

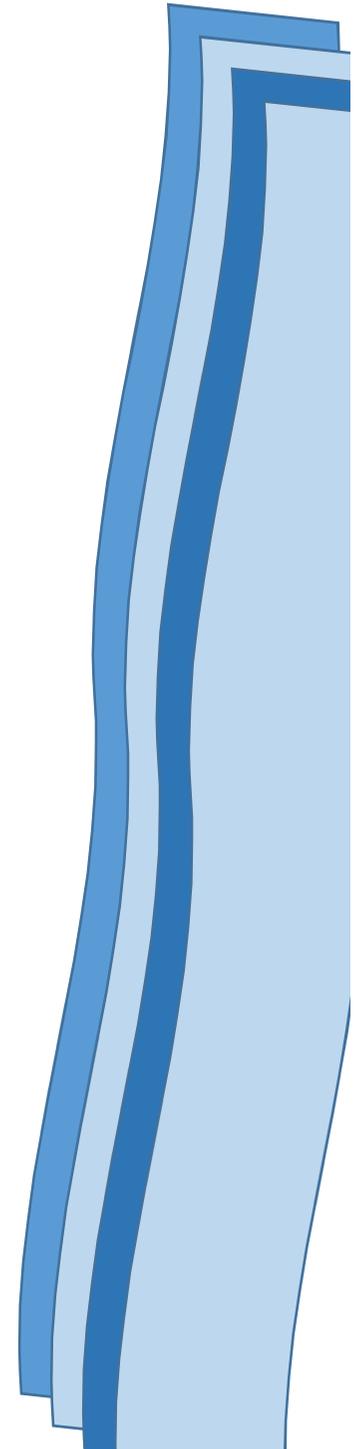
# Vodena i obalna vegetacija duž plovnog toka rijeke Dunav



Dr. sc. Igor Stanković  
Hrvatske vode  
Glavni vodnogospodarski laboratorij

# Sadržaj

- O projektu
- Zašto vodena i obalna vegetacija?
- Način uzorkovanja i rad na brodu
- Istaknuti rezultati



# O projektu

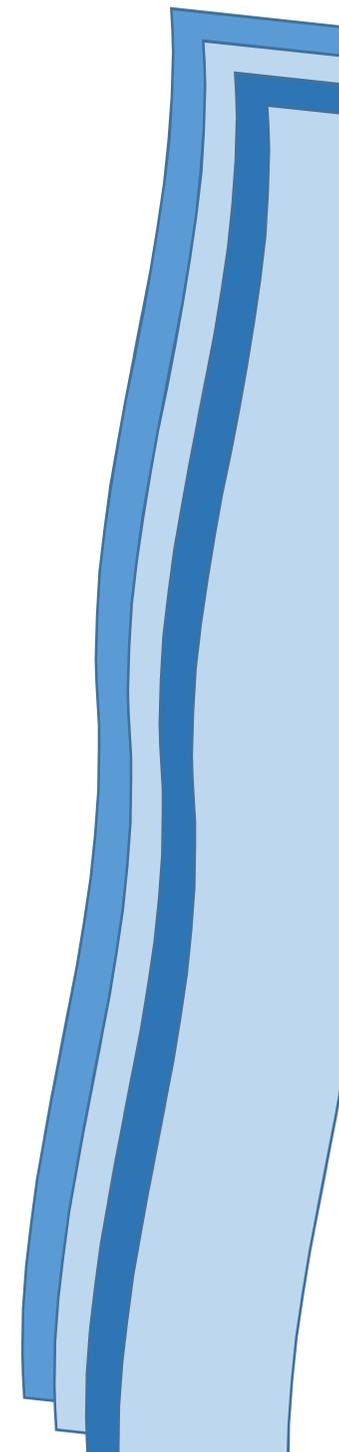
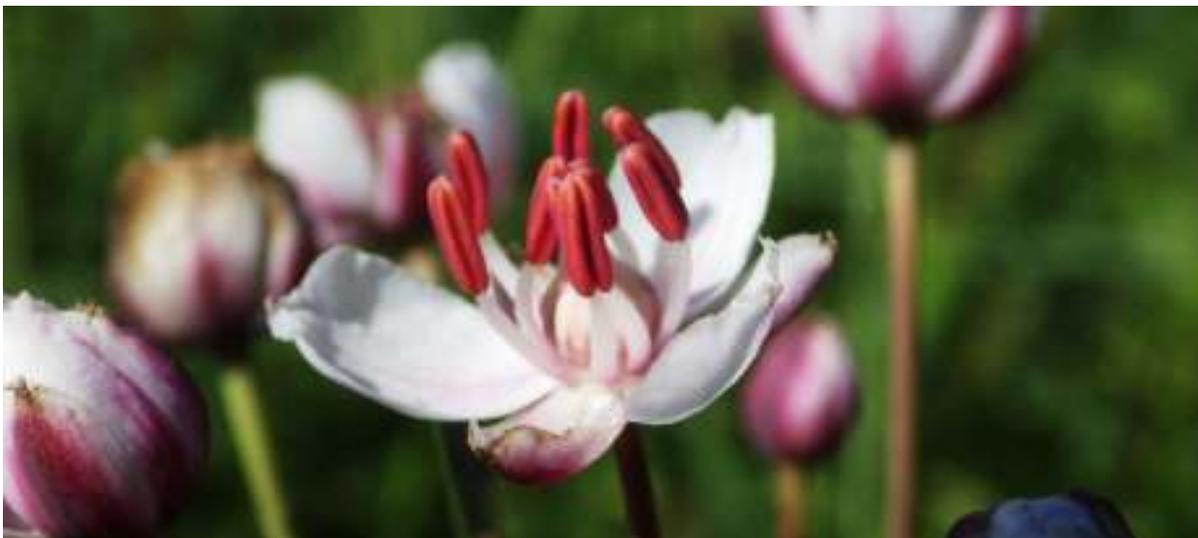
ICPDR – International Commission for the Protection of the Danube River

JDS – Joint Danube Survey

JDS1 – 2001

JDS2 – 2007

**JDS3 - 2013**



# Joint Danube Survey 3

- Vrijednost projekta: 2,5 mil. Eura
- Dva broda



*Argus*  
5 članova posade  
Istraživački brod

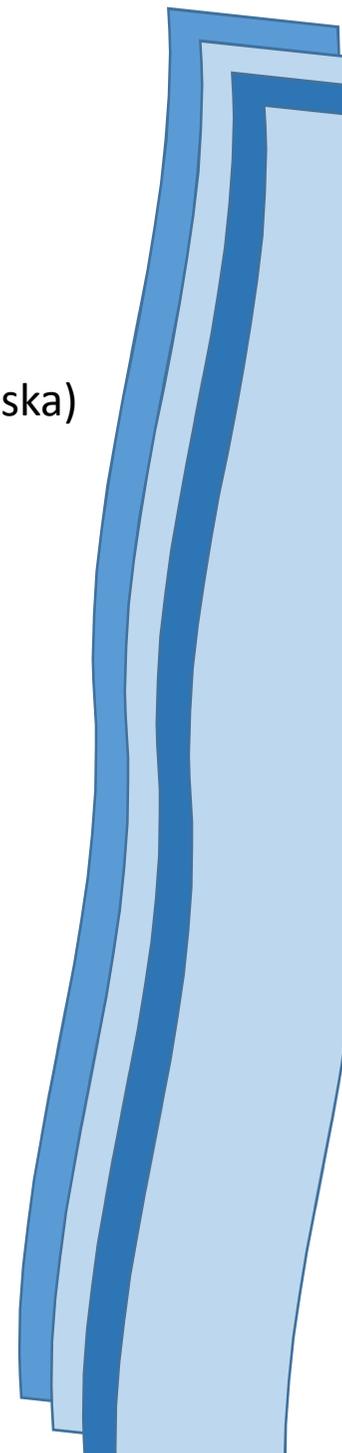


*Istros*  
7 članova posade  
Spavanje i hrana



# Joint Danube Survey 3

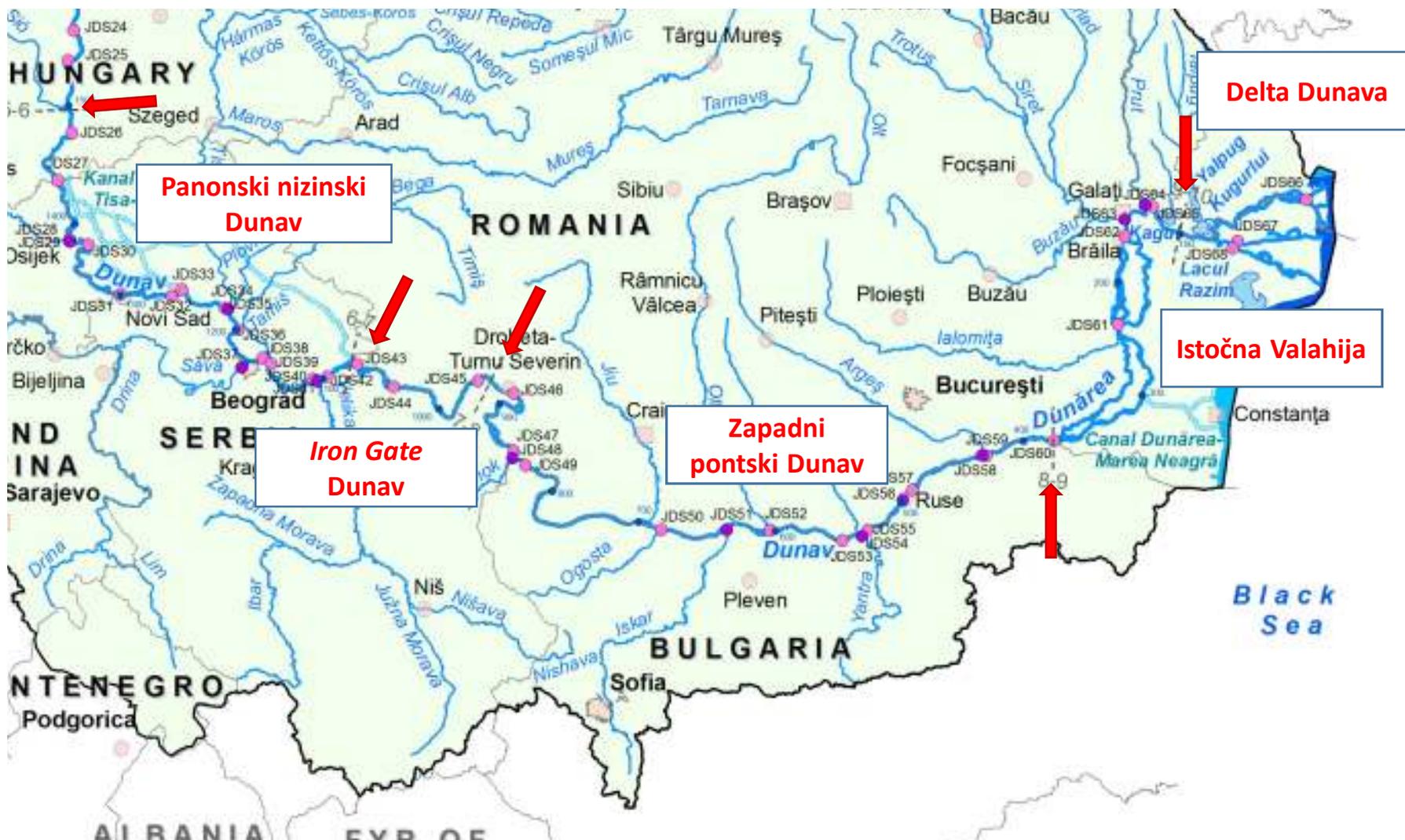
- 68 postaja u toku rijeke Dunav i u glavnim pritocima
- Od Regensburga (Njemačka) do ušća u Crno more (Ukrajina i Rumunjska)
- cca. 2400 km u 46 dana



# Joint Danube Survey 3



# Joint Danube Survey 3

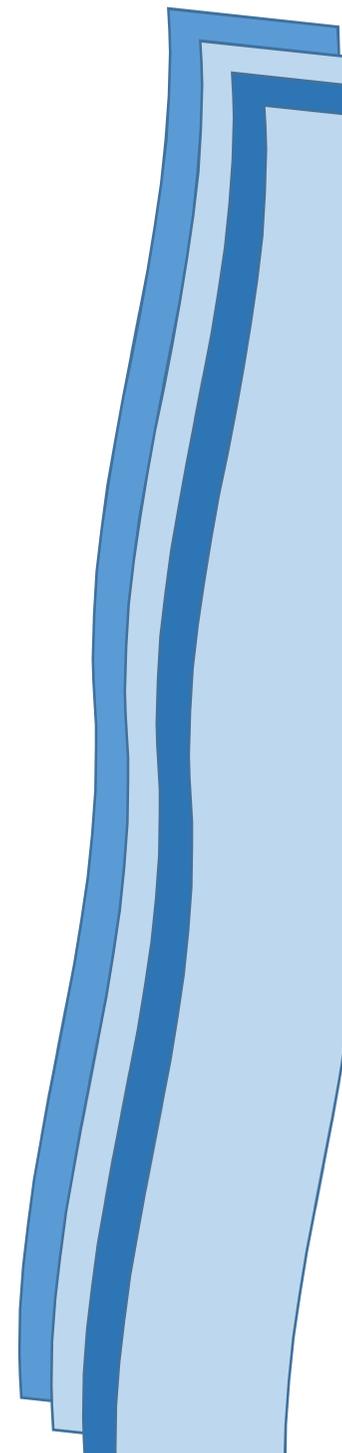


# Joint Danube Survey 3

- 16 članova glavnog tima (Austrija, Hrvatska, Mađarska, Rumunjska, Slovačka i Srbija)



<http://www.danubesurvey.org/>



# Joint Danube Survey 3

- Biološki elementi (mikrobiologija, fitobentos, makrofita, makrozoobentos), osnovni fizikalno-kemijski pokazatelji, prioritetne tvari, ekotoksikologija, hidromorfologija, ...
- + 2 manja broda i 5 članova za monitoring riba na 33 postaje



<http://www.danubesurvey.org/>

<http://www.danubesurvey.org/>

<http://www.danubesurvey.org/>

<http://www.danubesurvey.org/>

# Zašto vodena i obalna vegetacija?

Sastav vrsta, raznolikosti, dominacije pojedinih vrsta i biomasa.



Dobar indikator organskog zagađenja te opće i hidromorfološke degradacije.



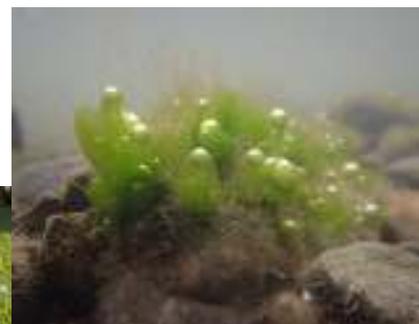
Važan element za ocjenu ekološkog stanja rijeka i jezera.

MAHOVINE



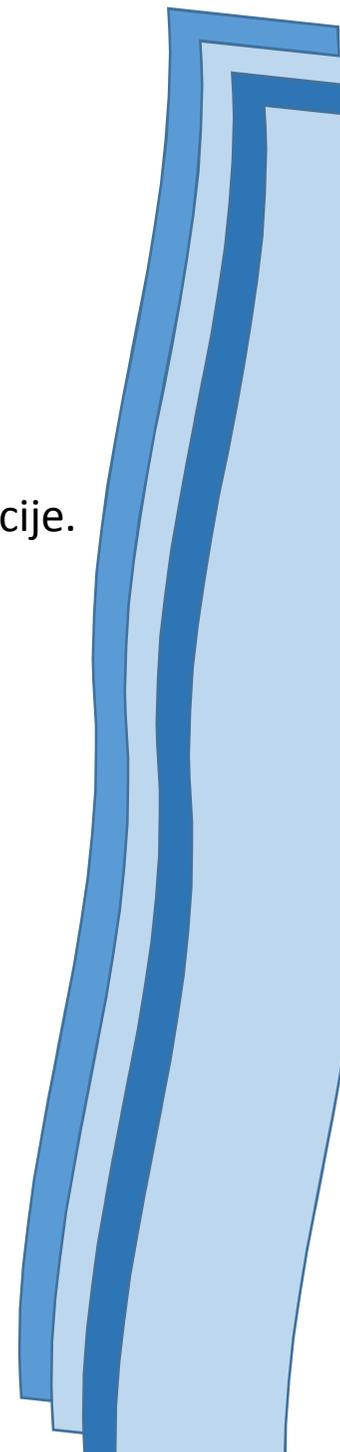
PAPRATNJAČE

SJEMENJAČE



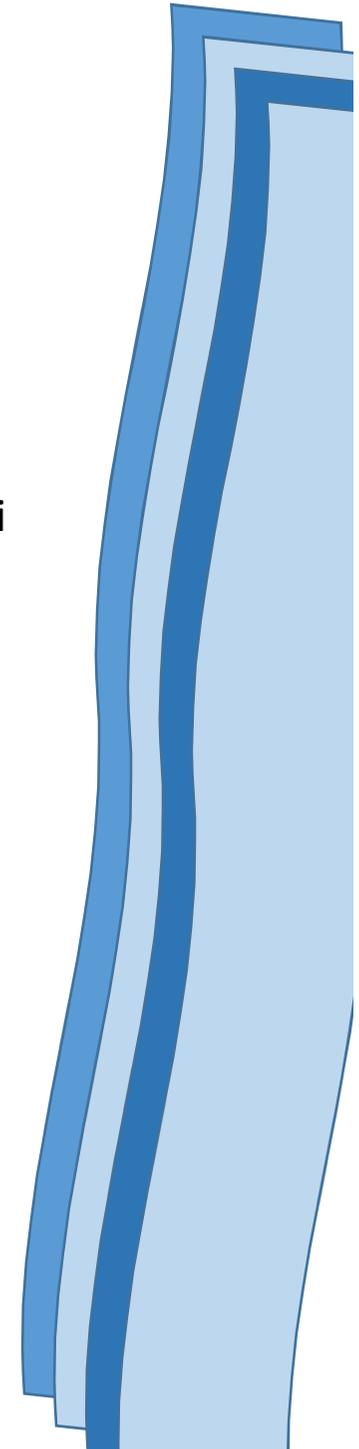
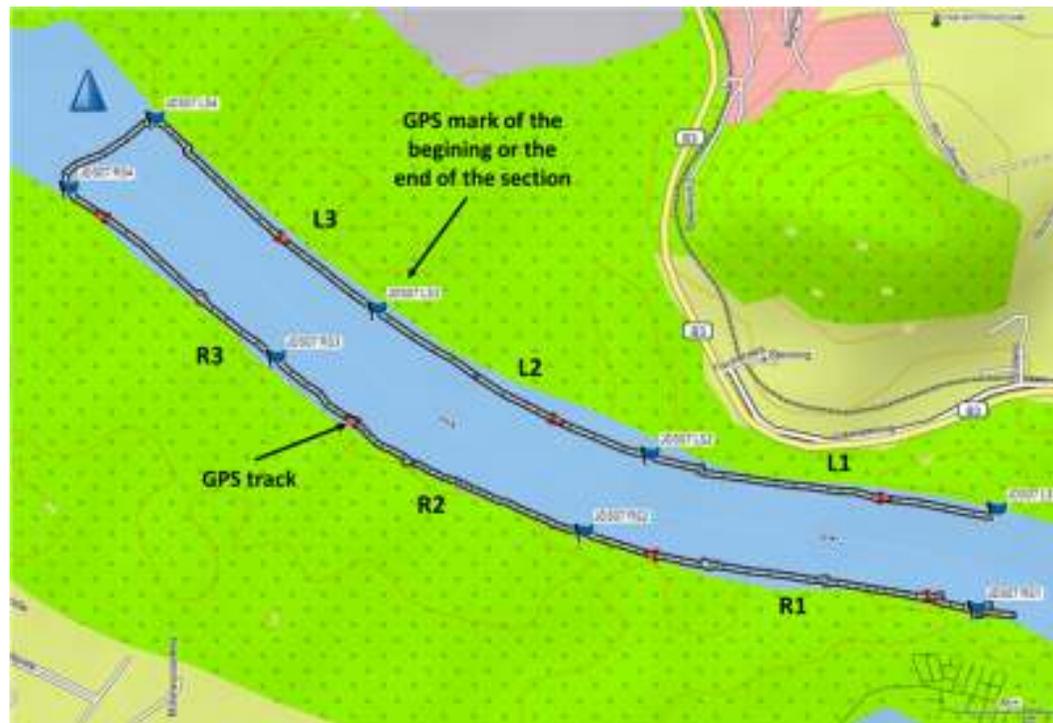
MAKROALGE

Služe kao izvor hrane i skloništa vodenim beskralješnjacima, ribama, vodozemcima i pticama.



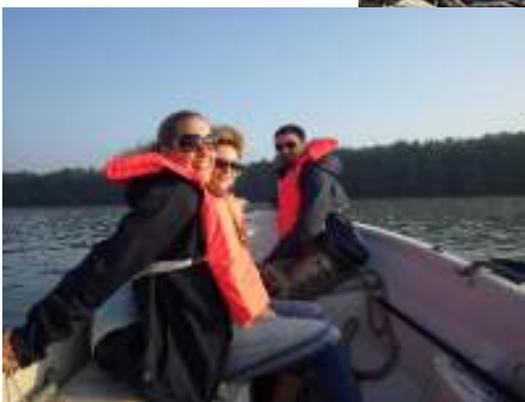
# Način uzorkovanja i rad na brodu

- 6 km po postaji
- 3 km lijeve i 3 km desne obale
- 1 km je jedna uzorkovana jedinica = 6 uzorkovanih jedinica po postaji

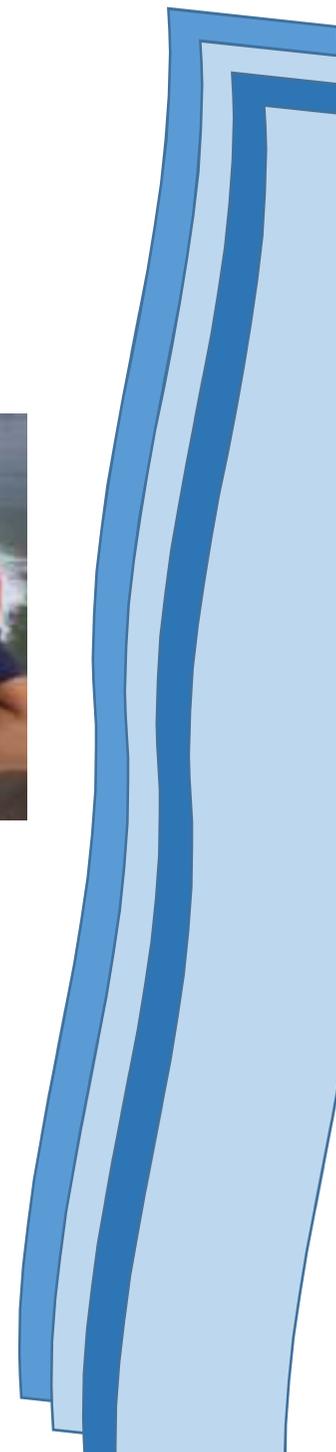


# Način uzorkovanja i rad na brodu

- Uzorkovanje je obavljano malim čamcem



<http://www.danubesurvey.org/>



# Način uzorkovanja i rad na brodu

- Ispunjavanje terenskog protokola
- Detaljno fotografiranje – cca. 7000 fotografija
- Uzorkovanje branjem te grabljama na teleskopskoj dršci ili užetu
- Ocjena pokrovnosti po Kohleru (1, 2, 3, 4 i 5)
- Determinacija prilikom uzorkovanja, u laboratoriju na brodu ili po povratku u Hrvatsku
- Sakupljanje biljnog materijala – sušenje, herbariziranje, mokri uzorci



# Pretvorba relativne biomase

- Pokrovnost po Kohleru (1-5) je kubirana i pomnožena s 10 za daljnju analizu:

$$1^3 * 10 = 10$$

$$2^3 * 10 = 80$$

$$3^3 * 10 = 270$$

$$4^3 * 10 = 640$$

$$5^3 * 10 = 1250$$

*Ceratophyllum demersum*

1

*Salvinia natans*

5

*Potamogeton nodosus*

1

*Lemna minor*

3

*Azolla filiculoides*

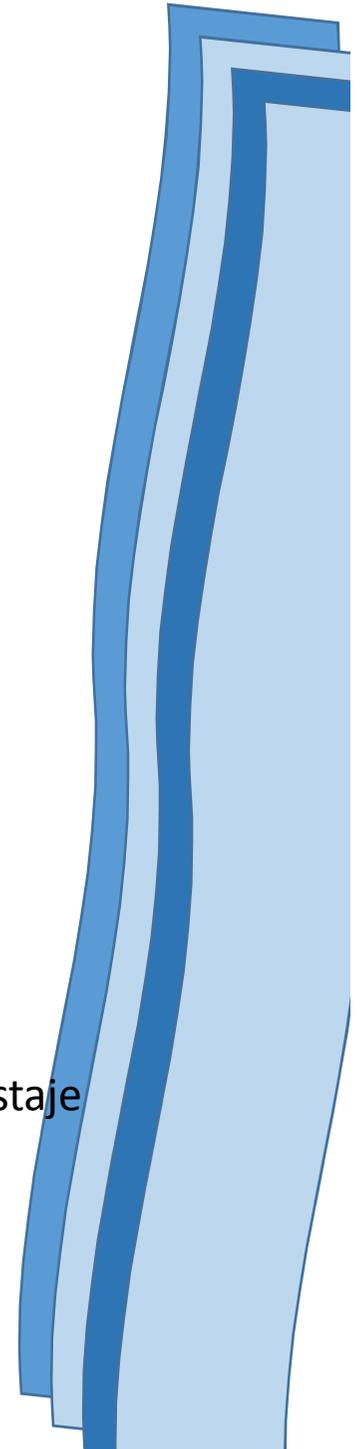
2

*Spirodela polyrhiza*

2

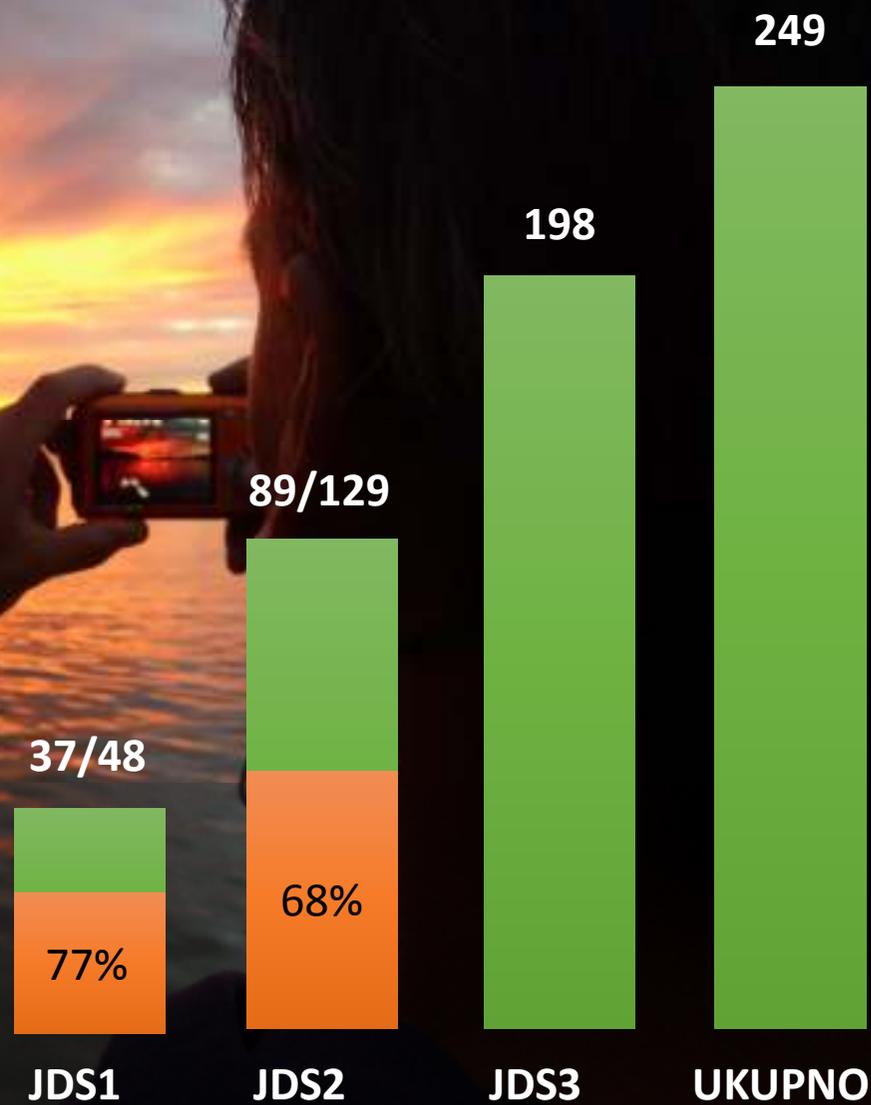
# Istaknuti rezultati

- Osnovni rezultati
- Promjena sastava duž toka rijeke
- Grupiranje odsječaka Dunava na temelju sastava i relativne biomase biljaka
- Utjecaj supstrata na riječnu i obalnu floru
- Neofiti
- SPECIFIČNOSTI:
  1. Razlika sastava vodene vegetacije prije i poslije brane na temelju postaje JDS3
  2. Mikro zajednice – ostaci prirodnih obala

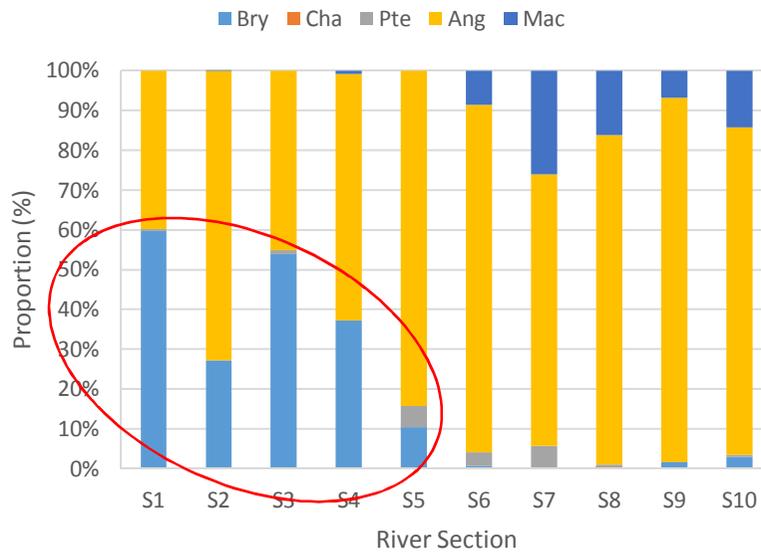


# Osnovni rezultati

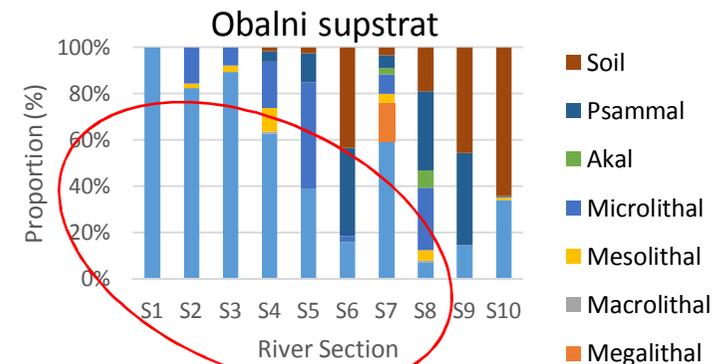
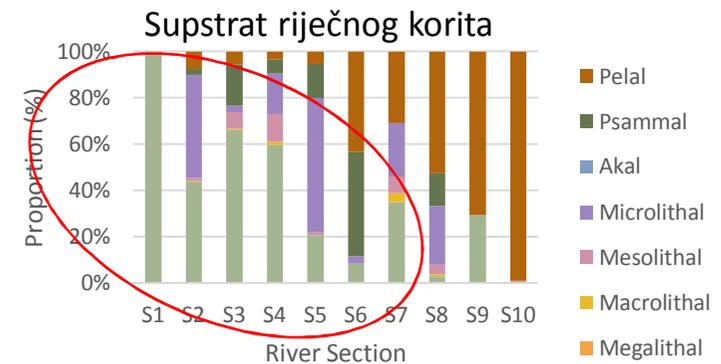
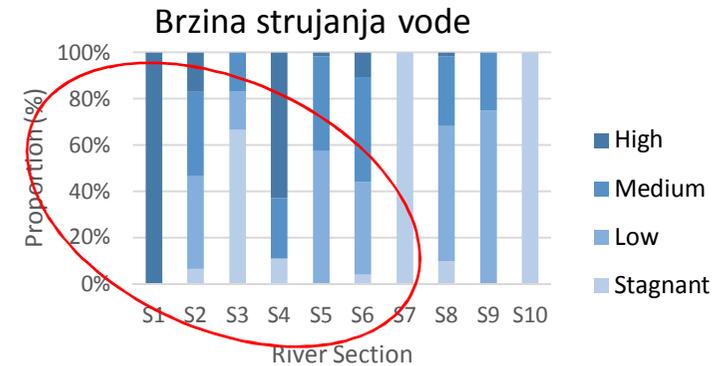
- 340 km od 412 km
- 198 svojti:
  - MAHOVINE (35)
  - PAPRATNJAČE (4)
  - SJEMENJAČE (150)
  - PAROŽINE (1)
  - OSTALE MAKROALGE (8)



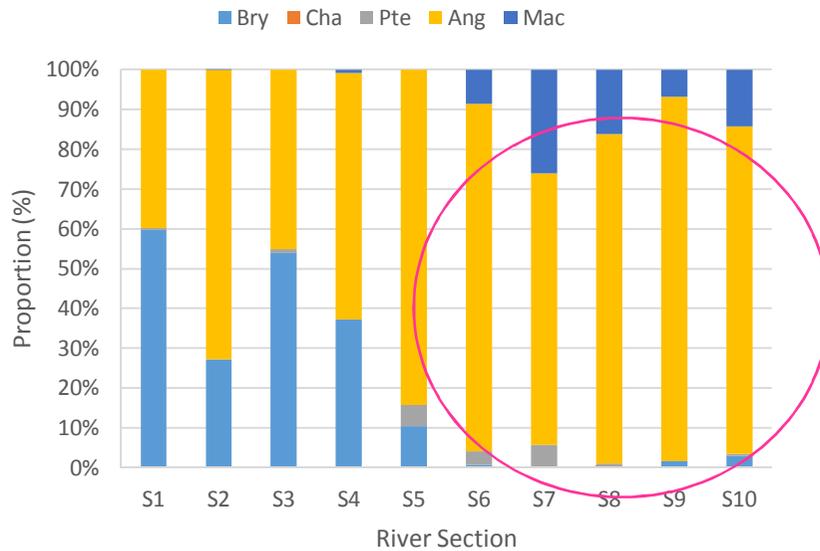
# Promjena sastava duž toka rijeke na temelju relativne biomase taksonomskih grupa



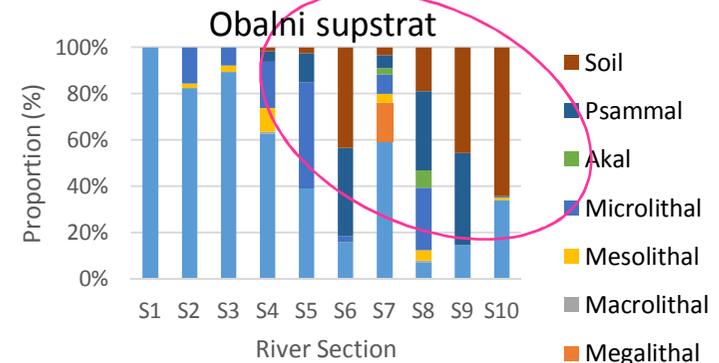
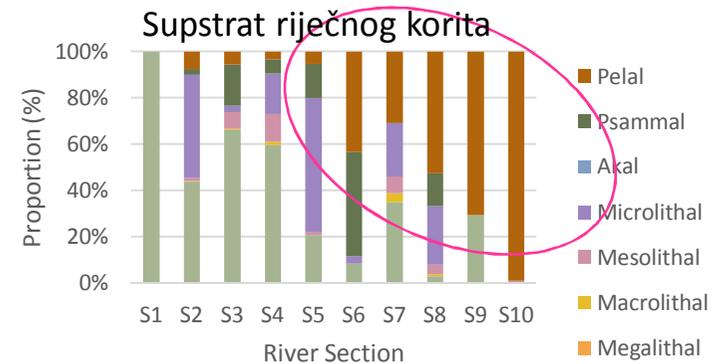
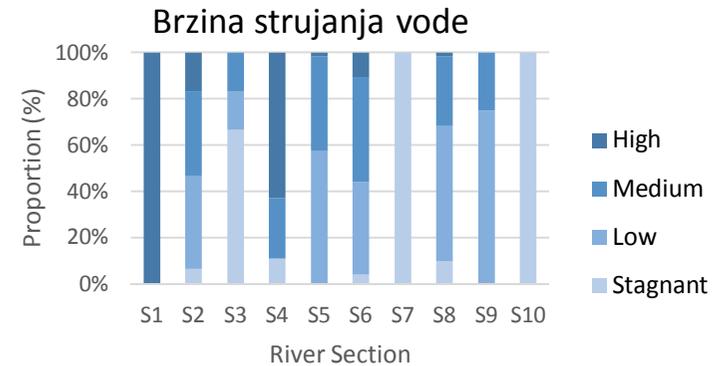
MAHOVINE – čvrsti supstrat, brza vodena struja



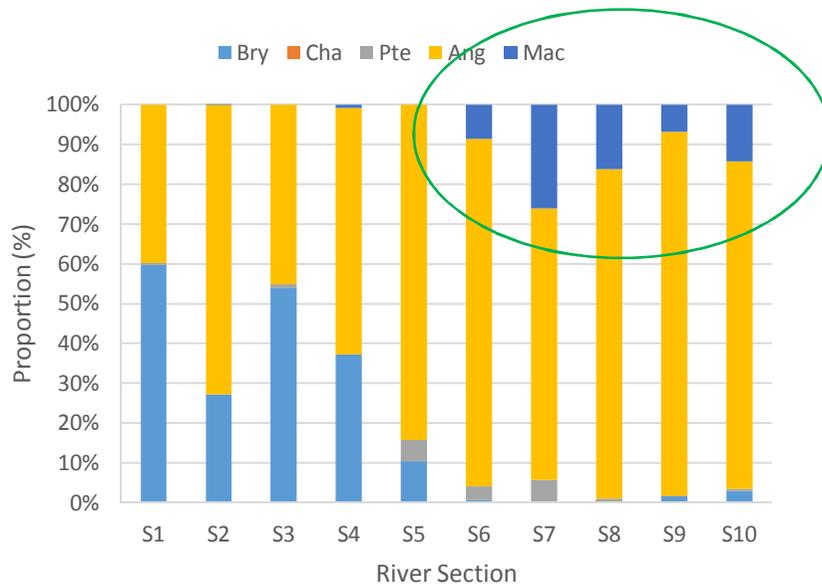
# Promjena sastava duž toka rijeke na temelju relativne biomase taksonomskih grupa



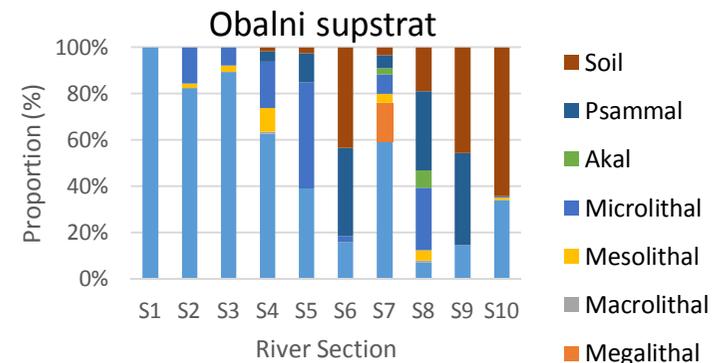
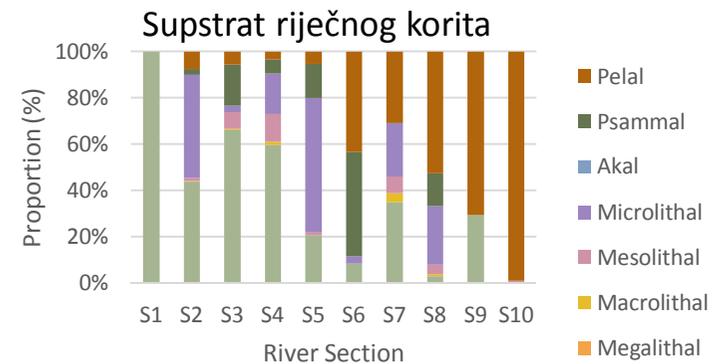
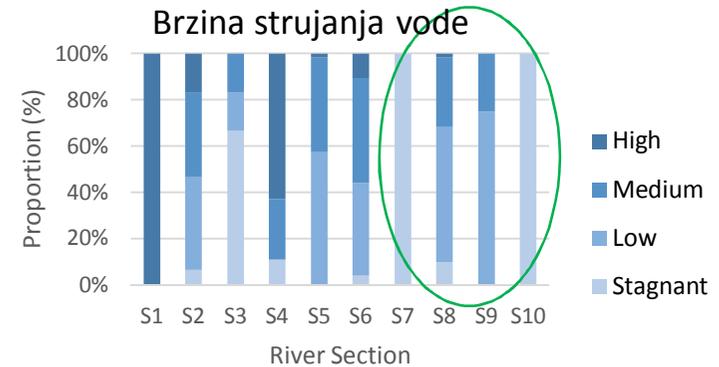
**SJEMENJAČE – mekani supstrat (pijesak, mulj, zemlja), sporija struja vode**



# Promjena sastava duž toka rijeke na temelju relativne biomase taksonomskih grupa

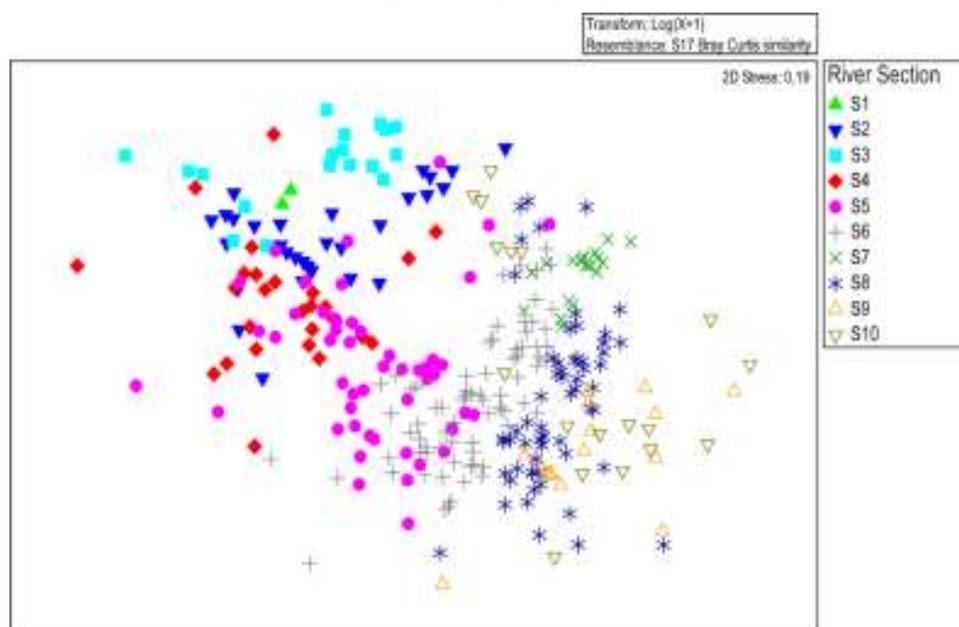


MAKROALGE – ne ovise o supstratu, sporija struja vode, nizinski dijelovi rijeke opterećeniji hranjivim tvarima

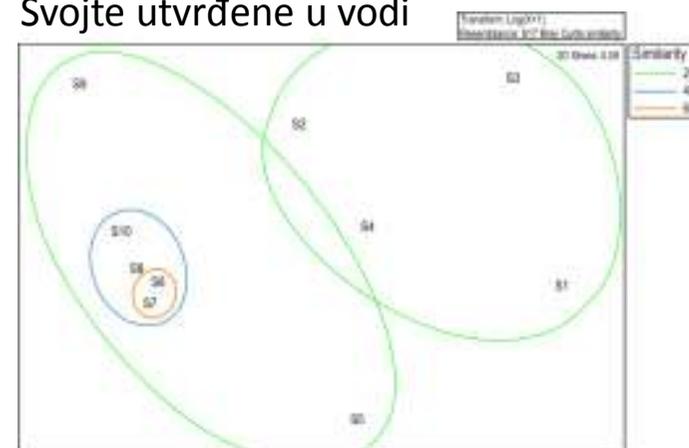


# Grupiranje odsječaka Dunava na temelju sastava i relativne biomase biljaka

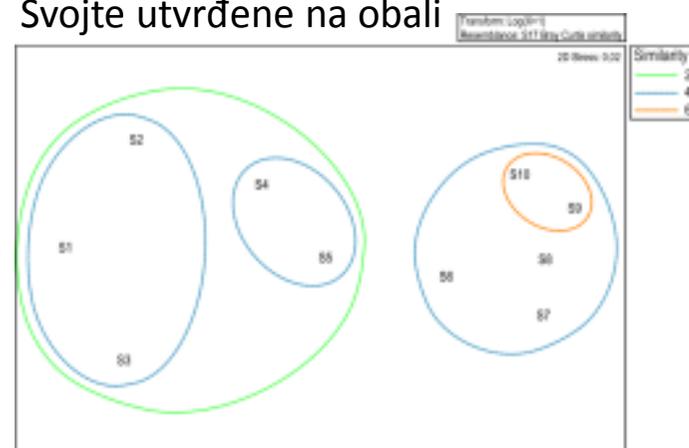
Vodena i obalna vegetacija, pojedinačni uzorci



Svoje utvrđene u vodi



Svoje utvrđene na obali



- Vegetacija ne slijedi koncept 10 odsječaka rijeke Dunav određenih na temelju makrozoobentosa



# Neofiti

Broj	Ime vrste
1	<i>Abutilon theophrasti</i> Medik.
2	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle
3	<i>Amaranthus blitum</i> L.
4	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.
5	<i>Amorpha fruticosa</i> L.
6	<i>Asclepias syriaca</i> L.
7	<i>Azolla filiculoides</i> Lam.
8	<i>Bidens frondosa</i> L.
9	<i>Buddleja davidii</i> Franch.
10	<i>Datura stramonium</i> L.
11	<i>Echinocistis lobata</i> (Michx.) Torr. & A. Gray
12	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.
13	<i>Elodea nuttallii</i> (Planch.) H.St.John
14	<i>Fallopia japonica</i> (Houtt.) Ronse Decr.
15	<i>Helianthus annuus</i> L.
16	<i>Impatiens glandulifera</i> Royle
17	<i>Impatiens parviflora</i> DC.
18	<i>Lemna turionifera</i> Landolt
19	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.
20	<i>Rudbeckia hirta</i> L.
21	<i>Solidago canadensis</i> L.
22	<i>Symphotrichum lanceolatum</i> (Willd.) G.L.Nesom
23	<i>Vallisneria spiralis</i> L.
24	<i>Xanthium spinosum</i> L.
25	<i>Xanthium strumarium</i> L.



*Azolla filiculoides*



*Elodea nuttallii*



*Lemna turionifera*



*Vallisneria spiralis*

# Razlika sastava vodene vegetacije prije i poslije brane na primjeru postaje JDS3

	JDS2						JDS3 Upstream						JDS3 Downstream						JDS4						JDS5											
Hyd and Mac	L1	L2	L3	R1	R2	R3	L1	L2	L3	R1	R2	R3	L1	L2	L3	R1	R2	R3	L1	L2	L3	R1	R2	R3	L1	L2	L3	R1	R2	R3	L1	L2	L3	R1	R2	R3
Cer dem																																				
Cin rip																																				
Cla glo																																				
Elo nut																																				
Fis cra																																				
Fis exi																																				
Fon ant																																				
Hyg flu																																				
Lep rip																																				
Myr spi																																				
Naj mar																																				
Nup lut																																				
Pot ber																																				
Pot cri																																				
Pot luc																																				
Pot nod																																				
Pot pec																																				
Pot per																																				
Pot tri																																				
Ran flu																																				



# Mikro zajednice – ostaci prirodnih obala

*Marchantia polymorpha*



*Physcomitrella patens*



*Riccia frostii*



*Botrydium granulatum*





Hvala svim kolegama na suradnji, a posebno:

Prof. dr. sc. Georgu Janaueru

Prof. dr. sc. Antunu Alegru

Dr. sc. Karin Pall

Anji Rimac, mag. biol. exp.

Hvala na pažnji!