

Геол. ан. Балк. пол. Ann. Géol. Penins. Balk.	59	1	13-25	Београд, децембар 1995 Belgrade, Decembre 1995
--	----	---	-------	---

УДК 551.24.01:551.73(497.11)

Оригинални научни рад

ПАЛИНСПАСТИКА ПАЛЕОЗОЈСКИХ ТЕРЕИ ЗАПАДНЕ СРБИЈЕ И ЦЕНТРАЛНЕ ШУМАДИЈЕ

од

Илије Ђоковића*, Луке Пешића*,
Милуна Маровића* и Бранислава Тривића*

Радам су обухваћена палинспастичка својства нискометаморфних наслага које припадају Дринско-ивањичком, Букуљском и Јадарском палеозоику и палеозојским творевинама "Студеничке серије". На основу структурних и литостратиграфских својстава, у наведеним целинама су обављене палинспастичке реконструкције, које су омогућиле утврђивање њихових примарних просторних релација. Констатовано је да Дринско-ивањички палеозоик, Букуљски палеозоик и Студеничка серија имају врло сличне литостратиграфске карактеристике, што несумњиво указује на њихову истоветну басенску припадност. Јадарски палеозоик се од њих знатно разликује, што наводи на закључак да његова позиција одговара или маргиналној зони басена, или неком другом басенском простору.

Кључне речи: палинспастика, набирање, басен, палеотранспорт, индекс тектонског сужења.

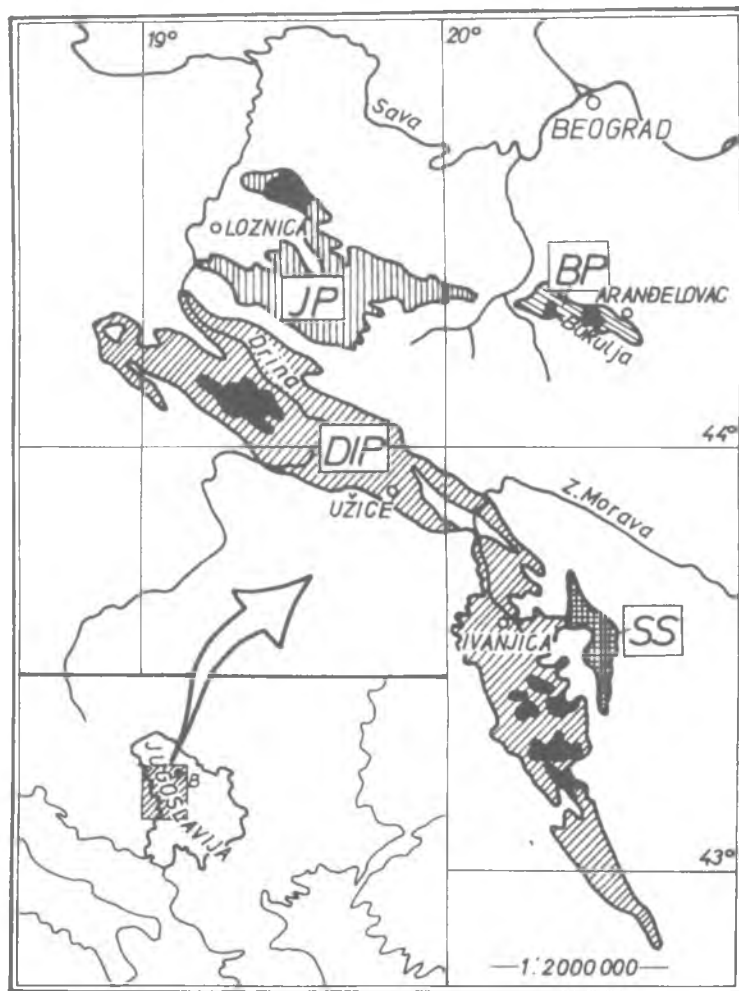
УВОД

Палеозојске насlage централне Шумадије и западне Србије се јављају у виду неколико дислокованих језгара, која се помаљају испод мезозојских и терцијарних наслага. Чине их Дринско-ивањички, Букуљски, Јадарски палеозоик и Студеничка серија (сл. 1). Њихове основе су непознате, дебљина им се креће од неколико стотина па до више хиљада метара и полифазно су обликоване током варисцијских и алпских орогених фаза. Тада су им формирани регионални пликативни склопови чији елементи стоје под правим (код Дринско-ивањичког палеозоица и Студеничке серије), или под косим углом (код Букуљског, а делом и Јадарског палеозоица). Општа структурно-регионална карактеристика ових целина је појава крупних куполастих или антиформних структура, које су продукт алпских набирања. Њихови шарнирски

* Институт за регионалну геологију и палеонтологију Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, Каменичка 6, Београд

делови су најчешће лоцирани у аксијалим зонама палеозојских језгара.

У геотектонском смислу (по М. Димитријевићу, 1974) Букуљски и Јадарски палеозоик припадају екстериој вардарској подзони, док је Дринско-ивањички палеозоик третиран као засебан геотектонски елемент (Дринско-



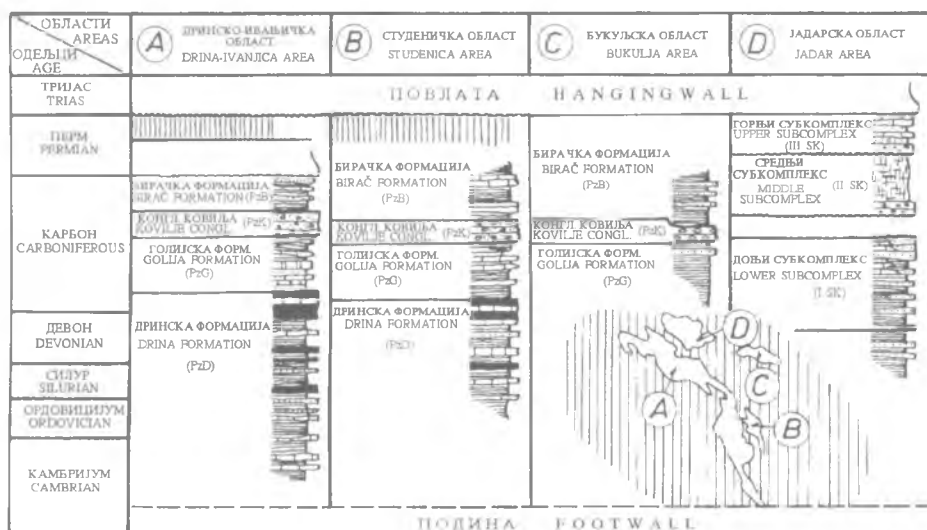
Сл. 1. Скица распореда палеозојских језгара. Ознаке: ДИП–Дринско–ивањички палеозоик, СС–Студеничка серија, ЈП–Јадарски палеозоик, БП–Букуљски палеозоик.

Fig. 1. Schematic configuration of Paleozoic cores. Symols: DIP-- Drina-Ivanjica Paleozoic; SS-- Studenica Series; JP-- Jadar Paleozoc; BP-- Bukulja Paleozoc.

–ивањички елемент). Због своје геолошке грађе Јадарски палеозоик је одвојен у оквиру вардарске зоне као засебан блок, а Студеничка серија је схваћена као тектоиска пласа, лоцирана између копаоничког блока и Дринско–ивањичког елемента.

ОПШТЕ ГЕОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И СТРАТИГРАФСКА КОРЕЛАЦИЈА ПАЛЕОЗОЈСКИХ ТЕРЕИА

Истраживањима изведеним кроз израду Основне геолошке карте и током каснијих регионалних геолошких радова, за наведене јединице су утврђене следеће генералне геолошке карактеристике (сл 2):



Сл. 2. Корелациона схема палеозоика централне Шумадије и западне Србије.

Fig. 2. Schematic correlation of Paleozoic bodies of Shumadia and western Serbia.

Дринско-ивањички палеозоник представља свакако најмаркантнију геолошку целицу у истраживаном подручју. Чине га четири крупне формације које носе називе: Дринска, Голијска, Конгломерати Ковиља и Бирачка формација (Ђоковић, 1980). Утврђено је да су настале континуираном седиментацијом у интервалу од почетка камбријума па до средњег девона. Изграђене су углавном од кластичних и карбонатних стена уз које се јављају изливи базичних стена у Дринској, рожпаци у Голијској и турбидити у Конгломератима Ковиља и Бирачкој формацији. Дринско-ивањички палеозоник је претрпео полифазна пабирања током којих је формирано више генерација набора. Међу њима су свакако најважније две: варисцијска у којој се пликативне структуре пружају правцем СИ-ЈЗ и алпска оријентисана правцем СЗ-ЈИ. Свака од наведених генерација има другачију оријетацију набора у дринском и ивањичком блоку. У оба случаја разлика пружања износи 55° , што се врло добро поклапа са разликама аксијалног палеотранспорта у наведеним блоковима. У поставарисцијском периоду дринско-ивањичке формације су претрпеле слабији регионални и контактни метаморфизам.

Студеничка серија је изграђена од четири крупне кокордантне литостратиграфске целине, настале у периоду старијег, а делом и млађег пале-

озоика. Корелационом анализом је утврђено да у потпуности одговарају формацијама Дринско–ивањичког палеозоика, што би у тектонском смислу значило да је Студеничка пласа део Дринско–ивањичког елемента (по Ђоковићу, 1990). Поред истоветности стубова, у Студеничкој серији су констатовани јако транспоновани варисцијски, а нешто боље сачувани и алпски наборп. Мада њихова оријентација није свуда најјаснија, може се са доста поузданости тврдити да обе генерације имају оријентацију сличну оријентацији истих елемената у ивањичком блоку. У постварисцијском периоду Студеничка серија је претрпела метаморфизам до фације зелених шкриљаца.

Букуљски палеозоик је изграђен од кластичних пискометаморфисаних стена, које би по саставу и стратиграфским карактеристикама највише одговарале средњим и горњим иивоима Дринско–ивањичке групе формација.

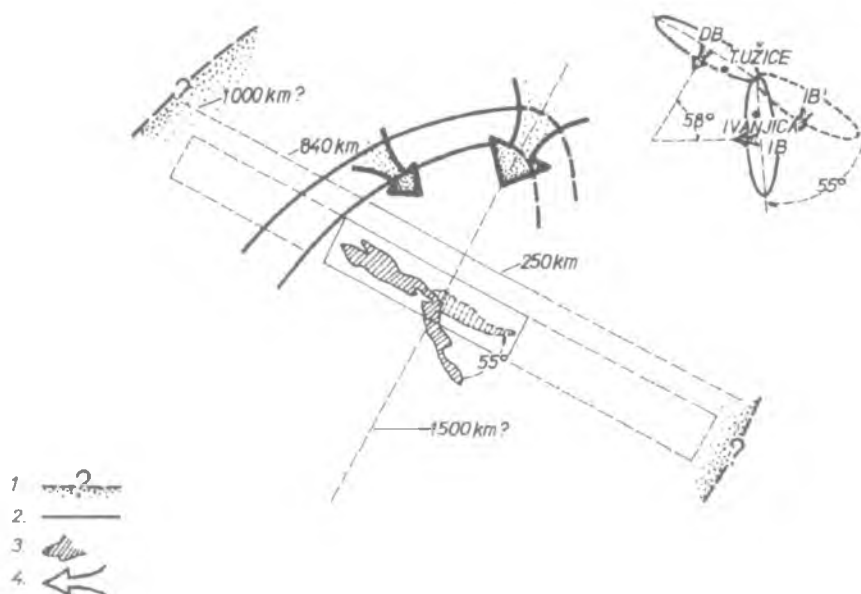
Према досадашњим истраживањима изгледа да Букуљски палеозоик обухвата средње и горње иивое Голијске формације, затим слабо развијене и тектонски јако прерађене Конгломерате Ковиља и знатан део Бирачке формације у којој је евидентно одсуство карбонатних стена (по Ђоковићу и Маровићу 1985; 1986 и Тривићу, 1992 – непубликовани подаци). Букуљски палеозоик је такође претрпео полифазно набирање током варисцијске и алпске орогенезе. Тада су створене две генерације набора, које се укрштају под доста оштрим углом; варисцијски пликативни склоп има пружање 76° , а алпски 120° .

Јадарски палеозоик је изграђен од три седиментна субкомплекса наталожена у интервалу од девона до краја перма (Филиповић, 1973, Пешић, 1982). Према ранијим истраживањима (Ђоковић и Пешић, 1978) утврђено је да је доњи субкомплекс изграђен од аренитско–алевролитских и карбонатних стена, и да је створен у периоду од девона до средњег карбона. Он је синхрон са настанком највишег дела Дринске и целокупне Голијске формације. Средњи субкомплекс трансгресивно лежи преко доњег и изграђен је од олистостромске јединице коју чине аренити, алевролити, фрагменти и блокови девонских и карбонских кречњака. Настао је у истом периоду када је стварана Бирачка формација. Горњи субкомплекс лежи дискордантно преко средњег, а формираи је током горњег перма, односио у време када је седиментација већ завршена у дринско–ивањичком простору. Јадарски палеозоик је набран у варисцијској и алпској фази. Старији наборп су врло слабо сачувани и у односу на алпске стоје под врло благим углом, што кадакада доводи до њихове привидне конгруенције.

ПАЛИНСПАСТИЧКИ ОДНОСИ

Евидентна сличност литостратиграфских целина из различитих палеозојских простора централне Шумадије и западне Србије, наметнула је потребу за утврђивањем величине и облика басена у којима су наведене наслаге настале. То је отворило проблем не само палинспастичког изравњавања набраних палеозојских целина и одгонетања њиховог геотектонског аран-

жмана, већ и утврђивање њихових пекадашњих интрабасенских релација, палеогеографске позиције и оријентације палеопростора у коме се одвијала седиментација. За решавање овако крупних и значајних проблема били су неопходни не само подаци прикупљени досадашњим геолошким истраживањима, већ и резултати палеомагнетних проучавања, која у овом простору до сада пису обављена. То је и био главни разлог због којег су ова палинспастичка истраживања била усмерена искључиво на решавање облика и величине басена и утврђивање позиција палеозојских језгара у њему. Пошто палеоположај басена није познат, условно је усвојена фиксна позиција за дрински блок. У односу на њега извођене су све ротације и палинспастичка изравнавања.



Сл. 3. Скица басена и скица ротације ивањичког блока (по И. Ђоковићу, 1989).

Легенда 1. Вероватна граница басена, 2. Границе басена током његове миграције, 3. Положај Дринско-ивањичког палеозоику пре и после фазе уназадне ротације, 4. Правци аксијалног и бочног палеотранспорта.

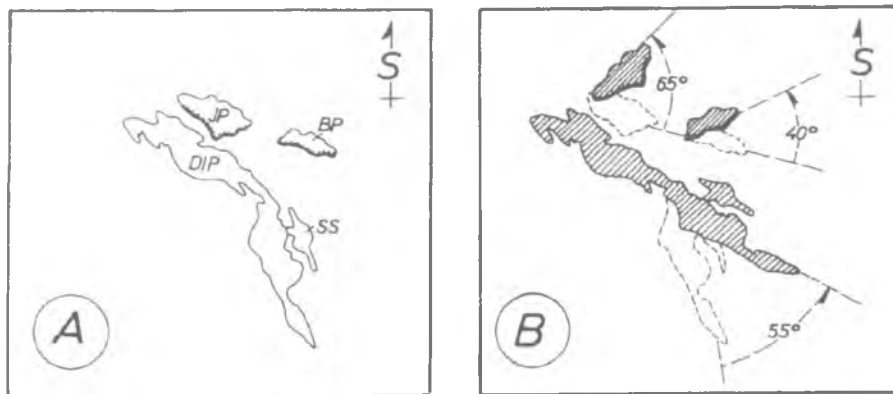
Fig. 3. Schematic illustrations of the basin and Ivanjica block rotation (after Djoković, 1989).

Legend: 1. Possible outline of the basin; 2. Basin boundaries during the migration; 3. Paleozoic body of Drina-Ivanjica before and after the reverse rotation; 4. Directions of axial and lateral paleotransports.

Кључну улогу у палинспастичким разматрањима имао је Дринско-ивањички палеозоик. У њему је на бази аксијалних и бочних палеотранспорта, као и праваца мигрирања формација, утврђен басен коритастиг облика оријентисан правцем СИ-ЈЗ (по Ђоковићу, 1989). После уназадне ротације

ивањичког блока, срачунавања индекса тектонског сужења¹ и "пеглања варисцијских набора" срачуната је и ширина седиментног басена од око 1000 километара. На основу истих података предпостављено је да његова минимална дужина мора бити већа од 1500 километара (сл. 3.). Овакви подаци су били од изузетног значаја у разматрању палинспастичких позиција осталих палеозојских језгара откривених у Шумадији и западној Србији. При томе су две чињенице биле од посебног значаја. Прва се односи на скоро идеалну конгруенцију аксијалних праваца палеотранспорта и варисцијских набора у Дринско-ивањичком палеозојску, а друга на врло велику сличност, чак истоветност стубова у већини палеозојских терена. Такве премисе су наметнуле логичан закључак да су "палеозоици" Шумадије и западне Србије у највећој мери творевине истог депозиционог простора. У њима варисцијске осе недвосмислено указују на оријентацију дуж осе басена.

Следећи овакав закључак, у односу на дрински блок су извршене упозадне ротације осталих блокова и језгара. Од почетних позиција (сл. 4А и 4Б) Ивањички блок и Студеничка пласа су ротирали за 55° , Букуљски палеозоик за 40° , а Јадарски за 65° . У таквим позицијама њихове варисцијске осе су биле сагласне са одговарајућим осама у Дринском блоку, односно палеозојска језгра су имала басенску оријентацију.



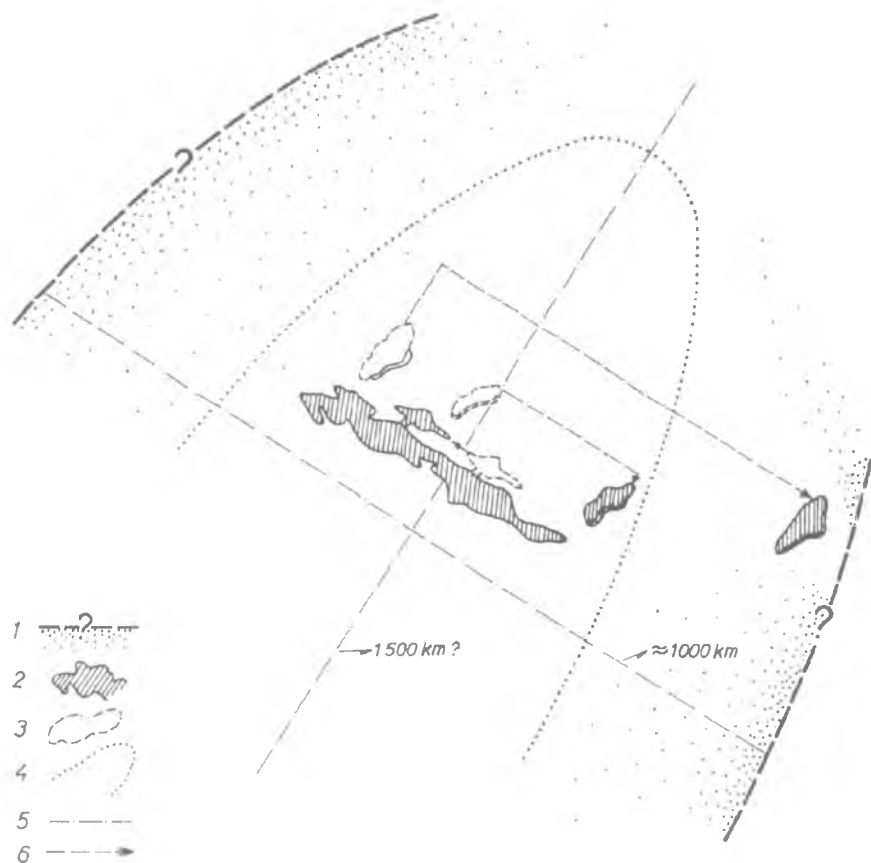
Сл. 4. Скица садашње позиције палеозојских блокова (А) и после фазе ротације (Б).

Fig. 4. Present position of Paleozoic blocks (A) and after the rotation (B).

Даља фаза палинспастичког моделирања је обухватила "пеглање" варисцијских набора и утврђивање палеораспрострањења палеозојских целина. На основу корелативне анализе стубова одређене су највероватније позиције "испеглааних блокова" у седиментном басену (сл. 5.). Оваквим поступцима је утврђено да је Студеничка серија имала првобитну ширину од 60 километара и да се налазила у простору "СИ од Јелове Горе". Она је касније десном

¹ Индекс тектонског сужења представља однос између дужине набраног слоја, мерене у тектонском профилу, и распона набора.

транскуренцијом дугом 50 километара доведена у садашњу позицију. Букуљски палеозоик је имао ширину од 72 километра и место које би се (на основу



Сл. 5. Скица басена са распоредом блокова.

Легенда: 1. Граница басена, 2. Примарна позиција блокова у басену, 3. позиција блокова после фазе ротације, 4. Облик басена, 5. Осе басена и 6. Схематски правци померања блокова.

Fig. 5. Basin and configuration of blocks.

Legend: 1. Basin boundary; 2. Primary position of blocks in the basin; 3. Position of blocks after the rotation; 4. Shape of the basin; 5. Axes of the basin; 6. Directions of block movements.

литолошке сличности) налазило уз јужни крај ивањичког блока. За Јадарски палеозоик је утврђена ширина од 54 километра, но басенска позиција му није са сигурношћу утврђена. Уколико његове творевине не представљају наслаге из неког другог седиментног простора, онда би било најлогичније да су његови субкомплекси формирани уз крајњу југоисточну маргину басена.



Општа геолошка истраживања палеозојских терена Шумадије и западне Србије и палинспастичка поништавања ефеката ранијих набирања су омогућила оквирну одредбу позиција блокова у јединственом седиментационом басену. За прецизније одређивање њихових палеолокација неопходно је ове резултате допунити са подацима добијеним нагеомагнетним истраживањима изведеним у оквиру сваке од палеозојских целина. Свакако да би тако добијени елементи омогућили стварање јасније слике о стратиграфији и седиментологији басена, а са тиме би била створена могућност корелисања ових терена са палеозојским теренима откривеним у широј околини Медитерана.

Геол. ан. Балк. пол. Ann. Geol. Penins. Balk.	59	1	13-25	Београд, децембар 1995 Belgrade, Decembre 1995
--	----	---	-------	---

UDC 551.24.01:551.73(497.11)

Original scientific paper

PALINSPASTIC MODEL OF PALEOZOIC BODIES OF WESTERN SERBIA AND CENTRAL SHUMADIA

by

Ilija Djoković*, Luka Pešić*,
Milun Marović* and Branislav Trivić*

Palinspastic features of Paleozoic low metamorphic deposits of Drina–Ivanjica, Bukulja and Jadar and Paleozoic formations of Studenica Series are considered in the paper. For a palinspastic reconstruction of the mentioned entities, structural and lithostratigraphic characteristics were used in establishing the primary relationships. Paleozoic formations of Drina–Ivanjica, Bukulja and Studenica Series have similar lithostratigraphic characters, which undoubtedly is indicative of their identical basinal origin. Paleozoic formations of Jadar are different, and suggest either a marginal position to the basin, or another basin.

Key words: Palinspastic, folding, basin, paleotransport, index of tectonic compression.

INTRODUCTION

Paleozoic deposits of central Shumadia and western Serbia form several dislocated cores which emerge under Mesozoic and Tertiary deposits. These are Paleozoic deposits of Drina–Ivanjica, Bukulja, Jadar, and Studenica Series (Fig. 1). Their base is unknown, thickness varying from a few hundred to thousands of metres, and they were modelled in stages during Variscan and Alpine orogenies, when regional folds formed with the elements at right angles (Drina–Ivanjica and Studenica Series) or oblique angles (Bukulja, partly Jadar). A general structural regional characteristic is the occurrence of large domal or antiformal structures, the products of Alpine folding. The fold crests are mainly located in axial zones of Paleozoic cores.

Geotectonically (Dimitrijević, 1974), Paleozoic formations of Bukulja and Jadar are parts of an external Vardar subzone, whereas those of Drina–Ivanjica are

* University of Belgrade, Faculty of Mining and Geology, Institute of Regional Geology and Paleontology, Karpenička 6, Belgrade.

considered a separate geotectonic element (Drina–Ivanjica element). By their geologic features, Paleozoic deposits of Jadar form a separate block of Vardar zone, and Studenica Series is interpreted as a tectonic unit located between Kopaonik block and Drina–Ivanjica element.

GENERAL GEOLOGY AND STRATIGRAPHIC CORRELATIONS OF PALEOZOIC BODIES

General geologic features, identified for the mentioned units during the investigations for the Base Geological Map and subsequent regional geological mappings (Fig. 2), are the following:

Paleozoic deposits of Drina-Ivanjica are certainly a most notable geologic unit in the mapped area. It consists of four large formations: Drina, Golija, Kovilje Conglomerates, and Birač Formation (Djoković, 1980), produced by continuous deposition from the early Cambrian to the Middle Devonian. The formations consist dominantly of clastic and carbonate rocks, and include flows of basic rocks in Drina, chert in Golija, and turbidites in conglomerates of Kovilje and Birač Formations. Paleozoic deposits of Drina–Ivanjica were repeatedly deformed into several generations of folds, the most important of which are: Variscan and Alpine folds of respective NE–SW and NW–SE trends. Each generation has a different direction of folds in the Drina and Ivanjica blocks, and in either case the difference in the fold trend is 55° which is consistent with the differences in axial paleotransport of the two blocks. The Drina–Ivanjica formations were affected by a mild regional and contact metamorphism in the post–Variscan period.

Studenica Series consists of four large conformable lithostratigraphic units, formed in the early, and partly late, Paleozoic. Correlated with other Paleozoic deposits, these units were found correlative with the Paleozoic formations of the Drina–Ivanjica, which means that tectonically the Studenica unit was a part of the Drina–Ivanjica element (Djoković, 1990). In addition to the identical geologic columns, Studenica Series includes highly transposed Variscan and, slightly better preserved, Alpine folds. Although their direction is not always distinct, it may be stated that both generations of folds have trends similar to those of the corresponding elements in Ivanjica block. The Studenica Series was metamorphosed in the post–Variscan period to the green schist facies.

Paleozoic deposits of Bukulja consist of clastic low–metamorphic rocks which would best correspond in composition and stratigraphy to the middle and upper levels of the Drina–Ivanjica group of formations. Although the investigation data are not complete, Paleozoic rocks of Bukulja seem to contain middle and upper levels of the Golija Formation, undeveloped and much reworked Kovilje Conglomerates, and a large portion of the Birač Formation which is lacking carbonate rocks (Djoković and Marović, 1985, 1986; Trivić, 1992; unpublished data). Paleozoic deposits of Bukulja also were repeatedly folded in Variscan and Alpine orogenies, which resulted in two generations of folds intersecting at a quite low angle. Variscan and Alpine folds have respective trends of 76° and 120° .

Paleozoic deposits of Jadar consist of three sedimentary subcomplexes that range from the Devonian to the late Permian (Filipović, 1973; Pešić, 1982). It was earlier recognized (Djoković and Pešić, 1978) that the lower subcomplex consisted of arenitic/silty and carbonate rocks and that it was formed between the Devonian and the Middle Carboniferous. It is synchronous with the uppermost Drina and the entire Golija Formations. The middle subcomplex is transgressive over the lower one and consists of an olistostrome unit composed of arenites, siltstones, fragments and blocks of Devonian and Carboniferous limestones. It was formed at the time when Birač Formation was produced. The upper subcomplex lies unconformably over the middle one, formed in the Upper Permian when sedimentation ceased in the Drina–Ivanjica area. Paleozoic deposits of Jadar were folded during the Variscan and Alpine orogenies. Older folds are poorly preserved and lie at a low angle to Alpine folds, apparently congruent in places.

PALINSPASTIC RELATIONSHIPS

The obvious similarity of lithostratigraphic units from different Paleozoic terranes of central Shumadia and western Serbia raised the question how large were and what shape had the basins in which these deposits were formed. It required a palinspastic smoothing of the folded Paleozoic units and deciphering their geotectonic arrangement, as well as establishing their old intrabasinal relationships, paleogeographic positions, and directions of paleoenvironments where sedimentation took place. To solve these great and important problems, we needed more than the information collected in earlier investigations; we needed paleomagnetic data which are not existent from the given area. The latter was the main reason why the principal task of the palinspastic study was to find out what were the shapes and sizes of the basins and positions of Paleozoic cores in them. A fixed position was provisionally adopted for the Drina block, because the paleoposition of the basin was not known, and all rotations and palinspastic smoothing were related to it.

Paleozoic deposits of Drina–Ivanjica had the key part in the palinspastic considerations. A trough-like basin extending in NE–SW direction (Djoković, 1989) was established on the basis of axial and lateral paleotransports and on migration directions. After the reverse rotation of Ivanjica block, calculation of the index of tectonic compression¹ and "smoothing of Variscan folds", the width of the sedimentation basin was estimated at about thousand kilometres (Fig. 3). These data were extremely important for consideration of palinspastic positions of other Paleozoic cores in Shumadia and western Serbia. Two facts were particularly important. One referred to the almost ideal congruence of the axial paleotransport directions and the Variscan folds in Paleozoic deposits of Drina–Ivanjica. The other was the high semblance, even identity of geological columns, in most of Paleozoic bodies. These presumptions naturally lead to the conclusion that Paleozoic rocks of Shumadia and western Serbia

¹ Index of tectonic compression is the ration of the folded bed length, measured in tectonic profile, and the fold span.

were largely products of the same depositional area. Their Variscan axes clearly indicate the direction of the longer axis of the basin.

Another conclusion is that reverse rotations of blocks and cores were relative to the Drina block. Ivanjica block and Studenica unit were rotated 55° from the initial position (Fig. 4, A and B), Bukulja Paleozoic deposits 40° , and Jadar 65° . In these positions, their Variscan axes were congruent with respective axes of the Drina block, i.e. the Paleozoic cores assumed directions of the basin.

The next stage of the palinspastic modelling included "smoothing" Variscan folds and establishing the paleodirections of Paleozoic bodies. A correlative analysis of geological columns was used to determine the most probable positions of the "smoothed blocks" in the sedimentation basin (Fig. 5). Thus, it was found that Studenica Series was originally 60 kilometres wide, situated "NE of Jelova Gora". Later, a dextral transcurrent fault 50 kilometres long brought it into the present position. The Paleozoic of Bukulja had a width of 72 kilometres and the place which (based on lithologic similarity) could flank the Ivanjica block on the south. Paleozoic formations of Jadar had an estimated width of 54 kilometres, but their basin position could not be finally located. Unless the formations were deposits from another sedimentation area, the subcomplexes could have been formed at the extreme eastern margin of the basin.

*

*

*

The general geological investigations in Paleozoic formations of Shumadia and western Serbia and the palinspastic obliteration of the earlier folding effects allowed a rough location of blocks in a single sedimentation basin. For more accurate paleolocations, the available information should be complemented with paleomagnetic data for each Paleozoic body. The resulting elements would contribute to a clearer picture of the stratigraphy and sedimentology of the basin, and thereby provide for correlation of these paleozoic terranes with those in the general Mediterranean province.

ЛИТЕРАТУРА – REFERENCES

- Анђелковић М. (=Andjelković), 1980: Тектоника Унутрашњих и Средишњих Динарида Југославије.– Монографија, Унив. у Београду, књ. 21, 204 с., Београд.
- Ćirić B. i Gaertner N. R., 1962: О проблемима variscijskog ubiranja u Jugoslaviji – Vesnik Zavoda za geol. i geof. istr., ser. A, knj. XX, 279–288, Beograd.
- Димитријевић М., Брковић Т. и Радовановић З. (=Dimitrijević et al.), 1969: Генеза антиформс Ивањице, Стари Влах – Записници СГД за 1968, 1969, 1970., 121–126, Београд.
- Димитријевић М. Д., (=Dimitrijević M.) 1974: Динариди: један модел на основи "Нове глобалне тектонике". Металогенија и концепт геотектонског развоја Југославије.– Издање КЕГ, РГ факултета у Београду, 119–151, Београд.
- Dimitrijević M. i Filipović I., 1979: Depozicione sredine i razvoj mladog paleozoika Cerove (Severozapadna Srbija).– Geol. vesnik, sv. 32, 97–111, Zagreb.

- Ђоковић И., (=Djoković) 1975: Склоп ширег подручја Јелове горе.– Зборник радова РГФ, св. 18, 9–19, Београд.
- Ђоковић И., (=Djoković) 1985: Примена структурне анализе на решавање грађе палеозојских творевина дринско–ивањичке области.– Геол. ан. Балк. пол., 49, 11–160, Београд.
- Ђоковић И. и Пешић Л., (=Djoković and Pešić) 1985: Корелација творевина Дринско–ивањичког и Јадарског палеозоица.– Ibid., 253–260, Београд.
- Ђоковић И. и Маровић М., (=Djoković and Marović) 1985: Неке карактеристике склопа букуљског кристалина.– Записници СГД за 1985–1986., 35–36, Београд.
- Ђоковић И. и Пешић Л., (=Djoković and Pešić) 1986: Неке карактеристике палеозојских творевина западне Србије – Записници СГД за 1985–1986., 139–141, Београд.
- Ђоковић И. и Маровић М., (=Djoković and Marović) 1986: Полифазно обликовање Букуљског кристалоног комплекса.– XI Конгрес геолога Југославије: стратиграфија, палеонтологија, регионлна геологија, књ. 3, 293–298, Тара.
- Ђоковић И., (=Djoković) 1989: Палинспастичке карактеристике седиментног простора Дринско–ивањичког палеозоица – Геол. ан. Балк. пол., 53, 107–113, Београд.
- Ђоковић И., (=Djoković) 1989: Могућност утврђивања палинспастичких односа у Дринско–ивањичком палеозоику.– Записници СГД за 1987, 1988. и 1989. год., 295–297, Београд.
- Ђоковић И., (=Djoković) 1990: Дринско–ивањички палеозоик и Студеничка серија – сличности и разлике.– XII Конгрес геолога Југославије: стратиграфија, седиментологија, палеонтологија, књ. I, 63–71, Охрид.
- Filipović I., 1974: Paleozoik severozapadne Srbije.– Rasprave in poročila, knj. 17, 252 s., Ljubljana.
- Grubić A., Ercegovac M., Stefanovska D., Antonijević I. i Pešić L., 1975: Paleogeografska skica prostora današnjih Dinarida u karbonu – II Godišnji znanstveni skup JAZU, ser. A, 30–38, Zagreb.
- Grubić A., 1980: Yugoslavia an outline of geology excursions – 201A and 202C, Livre Guide No 15, 26. Congr. inter., 92 p., Paris.
- Пешић Л., (=Pešić) 1982: Стратиграфске и тектонске карактеристике палеозоица у сливу реке Јадра – западна Србија.– Геол. ан. Балк. пол., 46, 43–159, Београд.
- Trivić B., 1992: Tektonski sklop granitoida Bukulje – Magistarski rad, RGF, Univ. u Beogradu, Beograd (nepublikovano).