

**ПРЕГЛЕД И МОГУЋНОСТИ ЗАШТИТЕ НЕКИХ ТРАНСГРАНИЧНИХ
(ИСТОЧНА СРБИЈА-ЗАПАДНА БУГАРСКА) СТРАТИГРАФСКО-
ПАЛЕОНТОЛОШКИХ ГЕООБЈЕКТА**

ВЕЛИМИР ЈОВАНОВИЋ¹, ИВАНА ЦАРЕВИЋ^{1*}, ДРАГАНА ВУШКОВИЋ²,
MORTEZA TANNERPOUR KHALIL ABAD³

¹Универзитет у Београду – Географски факултет, Студентски трг 3/3, Београд, Србија

²Универзитет у Нишу – Природно-математички факултет, Вишеградска 33, Ниш, Србија

³Department of Geology, Mashhad Branch, Islamic Azad University, Mashhad, Iran

Сажетак : Стратиграфско-палеонтолошки геобјекти Старе планине источне Србије су добро развијени на подручју српско-бугарске државне границе где су овом приликом издвојена три профила од изузетног геолошког и научног значаја: Јеловица, Росомач и Сенокос. Ови геолошки објекти представљају значајне локалитете за проучавање тријаских и јурских теригено-карбонатних седимената чији је научни значај из домена палеонтологије, стратиграфије и седиментологије широко познат. Циљ овог рада је репрезентовање главних научних аргумената за инвентарисање и заштиту издвојених трансграничних геолошких објеката који су јединствени по свом саставу и садржају.

Кључне речи: Стратиграфско-палеонтолошки геобјекти, источна Србија, тријас, јура, палеонтологија, стратиграфија.

Увод

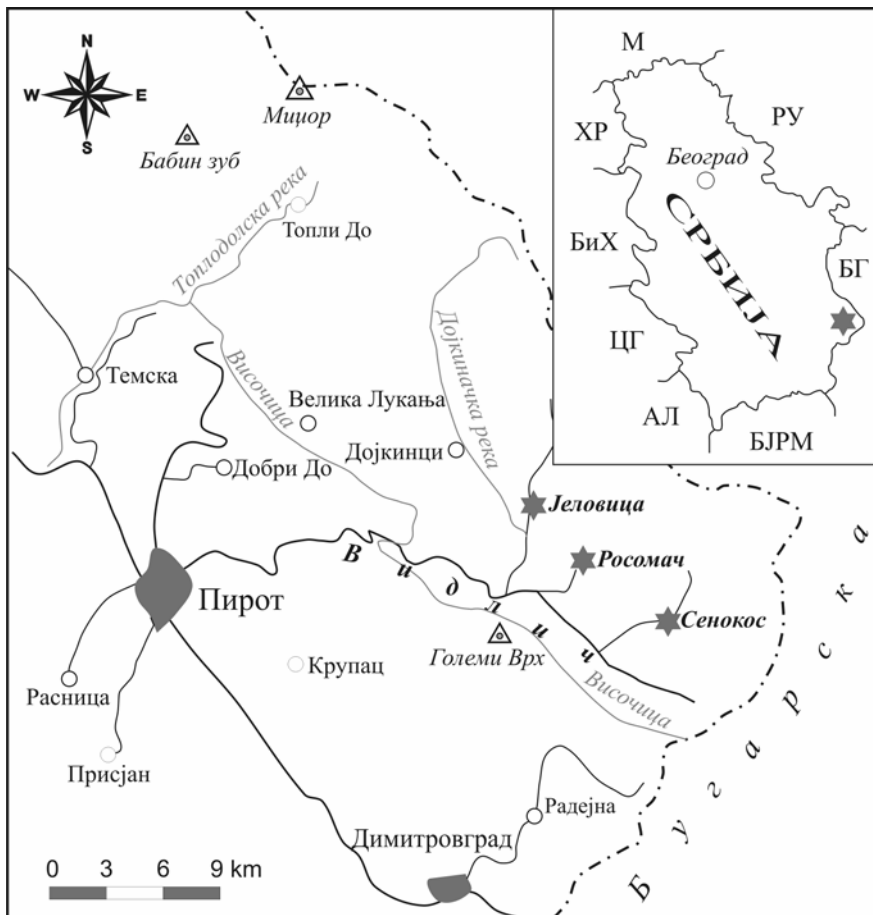
Парк природе Стара планина обухвата подручје изузетне геолошке разноврсности на коме су развијени и очувани карактеристични профили који репрезентују геолошко наслеђе источне Србије. Изузетан геодиверзитет Старе планине, упућује да се као један од потенцијала развоја, део подручја Парка природе "Стара планина" припреми и номинује за геопарк, један од бројних програма UNESCO, чиме би се допринело презентацији и заштити предеоне разноврсности (Мијовић, Д. 2006). Основни циљ успостављања геопарка је очување геолошких и геоморфолошких садржаја који у сарадњи са локалном заједницом треба да послуже као основа одрживом развоју, а посебно развоју геотуризма.

На Старој планини, дуж српско-бугарске границе су развијени профили типског развића тријаских и јурских седимената у атарима села Јеловица, Росомач и Сенокос (сл. 1). При њиховом издвајању пажња је посвећена добро проученим, маркантним профилима познатим из обимне геолошке литературе. Налазе се у оквиру

* E-mail:

Рад представља резултат истраживања на пројекту 176008 који финансира Министарство просвете и науке Републике Србије.

зоне II степена заштите која је успостављена 1997. године, проглашењем Старе планине за заштићено природно добро-Парк природе.



Слика 1. Локације трансграничних стратиграфско-палеонтолошких објеката у атарима села Јеловица, Росомач и Сенокос, источна Србија.

У режиму заштите II степена, утврђује се ограничено и строго контролисано коришћење природних богатстава, док се активности у простору могу вршити у мери која омогућава унапређење стања и презентацију природног добра без последица по његове примарне вредности.

Оснивањем националног савета за геонаслеђе Србије 1995. године покренут је пројекат *Инвентар објеката геонаслеђа србије* на препоруку Европске асоцијације за конзервацију геолошког наслеђа (ProGEO) 1996. године. Издвојено је око 650 објеката геонаслеђа, а до сада је заштићено око 80 објеката (Карамата, С. 2005).

Значај валоризације и конзервације геолошког наслеђа трансграничних подручја

Стене и фосили као геолошки споменици наше планете представљају доказ геолошког времена током којег се Земља мењала милионима година. Као што је то

случај са археолошким локалитетима и геолошки објекти, стене, минерали и фосили су угрожени и представљају необновљиву баштину која припада човечанству. Заштита геолошке баштине у свим њеним облицима захтева доследна и упорна настојања владе и невладиних организација на паневропским размерама. Такође постоји потреба за повећањем свести и важности очувања геолошког наслеђа. Могућности за рад ка овим циљевима на европском нивоу сада постоје користећи међународне организације у Европи као што су UNESCO, IUGS, IUCN (Царевић, И. и др. 2009).

У пракси је већ доста времена устаљен став да заштита природе подразумева само заштиту биодиверзитета. Очито је да се много више пажње посвећује самој природи и њеној заштити и због тога је неопходно да заштита геодиверзитета буде озбиљније промовисана. Потреба за очувањем природе је широко укореењена међу биолозима и осталим научницима из области природних наука који наглашавају потребу за очувањем биодиверзитета игноришући геодиверзитет као полазну еволутивну основу. Очување геолошких споменика је "заборављена половина" заштите природе (Sharples, С. 1995). Наиме, према Pemberton, М. (1997) биодиверзитет у потпуности зависи од геодиверзитета. Успешна заштита природе у целости захтева потпуну интеграцију између очувања биодиверзитета и геодиверзитета (Sharples, С. 1993; Stanley, М. 2000).

Концепт очувања геолошког наслеђа и геоконзервације се појавио недавно (Sharples, С. 1998; Baretino, D. и др. 2000; Brilha, J. 2002). Основни циљ геоконзервације је идентификација и очување геодиверзитета, односно значајних геолошких и геоморфолошких објеката и процеса. Њени основни принципи се заснивају на чињеници да су абиотичке компоненте животне средине подједнако значајне као и еколошке заједнице које га настањују. Деградација стена, земљишта и вода има директан утицај на биодиверзитет (Eberhard, R. 1997). У Европи, европска асоцијација за очување геолошког наслеђа, ProGeo промовише интегрисану стратегију геоконзервације. Упркос томе, законске регулативе се ретко односе на заштиту геодиверзитета. Доста геолошких објеката је формирано у условима који данас више не егзистују. Они су значајни реликти који су необновљиви. У циљу очувања нашег геодиверзитета морамо избећи или свести на минимум чиниоце који их директно угрожавају.

На Старој Планини дуж трансграничног подручја са Бугарском постоји доста локалитета са великим гео значајем као што су Сенокос, Росомача и Јеловица. Поставља се питање колико је шира јавност информисана о њима? У овом раду је вредност геолошког наслеђа наведених локалитета аргументована на основу научног и едукативног интереса. Па ипак, посебно је наглашена научна вредност сваког геообјекта у смислу националне и међународне важности. Предложени инвентар је праћен условима и критеријумима датим од стране IUGS и Wimbledon, W. A. P. (1996).

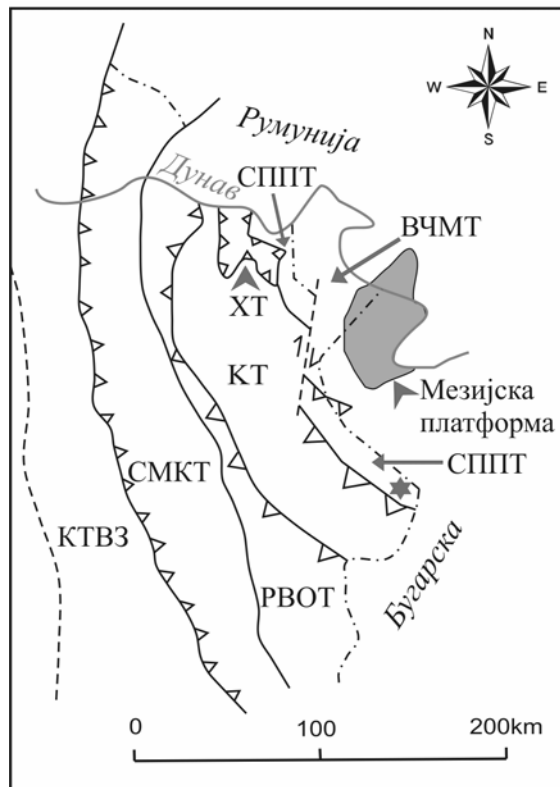
Приказ геолошке грађе

У оквиру распрострањених и фацијално разноврсних мезозојских седимената старопланинско-поречког терана Карпато-балканида источне Србије (Карамата, С., Крстић, Б. 1996), нарочито су карактеристичне творевине типског развића тријаса на локалитету Јеловица и јуре локалитета Росомач и Сенокос (сл. 2).

Раније је ова област у геотектонском погледу сматрана делом Старопланинско-поречке структурно-фацијалне зоне у оквиру јединице првог реда Балканикума (Анђелковић, М. 1978). Према новијем схватању са аспекта теорије тектонике плоча

теран Стара планина-Пореч припада горњем Данубикуму који одговара североисточном делу Балканског супертерана (Крстић, Б. и др. 1996; Naydoutov, I., Yanev, S. 1996), односно Инфра гетикуму (Tchoumatchenco, P. и др. 2008).

Теран Стара планина-Пореч има веома дугу и сложену геолошку историју. Најстарије стене које чине језгро Старе планине припадају високометаморфним стенама амфиболитске фације горњег протерозоика. Преко њих леже творевине камбријума метаморфисане у условима фације зелених шкриљаца. Горњи део старопланинског геокомплекса је издвојен као иновски комплекс ордовицијумске старости, у бугарској познат као делгадеска група или делгадески комплекс. Трансгресивно и дискордантно преко иновског комплекса лежи товарничка вулканогено-седиментна серија вестфалске старости. За сада, нису утврђене и фосилима доказане седиментне творевине силурске и девонске старости. Карбонске творевине на Старој планини немају велико распрострањење. Очуване су у спуштеним гребенима, док су на истакнутијим местима еродоване. Доковање терана Стара планина-Пореч у теран Вршка чука-Мироч крајем доњег карбона је накнадно било праћено постколиззионим вулканском активношћу на граници карбон (вестфал)-перм.

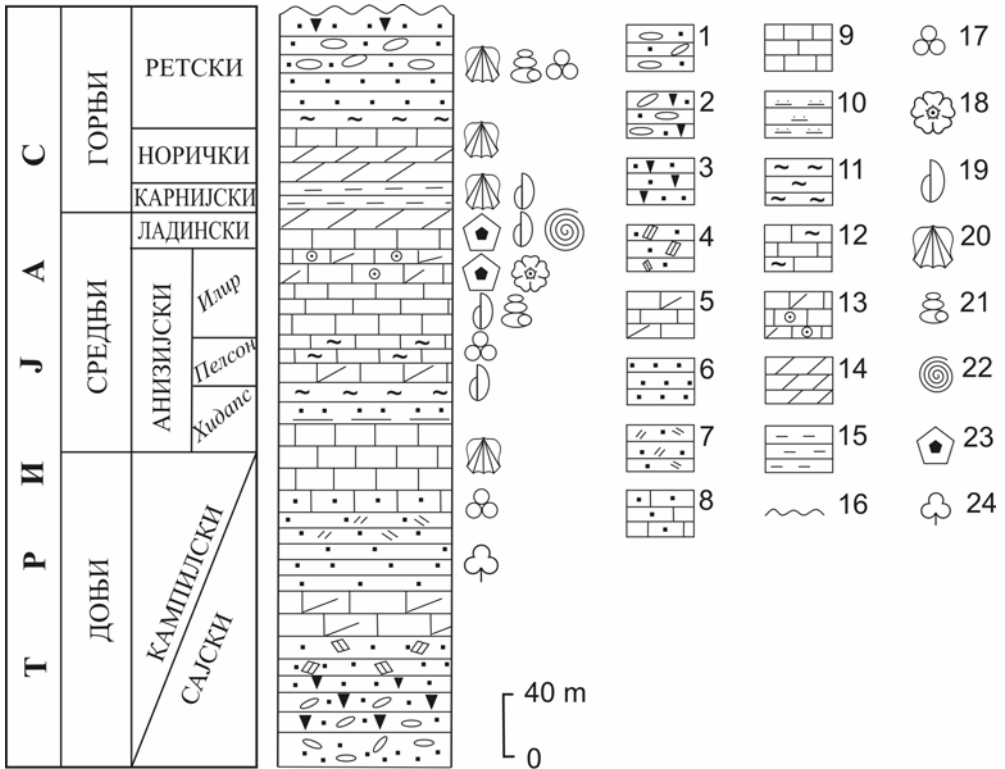


Слика 2. Терани источне Србије између Мезијске платформе и Вардарске зоне (према Карамата, С., Крстић, Б. 1996) са означеним положајем истраживаних локалитета (звезда). Од истока ка западу: Мезијска платформа; Композитни терани Карпато-балканида: ВЧМТ-теран Вршка чука-Мироч; СППТ-теран Стара планина-Пореч; ХТ-Хомољски теран; РВОТ-теран Рановац-Власина-Осогово; СМКТ-Српско-македонски композитни теран; КТВЗ-композитни теран Вардарске зоне.

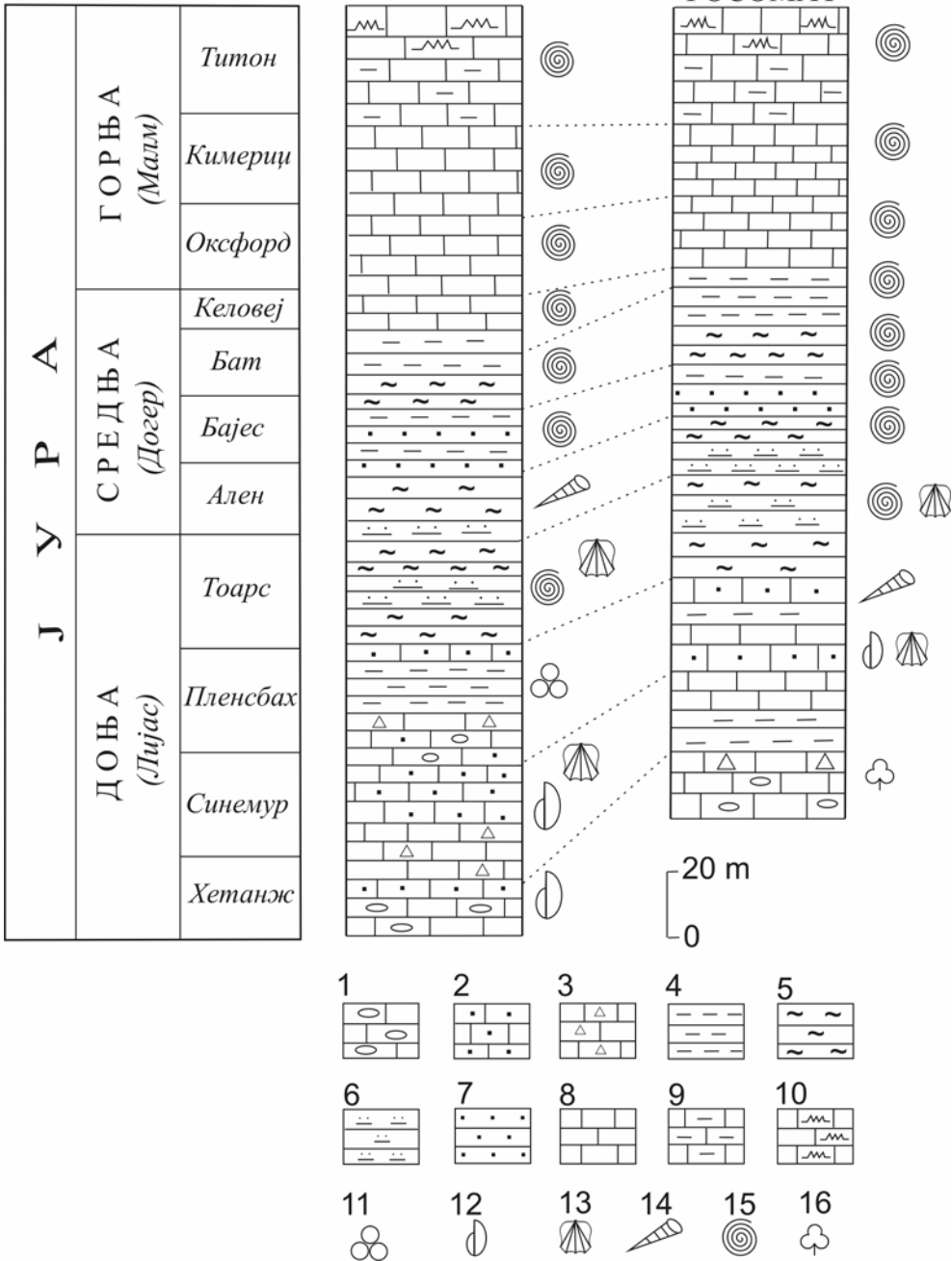
Током перма долази до образовања вулканогено-седиментне серије и црвених пешчара. Међутим, раније издвајани црвени пешчари, од стране већег броја истраживача, у југоисточном делу Старе планине, све до српско-бугарске границе, према најновијим истраживањима припадају доњем тријасу (Анђелковић, М. и др. 1996).

Дуж трансграничног подручја Старе планине тријаске и јурске творевине имају велико распрострањење. Доњотријаски кластити постепено прелазе из пермских црвених пешчара и у доњем делу сајског потката још увек имају континентални карактер. У горњем делу сајског потката у простору Старе планине надире морска трансгресија у језерске басене када се, нормално преко континенталних седимената, развија морска седиментација. У кампилском поткату теригене стене постепено прелазе у карбонатне творевине које се настављају и у средњем и горњем тријасу (Анђелковић, М. и др. 1996).

На профилима у атару села Јеловица се може пратити континуитет у седиментацији између доњег, средњег и горњег тријаса укупне дебљине око 300 m (слика 3).



Слика 3. Литостратиграфски стуб тријаса у атару села Јеловица. 1, конгломерати; 2, кварцни конгломерати; 3, кварцни пешчари; 4, аркозни пешчари; 5, доломитични кречњаци; 6, пешчари; 7, лискуновити пешчари; 8, песковити кречњаци; 9, кречњаци; 10, алевролити; 11, глинци; 12, глиновити кречњаци; 13, оолитични доломитични кречњаци; 14, доломити; 15, лапорци; 16, трансгресивна граница; 17, фораминифере уопште; 18, алге; 19, брахиоподи; 20, шкољке; 21, гастроподи; 22, амонити; 23, криноиди; 24, флора.



Слика 4. Литостратиграфски стуб јуре у атарима села Сенокос и Росомач. 1, конгломератични кречњаци; 2, песковити кречњаци; 3, битуминозни кречњаци; 4, лапорци; 5, глинци; 6, алевролити; 7, пешчари; 8, кречњаци; 9, лапоровити кречњаци; 10, кречњаци са рожнацима; 11, фораминифере уопште; 12, брахиоподи; 13, шкољке; 14, белемнити; 15, амонити; 16, флора.

Једна од маркантних карактеристика овог геообјекта јесте богата и разноврсна макрофауна представљена брахиоподима и шкољкама очувана у различитим

стратиграфским одељцима. Јеловички доњотријаски кластити представљају континенталне творевине у чији састав улазе руменкасти конгломерати који леже трансгресивно преко старопланинског геокомплекса. Конгломерати навише прелазе у кварцне пешчаре, доломитичне кречњаке и шарене пешчаре. Средњотријаске творевине анизијског ката су представљене плитководним кречњацима, док се у ладинском кату таложе доломити и доломитични кречњаци. Седименти горњег тријаса су изграђени од кречњака и алевролита карнијског ката, потом следе доломити и кречњаци норичког ката. Ретски кат је у доњем делу изграђен од доломита и кречњака преко којих је исталожена сенокоска црвена серија која се развија у новонасталом језеру после доњоретске морске регресије.

Јурски седименти трансграничног подручја Инфра-гетске јединице су откривени на профилима у атарима села Росомач и Сенокос где почињу доњојурским континентално-маринским седиментима (глинци и пешчари) и кварцним пешчарима. Ове седименте покривају брахиоподски кречњаци доњег пленсбаха (Лукањски биокластични кречњаци) (сл. 5, 1-4). Седиментација се наставља белемнитско-грифејским слојевима (лапорци и глиновити пешчари) (сл. 5.5). Средњојурски седименти почињу црним алевритским глинцима са ситним шкољкама и крупним белемнитима, потом следе пешчари (Воденички пешчари) бајеске старости (сл. 5.6). Преко њих леже амонитски кречњаци батског и келовејског ката. Горњојурски седименти почињу аканитским кречњацима оксфордског ката са богатом амонитском фауном који се настављају у кимерицске кречњаке. Јурски профил Росомача и Сенокоса се завршава сивим микритским и литокластичним кречњацима који навише постепено прелазе у беријаске седименте (Tchoumatchenco, P. и др. 2006).

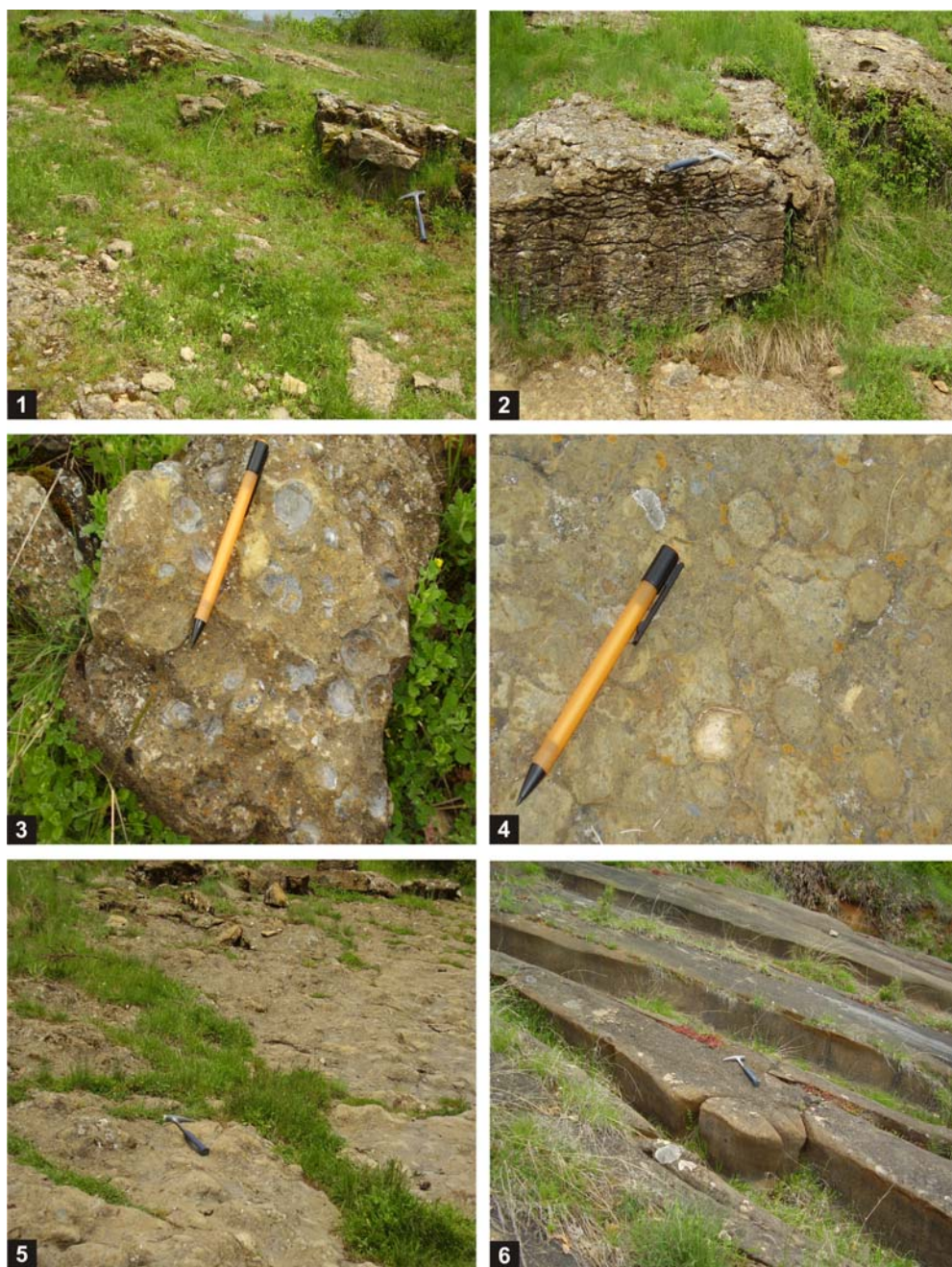
Издвојене литостратиграфске јединице тријаса и јуре дуж трансграничне области се могу поредити са одговарајућим пограничним профилима западне Бугарске (Комштица, Гинци) који припадају јединици палеотектонског рова Издремец Суб (Инфра-) гетске јединице балканског терана (Tchoumatchenco, P. 2005).

Закључак

На Старој планини, дуж српско-бугарске границе су развијени профили типског развића тријаских и јурских седимената у атарима села Јеловица, Росомач и Сенокос који представљају само оквир геолошких објеката терана Стара планина-Пореч који прелази српско-бугарску границу. Као значајни локалитети за проучавање тријаских и јурских теригено-карбонатних седимената јединствених по свом саставу и садржају, омогућавају поређење са одговарајућим пограничним профилима западне Бугарске (Комштица, Гинци).

Стратиграфско-палеонтолошки локалитети Сенокос, Росомача и Јеловица као облици геонаслеђа имају велику научну вредност јер пружају доказе о геолошком развоју овог дела источне Србије. Као значајни фосилоносни локалитети представљају повољан полигон за истраживање и едукацију. Овакви локалитети су ретки у свету и представљају необновљив део геолошког наслеђа. С обзиром да се ови реликти не формирају данас, било каква штета или деструкција оваквог геонаслеђа би резултирала његовим трајним губитком.

Заштита природе захтева шире перспективе инкорпорирањем геологије у законске регулативе на истом нивоу као и биолошке науке. Многи изданци са јединственим стратиграфско-палеонтолошким карактеристикама су оштећени, еродовани или потпуно уништени. Због тога геолошке споменике треба сматрати вредним делом укупног природног наслеђа наше земље. Геодиверзитет треба размотрити као елемент едукације о заштити природе и одрживог развоја.



Слика 5. 1, Лукањски брахиоподски слојеви. Доња јура, Сенокос (брдо Чуће); 2, Лукањски брахиоподски слојеви. Доња јура, Сенокос, (брдо Трап); 3, 4, Лукањски брахиоподски кречњаци, детаљ. Доња јура, Сенокос; 5, Грудvasti кречњаци са брахиоподима и белемнитима. Доња јура, Сенокос. 6, Воденички пешчари. Средња јура, Сенокос (фото И. Царевих).

Литература

- Анђелковић, М. (1978). Тектоника Југославије. *Геолошки анали Балканскога полуострва*, 47, 27-55.
- Анђелковић, М., Митровић-Петровић, Ј., Јанкичевић, Ј., Рабреновић, Д., Анђелковић, Ј., Радуловић, В. (1996). *Геологија Старе планине. Стратиграфија*. Рударско-геолошки факултет Универзитета у Београду-Институт за регионалну геологију и палеонтологију.
- Baretino, D., Wimbledon, W. A. P., Gallego, E. (2000). *Geological Heritage: its conservation and management*. Madrid (Spain), 69-94.
- Brilha, J. (2002). Geosconservation and protected areas. *Environmental conservation*, 29(3), 273-276.
- Eberhard, R. (1997). *Pattern and Process: Towards a Regional Approach to National Estate Assessment of Geodiversity*; Technical Series No. 2, Australian Heritage Commission & Environment Forest Taskforce, Environment Australia, Canberra.
- Карамата, С., Крстић, Б. (1996). Terranes of Serbia and neighbouring areas. У: Кнежевић-Ђорђевић, В., Крстић, Б., (ур.), *The Formation of the Geologic Framework of Serbia and the Adjacent Regions*. Београд: Рударско-геолошки факултет.
- Карамата, С. (2005). Инвентар објеката геонаслеђа Србије. У: *Други научни скуп о геонаслеђу Србије*. Београд: Посебно издање завода за заштиту природе Србије.
- Крстић, Б., Карамата, С., Миличевић, В. (1996). The Carpatho-Balkanide terranes-a correlation. У: Кнежевић-Ђорђевић, В., Крстић, Б., (ур.), *The Formation of the Geologic Framework of Serbia and the Adjacent Regions*. Београд: Рударско-геолошки факултет.
- Мијовић, Д. (2006). *Парк природе Стара планина*. Београд: Завод за заштиту природе Србије.
- Pemberton, M. (1997). A brief consideration of soils and their conservation significance. У: Eberhard R., (ур.), *Pattern and Process: Towards a Regional Approach to National Estate Assessment of Geodiversity*, Technical Series No. 2, Australian Heritage Commission & Environment Forest Taskforce, Environment Australia, Canberra, 59 – 63.
- Sharples, C. (1993). *A Methodology for the Identification of Significant Landforms and Geological Sites for Geoconservation Purposes*. Report to Forestry Commission, Tasmania.
- Sharples, C. (1995). Geosconservation in forest management - principles and procedures. *Tasforests*, 7, 37 – 50.
- Sharples, C. (1998). Landform Conservation Progress in Tasmanian Forestry Management. У: Bliss E., (ур), *Islands: Economy, Society and Environment*, Conference Series No.19, New Zealand Geographical Society, 447 - 450.
- Stanley, M. (2000). Geodiversity. *Earth heritage*, 14, 15-18.
- Tchoumatchenco, P. (2005). Transborder Jurassic-Lower Cretaceous geosites frameworks in Western Bulgaria and Eastern Serbia. У: *Други научни скуп о геонаслеђу Србије*. Београд: Посебно издање завода за заштиту природе Србије.
- Tchoumatchenco, P., Рабреновић, Д., Радуловић, Б., Радуловић, В. (2006). Transborder (south-east Serbia/west Bulgaria) correlations of the Jurassic sediments: Infra-Getic Unit. *Геолошки анали Балканскога полуострва*, 67, 19-33.
- Tchoumatchenco, P., Рабреновић, Д., Радуловић, В., Радуловић, Б. (2008). Trans-border (south-eastern Serbia/south-western Bulgaria) correlations of the Jurassic sediments: the Getic and Supra-Getic units. *Геолошки анали Балканскога полуострва*, 69, 1-12.
- Haydoutov, I., Yanev, S. (1996). Paleozoic terranes in the Protomoesian microcontinent-Bulgaria. У: Кнежевић-Ђорђевић, В., Крстић, Б., (ур.), *The Formation of the Geologic Framework of Serbia and the Adjacent Regions*. Београд: Рударско-геолошки факултет.
- Царевић, И., Јовановић, В., Живановић, З. (2009). Крчњаци ургонске фације-елемент геонаслеђа Љига. У *Планска и нормативна заштита простора и животне средине*. Београд: Географски факултет-Асоцијација просторних планера Србије.
- Wimbledon, W. A. P. (1996). GEOSITES-a new IUGS initiative to compile a global comparative site inventory, an aid to international and national conservation activity. *Episodes*, 19, 87-88.

REVIEW AND PROTECTION POSSIBILITIES OF SOME TRANS-BORDER (EAST SERBIA-WEST BULGARIA) STRATIGRAPHIC/PALAEONTOLOGICAL GEOSITES

VELIMIR JOVANOVIĆ¹, IVANA CAREVIĆ¹, DRAGANA VUŠKOVIĆ², MORTEZA TAHERPOUR
KHALIL ABAD³

¹*University of Belgrade, Faculty of Geography, Studentski trg 3/3, Belgrade, Serbia*

²*University of Niš, Faculty of Sciences, Višegradska 33, Niš, Serbia*

³*Department of Geology, Mashhad Branch, Islamic Azad University, Mashhad, Iran*

Abstract: Stratigraphic/palaeontological geosites of Stara Planina Mountain in east Serbia are well developed in the area of Serbian/Bulgarian state border, where with this occasion, three sections of exceptional geological and scientific interest are selected: Jelovica, Rosomač and Senokos. These geosites represent the important localities for study of Triassic and Jurassic terrigenous-carbonate deposits, for which the scientific value from the domains of palaeontology, stratigraphy and sedimentology is widely known. The aim of this work is to represent the main scientific arguments for inventory and protection of detached transborder geological sites that are unique according to their composition and content.

Key words: Stratigraphic/palaeontological geosites, east Serbia, Triassic, Jurassic, palaeontology, stratigraphy.

Introduction

The Nature Park Stara Planina embraces the area of exceptional geological diversity where are well developed and preserved characteristic sections that represent the geological heritage of eastern Serbia. Great geological diversity of Stara Planina is another potential of a part of Stara Planina Nature Park that can be prepared for nomination of a Geopark, under one of numerous UNESCO programmes, which will help presenting and protecting the landscape diversity (Mijović, D. 2006). The main goal of Geopark establishing is preservation of geological and geomorphological contents that in interaction with local community is able to serve as the basis for sustainable development, and especially the geotourism.

At the Stara Planina Mountain, along the Serbian/Bulgarian state border are well developed sections of a typical development of Triassic and Jurassic deposits in the district of villages Jelovica, Rosomač and Senokos (fig. 1). During their selection, the great attention is being dedicated to the well studied, striking outcrops known from the ample geological literature. They are located within the buffer zone (second degree protection) established in 1997 by the nomination of Stara Planina for Nature Park. For buffer zone, it is determined the limited and strictly controlled use of natural resources, while the activities on land can be performed in the sense of improving the condition and presentation of Nature Park without affecting its primary values.

By establishing the National Council for Geoheritage of Serbia in 1995, the project *Inventory of the Geoheritage Sites of Serbia* is started at the recommendation of the European Association for Conservation of the Geological Heritage (ProGEO) in 1996. It is selected about six hundred fifty sites of the geological heritage, and about eighty is being protected (Karamata, S. 2005).

The importance of valorization and conservation of geological heritage in trans-border areas

The rocks and fossils as a geological monuments of our planet, represent the evidence of the geological time during the Earth is being evolved for millions of years.

Figure 1. The locations of trans-border stratigraphic/palaeontological sites in the district of villages Jelovica, Rosomač and Senokos, eastern Serbia.

As it is the case with archaeological localities, the geological sites, rocks, minerals and fossils are endangered and represent the unrenewable heritage that belongs to humanity. The protection of geological heritage in all domains demands the consistent and steadily efforts of government and non-government organizations on pan-European rates. There is also the need for the increase of awareness and importance of geological heritage conservation. The possibilities for work towards these goals on European level now exist using the international organizations in Europe such as UNESCO, IUGS, IUCN (Carević, I. et al. 2009).

In practice, for the long time it is settled the attitude that nature protection includes only the protection of biodiversity. It is obviously that a great attention is dedicated to the nature and its protection, and therefore it is indispensable that geodiversity conservation must be more seriously promoted. The need for nature preservation is widely rooted among the biologists and other nature scientists that emphasize the need for biodiversity conservation ignoring the geodiversity on which this has evolved. The conservation of geological monuments is a “forgotten half “of nature protection (Sharples, C. 1995). In other words, according to Pemberton, M. (1997), biodiversity completely depends from geodiversity. The successful nature protection entirely demands the complete integration among the biodiversity and geodiversity preservation (Sharples, C. 1993; Stanley, M. 2000).

The concept of geological heritage preservation and geoconservation has appeared recently (Sharples, C. 1998; Baretino, D. et al. 2000; Brilha, J. 2002). The main goal of geoconservation is identification and preservation of geodiversity, and/or the significance geological and geomorphological sites and processes. Its fundamental principles are based on the fact that abiotic components of nature environment are as also important as ecological communities living within. Degradation of rocks, soils, and waters has a direct influence on biodiversity (Eberhard, R. 1997). In Europe, the European Association for geological heritage preservation, ProGeo is promoting the integrated strategy of geoconservation. In spite of that, the legislative regulations are rarely concerning the geodiversity protection. A number of geological sites are formed under the conditions that at the present time do not exist. They are the significant relicts that are unrenewable. For the purpose of preserving our geodiversity we must avoid or reduce the facts that directly pose a threat.

At the Stara Planina Mountain along the trans-border area with Bulgaria there is a plenty of localities with a great geo-significance such as Senokos, Rosomač and Jelovica. The question is being raised: At what extent the wider audience is informed about thereby? In this paper, the geological heritage value of mentioned localities is argued on a basis of scientific and educational interests. However, this analysis is

especially intended to emphasize the scientific value of each geosite, in terms of its national and international relevance. This inventory follows the recommendations and criteria given from IUGS and Wimbledon, W. A. P. (1996).

Geological setting

Within the frame of wide-spreaded and facial diversified Mesozoic deposits of Stara Planina-Poreč terrane of Carpatho-Balkanides of eastern Serbia (Karamata, S., Krstić, B. 1996), the special characteristics show the Triassic formations in the locality of Jelovica and Jurassic ones in Rosomač and Senokos (figure 2).

Formerly, this area from a geotectonic point of view was considered as a part of Stara Planina-Poreč structural-facial zone within the unit of first order-the Balkanikum (Andjelković, M. 1978). More recently, from the aspect of plate tectonic theory, the Stara Planina-Poreč terrane is a part of Upper Danubian that corresponds to the north-eastern part of Balkan super terrane (Krstić, B. et al. 1996; Haydoutov, I., Yanev, S. 1996), and/or Infra-Getic (Tchoumatchenco, P. et al. 2008).

The Stara Planina-Poreč terrane has a very long and complex geological history. The oldest rocks that make the basement of Stara Planina belong to highly metamorphosed rocks of amphibolites facies of Upper Proterozoic. They are overlain with Cambrian formations metamorphosed under the conditions of green schists facies. The upper part of Stara Planina geo-complex is detached as Inovo complex of Ordovician age, in Bulgaria known as Delgadeska group or complex. The Inovo complex is uncomformably overlain with volcanogenic-sedimentary Tovarnik series of Westphalian age. By now, are not determined and palaeontologically determined the sedimentary deposits of Silurian and Devonian age. The Carboniferous formations in Stara Planina are not widely distributed. They are preserved in lowered ridges, while in prominent places are eroded. The docking of the Stara Planina-Poreč terrane to the Vrška Čuka-Miroč terrane at the end of Lower Carboniferous was subsequently followed by the postcollisional volcanic activity during Westphalian-Permian. During Permian the volcanogenic-sedimentary series and red sandstones were formed.

Figure 2.-Terranes of eastern Serbia between the Moesian plate and Vardar zone (according to Karamata, S., Krstić, B. 1996). From east to west: **Moesian plate**; The composite terranes of Carpatho-Balkanides: **VČMT**-The Vrška Čuka-Miroč terrane; **SPPT**-The Stara Planina-Poreč terrane; **HT**-The Homolje terrane; **RVOT**-The Ranovac-Vlasina-Osogovo terrane; **SMCT**-The Serbian-Macedonian composite terrane; **VZCT**-The Vardar zone composite terrane.

However, the formerly detached red sandstones, according to the most of scientists in south-eastern part of Stara Planina along the Serbian/Bulgarian state border are determined with latest studies as Early Triassic (Andjelković, M. et al. 1996).

Along the trans-border area of Stara Planina, Triassic and Jurassic formations are widely distributed. The Early Triassic clastics gradually continues from Permian red sandstones and in lower part of Seissian substage still show the continental character. In the upper part of Seissian, in the area of Stara Planina, it came to sea ingression in lacustrine basins when conformably over the continental deposits the sea sedimentation developed. During Campilian, terrigene deposits gradually continue into carbonate

formations that are of the same character during the Middle and Late Triassic (Anđelković, M. 1996).

At the sections in the vicinity of Jelovica village, the continuity in deposition of Early, Middle and Late Triassic with a thickness of about 300 m can be followed (fig. 3). The one of the striking feature of this site is the rich and diversified macro fauna represented by brachiopods and bivalves preserved in different stratigraphic sections. The Jelovica Early Triassic clastics represent the continental formations with reddish conglomerates that uncomformably overlain the Stara Planina geo complex.

Figure 3.-The lithostratigraphic column of Triassic in the district of the village Jelovica. 1, conglomerates; **2,** quartzy conglomerates; **3,** quartzy sandstones; **4,** feldspar sandstones; **5,** dolomitic limestones; **6,** sandstones; **7,** mica sandstones; **8,** sandy limestones; **9,** limestones; **10,** aleurolites; **11,** shales; **12,** clayey limestones; **13,** dolomitic roe-stone; **14,** dolomites; **15,** marlstones; **16,** transgressive boundary; **17,** foraminifera (in general); **18,** algae; **19,** brachiopods; **20,** bivalves; **21,** gastropods; **22,** ammonites; **23,** crinoids; **24,** flora.

The conglomerates upward grades into quartzy sandstones, dolomitic limestones and varicolored sandstones. The Middle Triassic formations of Anisian are represented with shallow water limestones, while in Ladinian the dolomites and dolomitic limestones are deposited. The deposits of Late Triassic are built up of limestones and aleurolites of Carnian age, followed by dolomites and limestones of Norian age. The Rhaetian is in the lower part built up of dolomites and limestones that are overlain with Senokos red series developed in a newly risen lake after the Lower Rhaetian regression.

The Jurassic deposits of trans-border area of Infra-Getic Unit are exposed at the sections in the vicinities of villages of Rosomač and Senokos where they start with Lower Jurassic continental-marine sediments (shales and sandstones) and quartz sandstones. They are overlain by brachiopods limestones of Lower Pliensbachian (Lukanja bioclastic limestones) (fig. 5, 1-4). The sedimentation continues with belemnitic-gryphean layers (marlstones and clayey sandstones) (fig.5,5). The Middle Jurassic deposits start with black aleurolitic shales with small bivalves and large belemnites, followed by the sandstones (Vodenica sandstones) of Bajocian age (fig.5,6). They are overlain by ammonitic limestones of Bathonian and Callovian. The Late Jurassic is represented by acantic limestones of Oxfordian age with rich ammonites fauna that grade into Kimmeridgian limestones.

Figure 4.-The lithostratigraphic column of Jurassic in the vicinities of villages of Senokos and Rosomač. 1, conglomeratic limestones; **2,** sandy limestones; **3,** bituminous limestones; **4,** marlstones; **5,** shales; **6,** aleurolites; **7,** sandstones; **8,** limestones; **9,** marly limestones; **10,** limestones with cherts; **11,** foraminifera (in general); **12,** brachiopods; **13,** bivalves; **14,** belemnites; **15,** ammonites; **16,** flora.

Figure 5. 1, Lukanja brachiopods beds. Early Jurassic, Senokos (Čuče hill); **2,** Lukanja brachiopods beds. Early Jurassic, Senokos (Trap hill); **3,4,** Lukanja brachiopods beds, the detail. Early Jurassic, Senokos; **5,** Nodular limestones with brachiopods and belemnites, Early Jurassic, Senokos; **6,** Vodenica sandstones. Middle Jurassic, Senokos (photo I. Carević).

The Jurassic sections of Rosomač and Senokos end with gray micrite and lithoclastic limestones that upward gradually continue into Berriasian deposits (Tchoumatchenco, P. et al. 2006).

The selected lithostratigraphic units of Triassic and Jurassic along the trans-border area can be compared with adequately trans-border sections of west Bulgaria (Komshtitsa, Gintsi) that correspond to the unit of Izdremets paleograbens of Sub Infracretic Unit of Balkan terrane (Tchoumatchenco, P. 2005).

Conclusion

At the Stara Planina Mountain along the Serbian/Bulgarian state border are developed the sections of Triassic and Jurassic deposits in the vicinities of villages of Jelovica, Rosomač and Senokos that represent just the frame of geological sites of the Stara Planina-Poreč terrane that crosses the Serbian/Bulgarian border. As the significant localities for the study of Triassic and Jurassic terrigenous-carbonate deposits, unique according to their content and composition, they allow the comparison with corresponding trans-border sections of western Bulgaria (Komshtitsa, Gintsi).

The stratigraphic-palaeontological sites Senokos, Rosomač and Jelovica have a great scientific value because they relieve the evidences of geological evolution of this part of eastern Serbia. As a significant fossil bearing localities they represent the suitable area for research and education. These localities are rare in the world and represent the unrenewable part of geological heritage. Concerning the fact that these relicts are not forming nowadays, any kind of damage or destruction of such geo-heritage would result of its permanent loss.

The nature protection demands the wider perspectives by incorporating the geology into legislative regulatives at the same level as biological sciences. Many outcrops with unique stratigraphic-palaeontological features are damaged, eroded or completely destroyed. Therefore, the geological monuments should be considered as a valuable part of the entire natural heritage of our country. The geodiversity should be considered as an educational element of nature protection and sustainable development.

References

See references on page 179