

МОЧВАРНИ ТИПОВИ СТАНИШТА НА ОДЛАГАЛИШТУ ШЉАКЕ ТЕРМОЕЛЕКТРАНЕ ТУЗЛА

Камберовић Јасмина¹, Ђаковић Јулија², Барудановић Сенка³,
Османовић Санида¹, Хусеиновић Самира¹

¹Природно-математички факултет, Универзитет у Тузли,
Универзитетска 4, 75 000 Тузла

²Професор биологије, Љепунице 125, Тузла

³Природно-математички факултет, Универзитет у Сарајеву,
Улица Змаја од Босне, 33-35, Сарајево

Abstract

KAMBEROVIĆ, Jasmina, J. ĐAKOVIĆ, Senka BARUDANOVIĆ, Sanida OSMANOVIĆ, Samira HUSEINOVIĆ: WETLAND HABITAT TYPES ON THE SLAG DUMP OF THE THERMAL POWER-PLANT OF TUZLA (TPP TUZLA). | ¹University in Tuzla, Faculty of Science, Univerzitetska 4, 75 000 Tuzla; ² Biology Teacher, Ljepunice 125, Tuzla; ³University in Sarajevo, Faculty of Science, Ulica Zmaja od Bosne, 33-35, Sarajevo]

A significant part of the territory of Bosnia and Herzegovina has been degraded, therefore, there has been recorded a destructed landscapes threatening human life and health. The group of these landscapes includes mine tailing and slag dumps near the mines and power plants. Hydraulic mode of delivering slag from the Thermal power plant in Tuzla to the slag dump Divkovići II and, along with the processes of degradation of large areas of land, formed a small wetland ecosystem - Ljepunice pond. This research aims to identify degradation-progradation stages of vegetation at the habitat site, where the wetland ecosystems, occurring as a result of disposal of slag and ash from the Thermal power-plant of Tuzla, has been replacing the primary vegetation ecosystems. According to the floristic composition of aquatic and semi-aquatic vegetation surveyed at nine localities in year 2009, the identification of habitat types under the provisions of the Habitat Directive have been done. Registered are three types of habitats: habitat of eutrophic stagnant waters with vegetation of *Magnopotamion* or *Hydrocharition* (Habitat type - Natura code 3150), habitat with plants of moor grass, reed beds, fens, tall sedges and vegetation of *Phragmito-Magnocaricetea* (Habitat type - Natura code 7230) and progradation stage of habitat of alluvial forest type with *Alnus glutinosa* and *Fraxinus excelsior*; *Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae* (Habitat type - Natura code 91E0*).

Keywords: wetlands, vegetation, habitat degradation, biodiversity

Сажетак

Значајан дио простора Босне и Херцеговине је деградиран, због чега често наилазимо на деструиране пејзаже опасне по људски живот и здравље. У групу оваквих пејзажа, убрајају се депоније јаловине и шљаке у близини рудника и термоелектрана. Хидрауличким начином допремања шљаке из Термоелектране Тузла на шљачиште Дивковићи II, упоредо са процесима деградације велике површине земљишта, формиран је мањи мочварни екосистем - бара Љепунице. Истраживање има за циљ утврдити деградационо-проградационе стадије вегетације на локалитету гдје мочварни екосистеми, настали одлагањем шљаке и пепела из Термоелектране „Тузла”, замјењују вегетацију примарних екосистема. По основу флористичког састава акватичне и семиакватичне вегетације на девет локалитета истраживања у току 2009. године, извршена је идентификација типова станишта према одредбама Хабитат Директиве. Утврђена су три типа станишта: станиште еуτροφних стајаћих вода са вегетацијом свезе *Magnopotamion* или *Hydrocharition* (Натура код 3150), станиште са вегетацијом шашика, тршњака и рогозика (Натура код 7230) и проградациони стадиј типа станишта алувијалних шума са *Alnus glutinosa* и *Fraxinus excelsior*; *Alno-Padion*; *Alnion incanae*; *Salicion albae* (Натура код 91E0*).

Кључне ријечи: мочваре, вегетација, станишта, деградација, биодиверзитет

УВОД

Подручје Босне и Херцеговине се одликује високим диверзитетом станишта. Међутим, значајан дио нашег простора је деградиран, тако да често наилазимо на деструиране, непродуктивне и пејзаже опасне по људски живот и здравље (Barudanović и Kambergović, 2008). Одлагањем шљаке и pepела из Термоелектране "Тузла" настало је шљачиште Дивковићи II. С обзиром да се шљака допрема хидрауличким путем, на шљачишту је 2004. године дошло до формирања барског екосистема у мјесту Љепунице.

Проучавање појединих елемената макровегетације има велики значај у разумијевању стварног еколошког стања новоформиране баре. Са аспекта квалитета информација, анализа индикаторских вриједности макрофита и типова социјалног понашања врста је високо вриједна, јер одражава квалитет воденог ресурса кроз дужи временски период (Grasmuck, 1995.; Barudanović и сар., 1999; Redžić, 1989.; Redžić, 1990.). Имајући у виду скорије вријеме настанка баре, до сада нису вршена истраживања на овом локалитету.

Циљ рада је утврдити деградационо - проградационе стадије вегетације на станишту гдје мочварни екосистеми настали одлагањем шљаке и pepела из Термоелектране "Тузла" замјењују вегетацију примарних и секундарних екосистема.

ОПИС ИСТРАЖИВАНОГ ПОДРУЧЈА

Бара се налази на граници шљачишта Дивковићи II са приградским насељем Љепунице, на 287 м.н.в.. Водено огледало баре има дужину од приближно 175 метара, ширину 30 метара и просјечну дубину од 1,5 метар. Геолошку подлогу истраживаног подручја чине пјешчари. Примарна педолошка подлога у којој су најзуступљенија жуто-смеђа тла на пијесцима је знатно измијењена усљед повећаног прилива воде и допремања шљаке и pepела.

Подручје истраживања припада умјерено-континенталном климату са релативно благим зимама и примјетним прелазима између годишњих доба. Просјечна годишња температура варира у распону од 9,0°C до 10,6°C, а годишња сума падавина од 830 l/m² до 1150 l/m² (Smajić, 2005).



Слика 1. Бара Љепунице (јуни, 2009. године)

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

У циљу идентификације присутних типова станишта на бари Љепунице извршена су истраживања која су обухватила теренску и лабораторијску фазу рада. Током теренских истраживања примјењен је стандардни метод фитоценолошког снимка (Braun-Blanquet, 1964). Фитоценолошки снимци су сачињени у лjetном аспекту 2009. године на девет локалитета. Биљни материјал је прикупљен, хербаризиран или конзервиран у 4% формалину.

Лабораторијска фаза рада је обухватила коначну детерминацију врста према доступној литератури: Domac (1973), Javorka и Csarody (1979), Tutin и сар. (1964-1993), Kremer (2005), Schauer (2005). Идентификација типова мочварних станишта баре Љепунице је извршена по основу компарације флористичког састава заједница на терену са флористичким саставом мочварних станишта наведених у Анексу I Хабитат Директиве (European Commission, 1992) и Приручнику за интерпретацију типова станишта Европске Уније (European Commission, 2007). Станиште се према одредбама Хабитат Директиве, дефинира као копнено или водено подручје одређено њеним географским, абиотичким и биотичким својствима, било да је потпуно природно или дјелимично природно (European Commission, 1992).

У раду је извршена анализа детерминисаних типова станишта кроз биоиндикаторске вриједности биљних врста и типове социјалног понашања врста према Ellenbergu (Borhidi, 1993) и анализа животних форми биљних врста и флорних елемената према Oberdorferu (1979).



Слика 2. Локалитети узорковања на бари Љепунице

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Фитоценолошки снимци истраживаног подручја су диференцирани у 3 типа станишта:

1. Тип станишта 3150: Еутрофне стајаће воде са вегетацијом свезе *Magnopotamion* или *Hydrocharition*;
2. Тип станишта 7230: Вегетација шашика и трстика са рогозом;
3. Тип станишта 91E0*: Алувијалне шуме са *Alnus glutinosa* и *Fraxinus excelsior*; *Alno-Padion*; *Alnion incanae*; *Salicion albae*;

Тип станишта еутрофних стајаћих вода се према Приручнику за интерпретацију станишта Европске Уније (European Commission, 2007) описује као: "Језера и баре с претежно прљавосивом до плавозеленом водом, нарочито богатом отопљеним базама (рН обично изнад 7) са слободнопливајућим биљкама свезе *Hydrocharition*, или у дубљим отвореним водама, са заједницама великих мријесњака свезе *Magnopotamion*, настале природним путем али и умјетни канали с више мање стајаћом водом обрасли са истим типовима вегетације".

Заједнице овог типа станишта идентификоване су на три локалитета баре Љепунице (L1, L4 и L5). Флористичку структуру гради укупно 6 биљних врста, а едификаторску улогу у изградњи заједница имају врсте *Potamogeton natans* и *Myriophyllum spicatum*.

Табела 1: Флористички састав типа станишта са вегетацијом свезе *Magnopotamion*

Тип станишта: Еутрофне стајаће воде са вегетацијом свезе <i>Magnopotamion</i>							
Натура код 3150							
Животна форма	НАДМОРСКА ВИСИНА	268			SBT*	Val	ФЛОРНИ ЕЛЕМЕНТ
	ВЕЛИЧИНА СНИМКА m ²	20	20	20			
	ОПШТА ПОКРОВНОСТ %	100	80	100			
	ДАТУМ	26.7.2009.					
	ЛОКАЛИТЕТ	L1	L4	L5			
	ФЛОРИСТИЧКИ САСТАВ						
W	<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	4.4	5.4	4.4	C	5	no-euras-smed, circ
W	<i>Potamogeton natans</i> L.	5.5	3.4	5.5	C	5	euras (subocean smed), circ
W	<i>Potamogeton pectinatus</i> L.	+1	+1	+1	C	5	euras-smed
W	<i>Potamogeton nodosus</i> L.	+1	+	+1	NP	3	subatl-smed
W	<i>Alisma plantago aquatica</i> L.	+1	+1	+1	G	4	euras-smed, kozmop.
W	<i>Lemna minor</i> L.	2.2	.	.	NP	3	(no-) euras-smed, kozmop.

*SBT ; Val – типови социјалног понашања са нумеричким вриједностима биљних врста према Borhidiju, 1993;

Мочварна вегетација класе *Phragmitetea* R. Tx. et Prsq. 1924 у Анексу I Хабитат Директиве није препозната и издвојена као засебан тип станишта, упркос њеном огромном значају, специфичном флористичком саставу и абиотичким факторима који преовладавају на тим стаништима. Вегетација трстика у синтаксономском погледу се диференцира у 15 заједница нивоа асоцијације, из три вегетацијске свезе, које су уједињене у шире распрострањени ред *Phragmitetalia* и класу *Phragmitetea* (L a k u š i ć и сар., 1977).

Заједница *Typhetum latifoliae* G. Lang 1973 припада свези *Phragmition australis* W. Koch 1926. То је врло распрострањена заједница плитких дијелова водених базена с мирном еутрофном водом, развијена на језерским обалама на мјестима где је подлога покривена водом у току једног дијела године. Заједнице рогоза су детерминисане на 5 локалитета истраживања. Флористичку структуру чини 14 биљних врста, са општом покровношћу биљног покривача од 80% до 100%. У флористичком саставу истраживаних локалитета по степену присутности истичу се таксони: *Typha latifolia* (V), *Lycopus europaeus* (IV), *Epilobium adnatum* (III) и *Alisma plantago aquatica* (III).

Табела 2: Флористички састав заједнице *Typhetum latifoliae* G. Lang 1973

Заједница <i>Typhetum latifoliae</i> G. Lang 1973										
Натура код: 7230										
Животна форма	НАДМОРСКА ВИСИНА	287					SBT	Val	ФЛОРНИ ЕЛЕМЕНТ	Степен присутности
	ЕКСПОЗИЦИЈА	NW	NW	SE	SE	SW				
	ВЕЛИЧИНА СНИМКА m ²	20	20	20	20	25				
	ОПШТА ПОКРОВНОСТ %	100	80	100	80	100				
	ДАТУМ	26.7.2009.								
	ЛОКАЛИТЕТ	L2	L3	L6	L7	L9				
ФЛОРИСТИЧКИ САСТАВ										
W	<i>Typha latifolia</i> L.	5.5	1.2	5.5	2.3	5.5	C	5	euras, circ	V

H-W	<i>Lycopus europaeus</i> L.	1.2	4.4	.	5.5	1.1	DT	2	euras-smed	IV
W	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	+1	.	+1	.	+1	G	4	euras-smed, kozmop.	III
W	<i>Lemna minor</i> L.	4.4	.	.	.	.	NP	3	(no-) eurasmed, kozmop	I
Ch	<i>Solanum dulcamara</i> L.	+1	.	.	.	.	DT	2	euras-smed	I
H	<i>Epilobium adnatum</i> Griseb.	.	1.2	.	3.3	+1	G	4	euras-smed	III
H	<i>Epilobium hirsutum</i> L.	.	4.3	.	+1	.	DT	2	euras-subocean-smed	II
H-W	<i>Mentha aquatica</i> L.	.	2.2	.	1.2	.	G	4	euras-smed.(-med)	II
H	<i>Juncus effusus</i> L.	.	2.2	.	+1	.	DT	2	euras(subocean), circ.	II
H	<i>Lythrum salicaria</i> L.	.	+1	.	+1	.	G	4	eurassubocean, circ.	II
H	<i>Eupatorium canabinum</i> L.	.	+1	.	+1	.	DT	2	eurassubocean-smed	II
H	<i>Urtica dioica</i> L.	.	+1	.	+1	.	DT	2	no-euras	II
H	<i>Carex gracilis</i> L.	.	1.2	.	.	.	C	5	euras-smed	II
H	<i>Galeopsis speciosa</i> Mill.	.	.	.	+1	.	G	4	no-euraskont.	I

*SBT ; Val – типови социјалног понашања са нумеричким вриједностима биљних врста према Borhidiju, 1993;

Тип станишта алувијалних шума (Натура код 91E0*) се према Приручнику за интерпретацију станишта Европске Уније (European Commission, 2007), дефинише као: "Шуме уз водотоке у којима преовладавају *Alnus glutinosa* и *Fraxinus excelsior* умјереног до бореалног подручја Европе, распрострањене од низинског (*Alno-Padion*) до брдског појаса (*Alnion incanae*). Ту спадају и галеријске шикаре и шуме врба (*Salix alba*, *Salix fragilis*) и топола (*Populus nigra*)".

На бари Љепунице уочен је само проградациони стадиј овог типа станишта на врло малој површини. Флористичку структуру чини 10 биљних врста, са општом покровношћу биљног покривача 40%. У саставу дате заједнице уочен је јако сиромашан флористички састав са ниском покровношћу дрвенастих врста *Salix cinerea*, *Salix triandra* и *Populus nigra*, те са нешто већом покровношћу зељастих биљних врста *Lycopus europaeus*, *Alisma plantago aquatica*, *Juncus effusus*, *Mentha aquatica*, *Epilobium hirsutum*, *Epilobium adnatum* и *Plantago lanceolata*. Изглед састојине указује на сукцесивни стадиј вегетације која представља прелаз од секундарних ка примарним екосистемима.

Табела 3: Флористички састав проградационог стадија типа станишта алувијалних шума

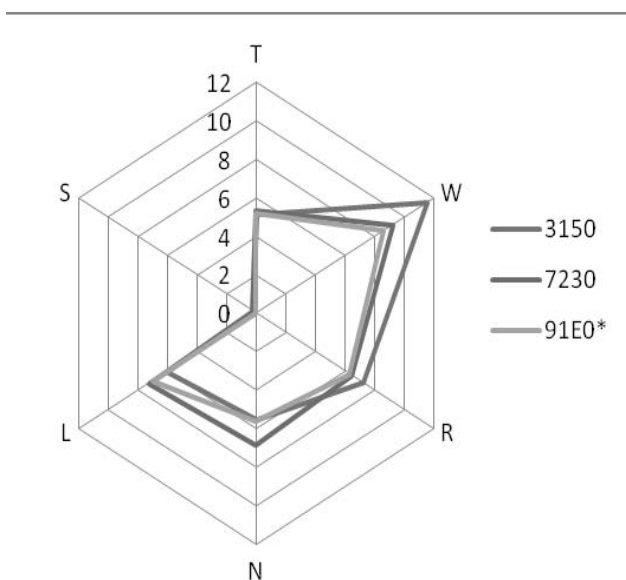
ТИП СТАНИШТА: АЛУВИЈАЛНЕ ШУМЕ СА ВЕГЕТАЦИЈОМ СВЕЗЕ <i>Salicion albae</i> (ПРОГРАДАЦИОНИ СТАДИЈ)						
НАТУРА КОД: 91E0*						
ЖИВОТНА ФОРМА	НАДМОРСКА ВИСИНА	287	SBT	Val	ФЛОРИ ЕЛЕМЕНТ	
	ЕКСПОЗИЦИЈА	S				
	НАГИБ	3 ⁰				
	ГЕОЛОШКА ПОДЛОГА	слатководни неогени				
	ВЕЛИЧИНА СНИМКА m ²	10				
	ОПШТА ПОКРОВНОСТ %	40				
	ДАТУМ	26.7. 2009.				
	БРОЈ ЛОКАЛИТЕТА	L8				
	ФЛОРИСТИЧКИ САСТАВ					
P	<i>Salix cinerea</i> L.	+1	C	5	no-euras-smed	
P	<i>Salix triandra</i> L.	+1	C	5	euras (-smed)	
P	<i>Populus nigra</i> L.	+1	C	5	no-euras	
W	<i>Alisma plantago aquatica</i> L.	1.1	G	4	euras-smed kozmop.	
H	<i>Juncus effusus</i> L.	1.1	DT	2	euras(subocean) kosmop.	
H	<i>Epilobium adnatum</i> Gris.	+1	G	4	euras-smed	
H	<i>Epilobium hirsutum</i> L.	+1	DT	2	eurassubocean-smed	
H	<i>Plantago lanceolata</i> L.	+1	DT	2	eurassubocean	
H-W	<i>Lycopus europaeus</i> L.	+1	DT	2	euras-smed	
H-W	<i>Mentha aquatica</i> L.	+1	G	4	euras-smed (-med)	

Вегетација која је била заступљена на локалитету баре Љепунице прије њеног формирања припадала је лишћарско-листопадној шуми обичног граба свезе *Carpinion betuli* Obred. 53 и хигрофилно-мезофилној ливади класе *Molinio – Arrhenatheretea* R. Tx. 1937. На

овом подручју је изражена конверзија шумских и ливадских екосистема, који су услед насипања са шљаком и потапања са водом, једним дијелом преведени у мочварни екосистем.

АНАЛИЗА БИОИНДИКАТОРСКИХ ВРИЈЕДНОСТИ БИЉНИХ ВРСТА

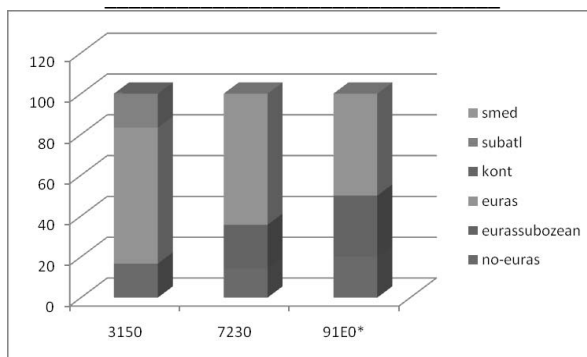
Анализа станишта у односу на еколошке факторе је урађена кроз индикаторске вриједности биљних врста по Ellenbergу (1974). Еколошки индекс за температуру (Т) показује да дате заједнице на истраживаном подручју граде биљне врсте монтаних мезофилних лишћарско-листопадних шума (Т = 5,12-5,36). Највећу вриједност еколошког индекса за снадбјевеност земљишта азотом (N) имају мочварна станишта са вегетацијом рогозика (N=6,83), док остала станишта на истраживаном подручју насељавају биљне врсте на мезотрофним стаништима (N=5,6). Вриједност индекса за реакцију земљишта (R) се креће у распону 6,3-7,4 што указује на базичну подлогу. Најмања варирања вриједности показује еколошки индекс за сланост подлоге (S), јер истраживана станишта изграђују искључиво халофобне врсте.



Слика 3: Спектар вриједности еколошких индекса на истраживаним стаништима баре Љепунице (3150; 7230; 91E0*- Натура кодови за детерминисане типове станишта)

АНАЛИЗА ФЛОРНИХ ЕЛЕМЕНАТА БИЉНИХ ВРСТА

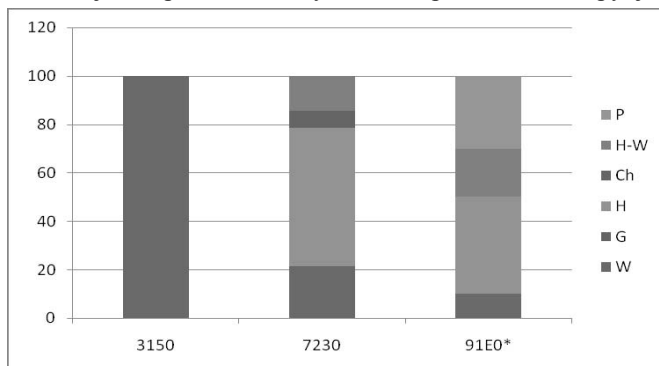
Анализом поријекла и ареала врста које улазе у састав истраживаних станишта утврђено је да на станишту са субмерзном вегетацијом највеће учешће имају врсте еуроазијског распрострањења (66,6%). На овом типу станишта констатоване су такођер врсте са центром распрострањења у субатланском и сјеверноевропском подручју. На стаништима са вегетацијом рогозика и проградационих стадија шума врбе најзаступљенији су еуроазијски и средњеевропски флорни елементи.



Слика 4: Заступљеност флорних елемената биљних врста (3150; 7230; 91E0*- Натура кодови за детерминисане типове станишта)

АНАЛИЗА ЖИВОТНИХ ФОРМИ БИЉНИХ ВРСТА

Тренд у промјени учешћа појединих животних форми у различитим стаништима указује на промјене еколошких фактора. Спектар животних форми биљних врста показује да су на стаништима са субмерзном вегетацијом доминантне хидрофите (W). На станишту са мочварном вегетацијом шашика и трстика са рогозом најзаступљеније су хидрофите (W=21,4%) и хемикриптофите (H=57,1%), док су на стаништима проградационих стадија поплавних шума најзаступљеније су хемикриптофите (H=40%) и фанерофите (P=30%). Учесће терофита није забиљежено, што указује на хладније микроклиматске услове истраживаног подручја.



Слика 5: Заступљеност животних форми биљних врста (3150; 7230; 91E0*- Натура кодови за детерминисане типове станишта)

Све промјене биљног покривача у току времена на неком станишту називамо сукцесијом. Анализом флористичке структуре заједница на истраживаном подручју идентифицирани су сукцесивни стадији вегетације који су условљени измјеном еколошких фактора средине. Тако се на подручју првобитно заступљених мезофилних ливада, усљед дренаже и сливања воде са шљачишта у депресију земљишта, појављују различите мочварне заједнице.

Најзаступљеније хидрофитске врсте су *Potamogeton natans*, *Myriophyllum spicatum* и *Potamogeton pectinatus*, иначе компетитивне и широко распрострањене врсте у стајаћим и споротекућим водама.

Емерзну вегетацију највећим дијелом сачињавају *Typha latifolia*, *Lycopus europaeus* и *Alisma plantago-aquatica*. На локалитетима са емерзном вегетацијом детерминисан је већи број врста који чине пионирске елементе секундарних сукцесија

(DT, Val 2), као што су *Epilobium hirsutum*, *Juncus effusus*, *Eupatorium cannabinum*, *Urtica dioica* и сл.

Водећи се анализом флористичког састава на локалитету 8 је идентификован проградациони стадиј шума врбе. Овај вид сукцесије је условљен измјеном еколошких фактора средине (измјена текстуре тла, повољан водни режим тла, осунчаност терена и др.) и појавом врста адаптираних на те услове (*Salix triandra*, *Salix cinerea*, *Populus nigra*, *Lycopus europaeus* и др.).

ЗАКЉУЧАК

На истраживаном подручју баре Љепунице, као посљедица активности одлагања шљаке са водом, је изражена конверзија ливадских и шумских екосистема у мочварни екосистем. Резултати рада упућују да деградацијске активности у смислу одлагања шљаке и пепела на ужем подручју околине Тузле, имају за посљедицу не само настајање огромних површина терцијерних екосистема обраслих рудералном вегетацијом, него и формирање мочварних типова станишта. Мочварне биљне заједнице истраживаног подручја, имајући у виду скорашње вријеме формирања баре, имају релативно добро развијену структуру. Биљне врсте које учествују у изградњи детерминисаних станишта су највећим дијелом конкуритивне биљне врсте и пионирски елементи секундарних сукцесија.

ЛИТЕРАТУРА

1. Barudanović, S., J. Kamberović (2008): Potencijali turizma i okoliša Bosne i Hercegovine-restauracija napuštenih povšinskih kopova. Zbornik radova Međunarodne konferencije "Zaštićena područja u funkciji održivog razvoja": 497-507. Fram Ziral, Bihać.
2. Barudanović, S., S. Redžić, S. Đug, S. Velić (1999): Hidrofitocenoze kao indikatori u procjeni stanja i potencijalnih mogućnosti hidrobiosfere Bosne i Hercegovine, Šesto savjetovanje "Zaštita voda i održivi razvoj", Zbornik radova: str. 359-371.
3. Borhidi, A. (1993): Social behavior types of the Hungarian flora, its natural values and relative ecological indicator values. Pecs.
4. Braun-Blanquet, J. (1964): **Pflanzensoziologie**. 2 Aufl. In Ellenberg, H. (1986): Vegetation Mitteleuropes mit den Alpen in ökologischer Sicht. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
5. Domac, R. (2002): **Flora Hrvatske-Priručnik za određivanje bilja**, II izdanje. Školska knjiga Zagreb.
6. Ellenberg, H. (1986): **Vegetation Mitteleuropes mit den Alpen in ökologischer Sicht**. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
7. European Communities: Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. Official Journal of the European Communities, L 206. 1992.
8. European Communities, DG Environment, Nature and Biodiversity: The Interpretation Manual of European Union Habitats-EUR 27, Scientific referens document, 2007. [/ec.europa.eu/environment/nature/.../habitatdirective/](http://ec.europa.eu/environment/nature/.../habitatdirective/).
9. Grasmück, N., J. Haury, L. Léglize, S. Muller (1995): Assessment of the bio indicator capacity of aquatic macrophytes using multivariate analysis. Hydrobiologia, **300-301** (1): 115-122.
10. Javorka, S., V. Csapody (1979): **Ikonographie der Flora des Südöstlichen Mitteleuropen**. Gustav Fischer Verlag, Germany.

11. Lakušić, R., D. Pavlović, S. Abadžić, P. Grgić (1970): Prodrumus biljnih zajednica Bosne i Hercegovine. *God. Biol. Inst. Univ. u Sarajevu*.
12. Oberdorfer, E. (1983): **Pflanzensociologische Excursion Flora**. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
13. Redžić, S. (1989): Karakteristike makrovegetacije Jablaničkog jezera. Zbornik radova sa Savjetovanja o ribarstvu na hidroakumulacijama, 111-119, Mostar, 1989.
14. Redžić, S., Barudanović, S, Radević, M. (ed.), (2008): Bosna i Hercegovina-Zemlja raznolikosti, Pregled i stanje biološke i pejzažne raznolikosti Bosne i Hercegovine, Prvi izvještaj za C D B, Bemust, Sarajevo,
15. Redžić, S.: Makrovegetacija kao indikator kvaliteta rijeke Sanice. In Kosorić, D. (1990): "Biološke karakteristike rijeke Sanice", Elaborat Biol. inst. Univ. u Sarajevu,
16. Schauer, T., Caspari, C. (2005): Der BLV Pflanzenführer für unterwegs. BVL Buchverlag GmbH & Co. KG, München.
17. Tutin, T.G., V.H. Heywood, N.A. Burges, D.M. Moore, D.H. Valentine, S.M. Walters, D.A. Webb eds. (1964-1993.): **Flora Europaea I-V**. Cambridge University Press, Cambridge.

Примљено: 02. 12. 2010.

Одобрено: 21. 07. 2011.