina, IIIB. Brajkovačko-bukuljski horst-antiklinorijum, IIIC. Brahiantiklinala Slovca. — 1. Boljkovački rased. — 2. Mioničko-belanovački rased.

Generalized tectonic map of the Gornji Milanovac sheet. I. Unit Maljen—Takovo: IA. Maljen—Suvobor ultramafic complex, IB. Complex of Mesozoic sediments in the Struganik—Ljig area, IC. Sedimentary rocks of Paleozoic and Mesozoic age on the south and east of the ultramafic complex. — II. Unit Ljig—Rudnik. — III. Unit Mionica—Brajkovac: IIIA. Mionica—Kačer depression, IIIB. Brajkovac—Bukulja horst-anticlinorium, IIIC. Slovak anticline. — 1. Boljkovac fault. — 2. Mionica—Belanovica fault.

Обзорная тектоническая карта. I. Единица Мален—Таково: IA. Ультрамафитовый комплекс Малена и Сувобора, IB. Комплекс мезозойских отложений в районе Струганик—Лиг, IC. Палеозойские и мезозойские отложения к югу и востоку от ультрамафитов. — II. Единица Лиг—Рудник. III. — Единица Мионица—Брайковац: IIIA. Мионицко-Качерская впадина, IIIB. Браjkовацко-Букульский горст-антиклинорий, IIIC. Брахиантиклиналь Словаца. — 1. Больковацкий разлом. — 2. Мионицко-Белановацкий разлом.

Obrada prikupljenih podataka pokazuje da je u oblasti maljenskog masiva i njegovog jugoistočnog produžetka opšti pad folijacije ka jugozapadu i jugu, dok je na Suvoboru generalni pad litaža ka severu. U obodnim delovima maljenskog masiva nisu zapažena intenzivna razlamanja što uz konstantan pad na velikom prostranstvu ukazuje na primaran položaj peridotita. Na ovakav zaključak ukazuje i podatak da je na severnom obodu Maljena pad peridotita saglasan padu podinskih tvorevina dijabaz-rožnačke formacije.

Za razliku od maljenskog masiva, tektonski odnosi u oblasti Suvobora su znatno komplikovaniji. U obodnim delovima masiva konstatovane su široke milonitne zone, a kontakti sa okolnim formacijama su po pravilu tekonski. Osim toga, čitav masiv je brojnim razlomima raskomadan u veći broj blokova, a proces serpentinizacije je znatno intenzivniji nego na Maljenu. Zbog svega ovoga nameće se zaključak da je suvoborski blok bio znatno mobilniji i da je rotiran u odnosu na maljenski masiv.

Usled mobilnosti ultramafitskog kompleksa u predelu Leušići — Srezojevići došlo je do kretanja SI obodnih delova ovoga kompleksa duž kraljušti sa JZ vergencom. Tom prilikom je došlo do nabiranja paleozojskih i trijaskih tvorevina ispod nakraljuštanih serpentinisanih peridotita. U neposrednoj blizini kraljušti Drenove veći broj bora u čijim su jezgrima gornje permski i donje trijaski sedimenti je prevrnut. Severoistočno od ove kraljušti u erozionom prodoru Dičine otkriveno je jezgro antiklinale Lozanj u paleozojskim škriljcima. Krila izgrađuju gornjopermski i donjotrijaski sedimenti.

U paleozojskim škriljcima zapaženi su brojni izoklini stisnuti nabori. Ose ovih nabora tonu ka SZ tj. ka intenzivno izrasedanom području Rajca, koje se za razliku od prikazanog, odlikuje drugim pravcem pružanja struktura.

KOMPLEKS MEZOZOJSKIH SEDIMENATA U PREDELU STRUGANIK—LJIG

Karakterise se mirnijom tektonikom. Izuzetak čini južni deo ovog kompleksa, gde su kontakti sa ultramafitima i daciditima tektonski. U okviru ovog kompleksa pravac pružanja mezozojskih tvorevina kao i disjunktivnih i plikativnih struktura je I—Z. Plikativni oblici su predstavljeni plitkim naborima velikog raspona.

Ovde se ističu i brojni rasedi sa identičnim pravcem pružanja I—Z. Brojne dislokacije su obeležene i pojavom hladnih proboja serpentinisanih peridotita izvučenih tektonski iz duboke podine. Na ovom delu jedinice su takođe zapažena reversna kretanja sa vergencama ka severu, za razliku od kraljušti Drenove.

JEDINICA LJIG—RUDNIK

Područje ove jedinice leži istočno od boljkovačkog raseda i južno od Belanovice, prelazeći na terene planine Rudnik koje ovaj list ne zahvata.

Tvorevine ove jedinice su predstavljene flišem donje i gornje krede u koji su uložene i karbonatne tvorevine. Pravac pružanja ovih formacija je SZ—JI. Deformisane su kako plikativnim tako i disjunktivnim tektonskim oblicima.

Među plikativnim oblicima jedinice Ljig — Rudnik preovlađuju linearno normalne bore većih i manjih raspona. U blizini boljkovačkog raseda zapažene su i prevrnutе bore sa padom aksijalnih ravni ka SI. Ose nabora tonu ka SZ ili JI zavisno od položaja pojedinih blokova i intenziteta poprečnih raseda.

Od disjunktivnih oblika mogu se pre svega razlikovati uzdužni i poprečni rasedi. Uzdužni rasedi su zastupljeni u toj meri da je gotovo teško naći prirodnu granicu među formacijama. Istočno od linije Zagrađe — Trudelj blokovi su spuštени u istočnom pravcu a zapadno od linije Zagrađe — Kozelj blokovi su spuštени u zapadnom pravcu.

Prema opštoj strukturnoj građi i odnosu pojedinih stratigrafskih članova moguće je na terenima ove jedinice izdvojiti niz blokova: Dragolj, Trudelj—Teovac i Zagrađe—Rudnik.

Pružanje ovih blokova je SSZ—JJI, tako da prvi leži na krajnjem SI a treći na krajnjem JZ delu ispitivanog područja. Ograničeni su paralelnim gravitacionim rasedima kaskadnog tipa, duž kojih je došlo do smicanja od JZ do SI. U isto vreme i unutar pojedinih blokova došlo je do stvaranja složene strukturne građe. Zapaženo je da su SI delovi gotovo svih blokova izgrađeni od najstarijih sedimenata.

Zajednička strukturološka odlika izdvojenih blokova je da su plikativni oblici stariji od disjunktivnih. Naime, sa glavnim dislokacijama pružanja SZ—JI je vezana vulkanska aktivnost ove oblasti. Reaktiviranjem pomenutih dislokacija nakon obavljene vulkanske aktivnosti došlo je do smicanja blokova sedimentnih i vulkanogenih tvorevina uz formiranje pratećih strukturnih oblika i tektonskog reduciranja pojedinih stratigrafskih članova.

Sve ove zajedničke karakteristike izdvojenih blokova mogu se proširiti i na preostali deo područja ove jedinice.

Posebno se ističu središni delovi jedinice Ljig—Rudnik u predelu Ugrinovaca sa razvojem linearnih nabornih struktura praćenih nizom paralelnih uzdužnih raseda.

U predelu sela Dići od boljковаčke dislokacije odvaja se markantna longitudinalna dislokacija pružajući se dolinom Dragobilja i Ugrinovačkog potoka.

JEDINICA MIONICA—BRAJKOVAC

Ovu jedinicu u odnosu na dve predhodne ograničava veća transversalna dislokacija čija trasa leži severno od Ljiga i Belanovice.

Najvećim delom ovo područje je izgrađeno od neogenih tvorevina ispod kojih su otkrivene paleozojske i mezozojske tvorevine. Dobrim delom ova jedinica zahvata i granitoide Bukulje i Brajkovca.

Ovu jedinicu je moguće podeliti na tri manje tektonske jedinice: mioničko-kačersku potolinu, brajkovačko-bukuljski horst-antiklinorijum i brahiantiklinalu Slova.

MIONIČKO-KAČERSKA POTOLINA

Izgrađena je od miocenskih sedimenata. Ova potolina se idući prema zapadu intenzivno proširuje gde čini deo kolubarskog basena. Ispresecana je brojnim rasedima pravca pružanja SZ—JI na čijim su trasama formirane glavne rečne doline.

Sedimenti miocena su gotovo neporemećeni. Naime, sreću se uglavnom horizontalni slojevi ili ređe blago poremećeni. Samo na nekim mestima (Šutići) u ovim sedimentima su formirane bore velikih raspona sa krilima čiji ugao pada retko prelazi 20°. Od značaja je pomenuti da su u ovoj lokalnosti konstatovani i sinhroni piroklastiti.

BRAJKOVAČKO-BUKULJSKI HORST-ANTIKLINORIJUM

Nalazi se na severoistočnoj polovini jedinice Mionica — Brajkovac. Pored granitoidnih plutona ovu jedinicu izgrađuju i paleozojske tvorevine, koje je delimično izmenio granitoid, kao i kredni sedimenti.

Svojim pružanjem brajkovačko-bukuljski horst antiklinorijum gotovo upravno preseca generalne strukture severnog dela šumadske zone. Ovo je uslovljeno pojavom već pomenutih krupnih transversalnih raseda koji su i uslovili pojavu i pružanje ove jedinice. Na severnom obodu ovakav jedan rased može da se lepo promatra sa svim svojim karakteristikama. Na ovom rasedu nalaze se dva izvora kisele vode (p. Onjeg i s. Partizani). Ista situacija je i na južnom

obodu kod Brajkovaca. Pravac pružanja ovih glavnih transversalnih raseda je uslovio i opšti oblik ove jedinice. Na severnom obodu granitoidi su obično ograničeni rasedima pravca ZJZ—ISI za razliku od južnog oboda gde je pravac pružanja ZSZ—IJI. Pomenuti rasedi su delimično deformisani manjim poprečnim rasedima. Ovim rasedima, kao i pratećim, u znatnoj meri su deformisane paleozojske tvorevine. Svi ovi rasedi, duž kojih su sačuvane kredne tvorevine, su znatne dužine. Gotovo redovno ovi rasedi su na otvorenim profilima obeleženi tektonskim brečama i milonitom.

Tvorevine paleozoika su ubrane u brojne izokline bore manjih i većih razmera koje su uglavnom deformisane sistemima raseda. Prisustvo granitoidnog plutona uslovilo je u ovim tvorevinama periklinalan raspored u obodnom delu. Granitoidna masa takođe poseduje periklinalan raspored struktura koje verovatno odgovaraju pukotinama hlađenja.

BRAHIANTIKLINALA SLOVCA

Nalazi se na severnom obodu mioničko-kačerske potoline na krajnjem severozapadnom obodu karte. Ova struktura je izgrađena od permotrijaskih tvorevina, u jezgru su otkriveni gornjo-permski sedimenti a na krilima donjotrijaski. Sa jugozapadne strane struktura je deformisana rasedima pravca pružanja SZ—JI. Ova struktura predstavlja krajnji JZ deo velikog Vlašičko-blizanskog horst-antiklinorijuma, a ovim listom je obuhvaćen samo južni njen deo.

BOLJKOVAČKI RASED

Kao što je napred pomenuto jedinica Ljig—Rudnik od jedinice Maljen—Takovo odvojena je boljkovačkim rasedom. Pravac ovog raseda je SZ—JI, i može da se prati istočno od sela Ljiga (oko ušća Kačera u reku Ljig) preko sela Dića i duž leve obale Lalinačke reke. Zapadno od Boljkovca i Boljkovačke reke trasa ovog raseda se gubi u vulkanogeno-sedimentnim tvorevinama neogena u predelu sela Račića.

Glavne karakteristike boljkovačkog raseda su:

1. Istočno od boljkovačkog raseda nisu konstatovane permske i trijaske tvorevine,
2. Istočno od pomenutog raseda razvijene su formacije fliša aptske i alb-cenomanske starosti kojih zapadno nema,
3. „Ljiški” fliš kampan-mastrihtske starosti razvijen je isključivo zapadno od raseda,
4. Istočno i zapadno od raseda pravci pružanja formacija i glavnih strukturnih oblika se ne poklapaju,
5. Na prostoru jedinice Maljen—Takovo zapaženo je kroz niz stubova seljenja pojedinih facija tokom gornje krede od severa ka jugu kao posledica prelivne sedimentacije,
6. Jedinica Ljig—Rudnik je spuštena u odnosu na zapadnu.
7. U domenu boljkovačkog raseda otkrivene su brojne veće i manje partije piroklastita koje su nesumnjivo genetski vezane za ovaj rased.

Starost ovog raseda nije moguće preciznije odrediti. Nesumnjivo da je isti egzistovao od srednjeg perma aktivirajući se više puta tokom mezozoika. Njegova aktivnost je posebno bila izražena tokom krede. Postojanjem tj. aktivnošću ovog raseda u znatnoj meri su uslovljene krupne paleogeografske promene počev od srednjeg perma.

MIONIČKO-BELANOVAČKI RASED

Trasa mioničko-belanovičkog raseda odvaja jedinicu Mionica — Brajkovac od jedinica Ljig — Rudnik i Maljen — Takovo. Naime, poslednje dve jedinice su ovim rasedom, koji preseca i boljkovački rased, ograničene na severu. Za razliku od boljkovačkog raseda ovaj je znatno mlađi. Nastaje u paleogenu neposredno pred nadiranje miocenskih voda. Pravac pružanja ovog raseda je gotovo I—Z.

Pripada tipu intermitentnih raseda.

PREGLED POJAVA MINERALNIH SIROVINA

Na terenu lista Gornji Milanovac, konstatovano je više vrsta mineralnih sirovina, koje se po genezi dele na dve osnovne grupe:

Prva grupa obuhvata magmatska ležišta, koja su vremenski svrstana u a) mezozojski i b) tercijarni magmatski ciklus. Za mezozojski magmatizam vezane su pojave hromita i kalaja, a za tercijarni pojave olova i cinka, mangana, urana, antimona i žive. Od nemetala, ovde se sreću magnezit, talk, barit, gips i kvarc.

U drugu grupu spadaju sedimentna ležišta, kao što su: infiltraciona ležišta urana, zona raspadanja ultrabazita sa pojavama nikla i magnezita i nanosi sa kasiteritom.

Na ovom listu postoje i značajna ležišta građevinskog materijala i pojave mineralnih voda.

MAGMATSKA LEŽIŠTA

LEŽIŠTA MEZOZOJSKOG MAGMATSKOG CIKLUSA

Hrom. — U ultramafitskom masivu Maljena i Suvobora, u okolini sela Planinice poznate su pojave hromita prostorno vezane za dunitske stene. Hromit se javlja u vidu manjih sočiva ili žičnih izdvajanja.

Pojava hromita otkrivena je u serpentinitima na jugoistočnim padinama Bobeljke (istočni ogranci Suvobora), oko 10 km jugozapadno od G. Milanovca. Rudno telo ima oblik izduženog sočiva sa maksimalnom debljinom od 50 cm. Po pružanju se može pratiti svega nekoliko metara. Sočivo je orijentisano S—J. Izgrađeno je pretežno od hromita sa malo jalovine. Granica između rudnog tela i okolnih serpentinita oštro je izražena.

Kalaj. — U obodnim delovima granitoida Bukulje i u kontaktno-metamorfnom pojasu, u području Vagana zapažene su kvarcne žice sa kasiteritom. Orijetisane su pravcem SI—JZ, ili upravno na ovaj pravac, sa padom ka SZ ili SI, pod uglom od 35—60°. Kvarcne žice sa kasiteritom, mestimično dostižu debljinu i do 1 m, a po pružanju su praćene i do 80 m. Kasiterit se javlja uprskan, rede u obliku žilica, debljine od nekoliko milimetara, do 1 cm. Pored kasiterita u ovim žicama sreću se i feldspati, turmalin, muskovit i dr. a od rudnih minerala halkopirit, pirit, rede galenit, sfalerit, valerit, bornit, kovelin, halkozin i limonit.

LEŽIŠTA TERCIJARNOG MAGMATSKOG CIKLUSA

METALI

Olovo-cink. — Pb-Zn mineralizacija je konstatovana u brečiziranim i silifikovanim trijaskim krečnjacima u blizini kontakta sa hidrotermalno promenjenim serpentinitima, u ataru sela Drenova (potok Dobra Voda). Ruda je izgrađena od pirit, sitnih kristala galenita i sfalerita i nema veći ekonomski značaj.



S. 4. — Pregledna karta pojava mineralnih sirovina. — 1. Područje pojava mineralnih sirovina mezozojskog magmatskog ciklusa. — 2. Područje pojava mineralnih sirovina terciarnog magmatskog ciklusa. — 3. Područja sedimentnih pojava mineralnih sirovina. — 4. Pojave metala (Cr — hrom, Sn — kalaj, Pb—Zn — olovo-cink, Mn — mangan, U — uran, Ni — nikal, Sb — antimon, Hg — živa). — 5. Pojave nemetala (mg — magnezit, tk — talk, ba — barit, gi — gips, q — kvarc). — 6. Kamenolomi. — 7. Peskare. — 8. Mineralne vode. — 9. Termalne vode.

Generalized map of mineral occurrences. 1. Area of Mesozoic igneous metallogeny. — 2. Area of Tertiary igneous metallogeny. — 3. Area of sedimentary ore occurrences. — 4. Ore occurrences (Cr — chromium, Sn — tin, Pb-Zn — lead-zinc, Mn — manganese, U — uranium, Sb — antimony, Ni — nickel, Hg — mercury). — 5. Occurrences of non-metals (mg — magnesite, tk — talc, ba — barite, gi — gypsum, q — quartz). — 6. Quarry. — 7. Sand pit. — 8. Mineral spring. — 9. Thermal spring.

Обзорная карта появлений полезных ископаемых. 1. Район появлений полезных ископаемых мезозойского магматического цикла. — 2. Район появлений полезных ископаемых третичного магматического цикла. — 3. Районы осадочных появлений полезных ископаемых. — 4. Появления металлов (Cr — хром, Sn — олово, Pb-Zn — свинец-цинк, Mn — марганец, U — уран, Ni — никел, Sb — сурьма, Hg — ртуть). — 5. Появления неметаллов (mg — магнезит, tk — тальк, ba — барит, gi — гипс, q — кварц). — 6. Карьер. — 7. Места добывания песка. — 8. Минеральные источники. — 9. Термальные источники.

Pojedine kvarcne žice u kataklaziranim paleozojskim metamorfitima, na zapadnom obodu bukuljskog granitoida (selo Garaši), takođe sadrže impregnacije galenita.

Mangan. — Značajnije pojave Mn-ruda otkrivene su u selu Drenovi oko 200 m zapadno od pojave Pb-Zn minerala. Mn-mineralizacija je konstatovana duž kontakta silifikovanih trijaskih krečnjaka i hidrotermalno izmenjenih serpentinita. Rudna tela su žično-sočivastog oblika, orijentisana u pravcu SZ—JI. Debljina rudnih tela kreće se do 2,5 m a po pružanju su praćena do 100 m. Izgrađena su od psilomelana, piroluzita, ređe limonita i pirita. Manje pojave mangana konstatovane su i u ataru sela Trudelj (južno od Belanovice) na severozapadnim padinama Krnje Jele. Mineralizacija se javlja u vidu ispunjenja mnogobrojnih pukotina i prslina u kvarc-latitskim efuzivima.

Uran. — Pojave urana su otkrivene u području granitoida Bukulje kod Garaša (Paun Bara, Milanov Potok, Podgroblje) i u miocenskim sedimentima u ataru Jelovika.

U području Garaša uranovi minerali se javljaju u vidu raspršenih koncentracija, ljuspica i prevlaka, duž milonitiziranih i kataklaziranih zona u hidrotermalno promenjenom granitoidu. Ovde je konstatovan samo autunit a predpostavlja se da su pojave radioaktivnosti pirita pro-uzrokovane sitnim inkluzijama pehblende. Od pratećih minerala sreću se u tragovima hematit, galenit, sfalerit i pirotin.

Antimon. — Pojave antimonovih ruda se javljaju počev od Rude Glave (JZ od G. Milanovca), preko Mekota, Kostine Česme, Glogovca, Kamenite Kose, Đurovića vodenice i Pećina sve do Glavice kod Savinaca, na dužini oko 6 km. Sb-orudnjenje se javlja duž kontakta silifikovanih trijaskih krečnjaka i hidrotermalno-promenjenih serpentinita. Deponovanje Sb-mineralizacije izvršeno je u pukotinama i rasednim zonama u krečnjacima, znatno ređe i u hidrotermalno-promenjenim serpentinitima. Rudna tela su žičnog tipa i većinom su orijentisana u pravcu SI—JZ sa padom ka JI ili SZ pod uglom od 55—85°. Debljina rudnih žica je do 6 cm, najčešće 1—3 cm. Po pružanju su praćene do 20 m. Pored antimonita sreću se kao sekundarni valentinit, senarmontit, ređe i kermezit.

Živa. — Pojave žive su konstatovane u istim lokalnostima gde i antimon, kao i na Zlostupu i Ozremu. Nosilac Hg-orudnjenja je cinabarit. Javlja se u vidu tankih žilica, impregnacija, gnezda i prevlaka u hidrotermalno-promenjenim serpentinitima (Bobeljka), silifikovanim trijaskim krečnjacima (Mekote, Kamenita Kosa, Pećine), u miocenskim sedimentno-vulkanogenim tvorevinama (Zlostup) i piroklastitima (Ozrem). Mineralizacija je redovno vezana za kataklazirane i hidrotermalno-promenjene zone.

NEMETALI

Magneziti. — Javljaju se u serpentinitima Srezojevaca i Bobeljke (istočni ogranci Suvobora) u vidu žica, pružanja SI—JZ sa padom ka SZ pod uglom od 40—70°. Debljina žica varira od nekoliko santimetara do 2 m. Praćene su po pružanju do 15 m. Uglavnom su kompaktni sa školjkastim prelomom, mestimično su brečasti.

U području peridotitskog masiva Maljena i Suvobora, u široj okolini Pranjana i Družetića, takođe su česte pojave magnezitskih žica debljine do 3 m, pružanja SZ—JI ili S—J.

Talk. — Na kontaktu serpentinisanih peridotita i paleozojskih metamorfita (hloritskih škriljaca), 2 km SZ od G. Banjana, otkrivene su značajnije pojave talka, poznate kao ležište „Jelen Stene”. Sa istraživanjem a zatim i eksploatacijom talka odpočeto je 1965. godine. Rudna tela su sočivastog oblika, debljine do 1 m. Po pružanju su mestimično praćene do 40 m. Pad sočiva je strm, a pružanje je SZ—JI.

Barit. — U Kalanjevcima nedaleko od Belanovice otkrivena je pojava barita, koji se javlja u obliku konkordantnih sočiva u paleozojskim metamorfitima. Pojave barita su male (tri sočiva) oko 1 × 10 m. ali su dobrog kvaliteta.

Gips. — Otkriven je u izvoršinom delu potoka Belanovica (Kalanjevci), kao sočivo (?) u peskovitim glinama neogena. Predstavljen je zrnastim, listastim i zemljastim agregatima. Boja mu varira od snežno bele do skoro crne.

Kvarc. — Na ispitivanom terenu su konstatovane brojne pojave kvarca, od kojih se po značaju i veličini ističu sledeće: Brkovića Glava (Teočin), Glavica (Savinac), Urvače, Krst (Drenova), Maklješ, Vidovića vodenica, Glavica, Mandre (Lozani), Kamenita Kosa (Takovo), Stoviš (G. Banjani), Gorov Cvet (Brezna), Kruševica. Ove su pojave ranijih godina istraživane i eksploatisane. Kvarc se najčešće javlja u žicama debljine do 5 m, a dužine i do 40 m. Kvarcne žice se najčešće sreću u paleozojskim metamorfitima, ređe i na kontaktu trijaskih krečnjaka i hidrotermalno promenjenih serpentinita.

SEDIMENTNA LEŽIŠTA

Uran. — U miocenskim sedimentima duž južnog oboda bukuljskog granitoida otkrivene su značajnije pojave urana. Uranonosni sedimenti zahvataju površinu od oko 1 km². Mineralizacija je deponovana u konglomeratima i peščarima. Rudna tela imaju sočivast oblik. Osnovni rudni mineral je autunit. Ležište je nastalo deponovanjem iz površinskih i podzemnih voda, koje su izluživale uran iz granitoida, prenosile ga i deponovale u okolne miocenske sedimente.

Nikal. — Pojave nikla konstatovane su na serpentinitima zapadno od G. Milanovca (Mekote, Glogovac, Mlakovac i dr). Mineralizacija je vezana za zone hidrotermalno-promenjenog serpentinita i za područje kontakta sa trijaskim ili jurskim (Rujevac) krečnjacima. Nosilac rudnjenja je garnijerit koji se u vidu žilica, prevlaka i mlazeva javlja u limonitskim, opalsko-karbonatnim i glinovitim masama.

Magnezit. — Pojave sedimentnog magnezita konstatovane su u području Pranjana, Družetića, Srezojevaca, Ratkovca, Brusnice i Šilopaja. Slojevi magnezita leže konkordantno u seriji miocenskih sedimenata, i mestimično dostižu debljinu do 1 m. Pojavljuju se u jednom stratigrafski određenom nivou. Ponekad se i na površini terena mogu pratiti do 90 m. (Srezojevci). Magneziti su amorfnog izgleda, jedri, katkad školjkastog preloma. Boje su bele, do svetlosive. Često sadrže siliciju i naknadno unete kalcijum karbonate.

Kalaj. — Na južnim padinama Orlovice i Vagana u području bukuljskog granitoida, ređe i metamorfita, prisustvo kasiterita konstatovano je u aluvijalnim nanosima i eluvijalnim rasipima. Ekonomski značajnije pojave sreću se u aluvijonu Cigankulje (Garaši). Srednji aritmetički sadržaj kasiterita u ovom ležištu iznosi oko 190 gr/m³ rasipa. Pored kasiterita zapaženi su monacit, šelit, cirkon, rutil, niobo-tantalati i dr.

Znatne pojave kasiterita utvrđene su i u eluvijalnim nanosima na južnim padinama Vagana. Debljina nanosa, konstatovana bušenjem, kreće se od 0,5 do 3,20 m. a zahvaćena površina oko 2 km². Najvećim delom leže preko granitoida, manjim preko metamorfita.

Ugalj. — U manjoj, izolovanoj, partiji neogenih sedimenata, razvijenoj u gornjem toku Cigankulje konstatovana je slabija pojava lignita. Izdanci lignita, debljine do 0,50 m, otkriveni su u sarmatskim sedimentima mioničkog basena, u potocima Grabovac i Vračevićka Kacapa.

GRAĐEVINSKI MATERIJAL

Kamenolomi. — Na ispitivanom delu terena u magmatskim i sedimentnim stenama otvoren je veći broj kamenoloma. Značajni su kamenolomi u kvarclatitima Slavkovice, Zagrađa, Rudnika i u granitoidima Bukulje i Brajkovca. Kao građevinski materijal ove stene se najčešće upotrebljavaju za uličnu kocku, ivičnjake, lomljeni kamen i tucanik. Granitoid Bukulje je poznat, među

plutonitima, kao najkvalitetniji tesani kamen u Srbiji, a kamenolomi u Slavkoviću i Zagradu po svom eksploatacionom kapacitetu spadaju u najveća nalazišta građevinskog kamena ove vrste. Pored ovih, ali manji po značaju i obimu su i kamenolomi: u piroklastitima (ignimbritima) — G. Branetići, Kik, Ambarište, Takovo i dr; u pešćarima — Ljig, Brusnica, G. Branetići, Štavica, Belanovica i dr; u krečnjacima — Slovac, Loznica, Savinac, Teočin, Drenova, Brezna i dr.

Peskare. — U mioničko-belanovačkom basenu, sarmatski i panonski peskovi eksploatišu se iz većeg broja peskara. Veće peskare nalaze se u okolini Nanomira, Vračevića, Bošnjakovića, Komanice i dr.

MINERALNE VODE

Kisele vode. — Pojave i izvori kisele vode registrovani su na severnom obodu granitoida Bukulje u Selu Partizanima, u paleozojskim metamorfitima na jugozapadnim padinama Vagana (Drenje) i u granitoidnoj masi Brajkovca. Pravcem istok-zapad poređane su duž bukuljskog razloma, na čijoj trasi leže i izvori kisele vode u Arandelovačkoj Banji.

Gvožđevite vode. — U selu Varnice, mesto Parlog, nalazi se jedan izvor koji taloži hidrokside gvožđa. Oko njega je zapažen veći broj starih radova.

Termalne vode. — U okolini G. Toplice nalazi se izvor termalne vode — „Vrujci”. Izvor je verovatno vezan za razlomnu zonu koja je u ovom delu terena pokrivena neogenim i kvartarnim sedimentima. Temperatura vode iznosi oko 28°C.

ISTORIJA STVARANJA TERENA

Najstarije tvorevine u ispitivanoj oblasti predstavljaju, svakako, metamorfne stene Vagana i Bukulje. Međutim, za sada nemamo pouzdanih podataka o tome kom odeljku geološke istorije pripada ovaj metamorfni kompleks, niti šta je činilo njegovu podinu. Najverovatnije je stvaranje ovih tvorevina vezano za vremenski period devon — karbon, kada je ovo područje bilo prekriveno morem.

Za vreme karbona morem su bili zahvaćeni i centralni i severozapadni delovi lista, gde su vladali slični sedimentacioni uslovi kao u oblasti Vagana uz taloženje terigenih tvorevina.

Posle taloženja pomenutih sedimenata, najverovatnije u mlađem karbonu ili početkom perma (prema podacima sa susednih listova Valjevo i Vladimirci), dolazi do prvog prekida u sedimentaciji posle koga se transgresivno, preko različitih litoloških članova karbona, talože terigeni sedimenti srednjeg perma. Sa taloženjem srednjeg perma počinje nov sedimentacioni ciklus, koji pored srednjeg obuhvata gornji perm, ceo trijas i lijas. U ovom vremenskom razdoblju talože se pretežno karbonatni i terigeno-karbonatni sedimenti, s tim što za vreme ladinskog kata dolazi u centralnim delovima terena do slabe vulkanske aktivnosti, odnosno do izlivanja porfiritičkih praćenih sa dosta piroklastičnog materijala.

Za sada nema podataka na osnovu kojih bi se moglo zaključivati kakvi su paleogeografski i sedimentacioni uslovi bili u istočnom delu lista tokom perma, trijasa u jure. Tvorevine ovih vremenskih odeljaka nisu konstatovane u istočnom delu lista, pa se može predpostavljati da je u to doba pomenuto područje predstavljalo kopno.

Sledeći sedimentacioni ciklus započeo je najverovatnije u dogeru, posle jednog veoma kratkotrajnog prekida u taloženju. U zapadnom delu lista transgresivno preko karbonatnih tvorevina trijasa i lijasa talože se konglomerati dijabaz-rožnačke formacije, koje navise smenjuju litološki veoma raznolike stene.

U to vreme u zapadnom delu lista dolazi do inicijalnog magmatizma, koji je dao dijabaze, gabrove i peridotite.

Tokom jure u području Bukulje došlo je do intenzivnog ubiranja i razlamanja paleozojskih tvorevina. U ovoj fazi je sinkinematiski intrudovan bukuljski granitoid a već regionalno metamorfisana paleozojska serija je strukturno preoblikovana i uticajem granitoidne magme metasomatski termometamorfno izmenjena.

Razviće geosinklinalne oblasti na terenu lista G. Milanovac tokom krednog perioda tesno je povezano sa egzistovanjem dubinskog boljkovačkog raseda. Za vreme apta istočno od boljkovačkog raseda formirao se flišni rov sa velikom pokretljivošću. U isto vreme zapadno od raseda dolazi do izdizanja masiva Maljena i Suvobora sa kojih se (kordiljera) snašao materijal i depovao u flišni rov. U geološkoj građi kordiljera pretežno su učestvovali ofiolitske stene a manjim delom paleozojski škriljci i trijaski i jurski sedimenti.

Tokom alb-cenomana dolazi do krupnih paleogeografskih promena uz još intenzivniju aktivnost boljkovačkog raseda. Izvesni delovi masiva Maljena i Suvobora zapadno od boljkovačkog raseda

bivaju prekriveni morem. Pomenuti masivi su tokom gornje krede postepeno putem prelivne sedimentacije sve više prekrivani. Na ovim prostorima su se do kampan-mastrihta deponovali pretežno karbonatni sedimenti, sa brzim promenama kako facija tako i njihovih debljina.

Flišni rov istočno od boljkovačkog raseda dostiže svoj maksimum tokom alb-cenomana. Stvaranje antiklinala, koje je započeto još u aptu (urgonski krečnjaci), je sve intenzivnije posebno u srednjem i gornjem albu, a i u donjem cenomanu. U ovim basenima se u znatnoj meri menjaju i uslovi sedimentacije. Među detritične sedimente sa silikatnim komponentama umeću se i karbonatni. Ovo je uslovljeno posebnim paleogeografskim promenama: sužavanjem, geosinklinalnih prostora, generalnim izdizanjem i stvaranjem kordiljera na S i SI obodnim delovima.

Krajem cenomana dolazi do novih paleogeografskih promena. Dok se zapadno od boljkovačkog raseda i dalje nastavlja postepeno prekrivanje masiva Maljena i Suvobora — seljenjem facija od SSI ka JJZ, istočno od raseda dolazi do opšteg izdizanja i isušivanja basena.

Pre turon-senona, najverovatnije u pregosavskoj fazi ubiranja, došlo je do prvih efuzija intermedijarnih i kiselih vulkanita.

Tokom turona i senona istočno od boljkovačkog raseda dolazi do ponovnog potanjanja i stvaranja turon-senonskog fliša (bazalni konglomerati kod s. Boljkovci) i senonskog fliša. Tada su u građi kordiljera, koji su ležali istočno i severno od flišnih basena, pretežno učestvovali paleozojski škriljci i granitoidi kao i stariji odeljci krede.

U kampanu i mastrihtu dolazi do znatnog proširenja geosinklinale sa velikim izmenama osnovnih paleogeografskih oblika. Naime, sada se flišni rovovi formiraju zapadno od boljkovačkog raseda dok se istočno deponuju pretežno karbonatni sedimenti. Tek u mastrihtu su paleogeografski uslovi jedinstveni za ceo geosinklinalni prostor.

Za vreme paleogena i u najstarijim odeljcima miocena ova oblast predstavljala je kopno. U toku tog dugog vremenskog perioda ranije nataložene tvorevine zahvaćene su novim pokretima, koji su najverovatnije vezani za pirinejsku fazu ubiranja. Posle ubiranja dolazi do razlamanja i stvaranja potolina koje zaplavljuju neogene vode. Intenzivna razlamanja ujedno su stvorila i pogodne puteve za kretanje magmatskih masa. U istočnom i centralnom delu lista dolazi do žive vulkanske aktivnosti, koja je trajala počev od srednjeg pa do gornjeg miocena. Početkom srednjeg miocena u široj okolini G. Milanovca došlo je do sublakustriskih piroklastičnih projekcija kada su stvorene deblje naslage sedimentno-vulkanogenih tvorevina. Krajem srednjeg i u toku gornjeg miocena, obrazovan je najveći deo vulkanita u ovoj oblasti; prvo su stvoreni feldspatoidski efuzivi a zatim kvarclatiti i daciti praćeni jakim eksplozivnim paroksizmima. U završnoj fazi vulkanizma, verovatno u gornjem miocenu obrazovane su manje pojave bazalta.

Za vreme neogena u tektonskim potolinama taloženi su slatkovodni i brakični sedimenti srednjeg i gornjeg miocena. Ovi sedimenti najčešće su blago poremećeni ili horizontalni, tj. posle njihovog taloženja nije došlo do jačih tektonskih pokreta.

Posle taloženja panonskih sedimenata nastupa regresija i transgresivno preko starijih članova leže horizontalni terasni sedimenti pleistocenske starosti.

LITERATURA

- Andelković M.* (1955): PRILOG POZNAVANJA GEOLOŠKOG SASTAVA I TEKTONSKOG SKLOPA TERENA IZMEĐU LJIGA, UGRINOVACA I G. BRANETIČA — ŠUMADIJA. Geol. anali Balk. pol., XXIII, Beograd.
- Andelković M.* (1957): STRATIGRAFIJA I TEKTONIKA PLANINE RUDNIKA. Zapisnici Srp. geol. društva za 1956., Beograd.
- Andelković M.* (1960): PALEOGEOGRAFIJA I TEKTONIKA JEDNOG DELA UNUTRAŠNJIH DINARIDA. Geol. anali Balk. pol., XXVII, Beograd.
- Antula D.* (1892): REZULTATI ISPITIVANJA U CRNOGORSKOM SREZU OKRUGA UŽIČKOG. Zapisnici Srp. geol. društva za 1889., Beograd.
- Cvijić J.* (1924): GEOMORFOLOGIJA. Knj. I. Beograd.
- Deleon G. i dr.* (1965): STAROST GRANITA BUKULJE. I simpozijum iz Geohemije, SGD, Beograd.
- Dimitrijević B.* (1937): GENEZA PIROKLASTIČNIH STENA NA RUDNIKU I NJENE ULOGE U IZDVAJANJU ERUPTIVNIH PERIODA. Geol. anali Balk. pol., XIV, Beograd.
- Dimitrijević B.* (1938): POJAVA BAZALTA NA RUDNIKU. Vesnik Geol. inst. Kr. Jugoslavije, VI, Beograd.
- Dimitrijević B.* (1952): PRETHODNO SAOPŠTENJE O ERUPTIVNIM STENAMA NA RUDNIKU (ŠUMADIJA). Glasnik SAN, IV, sv. 2 Beograd.
- Dimitrijević B. i Ilić M.* (1938): LABRADORSKI ANDEZITI NA CRNOM VRHU I JEŠEVCU (ŠUMADIJA). Vesnik Geol. inst. Kr. Jugoslavije, VII, Beograd.
- Filipović I.* (1966): REZULTATI ISPITIVANJA PALEOZOJSKIH NASLAGA SEVEROZAPADNE SRBIJE. Zapisnici Srp. geol. društva za 1962, Beograd.
- Gikić S.* (1892): GODIŠNJAK RUDARSKOG ODELJENJA MIN. NARODNE PRIVREDE, str. 176, Beograd.
- Ilić M.* (1940): DACIT SLAVKOVICE. Vesnik Geol. inst. Kralj. Jugoslavije, VIII, Beograd.
- Ilić M. i Manojlović D.* (1962): LEŽIŠTE ŽIČNIH MAGNEZITA BREZAK KOD PRANJANA. Vesnik Zavoda za geol. i geof. istraž., XX, Beograd.
- Ilić M. M.* (1961): GEOLOGIJA GORNJOMILANOVAČKOG TERCIJARNOG BASENA I OKOLNIH FORMACIJA. Vesnik Zavoda za geol. i geof. istraž., XIX, Beograd.
- Jovanović B.* (1956): RELJEF SLIVA KOLUBARE. Posebno izdanje SAN, knj. 10, Beograd.
- Loczy L. sen.* (1924): GEOLOGISCHE STUDIEN IM WESTLICHEN SERBIEN BALKANFORSCHUN. II Bd. Leipzig.
- Luković M. i Petković K.* (1929): O POJAVAMA MAGNEZITA U SELU RAŽANI KOD KOSJERIČA. Rudarski i topionički vesnik, br. 6, Beograd.
- Maksimović B. i Maksimović Z.* (1952): TEKTONSKI ODNOSI NA RUJEVCU KOD SELA BA — ZAPADNA SRBIJA. Zbornik radova SAN XXII, Geol. institut 3, Beograd.
- Maksimović B.* (1953): GEOLOŠKI SASTAV I TEKTONSKI SKLOP TERENA IZMEĐU KADINE LUKE I RAJCA — ZAPADNA SRBIJA. Zbornik radova SAN XXXIII, Geol. institut 5, Beograd.
- Maksimović B. i Marković B.* (1953): NOV PRILOG ZA POZNAVANJE GOLTA I CENOMANA SRBIJE — FAUNA GOLTA I CENOMANA IZ OBLASTI KADINE LUKE I RAJCA, ZAPADNA SRBIJA, Ibid. Beograd.
- Maksimović Z.* (1952): REZULTATI GEOLOŠKO-MINERALOŠKOG ISPITIVANJA TERENA U RPEDELU SELA TAKOVA I SEMEDRAŽA S NAROČITIM OBZIROM NA PROIZVODE HIDROTHERMALNE AKTIVNOSTI I POJAVE HIDROSILIKATA NIKLA. Zbornik radova SAN XXII, Geol. institut 3, Beograd.
- Maksimović Z.* (1952): PREDHODNI REZULTATI PROUČAVANJA POJAVE NIKLOVIH RUDA U SELU BA KOD LJIGA U ZAPADNOJ SRBIJI. Zbornik radova SAN XXIII, Geol. institut 4, Beograd.
- Maksimović Z. i Stupar J.* (1953): NIKLOVITO-MAGNEZITSKI KALCIT I ARAGONIT SA RUJEVCA — SELO BA, ZAPADNA SRBIJA. Zbornik radova SAN XXXIII, Geol. institut 5, Beograd.
- Manojlović D.* (1959): MAGNEZITSKA LEŽŠTA U SELU ŠILOPAJU KOD G. MILANOVCA. Vesnik Zavoda za geol. i geof. istraž., XVII, Beograd.
- Manojlović D. i Čvorović B.* (1966): ZAVRŠNI ELABORAT O REZERVAMA MAGNEZITA U LEŽIŠTU BREZAK KOD PRANJANA. Fond stručnih dokumenata Geozavoda, Beograd.

- Manojlović D. i dr.* (1969): GODIŠNJI IZVEŠTAJ O DETALJNOM KARTIRANJU U RAZMERI 1 : 10 000 NA SERPENTINSKOM MASIVU MALJENA I SUVOBORA. Fond stručnih dokumenata Geozavoda, Beograd.
- Marković B.* (1952): PRETHODNO SAOPŠTENJE O GEOLOŠKOM PROMATRANJU TERENA SEVERNO OD TAKOVA IZMEĐU UGRINOVACA I BOLJKOVCA. Glasnik SAN IV, sv. 2, Beograd.
- Marković B.* (1964/65): USLOVI STVARANJA FLIŠA U UNUTRAŠNJIIM DINARIDIMA. Vesnik Zavoda za geol. i geofiz. istraž., XXII/XXIII, Beograd.
- Marković B., Pavlović Z., Mihajlović K., Vuković M. i Topalović S.* (1968): ZAVRŠNI GODIŠNJI IZVEŠTAJ O REGIONALNIM GEOLOŠKIM ISTRAŽIVANJIMA U PODRUČJU ŠUMADIJE U 1967. GOD. Fond. stručnih dokumenata Geozavoda, Beograd.
- Marković O. i Anđelković M.* (1953): GEOLOŠKI SASTAV I TEKTONIKA ŠIRE OKOLINE SELA OSEĆENICE, BREŽĐA I STRUGANIKA, ZAPADNA SRBIJA. Zbornik radova SAN, Geol. institut 5, Beograd.
- Marković O.* (1960): RAZVIĆE KREDNIH TVOREVINA U BLIŽOJ OKOLINI LJIGA (ŠUMADIJA) S NAROČITIM OBIZROM NA STAROST FLIŠA. Vesnik Zavoda za geol. i geofiz. istraž., XVIII, Beograd.
- Mikinčić V.* (1933): PRILOG ZA POZNAVANJE GOLTA U ŠUMADIJI. Geol. anali Balk. pol., II, deo II, Beograd.
- Mikinčić V.* (1935): NALAZAK AMONITA U KREDNIM PEŠČARIMA BELANOVICE U ŠUMADIJI. Vesnik geol. inst. Kr. Jugoslavije, IV, Beograd.
- Mikinčić V.* (1936): IZVEŠTAJ O TERENSKOM RADU NA SEKCIJI VALJEVO. Izveštaj o radu Geol. inst. Kralj. Jugoslavije za 1935, Beograd.
- Milovanović B.* (1952): ANTIMONSKO LEŽIŠTE CRNOG VRHA I TAKOVA. Zbornik radova geol. i rudar. fak. TVŠ, Beograd.
- Milovanović B. i Ćirić B.* (1968): GEOLOŠKA KARTA SR SRBIJE 1 : 200 000. Zavod za geološka i geofizička istraživanja, Beograd.
- Mojsilović S. i Radoičić R.* (1963): NOVA NALAZIŠTA JURE U ZAPADNOJ SRBIJI. Zapisnici Srp. geol. društva za 1960 i 1961., Beograd.
- Obradović-Nedeljković J.* (1957): PETROGRAFSKO ISPITIVANJE FLIŠNIH SEDIMENATA PEŠČARA IZ OBLASTI LJIG—G. MILANOVAC. Zbornik radova Geol. inst. „Jovan Žujović”, IX, Beograd.
- Obradović J.* (1962): PETROLOŠKE KARAKTERISTIKE KREDNOG FLIŠA ŠUMADIJE. Geol. anali Balk. pol., XXIX, Beograd.
- Obradović J.* (1967): SEDIMENTNO-PETROLOŠKA STUDIJA FLIŠNIH SEDIMENATA ŠUMADIJE Geol. anali Balk. pol., knj. XXXIII, Beograd.
- Pantić N.* (1956): BIOSTRATIGRAFIJA TERCIJARNE FLORE SRBIJE. Zbornik radova Geol. inst. „Jovan Žujović”, IX, Beograd.
- Pašić M.* (1957): PRILOG ZA POZNAVANJE GORNJE KREDE NA RAVNOJ GORI, ZAPADNA SRBIJA. Zbornik radova Geol. inst. „J. Žujović” IX, Beograd.
- Pašić M.* (1957): STRATIGRAFSKI POLOŽAJ DIJABAZ-ROŽNO-PEŠČARSKO FORMACIJE U POJASU BUKOVI—OVČAR, Zapadna SRBIJA. Zbornik radova Geol. inst. „Jovan Žujović” IX, Beograd.
- Pavlović M.* (1953): IZVEŠTAJ O GEOLOŠKOM KARTIRANJU NA LISTOVIMA VALJEVO, BJE-LJINA I KRAGUJEVAC. Godišnjak Zavoda za geol. i geof. istraž. NR Srbije, god. III, Beograd
- Pavlović Z. i dr.* (1965): IZVEŠTAJ O GEOLOŠKOM ISTRAŽIVANJU UŽE OKOLINE RUDNIKA „RUDNIK” U 1964. GODINI. Fond stručnih dokumenata Geozavoda, Beograd.
- Pavlović Z.* (1966): POKUŠAJ ODREĐIVANJA STAROSTI POJEDINIH FAZA TERCIJARNE VULKANSKE AKTIVNOSTI U KOPAONIČKO-RUDNIČKOM DELU VARDARSKE ZONE Referat VI savetovanja geologa SFRJ, deo II, Ohrid.
- Pavlović Z. i dr.* (1967): ZAVRŠNI GODIŠNJI IZVEŠTAJ O REGIONALNIM GEOLOŠKIM ISTRAŽIVANJIMA U PODRUČJU ŠUMADIJE U 1966. Fond stručnih dokumenata Geozavoda, Beograd.
- Pavlović Z. i dr.* (1968): ZAVRŠNI GODIŠNJI IZVEŠTAJ O REGIONALNIM GEOLOŠKIM ISTRAŽIVANJIMA U PODRUČJU ŠUMADIJE U 1968. GODINI. Fond stručnih dokumenata Geozavoda, Beograd.
- Pavlović Z. i dr.* (1969): ZAVRŠNI GODIŠNJI IZVEŠTAJ O REGIONALNIM GEOLOŠKIM ISTRAŽIVANJIMA U PODRUČJU ŠUMADIJE U 1968. GODINI. Fond stručnih dokumenata Geozavoda, Beograd.
- Pavlović Z.* (1970): POLOŽAJ FELDSPATOIDSKIH EFUZIVA U VULKANOGENOJ A SOCIACIJI RUDNIKA I JEŠEVCA. Referat VII kongresa geologa SFRJ, Zagreb.
- Petković K.* (1952): ZNAČAJ EKIPNOG TERENSKOG ISPITIVANJA GEOLOŠKOG INSTITUTA SAN ZA POZNAVANJE GORNJE KREDE ZAPADNE SRBIJE. Glasnik SAN IV, sv. 2, Beograd.
- Petković K. i Anđelković M.* (1955): PROBLEMI ŠUMADISKOG FLIŠA. Geol. anali Balk. pol., XXIII, Beograd.
- Rakić S.* (1961): METALOGENEZA I MINERALNE PARAGENEZE RUDIŠTA OLOVA I CINKA U ŠUMADIJI. Fond struč. dokumenata Geozavoda, Beograd.
- Ristić P. i Nikolić V.* (1959): KAJANITI RUDNIKA. Geološki anali Balk. pol., XXVI, Beograd.

- Ristić P. i Terzić M.* (1961): METALEUCITITI I FELDSPATOIDSKI TRAHITI MALOG KIKA I KIKOVA ŠIRE OBLASTI RUDNIKA. Geološki anali Balk. pol., XXVIII, Beograd.
- Rubežanin D. i dr.* (1970): REGIONALNO GEOLOŠKA ISTRAŽIVANJA NA MAGNEZITIMA I HROMU PERIDOTISKOG MASIVA MALJENA I SUVOBORA. Fond stručnih dokumenata Geozavoda, Beograd.
- Simić V.* (1937): IZVEŠTAJ O TERENSKOM RADU NA SEKCIJI VALJEVO. Izveštaj o radu Geol. instituta Kralj. Jugoslavije za 1936., Beograd.
- Simić V.* (1938): O FACIJAMA MLADEG PALEOZOIKA U ZAPADNOJ SRBIJI. Vesnik geol. inst. Kr. Jugoslavije, VI, Beograd.
- Simić V.* (1940): IZVEŠTAJ O GEOLOŠKOM SNIMANJU NA LISTU VALJEVO 1 : 50 000. Godišnjak geol. instituta Kr. Jugoslavije za 1939, Beograd.
- Simić V. V.* (1965): GEOLOGIJA, STRUKTURE I METALOGENEZA PLANINE RUDNIK. Doktorska disertacija, (Rudarsko-geološki fakultet) Beograd.
- Stevanović P.* (1953): STRATIGRAFSKI ODNOSI U SEVERNOM DELU MIONIČKOG BASENA. Glasnik SAN, knj. V. sv. 1, Beograd.
- Stevanović P.* (1953a): SARMATSKE NASLAGE IZMEĐU REKA LJIGA I RIBNICE (MIONIČKI BASEN). Glasnik SAN, knj. V. sv. 2, Beograd.
- Stevanović P.* (1957): PRIKAZ GEOLOŠKE KARTE LISTA „VALJEVO” 1”. Zapisnici Srp. geol. društva za 1955. god., Beograd.
- Terzić M.* (1962): KARAKTERISTIKE BAZIČNIH MAGMATSKIH STENA U SRBIJI. Glasnik Prir. muzeja, Se. A., Beograd.
- Terzić M. i Ristić P.* (1963): VULKANSKE STENE SEVEROZAPADNOG DELA PLANINE RUDNIK. Geol. anali Balk. pol., XXX, Beograd.
- Terzić M. i Milojković R.* (1967): BAZALTOIDNE STENE RUDNIKA. Geol. anali Balk. pol., XXXIII, Beograd.
- Terzić M.* (1970): IGNIMBRITI RUDNIČKIH PLANINA. VII kongres geologa SFRJ, Zagreb.
- Urošević S.* (1900): STUDIJA ISKONSKOG TERENA U SRBIJI — VENČAC, BUKULJA, VAGAN. Glas. Srp. Kr. Akademije, LXI, Beograd.
- Višić S.* (1961): POJAVE I LEŽIŠTA URANA U OBLASTI PLANINE BUKULJE. Radovi sektora za istr. mineralnih i drugih min. sirovina. God. I., br. I., Beograd.
- Žujović J.* (1893): GEOLOGIJA SRBIJE, I DEO — TOPOGRAFSKA GEOLOGIJA. Srpska Kr. Akademija, Beograd.
- Žujović J.* (1900): GEOLOGIJA SRBIJE, II DEO — ERUPTIVNE STENE. Srpska Kr. Akademija, Beograd

GEOLOGY OF THE SHEET GORNJI MILANOVAC

THE SHEET HAS BEEN MAPPED AND THE EXPLANATORY TEXT PREPARED BY THE STAFF OF THE INSTITUTE FOR GEOLOGICAL AND GEOPHYSICAL RESEARCH, BEOGRAD.

The sheet Gornji Milanovac covers the boundary area of west Serbian and Šumadija parts of the Vardar Zone, where Palaeozoic, Mesozoic and Tertiary sedimentary and magmatic formations are developed.

The oldest formations consist of Devonian-Carboniferous (?) low-metamorphic schist and quartzite east in the sheet (on Vagan and Bukulja) and Carboniferous argillaceous schist and sandstone in the west.

Permian, Triassic and Jurassic formations are only developed in the east of the sheet-covered area. The sedimentation cycle begins with sandstone and argillaceous schist of the Middle Permian, which is overlain with Upper Permian bituminous limestone. Lower Triassic limestone, sandstone and marl are developed from Upper Permian limestone. The Anisian stage consists of dolomite and dolomitic limestone, which are overlain with Ladinian porphyrite breccia, tuff and porphyrite, succeeded by Ladinian limestone and shale. The Upper Triassic consists of limestone, which is overlain in places by thin Liassic limestone.

In addition to the mentioned Liassic limestone, the Jurassic consists of diabase-chert formation (sandstone, shale, chert, conglomerate, diabase, gabbro, serpentinite) and ultramafic massifs of Maljen and Suvobor. Deep in the diabase-chert formation lies oolitic limestone with Dogger microfauna. Granitoids of Bukulja (granular granite-monzonite, less frequently porphyroid, fine-grained and aplitoid varieties) and granodiorite of Brajkovac are also Jurassic. Granitoids of Bukulja have heavily contact metamorphosed the adjacent schist, forming hornfels, skarn, augen gneiss and gneiss-hornfels.

Cretaceous sediments have dissimilar distribution in the eastern and western parts of the sheet. In the eastern, flysch is deposited during the Aptian, Albian and Cenomanian. After a break, the flysch sedimentation is renewed during the Turonian and Senonian. In the west, deposition during the Albian, Cenomanian, Turonian and partly Senonian is predominantly that of carbonatic sediments. Moreover, from the Albian to the Senonian, transgression covers a large area. As a result, basal, littoral and distal facies are found at any level changing in composition and thickness. A trough is formed in this area during the Campanian-Maastrichtian, in which „Ljig” flysch is deposited. The palaeogeographic conditions get unified in the eastern and western parts of the territory only in the Maastrichtian when marl and marly limestone are formed.

Tectonic depressions are formed during the Middle Miocene in which freshwater sediments (basins of Gornji Milanovac and Pranjani) are deposited during the Middle Miocene or freshwater and brackish sediments (Mionica—Belanovica basin) during the Middle and Upper Miocene. In the Mionica—Belanovica basin, also volcanogenic-sedimentary facies is developed under the effect of volcanic activity. This activity was intensive during the Middle and Upper Miocene: first, various feldspathoid-bearing rocks were formed, then large masses of quartz latite, dacite and their pyroclastics, followed by minor basalt occurrences. The central area of volcanic activity were the Rudnik—Ljig zone, vicinity of Slavkovic and Šilopaj.

During the Quaternary, river terraces, deluvial, piedmont and alluvial formations were formed.

Tectonic units covered by this sheet are the Maljen—Takovo, Ljig—Rudnik and Mionica—Brajkovac units. They are separated by big faults: Brajkovac fault (separating the former two) and the Mionica—Belanovica fault (separating the latter two).

There are occurrences of many metallic and nonmetallic ores in the sheet-covered area, and deposits of building material and mineral springs.

Translated by
D. Mijović-Pilić

LEGEND OF MAPPING UNITS

Quaternary

1. Alluvium. — 2. Deluvium. — 3. Piedmont deposit. — 4. Terrace. — 5. Loam and gravel.

Tertiary

6. Basalt. — 7. Limestone, clay, sand and gravel (Pannonian). — 8. Agglomerate, clay and gravel (Pannonian). — 9. Conglomerate, limestone, clay, marl and sand (Sarmatian). — 10. Sand, clay, gravel and sandstone (Sarmatian). — 11. Limestone (Sarmatian). — 12. Coarse conglomerate (Sarmatian). — 13.—24. Volcanogenic Rudnik—Ljig zone. — 13. Hydrothermally altered rocks. — 14. Quartz latitic ignimbrite. — 15. Volcanic breccia, agglomerate, tuff breccia and tuff. — 16. Quartz-latitude with large feldspar phenocrysts. — 17. Agglomeratic quartz-laticite clastogenic lava. — 18. Quartz-laticite of lamprophyric habitus. — 19. Dacite. — 20. Volcanic breccia and tuff with synchronous feldspathic effusions. — 21. Leucite-basalt. — 22. Leucite-trachyte. — 23. Kajanite. — 24. Lamproite. — 25. Marl, sand and clay (freshwater equivalent of the Tortonian). — 26. Sedimentary-volcanogenic series: tuff, tuffite and volcanic breccia (freshwater equivalent of the Tortonian). — 27. Conglomeratic sandstone, quartz sandstone, marly limestone, shale and marl (Middle Miocene). — 28. Coarse conglomerate (Middle Miocene). — 29. Marl, clay and dolomite (Middle Miocene).

Cretaceous

30. Marl and marly limestone (Maastrichtian). — 31. Flysch (Ljig): micaceous sandstone, siltstone and conglomerate (Campanian and Maastrichtian). — 32. Flysch: argillaceous sandstone, shale, marl and limestone (Senonian). — 33. Flysch: greywacke and calcareous powdery marl (Turonian-Senonian). — 34. Limestone and marl (Turonian and Senonian). — 35. Conglomerate (Turonian-Senonian). — 36. Organogenic-detrital limestone and marl (Cenomanian-Turonian). — 37. Conglomeratic limestone and sandstone (Cenomanian). — 38. Flysch: sandstone, sandy marl, shale and clayey limestone (Albian-Cenomanian). — 39. Conglomerate and limestone (Albian-Cenomanian). — 40. Shale and sandy marl (Albian). — 41. Conglomeratic-detrital limestone (Albian). — 42. Limestone (Aptian). — 43. Flysch: coarse incoherent sandstone, argillaceous sandstone and sandy shale (Aptian). —

Jurassic

44.—51. Bukulja granitoid. — 44. Hornfels and contact metamorphized amphibolite (thermometamorphic rocks). — 45. Granite-porphry and quartzdiorite-porphryrite. — 46. Aplite. — 47. Pegmatite and aplitepegmatite. — 48. Normal granular granodiorite. — 49. Fine-grained aplite granite-monzonite. — 50. Zone of alternation and inclusion of granular and porphyroid granite-monzonite. — 51. Normal granular granite-monzonite. — 52.—60. Diabase-chert formation. — 52. Diabase. — 53. Gabbro. — 54. Serpentinite. — 55. Feldspathic peridotite. — 56. Dunite. — 57. Lherzolite. — 58. Harzburgite. — 59. Sandstone, shale, chert, conglomerate and limestone. — 60. Oolitic limestone (Dogger). — 61. Limestone (Liassic). —

Triassic

62. Massive limestone (Norian and Rhaetian stages). — 63. Massive, occasionally stratified limestone (Ladinian stage). — 64. Bedded limestone, shale and argillaceous schist (Ladinian). — 65. Porphyrite breccia and tuff with porphyrite effusions. — 66. Dolomite and dolomitic limestone (Anisian stage). — 67. Bedded and thick-bedded limestone, marl and sandstone (Lower Triassic).

Palaeozoic

68. Bituminous limestone (Upper Permian). — 69. Quartz sandstone and argillaceous schist (Middle Permian). — 70. Sericitic-chloritic schist and sandstone (Carboniferous). — 71.—73. Contact altered rocks under the effect of Bukulja granitoid. — 71. Fine-grained metamorphosed gneiss (gneiss-hornfels). — 72. Muscovite-biotitic schist. — 73. Coarse-grained augen gneiss. — 74. Albitic-chloritic-muscovitic and sericitic schists and sandstone (Devonian-Carboniferous). — 75. Quartzite.

LEGEND OF STANDARD MAP DENOTATIONS

1. Normal boundary with dip: observed and covered. — 2. Gradual lithological transition: observed and covered. — 3. Erosional or tectonic-erosional boundary with dip: observed and covered. — 4. Boundary of impressed magmatic body: observed and covered. — 5. Boundary of lava flow: observed and covered. — 6. Bed dip: normal and overturned. — 7. Horizontal or vertical bed. — 8. Bed with hieroglyphs in normal position. — 9. Foliation dip: single measurement, vertical foliation, and combined foliation and lineation denotation. — 10. Axis of erect or inclined anticline or syncline. — 11. Axis of inverted or gentle anticline or syncline. — 12. Bra-

chysyncline. — 13. Plunge of anticline or syncline axis. — 14. Dip of fold axis. — 15. Dip of fissure and vertical fissure. — 16. Fault in general: observed, covered, inferred and photogeologically observed. — 17. Relative movement of fault block and downthrown side. — 18. Fault zone. — 19. Front of nappe: observed and covered. — 20. Microflora and microfauna. — 21. Macroflora and marine macrofauna. — 22. Brackish and freshwater macrofauna. — 23. Metal occurrence (Pb — lead, Zn — zinc, Sn — tin, Fe — iron, Ni — nickle, Cr — chromium, Hg — mercury). — 24. Non-metal occurrence (mg — magnesite, ba — baryte, az — asbestos, q — quartz, gi — gypsum). — 25. Magnesite vein — 26. Lignite occurrence, — 27. Quarry of building stone. — 26. Liginite occurrence, — 27. Quarry of building stone. — 28. Sand pit. — 29. Gravel pit. — 30. Slag dump — 31. Waste dump. — 32. Caved-in shaft. — 33. Underground working, abandoned. — 34. Open-cast, abandoned. — 35. Deep borehole: single and 20—50 holes.

ГЕОЛОГИЯ ЛИСТА ГОРНИ МИЛАНОВАЦ

ГЕОЛОГИЧЕСКУЮ КАРТУ ЛИСТА И ПОЯСНИТЕЛЬНЫЙ ТЕКСТ СОСТАВИЛИ СОТРУДНИКИ ИНСТИТУТА ПО ГЕОЛОГИЧЕСКИМ И ГЕОФИЗИЧЕСКИМ ИССЛЕДОВАНИЯМ В БЕЛГРАДЕ

Листом Горни Милановац охвачены пограничные участки между западносербской и шумадийской частями Вардарской зоны. На этой площади развиты палеозойские, мезозойские и третичные, осадочные и магматические породы.

Наиболее древние образования представлены девонско-карбовыми (?) низкометаморфическими сланцами и кварцитами в восточной части листа (на Вагане и Букуле) и карбовыми глинистыми сланцами и песчаниками в западной части листа. Седиментационный цикл начинается песчаниками и глинистыми сланцами средней перми, выше которых отлагались битуминозные известняки верхней перми. Нижнетриасовые известняки, песчаники и мергели развиваются из верхнепермских известняков. Анизийский ярус представлен доломитами и доломитовыми известняками, выше которых залегают ладинские порфириновые брекчии, туфы и порфиристы, затем ладинские известняки и аргиллиты. Верхний триас сложен известняками. Над ними местами имеются лейасовые известняки небольшой толщины.

Кроме упомянутых лейасовых известняков, юра представлена диабаз-яшмовой формацией (песчаники, аргиллиты, яшмы, конгломераты, диабазы, габбро, серпентиниты) и ультрамафитовыми массивами Малена и Суворора. В более низких отделах диабаз-яшмовой формации находятся оолитовые известняки с догерской микрофауной. Юрского возраста и гранитоиды Букули (зернистые гранит-монзониты, реже порфиридные, мелкозернистые и аплитовидные разновидности) и гранодиорит Брайковаца. Гранитоидами Букули интенсивно контактно метаморфозированы прилегающие сланцы, т.ч. образовались корниты, скарны, очковые гнейсы и гнейс-корниты.

Меловые отложения развиты по-разному в восточной и западной части листа. На востоке в альбе, альбе и сеномане отлагался флиш. После перерыва флишевая седиментация в этой области продолжается в ходе турона и сенона. В западной части листа в альбе, сеномане, туроне и частично в сеноне образуются преимущественно карбонатные отложения. При этом с альба до сенона трансгрессия охватывает все большую площадь в результате чего базальные, береговые, и также и дистальные фации в этой толще наблюдаются во всех уровнях, быстро замещая одна другую и меняя толщину осадков. В ходе кампан-маастрига в этой области формируется грабен, в котором отлагается „лигский” флиш. Лишь в маастригте в этой области устанавливаются одинаковые палеогеографические условия в восточной и западной частях листа, при чем отлагались мергели и мергелистые известняки.

В ходе среднего миоцена образовались тектонические впадины, в которых в среднем и верхнем миоцене накапливались пресноводные отложения (горнемилановацкий и праниянский бассейны), или пресноводные и солоноватоводные (мионицко-белановицкий бассейны). В горнемилановацком бассейне из-за влияния вулканической деятельности наблюдается и вулканогенно-осадочная фация. В среднем и верхнем миоцене вулканическая деятельность в данной области была интенсивной. Сперва образовывались разные фелдшпатидсодержащие породы, затем большие тела кварцлатитов, дацитов и их пирокластитов, тогда как позже всех изливались в небольшой мере базальты. Главными районами вулканизма являются рудникско-лигская зона, окрестности Славковицы и Шилопая.

В ходе четвертичного периода формировались речные террасы, дилювиальные, пролювиальные и аллювиальные образования.

На этом листе представлены тектонические единицы Мален—Таково, Лиг—Рудник и Мионица—Брайковац. Они отмежованы большими разломами: больковацким (между первой и второй единицей) и мионицко-белановицким (между этими двумя и третьей единицей).

На поверхности листа имеется ряд явлений металлических и неметаллических полезных ископаемых, значительные местонахождения строительного материала и появления минеральных вод.

Перевод:
А. Даниловой

ЛЕГЕНДА КАРТИРОВАННЫХ ЕДИНИЦ

Четвертичный период

1. Аллювий. — 2. Дельтовый. — 3. Проллювий. — 4. Терраса. — 5. Суглинки и гравий.

Третичный период

6. Базальты. — 7. Известняки, глины, пески и гравий (паннон). — 8. Агломераты, глины и гравий (паннон). — 9. Конгломераты, известняки, глины, мергели и пески. — 10. Пески, глины, гравий и песчаники. — 11. Известняки (сармат). — 12. Крупнозернистые конгломераты (сармат). — 13. Гидротермально измененные породы. — 14. Кварцлатитовые игнимбриты. — 15. Вулканические брекчи, агломераты, туфо-брекчи и туфы. — 16. Кварцлатиты с крупными фенокристаллами полевых шпатов. — 17. Агломератовые, кварцлатитовые класто-лавы. — 18. Кварцлатиты лампрофирового габитуса. — 19. Дациты. — 20. Вулканические брекчи и туфы с синхроническими потоками фельдшпатоидсодержащих эффузивов. — 21. Леуцит-базальты. — 22. Леуцит-трахиты. — 23. Каяниты. — 24. Лампроиты. — 25. Мергели, пески и глины (пресноводный эквивалент тортона). — 26. Осадочно-вулканогенная серия: туфы, туффиты и вулканические брекчи (пресноводный эквивалент тортона). — 27. Конгломератовые песчаники, кварцевые песчаники, мергелистые известняки, аргиллиты и мергели (средний миоцен). — 28. Крупнозернистые конгломераты (средний миоцен). — 29. Мергели, глины и доломиты (средний миоцен).

Мел

30. Мергели и мергелистые известняки (маастрихт). — 31. Флиш (лигский): слюдяные песчаники, алевролиты и конгломераты (кампан и маастрихт). — 32. Флиш: глинистые песчаники, аргиллиты, мергели и известняки (сенон). — 33. Известняки и мергели (турон и сенон). — 35. Конгломераты (турон-сенон). — 36. Органогенно-детритовые известняки и мергели (сеноман-турон). — 37. Конгломератовые известняки и песчаники (сеноман). — 38. Флиш: песчаники, песчаные мергели, аргиллиты и глинистые известняки (альб-сеноман). — 39. Конгломераты и известняки (альб-сеноман). — 40. Аргиллиты и песчаные мергели (альб). — 42. Известняки (апт). — 43. Флиш: крупнозернистые плохо сцементированные песчаники, глинистые песчаники и песчаные аргиллиты (апт).

Юра

44—51. Гранитоид Букули: — 44. Корниты и корнитизированные амфиболиты (термометаморфические породы). — 45. Гранит-порфиры и кварцдиоритпорфириты. — 46. Аплиты. — 47. Пегматиты и аплитопегматиты. — 48. Нормально зернистый гранодиорит. — 49. Мелкозернистый аплитоидный гранит-монзонит. — 50. Зона попеременного чередования зернистых и порфиroidных гранит-монзонитов и их боковых переходов. — 51. Нормально зернистый гранит-монзонит. — 52—60. Диабаз-яшмовая формация: 52. Диабазы. — 53. Габбро. — 54. Серпентиниты. — 55. Полевошпатовые перидотиты. — 56. Дуниты. — 57. Лерцолиты. — 58. Гарцбургиты. — 59. Песчаники, аргиллиты, яшмы, конгломераты и известняки. — 60. Оолитовые известняки (доггер). — 61. Известняки (лейас).

Триас

62. Массивные известняки (норический и рэтский ярусы). — 63. Массивные, реже стратифицированные известняки (ладинский ярус). — 64. Слоистые известняки, аргиллиты и глинистые сланцы (ладинский ярус). — 65. Порфирировые брекчи и туфы с потоками порфирита. — 66. Доломиты и доломитовые известняки (анизийский ярус). — 67. Слоистые и грубослоистые известняки, мергели и песчаники (нижний триас).

Палеозой

68. Битуминозные известняки (верхняя пермь). — 69. Кварцевые песчаники и глинистые сланцы (средняя пермь). — 70. Серицит-хлоритовые сланцы и песчаники (карбон). — 71—73. Контактно измененные породы под воздействием гранитоида Букули: 71. Мелкозернистые метаморфозированные гнейсы гнейс-корниты). — 72. Мусковит-биотитовые сланцы. — 73. Крупнозернистые очковые гнейсы. — 74. Альбит-хлорит-мусковитовые и серицитовые сланцы и песчаники (девон-карбон). — 75. Кварциты.

ЛЕГЕНДА СТАНДАРТНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

1. Нормальная граница с падением: определенная и покрытая. — 2. Постепенный литологический переход: определенный и покрытый. — 3. Эрозионная или текто-эрозионная граница с падением: определенная и покрытая. — 4. Граница внедренного магматического тела: определенная и покрытая. — 5. Граница эффузива: определенная и покрытая. — 6. Элементы падения слоя: нормальный и опрокинутый

слой. — 7. Горизонтальный и вертикальный слой. — 8. Слой с иероглифами в нормальном залегании. — 9. Элементы падения фолляции: одиночные замеры, вертикальная фолляция и комбинированное обозначение фолляции и линеации. — 10. Ось прямой или косой антиклинали и синклинали. — 11. Ось опрокинутой или лежащей антиклинали и синклинали. — 12. Брахисинклиналь. — 13. Погружение оси антиклинали или синклинали. — 14. Элементы падения оси складок. — 15. Элементы падения трещин и вертикальных трещин. — 16. Разлом без обозначения характера: наблюдаемый, покрытый, предполагаемый и фотогеологически установленный. — 17. Относительно опущенный блок. — 18. Разломная зона. — 19. Фронт чешуи: определенный и покрытый. — 20. Микрофлора и микрофауна. — 21. Макрофлора и морская макрофауна. — 22. Солонатоводная и пресноводная макрофауна. — 23. Появления металлов (Pb — свинец, Zn — цинк, Sn — олово, Fe — железо, Ni — никел, Cr — хром, Hg — ртуть). — 24. Появления неметаллов (mg — магнезит, ba — барит, az — асбест, q — кварц, gi — гипс). — 25. Жильные появления магнезита. — 26. Появления лигнита. — 27. Карьер строительного материала. — 28. Место добывания песка. — 29. Место добывания гравия. — 30. Место добывания шлака. — 31. Терриконик. — 32. Пинга. — 33. Шахтная выработка, покинутая. — 34. Поверхностная выработка покинутая. — 35. Глубинные скважины: отдельные и групповые (20—50 скв.)