

ВЛАДИМИР Д. ЛАСКАРЕВ – ЖИВОТ И ДЕЛО
Поводом 150 година од рођења

SERBIAN ACADEMY OF SCIENCES AND ARTS

SCIENTIFIC MEETINGS
CLXXXV

DEPARTMENT OF MATHEMATICS, PHYSICS AND GEOSCIENCES
Book 8

VLADIMIR D. LASKAREV
– LIFE AND WORK

On the occasion
of the 150th anniversary of his birth

Accepted at the IV meeting of the Department of Mathematics, Physics and Geosciences, held on 24 May 2019, on the basis of peer review carried out by Academician Vidojko Jović and Academician Milan Sudar, Meri Ganić, PhD, Ljupko Rundić, PhD, Dejan Radivojević, PhD, Draženko Nenadić, PhD

Editors

Academician VIDOJKO JOVIĆ
MERI GANIĆ, PhD

BELGRADE 2019

СРПСКА АКАДЕМИЈА НАУКА И УМЕТНОСТИ

Н А У Ч Н И С К У П О В И

Књига CLXXXV

ОДЕЉЕЊЕ ЗА МАТЕМАТИКУ, ФИЗИКУ И ГЕО-НАУКЕ

Књига 8

ВЛАДИМИР Д. ЛАСКАРЕВ
– ЖИВОТ И ДЕЛО

Поводом 150 година од рођења

Примљено на IV скупу Одељења за математику, физику
и гео-науке, 24. маја 2019. године, на основу рецензија академика
Видојка Јовића и академика Милана Судара, као и др Мери Ганић,
др Љупка Рундића, др Дејана Радивојевића и др Драженка Ненадића

У р е д н и ц и

академик ВИДОЈКО ЈОВИЋ

др МЕРИ ГАНИЋ

БЕОГРАД 2019

Издају
Српска академија наука и уметности
Кнеза Михаила 35, Београд
и
Српско геолошко друштво
Каменичка 6, Београд

Лектор и коректор
Младенка Савичић

Технички уредник
Никола Стевановић

Тираж
300 примерака

Штампа
ЈП Службени гласник, Београд

ISBN 978-86-7025-845-7

© Српска академија наука и уметности, 2019

С А Д Р Ж А Ј

ВИДОЈКО ЈОВИЋ

Сећање на Владимира Д. Ласкарева (1868–1954)..... 9

АЛЕКСАНДАР ГРУБИЋ

Владимир Д. Ласкарев (1868–1954) – животи и дело 11

ALEKSANDAR GRUBIĆ

Vladimir D. Laskarev (1868–1954) – life and work 18

АЛЕКСАНДРА МАРАН СТЕВАНОВИЋ

Владимир Д. Ласкарев: лик и дело у сећањима Петра Стевановића 21

ALEKSANDRA MARAN STEVANOVIĆ

*Vladimir D. Laskarev: his character and work as remembered
by Petar Stevanović* 30

МЕРИ ГАНИЋ

Дојринос Владимира Д. Ласкарева раду Српској геолошкој друштва 31

MERI GANIĆ

Vladimir D. Laskarev's contribution to the work of the Serbian Geological Society..... 36

САЊА АЛАБУРИЋ, ДЕСА ЋОРЂЕВИЋ МИЛУТИНОВИЋ, БИЉАНА МИТРОВИЋ

*Дојринос академика Владимира Ласкарева
раду Природњачкој музеја у Београду.....* 37

SANJA ALABURIC, DESA ĐORĐEVIĆ MILUTINOVIĆ, BILJANA MITROVIĆ

*Academician Vladimir Laskarev's
contribution to the work of the Natural History Museum in Belgrade* 54

ЉУПКО РУНДИЋ

О термину „Паратетис“ (Ласкарев, 1924)

и значају истраживања неогена у Србији57

LJUPKO RUNDIĆ

On the term “Paratethys” (Laskarev, 1924)

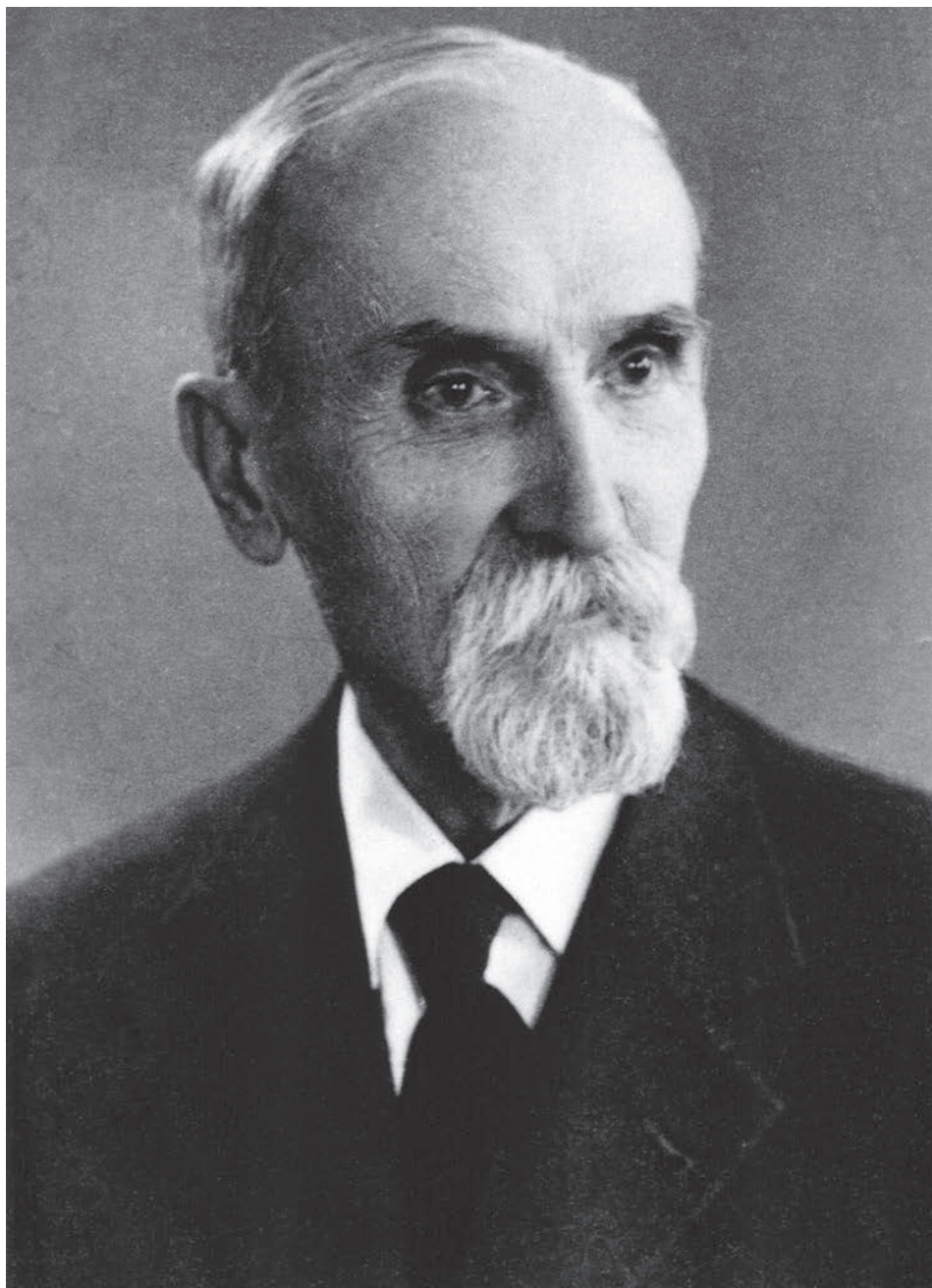
and the importance of the Neogene research in Serbia67

ЉУПКО РУНДИЋ, МЛАЂЕН ЈОВАНОВИЋ, ТИВАДАР ГАУДЕНЈИ, ВИОЛЕТА ГАЈИЋ

Први резултати истраживања заштитене лесне профила у Земуну69

LJUPKO RUNDIĆ, MLAĐEN JOVANOVIĆ, TIVADAR GAUDENYI, VIOLETA GAJIĆ

The first results of research of the protected loess section in Zemun90



Dr. Владимир Л. Ласкарев

СЕЋАЊЕ НА ВЛАДИМИРА Д. ЛАСКАРЕВА (1868–1954)

ВИДОЈКО ЈОВИЋ

Има једна лепа појава међу геолозима у Србији: они се често сећају својих професора и колега, својих претходника на истом геолошком послу. Међутим, млађе генерације недовољно уче о историји појединих геолошких дисциплина, а тога ће бити још и више у будућности. Зато су значајне годишњице великана геолошке науке у Србији одлична прилика и прави повод да се сетимо оних који су радни век, енергију, труд, знање и упорност посветили бољем и свеобухватнијем познавању геолошке грађе Србије.

Међу најзначајнијим геолозима које смо имали у XX веку, заслужено место припада Владимиру Д. Ласкареву.¹ Српска академија наука и уметности не заборавља своје преминуле чланове, па је стога, заједно са Српским геолошким друштвом, организовала научни скуп посвећен 150. годишњици рођења Владимира Ласкарева.

Године 1868. родио се у Русији Владимир Д. Ласкарев, који је после Првог светског рата дошао у Београд и ту остао до краја живота. Главна област проучавања Ласкарева у Србији била је стратиграфија неогена и квартара. Испитивао је лесне седimente и конгеријске слојеве у околини Београда, руководио је израдом детаљне геолошке карте околине Београда, бавио се биостратиграфијом неогених бескичмењака Србије и Македоније, кварталом Војводине, тектоником Букуље, Црног врха, Фрушке горе, Пожешке горе, тектоником неогених наслага у неким деловима Србије. Увео је у геологију термине „Паратетис“, „штајерска фауна сисара“ за миоценске сисаре у Србији (по аналогији са сличном фауном из Штајерске), „макишки слојеви“ за кварталне слојеве са *Corbicula fluminalis*.

Најзначајнији допринос Ласкарева светској геологији представља његов термин *Паратетис* који се и данас широко користи. „Назив Паратетис предлажем за оно огромно море, које је постанком алписког система одвојено у почетку миоцена од Тетиса и које је пролазило кроз Ронски басен, Швајцарску, јужну Баварску, Бечки басен, Србију, Румунију, Јужну Русију ка Каспијском мору“ (1923, 1924).

Био је члан Српске краљевске академије (дописни од 1932, редовни члан Српске академије наука од 1947), управник новоствореног Геолошког института Српске академије наука (1947), почасни члан Минералшког друштва у Петрограду (1911), члан Новоросијског друштва природњака (1896),

¹ У нашој литератури његово средње име различито је написано: Димитријевич и Дмитријевич, и зато је одлучено да само стоји иницијално средње слово.

члан Волинског друштва природњака (1911), члан Дњестровског друштва природњака (1912).

Наши палеонтолози назвали су по њему више фосилних родова и врста (*Pyruła laskarevi* Pavlović, *Laskarevia* Mil., *Pseudopolyconites laskarevi* Mil. & Slad.).

Својим великим научним делом Владимир Ласкарев уздигао је и задужио српску геологију, а својом скромношћу и благошћу остао у лепим казивањима и сећањима својих колега и студената. Више од 60 година то се преноси из генерације у генерацију и тако је Владимир Ласкарев постао легендарна личност српске геологије.

О ТЕРМИНУ „ПАРАТЕТИС“ (ЛАСКАРЕВ, 1924) И ЗНАЧАЈУ ИСТРАЖИВАЊА НЕОГЕНА У СРБИЈИ

ЉУПКО РУНДИЋ*,**

С а ж е т а к. – У овом раду се даје историјски осврт на разлоге али и на значај увођења термина Паратетис у геолошку науку. Термин је званично промовисао наш академик Владимир Д. Ласкарев 10. априла 1924. године. После скоро једног века, упркос снажном развоју геолошких дисциплина, то је термин који се и данас потпуно афирмативно и широко користи у научним и привредним истраживањима у Србији и целој Европи. Осим значаја за тектоно-стратиграфска геолошка истраживања и палеогеографију простора средње и ЈИ Европе, некадашње велико море Паратетис оставило је бројне чињенице о свом постојању (различите стене и седименти, фосилни организми, минералне сировине, угљоводоници, подземне воде, евапорати, и др.). Његова брза еволуција и геодинамичке промене током неогена, варијације глобалног нивоа мора и климатска колебања, изолованост појединих делова (нпр. Панонски басен и ендемизам живог света у његовим некадашњим језерима) пружају поуздане доказе о постојању више циклуса тектоно-стратиграфске еволуције тог великог простора. Општи сценарио развоја Паратетиса применљив је и на простор Србије уз одређене специфичности везане за његове етапе током млађег миоцена и плиоцена. Радови В. Ласкарева имали су велики утицај на истраживање неогена у Србији и довели су до експанзије укупних истраживања неогена после Другог светског рата. На тај начин су створени добри темељи и за примењена геолошка истраживања (откривање бројних геолошких ресурса, а нарочито угља, нафте и гаса, неметаличних минералних сировина, подземних и минералних вода и сл.). Овакав позитиван тренд истраживања неогена у Србији наставља се и данас.

Кључне речи: Паратетис, неоген, стратиграфија, палеогеографија, Владимир Д. Ласкарев, Србија

1. УВОД

Паратетис је некадашње, велико епиконтинентално море које је постојало на простору од Швајцарске и долине Роне преко централне Европе све до Аралског мора у Азији. Паратетис је формиран након издизања великих

* Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет, Катедра за историјску геологију, Каменичка 6, 11000 Београд; и-мејл: ljupko.rundic@rgf.bg.ac.rs

** Академија инжењерских наука Србије

планинских система Алпа, Карпата, Динарида, Понтида, и Таурида (млађа алпска тектоника). Та својеврсна „вододелница“ одвела је део вода Тетиса или великог Медитеранског мора на север Европе што је проузроковало и генерални пад нивоа мора на том великом простору. На југу, истоку и западу, дотадашњи Тетис је преко неколико мореуза успоставио конекцију са тим новим, северним морем. И управо су поменуте палеогеографске промене и еволуција Тетиса и Паратетиса, повремене међусобне конекције али и потпуна изолација Паратетиса од Тетиса, условиле постојање једног заиста динамичног палеогеографског ентитета током олигоцене и читавог неогена (Rögl, 1999). За време старијих етапа свог егзистовања, а поготово током средњег миоцена, Паратетис је био повезан са Тетисом или његовим наследницима, Медитеранским морем и Индијским океаном (Ласкарев, 1934; Rögl, 1999; Popov et al., 2004; Mandić et al., 2019). Од горњег миоцена и издизања Карпата пре око 11,6 милиона година, Паратетис постаје све плићи и прелази у језерске системе западно од Карпата, док у источном Паратетису још увек траје морски или бракични режим (Rögl, 1999; Schulz et al., 2005; Rundić et al., 2011, 2013, 2017, 2018; Ter Borgh et al., 2013; Palcu et al., 2017). Као последица тога, на подручју данашње Панонске низије, формирано је једно велико сланкасто језеро (слично данашњем Каспијском језеру) познато у литератури као Панонско језеро (Lake Pannon - Magyar et al, 1999; Rundić, 2006a; Ter Borgh et al., 2013) које је кроз новије етапе геолошке историје током плиоцена и квартера, потпуно нестало са тих простора. Насупрот томе, источни делови Србије и простор Неготинске крајине (Дакијски басен) остали су дужи време у комуникацији са Црним морем, док и они нису, преко бракично-језерског режима, потпуно исушени у последњих неколико милиона година (Popov et al., 2004, 2006). Као реликти некадашњег великог Паратетиса, остали су Црно море, Каспијско језеро, Аралско море и нека језера у Ирану као сведоци приче о изгубљеном мору на тлу средње и ЈИ Европе.

2. О ПОРЕКЛУ НАЗИВА „ПАРАТЕТИС“

Термин Паратетис први је увео у геолошку терминологију Владимир Д. Ласкарев 10. априла 1924. године када је, на 209. Збору Српског геолошког друштва, одржао предавање на тему: „О конгеријским слојевима и њиховом значају за тектонику околине Београда“ (Рундић, 2006). То саопштење је исте године штампано на француском језику под измењеним насловом: «Sur les equivalents du Sarmatien superieur en Serbie» у Зборнику радова посвећеном Јовану Цвијићу поводом 35 година његовог научног рада. Свакако, и Ласкареву и Цвијићу, добрим пријатељима, било је важно да се тај рад штампа јер је унео доста новина у тадашњу палеогеографску мапу Европе (Laskarev, 1924). Истовремено, и Цвијић је уврстио ту карту у своју „Геоморфологију“

која је изашла исте те године. У свом раду, Ласкарев је на генијалан начин увео и први пут споменуо Паратетис као једно ново море, говорећи да је то последица издизања Алпа почетком миоцена и да се то море простирало паралелно Тетису на простору од Роне на западу па до Транскаспijsког региона на истоку. У оригиналном тексту, пише: «Une des conséquences les plus importantes, qui suivirent en Europe l'élévation du système alpin, fut la formation au commencement du miocène d'une vaste mer, qui fut séparée de la Téthys par des procédés tectoniques alpins. Cette mer, en se tortillant parmi les diverses parties du système alpin, s'étendait parallèlement a Téthys, du bassin du Rhone jusqu'aux régions transcaspiennes, en passant par la Suisse, la Bavière, par les bassins de Vienne et Pannonien, par la Serbie, la Roumanie et la Russie méridionale. On peut proposer le nom de Paratéthis pour cette mer» (Laskarev, 1924).

Како је проф. Ласкарев дошао до претпоставке о постојању једног великог европског епиконтиненталног мора? Не треба заборавити да је он дошао у Србију 5. маја 1920. године као добро школован и већ познат геолог, доктор наука, који је иза себе имао велико теренско искуство у истраживању неогена и квартара јужне Русије (Стевановић, 1990; Грубић & Пантић, 2000). Та чињеница као и бројна студијска путовања која је обавио крајем XIX века по неогеним теренима западне и централне Европе (укључујући и Србију) навела су га да почне да размишља о том великом простору као целини, у палеогеографском смислу речи. На све то, истраживања неогена Србије у периоду од око четири године након његова доласка, додатно су поткрепила читав сценарио који је већ имао у својој глави. Модел постојања једног великог епиконтиненталног мора, Ласкарев је заснивао на основним принципима геолошке науке и примени одговарајућих научних метода као што су тектоно-стратиграфска и палеогеографска реконструкција тог великог простора, анализа седиментних фазија, фосилних асоцијација и њихових палеоеколошких карактеристика, појаве ендемизма врста и родова, анализа батиметријских услова и промене салинитета, трансгресивно-регресивни циклуси, и др.

На приложеној палеогеографској карти у свом раду (сл. 1), Ласкарев реконструира области седиментације на простору Паратетиса и његове везе са Тетисом. Римски бројеви означавају главне седиментационе басене унутар Паратетиса: I. Панонски, II. јужна Русија и III. Каспијско море. Арапски бројеви маркирају главне мореузе и путеве комуникација између Тетиса и Паратетиса: 1–2–3. Ронско–швајцарско–баварски мореуз на западу, и 7. Трансегејска бразда, на југу. Такође, унутар Паратетиса постојали су коридори којима су воде из источног Паратетиса долазиле у везу за западним Паратетисом: 4. Шлезиски мореуз, 5. Олтенски мореуз и 6. Дунавски (Ђердапски) мореуз.

Сама карта, како је Ласкарев написао, била је урађена компилацијом података које су публиковали О. Abel, N. Androusov, E. Haug, J. Свијић и К. Oripr. У српској верзији овог рада преведеног са француског језика који је штампан 26 година касније у *Геолошким анализима Балканској йолуосџрва*, Ласкарев

и нагласио да је то међународно признат термин и да су званичне информације о њему публиковане у стручним часописима, како у Европи тако и у Америци (*Benchmark papers in Geology, Pennsylvania* 1974; *Geologica Carpathica*, 1974 – Стевановић, 1975). Колики је значај Паратетиса у геолошкој науци најбоље сведоче речи академика Стевановића који сматра да тај термин има исту важност и да стоји у „истој равни“ као и термини *Мохо-дисконтиниуитет* А. Мохоровичића или *Соларна крива* М. Миланковића!

Од тог времена до данас, објављено је више стотина радова који се баве генезом и еволуцијом Паратетиса и у Србији и широм Европе (нпр. Marović et al., 1995; Magyar et al., 1999; Rögl, F., 1999; Schulz, H. M.; Vakarcs, G. & Magyar, I.; 2005; Popov et al., 2004, 2006; Harzhauser & Piller, 2007; Rundić et al., 2011, 2013, 2015, 2018; Ter Borgh et al., 2013; Palcu et al., 2017; Mandić et al., 2019).

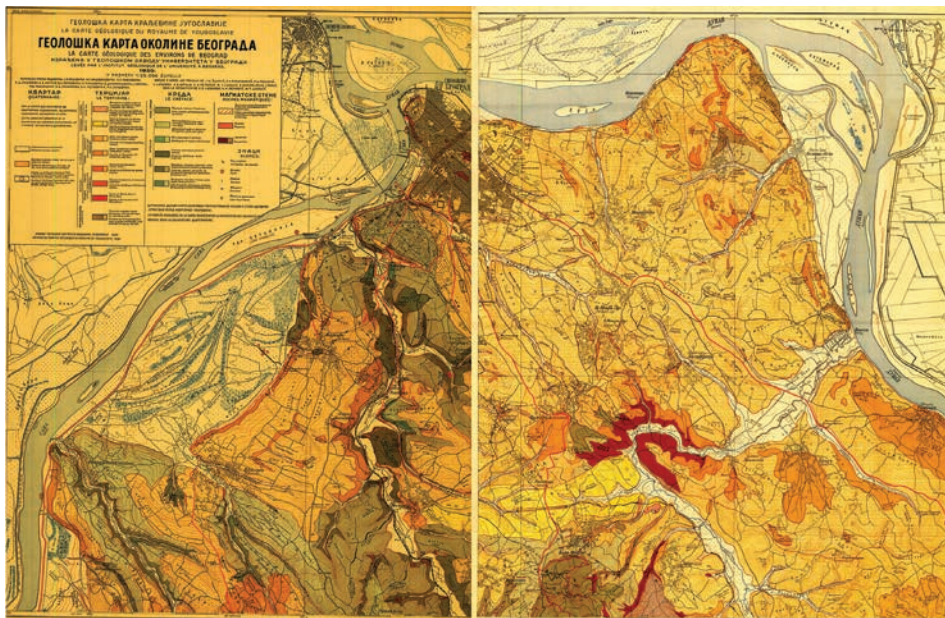
3. ПАРАТЕТИС И ИСТРАЖИВАЊЕ НЕОГЕНА У СРБИЈИ

Имајући у виду све поменуто, долази се до закључка да корени озбиљнијих истраживања неогена у Србији датирају од пре једног века и времена Владимира Ласкарева (и Петра Павловића), а посебно од како је установљено постојање Паратетиса на нашим просторима (Ласкарев, 1950). Од тог времена, преко снажног развоја геолошке струке и науке за време социјалистичке Југославије, значај истраживања неогена у Србији стално је растао. Осим основних геолошких истраживања (геолошко картирање терена, тектоника, стратиграфија, петрологија, анализа басена, палеонтологија, палеоекологија), снажно су се развиле и дисциплине примењене геологије (хидрогеологија, инжењерска геологија, економска геологија и друге).

Корени детаљнијег геолошког истраживања неогена везују се за период одмах по доласку Ласкарева у Србију и формирање једног тима тадашњих најспособнијих геолога који су отпочели систематско картирање терена шире околине Београда (Стевановић, 1990; Грубић & Пантић, 2000; Rundić et al., 2016; Rundić & Кнежевић, 2017). Рад се одвијао преко тадашњег Геолошког завода Универзитета у Београду а најважнији резултати су прво саопштани на редовним сесијама Српског геолошког друштва (Rundić et al., 2016). Касније су та саопштења публикована или у *Зайисницима Српској геолошкој друштва* или у *Геолошким анализима Балканскоја полуострва*, нашем најстаријем и најважнијем научном часопису из области геологије (штампа се од 1889. и излази и данас). Када се 1930. године формирао и државни Геолошки институт Краљевине Југославије, поменутом тиму за истраживање неогена прикључило се још неколико геолога. Прва геолошка карта околине Београда размере 1 : 25.000 урађена је на основу до тада свих прикупљених података наших најбољих стручњака (Ј. Жујовић, В. Ласкарев, П. Павловић, С. Радовановић, Д. Антула, В. Петковић, М. Луковић и др.). Редакцију карте је урадио

Владимир Ласкарев заједно са В. Петковићем и М. Луковићем и штампана је у издању Геолошког института 1931. године (сл. 2). Тиму врских стручњака нешто касније се придружио и млади П. Стевановић (касније академик) који је најзаслужнији за промоцију дела В. Ласкарева и који је даље унапредио истраживање неогена у Србији и успешно промовисао нашу геолошку струку и науку на интернационалној сцени током друге половине XX века.

И управо су бројни стратиграфско-палеонтолошки радови професора Петра Стевановића који су обрађивали неогене терене ЈИ Европе и бивше Југославије (простор некадашњег Паратетиса), значајно утицали на развој младих кадрова у Србији после Другог светског рата (Rundić et al., 2016a). Брза индустријализација и напредак привреде Југославије тога времена био је заснован и на бројним налазима геолошких ресурса и минералних сировина у неогену, а првенствено угљоводоника и њиховој експлоатацији.



Слика 2. Геолошка карта околине Београда штампана 1931. године у издању Геолошког института Краљевине Југославије (Фото Љ. Рундић, делимично модификовано и прилагођено)

И данас, неогени седименти су носиоци важних минералних сировина које се користе у привреди наше земље (нпр. наша највећа лежишта нафте, угља и битуминозних глинаца). Посебан значај имају лежишта угља у Колубарском и Костолачком басену који се користи у термоелектранама и чије учешће у производњи електричне енергије износи око 70% и ти ресурси чине стуб привреде Републике Србије (Rundić et al., 2016a). Развој науке и геолошких дисциплина условио је потребу да се и у Србији отпочне са применом нових стратиграфских метода које доприносе бољем познавању

хроностратиграфске и геохронолошке позиције неогених наслага, а поготово ендемичних језерских седимената и вулканокластита који су посебно интересантни последњих деценија (Rundić, 2013). Поред тога, у тим наслагама јављају се лежишта урана, zeолитских туфова, дијатомита, каолинских глина, кварцних пескова, бентонита, грађевинских материјала, цементних лапораца, магнезита, бората и др. За коју годину се очекује и отварање највећег рудника литијума у Европи (Лозница, Јадарски басен), где једна од највећих светских рударских корпорација Rio Tinto врши истраживања више од десет година.

У стенама неогена налазе се и издани квалитетних подземних вода (пијаћих, балнеолошких и термоминералних). У хидрогеолошком смислу, неогени басени (котлине) јужно од токова Саве и Дунава „покривају“ више од 20.000 km² (око 1/3 овог дела територије РС) и због свог положаја у рељефу, представљају ерозионе базисе припадајућих сливова. У тим седиментима се акумулирају воде које дотичу са виших ката терена, које се инфилтрирају директно од падавина и подземне воде које дотичу из ободних издани или дуж раседа. Дренирање издани је преко површинских токова и експлоатацијом подземних вода бунарима, а ређе природним истицањем. Ове воде имају значајан хидрогеолошки потенцијал и укупне природне експлоатационе резерве подземних вода из неогених и квартарних издани на територији РС чине око 2/3 укупних резерви (око 50 m³/s) (Rundić et al., 2016a).

На жалост, у неогеним теренима су честе појаве клизишта, па су посебно важна специјалистичка инжењерско-геолошка истраживања у циљу превенције и санирања тих појава. Управо познавање регионалних инжењерско-геолошких својстава неогених терена представља основу за рационално и економично просторно планирање, урбанизацију, развој мреже саобраћајне инфраструктуре, избор најповољнијих локација за изградњу капиталних привредних објеката, израду карата хазарда и заштиту геолошке и животне средине (Rundić et al., 2016a).

4. ЗАКЉУЧАК

Сумирајући период од протеклих скоро 100 година од првог појављивања термина Паратетис, може се констатовати следеће:

- Огроман је допринос В. Д. Ласкарева светској геолошкој науци и истраживању неогена Европе и Србије.
- Успостављени модел развоја неогена средње и југоисточне Европе и Србије (Паратетис, бугловски слојеви) и данас је, уз одређене корекције које је донео напредак геолошке науке, валидан у пуном смислу те речи.
- Основне фазе еволуције Паратетиса засноване су на синергији тектонских циклуса и еустатичких колебања општег нивоа мора која су условила постојање/непостојање мореуза према Тетису или, пак, формирање

посебних седиментационих басена унутар Паратетиса (нпр. Панонски басен, Дакијски басен, Црноморски басен, Каспијски басен и др.).

- Општа слика еволуције Паратетиса имала је сличан одраз и на простору Србије, уз одређене специфичности. Данашња северна Србија (Панонски басен) и источна Србија (Дакијски басен) имале су током средњег миоцена, тј. просторне експанзије Паратетиса, заједничке литостратиграфске карактеристике. У горњем миоцену ове области су биле посебни водени басени који су, сваки за себе, комуницирали са водама средње Европе (Панонско језеро), односно источне Европе (Црно море).
- Радови које је предводио В. Д. Ласкарев (заједно са П. Павловићем) представљају стварни почетак истраживања неогена Србије. Од тих пионирских времена кренуло се са детаљним геолошким картирањем терена Београда и целе Србије (размера 1 : 25.000), реконструкцијама геодинамичких догађаја током младоалпске тектонике, специјалистичким истраживањима ендемичних врста мекушаца и проучавању сисарских фауна у неогену Србије (за ово последње је Ласкарев родоначелник у Србији).
- Фундаментална геолошка истраживања неогена после Другог светског рата створила су добре темеље и за друга, примењена геолошка истраживања (економска геологија и откривање бројних геолошких ресурса, а нарочито угља, нафте и гаса, неметаличних минералних сировина, цементних лапораца, зеолита, подземних и минералних вода и сл.).
- И данас, велики број основних и примењених геолошких истраживања, како у Србији тако и у Европи, изводи се на теренима који су неогене старости и везани су за домене некадашњег мора Паратетиса.

ЛИТЕРАТУРА

- Грубић, А. & Пантић, Н., (2000). Владимир Димитријевић Ласкарев (1868–1954). *Живото и дело српских научника*, Српска академија наука и уметности, Биографије и библиографије, књ. 6, 1–41.
- Harzhauser, M. & Piller, W.E., (2007). Benchmark data of a changing sea. – Palaeogeography, palaeobiogeography and events in the Central Paratethys during the Miocene. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 253, 8–31.
- Laskarev, V. D., (1924). «Sur les equivalents du Sarmatien superieur en Serbie». In: Vujević, P. (ed.), *Recueil de travaux offert à M. Jovan Cvijic par ses amis et collaborateurs*. Državna Štamparija, Beograd, 73–85.
- Ласкарев, В. (ур.), (1931). Геолошка карта околине Београда, 1: 25.000. Геолошки институт Краљевине Југославије, Београд.

- Ласкарев, В., (1934). О бугловским слојевима дуж спољњег обода Карпата. *Геолошки анали Балканскоја њолуосџрва*, 12/1, 1-17.
- Ласкарев, В., (1950). О еквивалентима горњег сармата у Србији. *Геолошки анали Балканскоја њолуосџрва*, 18, 1-18.
- Magyar, I., Geary, D.H., Müller, P., (1999). Paleogeographic evolution of the Late Miocene Lake Pannon in Central Europe. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 147, 151-167.
- Mandic, O., Rundić, Lj., Ćorić, S., Pezelj, D., Theobalt, D., Sant, K. & Krijgsman, W. (2019). Age and mode of the Middle Miocene marine flooding of the Pannonian Basin - constraints from Central Serbia. *Palaios*, 34, 1-25.
- Marović, M., Đoković, I., Knežević, S., Rundić, Lj., Mitrović, S., Šumar, M., Toljić, M., (1995). Principal geodynamic stages and paleogeographic changes in southeastern Peripannonian realm of Neogene and Quaternary. *Proc. XV Congress C.B.G.A., Geol. Soc. Greece*, sp. publ., 4/1, 69-73.
- Palcu, D. V., Golovina, L. A., Vernyhorova, Y. V., Popov, S.V., Krijgsman, W., (2017). Middle Miocene paleoenvironmental crises in Central Eurasia caused by changes in marine gateway configuration. *Global and Planetary Change* 158, 57-71.
- Popov, S. V., Rogl, F., Rozanov, A.Y., Steininger, F. F., Shcherba, I.G., Kovač, M., (2004). Lithological-Paleogeographic maps of Paratethys. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* 250, 1-46.
- Popov, S. V., Shcherba, I. G., Ilyina, L. B., Nevesskaya, L. A., Paramonova, N. P., Khondkarian, S. O., Magyar, I., (2006). Late Miocene to Pliocene paleogeography of the Paratethys and its relation to the Mediterranean. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 250, 1-46.
- Rögl, F., (1999). Mediterranean and Paratethys. Facts and hypotheses of an Oligocene to Miocene Paleogeography (short overview). *Geologica Carpathica* 59, 339-349.
- Рундић Љ., (2006). Паратетис – 80 година од званичног увођења термина у геолошку науку. *Зайисници Српској геолошкој друштва за 2004. и 2005.*, 19-22.
- Rundić, Lj., (2006a). Late Miocene ostracodes of Serbia: morphologic and paleoenvironmental considerations. *Ann. Geol. Pennins. Balk.*, 67, 89-100.
- Rundić, Lj., (2013). Stratigraphy of Neogene – Status and perspectives in Serbia. In Rundić, Lj., Gaudeny T. & Jovanović M. (Eds.): Neogene and Quaternary stratigraphy / Actual terminology and nomenclature. Abstract book, 9-11, Serbian Geological Society, Belgrade.
- Rundić Lj., Ganić M., Knežević S., and Soliman A., (2011). Upper Miocene Pannonian sediments from Belgrade (Serbia): new evidence and paleoenvironmental considerations. *Geologica Carpathica*, 62, 3, 267-278.
- Rundić, Lj., Knežević, S., Rakijaš, M., (2013). Badenian marine transgression: new evidence from the Vrdnik coal basin (northern Serbia). *Ann. Geol. Pennins. Balk, pol.*, 74, 9-23.
- Rundić, Lj., Vasić, N., Gajić, V., Lapadatović, B., Kovačević, S., (2015). The Middle Miocene transgression: new data from the vicinity of Bor, eastern Serbia. 6th

- Intern. Workshop on Neogene of Central and SE Europe, Orfu, Hungary, Abstract, 76–77.
- Rundić, Lj., Grubić, A., Banjac, N., Sudar, M., Stevanović, Z., (2016). 125 godina Srpskog geološkog društva (1891–2016) (125 years of the Serbian Geological Society). Srpsko geološko društvo, 255 strana.
- Рундић, Љ., Стејић, П., Докмановић, П., Хаџиниковић, Г., Кнежевић, С., (2016а). Значај регионалних истраживања млађих геолошких формација у Србији (The Importance of the Regional Investigations of the Neogene and Quaternary Formations of Serbia). *Зайисници СГД за 2016*, Јубиларна свеска, 39–77.
- Rundić, Lj., Knežević, S., (2017). The Miocene fossiliferous sites of the Avala Mt. (Belgrade area, Serbia) and their importance. *Bull. Natural-History Museum in Belgrade*, 10, 29–41.
- Rundić, Lj., Vasić, N., Banješević, M., Prelević, D., Gajić, V., Jovanović, M., Pantelić, N. & Stefanović, J., (2018). New biostratigraphic, sedimentological, and radiometric data from Lower - Middle Miocene of the Zaječar area (westernmost part of Dacian basin, eastern Serbia). *Geologica Balcanica*, Abstracts of the XXI Congress of the CBGA, Salzburg, Austria (September 10–13, 2018), 99p.
- Schulz, H.-M., Vakarcs, G. & Magyar, I., (2005). The birth of the Paratethys during the Early Oligocene: From Tethys to an ancient Black Sea analogue? *Global and Planetary Change* 49 (3–4), 163–176.
- Стевановић, П., (1975). 50 година од прокламовања Паратетиса у Српском геолошком друштву. У спомен двадесетогодишњице смрти В. Ласкарева. *Зайисници Српској геолошкој друштва за 1974. годину*, 69–78.
- Стевановић, П., (1990). Међусобна сарадња и удео Петра Павловића и Владимира Ласкарева, два истакнута академика, у проучавању неогена и квартара. *Геолошки анали Балканскоја йолуосйрва*, 53/1, 1–14.
- Ter Borgh, M., Vasiliev I., Stoica M., Knežević S., Matenco L., Krijgsman W., Rundić Lj., Cloething S., (2013). The isolation of the Pannonian basin (Central Paratethys): new constraints from magneto- and biostratigraphy. *Global and Planetary Change* 103, 99–118.

Ljupko Rundić

ON THE TERM “PARATETHYS” (LASKAREV, 1924) AND THE IMPORTANCE OF THE NEOGENE RESEARCH IN SERBIA

S u m m a r y

The term “Paratethys” was introduced by Laskarev in 1924 (209th Session of the Serbian Geological Society) to point the string of epicontinental basins, originally spreading from the Swiss Alps to the Aral Lake on east and that has been separated from the rest of the Tethys by the uplift of the Alpine-Caucasian mountain chain since the Early Oligocene (Rögl, 1999). The Paratethys was defined as a bioprovince; isolation events from the Mediterranean and the Atlantic and Indian Oceans resulted in restricted marine, brackish-lacustrine, and freshwater environments, and stimulated the evolution of endemic species and genera among mollusks, ostracods, fish, and other groups of the fauna (Magyar et al., 1999; Popov et al., 2004; Harzhauser & Piller, 2007). However, the border between the Mediterranean and Paratethyan bioprovinces was dynamic; in extreme cases, the Mediterranean completely occupied the Paratethys or Paratethyan waters drained into the dry Mediterranean basin, as it is supposed for some intervals in the latest Miocene (Popov et al., 2006). Thus the history of the Paratethyan basins has been a complex story of opening and closing connections (towards each other and the Mediterranean), disastrous floods, and periods of aridity (Rögl, 1999; Ter Borgh et al., 2013; Palcu et al., 2017).

The general picture of the evolution of Paratethys had similar reflection in the area of Serbia, with certain specifics. During the Middle Miocene and spatial expansion of Paratethys, today’s northern Serbia (Pannonian basin) and eastern Serbia (Dacian basin) had common lithostratigraphic characteristics. In the Upper Miocene, these areas were separate water basins that communicated for themselves with the waters of Central Europe (Pannonian Lake) or Eastern Europe (Black Sea).

Research works on the Neogene of Serbia led by V. D. Laskarev (together with P. Pavlović) represent the real beginning of the research of the Neogene of Serbia. From these pioneering times, detailed geological mapping of the Neogene terrains of Belgrade and Serbia (1 : 25,000) took place, the reconstructions of geodynamic events during younger phases of Alpine tectonics, specialist studies of endemic species of molluscs and the study of mammal fauna (for this latter, Laskarev was the first in Serbia).

Fundamental geological researches of Neogene after the Second World War have created good foundations for other, applied geological explorations (economic geology and the detection of numerous geological resources, especially coal, oil and gas, non-metallic mineral raw materials, cement marls, zeolites, underground and mineral waters, etc.).

Today, a large number of basic and applied geological explorations, both in Serbia and in Europe, are performed on Neogene terrains that are related to the domain of the former Parate

