

Paleozoik severozapadne Srbije

Ivan Filipović

Zavod za geološka i geofizička istraživanja, Beograd, Karađorđeva 48

Ispitivanjem su obuhvaćeni devonski, karbonski i permski sedimenti severozapadne Srbije. Devonski sedimenti su, na osnovu nalaza konodontske faune, detaljno biostratigrafski raščlanjeni. Najveće rasprostranjenje imaju karbonski sedimenti, koji sadrže bogatu faunu konodonata, foraminifera i brahiopoda. Suprotno ranijim shvatanjima, utvrđeno je da su karbonski sedimenti razvijeni po istočnoevropskom tipu. U permu su izdvojene tri litološke jedinice: fuzulinidski krečnjaci donjeg perma, klastične naslage srednjeg perma i fosilonosni krečnjaci gornjeg perma sa interkalacijama peskovitih škriljaca. Gornji perm je najmarkantniji stratigrafski član paleozoika severozapadne Srbije.

UVOD

Rad na proučavanju paleozojskih tvorevina severozapadne Srbije obavljen je najvećim delom u sklopu izrade osnovne geološke karte za listove Vladimirci, Valjevo i Zvornik. Ova ispitivanja upotpunjena su prilikom izrade specijalnih geoloških karata u pojedinim rudonosnim područjima, a dopunjena su i izvesnim tematskim radovima. Autor ove studije izvršio je detaljno biostratigrafsko i facijalno raščlanjavanje devonskih, karbonskih i permskih tvorevina. Prikupljeni paleontološki materijal obradili su sledeći stručnjaci: V. Pajić (konodontsku faunu i mikrofaunu karbona), S. Stojanović (brahiopodsku i konodontsku faunu), S. Pantić (mikrofaunu perma), V. Pantić (polen analize) i H. Spasov iz Sofije (konodontsku faunu). Petrološka ispitivanja izvršila je V. Avramović, a sedimentološka Lj. Rudolf (klastične stene) i D. Stefanovski (karbonatne stene). Koralisku faunu obradila je V. Kostić.

Doktorsku disertaciju pod naslovom »Paleozoik severozapadne Srbije« prijavio sam 19. 11. 1968. godine Fakultetu za naravoslovje in tehnologiju univerze v Ljubljani. Istu je 12. 4. 1969. godine prihvatio Pedagoško znanstveni svet fakultete.

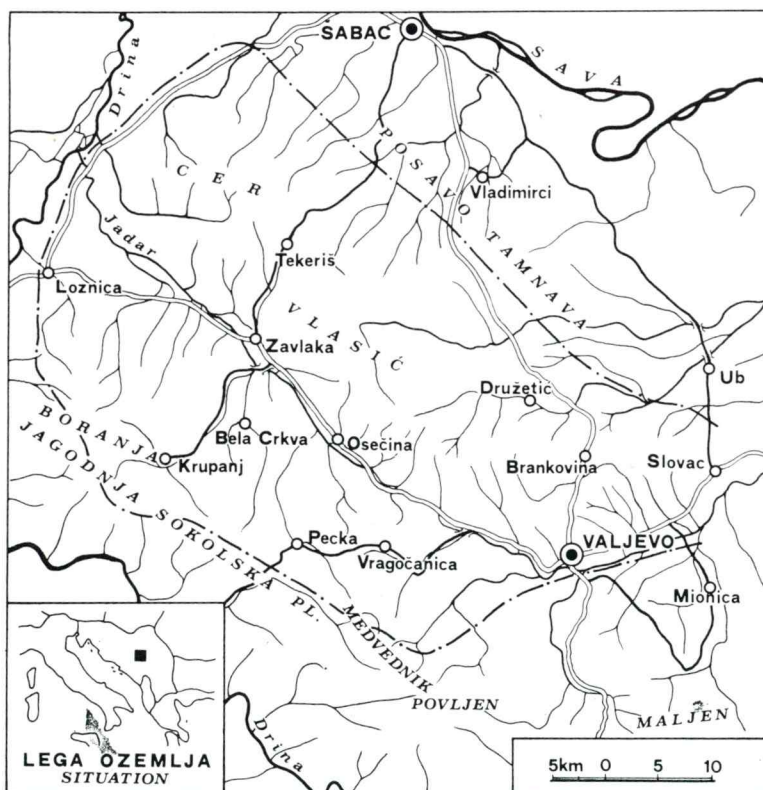
Uvaženom profesoru Dr. A. Ramovšu kao mentoru izražavam posebnu zahvalnost za niz dragocenih saveta, primedbi i uputstava datih u toku izrade ove studije.

GEOGRAFSKI POLOŽAJ

Oblast obuhvaćena ovom studijom ograničena je na sliv reke Jadra, po-brdje Vlašića, Pocerinu i na gornje tokove Obnice, Uba i Tamnave (sl. 1). Ona se skoro u celosti podudara sa onim delom severozapadne Srbije, gde je po Simiću (1938) razvijen jaderski tip paleozoika. U njenim okvirima ističu se sledeći morfološki oblici: u severnom delu planinski masiv Cera, u centralnom pobjrđe Vlašića a u jugozapadnom venac Podrinjsko-valjevskih planina.

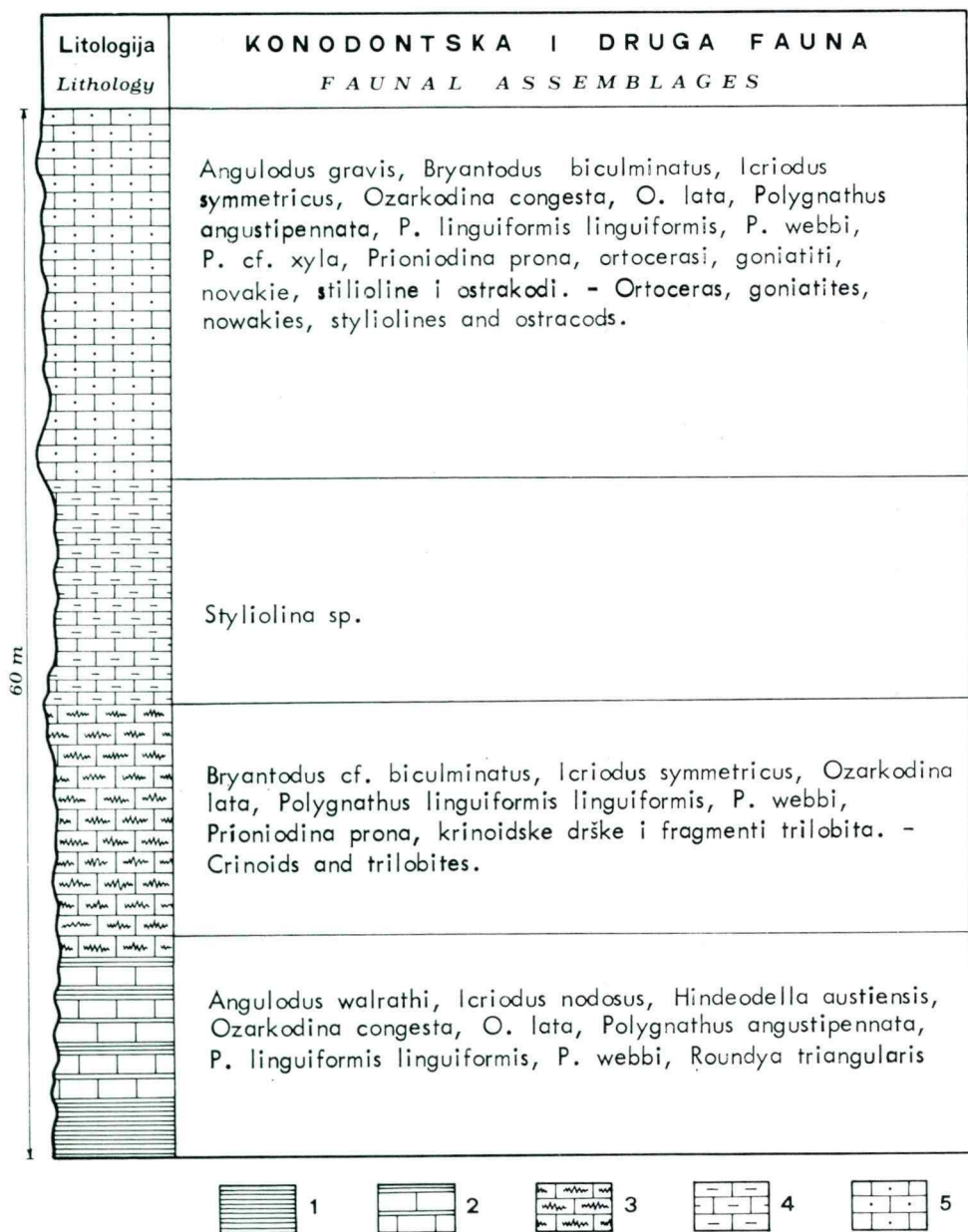
STRATIGRAFIJA

Jadarska paleozojska oblast, koja je predmet ove studije, pripada u geo-tektonskom pogledu unutrašnjem dinarskom pojasu. U tom prostoru, za vreme paleozoika, taložili su se uglavnom marinski sedimenti, koji vremenski odgo-varaju starijem i mlađem paleozoiku. Stariji paleozoik je predstavljen fosilo-nosnim naslagama srednjeg i gornjeg devona i više stotina metara moćnim



Sl. 1. Geografski položaj ispitivanog terena

Fig. 1. Map showing the position of the investigated area



Sl. 2. Litostratigrafski stub srednjeg devona Leontijevca

1 argilofiliti, 2 tamnosivi glinoviti krečnjaci sa proslojicama argilofilita, 3 tamnosivi bankoviti krečnjaci, 4 glinoviti krečnjaci, 5 kvrgavi i žilicašti krečnjaci

Fig. 2. Lithostratigraphic column of the Leontijevac Middle Devonian

1 argillophyllite, 2 dark grey argillaceous limestone with argillophyllite intercalations, 3 dark grey thick layered limestone, 4 argillaceous limestone, 5 nodular and veiny limestone

peščarsko-škriljastim kompleksom. Mlađi paleozoik je zastupljen pretežno fosilonosnim i prilično detaljno raščlanjenim tvorevinama karbona i perma (tabla 1).

Devon

Fosilonosne devonske tvorevine otkrivene su u severozapadnoj Srbiji tek 1955. godine. Konstatovao ih je Stevanović (1957, 1957a, 1960, 1967) u slivu reke Uba kod Družetića. Po ovom autoru »otkriće devona u prvi mah je usledilo samo na osnovu tentakulita, a zatim i na osnovu drugih devonskih organizama, ostrakoda, gonijatita, nautilida, korala, brahiopoda, školjaka i trilobita.« Na osnovu određene faune Stevanović je zaključio da preovlađuje gornji devon, što je dokumentovano i nalazima konodontske faune u potoku Pločnik (Spasov & Stevanović, 1962, 55). U srednji devon uvršćeni su stiliolinski krečnjaci u koritu reke Uba.

Pored Družetića, Stevanović je konstatovao fosilonosni devon u Brankovini kod Valjeva. Za brankovinski devon Stevanović (1963, 43—47) je istakao da je »za sada prerano govoriti, pre nego što se stilioline bliže odrede, da li je to srednji ili gornji devon«.

Filipović (1963a, 1966), Spasov & Filipović (1967) i Spasov i koautori (1967, 1968) utvrdili su da devonski sedimenti zauzimaju znatno prostranstvo u severozapadnoj Srbiji. Izdvojeni su fosilonosni sedimenti srednjeg i gornjeg devona i peščarsko-škriljaste tvorevine bez fosilonosnih ostataka.

Fosilonosne tvorevine srednjeg i gornjeg devona konstatovane su u većem delu jadranske oblasti. Predstavljene su raznolikim krečnjacima sa konodontima, stiliolinama, novakijama, cefalopodima ili ređe tentakulitskim i stiliolinskim glinenim škriljcima. Hronostratigrafska raščlanjavanja devona izvršena su na osnovu konodontskih asocijacija.

Srednji devon. Nalazima konodontske faune utvrđene su srednjodevonske naslage u Družetiću i Vragočanici. Ove tvorevine ranije nisu bile pouzdano paleontološki dokumentovane u severozapadnoj Srbiji.

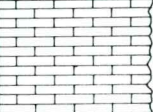
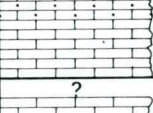
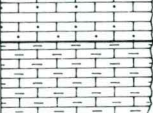
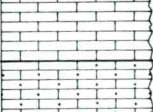
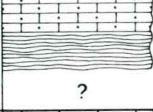
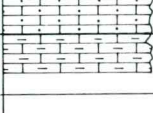
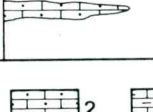
Ajfelski kat srednjeg devona za sada je dokumentovan samo u potoku Leontijevac, desnoj pritoci Pločnika, u ataru sela Družetića. U litološkom pogledu može se podeliti na tri dela: donji — izgrađen od slojevitih i bankovitih glinovitih krečnjaka sa interkalacijama argilofilita, srednji — predstavljen bankovitim glinovitim krečnjacima i gornji — reprezentovan kvrgavim i žiličastim krečnjacima (sl. 2). U ovim sedimentima nađena je konodontska fauna karakteristična za ajfelski kat: *Bryantodus biculminatus* Bischoff & Ziegler, *Ozarkodina congesta* Stauffer, *Polygnathus angustipennata* Bischoff & Ziegler,

Sl. 3. Shematski litostratigrafski stub gornjeg devona severozapadne Srbije sa izdvojenim konodontskim zonama

1 jedri kristalasti krečnjaci, 2 žiličasto-sačasti krečnjaci, 3 kvrgavi krečnjaci, 4 argilošisti, 5 konodonti, 6 cefalopodi, 7 novakije i stilioline, 8 ostrakode, 9 krinoidi, 10 foraminifere

Fig. 3. General lithostratigraphic column and conodont zones of the Upper Devonian of Northwestern Serbia

1 dense granular limestone, 2 veinny honeycomb limestone, 3 nodular limestone, 4 argillaceous schist, 5 conodonts, 6 cephalopods, 7 nowakias and stiliolinas, 8 ostracods, 9 crinoids, 10 foraminifers

Konodontske zone po Ziegler-u Conodont zones (Ziegler 1962)	Debljina Thickness	Litološki sastav Lithology	Fosili Fossils	K O N O D O N T S K A F A U N A C O N O D O N T S	LOKALNOSTI LOCALITIES
Costatus	20		  	Palmatolepis gonioclymeniae, Polygnathus nodomarginata, Pseudopolygnathus trigonica, Spathognathodus costatus costatus, S. aculeatus, S. inoratus, S. strigosus, S. stabilis	Žuralino brdo Plavanjski potok Družetić
Styriaca	15		  	Palmatolepis gracilis gracilis, P. perlobata schindewolfi, Pseudopolygnathus brevipenata, Spathognathodus bohleanus	Medvedak Šarampov
Velifera	15		  	Palmatolepis helmsi, P. minuta, P. rugosa trachytera, Polygnathus diversa, P. glabra bilobata, Scaphignathus velifera	Družetić
Quadranti- nodosa	25		 	Palmatolepis glabra, P. glabra elongata, P. glabra pectinata, P. distorta, P. quadrantinodosa marginifera, Polygnathus diversa, Spathognathodus strigosus	Družetić Bastav Plavanjski p. Dočki potok
Rhomboidea	10		 	Palmatolepis glabra glabra, P. minuta minuta, P. rhomboidea, Icriodus cornutus	Družetić Parlog
Crepida crepida	20		   	Icriodus cornutus, Palmatolepis glabra glabra, P. glabra pectinata, P. gracilis gracilis, P. minuta minuta, P. termini, Polygnathus brevilamina	Družetić
P. triangularis	8		 	Ancyrognathus sinelamina, Ancyrodella ioides, P. triangularis	Družetić Pašnjak
Rhenana	10		 	Ancyrognathus asymmetrica, Ancyrodella buckyensis, A. curvata, Palmatolepis gigas	Družetić Brankovina
A. triangularis	?		 	Ancyrodella ioides, Ancyrognathus triangularis, Palmatolepis subrecta	Tudinska r.



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10

P. linguiformis linguiformis Hinde i dr. Pored konodonata, u višem delu profila česte su stilioline, novakie, ostrakode, zatim preseći goniatita i ortocerasa, a u glinovitim krečnjacima nađen je i jedan fragment trilobita.

Debljina fosilonosnih ajfelskih sedimenata iznosi oko 60 metara. U njihovoj podini leže argilofiliti, koji su postupnim prelazima vezani za donji fosilonosni deo ajfelskog kata. Odnos sa mlađim sedimentima je tektonski.

Živetskom katu pripadaju kvrgavi krečnjaci sa stiliolinama i novakiama, otkriveni na malom prostranstvu na levoj obali reke Vragočanice, nedaleko od njenog ušća u Obnicu. U ovim krečnjacima nađene su konodontske vrste *Polygnathus varca* Stauffer, *Hindeodella austinensis* Stauffer i *Ozarkodina congesta*, koje ukazuju na razviće živetškog kata srednjeg devona. Iz ovih krečnjaka P ř i b y l & S p a s o v (1970) navode sledeću ostrakodsku faunu: *Healdia serbiensis* P ř i b y l i *Pseudobythocypris* sp. P ř i b y l.

Ovom vremenskom odeljku najverovatnije pripadaju i saćasti stiliolinski krečnjaci u profilu Damnjanovića i Stefanovića sa konodontskim vrstama *Polygnathus varca* i *P. webbi* Stauffer. Prva pomenuta vrsta karakteristična je za najniži živet, *varca* zonu.

Gornji devon. Fosilonosne tvorevine gornjega devona bile su ranije poznate samo u Družetiću i Brankovini. Našim ispitivanjima paleontološki su dokumentovane na više mesta u okolini Osečine i Pecke i Stava, Suvodanja, Šljivove, Krasave i Gornje Sipulje. U većini pomenutih nalazišta prisustvo fosilonosnog devona najpre je konstatovano na osnovu novakia i stiliolina, a kasnije je potvrđeno i konodontskom faunom.

Fosilonosni gornji devon je predstavljen žiličasto-saćastim laporovitim krečnjacima, jedrim kristalastim krečnjacima i laporovitim stiliolinskim škriljcima. Krečnjački sedimenti gornjeg devona najčešće se javljaju kao sočiva ili interkalacije u peščarsko-škriljastim sedimentima, ređe kao veće krečnjačke partije (Družetić, Lopusanjska reka). Litološki sastav i biostratigrafski sadržaj gornjeg devona po utvrđenim konodontskim zonama dati su u sintetskom stubu fosilonosnog gornjeg devona (sl. 3).

Na osnovu konodontske faune utvrđeno je prisustvo franskog i famenskog kata. Nalazišta famenskog kata su brojnija. Franski kat je utvrđen u Družetiću (Pločnik), Brankovini (Kamenitovac), u Tuđinskoj reci i u lokalnosti Pašnjak kod Osečine. U ovim lokalnostima nađena je sledeća fauna: *Ancyrognathus triangularis* Youngquist, *A. asymmetrica* (Ulrich & Bassler), *Ancyrodella ioides* Ziegler, *Palmatolepis gigas* Bischoff i dr. Famenski kat konstatovan je na više mesta u Družetiću (Pločnik, Bodnjik, Spasovina, Milivojevići, Medvedjak), zatim u okolini Osečine (Šarampov, Žuralino brdo, Plavanjski potok), Pecke (leva obala Pecke, Mrčanica), u Šljivovi (Petre), Carini, Suvodanju i Krasavi. Iz ovih lokalnosti najkarakterističnije su vrste *Palmatolepis glabra glabra* Ulrich & Bassler, *P. glabra elongata* Holmes, *P. glabra pectinata* Ziegler, *P. quadrantinodosa marginifera* Ziegler i veći broj vrsta iz rodova *Polygnathus*, *Pseudopolygnathus* i *Spathognathodus*.

Analiza prikupljenih podataka pokazuje da je rasprostranjenje fosilonosnih karbonatnih sedimenata franskog kata ograničeno samo na prostor Družetić-Brankovina-Osečina, dok je rasprostranjenje karbonatnih tvorevina famenskog kata, a naročito njegovog najvišeg dela dokumentovano u većem delu jadrarske oblasti.

Konodontske zone Conodont zones	K O N O D O N T S K A F A U N A C O N O D O N T S	LOKALNOSTI LOCALITIES
Costatus	<i>Palmatolepis genioclymeniae</i> , <i>P. gracilis sigmoidalis</i> , <i>Spathognathodus costatus spinulocostatus</i> , <i>S. costatus costatus</i> , <i>S. aculeatus</i> , <i>S. inornatus</i> , <i>S. strigosus</i>	Spasovina 17
Styriaca	Nije konstatovana - not identified	
Velifera	<i>Palmatolepis gracilis gracilis</i> , <i>P. helmsi</i> , <i>P. minuta minuta</i> , <i>P. perlobata schindewolfi</i> , <i>P. rugosa trachytera</i> , <i>Polygnathus diversa</i> , <i>P. glabra bilobata</i> , <i>Scaphignathus velifera</i> , <i>Spathognathodus inornatus</i>	Pločnik* 7, 12 i 13
Quadranti- donosa	<i>Palmatolepis glabra glabra</i> , <i>P. glabra elongata</i> , <i>P. glabra pectinata</i> , <i>P. gracilis gracilis</i> , <i>P. minuta minuta</i> , <i>P. perlobata schindewolfi</i> , <i>P. quadrantinodosa marginifera</i> , <i>Polygnathus diversa</i> , <i>P. glabra bilobata</i> , <i>Spathognathodus strigosus</i>	Pločnik 1, 10 i 11 Bodnjik Milivojević Medvedjak Spasovina 16
Rhomboidea	<i>Palmatolepis rhomboidea</i> , <i>P. glabra glabra</i> , <i>P. minuta minuta</i> , <i>P. quadrantinodosa quadrantinodosa</i> , <i>P. quadrantinodosa inflexoidea</i> , <i>Icriodus cornutus</i> , <i>Polygnathus glabra glabra</i>	Pločnik 6 i 14
Crepida crepida	<i>Icriodus cornutus</i> , <i>Palmatolepis glabra glabra</i> , <i>P. glabra pectinata</i> , <i>P. gracilis gracilis</i> , <i>P. minuta minuta</i> , <i>P. termini</i> , <i>Polygnathus brevilamina</i> , <i>P. glabra glabra</i>	Pločnik 4 i 5
P. trian- gularis	<i>Ancyrognathus sinelamina</i> , <i>Ancyrodella ioides</i> , <i>Falcodus gunthari</i> , <i>Palmatolepis delicatula delicatula</i> , <i>P. cf. gigas</i> , <i>P. delicatula clarki</i> , <i>P. triangularis</i> , <i>Polygnathus brevilamina</i> , <i>P. subrecta</i>	Pločnik 3 i 9
Rhenana	<i>Ancyrognathus asymmetrica</i> , <i>Ancyrodella buckyensis</i> , <i>A. curvata</i> , <i>Palmatolepis gigas</i> , <i>P. subrecta</i>	Pločnik 2
A. trian- gularis	Nije konstatovana - not identified	
Dubia	Nije konstatovana - not identified	

Sl. 4. Konodonti gornjeg devona Družetića

Fig. 4. Conodonts from the Upper Devonian of Družetić

* Pod nazivom »Pločnik« obuhvaćene su probe iz potoka Pločnik (1—7) i majdana Damnjano-
vića i Stefanovića (9—14)

* The name "Pločnik" covers samples from the brook Pločnik (1—7) and from the quarries
Damjanović and Stefanović (9—14)

Gornji devon je najpotpunije razvijen i najbolje proučen u ataru sela Družetića. Predstavljen je žiličasto-sačastim laporovitim krečnjacima, zatim kvrgavim i kristalastim krečnjacima i laporovitim stiliolinskim škriljcima. U ovim sedimentima nađena je veoma bogata i raznovrsna fauna. Najčešći su kono-donti i stilioline, često se javljaju gonijatiti, novakie i ostrakodi, a sasvim retko ortocerasi i školjke. Na osnovu konodontske faune, koju je determinisao Spasov, u gornjedadonskim sedimentima Družetića (profili Pločnik-majdani Damjanovića i Stefanovića-Spasovina) utvrđeno je 9 od 10 poznatih konodontskih zona (sl. 4).

Peščarsko-škriljaste tvorevine

Prve detaljnije podatke o starosti peščarsko-škriljastih naslaga dao je Simić (1932, 1933, 1938, 1940, 1957), koji je ove sedimente uglavnom tretirao kao neraščlanjen permo-karbon. Nove podatke o starosti ovih klastičnih sedimenata izneli su Veselinović i koautori (1963, 17) i Marković i koautori (1963, 34), koji su ih uvrstili u karbon.

Novi reperi za određivanje stratigrafskog položaja peščarsko-škriljastih tvorevina dobijeni su otkrićem novih nalazišta fosilonosnog devona. Koristeći se ovim reperima, Filipović (1963a, 137) je prvi zaključio »da jedan deo peščarsko-škriljaste serije nesumnjivo pripada devonu«. U prilog ovakvog zaključka govore sledeće činjenice:

1. U obimu velikog Vlašičko-blizanskog antiklinorijuma peščarsko-škriljaste tvorevine, koje se karakterišu potpunim odsustvom karbonatnih stena, leže u njegovom jezgru, dok se na obodu javljaju fosilonosne tvorevine gornjeg devona, karbona i perma. Prema tome, centralno i najdublje mesto koje u građi ovog krupnog makro-oblika zauzimaju peščarsko-škriljaste tvorevine, ukazuje da su one najvećim delom starije od fosilonosnog gornjeg devona.

2. Analiza odnosa repernih horizonata fosilonosnog devona i peščarsko-škriljastih naslaga pokazuje da, u normalnom superpozicionom nizu, podinu fosilonosnom devonu uvek čine peščarsko-škriljaste naslage. Najinstruktivniji profili za promatranje ovakvih odnosa otkriveni su u ataru sela Družetića (Leontijevac, Rankovića strana, Bodnjik) i u okolini Osečine (Šarampov, Žuralino brdo).

3. U okolini Pecke i Šljivove fosilnosni devonski krečnjaci se javljaju kao manja sočiva ili interkalacije u peščarsko-škriljastim tvorevinama.

4. U najvećem broju devonskih lokalnosti (Družetić, Brankovina, Šarampov, Petre i dr.) neposrednu povlatu fosilonosnim devonskim krečnjacima čine transgresivni srednjokarbonski sedimenti, izgrađeni uglavnom od devonskih, donjokarbonskih i ređe baškirskih krečnjaka. Ako bi se prihvatila ranija shvaćanja o isključivo mlađopaleozojskoj starosti peščarsko-škriljastih tvorevina, onda bi ove klastične sedimente trebalo očekivati u povlati fosilonosnog devona.

Na osnovu iznetih podataka može se zaključiti da su najstarije peščarsko-škriljaste tvorevine u severozapadnoj Srbiji otkrivene u jezgru Vlašičko-blizanskog antiklinorijuma. One su svakako najvećim delom starije od gornjeg devona, na šta upućuje nalazak fosilonosnih devonskih krečnjaka u obodnim delovima antiklinorijuma.

Starost klastičnih sedimenata u jezgru Vlašičko-blizanskog antiklinorijuma nije paleontološki dokumentovana. Konstatovana su samo dva nalazišta mi-

krospora u peščarsko-škriljastim sedimentima na obodu antiklinorijuma — Goljoj Glavi, nedaleko od Družetića. Određen je rod *Cyclogranisporites*, koji je poznat iz gornjeg devona Engleske.

Do skora nije bilo nikakvih podataka o donjoj starosnoj granici ovih sedimenata. Nedavni naš nalazak silurskog olistolita u intraserijskim konglomeratima Lozničke reke pokazuje da klastični sedimenti u krajnjem istočnom delu jadrarske oblasti nisu stariji od gornjeg silura. Konodontska fauna karakteristična za *sagita* zonu (gornji venlok — donji ladlo) nađena je u belim kristalastim krečnjacima. Određeni su *Spathognathodus sagita sagita* Waliser i *Panderodus unicostatus* Branson & Mehl.

Peščarsko-škriljaste tvorevine izvan antiklinorijuma pripadaju uglavnom gornjem devonu i donjem karbonu, o čemu svedoči njihov stratigrafski položaj i nalazi krečnjačkih sočiva i interkalacija sa gornjodevonskom i donjokarbonskom faunom.

Osnovna karakteristika ovog više stotina metara debelog klastičnog kompleksa je smenjivanje peščarskih i škriljastih stena. Vertikalna smena je jače izražena od lateralne.

Petrografskim ispitivanjima određeni su filiti, argilošisti, metamorfisani pelitski sedimenti, metamorfisani peščari, peščari i kvarcne breče i konglomerati. Peščari su najzastupljeniji. Preovladjuju peščari tipa grauauka i subgrauauka.

U okviru ovog klastičnog kompleksa zapažene su i izvesne karakteristike, kojima se odlikuju flišni sedimenti. To su dobro izražena horizontalna laminacija, česti uklopci razorenih glinovitih stena u peščarima i konglomeratima, prisustvo biogenih hijeroglifa i odsustvo fosilonosnih ostataka i preovlađivanje grauauka i subgrauauka.

Mada navedene karakteristike i znatna sličnost sa devonskim flišom jugoistočne Srbije (M. Dimitrijević i koautori, 1969) upućuju na zaključak o flišnom karakteru ovih sedimenata, ipak se one, bez detaljnijih sedimentoloških ispitivanja, ne mogu uvrstiti u fliš.

Karbon

Sedimentne tvorevine karbona široko su rasprostranjene skoro na čitavoj teritoriji jadrarskog paleozoika. Najveće rasprostranjenje imaju u široj okolini Krupnja i Zajače, zatim na Vlašiću, u Pocerini i na severnom podgorju Jagodnje, Sokolske planine i Medvednika.

Najvažnije grupe za raščlanjavanja karbona čine konodonti, foraminiferi i brahiopodi. Na osnovu konodontskih asocijacija izvršeno je izdvajanje svih katova donjeg karbona, a na osnovu brahiopodske i foraminiferske faune raščlanjavanje srednjeg karbona. Kako je karbon u severozapadnoj Srbiji razvijen po istočnoevropskom tipu, primenjivana je trojna podela karbona na donji, srednji i gornji.

Donji karbon. Prve podatke o prisustvu donjeg karbona u severozapadnoj Srbiji izneli su 1932. godine Simić i Heritsch. Do ovakvog zaključka Simić (1932, 19—22) je došao određivši loše očuvanu brahiopodsku faunu sa Ivovika kod Krupnja kao vizesku, a Heritsch (1932, 226) na osnovu odredbe samo jedne koralske vrste.

U literaturi su izneta mišljenja o donjokarbonskoj starosti argilošista Pa-gića Mahale sa Dictyodora-ma (Veselinović, 1958, 95), zatim brečoidnih škrljavih krečnjaka sa fuzulinidama u Brankovini (Stevanović, 1963, 44), cefalopodskih krečnjaka Šarampova (Veselinović i koautori, 1963, 17) i škrljaca sa Phycosiphon-ima u lokalnosti Jelina Breza (Bouček & Mi-hajlović, 1966, 379—380).

Našim ispitivanjima nisu potvrđeni svi navedeni podaci. Utvrđeno je da je ivovička fauna mlađa od donjeg karbona (Filipović, 1963, 118), zatim da sedimenti Brankovine odgovaraju srednjem permu (Filipović i koautori, 1967, 42), a krečnjaci Šarampova gornjem devonu (Filipović, 1963b, 137).

Donjem karbonu pripadaju i namirski cefalopodski krečnjaci Milivojevića (Stevanović & Kullmann, 1962).

U donjem karbonu jadrarske oblasti izdvojena su dva superpoziciona člana: stariji, predstavljen peščarsko-škrljastim tvorevinama i mlađi, izgrađen od krečnjačko-škrljavih slojeva. Posebno su prikazani namirski cefalopodski krečnjaci, koji se u literaturi navode kao jedino namirsko nalazište ovakve vrste na Balkanskom poluostrvu.

Peščarsko-škrljaste tvorevine donjeg karbona zauzimaju najveće raspro-stranjenje u zapadnom delu jadrarske oblasti, gde leže u podini krečnjačko-škrljavih slojeva mlađeg donjeg karbona, koje dalje pokrivaju baškirski kreč-njaci (sl. 5).

Donjokarbonska starost peščarsko-škrljastih tvorevina određena je super-pozicionim putem i na osnovu retkih nalaza konodontskih asocijacija karakte-rističnih za turneski i vizeski kat. Pored toga, u prilog donjokarbonske starosti ovih sedimenata govore i nalazi Dictyodora i Phycosiphon-a, koji ukazuju na kulmski razvoj donjeg karbona.

Turneska starost dokumentovana je nedavnim otkrićem konodontske asoci-jacije karakteristične za najdonji deo turneskog kata: *Gnathodus kockeli* Bischoff, *Polygnathus pura pura* Voges, *Hindeodella ibergensis* Bischoff i dr. Ova konodontska asocijacija nađena je u gornjem toku Uba, u kvrgavim krečnjacima koji se kao sočivo javljaju u peščarsko-škrljastim tvorevinama, a koji su ranije bili uvršćeni u devon (Veselinović i koautori, 1963).

Vizeska starost peščarsko škrljastih tvorevina dokumentovana je južno od Tekeriša, na levoj obali Cernice, uzvodno od sastava sa Sipuljom. Tu su ot-kriveni peščarsko-škrljasti sedimenti sa tankim interkalacijama svetlosivih kristalastih krečnjaka udruženih sa liditima. U ovim krečnjacima nađena je konodontska fauna vizeske starosti, koja odgovara zoni sa *Scaliognathus ancho-ralis*. Određeni su: *Gnathodus bilineatus* (Roundy), *G. delicatus* Branson & Mehl, *G. girtyi* Hass, *Scaliognathus anchoralis* Branson & Mehl i dr.

Pored pomenutih nalazišta turneske i vizeske faune, donjokarbonska starost peščarsko-škrljastih tvorevina dokumentovana je i nalazima konodontskih asocijacija vizeske i vizesko-donjonamirske starosti u sledećim lokalnostima: Stara Bašča (Krupanj), Tuđinska reka (Osečina), zatim zaseok Petrc i Vučak potok (Šljivova) i na više mesta u okolini Pecke.

Sl. 5. Shematski litostratigrafski stub karbona severozapadne Srbije
Fig. 5. General lithostratigraphic column of the Carboniferous of Northwestern Serbia

Geološka starost		M	LITOLOŠKI SASTAV LITHOLOGICAL COMPOSITION	FAUNISTIČKI SADRŽAJ FAUNAL ASSEMBLAGES
Age	Kat Stage			
GORNJI KARBON UPPER CARBONIFEROUS	Orenburški Orenburgian	80 - 100	Fuzulinidski krečnjaci Fusulinid limestone	Rugosofusulina, Quasifusulina, Triticites Schubertella
	GŽELSKI GZHEL'IAN			
SREDNJI KARBON MIDDLE CARBONIFEROUS	MIAČKOVSKI MIAKOVSKIAN	20 - 40	Krečnjačko-skriljavi slojevi Limestone - schist beds	Fusulinella ex gr. bocki, F. ex gr. pseudobocki, Profusulinella ex gr. praecursor
	Podolski Podolskian		Konglomeratično skriližave tvorevine Conglomerate-schist sediments	Pseudostaffella sphaeroidea cuboides, Ozawainella mosquensis, Fusiella typica, Choristites priscus, Ch. priscus fischeri Profusulinella, Fusulinella
	Kaširski Kashirskian	20 - 60		
	Verejski Verejyan		Terigeni sedimenti sa brachiopodskom faunom Terrigenous sediments with brachiopods	Meekella eximia, ?Reticulatia ivanovi, Choristites teshevi, Ch. gr. inferus
	BASHKIRIAN			Chonetes cf. carbonifera, Cancrinella undata, Linoproductus ex gr. cora
DONJI KARBON LOWER CARBONIFEROUS	NAMIRSKI NAMURIAN	80 - 100	Foraminiferski krečnjaci Foraminiferal limestone	Profusulinella staffellaeformis Pseudostaffella uralica Pseudostaffella antiqua, P. antiqua grandis, Asteroarchaediscus baschkirikus, A. subbaschkirikus, A. postrugosus, Eostaffella acuta, E. exilis, Bradyia cribratomata, B. nana, B. lepida, Millerella marblensis, Neoarchaediscus gregarii, Plectogrya bradyi, Pseudoendothyra ex gr. struvei, Tuberitina, Tetrataxis
	VIZESKI VISEAN			
	TURNESKI TURNAISIAN	?	Krečnjačko-skriljavi slojevi Limestone - schist beds	Gnathodus bilineatus, G. nodosus, G. commutatus, Neoproniodus singularis
			Peščarsko-skriljaste tvorevine sa krečnjačkim sočivima Sandstone - schist sediments with limestone lenses	Gnathodus homopunctatus, Spathognathodus campbelli, Archaeosphaera sp., Plectogrya aff. similis Scaliognathus anchoralis, Gnathodus girtyi, G. delicatus Gnathodus kockeli, Polygnathus pura pura, Hindoedella ibergensis

Peščarsko-škriljaste tvorevine donjeg karbona predstavljaju gornji deo više stotina metara debelog klastičnog kompleksa, čiji niži delovi odgovaraju starijem paleozoiku. Granica između jednih i drugih je aproksimativna.

Krečnjačko-škriljavi slojevi odgovaraju završnom delu donjeg karbona. Sastoje se od naizmenično poređanih crnih slojevitih glinovitih krečnjaka i tabličastih peskovitih glinenih škriljaca. Karakterišu se malom debljinom (najčešće do 10 metara). Nisu konstatovani u svim delovima jadarske oblasti, pa se predpostavlja da bočno prelaze u peščarsko-škriljaste tvorevine. U krečnjačko-škriljavim slojevima nađen je na više mesta biljni detritus.

Stratigrafski položaj krečnjačko-škriljavih slojeva najjasnije je izražen u dolini Likodre, gde ovi sedimenti leže preko peščarsko-škriljastih tvorevina, a pokrivaju ih baškirski krečnjaci. Prema superpozicionom položaju i nađenoj fauni odgovaraju namirskom katu, a samo u pojedinim lokalnostima, gde imaju veću debljinu (Osečina), pripadaju i gornjem delu vizeskog kata. Ovoj litostratigrafskoj jedinici pripadaju i tzv. »Djulim« slojevi, koji su najpotpunije razvijeni na brdu Djulimu kod Krupnja. »Djulim« slojeve izdvojio je Simić (1957, 30, 31.) kao »specijalnu faciju najvišeg karbona i donjeg perma«, što je kasnije negirao Filipović (1963, 116).

Gornjovizeska starost krečnjačko-škriljavih sedimenata za sada je faunistički dokumentovana samo u Osečini, pokraj puta Osečina—Komirić. Tu su u ovim sedimentima nađeni konodonti (*Gnathodus bilineatus*, *Spathognathodus campbelli* Rexroad, *S. weneri* Ziegler i dr.) i foraminiferi (*Archaeosphaera* sp.,

Legenda uz geološku kartu jadarske oblasti (tabla 1)
Explanation of the Geological Map of the Jadar Region (Plate 1)

1. Aluvijum
2. Neogen
3. Daciti i andeziti
4. Granitoidi
5. Gornja kreda
6. Jura
7. Porfiriti i tufovi
8. Trijas
9. Gornji perm: bituminozni krečnjaci sa proslojcima glinaca
10. Srednji perm: konglomerati, breče, kvarcni peščari i ljubičasti i zelenkasti glineni škriljci
11. Gornji karbon-donji perm: fuzulinidski krečnjaci
12. Srednji deo moskovskog kata: konglomeratično-škriljavi sedimenti
13. Srednji karbon: foraminiferski krečnjaci i fosilonosni glineni škriljci i kvarcni peščari
14. Gornji devon-donji karbon: peščarsko-škriljaste tvorevine
15. Gornji devon: kristalasti, kvrgavi i žiličasto-sačasti krečnjaci i argiliti sa stiliolinama
16. Srednji devon: glinoviti i kvrgavi krečnjaci
17. Neraščlanjeni devon: peščarsko-škriljaste tvorevine
1. Alluvium
2. Neogene
3. Dacite and andesite
4. Granitoid rocks
5. Upper Cretaceous
6. Jurassic
7. Porphyrites and tuffs
8. Triassic
9. Upper Permian: bituminous limestone with intercalations of argillite
10. Middle Permian: conglomerate, breccia, quartz sandstone and violet and greenish argillite
11. Upper Carboniferous-Lower Permian: fusulinid limestone
12. Middle part of Moscovian stages: conglomeratic and slaty deposits
13. Middle Carboniferous: foraminiferal limestone and fossiliferous argillite and quartz sandstone
14. Upper Devonian-Lower Carboniferous: sandy and slaty sediments
15. Upper Devonian: recrystallized, nodular and veiny-honeycomb limestone and argillite with Styliolinas
16. Middle Devonian: argillaceous and nodular limestone
17. Undivided Devonian: sandy and slaty sediments

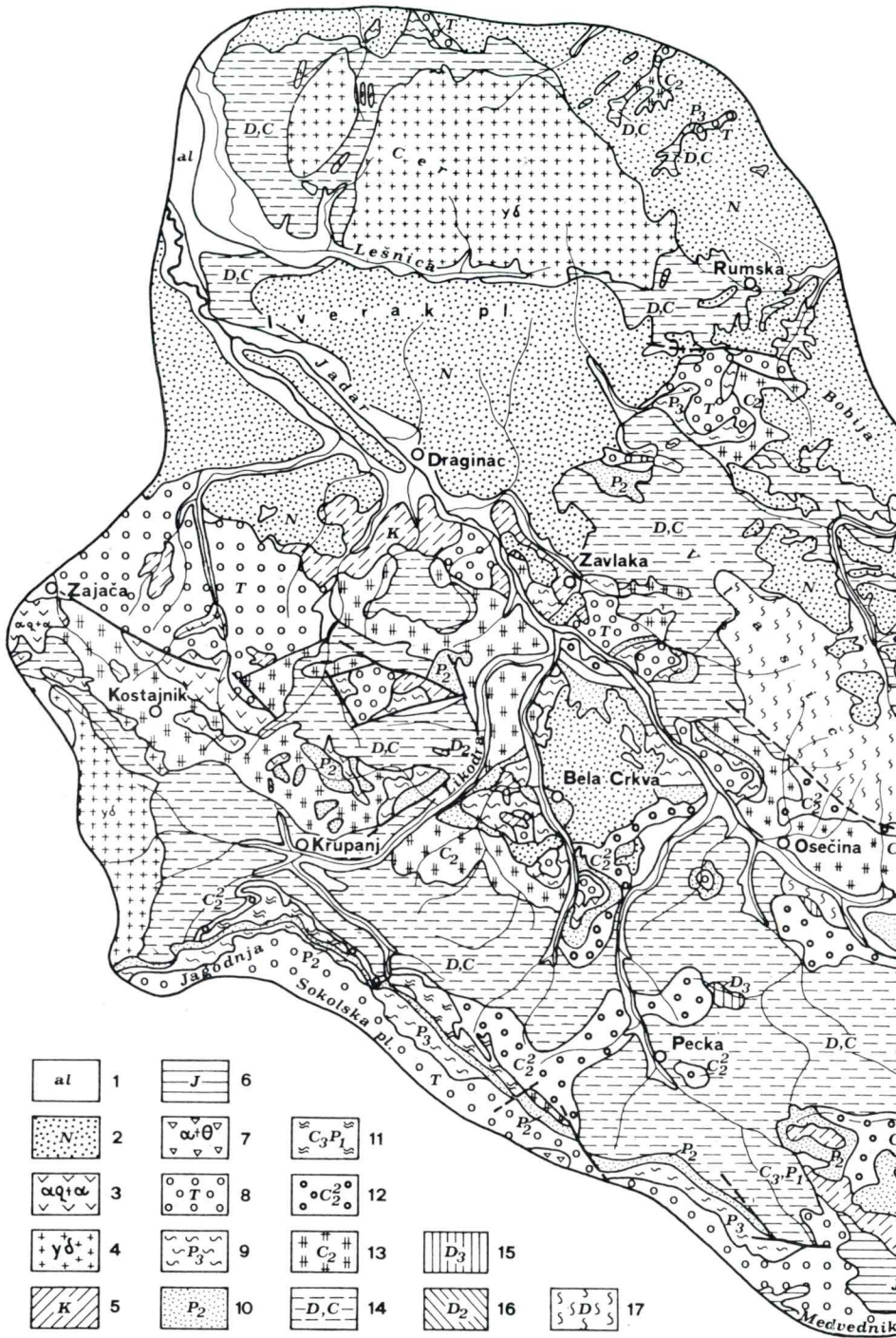
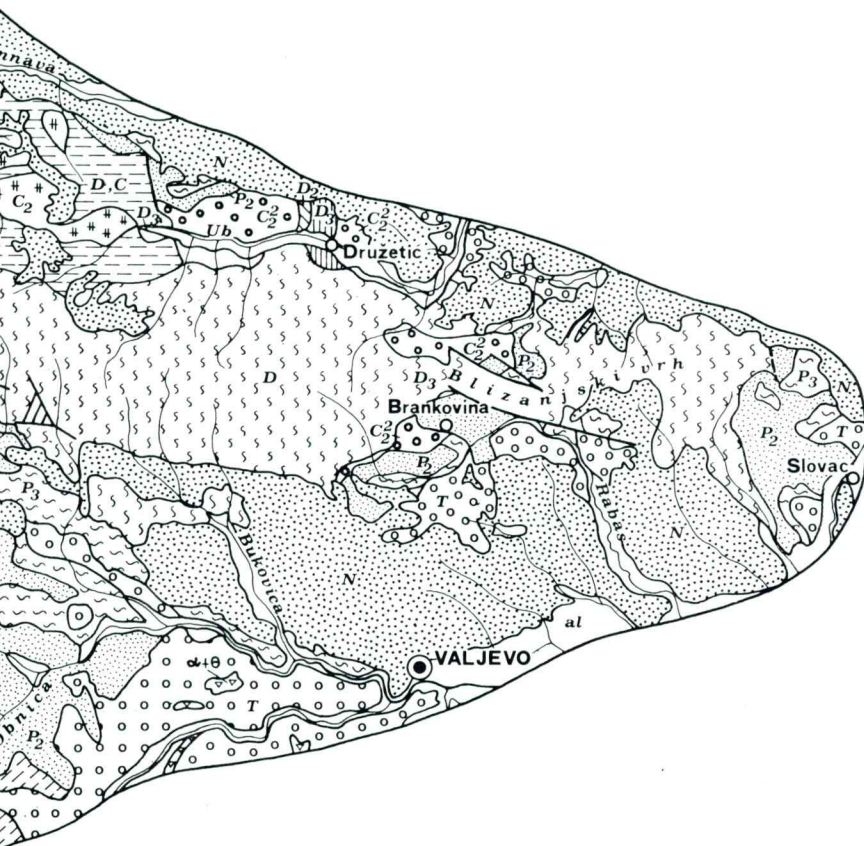


Tabla 1 - Plate 1

EOLOŠKA KARTA JADARSKE OBLASTI

od Ivana Filipovića

GEOLOGICAL MAP OF JADAR REGION

by *Ivan Filipović*

Earlandia cf. *vulgaris* Rauser & Reitlinger, *Plectogyra* aff. *similis* Rauser & Reitlinger i dr.) gornjovizeske starosti.

U krečnjačko-škriljavim sedimentima nađena je na više mesta (Ćumurica potok kod Krupnja i Konjušica i Tuđinska reka kod Osečine) i konodontska asocijacija vizesko-namirske starosti.

Cefalopodski krečnjaci namirskog kata poznati su za sada samo u Družetiću, u zaseoku Milivojevići. Predstavljani su masivnim krečnjacima sivoplavičaste boje, debljine oko 15 metara. Iz ovih krečnjaka prikupljena je bogata goniatitska fauna, koja po Stevanoviću i Kullmann-u (1962, 45—63) pripada donjem namirijenu.

U cefalopodskim krečnjacima nađena je bogata i raznovrsna konodontska fauna (Spasov & Filipović, 1967, 54—57). Kako je nađena fauna karakteristična za famenski kat gornjeg devona i različite odeljke donjeg karbona, to je potrebno izvršiti detaljnija biostratigrafska proučavanja cefalopodskih krečnjaka.

U povlati cefalopodskih krečnjaka Milivojevića leže transgresivni konglomeratično-škriljavi sedimenti srednjeg karbona, u okviru kojih se javljaju olistoliti devonskih krečnjaka. Ovi podaci menjaju ranija shvatanja o geološkom stubu Milivojevića (Stevanović & Kullmann, 1962).

Srednji karbon. Novi rezultati o razviću srednjeg karbona u severozapadnoj Srbiji po istočno-evropskom tipu prvi put su izneti 1962. godine (Pajić & Filipović, 1966). Kasnije su usledili i drugi prilozi o razviću srednjeg karbona u jadranskoj oblasti: Pajić (1963), Filipović (1966), Stojanović-Kuzenko (1966/67) i Kostić-Podgorska (1964, 1967 i 1972 sa Pajić).

Prema razviću srednjeg karbona sl. 6 možemo u severozapadnoj Srbiji izdvojiti tri oblasti, koje se međusobno bitno razlikuju. To su: 1. Oblast razvića karbonatno-terigenih tvorevina baškirskog kata i starijeg dela moskovskog kata. 2. Oblast razvića konglomeratično-škriljavih sedimenata srednjeg dela moskovskog kata. 3. Oblast razvića fuzulinidskih krečnjaka završnog dela moskovskog kata.

1. *Karbonatno-terigene tvorevine.* Rasprostranjenje karbonatno-terigenih tvorevina srednjeg karbona ograničeno je na zapadni, severni i centralni deo jadranske oblasti. U tom prostoru zauzimaju najveće prostranstvo u slivu Likodre, zatim u rudonosnom području Zajača—Stolice i u perifernim delovima Vlašića.

Krečnjaci baškirskog kata predstavljaju u litološkom i faunističkom pogledu najmarkantniji deo karbona. Izgrađuju donji deo karbonatno-terigenog kompleksa. Leže preko krečnjačko-škriljavih slojeva namirskog kata, a pokrivaju ih fosilonošne terigene naslage mlađeg baškira i starijeg dela moskovskog kata. Baškirski krečnjaci su pretežno masivni, rede stratifikovani, bankoviti i slojeviti, boje svetlosive, sive ili tamnosive. Najvećim delom pripadaju krinoidskim i algalnim varijetetima, ponekad oolitski ili brečasti. Pretežno su kalkareniti, a dosta često se javljaju i kalkruditi. U biostratigrafskom pogledu najznačajniji su najviši horizonti ovih krečnjaka — stratifikovani, tamnosivi i najčešće oolitski krečnjaci, koji su zbog velikog prisustva foraminifera nazvani foraminiferskim krečnjacima (Filipović, 1963, 116). Pored foraminifera, u velikom

broju zastupljeni su krinoidi i alge, sporadično se javljaju korali, a sasvim retko brahiopodi i puževi.

Stratigrafska pripadnost ovih krečnjaka određena je na osnovu prisustva filogenetski najstarijih fuzulinida — *Millerella* i *Pseudostaffella* u asocijaciji malih foraminiferskih rodova: *Archaediscus*, *Asteroarchaediscus*, *Eostaffella* i dr. Na osnovu vertikalnog rasprostranjenja najkarakterističnijih oblika (*Pseudostaffella antiqua* (Dutkevitch), *P. antiqua grandis* Schlykova, *Asteroarchaediscus baschkirikus* (Krestovnikov & Theodorovitsch), *A. subbaschkirikus* Reitlinger, *A. postrugosus* Reitlinger, *Eostaffella acuta* Grozdilova & Lebedeva i dr.), može se sa sigurnošću zaključiti da ova mikrofaunistička zajednica odgovara baškirskom katu SSSR-a.

Karbonatni sedimenti baškirskog kata najdetaljnije su biostratigrafski proučeni u Banjevcu, Likodri i centralnom reviru Zajače. Njihova debljina iznosi od 80 do 100 metara. Ponekad su slojevima argilošista male debljine razdvojeni u dva odvojena paketa.

Rasprostranjenje terigenih naslaga srednjeg karbona prostorno je vezano za rasprostranjenje krečnjaka baškirskog kata. Njihova donja granica je obeležena postupnim prelazom ka krečnjacima baškirskog kata, a gornja granica je eroziona, jer preko srednjeg karbona transgresivno leži srednji perm. Debljina im iznosi od 20 do 60 metara, zavisno od toga u kojoj meri su sačuvani od erozije.

U sastav terigenih sedimenata srednjeg karbona ulaze peskoviti glineni škriljci, glineni škriljci, sitnozrni i ređe srednjozrni kvarcni peščari. Fauna se u njima najčešće nalazi u neposrednoj povlati baškirskih foraminiferskih krečnjaka, a sastoji se od brahiopoda koji su najmnogobrojniji, zatim od školjaka, krinoida, puževa, briozoa i sasvim retko trilobita i cefalopoda. U pojedinim lokalnostima, u višim horizontima, javlja se i biljni detritus.

Srednjokarbonska starost terigenih sedimenata dokumentovana je nalascima brahiopodske faune u brojnim lokalnostima. Pomenujemo samo najznačajnije: Obradovići, Ovčarevac, Cvetulja, Vlaška reka, Kopljević, Oštrikovača, Tuđin i dr. Makrofaunu iz ovih lokalnosti, koja pripada srednjem i gornjem baškiru i nižem delu moskovskog kata, detaljno je proučila Stojanović-Kuzenko 1966/67. Među određenim brahiopodima preovlađuju vrste rodova: *Choristites*, *Chonetes*, *Echinoconchus*, *Linoproductus*, *Isogramma*, *Rhipidomella*, *Schizophoria* i dr.

2. *Konglomeratično-škriljavi sedimenti moskovskog kata.* U južnom i istočnom delu jadranske oblasti nisu razvijene karbonatno-terigene tvorevine srednjeg karbona. Umesto njih u ovim oblastima javljaju se stratigrafski nešto mlađe konglomeratično-škriljave tvorevine, koje leže transgresivno preko devonskih krečnjaka, peščarsko-škriljastih tvorevina devona i donjeg karbona i krečnjačko-škriljavih slojeva mlađeg donjeg karbona. Ove tvorevine imaju najveće rasprostranjenje u slivu reke Pecke, zatim u gornjem toku Uba i Rabasa i u široj okolini Osečine i Vragočanice. U sastav konglomeratično-škriljavih naslaga ulaze pretežno argilošisti sa olistolitima i valucima devonskih, donjokarbonskih i baškirskih krečnjaka.

Moskovska starost konglomeratično-škriljavih sedimenata određena je superpozicionim putem (leže u podini fuzulinidskih krečnjaka gornjeg moskovijena) i na osnovu prisustva rodova *Profusulinella* i *Fusulinella*, koji su nađeni u so-

čivima i interkalacijama tamnosivih krečnjaka (Pecka i Družetić). Dok u južnom delu povlatne sedimente čine fuzulinidski krečnjaci, u ostalom delu njihovog razvića granica je eroziona (u povlati transgresivno leže sedimenti srednjeg perma).

U krečnjačko-škriljavim slojevima na Ivoviku kod Krupnja i kod Jeline Breze (Vragočanica) nađena je brahiopodska i fuzulinidska fauna moskovske starosti. Posebno je značajno otkriće fuzulinidske faune podolskog horizonta moskovskog kata na Ivoviku, lokalnosti koja je u literaturi dugo smatrana kao jedino nalazište fosilonosnog donjeg karbona u severozapadnoj Srbiji (Simić, 1932). Podolsku starost fosilonosnih slojeva na Ivoviku određuje prisustvo sle-

Geološka starost Age		J A D A R S K A O B L A S T				
Kat Stage		Zapadni deo Western part	Centralni deo Central part	Severni deo Northern part	Istočni deo Eastern part	Južni deo Southern part
GORNJI KARBON UPPER CARBONIFEROUS	Orenburski GZELSKI ORENBURGIAN	Kopno Land	Kopno Land	Kopno Land	Kopno Land	Fuzulinidski krečnjaci Fusulinid limestone
	Gželski GZHEL'SKIAN					
SREDNJI KARBON MIDDLE CARBONIFEROUS	Moskovski MOSCOWIAN	?	?	?	Konglomeratne - škrilave tvorevine Conglomerate - schist sediments	Brahiopodi Ivovika Brachiopods from Ivovik
	Baškirijski BASHKIRIAN	Terigeni sedimenti sa brahiopodskom faunom Terrigenous sediments with brachiopods	Terigeni sedimenti sa brahiopodskom faunom Terrigenous sediments with brachiopods	Terigeni sedimenti sa brahiopodskom faunom Terrigenous sediments with brachiopods	?	?
		Foraminiferski krečnjaci Foraminiferal limestone	Foraminiferski krečnjaci Foraminiferal limestone	Foraminiferski krečnjaci Foraminiferal limestone	Nedostaje? Lacuna?	Nedostaje? Lacuna?
DONJI KARBON LOWER CARBONIFEROUS	Namirski NAMURIAN	Krečnjačko - škriljavi slojevi Limestone - schist beds	Krečnjačko - škriljavi slojevi sa konodontama Limestone - schist beds with conodonts	Pešcarsko - škriljaste tvorevine Sandstone - schist sediments	Krečnjačko - škriljavi slojevi Limestone - schist beds	Krečnjačko - škriljavi slojevi Limestone - schist beds
	Vizeški VISEAN	Pešcarsko - škriljaste tvorevine Sandstone - schist sediments	Pešcarsko - škriljaste tvorevine sa <i>Dictyodora</i> - ma Sandstone - schist sediments with <i>Dictyodora</i>	Krečnjaci sa <i>Scalio gnathus anchoralis</i>	Pešcarsko - škriljaste tvorevine Sandstone - schist sediments	Pešcarsko - škriljaste tvorevine Sandstone - schist sediments
	Turneski TOURNAISIAN		Krečnjaci sa <i>Gnathodus kockelli</i>			

Sl. 6. Pregled razvića karbona severozapadne Srbije
Fig. 6. Carboniferous development in Northwestern Serbia

dećih fuzulinida: *Pseudostaffella spherioidea cuboides* Rauser, *Ozawainella mosquensis* Rauser, *Fusiella papilionacea* Grozdilova & Lebedeva, *F. typica* Lee & Chen i dr. Pored ranije poznate brahiopodske faune u škrljcima, nađena je u krečnjacima dobro očuvana fauna horistita: *Choristites priscus* (Eichwald) i *C. priscus fischeri* (Federicks).

3. *Fuzulinidski krečnjaci moskovskog kata*. Razvijeni su samo u južnim regionima jaderske oblasti, a javljaju se u vidu izolovanih krečnjačkih masa u predelu Pecka—Dragijevica—G. Bukovica. Predstavljeni su masivnim kristalastim krečnjacima sive i tamnosive boje, mestimično sa proslojcima i kremenim kvrgama. Debljina im iznosi od 80 do 100 metara, od čega samo najniži deo odgovara moskovskom katu.

U najnižim delovima fuzulinidskih krečnjaka konstatovane su na više mesta (Stave, Vragočanica, Tuđin, Gornja Bukovica) fuzulinide karakteristične za najviši deo moskovskog kata: *Fusulinella ex. gr. bocki* Moeller, *F. ex gr. pseudobocki* Lee & Chen, *Pseudoendothyra ex gr. dagmarae* (Dutkevitch), *Tetrataxis donetzica* Putrija i dr.

Gornji karbon. Sedimenti gornjeg karbona razvijeni su u jaderskoj oblasti samo u krajnjem južnom delu, gde se nastavlja sedimentacija fuzulinidskih krečnjaka. Ostali delovi jaderske oblasti za vreme gornjeg karbona predstavljaju kopno.

Brojni podaci o prisustvu fosilonosnog gornjeg karbona u zapadnoj Srbiji nalaze se u radovima Simića (1933, 1934, 1938, 1957), Stevanovića (1953) i Petronijević-Kuzenko (1957). Kasnijom revizijom utvrđeno je da ranije obrađena brahiopodska fauna odgovara srednjem karbonu (Stojanović-Kuzenko, 1966/67).

Fuzulinidski krečnjaci gornjeg karbona. U predhodnom odeljku je rečeno da najniži delovi fuzulinidskih krečnjaka odgovaraju završnom delu moskovskog kata. Prema tome, naredni slojevi fuzulinidskih krečnjaka po svom superpozicionom položaju nesumnjivo pripadaju gornjem karbonu. Na ovakav zaključak ukazuju i nalasci fuzulinida čije je vertikalno rasprostranjenje gornji karbon-donji perm.

Mlađa fuzulinidska asocijacija nađena je na više mesta u okviru krečnjačkog pojasa Jagodnja—Sokolska planina (lokalnosti: Šanac, Ravno brdo, Krst, Petrina stena) i u izolovanoj krečnjačkoj partiji na Belovači. U ovim lokalnostima javljaju se rodovi: *Rugosofusulina*, *Quasifusulina*, *Triticites* i *Schubertella*, čije je vertikalno rasprostranjenje gornji karbon-donji perm.

Perm

Na osnovu faunističkih nalaza i superpozicionih odnosa izdvojene su u permu severozapadne Srbije tri litostratigrafske jedinice. To su fuzulinidski krečnjaci donjeg perma, klastične naslage srednjeg perma i fosilonosni karbonatni sedimenti gornjeg perma. Rasprostranjenje fuzulinidskih krečnjaka donjeg perma ograničeno je samo na južni deo jaderske oblasti, dok je prisustvo srednjeg i gornjeg perma konstatovano na čitavoj površini jaderske paleozojske oblasti.

Donji perm. U ranijoj geološkoj literaturi postoje izvesni podaci o prisustvu donjeg perma u severozapadnoj Srbiji. Tako je Simić (1933, 1938, 1957) iz-

razio mišljenje da su tvorevine donjeg perma razvijene u faciji peščara i škrljaca i da su veoma razprostranjene. Po istom autoru, donji perm je u pojedinim oblastima reprezentovan i drugojačijim sedimentima, kao kvarcnim konglomeratima u oblasti Badanje i Draginca i »Djulim« slojevima kod Krupnja. Međutim, našim ispitivanjima je utvrđeno, kako je to već ranije istaknuto, da su peščarsko-škriljaste tvorevine i »Djulim« slojevi prepermske starosti, a da Simićevi kvarcni konglomerati Draginca leže preko permskih i trijaskih sedimenata i pripadaju gornjoj kredi (Veselinović & Filipović, 1961).

Fuzulinidski krečnjaci donjeg perma. U višim delovima fuzulinidskih krečnjaka nađena je u sledećim lokalnostima fuzulinidska fauna karakteristična za gornji karbon-donji perm: Šanac, Ravno brdo, Krst, Petrina stena i Belovača. Od pomenutih, prema S. Pantić (1969) jedino nalazište na Ravnom brdu (atar sela Šljivove) pripada sigurno donjem permu. Iz ove lokalnosti potiče sledeća fauna: *Parafusulina pseudojaponica* Dutkevitch, *Rugosofusulina complicata* Schellwien, *Quasifusulina longissima* Moeller.

Srednji perm. Literaturni podaci o prisustvu srednjeg perma u severozapadnoj Srbiji su prilično brojni i nalaze se u radovima Simića (1938, 86), Kochansky-Devidé (1960, 1964), Veselinovića i koautora (1963, 20), Pantić & Veselinovića (1961, 121) i Ramovša (1962, 1966).

Tvorevine srednjeg perma konstatovane su u svim delovima severozapadne Srbije, izuzev u Pocerini, gde je nejasno da li su u tom prostoru tektonski reducirane, ili je pak transgresija započela nešto kasnije — u gornjem permu.

Srednjopermski sedimenti leže transgresivno preko različitih članova paleozoika, a naviše postupno prelaze u fosilonosne gornjopermske tvorevine. Prema svom litološkom sastavu, izgledu i stratigrafskom položaju predstavljaju ekvivalente gredenskih slojeva Južnih Alpa i moguće je da svojim najvišim delom odgovaraju i gornjem permu.

Najniži, transgresivan deo srednjopermske serije nije na svim profilima isti. U najvećem delu jadranske oblasti transgresija srednjeg perma počinje taloženjem srednjozrnih i krupnozrnih kvarcnih peščara bele ili blede-žute boje, a samo u pojedinim oblastima taloženjem brečoidno-konglomeratičnih krečnjaka (Stave, Vragočanica, Kotešica, Brankovina, Gola Glava) ili kvarcnih konglomerata (Blizonje, Slovac).

Naredne superpozicione članove srednjeg perma čine glineni škrljci ljubičaste, crvene i sivozelene boje. Zbog veoma karakterističnih boja, ovaj deo srednjeg perma, koji ima najveću debljinu, veoma lako se uočava na terenu.

Završni deo čine dolomitično-škriljavi sedimenti, koji čine prelaz ka karbonatnoj fosilonosnoj seriji gornjeg perma. U dolomitičnim krečnjacima Dolovskog brda, Kostajnika i Vrbića nađena su *Mizzia cornuta* Kochansky & Herak i *Permocalculus tenellus* Pia (S. Pantić, 1969).

Debljina srednjopermskih sedimenata najčešće iznosi od 60 do 100 metara. Najveća je u istočnom delu jadranske oblasti a idući ka zapadu i severozapadu osetno se smanjuje.

Gornji perm. Najznačajniji podaci o gornjem permu zapadne Srbije nalaze se u radovima Simića (1932b, 1933, 1934, 1935, 1938, 1940, 1957), Veselinovića (1955), Ramovša (1958), Kochansky & Heraka (1960), S. Pantić (1959, 1969) i Stojanović-Kuzenko (1963).

Rasprostranjenje gornjopermskih sedimenata uglavnom je usko prostorno povezano sa rasprostranjenjem srednjeg perma i donjeg trijasa. Otkriveni su na većem prostranstvu u široj okolini Zajače, Krupnja i Bele Crkve, zatim u severnim i severoistočnim delovima planinskih venaca Jagodnje, Sokolske planine i Medvednika, na više mesta u obodnim delovima Vlašićko-blizanskog antiklinorijuma, u slivu reke Obnice i u Pocerini.

Najmarkantniji stratigrafski član u paleozojskom kompleksu severozapadne Srbije predstavljen je uglavnom tamnosivim do crnim, bituminoznim, bankovitim i slojevitim krečnjacima, sa interkalacijama crvenih peskovitih glinenih škriljaca. Gornjopermski krečnjaci leže između klastičnih sedimenata srednjeg perma (ili dolomitično-škriljavih slojeva) u podini i karbonatnih naslaga donjeg trijasa u povlati.

Prema fauni koju sadrže, Simić (1933, 21) je podelio, idući odozdo na više, gornji perm severozapadne Srbije na tri zone:

1. Edmondijska sa *Edmondia permiana* i *Mizzia velebitana*
2. Produktusna sa *Productus*-ima, *Tschernyschewia*-ma, *Marginifera*-ma i *Lyttonia*-ma
3. Koralska sa *Waagenophyllum indicum* i *Notothyris*-ima.

Ovakva podela perma može se primeniti za sve oblasti njegovog razvića u jadranskoj oblasti. U makrofaunističkom pogledu najbogatija je srednja zona sa brahiopodskom faunom, a najpoznatija su, ranije otkrivena Simićeva (1933) nalazišta Peovac, Bastavsko brdo i Zmajevac, koja predstavljaju klasična mesta razvića gornjeg perma u severozapadnoj Srbiji.

Nađena makro i mikro fauna i flora iz najnižih delova gornjopermske serije je dosta siromašna u pogledu zastupljenih rodova i vrsta. Najčešće su alge *Mizzia velebitana* (Schubert) i *Gymnocodium bellerophontis* (Rothpletz), a od foraminifera najzastupljenije su *Agathammina pusilla* (Geinitz), i *Hemigordius harltoni* (Cushman & Waters).

Srednji deo gornjopermske serije izgrađen je od stratifikovanih krečnjaka sa interkalacijama glinenih škriljaca. U ovom delu mestimično se nalazi veoma bogata brahiopodska fauna. Najznačajnije je prisustvo isključivo permskih oblika *Spinomarginifera*, *Tschernyschewia* i *Leptodusa*.

U srednjoj zoni, prema S. Pantić (1969, 204), »dominantnu ulogu imaju lagenidi, koji daju posebno obeležje ovom horizontu.«

Završni deo gornjeg perma izdvojen je (Simić, 1933) kao koralska zona sa *Waagenophyllum indicum* Waagen & Wentzel i *Notothyris*-ima. Od mikrofaune i mikroflore najznačajnije je prisustvo aberantnih fuzulina *Reichelina media* K. M. Maclay i *R. tenuissima* K. M. Maclay, koje nisu konstatovane u starijim zonama gornjeg perma.

Crni, bituminozni i uvek stratifikovani, jako fosilonosni krečnjaci gornjeg perma na granici gornjeg perma i trijasa prelaze u svetlosive (ređe rumenkaste), takođe stratifikovane krečnjake ali bez fosilonosnih ostataka.

Debljina gornjopermskih krečnjaka iznosi oko 100 do 120 metara i svuda je jednaka, u čitavoj severozapadnoj Srbiji.

OROGENO-PALEOGEOGRAFSKI RAZVOJ

Najstariji odeljak geohronološke evolucije, koji se može rekonstruisati na osnovu izdanaka, pripada devonu. U to doba ispitivana oblast predstavljala je

deo marinskog basena u kome su se taložile isključivo peščarsko-škriljaste tvorevine, najverovatnije u dubokovodnoj marinskoj sredini. Početkom srednjeg i tokom gornjeg devona dolazi u pojedinim prostorima do promene sedimentacionih uslova. U srednjem devonu ove promene se odražavaju talčenjem fosilonosnih karbonatnih stena samo u određenim regionima, dok se idući ka završnim horizontima famenskog kata postepeno povećavaju prostori u kojima se obrazuju fosilonosni karbonatni sedimenti.

Za vreme starijih odeljaka donjeg karbona vladaju slični paleogeografski uslovi kao i tokom devona. U najvećem delu severozapadne Srbije talože se peščarsko-škriljaste tvorevine sa retkim interkalacijama i sočivima krečnjaka. Ovi sedimenti su najverovatnije obrazovani u dubokovodnoj marinskoj sredini, našta ukazuje prisustvo *Dictyodora* i tragovi *Phycosiphon*-a (sl. 6).

Idući ka mlađim odeljcima donjeg karbona zapaža se tendencija postepenog opličavanja. Na ovakav zaključak upućuju brojni nalasci drvenastih ostataka biljaka u završnim delovima peščarsko-škriljastog kompleksa i u krečnjačko-škriljavim sedimentima.

Sa početkom baškirskog kata dolazi do krupnih promena paleogeografskih odnosa. U zapadnom, centralnom i severnom delu jadarske oblasti egzistuje plitko neritsko more u kome se obrazuju najpre karbonatni a zatim i terigeni fosilonosni sedimenti. Ovi izrazito fosilonosni i litološki markantni sedimenti srednjeg karbona nisu razvijeni u južnom i istočnom delu jadarske oblasti. Njihovo odsustvo i transgresivan položaj konglomeratično-škriljavih sedimenata moskovskog kata (verovatno srednji deo moskovskog kata) navode na zaključak da su ove oblasti za vreme baškirskog i nižeg dela moskovskog kata predstavljale kopno.

Transgresivan i diskordantan položaj konglomeratično-škriljavih sedimenata moskovskog kata preko različitih tvorevina devona i donjeg karbona ukazuje da su podinski sedimenti, najverovatnije pod dejstvom asturijske faze hercinske orogeneze, intenzivno ubrani.

Za vreme gornjeg karbona marinski režim egzistuje samo u južnom delu jadarske oblasti, dok ostali delovi predstavljaju kopno. Za sada ne raspolazemo sigurnim podacima u kom je vremenskom periodu južni deo jadarske oblasti izdignut iznad morske površine.

Transgresija srednjeg perma zahvatila je čitavu površinu jadarske oblasti. Ona je jasno ispoljena u većem delu ove oblasti, posebno u njenoj severozapadnoj polovini, gde je jasno izražen hijatus, najverovatnije počev od srednjeg dela moskovskog kata pa zaključno sa trogkofelom.

Za vreme srednjeg perma talože se pretežno klastični sedimenti, čija crvena boja i prisustvo gipsa ukazuju na postojanje žarke, aridne klime.

Početkom gornjeg perma, umesto klastičnih sedimenata, taloži se krečnjačka formacija, koju karakteriše obilje organskih ostataka, prvenstveno krečnjačkih algi, foraminifera, brahiopoda, korala, krinoida i dr.

Krajem perma prestaje da egzistuje bujan organski svet. Isčezavaju čak i alge, koje su tako obilno zastupljene u gornjem permu. Međutim, facijalne prilike se nisu bitno izmenile, jer se nastavlja taloženje krečnjaka, koji takođe imaju plitkovodni karakter (oolitski krečnjaci).

PALEOZOIK SUSEDNIH OBLASTI

Paralelizacijom je obuhvaćen paleozoik susednih oblasti: Bukulje i Vagana, Dičine, Majevice i drinske oblasti. Konstatovano je da jaderski paleozoik sa paleozoikom Bukulje i Vagana, Dičine i Majevice pripada jednoj strukturno-facijalnoj zoni a drinski paleozoik drugoj.

Osnovna karakteristika jaderske strukturno-facijalne zone je marinski razvoj gornjeg karbona i perma i postupna veza sa trijasom, dok su u drinskoj oblasti markantne sledeće specifičnosti:

1. Znatno viši kristalinitet većeg dela paleozojskih stena drinskog kompleksa od kristaliniteta odgovarajućih stena susednih paleozojskih oblasti;
2. Prisustvo bazičnih vulkanita u dubljim delovima drinskog paleozojskog kompleksa;
3. Odsustvo marinskih sedimenata mlađeg karbona i perma;
4. Transgresivan i diskordantan položaj donjotrijaskih konglomerata preko starije podloge;
5. Potpuna prostorna podudarnost drinskog razvića paleozoika sa oblastima rasprostranjenja peridotitskih stena.

The Paleozoic Beds of Northwestern Serbia

Ivan Filipović

Zavod za geološka i geofizička istraživanja, Beograd, Karadjordjeva 48

The Devonian, Carboniferous and Permian beds of Northwestern Serbia are recognized. The biostratigraphy of Devonian rocks is divided after conodonts. A large extension of Carboniferous sediments rich in conodonts, foraminifers and brachiopods are found and, unlike earlier believed, the distribution is of east European type. Three lithologic units are distinguished in the Permian system i.e. the fusulinid limestone of Lower Permian, the clastic rocks of Middle Permian and the fossiliferous limestone of Upper Permian intercalated with red sandy shale. The Upper Permian formation is the best marked member of the Paleozoic sequence of northwestern Serbia.

This study covers a part of Northwestern Serbia (Fig. 1) in which, according to Simić (1938), the Jadar type of the Paleozoic is developed. Sediments of the Devonian, Carboniferous and Permian are recognized in the region.

The Devonian. The fossiliferous sediments of the Devonian were known earlier only at Družetić and in Brankovina (Stevanović, 1957, 1960, 1963). We have discovered the presence of fossiliferous Devonian beds in most of Northwestern Serbia. The biostratigraphy of Devonian sediments is investigated in detail and divided after conodonts.* Some significant results are achieved as follows:

1. For the first time the fossiliferous sediments of the Eifelian (see lithostratigraphic column of Leontijevac, Fig. 2) and the Givetian stages of the Middle Devonian are recognized in Northwestern Serbia.

2. The Upper Devonian is divided in detail biostratigraphically — nine of the ten known conodont zones of the Upper Devonian are recognized. Predominantly filamentous-honeycomb Upper Devonian limestones are found as lenses or intercalations in sandstone-slate formations, less frequently as large limestone parties (Družetić). Detailed data about biostratigraphic contents of the determined conodont zones are given in the lithostratigraphic column of the Upper Devonian of Northwestern Serbia (Fig. 3).

3. Based on new findings of the fossiliferous Devonian and an analysis of the relations between these reference stratigraphic horizons and the sandstone-

* Conodont fauna determined by H. Spasov, V. Pajić and S. Stojanović.

-slate formations, the widespread and several hundred metres thick sandstone-schist complex is found to correspond largely to the Lower Paleozoic, and not only to the Upper, as it has been considered (Simić, 1932, 1933, 1938, 1957).

The Carboniferous. We have found by prospecting a large distribution of Carboniferous sediments in Northwestern Serbia and, unlike earlier believed (Simić, 1938), the distribution was of east European type. The sediments were divided into the Lower, Middle and Upper Carboniferous.

Rich and diverse paleontological material made possible a detailed investigation and division of Carboniferous formations. The following significant results were accomplished:

1. The uppermost part of the sandstone-schist complex is determined to be of the Lower Carboniferous. Conodont fauna typical of the lowermost Tournaisian stage and conodont fauna corresponding to the Viséan stage, i.e. to the zone with *Scaliognathus anchoralis*, are found in limestone lenses and intercalations (Fig. 5).

2. In most of Northwestern Serbia, limestone-slate beds are recognized which correspond by their superposition and the identified conodont fauna to the uppermost part of the Lower Carboniferous.

3. Within the Middle Carboniferous range, foraminiferal limestone of the Bashkirian stage are recognized, terrigenous deposits with brachiopod fauna of the Upper Bashkirian and the Lower Moscovian stages, the conglomerate-slate sediments transgressively overlaying the older sediments (most probably of the Middle Moscovian stage) and fusulinid limestone which corresponds in range to the uppermost Moscovian, Upper Carboniferous and Lower Permian.

4. A marked discordance between the transgressive conglomerate-slate sediments of the Middle Moscovian and the underlying Devonian and Lower Carboniferous formations suggested that the strongest diastrophism in Northwestern Serbia was the Asturian orogeny.

5. Complicated paleogeographic relation during the Carboniferous are reconstructed (Fig. 6).

The Permian. The faunal findings and the superposition of formations indicate in the Permian of Northwestern Serbia three lithostratigraphic units. These are fusulinid limestones of the Lower Permian, clastic sediments of the Middle Permian, and fossiliferous carbonate rocks of Upper Permian which are the best marked member of the Paleozoic in Northwestern Serbia from aspects of lithology and fauna.

Our investigation resulted in collecting of new data about the transgressive position and facial composition of clastic sediments of the Middle Permian, and also in confirming the results of investigation in the Upper Permian, carried out by Simić (1933).

Literatura — Bibliographie

- Bouček, B., Mihajlović M. 1966, Pojava interesantne inhofacije (Dictyodora, Phycosiphon) tzv. silura paleozoika Sane (Bosna). Referati VI savetovanja, Ohrid.
- Dimitrijević i koautori 1969, Devonski fliš jugoistočne Srbije. Zapisnici SGD za 1964, 1965, 1966 i 1967. godinu. Zbor 27. 3. 1961, Beograd.

- Filipović, I. 1963, Prilog stratigrafiji karbona severozapadne Srbije. Zapisnici SGD za 1960 i 1961. godinu. Zbor 27. 3. 1961, Beograd.
- Filipović, I. 1963a, Predhodno saopštenje o novim nalazištima devona u severozapadnoj Srbiji. Zapisnici SGD za 1960. i 1961. godinu. Zbor 24. 11. 1961, Beograd.
- Filipović, I. 1966, Rezultati ispitivanja paleozojskih naslaga severozapadne Srbije. Zapisnici SGD za 1963. godinu. Zbor 29. 4. 1963, Beograd.
- Heritsch, F. 1932, Chaetetes und Caninia aus dem Karbon von Ivovik bei Krupanj in West-Serbien. Vesnik Geol. inst. Kralj. Jug. knj. I, sv. 2, Beograd.
- Heritsch, F. 1934, Korallen aus dem oberen Perm von Likodra im Westlichen Serbien. Vesnik Geol. inst. Kralj. Jug. 3/2, Beograd.
- Kochansky-Devidé, V. 1960, Prilog poznavanju fuzulinida zapadne Srbije. JAZU, Acta geologica 2, 103—110, Zagreb.
- Kochansky-Devidé, V., Herak, M. 1960, On the Carboniferous and Permian Dasycladaceae of Yugoslavia. Geološki vjesnik 13, Zagreb.
- Kochansky-Devidé, V. 1964, Die Fusuliniden und Kalkalgen des jugoslawischen Karbons. Cinqüième congrès international de stratigraphie et de géologie du carbonifère, Paris, 1963.
- Kostić, V. 1960, Rod Amplexus iz karbona Zapadne Srbije. Geol. anali Balk. pol., XXVII, Beograd.
- Kostić-Podgorska, V. 1964, Rasprostranjenje i stratigrafski značaj karbonskih koralnih fauna u Jugoslaviji. Geol. anali Balk. pol., XXXI, Beograd.
- Kostić-Podgorska, V. 1967, Tabulatni koral *Multithecopora* Yoh iz srednjeg karbona zapadne Srbije (Banjevac). Geol. glasnik Crne Gore 5, Titograd.
- Kostić, V., Pajić, A. 1972, Mikrofauna i koralni baškirskog kata srednjeg karbona zapadne Srbije. Geol. anali Balk. pol., XXXVII, Beograd.
- Marković, B. i koautori 1963, Prikaz geološke karte Valjevo 51. Zapisnici SGD za 1960 i 1961, Beograd.
- Pajić, V. 1963, Mikrofauna srednjeg karbona zapadne Srbije. Vesnik Zavoda za geol. i geof. istraž. NRS, XXI, Beograd.
- Pajić, V., Filipović, I. 1966, Novi podaci o srednjem karbonu jadranskog pojasa (SZ Srbija). Zapisnici SGD za 1962. Zbor 28. 5. 1962, Beograd.
- Pantić, S., Veselinović, M. 1961, Prvi nalazak marinske faune u terigenim sedimentima srednjeg perma (gredenskim slojevima) zapadne Srbije. Zapisnici SGD za 1960 i 1961. Zbor 27. 3. 1961, Beograd.
- Pantić, S. 1969, Litostratigrafske i mikropaleontološke karakteristike srednjeg i gornjeg perma zapadne Srbije. Vesnik Zavoda za geol. i geof. istraž., knj. XXVII, ser. A, Beograd.
- Petronijević-Kuzenko, S. 1957, Gornjekarbonska brahiopodska fauna Vlaške Reke u Pocerini. Zbornik radova Geol. inst. »Jovan Žujović«, IX, Beograd.
- Příbyl, A., Spasov, H. 1970, Zur Ostracodenfauna des bulgarischen und jugoslawischen Silurs und Devons. Izvestija na geologičeskija institut — Serija paleontologija, knj. XIX, Sofia.
- Ramovš, A. 1958, Razvoj zgornjega perma v Loških in Polhograjskih hribih — Razprave Slov. akad. znan. in umetn., razr. za prir. vede 4, Ljubljana.
- Ramovš, A. 1962, Nekateri problemi pri raziskovanju perma v Jugoslaviji. Referati V svetovanja geologa F. N. R. Jugoslavije, Beograd.
- Ramovš, A. 1966, Razvoj srednjega perma v Jugoslaviji v luči novih raziskovanj. Referati VI svetovanja, deo I, Ohrid.
- Rajčević, D. 1969, Tragovi kretanja crva u peščarsko-škriljastoj seriji starijeg paleozoika u severozapadnoj Srbiji. Zapisnici SGD za 1965, Beograd.
- Simić, V. 1932, Prilog geologiji Zapadne Srbije. Vesnik Geol. inst. Kralj. Jug., I, 2, Beograd.
- Simić, V. 1933, Gornji perm u Zapadnoj Srbiji. Rasprave Geol. inst. Kralj. Jug., I, Beograd.
- Simić, V. 1934, Prilog poznavanju gornjokarbonskih i gornjopermskih fauna u Zapadnoj Srbiji. Geol. anali Balk. pol., XXIX, Beograd.
- Simić, V. 1935, Nekoliko fosila iz gornjeg perma Zapadne Srbije. Vesnik Geol. inst. Kralj. Jug., IV, Beograd.
- Simić, V. 1938, O facijama mlađeg paleozoika u Zapadnoj Srbiji. Vesnik Geol. inst. Kralj. Jug., VI, Beograd.

Simić, V. 1940, Izveštaj o geološkom snimanju na listu »Valjevo«. Godišnjak Geol. inst. Kralj. Jug. za 1939, Beograd.

Simić, V. 1957, Prilog geološkom poznavanju donjeg Podrinja. Vesnik Zavoda za geol. i geof. istraž. NRS, XIII, Beograd.

Spasov, H., Stevanović, P. 1962, Konodonti iz gornjeg devona Družetića u Zapadnoj Srbiji. Geol. anali Balk. pol., XXIX, Beograd.

Spasov, H. i koautori 1967, Les conodontes paléozoïques de la Serbie occidentale. Association géologique Carpat-Balkanique. VIIIème congrès, Belgrade.

Spasov, H., Filipović, I. 1967, Devonska i karbonska konodontna fauna ot severozapadna Srbija (Jugoslavija). Izvestija na Geologičeskija institut, kn. XVI, Sofia.

Spasov, H. i koautori 1968, Novi rezultati istraživanja paleozojskih konodonata severozapadne Srbije. Vesnik Zavoda za geol. i geof. istraž., XXVI, Beograd.

Spasov, H. 1972, Stratigrafija i korelacija na devona v Blgarija i susednite strani. Geologičeskij institut, Sofia.

Stevanović, P. 1953, Mlađi paleozoik u gornjem toku Uba i Kladnice (Valjevska Podgorina). Glasnik SAN, V, 2, Beograd.

Stevanović, P. 1957, Prikaz geološke karte lista Valjevo I (1 : 50 000). Zapisnici SGD za 1955, Beograd.

Stevanović, P. 1957a, Osvrt na nalazak devona kod Družetića u dolini Uba i mogućnost nalaska u drugim krajevima Zapadne Srbije i Istočne Bosne. Zapisnici SGD za 1955, Beograd.

Stevanović, P. 1960, Das Devon in westlichen Serbien und seine Beziehungen zu den anderen devonischen Fundstellen in Jugoslawien. Prager Arbeitstagung über die Stratigraphie d. Silurs und d. Devons, 1958, Praha.

Stevanović, P., Kullmann, J. 1962, Namirski kat Družetića i njegova gonijatska fauna. Glasnik Priir. muzeja u Beogradu, A, XVI-XVII, Beograd.

Stevanović, P. 1963, Devon Brankovine kod Valjeva. Zapisnici SGD za 1960 i 1961. Zbor 10. 10. 1960, Beograd.

Stojanović-Kuzenko, S. 1963, Gornjopermski brahiopodi Crikvenica — zapadna Srbija. Vesnik Zavoda za geol. i geof. istraž., XXI, A, Beograd.

Stojanović-Kuzenko, S. 1966/67, Biostratigrafija srednjeg karbona zapadne Srbije i paralelizacija sa severozapadnom Bosnom, jednim delom Velebita i Stanišićima u Crnoj Gori. Vesnik Zavoda za geol. i geof. istraž. XXIV/XXV, A, Beograd.

Veselinović, M. 1955, Rezultati geoloških promatranja u oblasti Gornjeg Crniljeva i Šabačke Kamenice. Zbornik radova Geol. inst. »Jovan Žujović«, knj. VIII, Beograd.

Veselinović, M. 1958, Nov nalazak *Dictyodora libeana* (Weiss) u karbonskim škriljcima Zapadne Srbije. Zbornik radova Geol. inst. »Jovan Žujović«, X, Beograd.

Veselinović, M. i koautori 1963, Prikaz geološke karte Vladimirci 53. Zapisnici SGD za 1960 i 1961. Zbor 12. 4. 1960, Beograd.