

ИВАНА ЦАРЕВИЋ*
МИРОЉУБ МИЛИНЧИЋ
ВЕЛИМИР ЈОВАНОВИЋ

ПРИЛОГ ПОЗНАВАЊУ ГЕОЛОГИЈЕ ДОЊЕ АЛЕКСАНДРОВАЧКЕ ЖУПЕ

Садржај: Александровачка Жупа представља пример територијалне целине сложеног геолошког састава и још сложенијег геотектонског склопа. Према карактеру појединих формација, склопу и временским односима деформација ови терени спадају међу најсложеније на Балканском полуострву. На њеној територији се сучелавају и прожимају велике и сложене структурно-фацијалне зоне. У стратиграфском погледу највеће распрострањење имају миоценске творевине које представљају повлату кристалистим шкриљцима протерозоика.

Кључне речи: геолошки састав, геотектонски склоп, структурно-фацијалне зоне

Географски положај

Жупа александровачка је географска микрорегија у јужној половини Централне Србије (55.968 km²). Специфичност физичко-географског положаја је макрореографска припадност перипанонској (средишњи и источни) и планинској Србији (западни делови територије), а са субрегионалног становишта, доминантно, југоисточном делу Западног Поморавља (3.787 km²). Захвата простор између централног била Копачичке групе планина на западу, долине доњег тока Западне Мораве и Крушевачког басена на северу, доњег тока Расине и западних огранака Великог Јастрепца (1492 m) на истоку и долине средњег тока Расине на југу. Присутни су неусаглашени ставови о територијалном обухвату ове предеоне целине - од 160 до преко 1000 km² (Милинчић А. М, Пецељ М, 2008). Лутовац В. М, (1976, 1980) је дефинише као котлину (200 до 700 m н.в) дужине 17 km и ширине 11 до 12 km. Највећи део терена припада сливовима Пепељуше (L=45 km и F=336 km²) и Расине (L=92 km и F=1.054 km²), последњим већим директним десним притокама Западне Мораве (L=220 km и F=15.468 km²). И поред проблема у дефинисању простора Жупа александровачка је објективна регионално-географска категорија (микрорегија), чијој индивидуалности и препознатљивости, поред осталог, доприноси и сложен геолошки састав и структура¹. Жупско-александровачки басен представља крајњи југозападни огранак пространијег Крушевачког басена и често се поистовећује са Доњом или „Правом“ Жупом (Милинчић М, Сандић Д, 2006). Он је условно орографско-морфолошки хомоген.

* **мр Ивана Царевеић**, асистент, Универзитет у Београду – Географски факултет, Студентски трг 3/3, Београд.
др Миролуб Милинчић, доцент, Универзитет у Београду – Географски факултет, Студентски трг 3/3, Београд.
др Велимир Јовановић, редовни професор, Универзитет у Београду – Географски факултет, Студентски трг 3/3, Београд.

Рад представља резултате истраживања у оквиру пројеката 146005 и 146010 које финансира Министарство науке и технолошког развоја Републике Србије.

¹ Она се, током дугог геолошког периода, развијала у променљивим палеогеографским и палеотектонским условима. То се одразило и на примарна својства њених фацијалних и структурних јединица које су млађим, посебно неотектонским, покретима значајно преобликоване те су данашње особине њених тектонских јединица последица укупних геолошких и палеогеографских процеса.

Заправо, може се диференцирати на: ниски планински обод на западу, брдско-равничарске (долинске и котлинске) терене око Пепељуше и њених левих притока Велике и Мале реке, обухватајући и морфолошки изоловану Доброљубачку котлину, у централном делу и низију на истоку – најнижи делови терена око водотока Пепељуше чије се најниже терасе (7-15 и 20-30 m p.v.) еволутивно непосредно везују за систем тераса Западне Мораве (Крушевачке котлине). У геолошком погледу Жупско-александровачки басен са истока је опкољен падинама Великог Јастрепца, јужно од Љубинаца и Мајдева га ограничавају кристаласти шкриљци и гнајсеви протерозоика, западни обод је од копаоничке мезозојске зоне, док његов северни обод чине метаморфити на потезу Риђевштица-Жабаре (сл. 1).



Сл. 1. Географски положај Доње Жупе

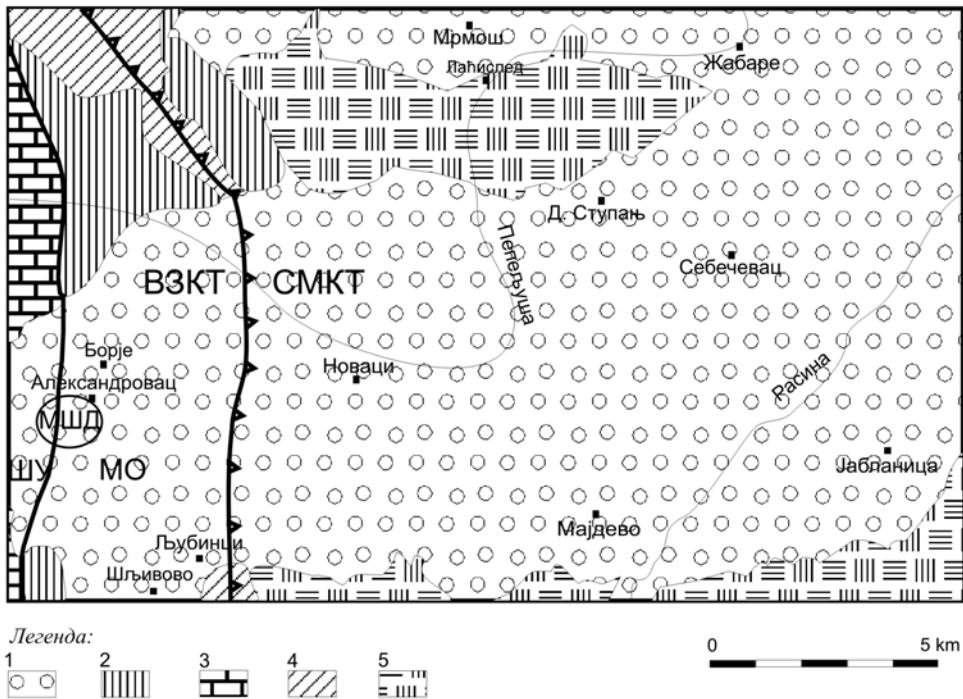
брдско-равничарске (долинске и котлинске) терене око Пепељуше и њених левих притока Велике и Мале реке, обухватајући и морфолошки изоловану Доброљубачку котлину, у централном делу и низију на истоку – најнижи делови терена око водотока Пепељуше чије се најниже терасе (7-15 и 20-30 m p.v.) еволутивно непосредно везују за систем тераса Западне Мораве (Крушевачке котлине). У геолошком погледу Жупско-александровачки басен са истока је опкољен падинама Великог Јастрепца, јужно од Љубинаца и Мајдева га ограничавају кристаласти шкриљци и гнајсеви протерозоика, западни обод је од копаоничке мезозојске зоне, док његов северни обод чине метаморфити на потезу Риђевштица-Жабаре (сл. 1).

Структурно-тектонске карактеристике

Територија александровачке Жупе (сл. 2), у структурном погледу, а са аспекта „тектонике плоча“, на истоку припада српско-македонском композитном терану, док западни део терена чини композитни теран вардарске зоне (Robertson A, et al 2008). Границе терана су углавном покривене млађим терцијарним творевинама дуж којих

се локално појављују сочива серпентинита индикујући на тај начин постојање океанских појасева између њих (Карамата С, Крстић Б, 1996; Robertson A, Karamata S. 1994).

С друге тачке гледишта Анђелковић М, (1978) на истоку издваја Моравиде, као тектонску јединицу I реда и Шумадиде на западу као посебну тектонску јединицу I реда. Том приликом Анђелковић М, Анђелковић Ј, (1994) узимају моравско-шумадијску дислокацију као линију разграничења ове две структурно-фацијалне зоне (сл. 2).



Сл. 2. Упрошћена геолошка карта Доње Жупа са означеним тектонским јединицама
 Легенда: 1. Седименти миоцена; 2. Горњеоценска црвена кластична серија; 3. Јурско-кретни седименти; 4. Средњојурске серпентинисане ултрабазичне стене; 5. Протерозојски кристаласти шкриљци и гнајсеви; ВЗКТ-композитни теран Вардарске зоне; СМКТ-Српско-македонски композитни теран; МШД-Моравско-шумадијска дислокација; МО-Моравиди; ШУ-Шумадиди.

Приказ геолошке грађе

Подлогу Жупско-александровачког терцијарног басена изграђују магматске, седиментне и метаморфне стене различите старости. Метаморфне стене имају највеће распрострањење, представљене су кристалистим шкриљцима и највероватније припадају протерозоику и старијем палеозоику. На површини су, у облику сочива и трака, делимично откривене у северним, јужним и југоисточним ободима басена.

У зони антиклинале Лахиследа, у усеку регионалног пута (Р - 119) Крушевац-Александровац, на северној долинској страни реке Пепељуше, на 215 m н.в. откривен је профил тектонски поремећених метаморфних стена на дужини од 25 m. Читава серија је изграђена од метапешчара и металевролита са доста мусковита и кварца,

укупне дебљине 4,8 m, са падом од 70° ка ЈЗ, убраних у системе ситних набора као последица дејства бочних притисака. Преко њих дискордантно налажу песковито-шљунковити седименти, док повлатни део серије чини крупан шљунак са доста глиновите компоненте. Дебљина овог пакета износи 40-80 cm (сл. 3.).

За серпентинисане ултрабазичне стене које се јављају у узаној зони на северним и јужним ободима басена се претпоставља мезозојска (средњојурска) старост. Мезозојске творевине изграђују само западне и југозападне делове басена, а заступљени су јурски и кредни седименти.



Сл. 3. Дискордантан однос протерозојских метаморфита и миоценских кластита (антиклинала Лаћиследа):

Легенда: 1. метанешчари и метаалевролити протерозоика; 2. песковито-шљунковити седименти миоцена.

Терцијарне творевине су дуго времена издвајане само као миоценско-плиоценски седименти панона и понта према (ОГК „Крушевац“ 1:100 000). Тек су Анђелковић М, Анђелковић Ј. (1994) извршили ревизију горњојурских флишних творевина дуж моравско-шумадијске дислокације у горњеоценске. На тај начин, по први пут су издвојени седименти палеогена. Наиме, током горњег еоцена, у наведеној области је стварана црвена кластична серија која се пружа на југ до Куршумлије. Основни разлози за промену старости ове серије су наласци конодоната девона и тријаса, микрофауне јурске и доњокредне старости и асоцијације глоботрункана горњокредне старости у преталоженим стенама и кластитима. Присуство преталожних стена различите старости указује да је ова кластична серија стварана после горње креде. Анђелковић М. (1994) сматра да је илирска фаза у овим просторима имала велики значај и да је као прва тектонска фаза после горње креде преобликовала палеогеографски простор моравске палеогеографске области и условила развој басена у коме се стварају горњеоценске творевине.

Веселиновић-Чичулић М. (1958) указује на постојање горњомиоценских-панонских слојева, који су такође описани од стране Петковић К, Вукашиновић М, Смиљанић Р. (1973) као доњеконгеријски слојеви, сврстани у панон. Сви наведени аутори указују и на постојање плиоценских творевина. Исте јединице се могу наћи и на ОГК „Крушевац“ 1:100 000, где су издвојене као миоценско-плиоценске творевине. Међутим, Максимчев С, Стојадиновић П, Курбалија Ј. (1986) на основу резултата

истражног бушења, у оквиру неогених творевина, дају ревизију и издвајају само доњи и средњи миоцен.

Доњи миоцен који је констатован истражним бушењем представљен је базалном седиментном серијом која директно лежи преко кристалних шкриљаца. Серија почиње са конгломератима са интеркалисаним глинцима и алевролитима, карактеристичне црвене боје који одговарају тзв. трстеничкој црвеној серији (Анђелковић М, Анђелковић Ј. 1989). Изнад ових седимената леже разнобојни глинци, алевролити, пешчари и ситнозрни конгломерати. Највиши нивои базалне серије су изграђени од сивих глинаца, алевролита, пешчара и пирокластита. Општа карактеристика ове базалне серије је знатна испуцалост седимената и присуство пирита.

Средњи миоцен је изграђен од карбонатних пешчара и алевролита који чине подинску серију, затим следи турбидитски комплекс са ритмичким смењивањем лапора, алевролита и пешчара. Преко њих лежи лапоровита серија, а повлату чини глиновито-песковито-шљунковити пакет седимената. Средњомиоценски седименти леже трансгресивно и дискордантно преко доњомиоценских седимената. У базалној серији доњомиоценске старости, слојеви су углавном изведени из првобитног хоризонталног положаја, док су у седиментима средњег миоцена слојеви углавном хоризонтални. Тако да, нема скоро никакве сумње да између ових седиментних серија постоји изразита тектонско-ерозиона дискорданција. Интересантно је напоменути да је на ОГК „Крушевац“ 1:100 000, стратиграфска јединица којој припада Жупско-александровачки басен означена знаком М, Р1 (панон и понт), док на листу ОГК „Параћин“ 1:100 000 њој одговара друга фазија средњег миоцена (2M_2).



Сл. 4. Профил средњомиоценских кластита локалитета Шљивово

Легенда: 1. Делувијални материјал; 2. Базална серија изграђена од крупних бречоидних кластита са одломцима кварца; 3. Ситнозрни конгломерати који навише прелазе у пешчаре и алевролите.

Овом приликом је детаљно осматран и описан профил дуж регионалног пута (Р - 218) Александровац-Брус, на укупној дужини од 30 m. На северним падинама ниског планинског врха Дуб (550 m н.в.), у усеку пута (465 m н.в.), саму подину профила чине 2 m дебеле наслаге делувијалног материјала, преко њега лежи бречоидан кластични материјал са крупним одломцима кварца, магматских и метаморфних стена, укупне дебљине 2 m. Саму повлату профила чине ситнозрни конгломерати који навише прелазе у карбонатне пешчаре и алевролите са доста мусковита (сл. 4.).

На северном рубу урбане територије Александровца, у Борју, дуж локалног пута Александровац-Дренча, на укупној дужини од 30 m откривен је профил који се

пружа правцем исток-запад. Подински део серије је изграђен од карбонатних ситнозрних конгломерата и пешчара дебљине 0,9 m. Потом следи глиновито-лапоровити пакет седимената са сочивима шљунка укупне дебљине 1,1 m. Повлатни пакет почиње невезаним бречоидним кластичним материјалом, силикатног састава који навише прелази у невезан заобљен материјал са величином одломака од 20-30 cm, а преко њих належе шљунак. Дебљина овог пакета је 3,5 m (сл. 5).

Присуство панонских седимената је новијим истраживањима искључено, јер су тзв. панонске конгерије представљене са *Congeria ornithopsis* Brus., пребачене у средњи миоцен.

Најмлађи миоценски члан у басену александровачке Жупе је бракични доњи сармат који лежи трансгресивно и дискордантно преко седимената горе описаног језерског миоцена. Према (Стевановић П. и др. 1977) Жупско-александровачки басен се налазио уз некадашњу обалу панонског мора те је могуће пратити однос језерских према бракичним наслагама које су представљене глиновито-песковито-шљунковитим седиментима дебљине од 100 до 200 m.



Сл. 5. Профил средњомиоценских седимената (локалитет Борје)

Легенда: 1. Ситнозрни конгломерати и пешчари; 2. Глиновито-лапоровити седименти; 3. Невезани кластични седименти

Палеогеографске карактеристике

У горњем току Расине, дуж моравско-шумадијске дислокације, на граници олигоцен-миоцен је активирана крушевачка депресија и образован је Жупски басен

(Анђелковић М. и др. 1991). На истоку је опкољен јастребачким копном, на западу и југу копаоничким копном, док је на северу кристаластом пречагом одвојен од већег дела Крушевачког басена са којим је стајао у вези на потезу Доњи Ступањ–Дољане–Шавран.

Током миоцена на територији александровачке Жупе је постојала копнена средина у којој се, под одговарајућим климатским условима, образовала дебела кора распадања са одговарајућом концентрацијом „дрвенице“. Кора распадања је образована преко кристаластих шкриљаца. Сортираност кластичног материјала и начин појављивања указује на постојање периода са интензивном ерозијом и денудацијом са бујичним приношењем кластичног материјала у новонасталу депресију, при чему се са кластитима приноси и „дрвеница.“ Ова црвена серија представља почетни одељак у седиментационом циклусу у басену. При слабљењу геодинамичких процеса дошло је до језерског развоја са глиновито-песковитом седиментацијом.

Током сармата диференцијалним тектонским покретима су захваћени блокови Моравида и на тај начин долази до трансгресије вода сарматског мора у северне делове крушевачке депресије. Са продором тих вода извршено је и насељавање бракичне фауне у овај део залива. Литофацијалне и фаунистичке одлике овог басена дозвољавају да се закључи да су сарматски седименти таложени у условима плитке, бракичне воде, пошто су у њима нађене фосилне шкољке које карактеришу велику ослађеност (*Congeria*). Крајем старијег сармата долази до знатне регресије, тако да је већ на почетку панона Жупски басен заједно са Крушевачким припојен равничарском копну.

Закључак

Територија александровачке Жупе, иако недовољно усаглашеног и детерминисаног територијалног оквира, има периферан положај у југоисточном делу Западног Поморавља. Њен централни део (Жупско александровачки басен) одликује специфична и веома разноврсна геолошка грађа и структурно-тектонски односи. У стратиграфском погледу она представља посебно интересантан део језерског неогена средишње Србије.

У структурно-тектонском плану на истоку припада српско-македонском композитном терану, док западни обод чини композитни теран вардарске зоне. С друге тачке гледишта (према раније устаљеном тумачењу), источни делови истраживане територије припадају моравској тектонској јединици, а на западу шумадијској јединици. На основу наведених и других релевантних чињеница о фацијалном развићу неогених и пренеогених творевина може се закључити да подлогу неогених творевина чине кристалести шкриљци протерозоика и серпентинити мезозоика, док крајње северозападне и југозападне ободне басена ограничавају јурско-кредни карбонатни седименти и горњеоценски кластити.

У оквиру самог басена је могуће издвојити две фације миоцена: доњи миоцен представљен базалном серијом која лежи директно преко кристалестих шкриљаца и фацију средњег миоцена која лежи трансгресивно и дискордантно преко доњомиоценских седимената. Током сармата услед надирања мора у басен долази до таложења бракичних седимената, да би већ у панону дошло до регресије и издизања целог подручја.

Литература

- Анђелковић, М. (1978). Тектоника Југославије. – *Геол. анал. балк. пол.*, 42, 27-55, Београд.
- Анђелковић, М, Еремија М, Павловић М. и др. (1991). *Егенбург-отманг-карпат. Моравска област.* – Палеогеографија Србије, Терцијар, 103-107, Београд.
- Анђелковић, М, Анђелковић Ј. (1989). Стратиграфски положај црвених серија у терцијару Србије и њихов значај за палеогеографију и тектонику. - *Геол. анал. балк. пол.*, 53, 1-19, Београд.
- Анђелковић, М, Анђелковић, Ј. (1994). Горњи еоцен између Топлице и Западне Мораве. - *Геол. анал. балк. пол.*, 58, св. 1, 1-11, Београд.
- Веселиновић-Чичулић М. (1958). О терцијарним творевинама александровачке Жупе. – *Зборник радова геол. инст. „Јован Жујовић“*, књ. 10, 57-70, Београд.
- Карамата, С, Крстић, Б. (1996). *Terranes of Serbia and Neighbouring Areas.* – The Formation of the Geologic Framework of Serbia and the Adjacent Regions, Dep. of the Petr., Fac. of Min. and Geol., 25-40, Belgrade.
- Лутовац, В.М. (1976). Жупски Александровац, *Гласник СГД*, Свеска LVI, 2, 3-12, Београд.
- Лутовац, В.М. (1980). *Жупа Александровачка - Антропогеографска испитивања.* - Српски етнографски зборник, 93, Одељење друштвених наука, САНУ, Београд.
- Основна геолошка карта Југ. „Крушевачка“. – Савезни геолошки завод, Београд.
- Основна геолошка карта Југ. „Параћин“. – Савезни геолошки завод, Београд.
- Максимчев, С., Стојадиновић, П, Курбалија, Ј. (1986). *Прилог познавању геологије крушевачког и чачанско-краљевачког терцијарног басена.* – Страт., палеонт. рег. геол., 11 конгрес геол. Југ., књ. 2, 373-388, Тара.
- Милинчић, А.М. (2004). Економско-географска и еколошка поларизација простора као фактор нових функционалних односа међу просторним целинама, *Гласник СГД*, свеска LXXXIV, 2, стр. 157-164, Београд.
- Милинчић, А. М, Сандић, Д. (2006). Општина Александровац – положај, основна обележја и однос према окружењу, *Жупски зборник*, бр. 1, 9-26, Александровац.
- Милинчић, М., Пецел, М. (2008). Природна основа геоеколошких процеса Жупе Александровачке, *Гласник Српског географског друштва* 88 (1), 53-68
- Петковић, К., Вукашиновић, М., Смиљанић, Р. (1973). Крушевачки земљотрес 1. октобра 1972. године и геолошко-сеизмотектонске карактеристике терена крушевачког терцијарног басена и његова обода. - *Геол. анал. балк. пол.*, 38, 371-467, Београд.
- Robertson, A., et al. (2008). Overview of ophiolites and related units in the Late Paleozoic-Early Cenozoic magmatic and tectonic development of Tethys in the northern part of the Balkan region. *Lithos*, doi:10.1016/j.lithos.2008.09.007
- Robertson A, Karamata S. (1994). The role of subduction-accretion processes in the tectonic evolution of the Mesozoic Tethys in Serbia. *Tectonophysics*, 234, 73-94
- Стевановић, П., Павловић, М., Еремија, М. (1977). *Неоген. Средишња Србија. Језерски неоген.* – Геологија Србије II – 3, Кенозоик, 199-206, Београд.

IVANA CAREVIĆ*
 MIROLJUB MILINČIĆ
 VELIMIR JOVANOVIĆ

CONTRIBUTION TO THE STUDY OF GEOLOGICAL SETTING OF LOWER ALEKSANDROVAC ŽUPA

Abstract: Aleksandrovac Župa represents the example of territorial area with composite geological structure and furthermore compound geotectonic framework. Due to the character of some formations, framework and time relation of deformation, these areas belong among the most compound on the Balkan Peninsula. On its territory, the big and composite structural-facies zones are being confronted and became imbued. In a stratigraphic point of view, the largest extend have the Miocene deposits that overlain the crystalline schists of Proterozoic.

Key words: geological structure, geotectonic framework, structural-facies zones

Geographical position

Aleksandrovac Župa is a geographic micro-region in the southern Central Serbia (55.968 km²). Specific quality of the physical-geographical position is a macro-geographical affiliation to Pannonian periphery (central and eastern parts) as also to mountainous Serbia (western parts of territory); from a sub-regional point of view, dominantly to southeastern part of Western Pomoravlje (3.787 km²). It comprises the area between: the central ridge of mountains belonging to Kopaonik group westerly, valleys of the Lower West Morava River and Kruševac basin northerly, Lower Rasina River and west spur of the mountain of Veliki Jastrebac (1492 m) easterly and the Middle Rasina River valley southward. There are uncoordinated attitudes concerning the territorial range of this entity – of about 160 up to 1000 km² (Milinčić A. M, Pecelj M, 2008). Lutovac V. M, (1976, 1980) defined it as a hill-encircled valley of between 200 and 700 m height above sea-level, 17 km length and width of between 11 and 12 km. The most of the area belongs to drainage basins of Pepeljuša River (L=45 km and F=336 km²) and Rasina River (L=92 km and F=1.054 km²), the last bigger right tributaries of West Morava River (L=220 km and F=15.468 km²). Above the issue concerning the Župa area definition Aleksandrovac Župa remain the objective and regional-geographical category (micro-region); even so, complex geological framework and structure contribute to its individuality and recognizability¹.

The basin of Aleksandrovac Župa represents the final southwesterly branch of the more spacious Kruševac basin and is often being identified with Lower or “Real” Župa (Milinčić M, Sandić D, 2006). The basin is conditionally from an orographic-morphological point of view homogeneous. Actually, it can be differentiated into: low mountainous margin westward, highland-lowland (valleys and hills) areas around the Pepeljuša River and its left tributaries Velika and Mala Rivers, comprising the morphologically isolated encircled valley of Dobroljubac in the central part and the plain eastward - the lowest parts of the Pepeljuša River area with a lowermost terraces (7-15 and 20-30 m) evolutionary are being connected with a terrace system of West Morava (Kruševac hill). From a geological point of view, basin of Aleksandrovac Župa is surrounded with Veliki Jastrebac slopes easterly, southward from Ljubinci and Majdevo is limited with crystalline schists and gneisses of Proterozoic age, the

* **M.S. Ivana Carević**, assistant lecturer, University of Belgrade–Faculty of Geography, Studentski Trg 3/3, Belgrade.
Ph.D. Miroљub Milinčić, senior lecturer, University of Belgrade –Faculty of Geography, Studentski Trg 3/3, Belgrade.

Ph.D. Velimir Jovanović, full-time professor, University of Belgrade–Faculty of Geography, Studentski Trg 3/3, The paper contains the research results of the project 146010 financed by the Ministry of science and technological development of the Republic of Serbia.

¹ During the long geological period Aleksandrovac Župa is being developed under variable palaeogeographic and palaeotectonic conditions. That is why the primary features of its facial and structural units are being affected; the younger, especially neotectonic movements, have significantly transformed tectonic units, and because of it their present features are the consequence of the entire geological and palaeogeographical processes.

western margin is of Kopaonik Mesozoic zone, while its northern periphery is of metamorphic rocks along the Ridjevštica Žabare stretch (Fig. 1).

Fig. 1. Geographical position of the Lower Župa

Structural-tectonic features

The area of Aleksandrovac Župa, from a structural point of view, and within a “Plate tectonic” aspect in the east belong to Serbian-Macedonian composite terrane while the westward is of Vardar zone composite terrane (Robertson A, et al 2008). Along the terranes boundaries mostly covered by younger Tertiary formations, locally serpentine lenses occur indicating the previous existence of oceanic areas between them (Karamata S, Krstić B, 1996; Robertson A, Karamata S, 1994).

From the other point of view (Andjelković M, 1978) in the east detach Moravidi as a tectonic unit of I order and Šumadidi in the west as a special tectonic unit of I order. On that occasion (Andjelković M, Andjelković J, 1994) take the Morava-Šumadija dislocation as a demarcation line of these structural-facial zones (Fig. 2).

Fig. 2. Simplified geological map of Lower Župa with marked tectonic units

Legend: 1. Miocene deposits; 2. Late Eocene Red clastic series; 3. Jurassic-Cretaceous sediments; 4. Middle Jurassic serpentinitised ultra basic rocks; 5. Proterozoic Crystalline schists and gneisses; VZCT-Vardar Zone composite terrane; SMCT-Serbian-Macedonian composite terrane; MŠD-Morava-Šumadija dislocation; MO-Moravidi; ŠU-Šumadidi.

Geological framework

The basement of Aleksandrovac Župa is of igneous, sedimentary and metamorphic rocks of different age. The metamorphic rocks have the greatest distribution and are represented by crystalline schists probably belonging to Proterozoic and Early Palaeozoic. At the surface in the form of lenses and lines are revealed in northern, southern and southeastern margins of basin.

In the area of Laćisled anticline along the regional road (P-119) Kruševac-Aleksandrovac, in the northern valley side of the Pepeljuša River of about 215 m height above sea-level, the cross section of tectonically disarranged metamorphic rocks is revealed at a length of 25 m. The whole series is made of meta sandstones and meta siltstones with a lot of muscovite and quartz with an overall thickness of 4,8 m and deep angle of 70° toward SW; folded into the system of tiny folds as a consequence of lateral pressures effect. They are unconformably overlain with sandy-gravel sediments, while the upper most part of series is of coarse gravel with a lot of clayey component. The thickness of this package is 40-80 cm (Fig. 3).

Fig. 3. Proterozoic metamorphic rocks unconformably overlain with Miocene clastics (Laćisled anticline)

Legend: 1. Proterozoic meta sandstones and meta siltstones; 2. Miocene sandy-gravelly sediments.

The serpentinitised ultra basic rocks that occur in a narrow zone in northern and southern margins of the basin is suggested the Mesozoic (Middle Jurassic) age. The western and southwestern parts of the basin are of Mesozoic deposits with Jurassic and Cretaceous sediments. Tertiary deposits have been for the long time detached as Miocene-Pliocene sediments of Pannonian and Pontian according to (BGM Sheet “Kruševac” 1:100 000).

Recently, (Andjelković M, Andjelković J, 1994) have conducted the revision of Late Jurassic flysch deposits along the Morava-Šumadija dislocation into the Late Eocene. In this way, for the first time the Paleogene sediments are detached. Namely, during the Late Eocene, in the mentioned area the Red clastic series is formed extending southward to Kuršumljija. Basic reasons for the relative age revision of series are the Devonian and Triassic conodonts that were found, and Jurassic and Early Cretaceous microfauna and an association of Late Cretaceous globotruncanae in resedimented rocks and clasts. Resedimented rocks of various age indicate that this clastic series was formed after the Late Cretaceous. (Andjelković M, 1994) consider that Illyrian orogeny had an important part in this region; it was the first orogenic phase after the Late

Cretaceous when the palaeogeography of Morava palaeogeographic province was remodelled, including the formation of basins in which the Late Eocene sediments were deposited.

(Veselinović-Čičulić M, 1958) indicates the presence of Late Miocene-Pannonian beds, described also by (Petković K, Vukašinić M, Smiljanić R, 1973) as a Lower Congerian beds considered of Pannonian age. All the mentioned authors indicate also the existence of Pliocene deposits. The same units can be found in (BGM Sheet "Kruševac" 1:100 000) as a Miocene-Pliocene deposits. However, (Maksimčev S, Stojadinović P, Kurbalija J, 1986) by virtue of exploratory drilling results within the Neogene deposits gave the revision and have detached just Early and Middle Miocene.

Lower Miocene stated by exploratory drilling is represented by basal series overlain the crystalline schists. Series is of conglomerates with intercalated shales and siltstones of characteristic red color corresponding to so-called Trstenik Red Series (Andjelković M, Andjelković J, 1989). They are overlain by varicolored shales, siltstones, sandstones and close-grained conglomerates. The upper most parts of basal series are of grey shales, siltstones, sandstones and pyroclastics. The general characteristic of the basal series is the significant rock fracture and pyrite presence.

Middle Miocene bedrock is of carbonate sandstones and siltstones overlain with chaotic complex of rhythmical alternation represented by marls, siltstones and sandstones. They are overlain with marly series and clayey-sandy-gravelly set of sediments. Middle Miocene sediments lie transgressively and unconformably over Lower Miocene sediments.

Fig. 4. Profile of Middle Miocene clastic sediments of Šljivovo

Legend: 1. Deluvium; 2. Basal series of breccially clastics with quartz fragments; 3. Close-grained conglomerates, sandstones and siltstones.

Basal beds of Lower Miocene age are tectonically deformed, while Middle Miocene beds lie mostly horizontally. Thus, there is no doubt of prominent tectonic-erosion discontinuity between those sedimentary series. It is interesting to mention that in (BGM Sheet "Kruševac" 1:100 000) to Miocene and Pliocene (Pannonian and Pontian) belong the stratigraphical unit of Aleksandrovac Župa, while in (BGM Sheet "Paraćin" 1:100 000) it is of second facies of Middle Miocene (2M_2).

In such occasion is observed and described in detail profile along the regional road (P-218) Aleksandrovac-Brus at a length of 30 m. In the northern slopes of low mountainous peak of Dub (550 m height above sea-level), in the road cutting (465 m height above sea-level), the profile starts with deluvium of about 2 m thick overlain by breccially clastics with large fragments of quartz, igneous and metamorphic rocks of about 2 m thick and pass upward into close-grained conglomerates, carbonate sandstones and siltstones with a lot of muscovite (Fig. 4).

In the northern margin of urban territory of Aleksandrovac, in Borje, along the local road Aleksandrovac-Drenča at a length of about 30 m, the section is revealed with an East-West slope. The series is of carbonate close-grained conglomerates of 0,9 m thick overlain with clayey-marly set of sediments with gravel lenses of 1,1 m thick. The profile ends with loose breccially clastics of silicate composition pass upward into loose rounded clastics with a fragments vary in size from a 20 cm to 30 cm, overlain by a gravel. The thickness of this package is 3,5 m (Fig. 5).

The latest investigations excluded the presence of Pannonian sediments, because the so-called Pannonian Congeria represented by *Congeria ornithopsis* Brus are dated as Middle Miocene.

Miocene deposits in Aleksandrovac Župa basin end with brackish Early Sarmatian underlain transgressively and unconformably over an afore said and described Miocene lacustrine sediments. According to (Stevanović P, et al 1977) the basin of Aleksandrovac Župa was located alongside the former Pannonian sea coastline, thus it is possible to follow the relation between lacustrine and brackish deposits represented by clayey-sandy-gravelly sediments with a thickness of about 100 m to 200 m.

Palaeogeographical characteristics

In the Upper Rasina River, along the Morava-Šumadija dislocation, at the Oligocene-Miocene border, Kruševac depression is activated with a basin of Župa being formed (Andjelković M, et al 1991). In the East is surrounded with Jastrebac land, westward and southward with Kopaonik land, while northerly the crystalline belt separates it from the greater part of Kruševac basin; Donji Stupanj-Doljane-Šavran stretch was the connection between those basins.

Fig. 5. Profile of Middle Miocene sediments (Borje locality)

Legend: 1. Close-grained conglomerates and sandstones; 2. Clayey-marly sediments; 3. Loose clastics.

During Miocene, in the Aleksandrovac Župa area land environment existed, where, under suitable climatic conditions, a thick weathering crust was formed with a proportional concentration of “terra rossa”. The weathering crust was formed over the crystalline schists. The sorting of clastic material and the mode of clastic occurrence indicate the existence of periods of intensive erosion and denudation, when torrents carried clastic material into the newly developed depressions, and the carried material included “terra rossa”. Red series represent the initial division of the sedimentation cycle in a basin. With the abatement of geodynamic processes began the lake basins development with clayey-sandy sedimentation.

During Sarmatian age differential block displacements of Moravidi caused the ingression of Sarmatian sea into the northern part of Kruševac depression. In accordance with sea advance the brackish fauna was settled into the bay. By virtue of lithofacial and faunal features of this basin it can be concluded that Sarmatian sediments are deposited in the conditions of shallow, brackish water with a *Congeria* shells being found. By the end of Late Sarmatian it came to significant regression and that is why in the early beginning of the Pannonian, Župa and Kruševac basins were joined to plain land.

Conclusion

Aleksandrovac Župa territory, although of insufficiently coordinated and determined territorial frame, has a peripherally position in the southeastern part of West Pomoravlje. Its central part (Aleksandrovac Župa basin) is characterized with specific and various geological setting and structural-tectonic relations. Stratigraphically it represents the particularly interesting part of lacustrine Neogene in Central Serbia.

Within the structural-tectonic frame eastward it belongs to Serbian-Macedonian composite terrane, while the west margin is of Vardar zone composite terrane. From the other point of view (according to former well-established interpretation), the eastern parts of the studied area belong to Morava tectonic units, and in the west to Šumadija unit.

Pursuant to the mentioned facts above as also the other facts concerning the facial development of Neogene and before Neogene formations it can be found that the base of Neogene formations is made of Proterozoic crystalline schists and Mesozoic serpentines, while the final northwest and southwest margins of basin are marked with Jurassic-Cretaceous carbonate rocks and Upper Eocene clastics.

Within the limits of the basin it is possible to detach two facies of Miocene: Early Miocene basal series that lies ingressively and unconformably over crystalline schists and Middle Miocene facies transgressively and unconformably overlain the Early Miocene sediments. During the Sarmatian, due to the sea advance into the basin it has come to the sedimentation of brackish deposits, while in Panonian it came to the regression and uplifting of the entire area.

References

See References on page 142