

PILOT PROJEKAT:

Ocena ekološkog statusa površinskih voda na teritoriji grada Novog Sada, korišćenjem bioloških pokazatelja, u cilju implementacije Okvirne direktive o vodama (WFD) Evropske Unije





Uvod

Okvirna direktiva o vodama EU (Water Framework Directive - WFD)

Integralna, ekološki orijentisana procena statusa površinskih i podzemnih voda.
Ekološki status/potencijal - na osnovu bioloških, hidromorfoloških, hemijskih i fizičko-hemijskih elemenata kvaliteta.

kategorija ekološkog statusa	boja	kategorija ekološkog potencijala	boja	
vrlo dobar			VVT	ZIVT
dobar		dobar i bolji		
umeren		umeren		
slab		slab		
loš		loš		

Cilj: postizanje i održavanje dobrog ekološkog statusa

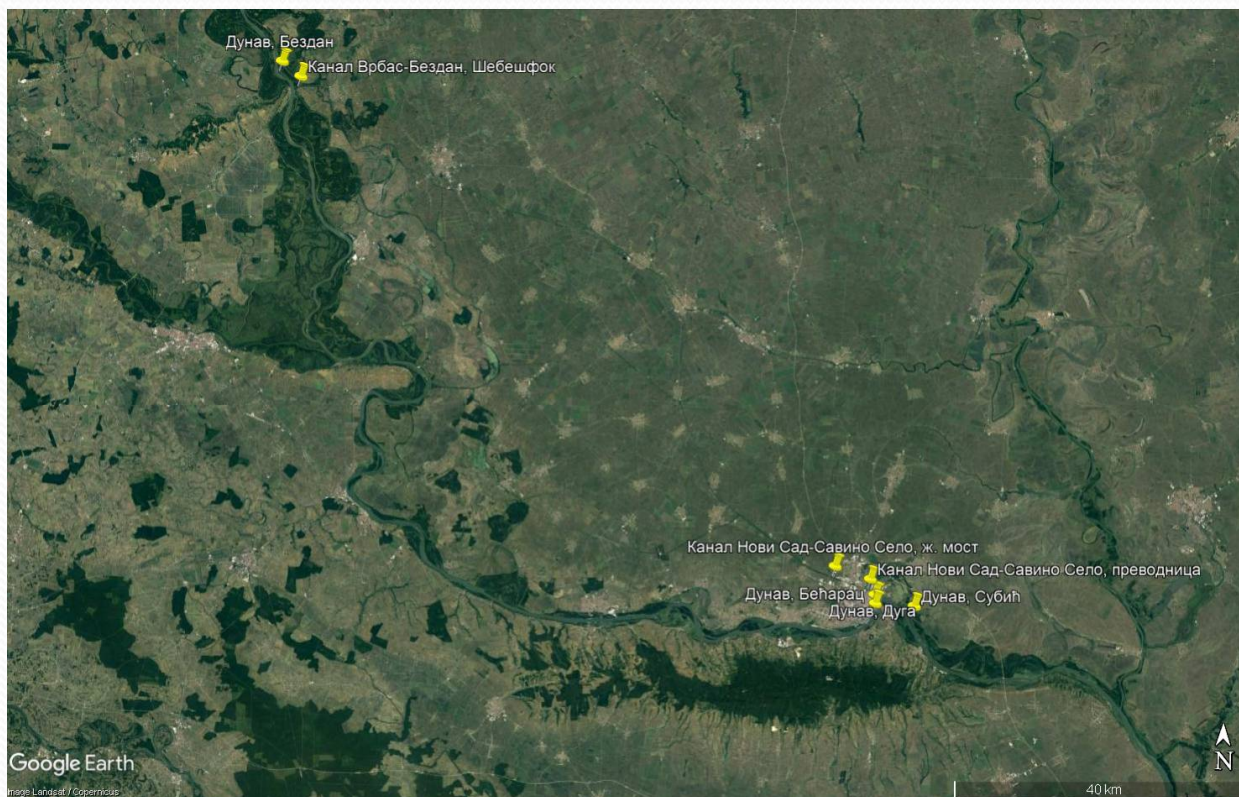
Biološki elementi kvaliteta:

1. plankton - stajaće vode
2. akvatična flora (makrofite)
3. beskičmenjačka fauna dna (makrozoobentos)
4. ribe



Materijal i metode

Lokaliteti:



Lokalitet	S	I
Dunav, Bezdан	45°52'20.38"	18°50'2.64"
Dunav, Bećarac	45°14'44.69"	19°51'22.86"
Dunav, Duga	45°15'20.61"	19°51'19.42"
Dunav, Subić	45°14'35.30"	19°55'19.37"
DTD Vrbas-Bezdan, Šebešfok	45°51'18.02"	18°51'59.87"
DTD Novi Sad - SavinoSelo, Novi Sad prevodnica	45°16'27.70"	19°50'50.34"
DTD Novi Sad - Savino Selo, ž. most	45°17'20.27"	19°47'16.69"

RHS - River Habitat Survey

River Habitat Survey (RHS) predstavlja metod za karakterizaciju i procenu fizičkih karakteristika tekućih voda u najširem smislu.

(Radulović i sar.)

- A) Spot-check Channel Modification – Culverts (CV)
- B) Sweep-up Artificial Features – Culverts
- HMS: Culverts sub-score**
- C) Spot-check Bank Material
- D) Spot-check Bank Modification – Reinforced (RI)
- E) Sweep-up Bank Profiles – Reinforced
- G) Spot-check Channel Substrate
- H) Spot-check Channel Modification – Reinforcement (RI)
- HMS: Bank and Bed Reinforcement sub-score**
- I) Spot-check Bank Modification – Resectioned (RS)
- J) Sweep-up Bank Profiles – Resectioned
- K) Spot-check Channel Modification – Resectioned (RS)
- L) Sweep-up Channel Modification – Over-deepened
- HMS: Bank and Bed Resectioning sub-score**
- M) Spot-check Bank Modification – Berms (BM)
- N) Spot-check Bank Modification – Embankments (EM)
- O) Sweep-up Bank Profiles – Artificial two-stage
- P) Sweep-up Bank Profiles – Embanked
- Q) Sweep-up Bank Profiles – Set-back Embankment
- HMS: Berms and Embankments sub-score**
- HMS: Weirs/Dams/Sluices sub-score**
- HMS: Bridges sub-score**
- T) Spot-check Bank Modification – Poaching (PC or PC(B))
- U) Sweep-up Bank Profiles – Poached
- HMS: Poaching sub-score**
- HMS: Fords sub-score**
- W) Sweep-up Artificial Features – Outfalls
- X) Sweep-up Artificial Features – Deflectors
- HMS: Outfalls/Deflectors sub-score**
- HMS all scores sum**



(Vukov i sar.)

Makrofite

Uzorkovanje: Standard EU14184:2014

Ekološki status/potencijal: Biocenološki indeks (BM) i Referentni indeks (M_RI).

Schaumburg и сар. (2012),

Uredba o standardu kakvoće voda - Metodologija određivanja omjera ekološke kakvoće bioloških elementa i metodologija ocijenjivanja hidromorfoloških elementa kakvoće (Narodne novine, broj 73/2013, Republika Hrvatska).

Makrozoobentos

Uzorkovanje:

bager Van – Veen, površine zahvata 225cm²

Ekološki status/potencijal:

Saprobni indeks po Zelinki i Marvanu,

indeks diverziteta vrsta,

učešće Oligochaetae, Gastropoda i Bivalvia u ukupnoj beskičmenjačkoj fauni dna,
prisustvo osetljivih taksona.

(Miljanović i sar.)

Ribe

Uzorkovanje: mrežasti alati i aparat za elektroribolov (sa istosmernom pulsirajućom izlaznom strujom napona od 400 V, snage 5 kW, prema Standard EN 14011 i stajaćim mrežastim alatima promera od oko 35 – 60 mm i ukupne dužine 200 m.

Ekološki status/potencijal:
multimetrijski FIS indeks i EQR, (Ecological Quality Ratio)

(Miljanović i sar.)



Rezultati

RHS

Lokalitet	HMS	HQA	
Dunav, Bezdan	1	1	Prirodno/slabo izmenjen vodotok veoma visokog stanišnog diverziteta
Dunav, Bećarac	4	5	Značajno modifikovan vodotok niskog stanišnog diverziteta
Dunav, Duga	5	4	Izuzetno modifikovan vodotok veoma niskog stanišnog diverziteta
Dunav, Subić	3	5	Modifikovan vodotok srednjeg stanišnog diverziteta
DTD Vrbas-Bezdan, Šebešfok	5	5	Izuzetno modifikovan vodotok veoma niskog stanišnog diverziteta
DTD Novi Sad - SavinoSelo, Novi Sad prevodnica	5	5	Izuzetno modifikovan vodotok veoma niskog stanišnog diverziteta
DTD Novi Sad - Savino Selo, ž. most	5	5	Izuzetno modifikovan vodotok veoma niskog stanišnog diverziteta

Makrofite

	Vrsta	Skraćenica
Hidrofite	<i>Cabomba caroliniana</i> A. Gray	Cab car
	<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	Cer dem
	<i>Elodea canadensis</i> Michx.	Elo can
	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.	Hyd mor
	<i>Lemna minor</i> L.	Lem min
	<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	Myr spi
	<i>Najas marina</i> L.	Naj mar
	<i>Nuphar lutea</i> (L.) Sm.	Nup lut
	<i>Nymphaea alba</i> L.	Nym alb
	<i>Potamogeton crispus</i> L.	Pot cri
	<i>Potamogeton gramineus</i> L.	Pot gra
	<i>Salvinia natans</i> (L.) All.	Sav nat
	<i>Sparganium emersum</i> Rehmman	Spa eme
	<i>Spirodela polyrrhiza</i> (L.) Schleid.	Spi pol
	<i>Stuckenia pectinata</i> (L.) Börner	Stu pec
	<i>Trapa natans</i> L.	Tra nat
	<i>Vallisneria spiralis</i> L.	Val spi
Helofite	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	
	<i>Butomus umbellatus</i> L.	
	<i>Carex riparia</i> Curtis	
	<i>Carex vulpina</i> L.	
	<i>Cyperus glomeratus</i> L.	
	<i>Cyperus longus</i> L.	
	<i>Cyperus michelianus</i> (L.) Delile	
	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	
	<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult.	
	<i>Glyceria maxima</i> (Hartm.) Holmb.	
	<i>Iris pseudacorus</i> L.	
	<i>Persicaria amphibia</i> (L.) Delarbre	
	<i>Persicaria hydropiper</i> (L.) Delarbre	
	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	
	<i>Rorippa amphibia</i> (L.) Besser	
<i>Rumex hydrolapathum</i> Huds.		
<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.		
<i>Typha angustifolia</i> L.		

vrsta	Lokaliteti				DTD		
	Bezdán	Dunav Bećarac	Duga	Subić	Šebešfok	Prevodnica	Ž. most
Cab car	0	0	0	0	1	27	27
Cer dem	0	0	0	8	64	27	27
Elo can	0	0	0	1	0	0	0
Hyd mor	0	0	0	1	1	8	8
Lem min	0	0	0	1	1	0	0
Myr spi	0	0	0	1	27	8	8
Naj mar	0	0	0	8	8	0	0
Nup lut	0	0	0	0	27	0	0
Nym alb	0	0	0	0	8	0	0
Pot cri	0	0	0	8	0	0	0
Pot gra	0	0	0	0	0	0	0
Sav nat	0	0	0	0	1	8	8
Spa eme	0	0	0	0	8	0	0
Spi pol	0	0	0	0	1	8	8
Stu pec	0	0	0	0	0	0	0
Tra nat	0	0	0	0	8	0	0
Val spi	0	0	0	0	0	8	8

lokalitet	BM	ocena	M RI	ocena	(BM+M RI)/2	ocena
Dunav, Bezdán		0,9 *		1 *	0,95	*
Dunav, Bećarac		0,9 *		1 *	0,95	*
Dunav, Duga		0,9 *		1 *	0,95	*
Dunav, Subić		0,3	0,18		0,24	
DTD Vrbas-Bezdán, Šebešfok		0,5	0,44		0,47	
DTD Novi Sad - SavinoSelo, Novi Sad prevodnica		0,3	0,13		0,21	
DTD Novi Sad - Savino Selo, Ž. most		0,3	0,13		0,21	

Makrozoobentos

	Dunav, Bezdán	Dunav, Bećarac	Dunav, Duga	Dunav, Subić	DTD Šebešfok	DTD prevodnica	DTD ž. most
Oligochaetae	167	235	626	2072	285	313	306
Diptera	-	-	78	117	650	821	792
Amphipoda	-	-	78	39	-	-	-
Trichoptera	-	117	-	-	-	-	-
Gastropoda	15	1408	-	-	-	-	-
Bivalvia	26	196	-	-	-	-	-

Lokalitet	Indeks saprobnosti	ocena
Dunav, Bezdán	2,56	
Dunav, Bećarac	2,05	
Dunav, Duga	2,10	
Dunav, Subić	2,22	
DTD Vrbas-Bezdán, Šebešfok	2,20	
DTD Novi Sad - Savino Selo, Novi Sad prevodnica	2,28	
DTD Novi Sad - Savino Selo, ž. most	2,23	

vrsta	Broj jedinki po lokalitetu:			
	Dunav, Bezdan	Dunav, Novi Sad	DTD Šebešfok	DTD Novi Sad
<i>Abramis brama</i>	10	0	2	4
<i>Alburnus alburnus</i>	5	14	3	7
<i>Ameiurus melas</i>	0	0	0	1
<i>Aspius aspius</i>	5	1	2	4
<i>Ballerus ballerus</i>	0	0	0	10
<i>Ballerus sapa</i>	0	0	0	1
<i>Blicca bjoerkna</i>	3	7	0	8
<i>Carassius auratus</i>	0	0	3	0
<i>Carassius gibelio</i>	0	0	0	3
<i>Chondrostoma nasus</i>	0	2	0	1
<i>Cyprinus carpio</i>	0	0	0	2
<i>Esox lucius</i>	0	0	1	2
<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	0	0	1	0
<i>Lepomis gibbosus</i>	0	1	2	4
<i>Leuciscus cephalus</i>	0	1	0	1
<i>Leuciscus idus</i>	0	1	0	3
<i>Neogobius kessleri</i>	0	1	0	0
<i>Perca fluviatilis</i>	0	2	0	12
<i>Ponticola kessleri</i>	0	0	0	1
<i>Pseudorasbora parva</i>	0	0	0	1
<i>Rhodeus sericeus</i>	1	0	27	0
<i>Rutilus rutilus</i>	17	5	1	6
<i>Sander lucioperca</i>	1	1	1	6
<i>Sander volgensis</i>	0	0	0	1
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	0	0	1	9
<i>Vimba vimba</i>	0	3	0	6

Ribe

lokalitet	FIS	ocena	Ref. zaj (SK)
Dunav, Bezdan	0,41		21
Dunav, Novi Sad	0,45		21
DTD Šebešfok	0,32		22
DTD Novi Sad	0,45		22



Zaključak



lokalitet	makrofite	ribe	makrozoobentos	ukupna ocena
Dunav, Bezdán	*			
Dunav, Bečarac	*			
Dunav, Duga	*			
Dunav, Subić				
DTD Šebešfok				
DTD prevodnica				
DTD ž. most				