

УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ

III СИМПОЗИЈУМ БИОЛОГА И ЕКОЛОГА
РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ
(СБЕРС 2015)

ЗБОРНИК САЖЕТАКА



Бања Лука, 12. – 14. новембар, 2015. године

**III СИМПОЗИЈУМ БИОЛОГА И ЕКОЛОГА РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ
(СБЕРС 2015)**

Издавач

Природно-математички факултет, Бања Лука

Овлаштено лице за заступање и представљање издавача

Горан Трбић

Главни и одговорни уредник

Биљана Кукавица Јовановић

Коректор и електронска припрема

Јасна Фришчић

Фотографија на насловној страни

Вријека, Дабарско поље (Драгојла Голуб)

Тираж

250 примјерака

Природно-математички факултет Универзитета у Бањој Луци

Младена Стојановића 2

78000 Бања Лука

Република Српска, БиХ

Tel./faks: 00 387 (0)51 319 142

Веб сајт: <http://www.pmfbl.org/simpozijum/>

E mail: sbers2015@pmfbl.org

Организатор:

Природно-математички факултет Универзитета у Бањој Луци

Покровитељи:

Министарство науке и технологије Републике Српске

Фонд за заштиту животне средине и енергетску ефикасност Републике Српске

SINEKS лабораторија

Организациони одбор	Научни одбор
<p>Предсједник: др Драгојла Голуб, ПМФ, Бања Лука</p> <p>Чланови:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Др Стојко Видовић, ПМФ, Бања Лука • Др Радослав Декић, ПМФ, Бања Лука • Др Синиша Шкондрић, ПМФ, Бања Лука • Др Биљана Лубарда, ПМФ, Бања Лука • Др Свјетлана Лолић, ПМФ, Бања Лука • Др Тања Максимовић, ПМФ, Бања Лука • Др Нина Јањић, ПМФ, Бања Лука • Драго Лугић, инспектор-просвјетни савјетник за биологију, <p>Реп. педагошки завод, Бања Лука</p> <ul style="list-style-type: none"> • Мр Дино Хасанагић, ПМФ, Бања Лука • <i>Мсц Драгана Шњегота, ПМФ, Бања Лука</i> • Мсц Бранка Билбија, ПМФ, Бања Лука • Мр Дејан Дмитровић, ПМФ, Бања Лука • Мсц Милица Лукач, ПМФ, Бања Лука • Мсц Маја Петковић, ПМФ, Бања Лука • Мр Маја Манојловић, ПМФ, Бања Лука • Мр Јасна Фришчић, ПМФ, Бања Лука • Мр Горан Шукало, ПМФ, Бања Лука • Свјетлана Цвијић, ПМФ, Бања Лука <p>Секретаријат:</p> <ul style="list-style-type: none"> • др Смиљана Параш, секретар, ПМФ, Бања Лука • Мр Маја Манојловић, благајник, ПМФ, Бања Лука • Сања Карајлић, технички секретар, ПМФ, Бања Лука • Мсц Милица Лукач, ПМФ, Бања Лука • Мсц Билбија Бранка, ПМФ, Бања Лука • Мсц Драгана Шњегота, ПМФ, Бања Лука • Мсц Маја Петковић, ПМФ, Бања Лука • Мсц Мирела Бороја, ПМФ, Бања Лука • Мр Радојка Пајчин, ПМФ, Бања Лука • Драгана Декић, ПМФ, Бања Лука • Мсц Наташа Војиновић, ПМФ, Бања Лука • Жељка Остојић, ПМФ, Бања Лука 	<p>Предсједник научног одбора: др Живојин Ерић, ПМФ, Бања Лука, БиХ</p> <p>Чланови:</p> <p>Академик САНУ, др Владимир Стевановић, Биолошки факултет, Београд, Србија</p> <p>Др Љиљана Топалић-Тривуновић, ПМФ, Бања Лука, БиХ</p> <p>Др Нада Шуматић, Шумарски факултет, Бања Лука, БиХ</p> <p>Др Дмитар Лакушић, Биолошки факултет, Београд, Србија</p> <p>Др Јелена Алексић, ИМГГИ, Београд, Србија</p> <p>Др Горан Аначков, ПМФ, Нови Сад, Србија</p> <p>Др Боштјан Сурина, Универза на Приморском, Копер, Словенија</p> <p>Др Антун Алегро, ПМФ, Загреб, Хрватска</p> <p>Др Гордана Томовић, Биолошки факултет, Београд, Србија</p> <p>Др Пал Божа, ПМФ, Нови Сад, Србија</p> <p>Др Бојан Златковић, ПМФ, Ниш, Србија</p> <p>Др Данијела Стешевић, ПМФ, Подгорица, Црна Гора</p> <p>Др Милан Боришев, ПМФ, Нови Сад, Србија</p> <p>Др Александар Иванц, ПМФ, Бања Лука, БиХ</p> <p>Др Љиљана Томовић, Биолошки факултет, Београд, Србија</p> <p>Др Вера Никиолић, Биолошки факултет, Београд, Србија</p> <p>Др Боро Павловић, ПМФ, Бања Лука, БиХ</p> <p>Др Јасминка Хаџихалиловић, ПМФ, Тузла, БиХ</p> <p>Др Митар Новаковић, Педагошки факултет, Бијељина, БиХ</p> <p>Др Михајла Ђан, ПМФ, Нови Сад, Србија</p> <p>Др Весна Миланков, ПМФ, Нови Сад, Србија</p> <p>Др Рифет Терзић, ПМФ, Тузла, БиХ</p> <p>Др Касим Бајровић, ИНГЕБ, Сарајево, БиХ</p> <p>Др Соња Вельовић, ИМСИ, Београд, Србија</p> <p>Др Сабине Лутхје, Универзитет у Хамбургу, Њемачка</p> <p>Др Данијела Којић, ПМФ, Нови Сад, Србија</p> <p>Др Биљана Кукавица, ПМФ, Бања Лука, БиХ</p> <p>Др Љиљана Амишић, Медицински факултет, Бања Лука, БиХ</p> <p>Др Милан Матавуљ, ПМФ, Нови Сад, Србија</p> <p>Др Милица Матавуљ, ПМФ, Нови Сад, Србија</p> <p>Др Нина Јањић, ПМФ, Бања Лука, БиХ</p> <p>Др Томка Миљановић, ПМФ, Нови Сад, Србија</p> <p>Др Ивица Радовић, Факултет за безбедност, Београд, Србија</p> <p>Др Сенка Барудановић, ПМФ, Сарајево, БиХ</p> <p>Др Биљана Пањковић, Покрајински завод за заштиту природе Нови Сад, Србија</p> <p>Др Марјан Никетић, Природњачки музеј, Београд, Србија</p> <p>Др Михајло Марковић, Пољопривредни факултет, Бања Лука, БиХ</p> <p>Др Невенка Павловић, ПМФ, Бања Лука, БиХ</p> <p>Др Владимир Пешић, ПМФ, Подгорица, Црна Гора</p>

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна и универзитетска библиотека
Републике Српске, Бања Лука

57(048.3)
502/504(048.3)

СИМПОЗИЈУМ биолога и еколога Републике Српске (3 ; 2015 ;
Бања Лука)

Зборник сажетака / III симпозијум биолога и еколога
Републике Српске, Бања Лука, 12-14. новембар 2015. године ;
[главни и одговорни уредник Биљана Куковица Јовановић]. - Бања
Лука : Универзитет у Бањој Луци, Природно-математички
факултет, 2015 (Бања Лука : Дневне независне новине). - 210 стр. ;
30 cm

Текст на срп. и енгл. језику. - Ћир. и лат. - Тираж 250.

ISBN 978-99955-21-43-1

COBISS.RS-ID 5429784

ECOLOGICAL STATUS ASSESSMENT OF THE GRADAC RIVER (WESTERN SERBIA) BASED ON AQUATIC MACROINVERTEBRATES

Вања Марковић¹, Бојана Тубић¹, Марија Илић¹, Маја Раковић¹, Ана Атанацковић¹, Јелена Томовић¹, Божица Васиљевић¹, Катарина Зорић¹, Јелена Ђукнић¹, Наташа Поповић¹, Јелена Чанак-Атлагић¹, Стефан Анђус¹, Биљана Римческа², Маргарета Крачун-Коларевић¹, Никола Маринковић¹, Момир Пауновић¹

¹ University of Belgrade, Institute for Biological Research “Siniša Stanković”, Despota Stefana 142, 11060 Belgrade, Serbia

² Institute of Biology, Faculty of Natural Science and Mathematics, Ss. Cyril and Methodius University, P.O. Box 162, 1000 Skopje, Republic of Macedonia

Abstract

The Gradac River is the first larger tributary of the Kolubara River. Situated in hilly and mountainous region, south from the city of Valjevo, with no larger pollution sources and with gorge which is regarded as nature reserve, this carst river could be considered as one of „nearly natural“ Serbian watercourses. The aim of this paper is to test ecological status of such „reference watercourse“ based on present aquatic macroinvertebrate communities. Macroinvertebrate samples were taken in the May of 2015 at five localities along the Gradac and its branches (the Bukovska and Zabava Rivers). For the ecological status assessment following metrics were applied: Saprobic Index (Zelinka & Marvan; SI), BMWP (Biological Monitoring Working Party) Score, ASPT (Average Score Per Taxon), Number of Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera (EPT) taxa, Total number of taxa, Participation of Oligochaeta (Tubificidae) in total community (% Oligochaeta), Number of families and Shannon-Wiener’s Diversity Index (SWI). A total of 55 aquatic macroinvertebrate taxa were identified. Insects were found to be the most diverse component of recorded fauna. Ephemeroptera were the dominant insect component in terms of diversity (14 taxa) and relative abundance (40% of total community). Values of used indices point to very good (I class) and good (II class) ecological status of the river. This result confirms previous investigations, and supports the fact that the Gradac River is one of a „nearly natural“ watercourses in the region.

Key words: Saprobic indices, biotic indices, ecological status, reference condition, Gradac River, Serbia

Сажетак

Река Градац је прва већа притока Колубаре и протиче кроз брдско-планински крај јужно од Ваљева (јужна Србија). Захваљујући одсуству значајнијих загађивача и са клисуром која је под заштитом државе као резерват природе, ова крашка река се сматра једним од неколицине сачуваних „скоро природних“ водотокова у Србији. Циљ овог рада је да се на основу анализе присутних заједница водених макробескичмењака провери „референтни“ статус Градца. У ту сврху у мају 2015. године је узоркована заједница водених макробескичмењака са пет локалитета дуж реке Градац и њене две саставнице (Буковска река и Забава). За оцену еколошког статуса коришћени су следећи показатељи: сапробни индекс по Зелинка-Марвану (Zelinka & Marvan ; SI), BMWP индекс, ASPT индекс, EPT индекс (број таксона група

Ephemeroptera, Plecoptera и Trichoptera), укупни број таксона, учешће представника групе Oligochaeta (Tubificidae) у заједници, број фамилија и Шанон-Винеров индекс диверзитета (Shannon-Wiener's index; SWI). У нашем истраживању идентификовано је укупно 55 таксона водених макробескичмењака. Инсекти су се издвојили као најбројнија компонента дате фауне. Међу инсектима група водених цветова (Ephemeroptera) се показала као најзначајнија, како по диверзитету (14 таксона), тако и по релативној бројности (40% укупне заједнице). На основу израчунатих показатеља еколошког статуса, статус реке Градац је оцењен као веома добар (I класа) и добар (II класа). На овај начин потврђени су резултати претходних истраживања ове реке, која се са правом сматра једним од очуванијих водотокова Србије.

Кључне речи: сапробни индекси, биотички индекси, еколошки статус, референтно „скоро природно“ стање, Градац, Србија

Introduction

The Gradac River is the first larger and water richest tributary of the Kolubara River. It is a relatively short watercourse. From the mouth of the Bukovska and Zabava Rivers, south from the city of Valjevo in western Serbia, the Gradac flows some 28 km, until it reaches its confluence with the Kolubara in the Valjevo. The river basin covers area of 171 km². The upper part of the river, known as „Suvaja“, in warmer periods of year usually runs dry, so it could be considered as a subterranean river. In the middle part, the river flows through the famous Gradac gorge, which is regarded as nature reserve. On the river, two smaller reservoirs - "Degurić" and "Gradac", are built. Nevertheless, situated in the hilly and mountainous region of eastern Dinarids, with no larger pollution sources and with gorge which is regarded as nature reserve, this carst river could be considered as one of „nearly natural“ Serbian watercourses. Only low local degradation can be attributed to the construction of dams and the impact of nearby railroad (Đikanović et al, 2010). Freshwater biomonitoring includes the collection, processing and analysis of aquatic organisms in order to assess the quality of freshwater ecosystems. Freshwater macroinvertebrates are important biotic component of ecosystems, and due to numerous advantages, they are the most commonly used group in freshwater biomonitoring (Rosenberg and Resh, 1993). International and national legislative (EU Water Framework Directive (WFD, 2000) and Official Gazette 74/2011) define parameters for such ecological assessment.

The aim of this paper is to test ecological status of the Gradac River, as „reference watercourse“, based on its benthic macroinvertebrate communities.

Material and Methods

The sampling was performed in the May 2015 (high water level regime) at five sampling sites (table 1; figure 1). Semi-quantitative samples were taken with a standard benthological hand net (25x25 cm, 500 µm mesh size), in accordance with the AQEM protocol (Hering et al, 2003). All samples were preserved with 60-80% ethanol solution and further processed in the laboratory. Identification of macroinvertebrates was done by using appropriate taxonomic keys.

Table 1. Sampling localities at the Gradac River

Locality	N lat	E long	Altitude (m.a.s.l.)
GRADAC 1 (Bukovska R.)	44° 09'20.77"	19°53'10.36"	376
GRADAC 2 (Zabava R.)	44° 09'15.10"	19°53'04.88"	375
GRADAC 3 (Lastra)	44° 09'31.92"	19°52'56.44"	368
GRADAC 4 (Ćelije)	44°14'00.06"	19°51'58.14"	251
GRADAC 5 (Degurić)	44°14'29.10"	19°53'11.37"	214

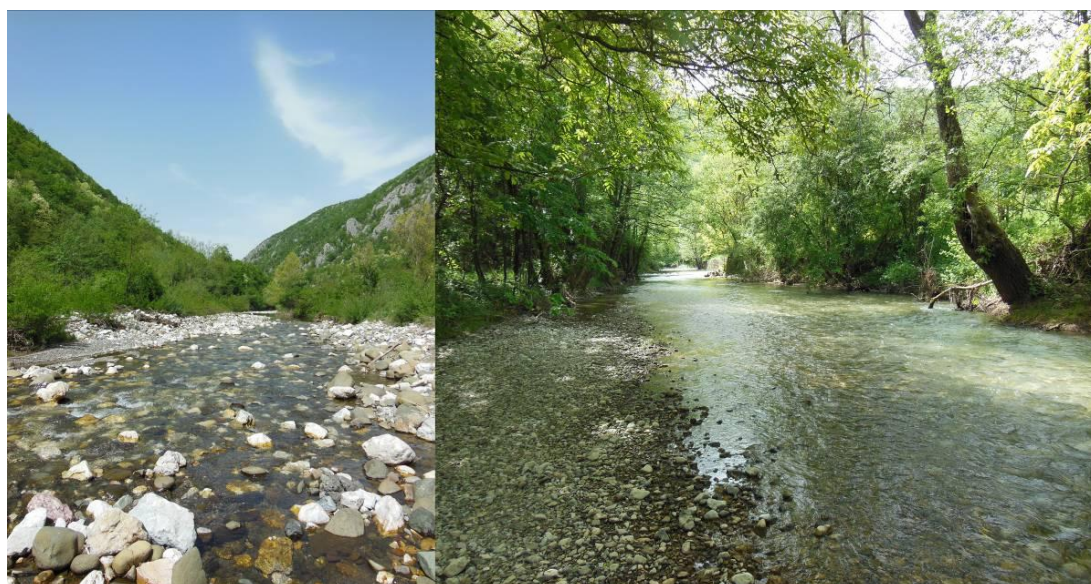


Figure 1. Gradac River; a) the upper part (the Lastra locality) b) the middle part (the Ćelije Monastery), (photo M. Ilić, May of 2015)

Saprobiological analysis was carried out using a list of bioindicator organisms according to Moog (2002). For the ecological status assessment the following metrics were applied: Saprobic Index (Zelinka & Marvan; SI), BMWP (Biological Monitoring Working Party) Score, ASPT (Average Score Per Taxon), Number of Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera (EPT) taxa, Total number of taxa, Participation of Oligochaeta (Tubificidae) in total community (% Oligochaeta), Number of families and Shannon-Wiener's Diversity Index (SWI). The AQEM software was used for all calculations (AQEM, 2002). Water quality assessment was performed in accordance with the national legislation (Official Gazette of the R. of Serbia 74/2011), based on ecological status classes for small and medium-sized streams, altitude up to 500 m, with the dominance of large substrates (type 3), in the case of the Gradac River. The branches, the Bukovska and Zabava Rivers, were assessed as small streams

outside of the Pannonian basin which were not covered by 96/10, ie. as type 6 according to current legislative (Official Gazette of the R. of Serbia 96/2010).

Results and Discussion

A total of 55 aquatic macroinvertebrate taxa were identified. Having in mind that some groups, most notably chironomids, were not identified to the species level, the diversity is presumably higher. Insects were found to be the most diverse component of recorded fauna. Ephemeroptera were the dominant insect component in terms of diversity (14 taxa) and relative abundance (40% of total community). The highest diversity was found at the site Gradac 4 (Ćelije Monastery), with 34 identified taxa, while the lowest was found at the locality Gradac 3 (Lastra) with 17 recorded taxa only. It could be noted that recorded diversity is lower than in some previous investigations, for example 87 taxa were reported by Đikanović et al (2010) based on two-year investigations. Regarding taxonomic composition, the dominance of EPT (Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera) with 31 recorded taxa is expected for this type of medium-sized hilly river (Paunović, 2007), and corresponds to some previous reports (Đikanović et al, 2010). In regards to the percentage participation of the major taxonomic groups, Ephemeroptera were also found to be the most abundant component (40% of total community), while EPT taxa participation was approximately 60% of total community. It should be mentioned that besides the EPT taxa, Diptera were also important component, in terms of diversity (11 taxa), and relative abundance (27%). Regarding ecological classification of taxa based on its saprobic valence (Moog, 2002), the majority of taxa were adapted to the low degree of organic pollution (β –mesosaprobic taxa; 14,2%), while taxa sensitive to organic pollution (oligo- and xenosaprobic) were also abundant (13,5% of community). Taxa tolerating higher organic load (α –mesosaprobic taxa) were rare, making only 5% of detected community. Taxa adapted to high organic pollution (polysaprobic taxa) were not found in this investigation. A significant share of taxa which were not assessed regarding its saprobic preferences, making two thirds of found community (67%), should be noted. Assemblages at all localities have more or less the same structure regarding sensitivity to organic pollution (figure 2). Only at locality Gradac 3 a somewhat higher share of α –mesosaprobic taxa could be noted.

Figure 2. Percentage participation (%) of main saprobic groups in the investigated communities of the Gradac River

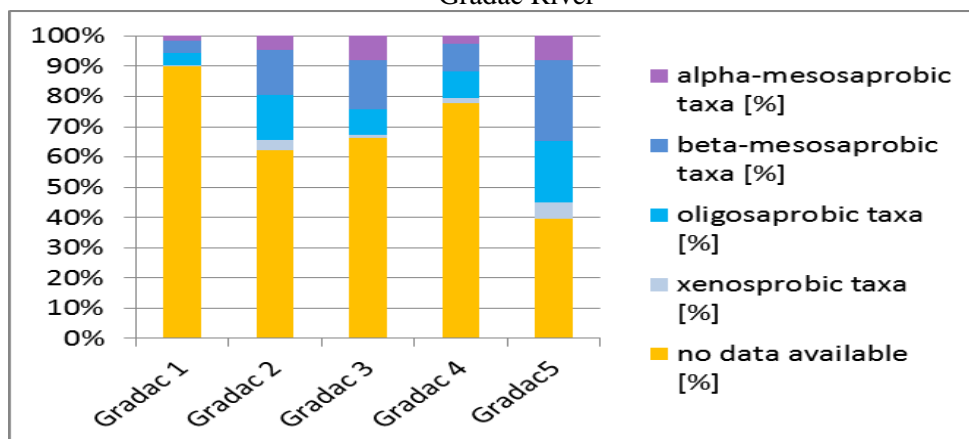


Table 2. Values of calculated metrics and water quality classes for the Gradac River

Locality	Gradac 1		Gradac 2		Gradac 3		Gradac 4		Gradac 5	
Total No. of Taxa	24	I	27	I	17	II	34	I	31	I
No of Families	17	I	18	I	14	I	20	I	22	I
SI	1.64	I	1.5	I	1.92	II	1.54	I	1.66	I
BMWP	89	II	99	I	83	II	126	I	116	I
ASPT	6.85	II	7.07	I	6.92	II	7.41	I	7.25	I
SWI	1.39	III	2.68	I	2.05	II	2.49	I	2.79	I
EPT	2	III	4	II	15	III	12	I	3	I
Oligochaeta (%)	0	I	0	I	0	I	0	I	0	I
Average	II		I		II		I		I	

Calculated values of used indices point to very good (I class) and good (II class) ecological status of the river (table 2). The better overall ecological status in the lower river stretch (localities Gradac 4 and 5) compared to its upper stretch, should be noted. It could be explained by more diverse habitats in this lower stretch, and due to more diverse macroinvertebrate community, as well as with absence of dry periods (contrary to upper part „Suvaja“), which in absence of larger/major pollution sources along this river, results in such situation. The high share of taxa which lack ecological preferences (taxa which were not used for assessment), suggests a caution when interpreting the results, and points to the necessity of further improvement of the evaluation system, and its adjustment to this region.

As obtained results of ecological assessment are in accordance with results of previous investigations (period 2003-2006; Đikanović et al, 2010), it could be stated that the Gradac river maintain high ecological status, and thus could be regarded as one of clear rivers („reference“ or „nearly natural“ watercourse) in Serbia. However, despite such good status, the imperative remains further preservation and protection of this jewel among rivers of Serbia.

Conclusion

The Gradac River is regarded as one of „nearly natural“ Serbian watercourses. Ecological status assessment was performed based on sampled benthic macroinvertebrates and appropriate national legislative. It was confirmed reference (very good; class I) ecological status of this river, for the majority of investigated localities. Somewhat poorer ecological status (good; class II) was registered at the two localities, belonging to upper river part called „Suvaja“, which occasionally get dry (subterranean river). Having in mind previous investigations of the river it could be stated that the Gradac truly is one of the well preserved Serbian rivers. However, despite this results, the imperative should remain further, and even better preservation and protection of this river.

Acknowledgments

The study was supported by the Ministry of Education and Science of the Republic of Serbia, Projects Grants No. III43002 and ON173025.

References

1. AQEM Consortium, (2002): Manual for the application of the AQEM system. A comprehensive method to assess European streams using benthic macroinvertebrates developed for the purpose of the Water Framework Directive. Version 1.0 (www.aqem.de), February 2002, 202 pp.
2. Đikanović, V., Atanacković, A., Tomović, J., Vasiljević, B., Pantović, N., Cakić, P. (2010). Evaluation of the status of the Gradac river (the Kolubara river watershed, Sava river basin)[Serbia] based on aquatic macroinvertebrates. *Zbornik "Zaštita voda 2010"*, 77-80.
3. Hering, D., Verdonshot, P. F. M., Moog, O., Sandin, L. (eds.) (2004). Overview and application of the AQEM assessment system. *Hydrobiologia* 516, 1–20.
4. Moog, O. (2002): Fauna Aquatica Austriaca. Katalog zur autökologischen Einstufung aquatischer Organismen Österreichs. Teil III, B, Metazoa. – Bundesministerium f. Land- u. Fortwirtschaft, Wien.
5. Official Gazette of the RS 74/2011. The parameters of ecological and chemical status of surface waters and parameters of the chemical and quantitative status of groundwater.
6. Official Gazette of the RS 96/2010. Regulation on establishment of surface and groundwater bodies.
7. Paunović, M. (2007). Struktura zajednica makroinvertebrata kao indikator tipova tekućih voda Srbije. Doktorska disertacija, Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu [Composition of macro-invertebrate communities as an indicator of running water types in Serbia. PhD thesis, Faculty of Biology, University of Belgrade].
8. Rosenberg, D.M. , Resh, V.H. (eds.) (1993). Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates, Chapman and Hall, New York, 488p.
9. WFD (2000) Water Framework Directive - Directive of European Parliament and of the Council 2000/60/EC – Establishing a Framework for Community Action in the Field of Water Policy.

Примљено: 16. 10. 2015.

Одобрено: 28. 04. 2016.