



Výskumný ústav vodného hospodárstva Bratislava  
Národné Referenčné Laboratórium pre oblasť vôd na Slovensku

# EKOLOGICKÝ STAV VODNÝCH ÚTVAROV RIEKY BOSNY

**Jarmila Makovinská & Elena Rajczyková**

*Výskumný ústav vodného hospodárstva,  
Nábr. arm. gen. L. Svobodu 5, 812 49 Bratislava, Slovenská republika,  
[makovinska@vuvh.sk](mailto:makovinska@vuvh.sk), [rajczykova@vuvh.sk](mailto:rajczykova@vuvh.sk)*



**Vytvorenie podporného systému pre rozhodovanie pri redukcii rizika znečisťovania rieky Bosny (Development of a Decision Support System for Reducing Risk from Environmental Pollution in the Bosna River)**







- ✓ Rieka Bosna je jedným z najväčších sub-povodí rieky Sávy
- ✓ Ecoregión – Dinársky západný Balkán (5)
- ✓ Nadmorská výška do 500 m n.m.
- ✓ Plocha povodia Bosny 10 810 km<sup>2</sup> (FBIH = 7 477, RS = 3 333)





Kód vodného útvaru	Podobný typ	Kód miesta	Popis miesta	Matrice
BA_BOS_1 (104013)	1V	1	Bosna - <u>Modriča</u>	VODA, SED, PAS
BA_BOS_2 (104014)	1V	2	Bosna - <u>Doboj</u>	VODA, SED, PAS
BA_BOS_3 (104015)	2V	3	Bosna - <u>Zepče</u>	VODA, SED, PAS
BA_BOS_4 (104016)	2V	4	Bosna - <u>Zenica</u>	VODA, SED
BA_BOS_5 (104017)	2V	5	Bosna - nad ústím rieky <u>Lašva</u>	VODA, SED, PAS
BA_BOS_6 (104018)	2S	6	Bosna - Sarajevo	VODA, SED
BA_BOS_7 (104019)	2M	7	Bosna vrelo (prameň)	VODA, SED, PAS





## Jedným z cieľov projektu indikatívne hodnotenie ekologického stavu

Prieskum bol vykonaný v auguste a v októbri 2012

### Ukazovatele:

1. biologické prvky kvality (fytobentos, makrofyty, fytoplanktón, bentické bezstavovce)
2. Hydromorfológia (miera ovplyvnenia jednotlivých hydrologických a morfológických charakteristík).
3. fyzikálno-chemické prvky kvality (teplota vody, pH, merná vodivosť, rozpustený kyslík, CHSK-Cr, BSK5, TOC, N-NH<sub>4</sub>, N-NO<sub>3</sub>, N-celkový, P-PO<sub>4</sub>, P-celkový, Ca, Mg)
4. špecifické látky: As, Cr, Cu, Zn, fluorén, chrysén, pyrén, fenantrén, celkové kyanidy, polychlórované bifenyly (8 kongenérovo).





## Metódy:

1. Odbery a analýzy biologických prvkov kvality podľa požiadaviek RSV, interkalibrované, akreditované podľa EN ISO/IEC 17025
2. Odbery a analýzy fytkálno-chemických, hydromorfologických prvkov kvality a špecifických látok – podľa EN, EN ISO, ISO; akreditované podľa EN ISO/IEC 17025
3. Hodnotenie ekologického stavu podľa SK klasifikačných schém v podobnom type (NV 269/2010 Z.z.)







## Výsledky



Biologický prvok kvality	Odberové miesto						
	7	6	5	4	3	2	1
Bentické bezstavovce (Si, OLI, BMWP, RTI, IBR, MetaR, ALP, EPT, RHEO)	2	5	3	3	2	2	3
Fytobentos (CEE, IPS, IBD)	1	4	2	3	3	3	1
Makrofyty (IBMR)	2	3	3	3	3	3	2
Fytoplanktón (Chlorofyl-a, abundancia, skupiny rias a siníc)	1	4	1	2	2	3	2



## Výsledky



River Name:		Bosna		Locality code:		1	
River reach (km):				Date:		10.10.2012	
Locality		Bosna before Modrica		Hydromorphological quality VU		Very good	
Parameter	Parameter Significance (%)	Hydromorphological Quality of monitored reach (HMQ):					
		Very good	Good	Average	Bad	Very bad	
I River route - straightening	0,15	X					0,15
II Longitudinal profile change	0,08	X					0,08
III Habitat variability - channel	0,08		X				0,16
IV Lateral Connect-bank	0,12	X					0,12
V Flow regime Impoundment	0,09	X					0,09
VI Longitudinal connectivity (obstacles)	0,19	X					0,19
VII Hydrology - Discharge regime change	0,17	X					0,17

LOCATION - CODE			01		Date of survey	10.10.2012
			Bosna before Modrica		Surveying group	Matok and comp.
CAL	Start of the section (river)	End of the section (river)	Length of reach L (m) = 300	Local bed slope (%)	44,7 = 1,50	Flow substantial canal
	River bed - straight, undulating meandering, predominantly slightly undulating				Flow shortening (m)	Flow to RWJ_455-457
Left bank	Concrete blocks, abutment walls, stone pavement, riprap, wooden truss vegetation long.					
Right bank	Concrete blocks, abutment walls, stone pavement, riprap, wooden truss vegetation long.					
Left bank	Less height (m) H <sub>u</sub> = Less length (m) L <sub>u</sub> = Bank height (m) H <sub>b</sub> =					
Right bank	Less height (m) H <sub>u</sub> = Less length (m) L <sub>u</sub> = Bank height (m) H <sub>b</sub> =					
Left bank	Bank height: H <sub>b</sub> = 0,4 - 1,5					
Right bank	Bank height: H <sub>b</sub> = 0,0 - 1,8					
Left bank	Right bank (less, bushes, low vegetation, grasses)					Left bank (less, bushes, low vegetation, grasses)
Right bank	continuous (thin, compact, discontinuous, no vegetation)					continuous (thin, compact, discontinuous, no vegetation)

Odberové miesto	Výsledné skóre	Trieda hydromorfologickej kvality
1	1,15	Veľmi dobrá
2	1,15	Veľmi dobrá
3	1,16	Veľmi dobrá
4	1,68	Dobrá
5	1,20	Veľmi dobrá
6	1,37	Veľmi dobrá
7	1,61	Dobrá





## Výsledky



Ukazovatele	Jednotka	Odberové miesto						
		7	6	5	4	3	2	1
Teplota vody	°C	8,5	17,8	21,1	19,5	23,3	23	25
Merná vodivosť	μS/cm	297	557	611	560	541	397	1428
pH	-	7,74	7,57	8,57	8,41	8,78	8,65	8,43
Rozpustený kyslík	mg/l	11,82	8,74	12,8	10,85	13,46	12,58	10,23
CHSK_Cr	mg/l	<5	6,7	10,5	6,9	12,4	29,4	16,4
BSK_5	mg/l	0,9	1,12	0,49	0,59	1,19	2,99	2,66
TOC	mg/l	<0,5	1,8	3,2	2,8	3,4	5,7	4,2
N-NH4	mg/l	0,155	0,287	0,148	0,116	0,132	0,124	0,093
N-NO3	mg/l	0,384	0,745	2,214	2,011	1,943	0,384	0,248
N_celkový	mg/l	0,73	1,45	2,99	3,12	2,58	1,28	0,96
P-PO4	mg/l	0,033	0,097	0,368	0,292	0,252	0,062	0,022
P_celkový	mg/l	0,04	0,11	0,41	0,31	0,27	0,1	0,04
Ca	mg/l	45,6	86,4	88,3	82,4	91,2	43,6	143
Mg	mg/l	12,5	14,8	14,6	13	13,7	12,1	15,3
Tvrdosť vyjadrená ako CaCO3	mg/l	166,63	278,85	282,81	261,32	286,37	159,94	423,38
Trieda tvrdosti	-	4	5	5	5	5	4	5





## Výsledky



Ukazovatele	Jednotka	Odberové miesto						
		7	6	5	4	3	2	1
As	µg/l	<1	<b>7,87</b>	3,2	2,48	2,86	1,34	<1
Cr	µg/l	<2	<2	3,1	<2	2,4	5,5	<2
Cu	µg/l	<2	<2	<2	<2	2,2	<2	3,2
Zn	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	0,02
Fluorén	µg/l	0,26	0,26	0,26	0,23	0,25	0,25	0,26
Chrysén	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Pyrén	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fenantrén	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Kyanidy	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
PCB-101	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB-118	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB-138	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB-153	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB-180	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB-194	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB-28	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB-52	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01







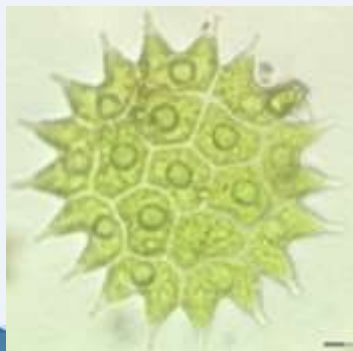
## Výsledky

Prvky kvality	Odberové miesto						
	7	6	5	4	3	2	1
Bentické bezstavovce	2	5	3	3	2	2	3
Fytobentos	1	4	2	3	3	3	1
Makrofyty	2	3	3	3	3	3	2
Fytoplanktón	1	4	1	2	2	3	2
Fyzikálno-chemické prvky kvality	1	2	2	2	2	2	2
Špecifické látky	S	N	S	S	S	S	S
Hydromorfológia	2	1	1	2	1	1	1
<b>Celkové hodnotenie ekologického stavu</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>



## Záver

- ✓ v rámci projektu sa uskutočnili jednorazové prieskumy na získanie informácií pre indikatívne hodnotenie ekologického stavu rieky Bosny, podľa požiadaviek RSV
- ✓ ekologický stav rieky Bosny je pri prameni v dobrom ekologickom stave
- ✓ v druhom vodnom útvare je Bosna vo veľmi zlom stave – vplyv vypúšťania nečistených odpadových vôd zo Sarajeva
- ✓ ostatné vodné útvary (5 – 1) sú v priemernom ekologickom stave







## Ďakujeme za pozornosť

Príspevok prezentuje priebežné výsledky projektu SfP 984073, ktorý je sponzorovaný Divíziou verejnej diplomacie NATO v rámci programu "Veda pre mier".

