

ЗООБЕНТОС САНЕ И ГОМЈЕНИЦЕ НА УШЋУ У САЊУ

Невенка Павловић, Драган Ђаковић, Дејан Дмитровић

Природно-математички факултет Универзитета у Бањој Луци,
Младена Стојановића 2, 78000 Бања Лука

Abstract

PAVLOVIĆ, Nevenka, D. ĐAKOVIĆ, D. DMITROVIĆ: ZOOBENTHOS OF THE SANA AND GOMJENICA RIVERS AT THE SANA RIVER MOUTH. [University of Banja Luka Faculty of Sciences, Mladena Stojanovića 2, 78000 Banja Luka]

The paper presents the study of zoobenthos samples collected at the Gomjenica River mouth into the Sana River and zoobenthos samples collected upstream and downstream the Gomjenica estuary. The aim was to compare biocentric spectra of these sites and estimate mutual effect on the formation of biocentric composition within the contact area of these two streams. In spite of expectations, the flowing of Gomjenica tributary have been decreased number of taxa and abundance of benthic settlements downstream Sana river, what has been explained by the differences of the incoming biocentric compositions and by the anthropogenic impacts.

Key words: zoobenthos, biocenotic spectra, Sana river, Gomjenica river

Сажетак

У раду је представљено истраживање узорака зообентоса на ушћу Гомјенице у Сани, те узорака зообентоса Сана узводно и низводно од ушћа Гомјенице. Циљ рада је био да се упореде биоценоотички спектри наведених локалитета и утврде међусобни утицаји на успостављања биоценоотичких састава у контактном подручју ових текућица. Супротно очекивању, притицањем Гомјенице смањује се број таксона и бројност насеља бентоса у Сани послје ушћа, што се објашњава разликама улазних биоценоотичких састава и антропогеним активностима.

Кључне ријечи: зообентос, биоценоотички спектри, Гомјеница, Сана

УВОД

Екосистем текућих вода или лотик средина одликује се специфичним живим свијетом или хидробионтима. Хидробионти везани за живот на дну (текуће, стајаће воде) припадају бентосу (Liebmann, 1958), а ако се ради о животињским организмима који су се адаптирали на живот на дну говоримо о зообентосу. Међутим, неки организми зообентоса у њему се појављују у саставу хидробиоценоза, само као ларве, а као одрасли напуштају водену средину и прелазе у ваздушну, односно на копно и улазе у састав копнених биоценоза. Организми се на живот на дну прилагођавају обликом тијела, повећањем тјелесне масе или органима за причвршћивање.

Поједине зоне текућице се разликују по саставу и структури заједнице. За ценолошку анализу и зоналну подјелу насеља у текућици Illies (Illies 1961, 1963) је користио статистичке методе да би нумерички и графички приказао варијабилност ценоотичког састава и структуре дуж ријечног тока. Прва слична истраживања обављена

су у Лисинском потоку на Копаонику (Србија) (Filipović, 1969). Велики утицај на дистрибуцију зообентоса имају хидролошки услови који владају дуж тока (Lindström et Traaen, 1984; Statzner et al., 1988; Davis et Barmuta, 1989; Yong, 1992). Основни ограничавајући фактор у текућицама је кретање воде (зависи од нагиба ријечног корита).

Преглед услова живота на лонгитудиналном профилу текућице, од извора па све до ушћа, дају Stanković (1962), Matoničkin и Pavletić (1972), Kerovec (1988), Simić и Simić (2009) те Marić и Rakočević (2009).

Средњи и доњи токови ријека одликују се мирнијим водама, дно је покривено претежно пјесковитим и муљевитим наносима, нарочито у доњем току. Вода својим током носи финије минералне честице и таложи их дуж тока према величини, тако да се ситније органске честице, пијесак и муљ, депонују на мјестима гдје је водени ток успоренији, по правилу при ушћу ријека. У зависности од природе наталожених седимената у многоме зависи и биоценотички састав насеља дна текућих вода, односно њихов биоценотички спектар.

Стање хидролошких услова на лонгитудиналном профилу текућице има значајну улогу у дистрибуцији хидробионата (Pavlović i sar., 2012a; 2012b; 2012c; Savić 2012), па се очекује лонгитудинална диференцијација зообентоса у квалитативном и квантитативном погледу.

Циљ рада је:

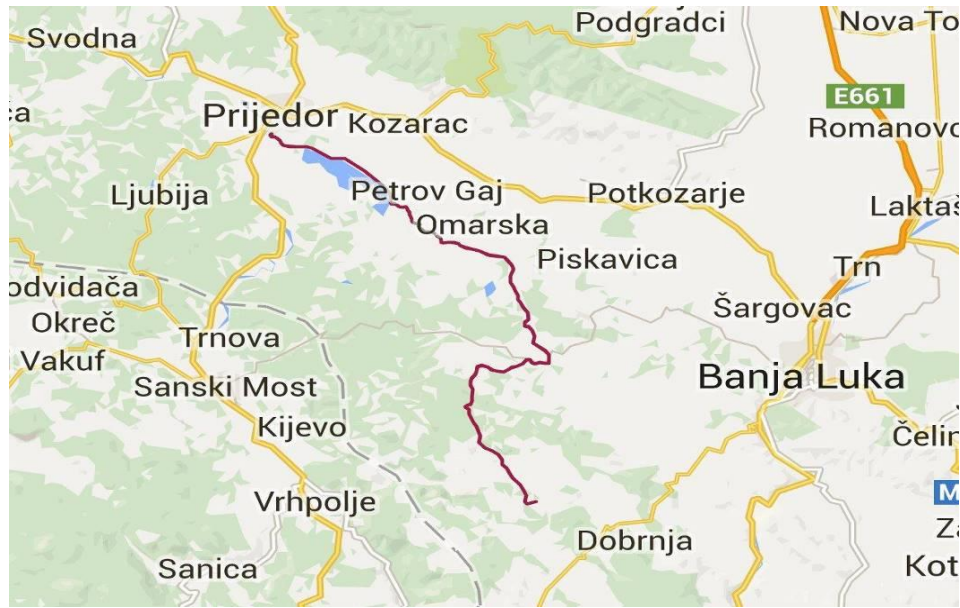
- сагледавање стање зообентоса на мјесту прелаза из лонгитудиналних сукцесија два тока на подручју њиховог обједињавања
- утврђивање квалитета воде због њеног кориштења,
- сагледавања антропогеног утицаја на токове Гомјенице и Сане

формирање збирке издвојених таксона и чување фотодокументације настале током истраживања, ради компарације са будућим истраживањима, и контроле таквих проучавања.

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

Истраживано подручје

Ријека Гомјеница извире у сјеверо-западном дијелу Републике Српске, тачније њена изворишта се налазе на сјеверу Змијања (планинска област на подручју планине Мањаче, између Бање Луке и Мркоњић Града) на надморској висини од 570 м. Њено ушће се налази узводно од Приједора у насељу Гомјеница (Сл. 1) на надморској висини од 135м. Гомјеница је десна притока ријеке Сане, дуга је 56,7 км, а површина слива износи 750 км².



Слика 1. Ток Гомјенице од извора до ушћа (црвена боја)
(извор: <http://maps.google.com>)

Својим током до ушћа пролази кроз насељена мјеста која припадају подручју Бање Луке и Приједора: Вилуси, Кмећани, Бронзани Мајдан, Трнополе, а у њему снабђева водом топоводни рибњак „Саничани“ у Републици Српској, односно Босни и Херцеговини. Гомјеница на свом путу до ушћа протиче, најзад, кроз Гомјеничко поље гдје се улијева у ријеку Сану.

Ријека Сана настаје из три јака крашка извора која се налазе на граници општина Рибник и Мркоњић Град, односно између села Врбљани и Пецка. Дужина њеног тока је око 145 км, а у Новом Граду се улијева у ријеку Уну. Извориште је смјештено на 414 м нв, а ушће на 122 м нв. Подручје слива Сане обухвата сјеверо-западне крајеве Босне и Херцеговине са површином око 3470 км² (Темимовић, 2007).

Према легенди име су јој дали стари Латини због њене чистоће (l. sano, -are – лијечити). Сана (Сл. 2) протиче кроз различите литолошке зоне, а има и крашко залеђе са подземним отицањем и подземним вододјелницама. Њен слив је богат крашким врелима и бројним латералним изворима, а присутне су и појаве термалних вода. Најзначајније притоке Сане су: Рибник, Саница, Дабар, Здена и Блија.



Слика 2. Ријека Сана узводно од Приједора (фото ориг. Д. Ђаковић)

Воде Сане се могу користити за снабдевање ширег региона питком водом, за спорт и рекреацију на води и екотуристички развој (Темпковић, 2007). Услјед неразумног антропогеног утицаја доћи ће до нарушавања прелијепог изворишта ријеке Сане због изградње МХЕ (мале хидроелектране) „Медна“ у Врбљанима, што су еколози безуспјешно покушавали да спрјече, јер ће од ње бити мала корист, а огромна штета.

Узорковање зообентоса Гомјенице и Сане

На Гомјеници и Сани обављено је узорковање зообентоса за биоценовачку анализу, а укупно је узето 9 пробних узорака са различитих тачака. Узимање прве три пробе (А, В и С) обављено је 13. децембра 2014. године на десној обали Гомјенице у приобалном дијелу. Прва проба је узета са тачке А, 200 м узводно од њеног ушћа у Сану која је уједно била и почетна тачка (Сл. 3), док су преостале двије пробе узете низводно са тачке В и тачке С на оквирној удаљености једне од друге 100 м.

Дно Гомјенице је било пјесковито са примјесама детритуса, односно изумрлог биљног материјала при обалном подручју. По ивици обале доминирају врбе (*Salix alba*), а иза њих се наставља травната вегетација.

Узорковање Сане је обављено на исти начин као и Гомјенице. Двије пробе су узете 13. децембра 2014. године из Сане и то прва (I) прије ушћа Гомјенице у Сану (око 500 м), а друга (F) послје ушћа Гомјенице у Сану.

Други одлазак на терен обављен је 24. марта 2015. године гдје су узорковане преостале пробе са 4 тачке на ријеци Сани на удаљеност 100 м узводно и низводно од ушћа Гомјенице у Сану: двије (G и H) пробе прије ушћа Гомјенице у Сану, а двије (D и E) послје ушћа Гомјенице у Сану (Сл. 3).



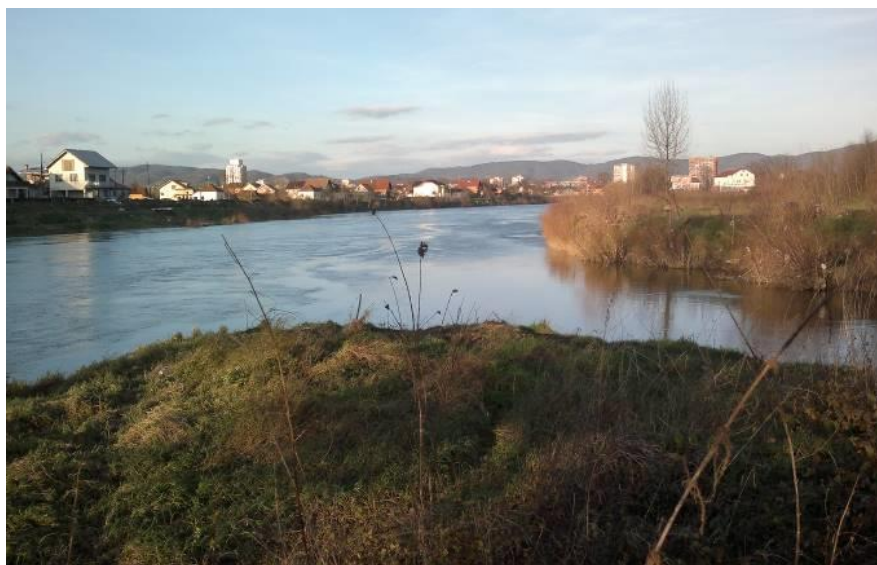
Слика 3. Тачке узорковања зообентоса на ријеци Гомјеници и Сани
(извор: <http://maps.google.com>, модификовано)

Прве три пробе зообентоса, узете из Сане низводно од ушћа Гомјенице, су са доста неприступачног мјеста, пошто је некад из средишњег дијела корита експлоатисан шљунак и пијесак за потребе грађевине. Обала је сада стрмија, него иначе, зарасла жбунастом вегетацијом, док је дно пјесковито са примјесима детритуса и опалог лишћа (Сл. 4).



Слика 4. Сана – узорковање зообентоса низводно од ушћа
(фото ориг. Д. Ђаковић, децембар 2014.)

Мјесто, узводно од ушћа, са кога су сакупљене преостале три пробе, било је доста приступачније без присуства жбунасте и дрвенасте вегетације (Сл. 5). Дно је пјесковито-муљевито са примјесима детритуса, изумрлог биљног материјала и воденог биља које захвата један мали приобални појас.



Слика 5. Ушће Гомјенице у Сану (фото ориг. Д. Ђаковић, децембар 2014.)

Сакупљање узорака је обављано SURBER – овом мрежом површине 34 цм x 33,5 цм, и дијаметром окаца 350 μm . Узорци су потом преношени у стаклене теглице, фиксирани 96% алкохолом и етикетирани. Након тога материјал је анализиран на Природно - математичком факултету Универзитета у Бања Луци. Анализа зообентоса и сепарација организама као и фотографисање карактеристичних представника је обављано помоћу стереомикроскопа LEICA EZ4D. Детерминација организама је проведена уз кориштење одговарајућих кључева, (Kerovec, 1986; Croft, 1986; Smith, 1997; Engblom, 1996; Nilsson, 1996; Solem and Gullefors, 1996). Организми разврстани према таксономској припадности и пребројани су похрањивани у етикетирани флаконе са 96% алкохолом и одлагани у збирку лабораторије Природно-математичког факултета Универзитета у Бањој Луци. Примјеном Trent биотичког индекса установљен је степен сапробности воде испитиваних ријека.

Густина насеља зообентоса по пробама је изражавана бројем јединки на квадратни метар површине дна ријеке (Гомјенице и Сана). Сви прикупљени подаци су обрађени на рачунару помоћу програма Microsoft Word i Microsoft Excel.

За одређивање координата и надморске висине испитиваних локалитета кориштен је GPS уређај „COLORADO“. Том приликом измјерени су параметри значајни за локалитете Гомјеница и Сана са којих су сакупљани узорци зообентоса (Таб. 1 и 2).

Табела 1. Параметри локалитета Гомјеница

Гомјеница		13.12.2014.
Положај	ушће	
Надморска висина	135 m	
N – сјеверна ширина	44°57'55,0"	
E – источна дужина	16°42'22,4"	
просјечна t°C воде	7	
просјечна t°C ваздуха	13	

Након анализе узорака зообентоса на ријеци Гомјеници сакупљених у јесењој сезони (13. децембар 2014. године) утврђено је присуство 147 јединки груписаних у 18 таксона.

Табела 2. Параметри локалитета на ријеци Сани узводно и низводно од ушћа

Сана	24.03.2015.	24.03.2015.
Положај	узводно од ушћа	низводно од ушћа
Надморска висина	135 m	135 m
N – сјеверна ширина	44°57'55,0"	44°57'55,0"
E – источна дужина	16°42'16,9"	16°42'19,6"
просјечна t°C воде	10	11
просјечна t°C ваздуха	18	18

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Међу издвојеним таксонима доминирају јединке класе Oligochaeta (глисте малочекињаши) заступљене са 80 јединки или 54,42%, а највише их је било на тачки С (42) при ушћу Гомјенице у Сану. Друго мјесто заузимају ларве Ephemeroptera (водени цвјетови) из породице Leptophlebiidae и Baetidae са укупно 20 јединки (13 и 7) или 13,60% (8,84 % и 4,76 %), и ларве Diptera са укупно, такође, 20 јединки 13,60%, а међу њима су најбројније јединке из породице Simuliidae (браничевке), 10 јединки или 6,80%, а треће мјесто дијеле ларве Coleoptera (тврдокрилци) из породице Elmidae и рачићи рода Gammarus, Gammarus sp. (5 јединки) или 3,41%. (Сл. 6). Остали таксони су показали мању бројчану заступљеност (Таб. 3).



Слика 6. *Elmis sp.* (ларве), *Gammarus sp.*
(фото ориг. Д. Ђаковић)

Са тачке А, укупно је сакупљено 44 јединке из 13 таксона, на првом мјесту су Oligochaeta са 16 јединки другом ларве Ephemeroptera из породице Leptophlebiidae са 7 јединки, а треће мјесто по бројности заузимају ларве Diptera из породице Simuliidae са 5 јединки, док је *Gammarus sp.* (Amphipoda) присутан са 4 јединке. Остали таксони су заступљени са мањим бројем јединки.

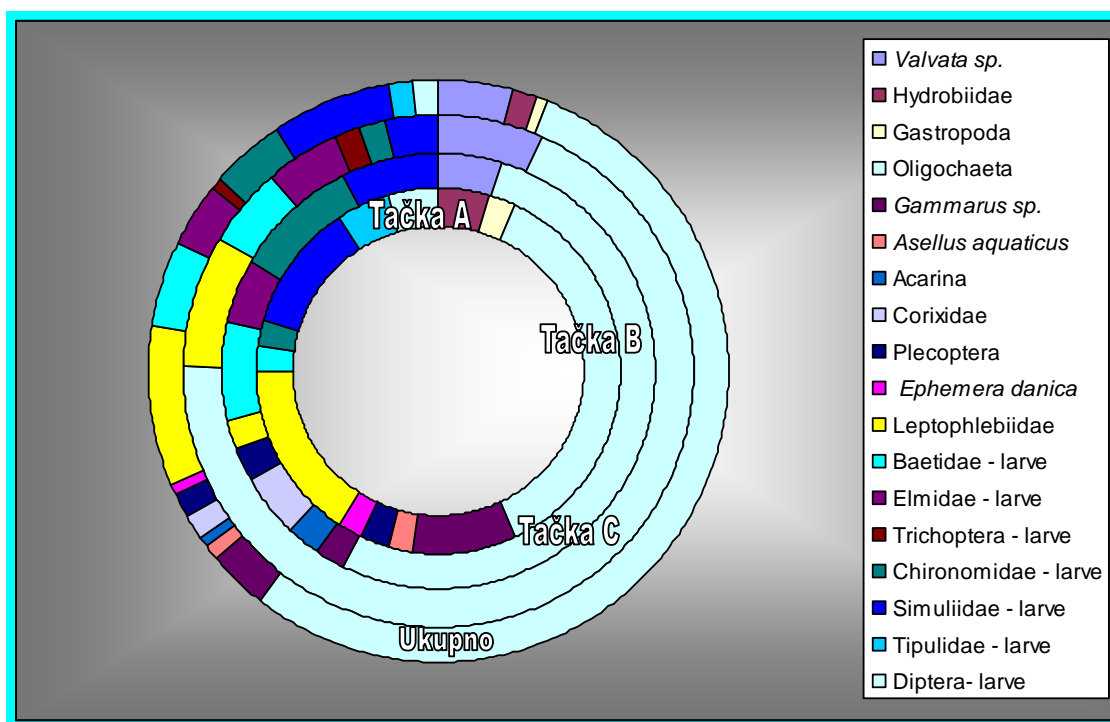
Низводно, на тачки В, присутне су 42 јединке из 11 таксона, гдје опет доминирају Oligochaeta са 22 јединке. На другом мјесту су Diptera, ларве Chironomida са 4 јединке, а треће мјесто дијеле ларве Simuliida и ларве Baetida које су заступљене са по 3 јединке. Припадници осталих таксона показују мању бројчану заступљеност.

Табела 3. Квалитативна и квантитативна заступљеност зообентоса ушћа Гомјенице по тачкама (А, В и С) у јесењем аспекту (децембар, 2014.)

КЛАСА	РЕД	ПОРОДИЦА	РОД	ВРСТА	А	В	С	Σ	%
Insecta	Diptera	Chironomidae	<i>Chironomus</i>	<i>Chironomus sp.</i>	1	4	1	6	4,08
		Tipulidae			2			2	1,36
		Simuliidae			5	3	2	10	6,8
		Larva Diptere			2			2	1,36
	Hemiptera	Corixidae				2		2	1,36
	Trichoptera						1	1	0,68
	Coleoptera	Elmidae - larva	<i>Elmis</i>	<i>Elmis sp.</i>		2	3	5	3,41
	Ephemeroptera	Ephemeridae	<i>Ephemera</i>	<i>Ephemera danica</i>	1			1	0,68
		Leptophlebiidae			7	1	5	13	8,84
		Baetidae			1	3	3	7	4,76
Plecoptera				1	1		2	1,36	
Arachnida	Acarina				1		1	0,68	
Crustacea	Amphipoda	Gammaridae	<i>Gammarus</i>	<i>Gammarus sp.</i>	4	1		5	3,41
	Isopoda	Asellidae	<i>Asellus</i>	<i>Asellus aquaticus</i>	1			1	0,68
Oligochaeta				16	22	42	80	54,42	
Gastropoda	Mesogastropoda	Hydrobiidae			2			2	1,36
		Valvatidae	<i>Valvata</i>	<i>Valvata sp.</i>		2	4	6	4,08
					1			1	0,68
УКУПНО					44	42	61	147	100

На задњој анализираној тачки С, при самом ушћу Гомјенице у Сану, констатовано је присуство 61 јединке које су груписане у 7 таксона различитог нивоа. И на овој тачки највећу доминантност показују *Oligochaeta* са 42 јединке. Потом слиједе ларве *Ephemeroptera* из породице *Leptophlebiidae* са 5 јединки, а из њих слиједе пужеви из породице *Valvatidae* *Valvata sp.* са 4 јединке, док ларве из породице *Baetidae* и *Elmidae*, *Elmis sp.* имају по 3 јединке. Бројчана заступљеност осталих таксона је мања (Сл. 7).

Од анализираних тачака *Oligochaeta* се јављају на све три (А, В и С), а број им се повећава низводно од тачке А ка С (16, 22, 42). Слично је констатовао и Вагнер (Vagner, 1984) на ријечи Укрини (БиХ) уочавајући промјене густине насеља и броја таксона зообентоса на лонгитудиналном профилу ове ријеке. До сличних закључака се дошло поређењем густине насеља зообентоса на лонгитудиналном профилу изворишта Сане када су уочене промјене у квантитативном погледу које се огледају у порасту броја јединки на јединицу површине од извора до крајње тачке у свим сезонама што се доводи у везу са већим органским оптерећењем ријечног тока, односно загађењем ријеке у насељима кроз које вода протиче, односно већем антропогеном утицају уз насеља и обрадиве површине уз ријеку (Pavlović et al. 2008, 2011, 2012, 2012b).



Слика 7. Биоценотички спектар зообентоса ушћа Гомјенице по тачкама

Ларве *Diptera* из породица *Simuliidae* и *Chironomidae* се јављају, такође, на све три тачке, док ларве *Plecoptera* се појављују на двије тачке (А и В) са по једном јединком, а ларва *Trichoptera* констатована је само на тачки С.

Сакупљање узорака на ријечи Сани обављено је 13.12.2014. и 24. марта 2015. године. Укупно је сакупљено шест узорака, три низводно послје ушћа Гомјенице (до 100 м), док су преостала три узета узводно приије ушћа Гомјенице у Сану (до 100 м).

Анализом проба зообентоса утврђено је присуство 484 јединке из 20 таксона различитог нивоа. По броју јединки најбогатије су пробе са тачака прије ушћа (330) или

68,18 %, које су сврстане у 17 различитих таксона, док пробе узете са тачака после ушћа имају јединке из 13 различитих таксона или 31,82% (Таб. 4, Сл. 8).



Слика 8. Неки представници зообентоса сакупљени на ријечи Сани Ephemeroptera - *Ephemera danica*. (ларва), Oligochaeta, Sphaeriidae – *Pisidium sp.* (фото ориг. Д. Ђаковић)

Табела 4. Квантитативна и квалитативна заступљеност зообентоса ријеке Сане у јесењем и прољетном узорковању

ТАКСОН	РЕД	ПОРОДИЦА	РОД	ВРСТА	ПРОБЕ ПОСЛИЈЕ УШЋА	ПРОБЕ ПРИЈЕ УШЋА	Σ	%
Insecta	Diptera	Chironomidae	<i>Chironomus</i>	<i>C. sp.</i>	22	26	48	9,91
		Muscidae	<i>Limnophora</i>	<i>L. sp.</i>		2	2	0,41
		Simuliidae			1	2	3	0,62
		Tabanidae			1		1	0,21
	Hemiptera	Corixidae			20		20	4,13
	Coleoptera	Elmidae - larva	<i>Elmis</i>	<i>E. sp.</i>	2	1	3	0,62
	Ephemeroptera	Ephemeridae	<i>Ephemera</i>	<i>E. danica</i>		1	1	0,21
		Leptoplebiidae			1	3	4	0,82
		Ephemerelidae			2	8	10	2,07
		Baetidae			6	35	41	8,47
	Siphonuridae					3	3	0,62
Plecoptera					1	1	0,21	
Crustacea	Amphipoda	Gammaridae	<i>Gammarus</i>	<i>G. sp.</i>	13	125	138	28,51
Oligochaeta	Opisthoptora	Lumbricidae	<i>Eiseniella</i>	<i>E. tetraedra</i>	1		1	0,21
Oligochaeta					71	35	106	21,90
Hirudinea	Arhynchobdellidae	Herpobdellidae				1	1	0,21
Gastropoda	Mesogastropoda	Hydrobiidae				2	2	0,41
		Valvatidae	<i>Valvata</i>	<i>V. sp.</i>	12	62	74	15,29
	Archeogastropoda	Neritidae	<i>Theodoxus</i>	<i>T. sp.</i>		1	1	0,21
Bivalvia	Eulamellibranchia	Sphaeriidae	<i>Pisidium</i>	<i>P. sp.</i>	2	22	24	4,95
УКУПНО					154	330	484	100

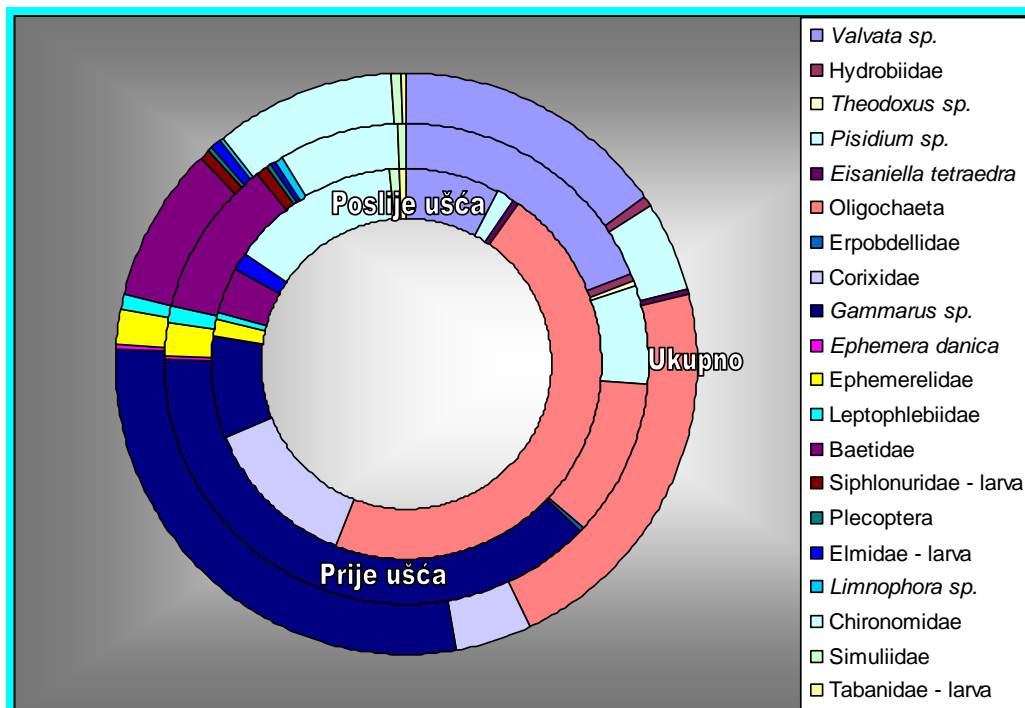
На табели учувамо да на тачкама после ушћа од укупно 154 јединке доминирају представници Oligochaeta са 71 јединком. На другом мјесту по заступљености су ларве Chironomida са 22 јединке, а на трећем Corixidae (стјенице, веслачице) са 20 јединки, које нису пронађене у пробама прије ушћа. *Gammarus sp.* је присутан са 13 јединки, а потом слиједи пужићи из рода *Valvata* са 12 јединки, те

Ephemeroptera - Baetidae са 6 јединки, док су остали таксони заступљени са мањим бројем врста.

Разлог оваквом мањем броју таксона и јединки у односу на пробе сакупљене прије ушћа можемо да припишемо и антропогеном утицају, нарушавању услова станишта вађењем пијеска и шљунка што доводи до нарушавања равнотеже биоценотичког спектра зообентоса. Продубљивањем корита ријеке мијењају се еколошки услови, уништене су многе макрофитске заједнице у приобаљу које су пружале боље услове станишта многим хидробионтима. Сада је тај дио воденог тока доста мирнији и на неким дијеловима даје утисак као да вода стоји.

Такође, вода је постала доста мутнија, чему доприноси Гомјеница улијевајући се у Сану. Као што је раније напоменуто Гомјеница на свом путу од извора до ушћа протиче кроз Гомјеничко поље, настало алувијалним наносима, равничарског је карактера и интензивно је искориштено у пољопривредне сврхе, па се спирањем земљишта вода оптерећена органским материјама слијева у Гомјеницу.

У пробама прикупљеним прије ушћа, од укупно 330 јединки установљен је највећи број јединки *Gammarus sp.* (125). На другом мјесту су пужићи из породице Valvatidae, *Valvata sp.* са 62 јединке, а на трећем Oligochaeta и Baetidae са 35 јединки. Ларве Chironomida су заступљене са 26 јединки, док шкољке *Pusudium sp.* су присутне са 22 јединке. Ephemeroptera из породице Ephemereidae имају 8 јединки, а остали таксони показују мању заступљеност, као што се може видјети из биоценотичког спектра (Сл. 9).



Слика 9. Биоценотички спектар зообентоса Сане

Разлог већег броја јединки рачића *Gammarus sp.* (125) и Ephemeroptera (35) из породице Baetidae у односу на узорке прикупљене после ушћа можемо да тумачимо другачијим еколошким условима, и присуством макрофитске вегетације на једном

дијелу станишта са кога је узета проба. Такође, вода је чишћа, бистрија, па према томе богатија са кисеоником, водени ток је бржи, а самим тим и аерација воде што показује и веће присуство шкољкица рода *Pusudium* (22), као и пужића рода *Valvata* (62) који су адаптирани на живот у брзим водама.

Раније је констатовано да амфиподни рачић из рода *Gammarus*, на првом мјесту по броју заступљености, је присутан и на рјечици Козица на Мањачи недалеко од Бање Луке, и то од извора Козице до тачке 50 м прије њеног спајања са потоком (Pavlović et al., 2012a).

Слично је констатовано на основу густине насеља зообентоса и у извору сливног подручја Врбања (Filipović et al., 2009); као и у зообентосу извора Пливе и Рибника (Pavlović et al., 2011).

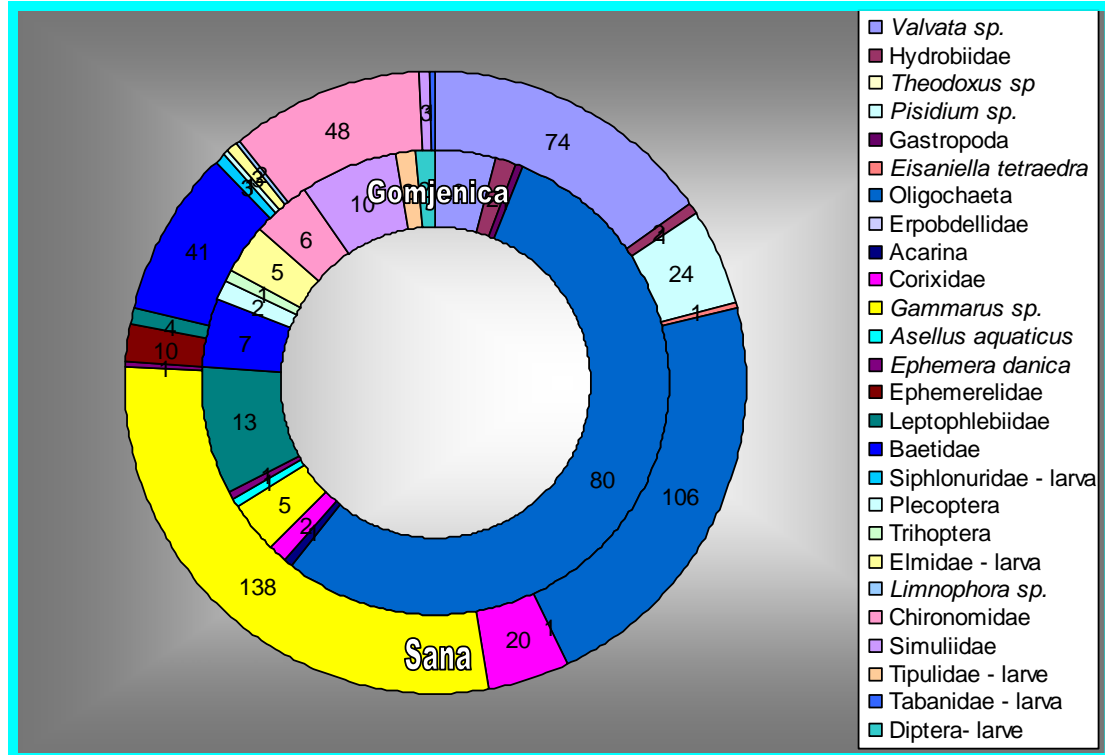
Компарацијом резултата анализе насеља зообентоса ријеке Гомјенице са зообентосом сакупљених узорака на лонгитудиналном профилу ријеке Сане, можемо да уочимо да је на ријеци Сани констатован већи број таксона (20), као и већи број јединки (484) у односу на Гомјеницу у којој је укупно утврђено присуство на основу прикупљених проба 147 јединки из 18 различитих таксона (Таб. 5).

На обје ријеке се јављају чланковите глисте из класе Олигочаета, гдје је доминантан таксон на Гомјеници са 80 јединки или 54,42 %, док ту позицију на Сани заузима *Gammarus sp.* са 138 јединки или 28,51 %, а на другом мјесту слиједе Олигочаета са 106 јединки или 21,90 % што је видљиво и на биоценотичком спектру (Сл. 10).

Табела 5. Квалитативна и квантитативна компарација зообентоса Гомјенице и Сане

ТАКСОН	ГОМЈЕНИЦА		ТАКСОН	САНА	%
<i>Valvata sp.</i>	6	4,08	<i>Valvata sp.</i>	74	15,29
Hydrobiidae	2	1,36	Hydrobiidae	2	0,41
Gastropoda	1	0,68	<i>Theodoxus sp.</i>	1	0,21
Oligochaeta	80	54,42	<i>Pisidium sp.</i>	24	4,95
<i>Gammarus sp.</i>	5	3,41	<i>Eisaniella tetraedra</i>	1	0,21
<i>Asellus aquaticus</i>	1	0,68	Oligochaeta	106	21,90
Acarina	1	0,68	Herpobdellidae	1	0,21
Corixidae	2	1,36	Corixidae	20	4,13
Plecoptera	2	1,36	<i>Gammarus sp.</i>	138	28,51
<i>Ephemera danica</i>	1	0,68	<i>Ephemera danica</i>	1	0,21
Leptophlebiidae	13	8,84	Ephemereidae	10	2,07
Baetidae - larve	7	4,76	Leptophlebiidae	4	0,82
Elmidae - larve	5	3,41	Baetidae	41	8,47
Trichoptera - larve	1	0,68	Siphonuridae - larva	3	0,62
Chironomidae - larve	6	4,08	Plecoptera	1	0,21
Simuliidae - larve	10	6,8	Elmidae - larva	3	0,62
Tipulidae - larve	2	1,36	<i>Limnophora sp.</i>	2	0,41
Diptera- larve	2	1,36	Chironomidae	48	9,91

			Simuliidae	3	0,62
			Tabanidae - larva	1	0,21
УКУПНО	147		УКУПНО	484	
ТАКСОН	18	100%	ТАКСОН	20	100%



Слика 10. Биоценолошки спектар зообентоса Гомјенице и Сане

Слична истраживања обављана су на сливном подручју планине Козара, односно на извориштима Дјевојачка вода, Точкови и Бундаловац који се улијевају у Ламовитски поток, а потом у Гомјеницу. Установљено је да на овим локалитетима доминирају ларве Chironomida (у Гомјеници су присутне у нешто мањем броју) као и ларве Trichoptera (у Гомјеници се не појављују!). Такође, на извору Бундаловац су се први пут појавиле Oligochaeta.

Trent биотичким индексом установљено је органско оптерећење сва три извора (Дјевојачка вода, Точкови, Бундаловац) што се доводи у везу са искориштавањем ових извора за напајање стоке која доприноси загађењу (Pavlović et al., 2010), што на додатан начин оптерећује Гомјеницу.

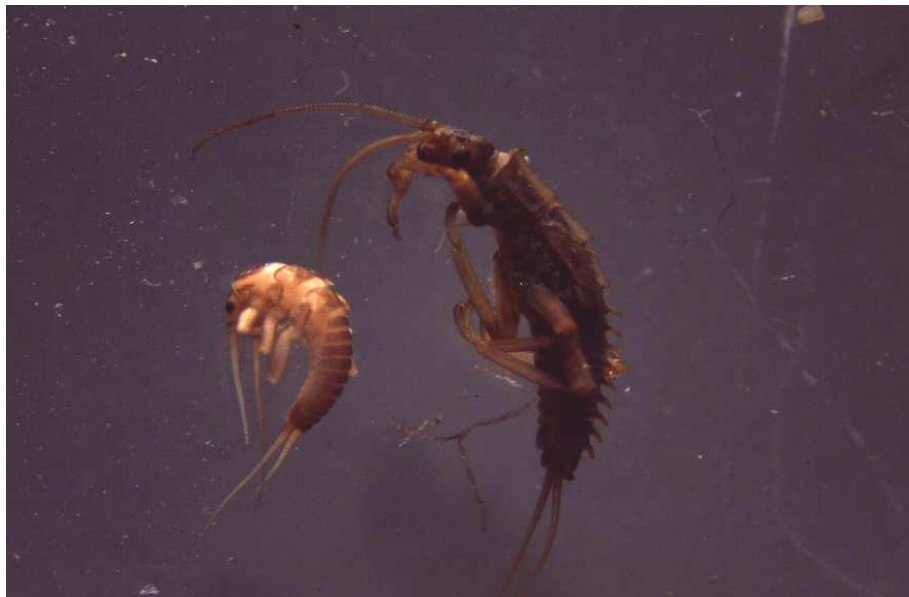
Резултатима до којих се дошло и испитивањем зообентоса Врбаса код „Бањалучке пиваре“ установљено је да у Врбасу доминирају јединке из класе Oligochaeta које су доминантне и у Гомјеници. Слједићи по заступљености у Врбасу су таксоцени из породице Chironomida, затим Ephemeroptera, (Pavlović et al., 2008), који се налазе у Гомјеници, као и у ријечи Сани, са нешто већим бројем у односу на Гомјеницу.

Компарацијом резултата истраживања зообентоса која су обављана на извориштима Сане (Pavlović et al., 2012c) са резултатима добијеним на доњим дијеловима тока, уочава се далеко униформнији састав зообентоса изворишта, што је у

директној вези са знатно мањим амплитудама варирања еколошких фактора у изворима, тако да се тренд пораста таксона у свим сезонама наставља на свим дијеловима тока Сане низводно од изворишта (Trožić-Borovac и Rožajac, 2006), што је констатовано и у неким другим текућицама (Filipović 1954, 1965, 1967, 1969; Ђерић и Marinković-Gospodnetić, 1978).

Анализом зообентоса Гомјенице као и Сане пронађене су и ларве Plecoptera, које су међу првим организмима који су ишчезли услед загађења воде јер су индикатори чистих вода (Сл. 11). У Гомјеници су нађене 2 јединке из различитих породица (200 м узводно од ушћа), док је у Сани нађена само једна јединка (100 м прије ушћа), што указује да је дошло до побољшања квалитета воде у Сани. Разлог овоме су вјероватно незапамћене мајске поплаве (2014 год.), које су задесиле цијели простор бивше Југославије, али и аутопурификација воде и корита ријеке.

Примјеном Trent биотичког индекса за Гомјеницу је установљен VIII - (осми) степен сапробности или олигосапробности воде или I (прва) класа бонитета, док на ријечи Сани овај индекс показује вриједност VII (о – β – мезосапробност), што одговара I - II класи бонитета.



Слика 11. Ларве Plecoptera (обалчари, прољетњаци, камењарке) индикатори чистих вода (фото ориг. Д. Ђаковић)

ЗАКЉУЧАК

Истраживања и проучавања зообентоса обављана су у двије сезоне (касна јесен, 24.12.2014.) и у прољеће (30.03.2015.) на ушћу Гомјенице у Сану, те на ријечи Сани, узводно и низводно од ушћа Гомјенице у Сану.

Анализом узорака Гомјенице укупно је пронађено 147 јединки из 18 таксона различитог нивоа, међу којима доминирају Oligochaeta (80), друго мјесто заузимају ларве Ephemeroptera из породице Leptophlebiidae (13), треће ларве Simuliidae (10), те

ларве из породице Baetidae (7), а остали таксони су показали мању бројчану заступљеност.

Анализом узорака ријеке Сане прикупљених прије и после ушћа, су констатовано 484 јединке из 20 различитих таксона, гдје доминантност показује *Gammarus sp.* (138). Највеће присуство показује у пробама сакупљеним прије ушћа Гомјенице (125), због другачијих еколошких услова станишта. Друго мјесто заузимају *Oligochaeta* (106), које су бројније у узорцима после ушћа (71) јер су антропогеним утицајем поремећени услови станишта и успорен водени ток. Треће мјесто припада врсти *Valvata sp.* (74) те ларвама *Chironomida* (48).

Супротно очекивању, притицањем Гомјенице смањује се број таксона и бројност насеља бентоса у Сани после ушћа, што проистиче из разлика улазних биоценоотичких састава и поремећаја изазваних вађењем шљунка и пијеска.

Поређење биоценоотичког спектра Гомјенице и Сане указује на разлике по таксонима и по њиховом удјелу у укупном броју јединки.

Појављивање ларви *Plecoptera* (у Гомјеници и Сани) говори нам да је дошло до благог побољшања квалитета воде.

Trent Биотички индекс ријеке Гомјенице са вриједношћу VIII показује да се ради о I класи бонитета, док за ријеку Сану показује вриједност VII (о – β – мезосапробност или I – II класу бонитета).

ЛИТЕРАТУРА

1. Croft, P. S. (1986): A key to the major groups of British freshwater invertebrates. *Field Studies*, 6 (3):531-579.
2. Čepić, V., Marinković-Gospodnetić, M (1978): Zoobentos rijeke Toplice. *Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu*, 31: 25-32.
3. Davis, J. A., Barmuta, L. J. (1989): An ecologically useful classification of mean and near-bed flows in streams and rivers. *Freshwater Biology*, 21:271-282.
- Engblom, E. (1996): Ephemeroptera, mayflies, in *The aquatic insects of North Europe, A taxonomic handbook, Volume 1 Ephemeroptera – Plecoptera – Heteroptera – Neuroptera – Megaloptera – Coleoptera – Trichoptera – Lepidoptera*. Eds. Nilsson, A. N. Apollo Books, Stenstrup pp. 13-53.
4. Filipović, D. (1954): Ispitivanje živog sveta tekućih voda Srbije, I prilog poznavanju naselja planinskog potoka Katušnice (Zapadna Srbija), *Zbornik radova* 5, 24: 117 – 133.
5. Filipović, D. (1965): Dinamika i ekologija ekosistema Lisinskog potoka na Kopaoniku. PMF. Univerzitet u Beogradu.
6. Filipović, D. (1967): Struktura populacija dveju vrsta Amphipoda u Lisinskom potoku na Kopaoniku. *Arhiv bioloških nauka, Beograd*, 19 (1-2): 57-74.
7. Filipović, D. (1969): Faunistički sastav izvorskog regiona Crnog Timoka i njegove karakteristike. III Kongres biologov Jugoslavije, *Knjiga plenarnih referatov in pouzetkov Ljubljana*: 104.
8. Filipović, S., Nevenka Pavlović, B. P. Pavlović, Dajana Savanović (2009): Stanje taksocena zoobentosa krenona u slivu Vrbanje: 1. Vilenska vrela. *Naučno-stručni skup*

- sa međunarodnim učešćem "Zaštita i zdravlje na radu i zaštita životne sredine", Zbornik radova, Banja Luka 24-26. juni 2009.* Institut zaštite, ekologije i informatike, Banja Luka: 323-329.
9. Illies, J. (1961): Lebens gemeinschaft des Bergbaches, Wittenberg Luthestadt.
 10. Illies, J. (1961): Versuch einer allgemeinen biozönotischen Gliederung der Fliessgewässer. *Int. Revue Ges. Hydrobiol*, 46,2, 205-213.
 11. Illies, J. und Botosaneanu, L. (1963): Problèmes et methodes de la classification et de la zonation ecologique des eaux courantes, considérés surtout du point de vue faunistique, *Int. vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie* 12, 1-57.
 12. Kerovec, M. (1986): **Priručnik za upoznavanje beskralježnika naših potoka i rijeka.** SNL, Zagreb.
 13. Kerovec, M. (1988): **Ekologija kopnenih voda.** Mala ekološka biblioteka, Knjiga 3. Hrvatsko ekološko društvo i dr. Ante Pelivan, Zagreb.
 14. Liebmann, H. (1958): *Handbuch der Frischwasser und Abwasser -Biologie* Bd. 2, Jena.
 15. Lindström, E. A., et Traaen, T. S. (1984): Influence of current velocity on periphyton distribution and succession in Norwegian soft water stream. – *Verh. Int. Ver. Theor. Angew. Limnol.*, 22: 1965-1972.
 16. Marić, D., Rakočević, J. (2009): **Hidrobiologija.** Univerzitet Crne Gore, Podgorica.
 17. Matoničkin, I., Pavletić, Z. (1972): **Život naših rijeka. Biologija tekućih voda.** Školska knjiga, Zagreb
 18. Nilsson, A. N. (1996): Coleoptera, Dryopoidea, Riffle beetles, in *The aquatic insects of North Europe, A taxonomic handbook, Volume, 1* Eds. Nilsson, A. N. Apollo Books, Stenstrup pp. 195 – 202.
 19. Pavlović, N., Škrbić, A., Filipović, S., Maksimović, T., Dmitrović, D. (2008): Uticaj otpadnih voda Banjalučke pivare na stanje ekosistema Vrbasa. U : *Zbornik radova – Naučno – stručni skup sa međunarodnim učešćem „ Savremene tehnologije za održivi razvoj gradova“*, 14. – 15.11.2008. Institut zaštite, ekologije i informatike, Banja Luka: 601–609.
 20. Pavlović, Nevenka, B. P. Pavlović (2008): Veličina taksona i taksoekona mjerena brojem vrsta i podvrsta po područjima limnofaune Evrope: I Taksoekoni istog nivoa taksona. *Skup 2*: 93-115.
 21. Pavlović, N., Ivetić, S., Dmitrović, D., Petković, M. (2012a): Longitudinalni raspored zoobentosa u gornjem dijelu rijeke Kozica na Manjači. U: *Zbornik radova „Ekološki spektar 2012.“*- 1. Međunarodni kongres ekologa, 20. i 21. april 2012. Univerzitet za poslovne studije Banja Luka: 251-263.
 22. Pavlović, N., Balta, M., Dmitrović, D. (2012b): Longitudinalni raspored zoobentosa rječice Krupe pritoke Vrbasa. U: *Zbornik radova „Struktura i dinamika ekosistema Dinarida – stanje, mogućnosti i perspektive“*- Međunarodni naučni skup, 15. i 16. juni 2011. Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine, Sarajevo, 23: 57-72.
 23. Pavlović, N., Ciganović, B., Dmitrović, D. (2012c): Sezonske i longitudinalne promjene sastava zoobentosa izvorišta Sane. U: *Zbornik radova „Struktura i dinamika ekosistema Dinarida – stanje, mogućnosti i perspektive“*- Međunarodni naučni skup,

15. i 16. juni 2011. Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine, Sarajevo, 23: 99-112.
24. Savić, K., Pavlović, N., Dmitrović, D., (2011): Stanje taksocena zoobentosa izvora slivnog područja Sane na Kozari State of zoobenthos taxocens in sources of Sana catchment area on the Kozara mountain. Prirodno – matematički fakultet Univerziteta u Banjoj Luci: *Skup 3*: 3-12.
25. Simić, S.B., Simić, V.M. (2009): **Ekologija kopnenih voda (Hidrobiologija I)**. Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Kragujevcu i Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu.
26. Smith, K. G. V.(1997): Diptera, Introduction to immature stages, in The aquatic insects of North Europe, A taxonomic handbook, Volume 2 Odonata - Diptera. Eds. Nilsson, A. N. Apollo Books, Stenstrup pp. 79-72
27. Solem, J. O. and B. Gullefors (1996): Trichoptera, Caddisflies, in The aquatic insects of North Europe, A taxonomic handbook, Volume 1 Volume 1 Ephemeroptera – Plecoptera – Heteroptera – Neuroptera – Megaloptera – Coleoptera – Trichoptera – Lepidoptera. Eds. Nilsson, A. N. Apollo Books, Stenstrup pp.. 223-255.
28. Stanković, S. (1962): **Ekologija životinja**. Zavod za izdavanje udžbenika Narodne Republike Srbije, Beograd.
29. Stanzner; B., Gore, J. A., Resh, V. H. (1988): Hydraulic stream ecology: Observed patterns and potential applications. Journ. North Amer. Benthol. Soc., 7:307-360. et al., 1988;
- Temimović, E. (2007): Poriječje Sane – naseljenost, korištenje i zaštita voda. Geoadria 12/1, Zadar.
30. Trožić – Borovac, Rožajac, E. (2006): Biološka ocjena kvaliteta vode rijeke Sane. Javno preduzeće za “Vodno područje slivova rijeke Save”, Voda i mi, Sarajevo, 51: 33-43.
31. Vagner, D. (1984): Oligochaete (Annelida, Cliteleta) donjeg toka reke Ukriane, Biosistematika, Savez društva biosistematičara Jugoslavije, god. 10., 1: 25 – 33 ISSN 0350 – 2643.
32. Vračar, Jelena, Nevenka Pavlović, D. Dmitrović, S. Filipović (2011): Oscilacije nivoa Vrbasa i distribucija naselja Nematoda i Annelida nizvodno od gradskog mosta u Banja Luci. Vračar, Jelena, Nevenka Pavlović, D. Dmitrović, S. Filipović: Oscilations in water level of the Vrbas river and distribution of settlements of Nematoda and Annelida downstream of the town’s bridge in the city of Banja Luka. *Skup 3*: 13-20.
33. Yong, W. J. (1992): Clasification of ther criteria used to identify near – bed flow regimes. Freshwater Biology, 28:383-391.

Примљено: 20. 11. 2015.

Одобрено: 28. 04. 2016.