



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



AKVATIČNE MAKROFITE

Dušanka Cvijanović, Snežana Radulović

DEPARTMAN ZA BIOLOGIJU I EKOLOGIJU, PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET
UNIVERZITETA U NOVOM SADU

Akvatične makrofite su posebna ekološka grupa biljaka koje su svojim anatomskim, morfološkim i fiziološkim osobinama prilagođene na specifične uslove života u vodenoj sredini. Različiti pravci adaptacije na život u vodenoj sredini rezultirali su raznolikošću biljnih vrsta koje svoj životni ciklus provode u vodi ili neposredno uz vodene tokove i stajaće vode (Radulović and Teodorović, 2011). U akvatičnim ekosistemima, makrofite doprinose održavanju kiseoničnog režima. Korenje, rizomi, izdanci i listovi makrofita čine fizičku strukturu staništa za zajednice riba i makrobekičmenjaka (Janauer and Dokui, 2006).

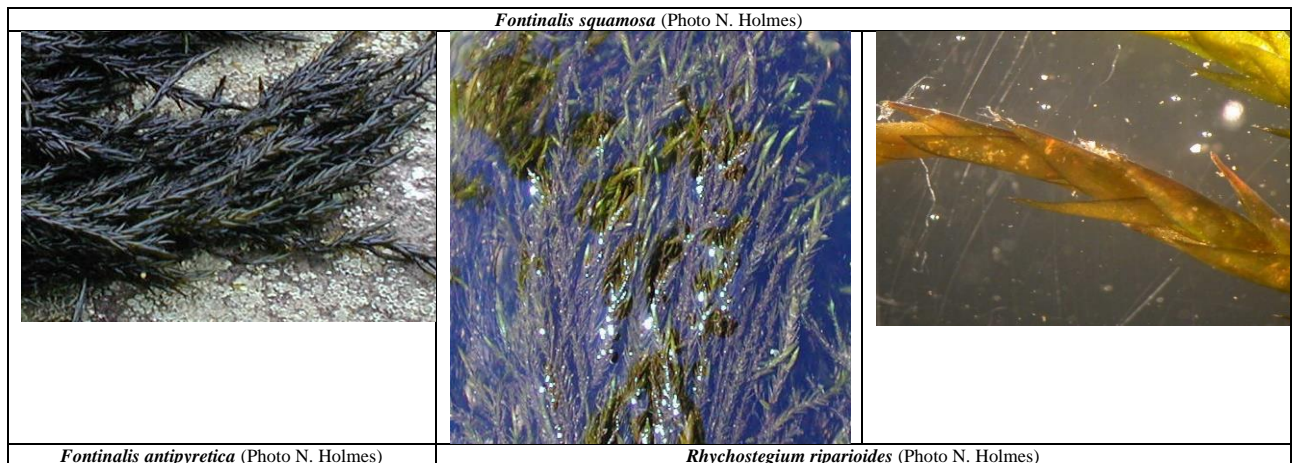
Klasifikacija makrofita vrši se u odnosu na položaj biljke i njenih organa u odnosu na vodu, shodno tome dele na tri grupe: submerzne, flotantne, emerzne. Dalja podela je izvršena u odnosu na morfologiju listova i činjenice da li je biljka pričvršćena za podlogu. U skladu sa tim se razlikuju sledeće funkcionalne grupe makrofita: emerzne širokolisne vrste, emerzne uskolisne (trska, rogoz, šaš), makrofite sa flotantnim listovima pričvršćene za podlogu, slobodno-plivajuće makrofite sa flotantnim listovima, submerzne širokolisne makrofite, submerzne makrofite sa linearnim listovima, submerzne makrofite koje formiraju rozete i submerzne makrofite sa sitnim ili višestruko deljenim listovima. Takođe, u zasebne funkcionalne grupe se ubrajaju i filamentozne alge i mahovine.

Pokrovnost ovih životnih formi makrofita se beleže kao hidromorfološke karakteristike litorala u sklopu LHS (Lake Habitat Survey) i RHS (River Habitat Survey) metoda za procenu hidromorfološkog statusa jezera i reka.

Funkcionalne grupe makrofita

Mahovine

Primeri:





Scapania undulate (Photo N. Holmes)



Marchantia polymorpha (Photo N. Holmes)



Calliergon cuspidatum (Photo N. Holmes)



Sphagnum sp. (Photo N. Holmes)





Emerzne širokolinse makrofite

Primeri:

<p><i>Ranunculus sceleratus</i> (Photo N. Holmes)</p>  <p>A dense patch of Ranunculus sceleratus, a yellow-flowered aquatic plant with green leaves and stems.</p>	<p><i>Apium nodiflorum</i> (Photo N. Holmes)</p>  <p>Apium nodiflorum, a submerged aquatic plant with green, rounded leaves and a thick, knotted root system.</p>	<p><i>Scrophularia</i> sp. (Photo N. Holmes)</p>  <p>A Scrophularia species, a submerged aquatic plant with large, green, serrated leaves and a reddish stem.</p>
<p><i>Symphytum officinale</i> (Photo N. Holmes)</p>  <p>Symphytum officinale, a submerged aquatic plant with long, narrow, green leaves and small white flowers.</p>	<p><i>Rorippa amphibia</i> (Photo N. Holmes)</p>  <p>Rorippa amphibia, a submerged aquatic plant with bright yellow flowers and green leaves.</p>	<p><i>Persicaria hydropiper</i> (Photo N. Holmes)</p>  <p>Persicaria hydropiper, a submerged aquatic plant with long, narrow, green leaves and a reddish stem.</p>
<p><i>Stachys palustris</i> (Photo N. Holmes)</p>  <p>Stachys palustris, a submerged aquatic plant with large, green, serrated leaves and a reddish stem.</p>	<p><i>Rumex hydrolapathum</i> (Photo N. Holmes)</p>  <p>Rumex hydrolapathum, a submerged aquatic plant with large, green, serrated leaves and a reddish stem.</p>	<p><i>Veronica beccabunga</i> (Photo N. Holmes)</p>  <p>Veronica beccabunga, a submerged aquatic plant with large, green, rounded leaves and a reddish stem.</p>

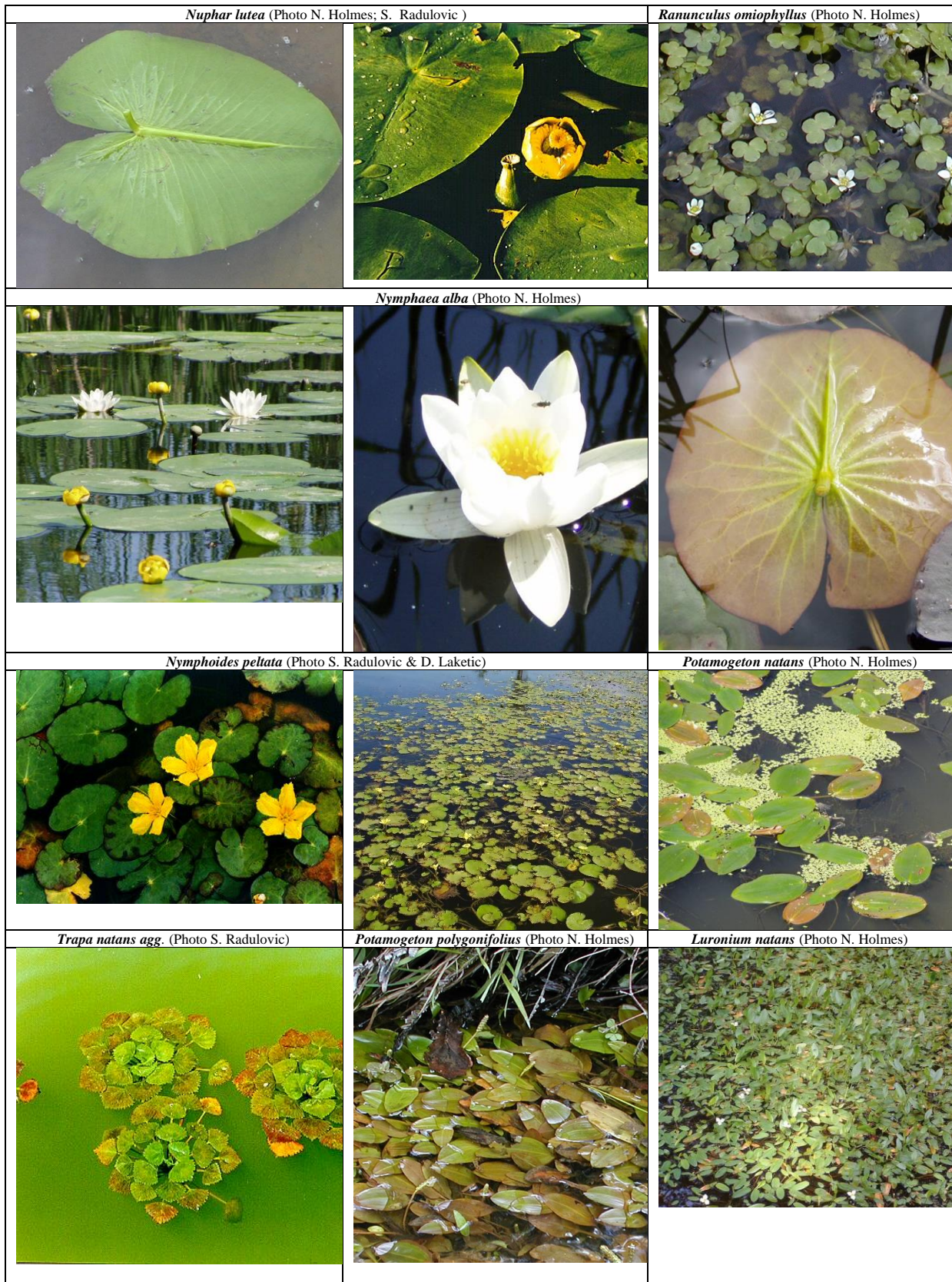
Trska/ rogoz/ šaš

Primeri:

<p><i>Eleocharis palustris</i> (Photo N. Holmes)</p> 	<p><i>Butomus umbellatus</i> (Photo N. Holmes)</p> 	<p><i>Bolboschoenus maritimus</i> (Photo N. Holmes)</p> 
<p><i>Iris pseudacorus</i> (Photo N. Holmes)</p> 	<p><i>Typha latifolia</i> (Photo N. Holmes)</p> 	<p><i>Acorus calamus</i> (Photo N. Holmes)</p>  <p>Emergent reeds (Photo S. Radulovic & D. Laketic)</p> 




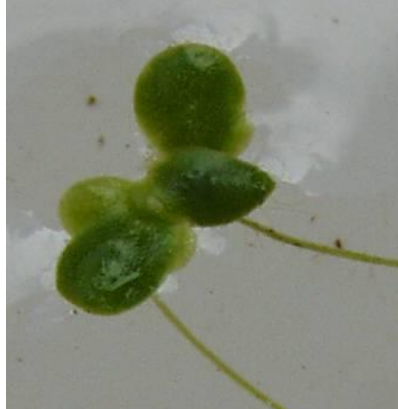





Flotantne makrofite pričvršćene za podlogu

Primeri:



Flotantne slobodno-plivajuće makrofite

Primeri:

<p><i>Wolffia arrhiza</i> (Photo N. Holmes)</p> 		<p><i>Lemna minor</i> (Photo N. Holmes)</p> 
<p><i>Lemna gibba</i> (Photo N. Holmes)</p> 	<p><i>Spirodela polyrrhiza</i> (Photo N. Holmes)</p> 	<p><i>Lemna gibba</i> L.</p>  <p><small>© Jan Lukavský</small></p>
<p><i>Hydrocharis morsus-ranae</i> (Photo N. Holmes; S. Radulovic)</p> 		<p><i>Salvinia natans</i> (Photo S. Radulovic)</p> 





Filamentozne alge

Blanketweed, green algae (chlorophyceae) such as *Enteromorpha*, or any other obvious filamentous growths. Do not record diatom films that occur alone, or coat plants or stones



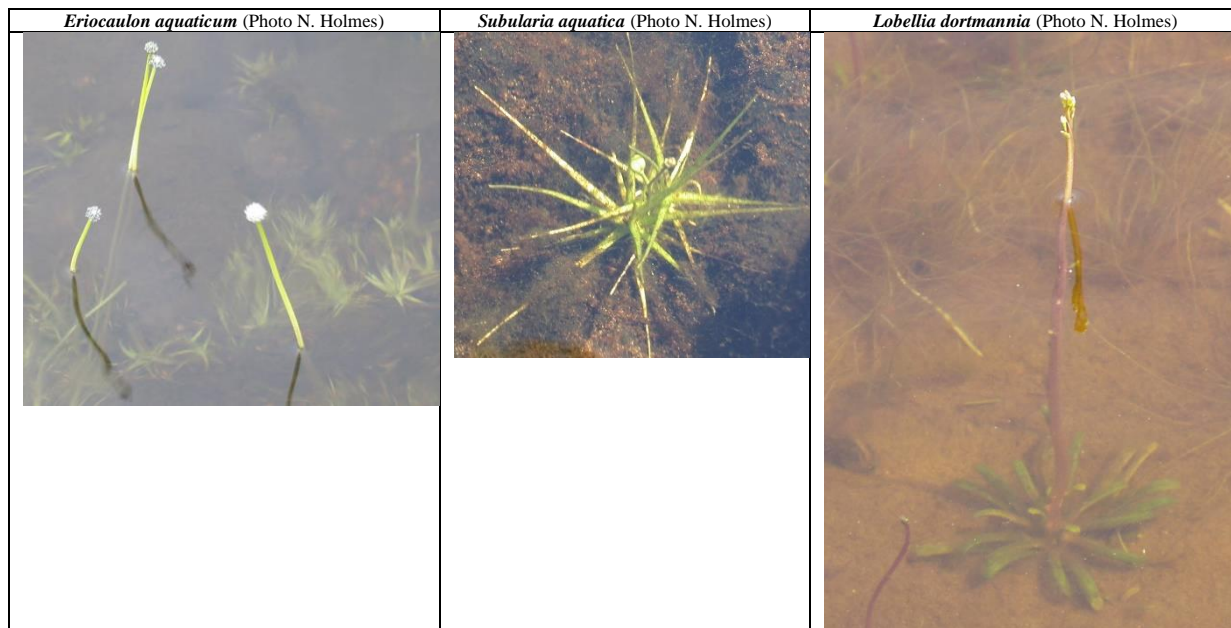
Submerzne širokolisne makrofite

Primeri:

<p><i>Potamogeton alpinus</i> (Photo N. Holmes)</p> 	<p><i>Potamogeton perfoliatus</i> (Photo N. Holmes)</p> 	<p><i>Potamogeton gramineus</i> (Photo N. Holmes)</p> 
<p><i>Potamogeton crispus</i> (Photo N. Holmes)</p> 	<p><i>Potamogeton perfoliatus</i> (Photo S. Radulovic)</p> 	<p><i>Callitriche platycarpa</i> (Photo N. Holmes)</p> 
<p><i>Potamogeton nodosus</i> (Photo N. Holmes)</p> 	<p><i>Potamogeton praelongus</i> (Photo N. Holmes)</p> 	<p><i>Callitriche obtusangula</i> (Photo N. Holmes)</p> 

Submerzne makrofite koje formiraju rozete

Primeri:



Submerzne makrofite sa linearnim listovima

Primeri:



Submerzne makrofite sa sitnim ili višestruko deljenim listovima

Primeri:

<p><i>Ranunculus trichophyllous</i> (Photo N. Holmes)</p>	<p><i>Oenanthe fluviatilis</i> (Photo N. Holmes)</p>	<p><i>Chara sp. & Nitella sp.</i> (Photo N. Holmes)</p>
 <p>A photograph showing numerous small, white, five-petaled flowers of <i>Ranunculus trichophyllous</i> growing densely together in a shallow, greenish water body.</p>	 <p>A photograph of <i>Oenanthe fluviatilis</i> submerged in water, showing its finely divided, feathery green leaves and stems.</p>	 <p>Two photographs of Characeae plants. The left image shows <i>Chara</i> sp. with its characteristic whorled, jointed stems and small, star-shaped flowers. The right image shows <i>Nitella</i> sp. with its branched, feathery stems.</p>
<p><i>Hippuris vulgaris</i> (Photo S. Radulovic)</p>	<p><i>Ceratophyllum demersum</i> (Photo N. Holmes)</p>	
 <p>A photograph of <i>Hippuris vulgaris</i> in a pond, showing its upright, stemless stems with small, opposite, linear leaves.</p>	 <p>Two photographs of <i>Ceratophyllum demersum</i> leaves. The left image shows a single, star-shaped leaf with seven long, thin, radiating lobes. The right image shows several similar leaves together.</p>	 <p>A photograph of several <i>Ceratophyllum demersum</i> leaves, showing their characteristic star-shaped structure with seven long, thin lobes.</p>
<p><i>Myriophyllum verticillatum</i> (Photo N. Holmes)</p>		<p><i>Myriophyllum spicatum</i> (Photo S. Radulovic)</p>
 <p>A close-up photograph of a <i>Myriophyllum verticillatum</i> stem held in a person's hand, showing the whorled arrangement of its small, linear leaves.</p>	 <p>A photograph of a <i>Myriophyllum verticillatum</i> stem submerged in water, showing its whorled leaves and a terminal spike of small flowers.</p>	 <p>A photograph of <i>Myriophyllum spicatum</i> in a pond, showing its upright stem with whorled leaves and a prominent, reddish-brown terminal spike.</p>

Pojava i razvoj makrofita posledica su različitih faktora (abiotičkih činilaca):

- Prozirnost vode – Pojava makrofita povezana je sa prozirnošću vode ali i sa njenom obojenošću, koncentracijom rastvorljivih čestica i koncentracijom planktona. Obzirom da prozirnost vode opada sa dubinom, postoji granična dubina na kojoj makrofite mogu rasti i to je dubina na kojoj 1-4% svetla dolazi do biljaka. U zavisnosti od morfološke strukture, odnosno od odnosa biomase biljke i jedinice površine sa koje mogu apsorbirati svetlo za fotosintezu zavisi minimalna potreba makrofita za svetlošću. U prozirnoj i plitkoj vodi rastu makrofite u obliku rozete sa kratkim listovima, u dubljim zonama rastu makrofite dugih stabljika koje rastu ka površini, dok u mutnoj vodi rastu vrste sa plutajućim listovima, kao i slobodnoplutajuće biljke ukoliko je koncentracija nutrijenata u vodi visoka (Horvat, 2013).
- Temperatura vode – Po pitanju temperaturnih varijacija, slatkovodni ekosistemi su stabilniji od morskih. Vodene biljke najčešće postižu optimalnu stopu fotosinteze na temperaturama između 20° i 35°S, odnosno između 28° i 32°S što je relativno visoko, a postoje makrofite koje svoj fiziološki optimum nalaze na temperaturi nižoj od 10°S.
- Sadržaj hranljivih materija u vodi – Osnovne hranjive materije potrebne za rast u vodi su azot i fosfor, pa su pojava, sastav zajednica makrofita i njihovo bogatstvo direktno zavisni od koncentracije ovih materija.
- Osobine supstrata – Makrofite se veoma razlikuju u pogledu osobina supstrata pogodnih za njihov rast. Pojedine grupe makrofita najčešće rastu u fino granuliranom supstratu, dok su druge više prilagođene brzim tekućim vodama na kamenitoj podlozi.
- Kretanje vode – Makrofite su veoma osetljive na mehanički stres izazvan kretanjem vode. U poređenju sa uticajem vetra iste brzine na terestrične biljke, uticaj kretanja vode na makrofite veći je 25 puta (Horvat, 2013). Makrofite na negativan uticaj kretanja vode reaguju na način da se brzo rekonfiguriraju – menjaju oblik izdanaka, oblika i kompaktnosti listova itd.

Obzirom da su veoma osetljive na hemijske, fizičke i hidrološke promene u vodi, odnosno da je njihovo prisustvo određeno kiselošću sredine, temperaturom i cirkulacijom vode, smatraju se odličnim bioindikatorima kvaliteta vode. Makrofite sprečavaju ulazak svetlosti i njihova preterana produkcija može dovesti do odsustva kiseonika iz vodnih tela zbog akumulacije organske materije.

Mnogi akvatični mikroorganizmi, makroinvertebrate i vertebrate (Jeppesen i sar., 2000) žive na površini i u prostoru između organa vodenih biljaka. Ribe koriste stabljike makrofita kao jaslje za mlađ, za ishranu ili kao skrovište od predatora (Lillue and Bidli, 1992; Ombredane et al., 1995). Pored toga što pružaju zaklon i stanište mnogim životinjama, doprinose produkciji kiseonika i organske materije, određuju svetlosni režim, učestvuju u kruženju nutrijenata,

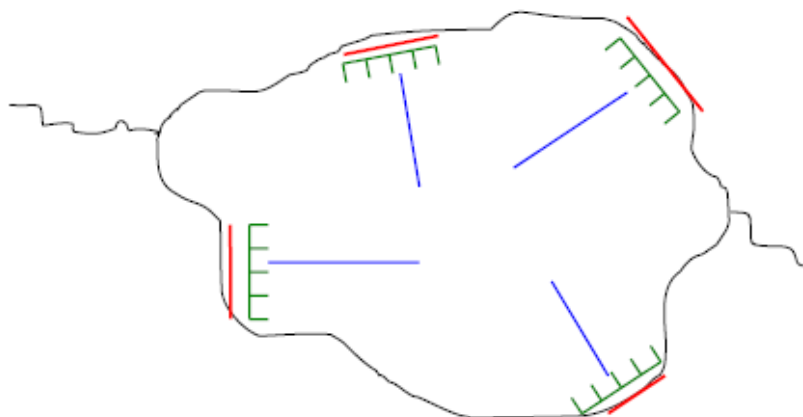
teških metala i drugih polutanata, ali i ublažavaju eroziju obale i umanjuju temperaturne amplitude vodenih staništa (Janauer and Dokuli, 2006).

Terensko prikupljanje podataka za makrofitsku vegetaciju

Ekološki status akvatičnih ekosistema se određuje na osnovu bioloških, hidromorfoloških, hemijskih i fizičko-hemijskih elemenata kvaliteta. Najvažniji i najobuhvatniji dokument iz oblasti upravljanja, uređenja, zaštite i monitoringa akvatičnih ekosistema na području Evrope je Okvirna Direktiva Evropske Unije o vodama (Water Framework Directive - WFD). Osnovni cilj Direktive je postizanje dobrog ekološkog statusa svih voda.

Države članice EU su već kreirale i uspostavile sisteme nacionalnog monitoringa i procene ekološkog statusa, od kojih su neki testirani na nivou većeg dela Evropskog kontinenta (Penning i sar., 2008a, 2008b). Jedan od tih sistema, koji se bazira na strukturi i zastupljenosti makrofitske vegetacije i čija je relevantnost testirana i potvrđena na području severne, zapadne i srednje Evrope (Penning i sar., 2008a, 2008b) je LEAFPACS metod (Willby i sar., 2009; Gunn i sar., 2010). LEAFPACS predstavlja višemetrički sistem za procenu biološkog statusa reka i akvatičnih ekosistema jezerskog tipa na osnovu stepena eutrofizacije, prisustva invazivnih makrofitskih vrsta, zastupljenosti filamentoznih algi, specijskog diverziteta i diverziteta životnih formi makrofita.

Prema LEAFPACS terenskoj proceduri, prvo se vrši obilazak kompletnog jezerskog staništa duž obalske linije kako bi se stekao uvid u heterogenost, diverzitet i distribuciju akvatične i semiakvatične vegetacije. U skladu sa rezultatima obilaska terena, biraju se reprezentativni sektori dužine 100 m (Slika 1), uz liniju obale, u okviru kojih će se vršiti uzorkovanje, tako da se pokrije kompletna heterogenost vegetacije na staništu (Braun-Blanquet, 1928, 1932, 1964). Optimalan broj sektora po jezeru je 4, ali ovo, kao i dužina samog sektora, može da varira u zavisnosti od heterogenosti prisutne vegetacije (Willby i sar., 2009; Gunn i sar., 2010). U okviru sektora od 100 m, na svakih 20 m se uzimaju snimci površine 9 m² i to na dubinama od 25, 50, 75 i >75 cm (1 m). Takođe, na sredini svakog sektora se uzimaju snimci u transektu, na svakih 0.5 m porasta dubine, počevši od dubine od 1 m, pa do dubine prostiranja makrofita.



Slika 1. Šematski prikaz uzimanja snimaka prema LEAFPACS metodi (Willby i sar., 2009). Plavom bojom su označeni transekti, a zelenom bojom LEAFPACS sektori.

Tabela 1. Pregled skala za procenu brojnosti i pokrovnosti makrofita

Braun-Blanquet-ova skala	r	+	1	2	3	4	5
Pokrovnost [%]	0	0.1	5.0	17.5	37.5	62.5	87.5

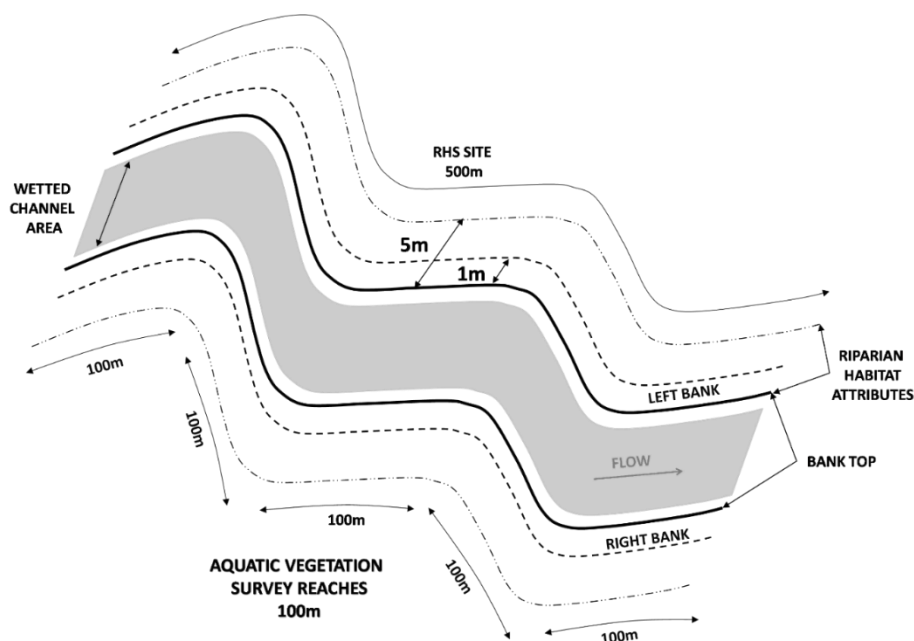
Trostepena LEAFPACS skala	1	2	3
Pokrovnost [%]	12.5	50.0	87.5

van der Maarel-ova skala	1	2	3	5	7	8	9
---------------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Prikupljanje vegetacijskih podataka za makrofite na rečnim staništima se vrši na sektorima dužine 100 m (Slika 2). Broj sektora kao i u slučaju jezera zavisi od heterogenosti vegetacije. Optimalan period uzorkovanje je između 30. Juna i 30. Septembra. Bez obzira na ovu preporuku, uzorkovanje treba izbegavati u periodima nakon poplavnog talasa. Procena pokrovnosti vrsta u sektorima od 100 m za reke koje se mogu pregaziti. Za „Non-wadable” reke, procena se radi u sektorima od 100 m duž svake obale, u širini od 5 m. Preporuka je po 3 sektora na vodno telo. Dinamika izlazaka na teren podrazumeva: 1 godina monitoringa na period od 6 godina. U ekosistemima u kojima vodena vegetacija ispoljava sezonalnost preporučeno je izaći 3 puta na teren u toku jedne sezone (godine).

Tabela 2. Pregled skala za procenu brojnosti i pokrovnosti makrofita LEAFPACS metodom na rekama

River	1	2	3	4	5	6	7	8	9
LEAFPACS	<0.1%	0.1-1%	1-2.5%	2.5-5%	5-10%	10-25%	25-50%	50-75%	75-100%



Slika 2. Šematski prikaz uzimanja snimaka prema LEAFPACS metodi na rečnom staništu (Willby i sar., 2012).

Primena makrofita u proceni trofičnosti:

Do sada je razvijen veliki broj indeksa trofičnosti zasnovanih na prisustvu i abundanci makrofita u akvatičnim ekosistemima: Ellenberg-ova N vrednost (Ellenberg, 1979; Ellenberg et al., 1992), IBMR indeks (the Macrophyte Biological Index for Rivers -IBMR) (Haury et al., 2006), MIR indeks (the Macrophyte Index of Rivers -MIR) (Szozkiewicz et al., 2010), MTR indeks (the Mean Trophic Rank-MTR, the Species Trophic Rank -STR) (Dawson et al., 1999), TIM indeks (the Trophic Index of Macrophytes -TIM) (Schneider and Melzer, 2003). Ellenberg-ova N indeks reflektuje generalnu potrebu biljaka za nutrijentima na području Srednje Evrope i dosada je više puta kalibrisan za druge delove kontinenta, uključujući i LIMNIS indeks za stajaće vode na području Srbije (Laketić et al., 2013). MIR indeks je razvijen za rečne sisteme u Britaniji ali se pokazao kao veoma uspešan i u drugim delovima Evrope (Brabec et al., 2006). U okviru ovog indeksa se svakoj makrofitskoj vrsti dodeljuje STR vrednost (Species Trophic Rank) koja predstavlja stepen tolerancije datog taksona na eutrofizaciju staništa. Na području Francuske je u upotrebi IBMR indeks koji predstavlja stepen organskog opterećenja/ zagađenja rečnih sistema (Haury et al., 2006). Za područje Poljske je razvijen MIR indeks (Szozkiewicz et al., 2010) za koji je utvrđeno da osim što jasno koreliše sa trofičkim statusom reka, odlično reflektuje i hidromorfološke karakteristike staništa (Gebler et al., 2017; 2018). Za iste potrebe je u Nemačkoj kreiran TIM indeks (Schneider and Melzer, 2003).

Pregled pojedinačnih vrednosti vrsta duž trofičkog gradijenta navedenih indeksa eutrofizacije je dat u Tabeli 3.

Procena trofičkog statusa reka

TIM indeks se izračunava prema sledećoj formuli:

$$TIM = \frac{\sum_{n=1}^n IVaWaQa}{\sum_{n=1}^n WaQa}$$

gde IVa predstavlja indikatorsku vrednost vrste a, Wa je težinski faktor vrste a dok Qa predstavlja abundancu (kvantitet) vrste a.

Za dobijene vrednosti TIM indeksa se primenjuje sledeća klasifikacija:

$1,00 \leq TIM < 1,45$	oligotrofno
$1,45 \leq TIM < 1,87$	oligo-mezotrofno
$1,87 \leq TIM < 2,25$	mezotrofno
$2,25 \leq TIM < 2,63$	mezo-eutrofno
$2,63 \leq TIM < 3,05$	eutrofno

$3,05 \leq \text{TIM} < 3,50$ eu-hipertrofno

$3,50 \leq \text{TIM} \leq 4,00$ hipertrofno

IBMR indeks se računa prema sledećoj formuli:

$$\text{IBMR} = \frac{\sum E_i * K_i * C_{si}}{\sum E_i * K_i}$$

Gde je C_{si} indikatorska vrednost vrste i kreće se u rasponu od 0 (visok stepen organskog zagađenja) do 20 za oligotrofna područja. E_i predstavlja širinu ekološke valence određene vrste u odnosu na trofičnost vode. Vrste sa širokom amplitudom imaju E_i vrednost 1, dok se vrste sa E_i vrednošću 3 javljaju isključivo u jednoj klasi trofičnosti. K_i predstavlja abundancu određene vrste.

MTR indeks se računa na osnovu trofičkog indeksa pojedinačnih vrsta (Species Trophic Rank -STR), koji se kreće u rasponu od 10 do 100, pri čemu niže STR vrednosti korespondiraju sa porastom eutrofikacije.

MTR indeks se izračunava preko formule:

$$\text{MTR} = \frac{\sum \text{CVS}}{\sum \text{SCV}}$$

SCV (Species Cover Value) - abundanca za indikatorske vrste

CVS (Cover Value Score) –proizvod abundance i vrednosti STR za indikatorske vrste.

Vrednosti MTR indeksa veće od 65 indiciraju staništa koja nisu eutrofna, dok vrednosti ispod 25 odgovaraju izuzetno eutrofnim staništima. U rasponu vrednosti MTR indeksa između 25 i 65 postoji veći ili manji rizik za eutrofikaciju staništa (Holmes i saradnici, 1999).

MIR indeks se računa prema izrazu:

$$\text{MIR} = \frac{\sum l_i * w_i * p_i}{\sum w_i * p_i},$$

Gde je l_i indikatorska vrednost određene vrste, N ukupan broj vrsta, p_i - abundanca vrste, w_i - ekološka valenca vrste u odnosu na trofički status staništa (1-široka ekološka amplituda, 3-uska ekološka amplituda).

Vrednosti MIR indeksa ukazuju na kvalitet i stepen degradacije rečnog staništa u smislu trofičnosti. Opseg vrednosti se kreće između 10 za najdegradiranije ekosisteme do 100 za prirodna netaknuta rečna staništa.

Procena trofičkog statusa jezera

Za područje Srbije, jezera u srednjem delu sliva reke Dunav, razvijen je razvijen je LIMNIS indeks (Lake Macrophyte Nutrijent Index of standing waters in Serbia) za procenu statusa trofičnosti. Ovaj indeks je nastao kalibracijom Ellebergove N vrednosti na osnovu vegetacijske baze podataka datog područja.

Vrednost LIMNIS indeksa se izračunava prema sledećem obrascu:

$$LIMNIS = \frac{\sum_i C_{ij} \cdot MSI_i}{\sum_i C_{ij}},$$

pri čemu je MSI vrednost trofičkog skora određene vrste, a C_{ij} ocena brojnosti vrste u uzorku (vegetacijskom snimku). LIMNIS indeks za ceo jezerski ekosistem se dalje računa kao srednja vrednost LIMNIS indeksa za sve vegetacijske snimke u okviru datog ekosistema.

Prema Laketić i sar. (2013) predložene su sledeće granične vrednosti LIMNIS indeksa prilikom dodeljivanja stepena trofičnosti:

oligo-mezotrofna jezera-LIMNIS<5.54

mezotrofna jezera-LIMNIS 5.54 – 6.62

eutrofna jezera- LIMNIS>6.62

TI indeks za jezera (Trophic indices) (Penning et al., 2008) zasniva se na odnosu broja i abundance senzitivnih u odnosu na tolerantne vrste na eutrofizaciju. Testiran je i validiran na setu od preko 1000 jezera sa područja čitave Evrope (Penning et al., 2008). Računa se prema sledećem obrascu:

$$TIC = \frac{Ns - Nt}{N} * 100$$

Gde je N ukupan broj vrsta, uključujući indiferentne, Ns broj senzitivnih, a Nt broj vrsta tolerantnih na eutrofizaciju.

Isti indeks (Tla) je moguće izračunati uzimajući u obzir abundacu snezitivnih (A_s) i vrsta tolerantnih na eutrofizaciju:

$$Tla = \frac{\sum A_s - \sum A_t}{\sum_i A} * 100$$

Gde je $\sum_i A$ ukupna abundanca svih vrsta, uključujući i indiferentne.

Takson / Trofički indeks	IBMR (Csi)	IBMR (Ei)	MIR (l)	MIR (w)	TIM (IV)	TIM (W)	MTR (STR)	LIMNIS (MSI)	TI
Opseg indikat. vrednosti (senzitivneStolerantne/ oligotrofnoSeutrofno)	20-0		10-1		1-4		10-1	1-9	
Opseg ekološke aptitude (široka – uska)		1-3		1-3		1-16			
<i>Acorus calamus</i> L.	7	3			3.20	2	2		
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	10	1							
<i>Alisma lanceolatum</i> L.	9	2					3		
<i>Alisma plantagoS aquatic</i> L.	8	2					3		
<i>Alopecurus geniculatus</i> L.	5	1	4	1					
<i>Apium inundatum</i> L.	17	3					9		
<i>Apium nodiflorum</i> L.	10	1					4		
<i>Amblystegium riparium</i> (Hedw.) Schimp.	5	2	1	1					
<i>Amblystegium tenax</i> (Hedw.) Jenn	15	2							
<i>Amblystegium fluvitale</i> (Sm.) Loeske	11	2					5		
<i>Audouinella</i> sp. Bory de St Vincent	13	2							
<i>Azolla filiculoides</i> Lam.	6	3					3	7.55	
<i>Bangia atropurpurea</i> Lyngbye	10	2							
<i>Batrachospermum</i> sp. Roth	16	2							
<i>Berula erecta</i> (HUDSON) COVILLE	14	2			2.65	4	5		
<i>Bidens frondosa</i> L.									
<i>Bidens tripartita</i> L.									
<i>Binuclearia</i> sp. Wittrock	14	2							
<i>Blindia acuta</i> (Hedw.)							10		
<i>Brachythecium plumosum</i> (Hedw.)	18	3					9		
<i>Brachythecium rivulare</i> Schimp.	15	2					8		
<i>Brachythecium rutabulum</i> (Hedw.)							3		
<i>Bryum pseudotriquetrum</i> (Hedw.)							9		
<i>Butomus umbellatus</i> L.	9	2			2.98	4	5		
<i>Calliergon cuspidatum</i> L. <i>Syn. Acrocladium cuspidatum or Calliergonella cuspidatum or Hypnum cuspidatum</i>							8		
<i>Callitriche palustris</i> L.								4.92	0

<i>Callitriche cophocarpa</i> SENDTNER					2.50	4			0
<i>Callitriche hamulata</i> KÜTZING ex KOCH	12	1			1.80	2	9		S
<i>Callitriche hermaphroditica</i> L.									0
<i>Callitriche obtusangula</i> LE GALL	8	2			2.50	4	5		
<i>Callitriche palustris</i> L.								4.92	
<i>Callitriche platycarpa</i> Kutz.	10	1							
<i>Callitriche stagnalis</i> L.	12	2							0
<i>Callitriche truncate</i> Guss.	10	2							
<i>Carex acuta</i> L.			5	1			5		
<i>Carex acutiformis</i> Ehrh.							3		
<i>Carex elata</i> All.			4	2					
<i>Carex riparia</i> Curtis			4	2			4		
<i>Carex rostrata</i> Stokes	15	3							
<i>Carex vesicaria</i> L.	12	2							
<i>Catabrosa aquatic</i> L.	11	2					5		
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	5	2	2	3	3.18	8	2	7.32	T
<i>Ceratophyllum submersum</i> L. subsp. <i>Submersum</i>	2	3						6.82	
<i>Chaetophora</i> sp. Schrank	12	2							
<i>Chara aspera</i> Deth. ex Willd.					1.10	8			0
<i>Chara connivens</i> Saltzm. Ex. A. Braun									T
<i>Chara contraria</i> A. Braun ex Kutz					1.70	4			0
<i>Chara delicatula</i> Agardh.					1.58	4			S
<i>Chara fragilis</i> Desv.									0
<i>Chara globularis</i> Thuill.	13	1			2.03	4			0
<i>Chara hispida</i> L. Vaillant	15	2			1.05	16			0
<i>Chara intermedia</i> A. Braun					1.15	8			
<i>Chara rudis</i> A. Braun									0
<i>Chara strigosa</i> A. Braun									S
<i>Chara tomentosa</i> L.									0
<i>Chara vulgaris</i> L.	13	1			2.23	2		4.72	0

<i>Chiloscyphus pallescens</i> (Ehrh. ex Hoffm.)	14	2							
<i>Chiloscyphus polyanthus</i> L.	15	2					8		
<i>Cinclidotus aquaticus</i> (Hedw.)	15	2							
<i>Cinclidotus danubicus</i> Schiffn. & Baumgartner	13	3							
<i>Cinclidotus riparius</i> (Host ex Brid.) Arn.	13	2	2	3			2		
<i>Cinclidotus fontinaloides</i> (Hedw.)	12	2					5		
<i>Cladophora glomerata</i> (Linnaeus) Kützing	6	1	1	2			1		
<i>Collema fluviatile</i> (Huds.)	17	3							
<i>Crassula aquatic</i> L.									0
<i>Cratoneuron commutatum</i> (Hedw.)	15	2							
<i>Cratoneuron filicinum</i> (Hedw.)	18	3							
<i>Cyperus fuscus</i> L.	6	1	1	2					
<i>Dermatocarpon weberi</i> Ach.	16	3							
<i>Diatoma sp.</i> Bory de St Vincent	12	2							
<i>Draparnaldia sp.</i> Bory de St Vincent	18	3							
<i>Drepanocladus aduncus</i> (Hedw.)	15	3							
<i>Drepanocladus fluitans</i> (Hedw.)	14	2							
<i>Dichodontium flavescens</i> (Dicks.)							9		
<i>Dichodontium pellucidum</i> (Hedw.)							9		
<i>Dichostylis micheliana</i> (L.) Nee									
<i>Dicranella palustris</i> (Dicks.)							10		
<i>Elatine hexandra</i> (Lapierre)									S
<i>Elatine hydropiper</i> L.									S
<i>Elatine triandra</i> Schkuhr									0
<i>Eleocharis acicularis</i> (L.) Roem. & Schult.									S
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult.	12	2	6	2			6		
<i>Elodea canadensis</i> RICHARDSMICHAUX	10	2			2.55	2	5	7.32	0
<i>Elodea nuttallii</i> (Planch.) H.St.John	8	2	6	2	2.75	4		6.47	
<i>Enteromorpha intestinalis</i> Link	3	2					1		

<i>Juncus bulbosus</i> L.	16	3					2		
<i>Juncus subnodulosus</i> Schrank	17	3			1.13	8			
<i>Lemna gibba</i> L.	5	3	1	3			2	7.29	T
<i>Lemna trisulca</i> L.	12	2							
<i>Lemanea sp. /gr. fluviatilis</i>) Bory de St Vincent	15	2					7		
<i>Lemna minor</i> L.	10	1	2	2			4	6.63	T
<i>Lemna minuta</i> Syn. <i>L. minuscula</i>							3		
<i>Lemna trisulca</i> L.	12	2					4	5.54	T
<i>Lemna turionifera</i> Landolt	10	1	2	2				5.54	
<i>Limosella aquatic</i> L.									S
<i>Littorella uniflora</i> L.	15	3					8		S
<i>Luronium natans</i> L.	14	3							
<i>Lycopus europaeus</i> L.	11	1							
<i>Lobelia dortmanna</i> L.									S
<i>Lotus pedunculatus</i> Cav.							8		
<i>Lyngbya sp.</i> C. Agardth	10	2							
<i>Lythrum portula</i> L.									0
<i>Lythrum salicaria</i> L.									
<i>Marsilea quadrifolia</i> L.								5.68	
<i>Marsupella aquatica</i> (Lindenb.)	19	2							
<i>Marsupella emarginata</i> Ehrh.	20	3					10		
<i>Melosira sp.</i> Agardth	10	1							
<i>Mentha aquatica</i> L.	12	1	5	1	2	2			
<i>Mentha pulegium</i> L.	12	1	5	1	2	2			
<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	16	3					9		
<i>Montia Fontana</i> L.	15	2					8		
<i>Microspora sp.</i> Thuret	12	2							
<i>Monostroma sp.</i> Thuret	13	2							
<i>Mougeotia sp.</i> C. Agardth T <i>Mougeotiopsis sp.</i> C. Agardth <i>Debarya sp.</i> Wittrock	13	2							
<i>Myosotis palustris</i> L.	12	1							
<i>Myriophyllum alterniflorum</i> De Candolle	13	2			1.55	4	8		

<i>Myriophyllum sibiricum</i> Komarov							6		S
<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	8	2			2.83	4	3	6.49	T
<i>Myriophyllum verticillatum</i> L.	12	3					6	6.97	T
<i>Najas flexilis</i> Willd.									0
<i>Najas marina</i> L.	5	3	3	2	2.83	4	3	5.95	T
<i>Najas minor</i> All.	6	3						4.41	
<i>Najas tenuissima</i> A.Braun									S
<i>Nardia compressa</i> (Hook.)	20	3					10		
<i>Nardia scalaris</i> (Gray)	20	3							
<i>Nasturtium officinale</i> R. Braun	11	1			2.25	4			
<i>Nitella flexilis</i> L. Agardth	14	2							0
<i>Nitella gracilis</i> (Smith) Agardth	14	2							
<i>Nitella mucronata</i> (A. Braun)	14	2							0
<i>Nitella opaca</i> L.								5.69	S
<i>Nitellopsis optusa</i> (Desv.)									T
<i>Nostoc sp.</i> Vaucher	9	1							
<i>Nuphar lutea</i> (L.) Sm.	9	1	4	2	3.15	4	3	6.47	0
<i>Nuphar lutea x pumila</i> L.									S
<i>Nuphar pumila</i> Timm.									0
<i>Nymphaea alba</i> L.	12	3					6	5.70	0
<i>Nymphaea candida</i> Presl.									0
<i>Nymphaea tetragona</i> Georgi.									0
<i>Nymphoides peltata</i> (S.G.Gmel.) Kuntze	10	2	4	2	3.15	4	2	7.12	T
<i>Octodicerias fontanum</i> La Pyl.	7	3							
<i>Oedogonium sp.</i> Link	6	2							
<i>Oenanthe aquatic</i> L.	11	2							
<i>Oenanthe crocata</i> L.	12	2					7		
<i>Oenanthe fluviatilis</i> (Bab.)	10	2					5		
<i>Orthotrichum rivulare</i> Turn	15	3							
<i>Oscillatoria sp.</i> Vaucher	11	1							
<i>Paschyfissidens grandifrons</i> (Brid.) Limpr.	15	3							

<i>Pellia endiviifolia</i> (Dicks.)								6		
<i>Pellia epiphyla</i> L.								7		
<i>Persicaria amphibian</i> L.										
									4.64	0
<i>Phalaris arundinacea</i> L.	10	1	2	1						
<i>Philonotis fontana</i> Hedw.	18	3						9		
<i>Philonotis calcarea</i> (Bruch & Schimp.)	18	2								
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud. Syn. <i>P. communis</i>	9	2	2	1				4		
<i>Phormidium</i> sp. Kutz.	13	2								
<i>Plathypnydium rusciforme</i> (Br.Eur) Fleisch	12	1								
<i>Polygonum amphibium</i> L.	9	2						4	4.64	
<i>Polygonum hydropiper</i> L.	8	2	3	1						
<i>Polygonum lapatifolium</i> L.	8	2	3	1						
<i>Polytrichum commune</i> Hedw.								10		
<i>Potamogeton gramineus</i> L.			7	1						
<i>Potamogeton gramineus x lucens</i>										S
<i>Potamogeton gramineus x natans</i>										S
<i>Potamogeton</i> × <i>fluitans</i> Roth (3 <i>P. lucens</i> L. × 1 <i>P. natans</i> L.)									4.80	
<i>Potamogeton acutifolius</i> Link	12	3							5.58	
<i>Potamogeton alpinus</i> Balb.	13	2			1.55	4			7	S
<i>Potamogeton berchtoldii</i> Fieber	9	2			2.40	2			4	S
<i>Potamogeton coloratus</i> HORNEMANN	20	3			1.05	16				
<i>Potamogeton compressus</i> L.	6	3								0
<i>Potamogeton crispus</i> L.	7	2	4	2	2.88	4	3		5.72	T
<i>Potamogeton filiformis</i> PERSON					1.70	2				S
<i>Potamogeton x fluitans</i> Roth									4.80	
<i>Potamogeton friesii</i> Rupr.	10	1	3	2	2.68	4	3			0
<i>Potamogeton gramineus</i> L.	13	2	3	2			7		5.62	S
<i>Potamogeton lucens</i> L.	7	3	4	3	2.65	4	3		6.66	0
<i>Potamogeton natans</i> L.	12	1	4	1		2	4	5	5.60	0

<i>Potamogeton nodosus</i> Poir.	4	3	3	2	3.10	8	5	5.60	
<i>Potamogeton obtusifolius</i> Mert. & Koch	10	2					5	4.26	
<i>Potamogeton panormitanus</i> Biv.	9	2							
<i>Potamogeton pectinatus</i> L.	2	2	3	2	2.88	4	1	7.42	T
<i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	9	2	4	2	2.38	4	4	6.50	0
<i>Potamogeton polygonifolius</i> POURRET	17	3			1.13	8	10		S
<i>Potamogeton praelongus</i> Wulfen	13	2					6		S
<i>Potamogeton pusillus</i> L.	2	2	4	2	2.40	4	4	3.58	T
<i>Potamogeton rutilus</i> Wolfg									0
<i>Potamogeton trichoides</i> Cham. & Schtdl.	7	2	2	2	2.38	4	2		T
<i>Potentilla palustris</i> (L.) Scop.	16	3							
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch.							9		
<i>Racomitrium aciculare</i> Hedw.							10		
<i>Ranunculus aquatilis</i> L.	11	2			2.53	4	5	4.29	0
<i>Ranunculus circinatus</i> SIBTHORP	10	2			2.25	4	4	7.27	T
<i>Ranunculus confervoides</i> (Fr.)									S
<i>Ranunculus flamula</i> L.aq.fo	16	3					7		
<i>Ranunculus fluitans</i> Lam.	10	2	7	2	3	8	7		
<i>Ranunculus hederaceus</i> L.	12	3					6		
<i>Ranunculus hololeucos</i> Lloyd	19	3							
<i>Ranunculus omiophyllus</i> Ten.	19	3							
<i>Ranunculus peltatus</i> Schrank.	12	2							S
<i>Ranunculus penicillatus</i> ssp <i>penicillatus</i>	12	1					6		
<i>Ranunculus penicillatus</i> ssp <i>pseudofluitans</i>	13	2					5		
<i>Ranunculus reptans</i> L.									S
<i>Ranunculus sceleratus</i> L.							2		
<i>Ranunculus trichophyllus</i> CHAIX	11	2			2.70	2	6	6.16	
<i>Rorripa amphibia</i> (L.) Besser <i>Syn. Nasturtium amphibia</i> or <i>Sisymbrium amphibia</i> . Include hybrids.	9	1	3	1			3		
<i>Rorripa nasturtium</i> Saquaticum	11	1					5		

R.Br.agg. <i>Syn. Nasturtium officinale or Sisymbrium nasturtiumSaquaticum</i>									
<i>Rhacomitrium aciculare</i> Hedw.	18	3							
<i>Rhynchostegium riparioides</i> Hedw.							5		
<i>Rhizoclonium</i> sp. Kutz.	4	2							
<i>Riccardia multifida</i> (L.) Gray	15	2							
<i>Riccardia pinguis</i> (L.) Gray	14	2							
<i>Riccardia sinuate</i> Dicks.	15	2							
<i>Riccia crystalina</i> L.	7	2	2	2			2	4.28	
<i>Riccia fluitans</i> L.	8	3						4.28	
<i>Ricciocarpus natans</i> (L.) Corda								3.04	
<i>Rumex hydrolapathum</i> Huds.							3		
<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.	6	2			2.98	4	3		
<i>Salvinia natans</i> (L.) All.								7.17	T
<i>Scapania poludosa</i> (Sw. ex Lindenb.)	20	3							
<i>Scapania undulate</i> (L.) Dum	17	3					9		
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) Palla	9	1	3	1			3		
<i>Schistidium rivulare</i> Br. Eur.	15	3							
<i>Schizomerts</i> sp. Kutz.	1	3							
<i>Scirpus fluitans</i> L. (<i>Eleogiton fluitans</i> ; <i>Isolepis fluitans</i>)	18	3					10		
<i>Scirpus lacustris</i> L.	8	2							
<i>Scirpus sylvaticus</i> L.	10	2							
<i>Scirpus maritimus</i> L.							3		
<i>Sirogonium</i> sp. Kutz.	12	2							
<i>Solenostoma triste</i> Nees.							8		
<i>Sphangum inundatum</i> Russ.	20	3					10		
<i>Sphangum palustre</i> L.	20	3					10		
<i>Solenostoma crenulatum</i> (Sm.) Mitt.	20	3							
<i>Solenostoma triste</i> (Nees) K.Mull	19	3							
<i>Sparganium angustifolium</i> Michaux	19	3							S
<i>Sparganium emersum</i> Rehmman	13	2	4	2	2.78	2	3		
<i>Sparganium erectum</i> L.	10	1	3	1	3	2	3		

<i>Sparganium minimum</i> Wallroth	15	3			1.40	8			
<i>Spirodela polyrhiza</i> (L.) Schleid.	6	2	2	2			2	6.74	T
<i>Spyrogira</i> sp. Link	10	1							
<i>Stratiotes aloides</i> L.	10	1	6	2				5.59	T
<i>Stigeoclonium</i> sp.Link.	13	2						3	
<i>Stigeoclonium tenue</i> Link.	1	3							
<i>Subularia aquatica</i> L.									S
<i>Tetraspora</i> sp. Link.	12	1							
<i>Thamniium alopecurum</i> (<i>Thamnobryum alopecurum</i>) Hedw.	15	2					7		
<i>Thorea ramissosima</i> Bory de St Vincent	14	3							
<i>Tolypella glomerata</i> Leonhardy	12	2							
<i>Tolypella Canadensis</i>									S
<i>Tolypella prolifera</i> Leonhardy	15	3							
<i>Trapa natans</i> L.	10	3	2	2			2	7.94	T
<i>Tribonema</i> sp. Derbes & Solier	11	2							
<i>Typha angustifolia</i> L.	6	2	3	2			2		
<i>Typha latifolia</i> L.	8	1	2	2			2		
<i>Ulothrix</i> sp. Kutz.	10	1							
<i>Utricularia australis</i> R. Br.								4.99	S
<i>Utricularia intermedia</i> Hayne									S
<i>Utricularia ochroleuca</i> RW Hartm									S
<i>Utricularia vulgaris</i> L.								4.11	
<i>Utricularia minor</i> L.									S
<i>Vallisneria spiralis</i> L.	8	2	3	2			2	6.90	
<i>Vaucheria</i> sp. De Candolle	4	1							
<i>Veronica anagallisSaquatica</i> L.	11	2			2.58	4	4		
<i>Veronica beccabunga</i> L.	10	1			2.40	4			
<i>Veronica catenata</i> Pennel	11	2					5		
<i>Veronica anagallisSaquatica / catenata indeterminate</i>							4		
<i>Veronica scutellata</i> L.							7		
<i>Viola palustris</i> L.							9		

<i>Wolffia arrhiza</i> (L.) Horkel ex Wimmer	6	2						6.51	
<i>Zannichellia palustris</i> L.	5	1	2	1	2.93	1	2	7.76	T
<i>Zygnema sp.</i> Agardh	13	3							

Metode analize vegetacijskih podataka

Za pravilnu obradu podataka u ekologiji, pored poznavanja vrsta, neophodno je i poznavanje prirode ulaznih podataka (Podani, 1994). Podaci se mogu podeliti prema mernoj skali i načinu prikupljanja na nominalne, ordinalne i kardinalne, odnosno intervalne i odnosne podatke. Podaci dobijeni vegetacijskim istraživanjima se ubrajaju u ordinalne. Ordinalni podaci su oni kod kojih su potencijalne vrednosti poređane određenim redosledom i na koje su primenjivi samo operatori „<“, „>“, = i ≠.

Izbor adekvatne metode obrade podataka je uslovljen vrstom ulaznih podataka. Fitocenološki podaci su stoga kompatibilni isključivo sa nemetrijskim metodama analize (Podani, 1994, 1997, 2005, 2006). Tokom razvitka numeričkih analiza u fitocenologiji, velika prednost je data numeričkim (kvantitativnim, metrijskim) metodama obrade, koje su metodološki neadekvatne i nemaju ekološki smisao (Podani, 2006).

Podani (2005) je ukazao na matematičke i metodološke greške do kojih dolazi prilikom primene metrijskih metoda analize, kao što su kanonijska korespodentna analiza (CCA) i UPGMA klasterovanje, na ordinalne fitocenološke podatke.

Naime, od prikupljanja vgetacijskih podataka pa do njihove finalne obrade, postoji nekoliko faza u kojima može da dođe do metodološke greške:

prikupljanje podataka;

podaci;

mere sličnosti i

metode klasterovanja ili ordinacije.

Svaka od ovih faza u metodologiji istraživanja može biti ordinalna (nemetrijska) ili numerička (metrijska), dajući na taj način manje ili više matematički ispravne podatke koji imaju ekološki smisao.

Ukoliko se na ordinalne podatke primeni neki od metričkih koeficijenata sličnosti, dobija se prividno precizniji rezultat. Osim pomenutog, na primeru metričkog koeficijenta, Euklidove distance, može se videti da tako dobijeni rezultati gube ekološki smisao (Podani, 2006). Euklidova distanca predstavlja multidimenzionalnu ekstenziju Pitagorine teoreme, čije vrednosti variraju od nula do beskonačnosti (Karadžić i Marinković, 2009).

Primer 1:

Snimak		i	j	k
Vrsta A	1	2	4	
Vrsta B	2	1	2	

U datom primeru Euklidova distanca je najmanja za snimke i i j u odnosu na parove snimaka j/k i i/k ($d_{ij} < d_{jk} < d_{ik} = 1,41 < 2.23 < 3$). Nasuprot dobijenim vrednostima, jasno je uočljivo da je odnos vrednosti vegetacijskih pokazatelja u snimcima i i j obrnut, a proporcija zastupljenosti vrsta u snimcima j i k identična. Stoga, iz vegetacijske perspektive, najveća sličnost među snimcima bi se očekivala u paru j/k.

Dakle, osim što podaci u fitocenologiji zahtevaju primenu ordinalnih koeficijenata sličnosti, potrebno je i da ti koeficijenti daju rezultate koji imaju ekološki smisao. U tu svrhu Podani (1997, 2005, 2006) preporučuje Goodman-Kruskal γ koeficijenta sličnosti (γ) i izvodi novi, Podanijev koeficijent sličnosti (eng. Podani's Discordance Measure).

Goodman-Kruskal γ koeficijenta sličnosti (γ) izračunava se prema formuli:

$$\gamma = \frac{(a-b)}{(a+b)}$$

gde je:

a- broj parova vrsta u okviru dva snimka, čiji se odnos vrednosti za brojnost i pokrovnost isti u oba snimka, u smislu matematičkih operatora „<“ i „>“ (npr. u oba snimka je brojnost i pokrovnost vrste A veća od brojnosti i pokrovnosti vrste B),

b- broj parova vrsta u okviru dva snimka, čiji se odnos vrednosti za brojnost i pokrovnost, u smislu matematičkih operatora „<“ i „>“, suprotan (npr. u jednom snimku je brojnost i pokrovnost vrste A veća od brojnosti i pokrovnosti vrste B, dok je u drugom snimku obrnuto).

Podanijev koeficijent sličnosti izračunava se prema formuli (Podani, 1997):

$$DC = 1 - 2 \frac{a - b + c - d}{n(n-1)}$$

gde je:

n- broj vrsta (varijabli).

a- broj parova vrsta u okviru dva snimka, čiji se odnos vrednosti za brojnost i pokrovnost isti u oba snimka, u smislu matematičkih operatora „<“ i „>“ (npr. u oba snimka je brojnost i pokrovnost vrste A veća od brojnosti i pokrovnosti vrste B).

Primer:

Snimak	j	k
Vrsta A	1	3
Vrsta B	2	4

b- broj parova vrsta (varijabli) u okviru dva snimka, čiji se odnos vrednosti za brojnost i pokrovnost u snimcima menja u obrnutom smeru (npr. u jednom snimku je brojnost i pokrovnost vrste A veća od brojnosti i pokrovnosti vrste B, dok je u drugom snimku obrnuto).

Primer:

Snimak	j	k
Vrsta A	1	4
Vrsta B	2	3

c- broj parova vrsta (varijabli) u okviru dva snimka, sa istim vrednostima za brojnost i pokrovnost u okviru jednog snimka.

Primer:

Snimak		j	k	ili	j	k
Vrsta A	1	2		1	1	
Vrsta B	1	2		1	1	

d- broj parova vrsta (varijabli) u okviru dva snimka, gde je bar jedna vrednost za brojnost i pokrovnost jednaka 0.

Primer:

Snimak		j	k	ili	j	k
Vrsta A	1	2		1	0	
Vrsta B	1	0		1	0	

Parovi vrsta kod kojih ne može da se utvrdi ni jedna od prethodnih relacija, kao u slučaju vrsta a, b, c ili d, smatraju se neutralnim i ne ulaze u imenilac.

Primer:

Snimak		j	k	ili	j	k
Vrsta A	1	2		4	5	
Vrsta B	1	1		4	3	

U slučaju Podanijevog koeficijenta, treba da važi jednakost:

$$n = a + b + c + d$$

Goodman-Kruskal γ koeficijent sličnosti predstavlja najjednostavnije rešenje za meru sličnosti snimaka u ekologiji vegetacije (Podani, 2006). Nedostatak ovog koeficijenta je što uzima u obzir samo parove vrsta dva snimka čiji odnos fitocenoloških pokazatelja zadovoljava uslove pod a i b, zanemarujući na taj način informativni značaj odsustva neke vrste iz nekog od snimaka. Ovaj nedostatak Goodman-Kruskal γ koeficijenta sličnosti se može nadomestiti upotrebom Podanijevog hibridnog koeficijenta sličnosti.

1.7 Analiza rezultata klasifikacije vegetacije

Nakon izdvajanja vegetacijskih jedinica nekom od metoda klasterovanja ili ordinacije, unutar svake grupe snimaka se određuju dominantne, konstantne i dijagnostičke vrste (Janišová i Dúbravková, 2010; Hegedúšova i sar., 2011; Kabaš i sar., 2013).

Dominantnost vrsta se najčešće izražava preko procenta snimaka u kojima se vrste javljaju sa pokrovnošću preko 25 % (Dúbravková i sar., 2010; Janišová i Dúbravková, 2010; Hegedúšova i sar., 2011), dok se konstantne vrste određuju na osnovu stepena učestalosti u snimcima (Westhoff i van der Maarel, 1973; Janišová i Dúbravková, 2010; Hegedúšova i sar., 2011). Dijagnostičke vrste se izdvajaju na osnovu vezanosti za određenu vegetacijsku jedinicu (Bruehlheide, 2000; Chytrý i sar., 2002). Vezanost vrsta (Braun-Blanquet, 1918; Szafer i Pawlowski, 1927) predstavlja statističku učestalost kojom se vrsta javlja u datoj grupi fitocenoloških snimaka u odnosu na određeni širi set snimaka.

U literaturi najzastupljeniji matematički okviri za određivanje stepena vezanosti vrsta su t-test (Meijer-Drees, 1949), Fisher-ov i χ^2 test (Goodall, 1953a, 1953b; Feoli i Orlóc, 1979), stepen učestalosti vrste u grupi fitocenoloških snimaka (Westhoff i van der Maarel, 1973), kao i koeficijent vezanosti Φ (Chytrý i sar., 2002).

Koeficijent vezanosti Φ (Chytrý i sar., 2002) predstavlja najsavremeniji model za određivanje vezanosti vrsta i izračunava se po sledećem obrascu:

$$\phi = \frac{N * n_p - n * N_p}{\sqrt{n * N_p * (N - n)(N - N_p)}}$$

gde je:

N - broj snimaka u ukupnom setu podataka;

N_p – broj snimaka u ciljnoj grupi snimaka;



n – broj nalaza vrste u ukupnom setu podataka i

n_p – broj nalaza vrste u ciljnoj grupi snimaka.

Vrednost ovog koeficijenta se kreće od -1 do 1. Veća vrednost ukazuje da je vrsta bolji indikator određene vegetacijske grupe. Za svaki analizirani set podataka se definiše Φ vrednost na osnovu koje se određuju dijagnostičke vrste. Prag vrednosti Φ koeficijenta se u literaturi uglavnom kreće u rasponu od 0.2 do 0.4. (Roleček, 2007; Janišová i Dúbravková, 2010; Hegedúšova i sar., 2011).




Pregled makrofitske flore na području Zapadnog Balkana

Alisma gramineum Lej.Klasa: *Magnoliopsida* / Red: *Alismatales* / Familija: *Alismataceae* / Rod: *Alisma*

Ekološka strategija	CSR-kompetitor, podnosi stres
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-1 retka - Makrofite oligotrofnih jezera i bara -2 optimum
 <p>© Jana Navrátilová</p>	 <p>© Kateřina Šumberová</p>
 <p>© Dana Míchalcová</p>	




Alisma lanceolatum With.

Klasa: *Magnoliopsida* / Red: *Alismatales* / Familija: *Alismataceae* / Rod: *Alisma*

Ekološka strategija	CSR-kompetitor, podnosi stres
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	- Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-1 retka pojava
 <p>© Dana Michalčová</p>	 <p>© Dana Michalčová</p>
 <p>© Gianmaria Borran</p>	


Alisma plantago-aquatica L.

Klasa: Liliopsida / Red: Alismatales / Familija: Alismataceae / Rod: Alisma

Ekološka strategija	CSR-kompetitor, podnosi stres
<p>Vodena vegetacija u kojoj se javlja:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-1 retka pojava - Makrofite vegetacije vodenih tokova-1 retka pojava - Makrofite oligotrofnih jezera i bara -2 optimum
 <p>© Dana Michalcová</p>	 <p>© Jana Navratilova</p>
 <p>© Dana Michalcová</p>	

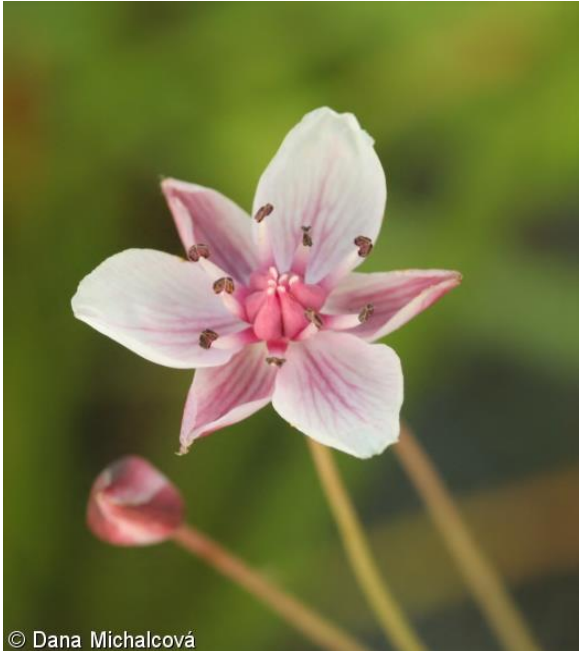


Azolla filiculoides Lam.

Klasa: *Polypodiopsida* / Red: *Salviniaceae*/ Familija: *Salviniaceae*/ Rod: *Azolla*

Ekološka strategija	/
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	- Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-2 optimum
 <p>© Petr Voboril</p>	
 <p>Azolla filiculoides Azolla filiculoides Photo by Chazak Clarke © 2013 University of Florida</p>	


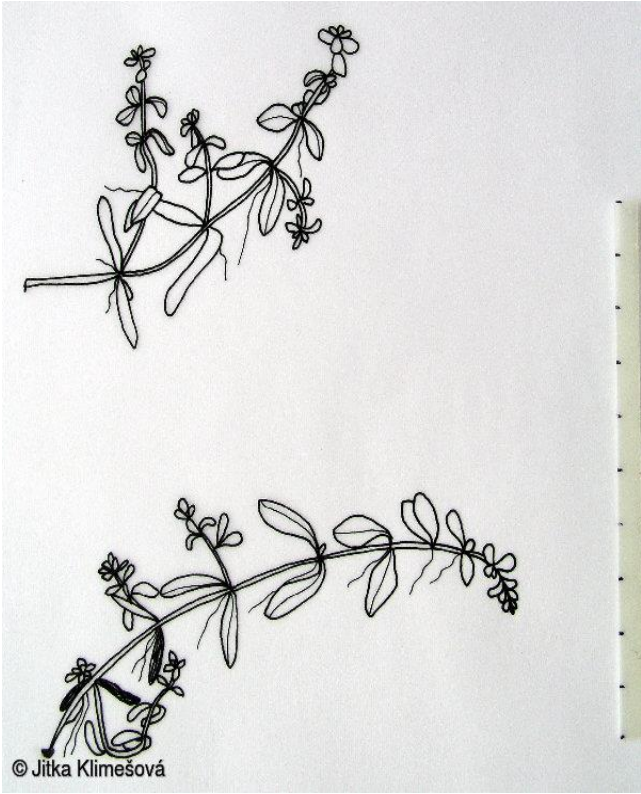

Butomus umbellatus L.

Klasa: *Liliopsida* / Red: *Alismatales* / Familija: *Butomaceae* / Rod: *Butomus*

Ekološka strategija	CS- kompetitor, podnosi stres
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-2 optimum - Makrofite vegetacije vodenih tokova-1 retka pojava
 <p>© Dana Michalcová</p>	 <p>© Jana Navrátilová</p>
 <p>© Jan Bukovsky</p>	

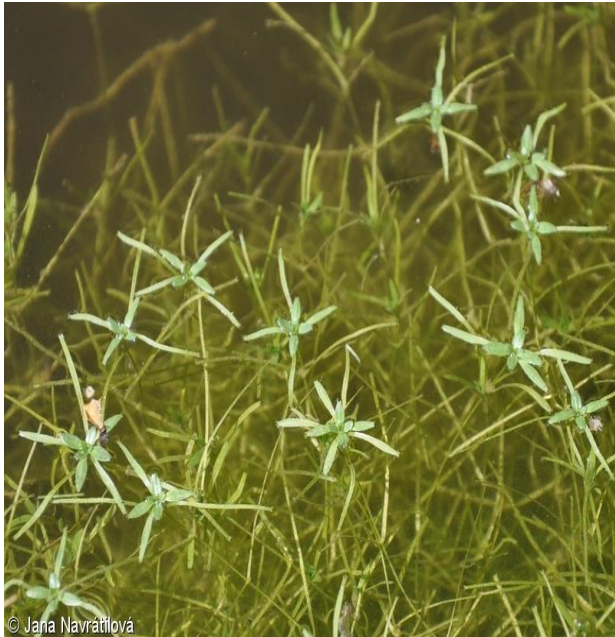


Callitriche cophocarpa L.

Klasa: Magnoliopsida / Red: Lamiales / Familija: Plantaginaceae/ Rod: Callitriche

Ekološka strategija	/
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-1 retka pojava - Makrofite oligotrofnih jezera i bara -2 optimum
 <p>© Dana Michalcová</p>	 <p>© Jitka Klimešová</p>
	

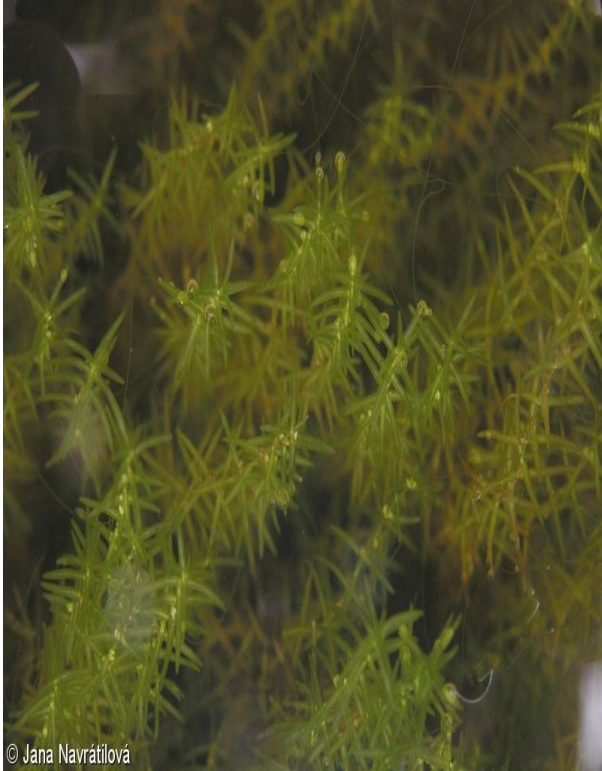
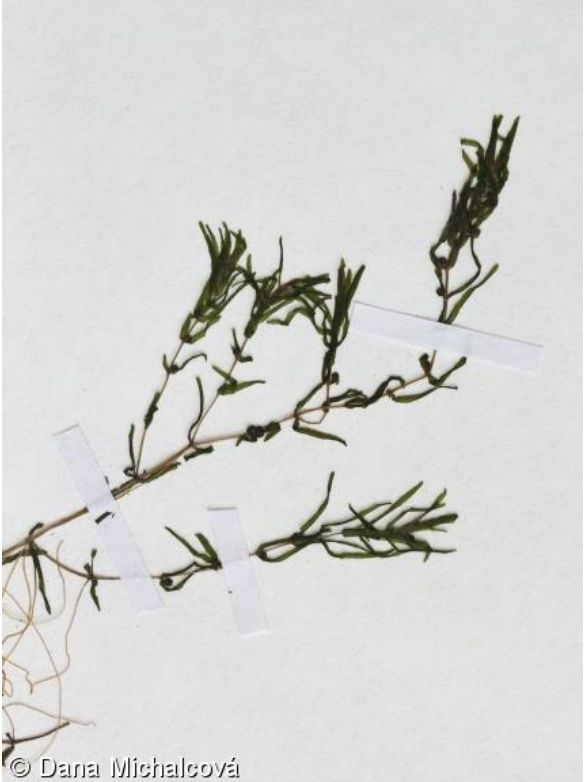
Callitriche hamulata Kutz ex W.D.J. Koch

Klasa: *Magnoliopsida* / Red: *Lamiales* / Familija: *Plantaginaceae*/ Rod: *Callitriche*

Ekološka strategija	R/SR
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-1 retka pojava - Makrofite vegetacije vodenih tokova-3 dominantan - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava
 <p>© Jana Navrátilová</p>	 <p>© Dana Michalcová</p>
 <p>© Dana Michalcová</p>	



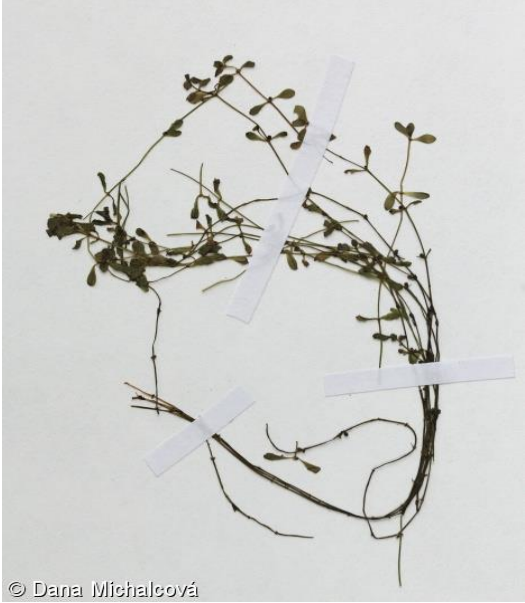
Callitriche hermaphroditica L.

Klasa: *Magnoliopsida* / Red: *Lamiales* / Familija: *Plantaginaceae*/ Rod: *Callitriche*

Ekološka strategija	/
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-2 optimum - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava
 <p>© Jana Navrátilová</p>	 <p>© Dana Michalcová</p>
 <p>© Dana Michalcová</p>	

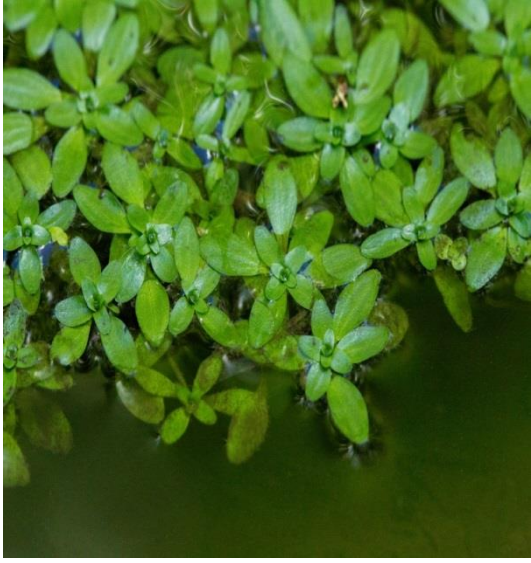
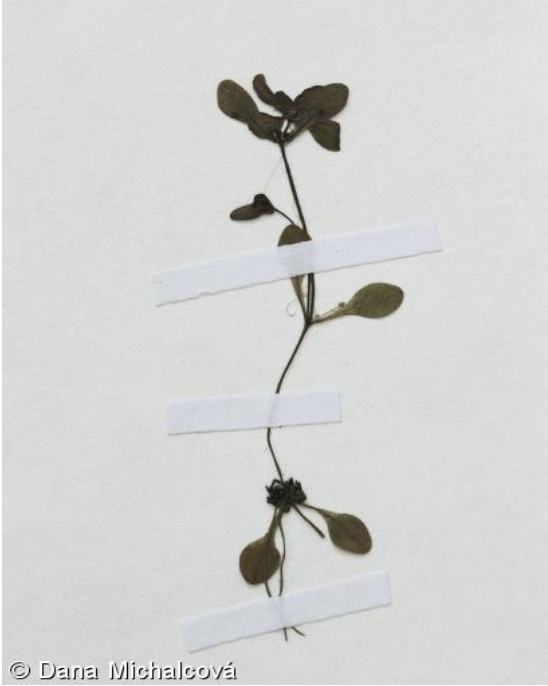

Callitriche palustris (L.) Scop.

Klasa: *Magnoliopsida* / Red: *Lamiales* / Familija: *Plantaginaceae* / Rod: *Callitriche*

Ekološka strategija	R
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-2 optimum - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava
 <p>© Kateřina Šumberová</p>	 <p>© Dana Michalcová</p>
 <p>© Dana Michalcová</p>	

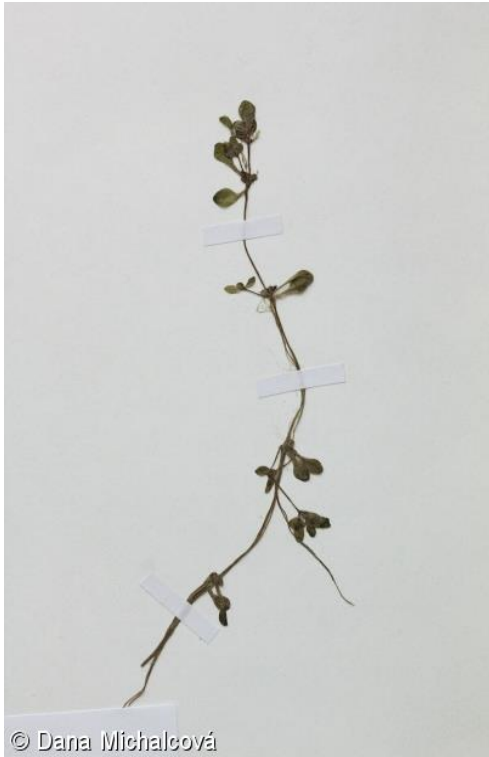


Callitriche platycarpa L.

Klasa: *Magnoliopsida* / Red: *Lamiales* / Familija: *Plantaginaceae*/ Rod: *Callitriche*

Ekološka strategija	R
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-1 retka pojava - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava
	 <p>© Dana Michalcová</p>
	

Callitriche stagnalis Scop.

Klasa: *Magnoliopsida* / Red: *Lamiales* / Familija: *Plantaginaceae*/ Rod: *Callitriche*

Ekološka strategija	R
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-1 retka pojava - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava
 <p>© Dana Michalčová</p>	 <p>© Dana Michalčová</p>
 <p>© Dana Michalčová</p>	




Ceratophyllum demersum L. subsp.

Klasa: *Magnoliopsida* / Red: *Ceratophyllales*/ Familija: *Ceratophyllaceae*/ Rod: *Ceratophyllum*

Ekološka strategija	R
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-3 dominantan - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava
 <p>© Kateřina Šumberová</p>	 <p>© Jana Navrátilová</p>
 <p>© Dana Michalčová</p>	




Ceratophyllum submersum L. subsp.

Klasa: *Magnoliopsida* / Red: *Ceratophyllales*/ Familija: *Ceratophyllaceae*/ Rod: *Ceratophyllum*

Ekološka strategija	/
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	- Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-2 optimum
 <p>© Jana Navrátilová</p>	 <p>© Dana Michalcová</p>
 <p>© Daniela Bártová Dittrichová</p> <p>1000 μm</p>	



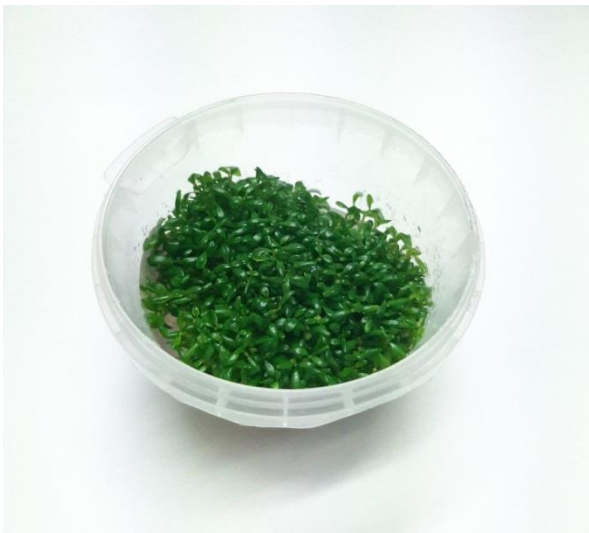
Elatine hexandra L.

Klasa: *Magnoliopsida* / Red: *Malpighiales* / Familija: *Elatinaceae* / Rod: *Elatine*

Ekološka strategija	SR- podnosi stres,ruderalna
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	- Makrofite oligotrofnih jezera i bara-2 optimum
	
	

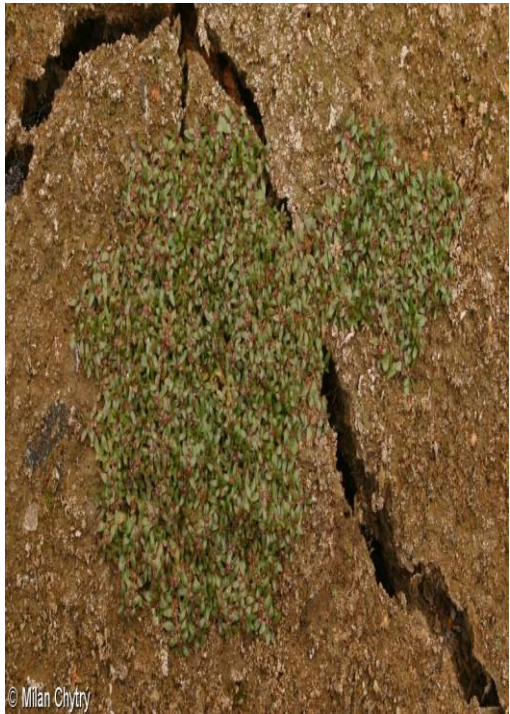


Elatine hydropiper L.

Klasa: *Magnoliopsida* / Red: *Malpighiales* / Familija: *Elatinaceae* / Rod: *Elatine*

Ekološka strategija	R
<p data-bbox="177 356 836 389">Vodena vegetacija u kojoj se javlja:</p> <div data-bbox="177 389 836 1200">  <p data-bbox="213 1137 392 1167">© Daniela Bártová Dittrichová</p> <p data-bbox="671 1106 732 1144">200 μm</p> </div>	<p data-bbox="836 356 1522 389">- Makrofite oligotrofnih jezera i bara-2 optimum</p> <div data-bbox="836 389 1522 1200">  </div>
<div data-bbox="177 1200 836 1794">  </div>	




Elatine triandra Schkuhr

Klasa: Magnoliopsida / Red: Malpighiales/ Familija:Elatinaceae/ Rod:Elatine

Ekološka strategija	SR- podnosi stres,ruderalna
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	- Makrofite oligotrofnih jezera i bara-2 optimum
 <p>© Milan Chytrý</p>	 <p>© Pavel Novák</p>
 <p>© Jana Navrátilová</p>	




Eleocharis acicularis (L.) Roem. & Schult.

Klasa: Liliopsida/ Red: Poales/ Familija: Cyperaceae / Rod:Eleocharis

Ekološka strategija	CSR- kompetitor, podnosi stres, ruderalna
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-1 retka pojava - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-3 dominantan
 <p>© Jan Lukavský (flora.upol.cz)</p>	 <p>© Jan Lukavský (flora.upol.cz)</p>
 <p>© Daniela Bártová Dittrichová</p>	



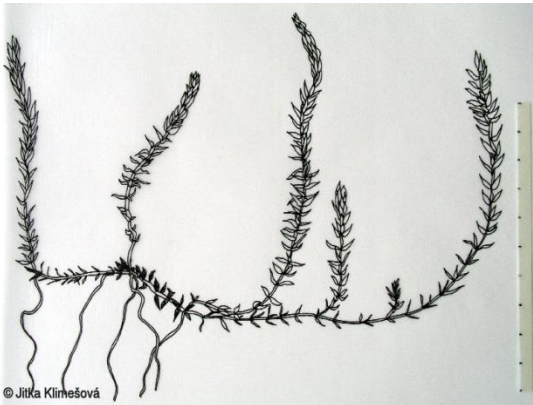
Eleocharis palustris (L.) Roem. & Schult. subsp. *palustris*

Klasa: *Liliopsida*/ Red: *Poales*/ Familija: *Cyperaceae* / Rod: *Eleocharis*

Ekološka strategija	CS- kompetitor, podnosi stres
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	- Makrofite oligotrofnih jezera i bara-2 optimum
 <p>© Dana Michalcová</p>	 <p>© Kateřina Šumberová</p>
 <p>© Daniela Bártová Dittrichová</p>	




Elodea Canadensis Michx.

Klasa: Liliopsida/ Red: Alismatales/ Familija: Hydrocharitaceae / Rod: Elodea

Ekološka strategija	SR
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda -3 dominantan - Makrofite vegetacije vodenih tokova-3 dominantan - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava
	
	




Equisetum arvense L.

Klasa: *Equisetopsida*/ Red: *Equisetales*/ Familija: *Equisetaceae* / Rod: *Equisetum*

<p>Ekološka strategija</p> <p>Vodena vegetacija u kojoj se javlja:</p>	<p>CR- kompetitor, ruderalna</p> <p>- Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava</p>
 <p>© Dana Michalcová</p>	 <p>© Vladimír Motyčka</p>
 <p>© Pavel Veselý</p>	

Equisetum fluviatile L.

Klasa: *Equisetopsida*/ Red: *Equisetales*/ Familija: *Equisetaceae* / Rod: *Equisetum*

<p>Ekološka strategija</p> <p>Vodena vegetacija u kojoj se javlja:</p>	<p>CS- kompetitor, podnosi stres</p> <ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-1 retka pojava - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava
 <p>© Jana Navrátilová</p>	 <p>© Pavel Veselý</p>
 <p>© Pavel Veselý</p>	

Equisetum palustre L.

Klasa: *Equisetopsida*/ Red: *Equisetales*/ Familija: *Equisetaceae* / Rod: *Equisetum*

Ekološka strategija	CSR- kompetitor, podnosi stres, ruderalna
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-1 retka pojava - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava
 <p>© Radim Cibulka</p>	 <p>© Dana Michalcová</p>
 <p>© Pavel Veselý</p>	

Glyceria fluitans (L.) R. Br

Klasa: Liliopsida/ Red: Poales/ Familija: Poaceae / Rod: *Glyceria*

Ekološka strategija	CS- kompetitor, podnosi stres
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-1 retka pojava - Makrofite vegetacije vodenih tokova-1 retka pojava - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-2 optimum
 <p>© Dana Michalcová</p>	 <p>© Veronika Kalhiková</p>
 <p>© Dana Michalcová</p>	




Glyceria maxima (Hartm.) Holmb.

Klasa: Liliopsida/ Red: Poales/ Familija: Poaceae / Rod: *Glyceria*

Ekološka strategija	CS- kompetitor, podnosi stres
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-1 retka pojava - Makrofite vegetacije vodenih tokova-1 retka pojava - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava
 <p>© Kateřina Šumberová</p>	 <p>© Dana Michalcová</p>
 <p>© Dana Michalcová</p>	

Gnaphalium uliginosum L.

Klasa: *Magnoliopsida*/ Red: *Asterales*/ Familija: *Asteraceae* / Rod: *Gnaphalium*

Ekološka strategija	R- ruderalna
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	- Makrofite oligotrofnih jezera i bara-2 optimum
 <p>© Pavel Vesely</p>	 <p>© Iva Michalcová</p>
 <p>© Dana Michalcová</p>	



Groenlandia densa L.

Klasa: *Liliopsida*/ Red: *Alismatales*/ Familija: *Potamogetonaceae* / Rod: *Groenlandia*

Ekološka strategija	R/SR
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	- Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-1 retka pojava
 <p>© Jana Navrátilová</p>	 <p>© Jan Rydlo</p>
	




Hippuris vulgaris L.

Klasa: *Magnoliopsida*/ Red: *Lamiales*/ Familija: *Plantaginaceae* / Rod:*Hippuris*

Ekološka strategija	R
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-1 retka pojava - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava
 <p>© Dana Michalcová</p>	 <p>© Pavel Veselý</p>
 <p>© Vladimír Motýčka</p>	




Hottonia palustris L.

Klasa: *Magnoliopsida*/ Red: *Ericales*/ Familija: *Primulaceae* / Rod: *Hottonia*

Ekološka strategija	R
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	- Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-2 optimum
 <p>© Jan Hájek</p>	 <p>© Aleš Zvára</p>
 <p>© Pavel Veselý</p>	




Hydrocharis morsus-ranae L.

Klasa: *Liliopsida*/ Red: *Alismatales*/ Familija: *Hydrocharitaceae* / Rod: *Hydrocharis*

Ekološka strategija	R/CR
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-2 optimum - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava
 <p>© Petr Vobořil</p>	 <p>© Petr Vobořil</p>
 <p>© Kateřina Šumberová</p>	




Hydrocotyle vulgaris L.

Klasa: *Magnoliopsida*/ Red: *Apiales*/ Familija: *Araliaceae* / Rod: *Hydrocotyle*

<p>Ekološka strategija</p>	<p>S- podnosi stres,</p>
<p>Vodena vegetacija u kojoj se javlja:</p>  <p>© Petra Hájková</p>	<p>- Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava</p>  <p>© Veronika Kalníková</p>
 <p>© Radim Cibulka</p>	

Isoetes lacustris L.

Klasa: *Lycopodiopsida* / Red: *Isoëtales* / Familija: *Isoëtaceae* / Rod: *Isoëtes*

Ekološka strategija	/
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	- Makrofite oligotrofnih jezera i bara-2 optimum
 <p>A detailed botanical illustration of <i>Isoetes lacustris</i>. The central figure shows the whole plant with a dense cluster of long, narrow, green leaves emerging from a central point above a system of fibrous roots. Surrounding the main illustration are several detailed anatomical drawings: a cross-section of the stem showing internal structures, a view of a sporophyll (a leaf with a large, shield-shaped sporangium on its underside), and a view of the sporangium itself, which is circular with a spiral pattern of thick-walled cells.</p>	 <p>A photograph of <i>Isoetes lacustris</i> growing in a shallow, clear water body. The plant is a cluster of long, narrow, green leaves emerging from a central point. The water is clear, and the substrate is visible as a mix of sand and small rocks. The lighting is bright, highlighting the texture of the leaves.</p>
 <p>A photograph of <i>Isoetes lacustris</i> growing in a shallow, clear water body. The plant is a cluster of long, narrow, green leaves emerging from a central point. The water is clear, and the substrate is visible as a mix of sand and small rocks. The lighting is bright, highlighting the texture of the leaves.</p>	




Isolepis seracea L. R. Br.

Klasa: *Liliopsida* / Red: *Poales* / Familija: *Cyperaceae* / Rod: *Isolepis*

<p>Ekološka strategija</p>	<p>R- ruderalna</p>
<p>Vodena vegetacija u kojoj se javlja:</p>	<p>- Makrofite oligotrofnih jezera i bara-2 optimum</p>
 <p>© Zdeňka Lososová</p>	 <p>© Jan Bukovský</p>
 <p>© Dana Michalčová</p>	



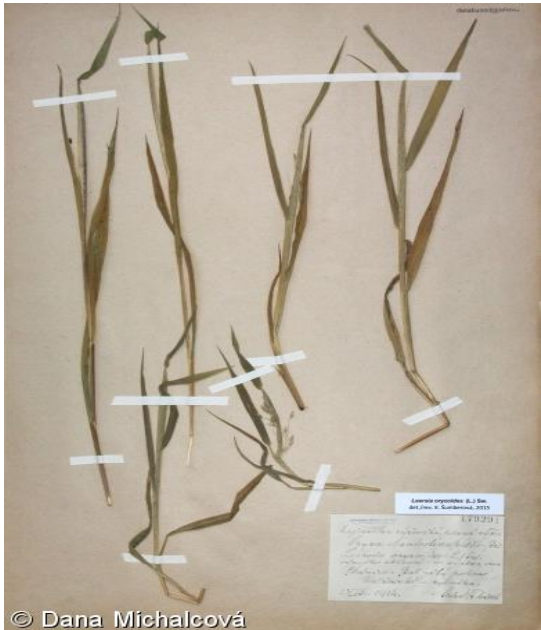
Juncus bulbosus L.

Klasa: *Liliopsida* / Red: *Poales* / Familija: *Juncaceae* / Rod: *Juncus*

Ekološka strategija	CSR- kompetitor, podnosi stres, ruderalna
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-1 retka pojava - Makrofite oligotrofnih jezera i bara- 3 dominantan
 <p>© Jan Lukavský (flora.upol.cz)</p>	 <p>© Dana Michalcová</p>
 <p>© Daniela Bártová Ditršichová</p> <p style="text-align: right;">500 µm</p>	

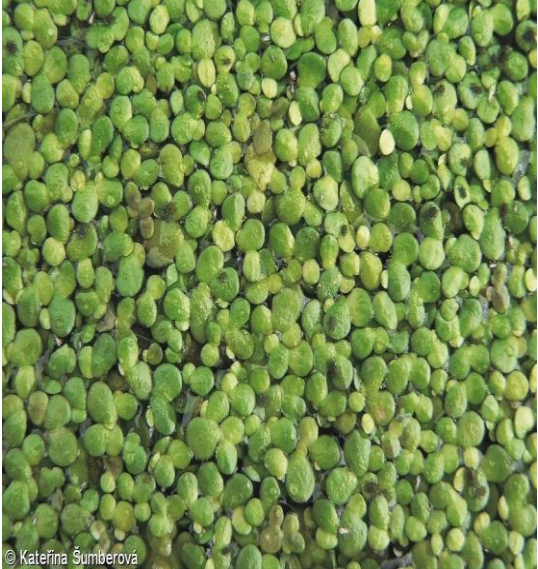


Leersia oryzoides (L.) Sw

Klasa: Liliopsida / Red: Poales / Familija: Poaceae / Rod: *Leersia*

<p>Ekološka strategija Vodena vegetacija u kojoj se javlja:</p>	<p>C- kompetitor, - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava</p>
 <p>© Kateřina Šumberová</p>	 <p>© Dana Michalčová</p>
 <p>© Dana Michalčová</p>	




Lemna gibba L.

Klasa: *Liliopsida* / Red: *Alismatales* / Familija: *Araceae* / Rod: *Lemna*

Ekološka strategija	R
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-2 optimum - Makrofite vegetacije vodenih tokova-1 retka pojava
 <p>© Kateřina Šumberová</p>	
 <p>© Jan Lukavský</p>	




Lemna minor L.

Klasa: *Liliopsida* / Red: *Alismatales* / Familija: *Araceae* / Rod: *Lemna*

Ekološka strategija	R
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-3 dominantan - Makrofite vegetacije vodenih tokova-1 retka pojava - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava
 <p>© Milan Chytrý</p>	 <p>© Pavel Veselý</p>
 <p>[cm]</p> <p>© Pavel Veselý</p>	

Lemna minuta L.

Klasa: *Liliopsida*/ Red: *Alismatales* / Familija: *Araceae* / Rod: *Lemna*

Ekološka strategija	/
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	- Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-1 retka pojava
 <p>© H. TINGUY</p>	 <p>© C. Delnatte - DEAL Martinique</p>
 <p>© Y. Martin</p>	

Lemna trisulca L.

Klasa: *Liliopsida* / Red: *Alismatales* / Familija: *Araceae* / Rod: *Lemna*

Ekološka strategija	R
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-2 optimum - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava
 <p>© Milan Chytrý</p>	 <p>© Jana Navrátilová</p>
	


Limosella aquatic L.

Klasa: *Magnoliopsida* / Red: *Lamiales* / Familija: *Scrophulariaceae* / Rod: *Limosella*

Ekološka strategija	R- ruderalna
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	- Makrofite oligotrofnih jezera i bara-2 optimum
 <p>© Jan Lukavský (flora.upol.cz)</p>	 <p>© Jan Lukavský (flora.upol.cz)</p>
 <p>© Dana Michalcová</p>	




Littorella uniflora L.

Klasa: *Magnoliopsida*/ Red: *Lamiales* / Familija: *Plantaginaceae* / Rod: *Littorella*

Ekološka strategija	CSR- kompetitor, podnosi stres, ruderalna
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	- Makrofite oligotrofnih jezera i bara-2 optimum
 <p>© Jana Navrátilová</p>	 <p>© Libor Ekrť</p>
	



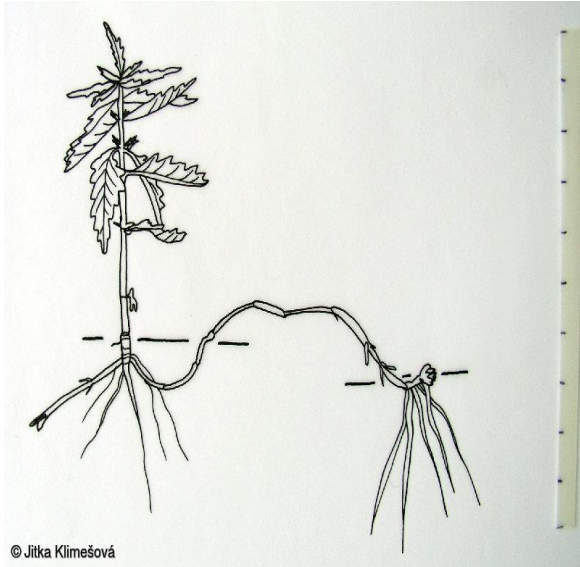
Luronium natans (L.) Raf.

Klasa: *Liliopsida*/ Red: *Alismatales* / Familija: *Alismataceae*/ Rod: *Luronium*

Ekološka strategija	R
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-1 retka pojava - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-2 optimum
 <p>© Jana Navrátilová</p>	 <p>© Vladimír Neješleba</p>
	




Lycopus europaeus L.

Klasa: *Magnoliopsida*/ Red: *Lamiales* / Familija: *Lamiaceae* / Rod: *Lycopus*

<p>Ekološka strategija</p> <p>Vodena vegetacija u kojoj se javlja:</p>	<p>CS/ kompetitor, podnosi stres,</p> <p>- Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava</p>
 <p>© Jana Navrátilová</p>	 <p>© Pavel Veselý</p>
 <p>© Jitka Klimešová</p>	

Lysimachia nummularia L.

Klasa: *Magnoliopsida*/ Red: *Ericales* / Familija: *Primulaceae* / Rod: *Lysimachia*

Ekološka strategija	CSR- kompetitor, podnosi stres, ruderalna
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-1 retka pojava - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava
 <p>© Dana Michalčová</p>	 <p>© Pavel Veselý</p>
 <p>© Jilka Klimešová</p>	

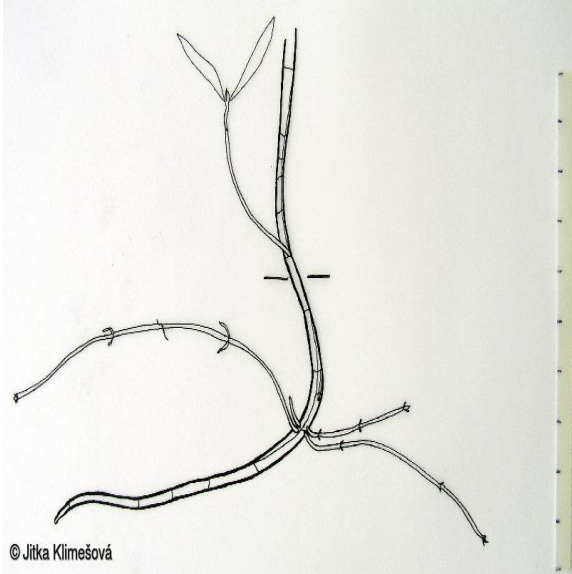
Lysimachia vulgaris L.

Klasa: *Magnoliopsida*/ Red: *Ericales* / Familija: *Primulaceae* / Rod: *Lysimachia*

<p>Ekološka strategija</p> <p>Vodena vegetacija u kojoj se javlja:</p>	<p>CS/ kompetitor, podnosi stres,</p> <p>- Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava</p>
 <p>© Veronika Kalníková</p>	 <p>© Dana Michalová</p>
 <p>© Pavel Veselý</p>	




Mentha aquatic L.

Klasa: *Magnoliopsida*/ Red: *Lamiales* / Familija: *Lamiaceae* / Rod: *Mentha*

Ekološka strategija	CS- kompetitor, podnosi stres,
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	- Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava
 <p>© Aleš Zvára</p>	 <p>© Aleš Zvára</p>
 <p>© Jitka Klimešová</p>	




Myosotis palustris L.

Klasa: *Magnoliopsida*/ Red: *Boraginales* / Familija: *Boraginaceae*/ Rod: *Myosotis*

Ekološka strategija	/
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-1 retka pojava - Makrofite vegetacije vodenih tokova-1 retka pojava - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava
 <p>© Jan Lukavsky</p>	 <p>© Dana Michalčová</p>
 <p>© Jan Lukavsky</p>	




Myriophyllum heterophyllum Michx.

Klasa: *Magnoliopsida*/ Red: *Saxifragales* / Familija: *Haloragaceae*/ Rod: *Myriophyllum*

Ekološka strategija	/
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	- Makrofite vegetacije vodenih tokova-3 dominantan
	
	




Myriophyllum spicatum L.

Klasa: *Magnoliopsida*/ Red: *Saxifragales* / Familija: *Haloragaceae*/ Rod: *Myriophyllum*

Ekološka strategija	SR
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-3 dominantan - Makrofite vegetacije vodenih tokova-3 dominantan - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava
 <p>© Jan Lukavský (flora.upol.cz)</p>	 <p>© Jana Navrátilová</p>
 <p>Kateřina Šumberová</p>	

Myriophyllum verticillatum L.

Klasa: *Magnoliopsida*/ Red: *Saxifragales* / Familija: *Haloragaceae*/ Rod: *Myriophyllum*

Ekološka strategija	/
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-2 optimum - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava
 <p>© Kateřina Šumberová</p>	 <p>© Jana Navrátilová</p>
 <p>© Jan Lukavský (flora.upol.cz)</p>	

Najas marina L.

Klasa: *Liliopsida* / Red: *Alismatales* / Familija: *Hydrocharitaceae* / Rod: *Najas*

Ekološka strategija	R
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	- Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-1 retka pojava
 <p>© Dana Michalcová</p>	 <p>© Jana Navrátilová</p>
 <p>© Jana Navrátilová</p>	




Najas minor All.

Klasa: *Liliopsida* / Red: *Alismatales* / Familija: *Hydrocharitaceae* / Rod: *Najas*

Ekološka strategija	R
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	- Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-1 retka pojava
 <p>© Kateřina Šumberová</p>	 <p>© Jan Bukovský</p>
 <p>© Jan Lukavský</p>	


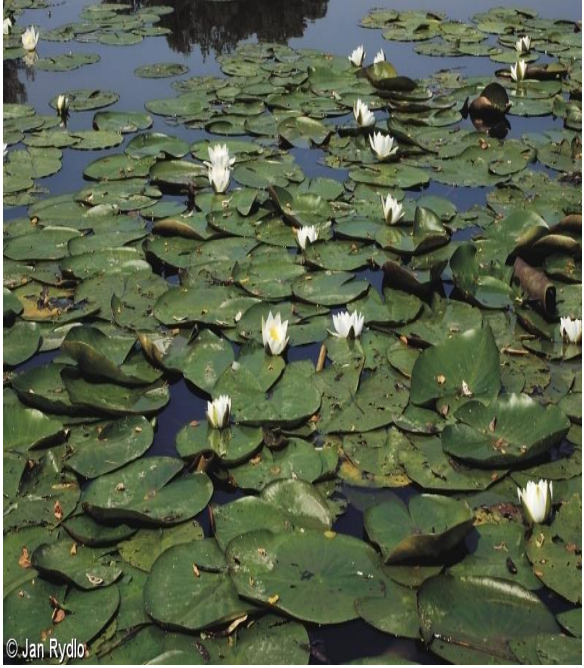

Nuphar lutea Sm.

Klasa :*Magnoliopsida* / Red:*Nymphaeales* / Familija: *Hymphaeaceae*/ Rod: *Nuphar*

Ekološka strategija	C
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-3 dominantan - Makrofite vegetacije vodenih tokova-1 retka pojava - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava
 <p>© Eva Hettenbergerová</p>	 <p>© Kateřina Šumberová</p>
 <p>© Daniela Hlinková</p>	


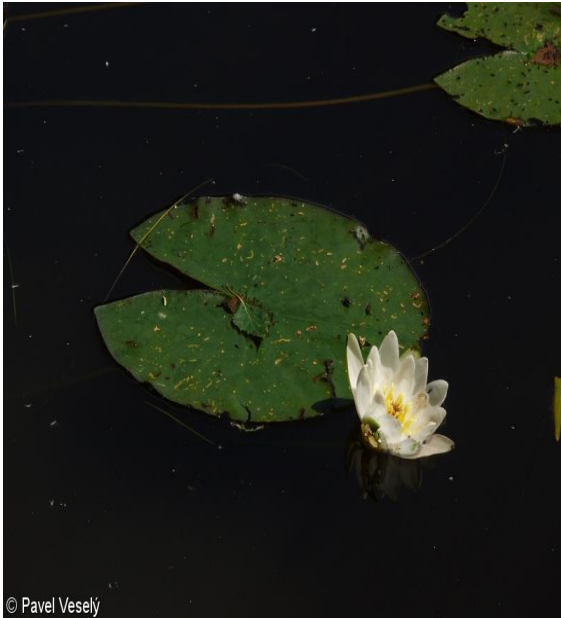

Nymphaea alba L.

Klasa :*Magnoliopsida* / Red:*Nymphaeales* / Familija: *Hymphaeaceae*/ Rod: *Nymphaea*

Ekološka strategija	C
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-2 optimum - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava
	
	

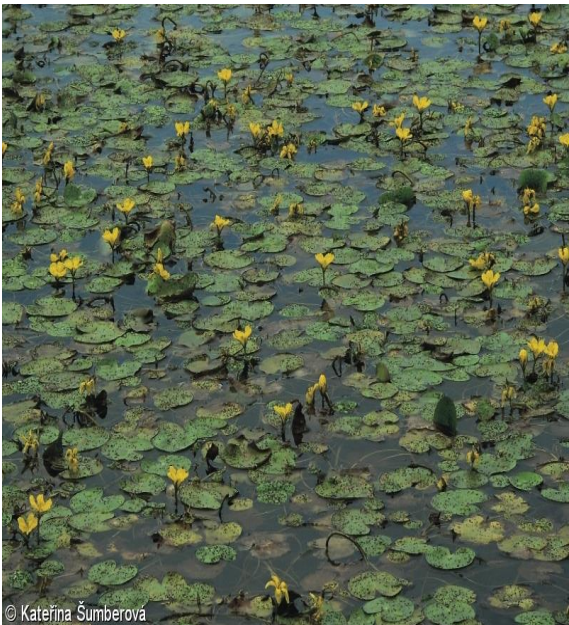


Nymphaea candida J. Presl

Klasa :*Magnoliopsida* / Red:*Nymphaeales* / Familija: *Hymphaeaceae*/ Rod: *Nymphaea*

Ekološka strategija	/
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-2 optimum - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava
 <p>© Jana Navrátilová</p>	 <p>© Pavel Vesely</p>
 <p>© Zdenka Otypková</p>	




Nymphoides peltata (S.G.Gmel.) Kuntze

Klasa :Magnoliopsida / Red:Asterales / Familija: Menyanthaceae/ Rod: Nymphoides

Ekološka strategija	S/CSR
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	- Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-2 optimum
 <p>© Kateřina Šumberová</p>	 <p>© Jana Navrátilová</p>
 <p>© Jan Lepš</p>	




Oenanthe aquatic (L.) Poir.

Klasa :*Magnoliopsida* / Red:*Asterales* / Familija: *Menyanthaceae*/ Rod: *Nymphoides*




Ekološka strategija	CS/ kompetitor, podnosi stres,
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-1 retka pojava - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-2 optimum
 <p>© Dana Michalcová</p>	 <p>© Dana Michalcová</p>
 <p>© Dana Michalcová</p>	

Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud.

Klasa :Liliopsida / Red:Poales / Familija: Poaceae/ Rod: *Phragmites*

<p>Ekološka strategija</p> <p>Vodena vegetacija u kojoj se javlja:</p>	<p>CS/ kompetitor, podnosi stres,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-1 retka pojava - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava
 <p>© Milan Chytrý</p>	 <p>© Petr Vobořil</p>
 <p>© Pavel Veselý</p>	

Potamogeton acutifolius LinkKlasa :Liliopsida / Red:Alismatales / Familija: *Potamogetonaceae*/ Rod: *Potamogeton*

Ekološka strategija	SR
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	- Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-2 optimum
 <p>© Jan Rydlo</p>	 <p>© Jan Lukavský (flora.upol.cz)</p>
 <p>© Jan Lukavský (flora.upol.cz)</p>	




Potamogeton alpinus Balb.

Klasa :Liliopsida / Red:Alismatales / Familija: *Potamogetonaceae*/ Rod: *Potamogeton*

Ekološka strategija	R/CR
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-1 retka pojava - Makrofite vegetacije vodenih tokova-2 optimum - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava
 <p>© Jan Lukavský (flora.upol.cz)</p>	 <p>© Jana Navrátilová</p>
 <p>© Jana Navrátilová</p>	




Potamogeton berchtoldii Fieber

Klasa :Liliopsida / Red:Alismatales / Familija: Potamogetonaceae/ Rod: Potamogeton

Ekološka strategija	/
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-2 optimum - Makrofite vegetacije vodenih tokova-1 retka pojava - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava
	
	




Potamogeton compressus L.

Klasa :Liliopsida / Red:Alismatales / Familija: *Potamogetonaceae*/ Rod: *Potamogeton*

Ekološka strategija	R
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	- Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-1 retka pojava
	
	

Potamogeton crispus L.

Klasa :Liliopsida / Red:Alismatales / Familija: *Potamogetonaceae*/ Rod: *Potamogeton*

Ekološka strategija	R
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-3 dominantan - Makrofite vegetacije vodenih tokova-1 retka pojava - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava
 <p>© Jana Navrátilová</p>	 <p>© Jana Navrátilová</p>
 <p>© Dana Michalčová</p>	




Potamogeton friesii Rupr.

Klasa :Liliopsida / Red:Alismatales / Familija: *Potamogetonaceae*/ Rod: *Potamogeton*

Ekološka strategija	/
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	- Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-1 retka pojava
	
	



Potamogeton gramineus L.

Klasa :Liliopsida / Red:Alismatales / Familija: *Potamogetonaceae*/ Rod: *Potamogeton*

Ekološka strategija	R/CR
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	- Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-2 optimum
 <p>© Radim Cibulka</p>	 <p>© Jana Navrátilová</p>
 <p>1cm</p>	




Potamogeton lucens L.

Klasa :Liliopsida / Red:Alismatales / Familija: *Potamogetonaceae*/ Rod: *Potamogeton*

Ekološka strategija	R/CR
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-2 optimum - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava
 <p>© Jana Navrátilová</p>	 <p>© Jana Navrátilová</p>
 <p>© Jana Navrátilová</p>	

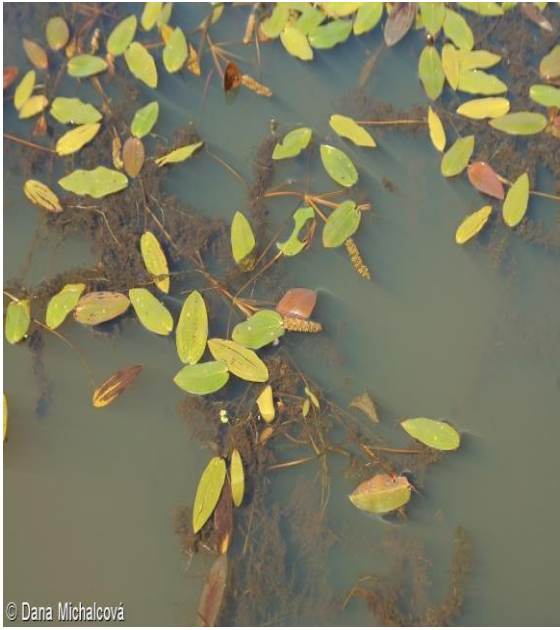


Potamogeton natans L.

Klasa :Liliopsida / Red:Alismatales / Familija: Potamogetonaceae/ Rod: Potamogeton

Ekološka strategija	CR/CSR
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-3 dominantan - Makrofite vegetacije vodenih tokova-1 retka pojava - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-2 optimum
 <p>© Dana Michalcová</p>	 <p>© Dana Michalcová</p>
 <p>© Jana Navrátilová</p>	-




Potamogeton nodosus Poir.

Klasa :Liliopsida / Red:Alismatales / Familija: *Potamogetonaceae*/ Rod: *Potamogeton*

Ekološka strategija	CR
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-2 optimum - Makrofite vegetacije vodenih tokova-2 optimum - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava
 <p>© Dana Michalcová</p>	 <p>© Kateřina Šumberová</p>
	


Potamogeton obtusifolius Mert. & W.D.J.Koch

Klasa :Liliopsida / Red:Alismatales / Familija: *Potamogetonaceae*/ Rod: *Potamogeton*

Ekološka strategija	R/SR
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-2 optimum - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-2 optimum
 <p>© Jan Lukavský (flora.upol.cz)</p>	 <p>© Dana Michalcová</p>
 <p>© Dana Michalcová</p>	

Potamogeton pectinatus/Stuckenia pectinata L.

Klasa :Liliopsida / Red:Alismatales / Familija: *Potamogetonaceae*/ Rod: *Stuckenia*

Ekološka strategija	R/SR
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-3 dominantan - Makrofite vegetacije vodenih tokova-1 retka pojava - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava
 <p>© Jana Navrátilová</p>	
	




Potamogeton perfoliatus L.

Klasa :Liliopsida / Red:Alismatales / Familija: *Potamogetonaceae*/ Rod: *Potamogeton*

Ekološka strategija	R/CR
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> -Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-2 optimum - Makrofite vegetacije vodenih tokova-2 optimum - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava
 <p>© Jana Navrátilová</p>	 <p>© Jana Navrátilová</p>
 <p>© Jaroslav Zámečník</p>	

Potamogeton polygonifolius Pourr.

Klasa :Liliopsida / Red:Alismatales / Familija: *Potamogetonaceae*/ Rod: *Potamogeton*

Ekološka strategija	R/CR
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofite vegetacije vodenih tokova-1 retka pojava - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava
 <p>© Radim Cibulka</p>	 <p>© Radim Cibulka</p>
 <p>© Radim Cibulka</p>	




Potamogeton praelongus Wulfen.

Klasa :Liliopsida / Red:Alismatales / Familija: *Potamogetonaceae*/ Rod: *Potamogeton*

Ekološka strategija	/
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-1 retka pojava - Makrofite vegetacije vodenih tokova-2 optimum
 <p>© Jan Lukavský (flora.upol.cz)</p>	 <p>© Jana Navrátilová</p>
	



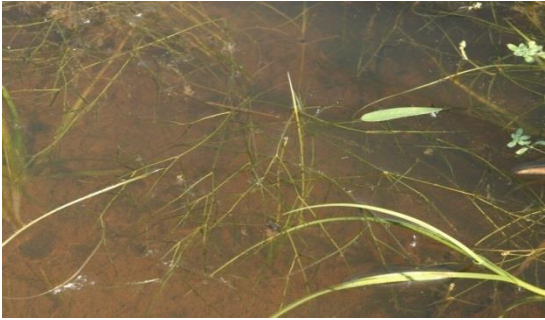
Potamogeton pusillus L.

Klasa :Liliopsida / Red:Alismatales / Familija: *Potamogetonaceae*/ Rod: *Potamogeton*

Ekološka strategija	SR
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-2 optimum - Makrofite vegetacije vodenih tokova-1 retka pojava - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava
 <p>© Jana Navrátilová</p>	 <p>© Kateřina Šumberová</p>
	




Potamogeton trichoides Cham. & Schldtl.

Klasa :Liliopsida / Red:Alismatales / Familija: *Potamogetonaceae*/ Rod: *Potamogeton*

Ekološka strategija	R/SR
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-2 optimum - Makrofite vegetacije vodenih tokova-1 retka pojava - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava
 <p>© Jan Rydlo</p>	 <p>© O. Nawrot</p>
	




Ranunculus aquatilis L.

Klasa :Magnoliopsida / Red:Ranunculales / Familija: Ranunculaceae/ Rod: Ranunculus

Ekološka strategija	R
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> -Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-3 dominantan - Makrofite vegetacije vodenih tokova-3 dominantan - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-2 optimum
 <p>© Dana Michalcová</p>	 <p>© Dana Michalcová</p>
 <p>© Dana Michalcová</p>	

Ranunculus baudotii Godr.

Klasa :*Magnoliopsida* / Red:*Ranunculales* / Familija: *Ranunculaceae*/ Rod: *Ranunculus*

Ekološka strategija	/
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	- Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-1 retka pojava
 <p>© Dana Michalcová</p>	 <p>© Dana Michalcová</p>
 <p>© Dana Michalcová</p>	


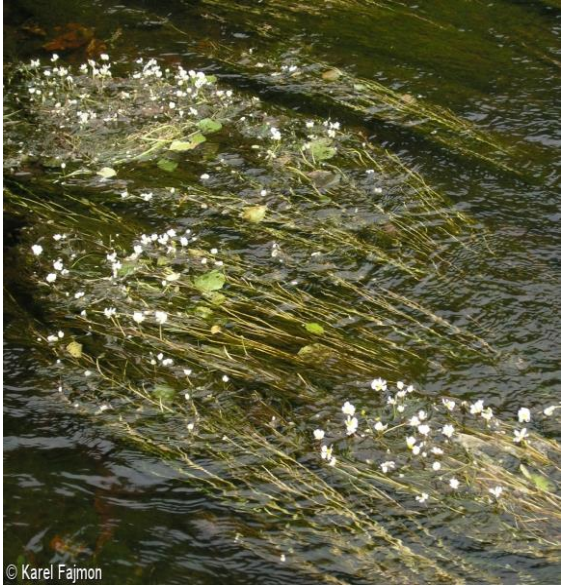

Ranunculus circinatus Sibth.

Klasa :*Magnoliopsida* / Red:*Ranunculales* / Familija: *Ranunculaceae*/ Rod: *Ranunculus*

Ekološka strategija	R
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-2 optimum -Makrofite vegetacije vodenih tokova-1 retka pojava
 <p>© Dana Michalcová</p>	 <p>© Dana Michalcová</p>
 <p>© Jan Lukavský (flora.upol.cz)</p>	




Ranunculus fluitans L.

Klasa :*Magnoliopsida* / Red:*Ranunculales* / Familija: *Ranunculaceae*/ Rod: *Ranunculus*

Ekološka strategija	CR
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-1 retka pojava - Makrofite vegetacije vodenih tokova-4 konstantno dominantan
 <p>© Petr Vobořil</p>	 <p>© Karel Fajmon</p>
 <p>© Eva Hettnerbergerová</p>	




Ranunculus peltatus Schrank.

Klasa :*Magnoliopsida* / Red:*Ranunculales* / Familija: *Ranunculaceae*/ Rod: *Ranunculus*

Ekološka strategija	R
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-2 optimum - Makrofite vegetacije vodenih tokova-1 retka pojava - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-2 optimum
 <p>© Pavel Veselý</p>	 <p>© Dana Michalcová</p>
 <p>© Jana Navrátilová</p>	



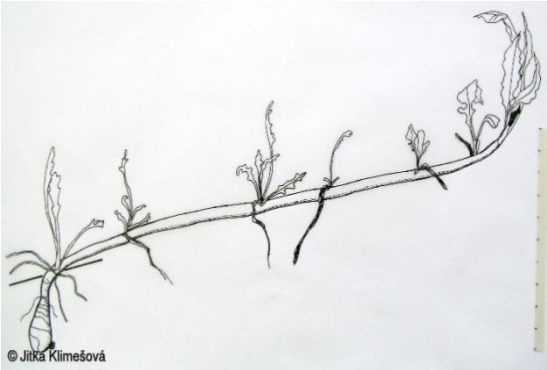
Ranunculus trichophyllus Chaix subsp. *trichophyllus*

Klasa :*Magnoliopsida* / Red:*Ranunculales* / Familija: *Ranunculaceae*/ Rod: *Ranunculus*

Ekološka strategija	R
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-2 optimum - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-2 optimum
 <p>© Jiří Procházka</p>	 <p>© Gianmaria Bonari</p>
 <p>© Dana Michalcová</p>	




Rorippa amphibian (L.) Besser

Klasa :*Magnoliopsida* / Red:*Brassicales* / Familija: *Brassicaceae*/ Rod: *Rorippa*

Ekološka strategija	CS/ kompetitor, podnosi stres,
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-1 retka pojava - Makrofite vegetacije vodenih tokova-1 retka pojava
 <p>© Jan Lukavský</p>	 <p>© Jan Lukavský (flora.upol.cz)</p>
 <p>© Jitka Klimešová</p>	




Sagittaria sagittifolia L.

Klasa :*Liliopsida* / Red:*Alismatales* / Familija: *Alismataceae*/ Rod: *Sagittaria*

<p>Ekološka strategija</p> <p>Vodena vegetacija u kojoj se javlja:</p>	<p>CS/ kompetitor, podnosi stres,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-1 retka pojava - Makrofite vegetacije vodenih tokova-1 retka pojava - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-2 optimum
 <p>© Jana Navrátilová</p>	 <p>© Kateřina Šumberová</p>
 <p>© Kateřina Šumberová</p>	

Salvinia natans Pall.

Klasa: *Polypodiopsida* / Red: *Salviniales* / Familija: *Salviniaceae* / Rod: *Salvinia*

Ekološka strategija	R
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	- Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-2 optimum
 <p>© Vladimír Nejeschleba</p>	 <p>© Jana Navrátilová</p>
 <p>© Milan Chytrý</p>	


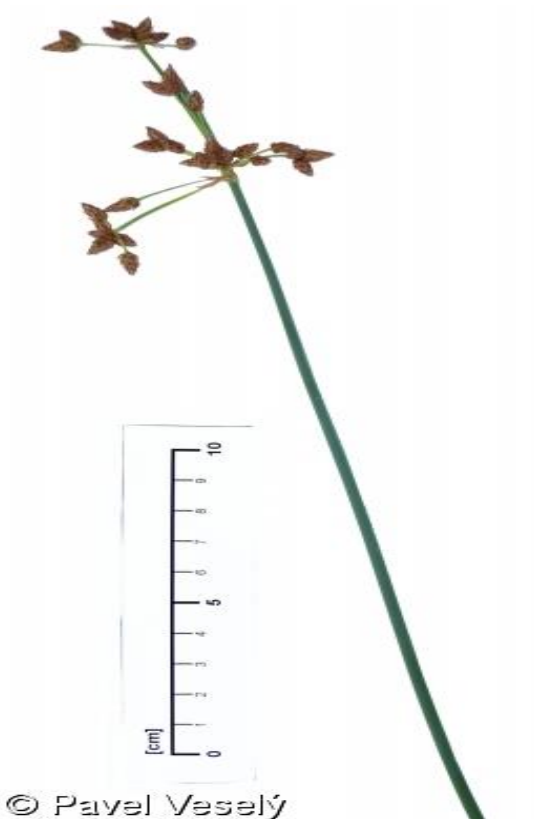

Schoenoplectus lacustris L.

Klasa: Liliopsida / Red: Poales / Familija: Cyperaceae / Rod: *Schoenoplectus*

Ekološka strategija	CS/ kompetitor, podnosi stres,
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-2 optimum - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava
 <p>© Dana Míchalcová</p>	 <p>© Jana Navrátilová</p>
 <p>Katerine Šumberova</p>	

Schoenoplectus tabernaemontani (C.C.Gmel.) Palla

Klasa: Liliopsida / Red: Poales / Familija: Cyperaceae / Rod: *Schoenoplectus*

Ekološka strategija	CS/ kompetitor, podnosi stres,
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	- Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-1 retka pojava
 <p>© Pavel Veselý</p>	 <p>© Pavel Veselý</p>
 <p>© Petra Hájková</p>	

Sium latifolium L.

Klasa: *Magnoliopsida* / Red: *Apiales* / Familija: *Apiaceae* / Rod: *Sium*

<p>Ekološka strategija</p> <p>Vodena vegetacija u kojoj se javlja:</p>	<p>CS/ kompetitor, podnosi stres,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-1 retka pojava - Makrofite vegetacije vodenih tokova-1 retka pojava
 <p>© Vladimír Nejeschleba</p>	 <p>© Pavel Veselý</p>
 <p>© Pavel Veselý</p>	

Sparganium emersum Rehmman

Klasa: *Liliopsida* / Red: *Poales* / Familija: *Typhaceae*/ Rod: *Sparganium*

Ekološka strategija	CS/ kompetitor, podnosi stres,
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-2 optimum - Makrofite vegetacije vodenih tokova-2 optimum - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-2 optimum
 <p>© Dana Michalčová</p>	 <p>© Dana Michalčová</p>
 <p>© Jana Navrátilová</p>	


Sparganium erectum L. subsp. *erectum*

Klasa: *Liliopsida* / Red: *Poales* / Familija: *Typhaceae* / Rod: *Sparganium*

<p>Ekološka strategija</p> <p>Vodena vegetacija u kojoj se javlja:</p>	<p>CS/ kompetitor, podnosi stres,</p> <p>-Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-1 retka pojava</p> <p>- Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava</p>
 <p>© Jan Lukavský (flora.upol.cz)</p>	 <p>© Pavel Veselý</p>
 <p>© Jan Lukavský (flora.upol.cz)</p>	




Sparganium natans L.

Klasa: *Liliopsida* / Red: *Poales* / Familija: *Typhaceae* / Rod: *Sparganium*

<p>Ekološka strategija Vodena vegetacija u kojoj se javlja:</p>	<p>CS/ kompetitor, podnosi stres, - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-2 optimum</p>
 <p>© Jana Navrátilová</p>	 <p>© Radim Cibulka</p>
 <p>1 mm</p> <p>© Soňa Píšová</p>	

Spirodela polyrhiza (L.) Schleid.

Klasa: *Liliopsida* / Red: *Alismatales* / Familija: *Araceae* / Rod: *Spirodela*

Ekološka strategija	R
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> -Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-3 dominantan - Makrofite vegetacije vodenih tokova-1 retka pojava - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava
 <p>© Zdeňka Lososová</p>	 <p>© Jana Navrátilová</p>
 <p>© Dana Michalčová</p>	




Stratiotes aloides L.

Klasa: *Liliopsida* / Red: *Alismatales* / Familija: *Hydrocharitaceae* / Rod: *Stratiotes*

Ekološka strategija	CR
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	- Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-1 retka pojava
 <p>© Kateřina Šumberová</p>	 <p>© Jana Navrátilová</p>
 <p>© Jana Navrátilová</p>	

Trapa natans L.

Klasa: *Magnoliopsida* / Red: *Myrtales* / Familija: *Lythraceae* / Rod: *Trapa*

Ekološka strategija	CS/CSR
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	- Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-2 optimum
 <p>© Kateřina Šumberová</p>	 <p>© Hana Sekerková</p>
 <p>© Eva Hettnerbergerová</p>	


Typha angustifolia L.

Klasa: *Liliopsida* / Red: *Poales* / Familija: *Typhaceae* / Rod: *Typha*

Ekološka strategija	CS/ kompetitor, podnosi stres,
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-1 retka pojava - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava
 <p>© Marek Mejstřík</p>	 <p>© Dana Michalcová</p>
	




Typha latifolia L.

Klasa: *Liliopsida* / Red: *Poales* / Familija: *Typhaceae* / Rod: *Typha*

Ekološka strategija	CS/ kompetitor, podnosi stres,
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-1 retka pojava - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava
 <p>© Jan Lukavský (flora.upol.cz)</p>	 <p>© Jan Lukavský (flora.upol.cz)</p>
 <p>© Milan Chytrý</p>	


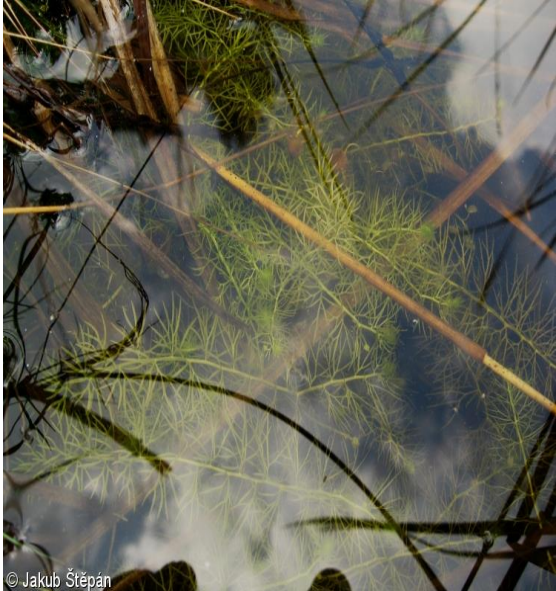
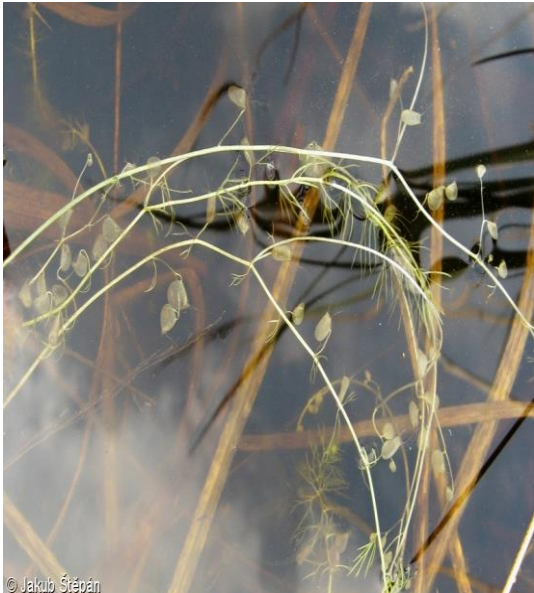
Utricularia australis R. Br.

Klasa: *Magnoliopsida* / Red: *Lamiales* / Familija: *Lentibulariaceae*/ Rod: *Utricularia*

Ekološka strategija	R
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-2 optimum - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-2 optimum
 <p>© Milan Chytrý</p>	 <p>© Jiří Procházka</p>
 <p>© Jakub Štěpán</p>	




Utricularia intermedia Hayne

Klasa: *Magnoliopsida* / Red: *Lamiales* / Familija: *Lentibulariaceae*/ Rod: *Utricularia*

Ekološka strategija	/
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	- Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava
 <p>© Jana Navrátilová</p>	 <p>© Jakub Štěpán</p>
 <p>© Jakub Štěpán</p>	




Utricularia minor L.

Klasa: *Magnoliopsida* / Red: *Lamiales* / Familija: *Lentibulariaceae*/ Rod: *Utricularia*

Ekološka strategija	/
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	- Makrofite oligotrofnih jezera i bara-2 optimum
 <p>© Jakub Štěpán</p>	 <p>© Jakub Štěpán</p>
 <p>© Jakub Štěpán</p>	




Utricularia vulgaris L.

Klasa: *Magnoliopsida* / Red: *Lamiales* / Familija: *Lentibulariaceae*/ Rod: *Utricularia*

Ekološka strategija	R
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	- Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-1 retka pojava
 <p>© Aleš Zvara</p>	 <p>© Jakub Štěpán</p>
 <p>© Jakub Štěpán</p>	




Veronica anagallis-aquatica L.

Klasa: *Magnoliopsida* / Red: *Lamiales* / Familija: *Plantaginaceae*/ Rod: *Veronica*

Ekološka strategija	CSR- kompetitor, podnosi stres, ruderalna
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofite vegetacije vodenih tokova-1 retka pojava - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava
 <p>© Gianmaria Bonari</p>	 <p>© Veronika Kalhiková</p>
 <p>© Jiri Danirelka</p>	

Veronica beccabunga L.

Klasa: *Magnoliopsida* / Red: *Lamiales* / Familija: *Plantaginaceae*/ Rod: *Veronica*

<p>Ekološka strategija</p> <p>Vodena vegetacija u kojoj se javlja:</p>	<p>CS- kompetitor, podnosi stres,</p> <p>- Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava</p>
 <p>© Marek Mejstřík</p>	 <p>© Jana Halúzová</p>
 <p>© Dana Michalcová</p>	




Veronica scutellata L.

Klasa: *Magnoliopsida* / Red: *Lamiales* / Familija: *Plantaginaceae* / Rod: *Veronica*

<p>Ekološka strategija</p>	<p>CS- kompetitor, podnosi stres,</p>
<p>Vodena vegetacija u kojoj se javlja:</p>	<p>- Makrofite oligotrofnih jezera i bara-2 optimum</p>
 <p>© Pavel Vesely</p>	 <p>© Pavel Vesely</p>
 <p>© Dana Michalcová</p>	




Wolffia arrhiza (L.) Horkel ex Wimm.

Klasa: *Liliopsida* / Red: *Alismatales* / Familija: *Araceae* / Rod: *Wolffia*

Ekološka strategija	R
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	- Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-1 retka pojava
	
	

Zannichellia palustris L.

Klasa: Liliopsida / Red: Alismatales / Familija: Potamogetonaceae / Rod: Zannichellia

Ekološka strategija	R
Vodena vegetacija u kojoj se javlja:	<ul style="list-style-type: none"> - Makrofitska vegetacija eutrofnih i mezotrofnih stajacih voda-2 optimum - Makrofite oligotrofnih jezera i bara-1 retka pojava
 <p>© Daniela Bártová-Dittrichová</p> <p>500 µm</p>	
	

Klasifikacija kopnenih vodenih staništa prema EUNIS klasifikaciji (Lakušić et al., 2005b)

C - KOPNE NE VODE

»Kopnena staništa stalnih površinskih voda nadzemne otvorene mase slatke i brakične vode uključujući njihove obalne (litoralne) zone – Ovde dolaze i staništa privremenih površinskih voda koje kontinuirano pokrivaju podlogu vodom u trajanju **više od 6 meseci** u toku godine.«

C KOPNENA POVRŠINSKA VODENA STANIŠTA

C1 Površinske stajaće vode

Ne obalne nadzemne otvorene vodene mase slatke i brakične stajaće vode, uključujući i dinske lokve, sa prirodnim ili polu-prirodnim bentosnim, submerznim, flotantnim i planktonskim zajednicama. Ova staništa mogu da budu i sezonski suva (privremene ili povremene bare i jezera), s tim da period suše traje manje od šest meseci.

C1.1 Stalna oligotrofna jezera, bare i lokve

C1.2 Stalna mezotrofna jezera, bare i lokve

C1.3 Stalna eutrofna jezera, bare i lokve

C1.4 Stalna distrofna jezera, bare i lokve

C1.5 Stalna kopnena slana i brakična jezera, bare i lokve

C1.6 Privremena jezera, bare i lokve (vlažne faze)

C1.1 Stalna oligotrofna jezera, bare i lokve

Opšte karakteristike: Zajednice dna oligotrofnih stajaćih voda izgrađene od životinja (<Hirundinea>, <Oligochaeta>, <Insecta>, <Crustacea>, <Mollusca> i dr.), zelenih ili drugih nižih algi. Bentosne zajednice algi razvijene su na stenovitim i kamenitim podlogama, kao i na mahovinama koje obrastaju dno ovih jezera. Dominantna je zajednica silikatnih algi (<Bacillariophyta> – tip zajednice) koja zavisno od sezonske dinamike ekoloških faktora (sezonska dinamika populacija) prelazi u različite kombinacije zajednica: sa euglenama <Euglenophyta> (zajednica <Cymbella ventricosa–Trachelomonas> tip, <Bacillariophyceae-Trachelomonas> tip), sa zelenim (<Bacillariophyceae–Chlorophyta> tip) ili modrozelenim algama (<Bacillariophyceae-Cyanophyta> tip). Zajednice u kojima

dominiraju vodene biljke - makrofite, se diferenciraju na zonu submerznih i flotantnih biljaka. Najznačajnije submerzne vrste su <Utricularia minor>, <Utricularia intermedia>, <Utricularia Bremii>, kao i različite vrste harofita – predstavnici rodova <Chara>, <Nitella>, <Tolypella>, <Nitellopsis>, <Lamprothamnium> i <Lychnothamnus>. Među flotantnim biljkama najčešći su predstavnici rodova <Potamogeton> i <Sparganium>.

Ekologija: Voda sadrži malu količinu biogenih elemenata potrebnih za razvoj fitoplanktona i drugih biljaka, pa je organska produkcija mala. Voda je gotovo zasićena kiseonikom, koga u velikoj koncentraciji ima i u dubljim slojevima. U mulju ima malo organskih materija čije je raspadanje neznatno. Boja vode je plava do zelena, providnost je velika. Granica između dubinske i litoralne zone je veoma izražena. Fitoplankton u slobodnoj vodi i vegetacija u priobalnoj zoni su slabo razvijeni.

Opšte rasprostranjenje: Vodene staništa rasprostranjena u čitavom Palearktiku.

C1.2 Stalna mezotrofna jezera, bare i lokve

Opšte karakteristike: Zajednice dna mezotrofnih stajaćih voda izgrađene od životinja (<Hirundinea>, <Oligochaeta>, <Insecta>, <Crustacea>, <Mollusca> i dr.), harofita, zelenih ili drugih nižih algi. Zajednice u kojima dominiraju vodene biljke - makrofite, se diferenciraju na zonu submerznih i flotantnih biljaka. Najznačajnije submerzne vrste su <Myriophyllum spicatum>, <Potamogeton crispus>, <Potamogeton gramineus>, <Potamogeton obtusifolius>, <Potamogeton perfoliatus>, <Potamogeton pusillus>, <Najas marina>, <Utricularia vulgaris>, <Nitella opaca>, <Nitella syncarpa>, <Nitella gracilis>, <Chara braunii>, <Chara globularis>, <Utricularia minor>, <Utricularia intermedia>, <Utricularia Bremii>, <Utricularia vulgaris>, dok se među flotantnima najčešće <Aldrovanda vesiculosa>, <Hydrocharis morsus-ranae>, <Lemna minor>, <Pistia stratiotes>, <Salvinia natans>, <Spirodella polyrrhiza>, <Stratiotes aloides>, <Wolffia arrhiza>, <Callitriche verna>, <Elatine triandra>, <Polygonum amphibium>, <Ranunculus aquatilis>, <Ranunculus paucistamineus>, <Ranunculus trichophyllus>, <Sparganium natans> i dr.

Ekologija: Voda je umereno bogata biogenim elementima potrebnim za razvoj fitoplanktona i drugih biljaka, pa je i organska produkcija umerena. Mulj je umereno bogat organskim materijama koje se razlažu umerenom brzinom, zbog čega je količina kiseonika i u dubljim slojevima relativno velika. Boja vode je zelena do svetlo mrka, providnost je umerena. Fitoplankton u slobodnoj vodi i vegetacija u priobalnoj zoni su relativno dobro razvijeni.

Opšte rasprostranjenje: Vode Palearktičkog regiona

vulgaris>, beli (<Nymphaea alba>) i žuti lokvanj (<Nuphar luteum>), žuti lokvanjčić (<Nymphoides flava>), vodeni orašak (<Trapa longicarpa>, <Trapa natans agg.>), žabogriz (<Hydrocharis morsus-ranae>) i sočvice (<Lemna minor>, <Spirodela polyrrhiza>).

Ekologija: Voda je bogata biogenim elementima potrebnim za razvoj fitoplanktona i drugih biljaka, pa je organska produkcija velika. Mulj je bogat organskim materijama koje se intenzivno razlažu pri čemu se troši kiseonik, zbog čega je količina kiseonika u dubljim slojevima vode mala. Boja vode je prljavo zelena do mrka, providnost je mala. pH je obično manji od 7. Ove vode su obično plitke, pa je

granica između dubinske i litoralne zone slabo izražena. Fitoplankton u slobodnoj vodi i vegetacija u priobalnoj zoni su veoma razvijeni.

Opšte rasprostranjenje: Vode široko rasprostranjene u čitavom Paleartiku.

C1.4 Stalna distrofná jezera, bare i lokve

Opšte karakteristike: Voda je bogata biogenim elementima koji se nalaze u teško pristupačnom obliku što uslovljava slab razvoj fitoplanktona i drugih biljaka, pa je organska produkcija mala. Voda sadrži veliku količinu huminskih materija koje intenzivno oksidušu, tako da se gotovo potpuno odsustvo kiseonika ispoljava na sasvim maloj dubini od svega nekoliko cm. Reakcija vode je kisela (pH = 4-6). Boja vode je žuta ili mrka, providnost je sasvim mala. Na dnu se talože velike količine alohtonih čestica.

Opšte rasprostranjenje: Vodene staništa rasprostranjena u čitavom Paleartiku.

C1.5 Stalna kopnena slana i brakična jezera, bare i lokve

Opšte karakteristike: Zajednice rasprostranjene u zaslanjenim barama i ritovima gde u vidu gustih livada obrastaju dna. Najznačajnije biljke, graditeljke su: <Najas marina>, <Najas minor>, <Potamogeton pectinatus>, <Ranunculus trichophyllus>, <Utricularia neglecta>, <Zanichellia pedicellata>, različite vrste hara (<Charophyta>) i dr. U zoni flotantnih biljaka dominiraju predstavnici rodova <Lemna>, <Wolffia>, <Callitriche> i <Ranunculus sect. Batrachium>, dok su zajednice dna zaslanjenih stajaćih voda izgrađene od životinja (<Hirundinea>, <Oligochaeta>, <Insecta>, <Crustacea>, <Mollusca> i dr.), zelenih ili drugih nižih algi.

Ekologija: Zajednice rasprostranjene u stajaćim zaslanjenim vodama, bogatim organskim i mineralnim materijama. Staništa se nalaze na nadmorskim visinama od 100 m. Asocijacije se razvijaju na muljevitoj podlozi bogatoj detritusom, okolna zemljišta su zaslanjeni les i zaslanjene ritske crnice ilovasto-glinenog sastava.

Opšte rasprostranjenje: Vode rasprostranjene u čitavom Paleartiku.

C1.6 Privremena jezera, bare i lokve (vlažne faze)

Opšte karakteristike: Privremena jezera i bare sa zelenom do braon vodom, sa zajednicama u kojima po pravilu dominiraju makrofite koje se neukorenjuju za dno, već čitave biljke slobodno plutaju na površini ili ispod same površine vode, obrazujući gust i često debeo sloj biljaka u čijem sastavu su najbrojnije vrste: <Lemna minor>, <Salvinia natans>, <Spirodella polyrrhiza>, <Utricularia vulgaris>, <Wolffia arrhiza>, <Riccia fluitans> i dr. Česte su i submerzne vrste <Ranunculus trichophyllus>, <Najas minor>, <Najas marina> i <Ceratophyllum demersum>. Zajednice dna privremenih voda izgrađene su od životinja (<Hirundinea>, <Oligochaeta>, <Insecta>, <Crustacea>, <Mollusca> i dr.), euglena <Euglenophyta>, zelenih <Chlorophyta> i modrozelenih algi <Cyanophyta>.

Ekologija: Zajednice se javljaju u plitkim oligo-, mezo- ili eutrofnim barama i kanalima u kojima ima vode samo u proleće i početkom leta. Voda je bistra, bez organskih ili neorganskih čestica ili su voda i mulj veoma bogati organskim materijama koje se razlažu velikom brzinom, zbog čega je količina kiseonika u dubljim slojevima relativno mala. Voda je prozirna do prljavo zelena do mrka. Zajednice se u mezo- i eutrofnim vodama odlikuju brзом produkcijom biomase, tako da se često na površini vode obrazuje sloj biljaka debljine i do 50 cm. Ponekad su staništa na manje ili više zaslanjenoj podlozi.

Opšte rasprostranjenje: Vode rasprostranjene u čitavom Paleartiku.

C KOPNENA POVRŠINSKA VODENA STANIŠTA

C2 Površinske tekuće vode

Ne obalne nadzemne otvorene vodene mase slatke i brakične tekuće vode, sa prirodnim ili polu-prirodnim bentosnim, submerznim, flotantnim i planktonskim zajednicama. Ova staništa mogu da budu i sezonski suva (privremene ili povremene reke i potoci), s tim da period suše traje manje od šest meseci.

C2.1 Izvori, vrulje i gejziri

C2.2 Stalni, brzi i turbulentni vodeni tokovi čiji nivo vode se ne menja

C2.3 Stalni, spori, mirni vodotokovi čiji nivo vode se ne menja

C2.4 Rečni tokovi sa variranjem nivoa vode, uzvodno od estuara

C2.5 Privremeno tekuća voda (vlažna faza)

C2.6 Film vode koji teče po stenama uz ivice glavnog vodenog toka

C2.1 Izvori, vrulje i gejziri

Opšte karakteristike: Zajednice izvora sa kamenitom podlogom bez prisustva organskih materija biljnog i životinjskog porekla u raspadanju. Najznačajniji graditelji ovih zajednica su hidrofilne mahovine <Conocephalum conicum> i <Cratoneuron filicinum>, <Cratoneurum commutatum>, <Plathyhipnidium rusciforme>, <Cinclidotus aquaticus>, kao i račići <Rivulogammarus balcanicus> i <Rivulogammarus pulex>, planarije <Dugesia gonocephala> i <Crenobia montenegrina>, vodeni tvrodkrilci <Helmis maugei>, kao i mekušci <Ancylus fluviatilis> i <Radix peregra>. Izuzetno, u slučaju kada je dno muljevito, kao značajni predstavnici zoobentosa se javljaju i predstavnici

<Chironomidae> i <Oligoheta>. U euhidrofitskim zajednicama potočića siromašnih ili umereno bogatih u nutrijentima, dominiraju vrste <Berula erecta>, <Callitriche stagnalis>, <Fontinalis antipyretica>, <Groenlandia densa>, <Mentha aquatica>, <Myriophyllum spicatum>, <Nuphar lutea>, <Nymphaea alba>, <Potamogeton crispus>, <Potamogeton lucens>, <Potamogeton natans>, <Potamogeton nodosus>, <Potamogeton pectinatus>, <Potamogeton perfoliatus>, <Ranunculus aquatilis>, <Ranunculus circinatus>, <Ranunculus fluitans>, <Ranunculus peltatus>, <Ranunculus trichophyllum>, <Sagittaria sagittifolia>, <Sium erectum>, <Sparganium emersum>, <Zannichellia palustris>, kao i vrste iz rodova <Callitriche>, <Montia>, <Ranunculus>, <Littorella>, <Juncus>, <Scirpus> ili acidofilne mahovine i alge. U pravim termalnim vodama javljaju se termofilne modrozelenne alge <Mastigocladus laminosus> i specijalizovane termofilne invertebrate.

Ekologija: Reokreni, limnokreni, helokreni izvori i krenalni potoci i potočići koji se formiraju u ili blizu izvorišnih delova potoka. Karakterišu se stabilnom temperaturom, blizu godišnjeg proseka podzemne vode. Najbolje su razvijeni u planinskim predelima. Voda je meka, neutralne do slabo alkalne reakcije, sa vrlo dobrim puferskim kapacitetom i vrlo niskom mineralizacijom. Temperatura vode varira između 7 i 16 °C, neutralne je do bazne reakcije (pH 7-8), sa velikom količinom kiseonika, i malom količinom ugljen dioksida. Vode su bez značajnije količine organskih elemenata, potpuno providne. Po pravili podloga je kamenita ili šljunkovita. Izuzetno, dno može biti i muljevito, sa prisustvom biljnih i životinjskih delova u raspadanju. Na mestima nekadašnje vulkanske aktivnosti, sa stalnim izviranjem vode javljaju se termalne vode je čija temperatura na izvorištu viša od prosečne temperature vazduha date oblasti. Sa biološkog aspekta termalni izvori se mogu podeliti na: mlaka vrela – hlijaroterme (temperatura vode 18-28 °C), topla vrela – euterme (28-44 °C), vruća vrela – akroterme (44-65 °C) i kipuća vrela – hiperterme (temperatura vode iznad 65 °C).

Opšte rasprostranjenje: Palearktički region

C2.2 Stalni, brzi i turbulentni vodeni tokovi čiji nivo vode se ne menja

Opšte karakteristike: Zajednica razvijena na dnu brzih brdskih i planinskih potoka u bistroj oligotrofnoj vodi. Zbog brzine vodenog toka nema uslova za bujniji razvoj biljaka. Pored malobrojnih predstavnika različitih grupa algi kao što su <Bacillariophyta>, <Cyanophyta>, <Chlorophyta>, <Rhodophyta>, glavne stanovnike ovih zajednica čine beskičmenjaci i to: larve <Ephemeroptera>, <Plecoptera>, <Trichoptera>, <Coleoptera>, <Chironomidae>, kao i različite vrste <Amphipoda>, planarija, nekih oligoheta, puževa i sitnih školjki. Takođe na dnu brzih brdskih i planinskih potoka u bistroj oligotrofnoj vodi često se kao glavni edifikatori javljaju busenaste i pužeće mahovine <Fontinalis antipyretica>, <Calliergon cordifolius>, <Amblystegium tenax>, <Amblystegium riparium>, <Cinclidotus aquaticus>, <Cinclidotus fontinaloides>, <Cinclidotus nigricans>, <Cinclidotus riparius>, <Conocephalum conicum>, <Fissidens crassipes>, <Fontinalis antipyretica>, <Rhyinchostegium riparioides>, <Scapania compacta>, <Scapania undulata>, i redje crvene alge iz rodova <Batrachospermum>, <Lemanea> i dr. Redje se radi o zajednica razvijenim na dnu brzih brdskih i nizijskih potoka u slabo providnoj mezotrofnoj ili eutrofnoj vodi u kojoj se kao glavni edifikatori najčešće javljaju vrste <Sium erectum>, <Mentha aquatica>, <Potamogeton> spp., <Ranunculus sect. Batrachium> spp., <Callitriche> spp., <Myriophyllum spicatum>, <Sagittaria sagittifolia>, <Zannichellia palustris>, <Potamogeton> spp., <Sparganium emersum>, koje prate zajednice

silikatnih algi <Bacillariophyta>, a značajno su zastupljene i mikrozajednice silikatnih <Bacillariophyta>, zelenih <Chlorophyta> i modrozelenih <Cyanobacteriophyta> algi.

Ekologija: Zajednice se razvijaju u gornjim, srednjim i donjim delovima planinskih potoka, u hladnim i brzim oligotrofnim vodotocima, na svim tipovima geološke podloge. Redje se radi o zajednicama razvijenim u brzim mezotrofnim ili eutrofnim potocima, ili zajednicama na vodopadima različitog porekla.

Opšte rasprostranjenje: Palearktički region

C2.3 Stalni, spori, mirni vodotokovi čiji nivo vode se ne menja

Opšte karakteristike: Zajednice razvijene u priobalnoj zoni sporih brdskih reka u slabo providnoj mezotrofnoj vodi. Glavni edifikatori ovog tipa vegetacije su najčešće vrste <Sium erectum>, <Mentha aquatica> f. <submersa>, <Potamogeton perfoliatus>, <Potamogeton natans>, <Potamogeton lucens>, <Potamogeton pectinatus>, <Potamogeton crispus>, <Ranunculus peltatus>, <Ranunculus trichophyllus>, <Ranunculus fluitans>, <Ranunculus aquatilis>, <Ranunculus fluitans>, <Ranunculus circinatus>, <Callitriche stagnalis>, <Nymphaea alba>, <Myriophyllum spicatum>, <Zannichellia palustris> f. <fluviatilis>, <Sparganium emersum>, <Sagittaria sagittifolia>, <Nuphar lutea> i mahovina <Fontinalis antipyretica>, koje prate mikrozajednice silikatnih algi <Bacillariophyta> sa vrstama <Melosira varians>, <Fragilaria capucina>, <Nitzschia sigmoidea>, <Nitzschia vemicularis> i zelenih <Chlorophyta> algi medju kojima se izdvaja <Scenedesmus quadricauda>. U bentosnoj zoni zbog odsustva svetlosti u dubljim delovima reke nema uslova za razvoj biljaka, tako da glavne stanovnike ovih zajednica čine oligohte <Tubificidae>, larve <Chironomidae> i <Odonata>, kao i krupni predstavnici puževa i školjki iz rodova <Unio>, <Anodonta>, <Sphaerium> i <Pisidium>. U zajednicama slobodnoplivajućih mikroskopskih biljnih (fitoplankton) i životinjskih (zooplankton) organizama razvijenih u slobodnoj veoma mutnoj i neprozirnoj vodi ravničarskih reka dominiraju predstavnici algi iz grupa <Bacillariophyta> i <Chlorophyta>, dok su u zooplanktonu najbrojnije vrste iz grupe <Rotatoria>.

Ekologija: Zajednice se razvijaju u toplim i umereno toplim i sporim rekama brdskih i nizijskih predela, na svim tipovima geološke podloge.

Opšte rasprostranjenje: Palearktički region

C2.4 Rečni tokovi sa variranjem nivoa vode, uzvodno od estuara

Opšte karakteristike: Zajednice se razvijaju u mezotrofnim rekama ili kanalima sa usporenim tokom čiji nivo varira ili usled ispuštanja vode iz akumulacija koje se nalaze na reci, ili je uslovljen klimatskim uslovima (kišni - sušni periodi u godini). Zajednice su osetljive na promenu životnih uslova (pokretljivost supstrata, promenu nivoa i brzine vode) u vodojaži a to rezultira jasnim i frekventnim cenotičkim promenama u sastavu biljnih zajednica. Generalno, postojanje zajednica sa stalnom cenotičkom kompozicijom i strukturom se retko sreće. Većina u strukturi ima submerzne vrste

<Potamogeton pectinatus>, <Potamogeton perfoliatus>, <Potamogeton crispus>, <Ceratophyllum demersum> ili flotantne biljke poput <Trapa natans> (vodeni orašak), <Nymphaea alba> (beli lokvanj), <Nuphar luteum> (žuti lokvanj).

Ekologija: Zajednice se nalaze u ravničarskim predelima Vojvodine na nadmorskoj visini između 70 i 100 m, u vodi providnosti do 2,0 m, na dubinama od 0,5 do 3,0 m, na muljevitom supstratu u kome ima i primesa peska, gline i dosta detritusa. Razvijene su u plitkim priobalnim delovima sporotekućih reka, barama i ritovima, dakle u mirnoj ili sporotrekućoj plitkoj vodi ravničarskih predela.

Opšte rasprostranjenje: Mezotrofne vode Palearktičkog regiona.

C2.5 Privremeno tekuća voda (vlažna faza)

Opšte karakteristike: Staništa u delovima rečnog toka koji povremeno (sezonski) presušuje ili ponire. Karakteristike staništa i biocenozna mogu se opisati nekim od prethodnih kodova.

C2.6 Film vode koji teče po stenama uz ivice glavnog vodenog toka

Opšte karakteristike: Zajednica razvijena na obalama, kao i stenama i kamenju koje viri iz vode. Glavni edifikatori ovog tipa vegetacije su najčešće busenaste i puzeće mahovine <Amblystegium fluviatile>, <Amblystegium riparium>, <Amblystegium tenax>, <Brachythecium rivulare>, <Hygrohypnum luridum>, <Rhynchostegium riparioides>, <Scapania undulata> i dr.

Ekologija: Asocijacije se razvijaju u hladnim i brzim vodotocima brdskih i planinskih predela, na stenama i kamenju preko kojih često teče tanak film oligotrofne vode.

Opšte rasprostranjenje: Oligotrofne palearktičke vode.

C KOPNENA POVRŠINSKA VODENA STANIŠTA

C3 Litoralna zona kopnenih površinskih voda

Litoralna zona predstavlja obalni deo vodenog basena koji se direktno naslanja na staništa otvorene površinske vode (C1 ili C2) s jedne, i kopnena staništa s druge strane. Visoka vlaga u litoralnoj zoni je primarno posledica dugotrajnog periodičnog plavljenja ili raspršivanja vode usled brzine vodenog toka. Obale su po pravilu obrasle uzanim (<5m širokim) pojasevima sa stalnom vodenom emerznom vegetacijom.

Tršćaci i vlažni busenjaci koji se razvijaju na staništima bez slobodne stajaće ili tekuće vode se kategorišu pod D5.

Sa vegetacijom

C3.1 Grupacije helofita bogate vrstama

C3.2 Grupacije trske i drugih visokih helofita na rubovima vodenih basena

C3.3 Grupacije visokih ševara na rubovima vodenih basena

C3.4 Grupacije siromašne vrstama na niskim obalama ili amfibijska vegetacija

C3.5 Pionirska i efemerna vegetacija periodično plavljenih obala

Bez vegetacije

C3.6 Obale od mekih i mobilnih sedimenata bez ili sa raštrkanom vegetacijom

C3.7 Obale od nepokretnog supstrata bez ili sa raštrkanom vegetacijom

Ostalo

C3.8 Kopnena staništa zavisna od raspršavanja ili toka vode

C3.1 Grupacije helofita bogate vrstama

Opšte karakteristike: Staništa su okarakterisana niskim travama <*Glyceria fluitans*>, <*Glyceria plicata*>, <*Glyceria nemoralis*>, <*Glyceria declinata*> ili netravorolikim helofitama <*Veronica beccabunga*>, <*Veronica anagallis-aquatica*>, <*Veronica scardica*>, <*Nasturtium officinale*>, <*Apium nodiflorum*>, <*Sium erectum*>. Na početku vegetacione sezone, biljke koje naseljavaju ova staništa, kao npr <*Veronica beccabunga*> često formiraju jastučaste formacije u samom vodotoku, da bi se kasnije stabljike sa cvastima izdigle iznad površine vode gradeći gust sklop vegetacije.

Ekologija: Obale brzih brdskih i planinskih malih reka, potoka i potočića ili izvora, na aluvijumi ili rastresitom zemljištu, najčešće na silikatnoj geološkoj podlozi.

Opšte rasprostranjenje: Od Eurio-Sibirskih preko Mediteranskih predela pustinskih oaza Palaearktičkog regiona.

C3.2 Grupacije trske i drugih visokih helofita na rubovima vodenih basena

Opšte karakteristike: Guste 1.5 do 4 m visoke potuno zatvorene, redje otvorene travne formacije - **tršćaci**, u kojima apsolutno dominiraju <*Phragmites communis*>, <*Schoenoplectus (Scirpus) lacustris*>, <*Typha latifolia*>, <*T. angustifolia*>, <*Typha laxmannii*>, <*Glyceria maxima*>, <*Glyceria fluitans*>, <*Calamagrostis pseudophragmites*>, <*Acorus calamus*>, <*Sparganium erectum*>, <*Pycurus (Cyperus) longus*> i njoj srodne vrste <*Phalaris arundinacea*> (= <*Typhoides arundinacea*>),

<Bolboschoenus (Scirpus) maritimus> ili <Schoenoplectus (Scirpus) tabernaemontani>, <Cladium mariscus>, <Glyceria maxima>, <Equisetum fluviatilis> (= <E. limosum>), <Butomus umbellatus>, <Oenanthe aquatica>, <Rorippa amphibia>, <Lythrum salicaria> ili <Scrophularia umbrosa>.

Ekologija: Zajednice se razvijaju na muljevitim obalama bara, kanala i sporotekućih reka i potoka u ravničarskim, brdskim i nižim planinskim predelima, na mestima gde se voda duže zadržava i zabaruje zemljište. Zajednice zabeležene na različitim tipovima geološke podloge, na visinama do 1200 mm. Redje se zajednice razvijaju na sedrenim terasama i obalama planinskih potoka, u brdskim i planinskim predelima, na mestima gde se voda preliva u tankom sloju preko kaskada ili sprudova ili na zaslanjenoj muljevitoj podlozi.

Opšte rasprostranjenje: Palearktički region

C3.3 Grupacije visokih ševara na rubovima vodenih basena

Opšte karakteristike: Guste, do 4 m visoke, potpuno zatvorene travne formacije - **trščaci**, u kojima apsolutno dominira italijanska trska <Arundo donax>.

Ekologija: Zajednice razvijene na obalama jezera, mora, reka, potoka, na mestima gde je podloga pokrivena vodom tokom čitave ili većeg dela godine.

Opšte rasprostranjenje: Obale kopnenih voda Srednjeg istoka i Centralne Azije, kao i šire područje Mediterana.

C3.4 Grupacije siromašne vrstama na niskim obalama ili amfibijska vegetacija

Opšte karakteristike: Niske, 10-20 cm visoke, ili srednje do 60 cm (redje i do 100 cm) visoke otvorene ili gusto zbijene, floristički relativno raznovrsne zeljaste formacije, u kojima dominiraju jednogodišnje ili višegodišnje emerzne higrofitne: <Eleocharis parvula>, <Eleocharis palustris>, <Eleocharis acicularis>, <Cyperus michelianus>, <Filaginella uliginosa>, <Herniaria glabra>, <Lythrum hyssofolia>, <Lythrum tribracteatum>, <Crypsis alopecuroides>, <Cyperus fuscus>, <Juncus buffonius L.>, <Potentilla supina L.>, <Scirpus supinus L.>, <Juncus buffonius>, <Ranunculus lateriflorus>, <Veronica anagalloides> i dr. Staništa karakteristična i po prisustvu relativno retkih higrofitna poput vrsta: <Ammania verticillata>, <Elatine hungarica>, <Limosella aquatica L.>, <Lindernia pyxidaria>, <Myosurus minimus>, <Nasturtium officinale> (= <Rorippa nasturtium-aquaticum>).

Ekologija: Zajednice razvijene na oligotrofnim, mezotrofnim, redje i eutrofnim staništima ili na muljevitoj podlozi bogatoj azotom, u plavnoj zoni reka i jezera zapadnih i centralnih delova stepske i peristepske zone. Izuzetno zajednice ovog tipa se javljaju i na aluvijalnim nanosima brdskih reka na visinama i do 700 mnv. Ponekad se zajednice razvijaju na muljevitim obalama na kojima se gotovo tokom cele godine zadržava zaslanjena voda.

Opšte rasprostranjenje: Srednja Evropa i zapadna Evroazija, posebno Mediteranski i termoatlantski region, Panonska nizija, Crnomorski region i delovi Balkanskog poluostrva

C3.5 Pionirska i efemerna vegetacija periodično plavljenih obala

Opšte karakteristike: Patuljaste, do 20 cm visoke ili niske busenaste do 40 cm visoke, otvorene ili zatvorene zeljaste zajednice kojima fiziognomiju određuju jednogodišnje i male busenaste višegodišnje higorfite, među kojima poseban fiziognomski značaj imaju vrste <Lindernia procumbens>, <Scirpus supinus>, <Limosella aquatica>, <Cyperus fuscus>, <Peplis portula>, <Juncus tenageia>, <Elatine> spp., <Juncus buffonius>, <Scirpus supinus>, <Cyperus flavescens>, <Cyperus fuscus>, <Cyperus (=Dichostylis) michelianus> i <Scirpus (= Schoenoplectus) setaceus>. Na nitrofilnim staništima na obalama mrtvaja, u jarkovima, na mestima ispuštanja otpadnih voda stajnjaka, na obalama rečnih rukavaca (ponekad i reka), ređe i na obalama jezera razvijaju se gusto zbijene, zatvorene, do 100 cm visoke zeljaste, floristički veoma bogate zajednice. Fiziognomiju zajednicama određuju vrste <Amaranthus adscendens>, <Bidens cernuus.>, <Bidens orientalis.>, <Bidens tripartita>, <Chenopodium rubrum>, <Chlorocyperus glaber>, <Lycopus europaeus>, <Polygonum hydropiper>, <Polygonum lapathifolium>, <Polygonum persicaria>, <Rorippa amphibia>, <Rumex hydrolapathum>, <Ranunculus sceleratus>, <Crypsis alopecuroides>, <Cyperus fuscus>, <Cyperus glomeratus>, <Cyperus michelianus>, <Lycopus europaeus>, <Rorippa silvestris>, <Veronica anagalis-aquatica> .

Ekologija: Zajednice se razvijaju na povremeno plavljenim muljevitim ili peskovitim obalama ili barama i lokvama koje isušuju, na zemljištima tipa ritske crnice i smonice, ređe na zabarenim černozemima ili aluvijalnim nanosima. Staništa se ponekad odlikuju visokom koncentracijom azotovih jedinjenja u zemljištu (nitrati i nitriti).

Opšte rasprostranjenje: Borealna i nemoralna zona Palearktika, redje i u euroazijskim stepskim područjima.

C3.6 Obale od mekih i mobilnih sedimenata bez ili sa raštrkanom vegetacijom

Opšte karakteristike: Nakupine različitog mekog ili mobilnog aluvijalnog materijala (sitni pesak, šljunak, mulj) koje formiraju obale vodenih basena ili izgradjuju manja rečna ostrva i sprudove, a ponekad se javljaju i na jezerskim dnima na kojima nivo vode tokom godine veoma varira. Ovakva staništa naseljavaju samo neke životinjske vrste, a u daljoj sukcesiji se na njima mogu formirati raštrkane zeljaste vegetacije vaskularnih biljaka (C3.55) ili vrbove šume (G1.11).

Opšte rasprostranjenje: Rasprostranjeno u čitavom Palearktiku

C3.7 Obale od nepokretnog supstrata bez ili sa raštrkanom vegetacijom

Opšte karakteristike: Stenovite obale ili dna reka, jezera ili hidroakumulacija u brdskim, a posebno u planinskim predelima. Blokovi stena koji stalno vire iznad površine vode ili su periodično pokriveni vodom, potpuno goli ili ponekad sa pojedinačnim biljkama. Staništa obrasla veoma raštrkanom efemernom vegetacijom i nestabilnim životinjskim naseljem, čije karakteristike zavise od dinamike promene nivoa vode.

Opšte rasprostranjenje: Rasprostranjeno u čitavom Palearktiku

C3.8 Kopnena staništa zavisna od raspršavanja ili toka vode

Literatura:

Alegro A, Bogdanović S, Brana S, Jasprica N, Katalinić A, Kovačić S, Nikolić T, Milović M, Pandža M, Posavec-Vukelić V, Randić M (2010) Botanički važna područja Hrvatske, Školska knjiga d.d. Zagreb

Alegro A, Šegota V, Rimac A, Hršak V, Vuković N, Koletić N, Stanković i (2016) Macrophyte vegetation of rivers in Croatia—diversity ecological indication potential. In: Rešetnik I, Ljubešić Z. Book of abstracts of the 5th Croatian Botanical Symposium with international participation. Hrvatsko botaničko društvo, Zagreb p 6

CEN. 2007. Water Quality - Guidance standard for the surveying of macrophytes in lakes. prEn 15460.

Chytrý M, Rafajová M. 2003. Czech National Phytosociological Database: basic statistics of the available vegetation-plot data. *Preslia* 75: 1-15.

Chytrý M, Tichý L, Holt J, Botta-Dukát Z. 2002. Determination of diagnostic species with statistical fidelity measures. *Journal of Vegetation Science* 13: 79-90.

Chytrý M, Tichý L. 2003. Diagnostic, constant and dominant species of vegetation classes and alliances of the Czech Republic: a statistical revision. *Folia Facultatis Scientiarum Naturalium Universitatis Masarykianae Brunensis* 108: 1-231.

Cvijanović DL, Lakušić DV, Živković MM, Novković MZ, Anđelković AA, Pavlović DM, Vukov DM, Radulović SB (2018) An overview of aquatic vegetation in Serbia. *Tuexenia* 38, 269-286

Cvijanović DL, Živković, M.M, Novković, M.Z, Anđelković, A.A, Radulović, S.B. Lakušić, D.V (2016) The digital database of aquatic semiaquatic vegetation in Serbia. *Zbornik Matice srpske za prirodne nauke* (131):145-155

Damnjanović B, Novković M, Vesić A, Živković M, Radulović S, Vukov D, Anđelković A, Cvijanović D (2019) Biodiversity-friendly designs for gravel pit lakes along the Drina River floodplain (the Middle Danube Basin, Serbia). *Wetl Ecol Manag* 27(1):1-22

Dawson F, Newman J, Gravelle M: Assessment of the Trophic Status of Rivers Using Macrophytes: Supporting Documentation for the Evaluation of the Mean Trophic Rank: Environment Agency; 1999.

Dawson FH, Szoszkiewicz K. 1999. Relationship of some ecological factors with the associations of vegetation in British rivers. *Hydrobiologia* 415: 117–122.

Ellenberg H, Weber HE, Dull R, Wirth V, Werner W, Paulissen D. 1991. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta Geobotanica* 18: 1-248.

Ellenberg H, Weber HE, Düll R, Wirth V, Werner W, Paulißen D: Zeigerwerte von pflanzen in Mitteleuropa. 1992.

Ellenberg H: Indicator values of vascular plants in central Europe. Indicator values of vascular plants in central Europe 1974, 9.

European Commission. 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and the Council of 23rd October 2000 establishing a framework for community action in the field of water policy. Official Journal of the European Communities L327: 1-72.

European Commission. 2005. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/ EC). Guidance Document No. 14 Guidance on the Intercalibration Process 2004-2006.

European Commission. 2009. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/ EC). Guidance document No. 23. Guidance Document on Eutrophication Assessment in the Context of European Water Policies. Technical Report, 2009-03.

European Commission. 2011. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/ EC). Guidance document No. 14. Guidance Document on the Intercalibration Process 2008-2011.

Glasnović P, Novak Š, Behrić S, Fujs N (2015) Towards a checklist of the vascular flora of the Neretva River Delta (Croatia). *Nat. Croat.* 24(2):163-190

Goodall DW. 1953a. Objective methods for the classification of vegetation. I. The use of positive interspecific correlation. *Australian Journal of Botany* 1: 39-63.

Goodall DW. 1953b. Objective methods for the classification of vegetation. II. Fidelity and indicator value. *Australian Journal of Botany* 1: 434-456.

Gunn IDM, Carvalho L, Darwell AM, Roy DB, Rothery P, Wade PM, Stewart N, Dent MM, Kirika A, James JB, Hodgson PM, Abel DV. 2004. Site Condition Monitoring of Standing Waters. Phase 1, Report 1: Aquatic Macrophyte Method Development. Final Report to Scottish Natural Heritage. Centre for Ecology and Hydrology, Edinburgh, Scotland, UK.

Gunn IDM, O'Hare M, Carvalho L, Roy DB, Rothery P, Darwell AM. 2010. Assessing the condition of lake habitats: a test of methods for surveying aquatic macrophyte communities. *Hydrobiologia* 656: 87-97.

Hadžiablahović S (2018) The diversity of the flora vegetation of Lake Skadar/Shkodra. In: Pešić V., Karaman G., Kostianoy A. (eds) *The Skadar/Shkodra Lake Environment. The Handbook of Environmental Chemistry*, vol 80. Springer, Cham. pp 203-238

Haury J, Peltre M-C, Trémolières M, Barbe J, Thiébaud G, Bernez I, Daniel H, Chatenet P, Haan-Archipof G, Muller S: A new method to assess water trophy and organic pollution—the Macrophyte Biological Index for Rivers (IBMR): its application to different types of river and pollution. In: *Macrophytes in aquatic ecosystems: From biology to management*. Springer; 2006: 153-158.

Havens KE. 2003. Submerged aquatic vegetation correlations with depth and light attenuating materials in a shallow subtropical lake. *Hydrobiologia* 493: 173-186.

Horvat I, Glavač V, Ellenberg H. 1974. *Vegetation Südosteuropas*. Gustav Fischer Verlag: Stuttgart.

<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/waterbase-lakes-6> [14 February 2011]

Igić R, Polić D, Borišev M, Janauer GA (2004) Aquatic macrophytes of Krstonošića okno (Obedska bara swamp). In: Teodorović I, Radulović S, Bloesh J (eds) Limnological Reports 35. Proceedings of the 35th Conference, Novi Sad, p 463-468

Jurca T, Donohue L, Laketić D, Radulović S, Irvine K. 2012. Importance of the shoreline diversity features for littoral macroinvertebrate assemblages. *Fundamental Applied Limnology* 180: 175-184.

Kashta L (2007) Aquatic macrophytes in the Lake Shkodra-River Buna wetlands complex. In: Pinna M, Uricchio VF, Aresta M, Bisset (eds) Rivers and citizens. Cross-border experiences in environmental protection sustainable development. Lecce p 82-93

Krardžić B, Bulić Z, Jarić S, Mitrović M, Pavlović P (2020) Vegetation in ravine habitats of Montenegro. In: Pešić V, Paunović M, Kostianoy AG (eds). The Rivers of Montenegro. (The Handbook of Environmental Chemistry), Cham: Springer; p 201–229

Laketić D, Radulović S, Živković M, Jurca T, Alford HM. 2013. Lake Macrophyte Nutrient Index of standing waters in Serbia (LIMNIS). *Ecological indicators* 25: 200-204.

Laketić DL (2013) Fitocenološka klasifikacija vegetacije jezerskog tipa u Srbiji. Dissertation, University of Belgrade

Lakušić D, Blaženčić J, Ranđelović V, Butorac B, Vukojičić S, Zlatković B, Jovanović S, Šinžar-Sekulić J. 2005a. Fitocenoze Srbije - Baza podataka. Institut za botaniku i Botanička bašta Jevremovac, Biološki fakultet, Univerzitet u Beogradu.

Lakušić D, Blaženčić J, Ranđelović V, Butorac B, Vukojičić S, Zlatković B, Jovanović S, Šinžar-Sekulić J, Žukovec D, Čalić I, Pavićević D. 2005b. Staništa Srbije – Priručnik sa opisima i osnovnim podacima. In Lakušić D. (ed). Staništa Srbije, Rezultati projekta "Harmonizacija nacionalne nomenklature u klasifikaciji staništa sa standardima međunarodne zajednice". Institut za Botaniku i Botanička Bašta Jevremovac, Biološki fakultet, Univerzitet u Beogradu. Ministarstvo za nauku i zaštitu životne sredine Republike Srbije, pp. 684, <http://www.ekoserb.sr.gov.yu/projekti/stanista/>, <http://habitat.bio.bg.ac.rs/>

Lasić A, Jasprica N (2017) Plant communities of the two oligotrophic karstic Trebižat Lištica rivers testing the assessment of ecological status based on macrophytes. In: Gračan R., Matonićkin Kepčija R., Miliša M., Ostojić A (eds). Book of Abstracts of the Second Symposium on Freshwater Biology. Croatian Association of Freshwater Ecologists, Zagreb, p 47

Lyche-Solheim A. 2007. REBECCA D11 dose-response relationships between biological and chemical elements in different lake types. JRC report.

- Moe SJ, Dudley B, Ptacnik R. 2008. REBECCA databases: experiences from compilation and analyses of monitoring data from 5,000 lakes in 20 European countries. *Aquatic Ecology* 42: 183-201.
- Mullaj A, Vangjeli J, Peçi D, Imeri A (2007) General considerations on the flora vegetation of Albania's rivers. In: Pinna M, Uricchio VF, Aresta M, Bsset (eds) *Rivers and citizens. Cross-border experiences in environmental protection sustainable development*. Lecce, p 16-25
- Ozimec S, Prlić D, Rožac V (2018) Aquatic wetland vegetation of the Kopački Rit Nature Park, Croatia. In: the 26th International Scientific Symposium Deltas and Wetlands (Book of Abstracts), vol. 5. Tulcea, p 16
- Pall K, Moser V: Austrian Index Macrophytes (AIM-Module 1) for lakes: a Water Framework Directive compliant assessment system for lakes using aquatic macrophytes. *Hydrobiologia* 2009, 633(1):83.
- Palmer M. 1992. A botanical classification of standing waters in Great Britain and a method for the use of macrophyte flora in assessing changes in water quality incorporating a reworking of data 1992. Joint Nature Conservation Committee. Peterborough.
- Palmer M. 2008. Plants of British standing waters: A conservation fact file. Joint Nature Conservation Committee. http://jncc.defra.gov.uk/pdf/2008_plants_britishstandingwaters.pdf
- Palmer MA, Bell SA, Butterfield I. 1992. A botanical classification of standing waters in Britain: applications for conservation and monitoring. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 2: 125-143.
- Penning WE, Dudley B, Mjelde M, Hellsten S, Hanganu J, Kolada A, van der Berg M, Poikane S, Phillips G, Willby N, Ecke F. 2008a. Using aquatic macrophyte community indices to define the ecological status of European lakes. *Aquatic Ecology* 42: 253-264.
- Penning WE, Mjelde M, Dudley B, Hellsten S, Hanganu J, Kolada A, van den Berg M, Poikane S, Phillips G, Willby N, Ecke F. 2008b. Classifying aquatic macrophytes as indicators of eutrophication in European lakes. *Aquatic Ecology* 42: 237-251.
- Pladias – Database of the Czech Flora and Vegetation. www.pladias.cz.
- Podani J. 1994. Multivariate data analysis in ecology and systematics. A methodological guide to the SYN-TAX 5.0 package. SPB Academic Publishing bv.
- Podani J. 1997. A measure of discordance for partially ranked data when presence/ absence is also meaningful. *Coenoses* 12 (2-3): 127-130.
- Podani J. 2001. SYN-TAX 2000. Computer programs for data analysis in ecology and systematics. User's manual. Scientia: Budapest, HU.
- Podani J. 2005. Multivariate exploratory analysis of ordinal data in ecology: Pitfalls, problems and solutions. *Journal of Vegetation Science* 16: 497-510.

Podani J. 2006. Braun-Blanquet's legacy and data analysis in vegetation science. *Journal of Vegetation Science* 17: 113-117.

Radulović S, Laketić D, Teodorović i (2011) A botanical classification of standing waters in Serbia its application to conservation. *Aquat. Conserv.: Mar. Freshw. Ecosyst.* 21(6):510-527

Radulović S, Laketić D, Vukov D (2010) A riverside tale: assessment of altered habitat effects on macrophyte assemblage on the river Tamiš, Serbia. *Arch. Biol. Sci.* 62(4):1163-1174

Rimac, A, Alegro, A, Šegota, V, Koletić, N, Stanković, I, Bogdanović, S, Vuković, N (2021) Distribution habitat characteristics of *Vallisneria spiralis* L. in Croatia. *Hacquetia* 20(1):7-18

Rodwell JS (ed), Pigott CD, Ratcliffe DA, Malloch AJC, Birks HJB, Proctor MCF, Shimwell DW, Huntley JP, Radford E, Wigginton MJ, Wilkins P. 1995. *British Plant Communities, Volume 4, Aquatic Communities, Swamps and Tall-herb Fens. British Plant Communities, Volume 4.* Cambridge University Press: Cambridge.

Rowan JS, Carwardine J, Duck RW, Bragg OM, Black AR, Cutler MEJ, Soutar I, Boon PJ. 2006. Development of a technique for Lake Habitat Survey (LHS) with applications for the European Union Water Framework Directive. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 16: 637-657.

Rowan JS, Duck RW, Carwardine J, Bragg OM, Black AR, Cutler MEJ. 2004. Development of a technique for Lake Habitat Survey (LHS): Phase 1. SNIFFER Report.

Rowan JS. 2008. Lake Habitat Survey in the united kingdom, Field survey guidance manual, Version 4. The Scotland and Northern Ireland forum for environmental research (SNIFFER): Edinburgh, Scotland.

Rožac V, Prlić D, Ozimec S (2018) The vascular flora of Kopački rit Nature Park (Croatia). *Acta Biol Slov* 61(2):47-70

Schiemer F, Beqiraj S, Drescher A, Graf W, Egger G, Essl F, Frank T, Hauer C, Hohensinner S, Miho A, Meulenbroek P (2020) The Vjosa River corridor: a model of natural hydro-morphodynamics a hotspot of highly threatened ecosystems of European significance. *Landsc. Ecol.* 35(4):953-968

Schneider S, Melzer A: The Trophic Index of Macrophytes (TIM)—a new tool for indicating the trophic state of running waters. *International Review of Hydrobiology: A Journal Covering all Aspects of Limnology and Marine Biology* 2003, 88(1):49-67.

Shuka L, Malltezi J, Mersinllari M, Vardhami i (2008) May. Dynamics of vegetation cover of Prespa Lakes its watershed (Albanian side). In *Proceedings of the Third International Scientific Conference on Balkan Water Observation Information System (BALWOIS)*, p 27-31

Søndergaard M, Johansson LS, Lauridsen TL, JØRGENSEN TB, Liboriussen L, Jeppesen E: Submerged macrophytes as indicators of the ecological quality of lakes. *Freshwater Biology* 2010, 55(4):893-908.

Stelzer D, Schneider S, Melzer A. 2005. Macrophyte-based assessment of lakes - a contribution to the implementation of the European Water Framework Directive in Germany. *International Review of Hydrobiology* 90 (2): 223-237.

Szoszkiewicz K, Jusik S, Pietruczuk K, Gebler D: The Macrophyte Index for Rivers (MIR) as an Advantageous Approach to Running Water Assessment in Local Geographical Conditions. *Water* 2020, 12(1):108.

Szoszkiewicz K, Zbierska J, Jusik S, Zgoła T: Macrophyte method for river assessment. Poznan: Bogucki Wydawnictwo Naukowe 2010.

Šegota V, Zlatković B, Vukov D, Alegro A, Koletić N, Vuković N, Rimac A (2019) Status assessment of the rare aquatic plant *Groenlandia densa* (L.) Fourr.(Potamogetonaceae) in the Western Balkans. *Bot. Lett.* 166(2):125-133

Šumberová K (2011): *Stratiotetum aloidis* Miljan 1933. In: Chytrý M. (ed.): *Vegetace České republiky. 3. Vodní a mokřadní vegetace* [Vegetation of the Czech Republic 3. Aquatic wetland vegetation], Academia, Praha, p 89–93

Talevska M, Ohrid RM (2010) Influence of human activities on submerged vascular macrophytes alongside Cm Drim River. In *Proceedings of the 4th Balwois Conference on Water, Climate Environment*.

Topić J (1989) Vegetation of the special zoological reserve of Kopački rit. *Hydrobiologia* 182(2):149-160

Tutin TG, Heywood VH, Burges NA, Charter AO, Edmondson JR, Moore DM, Valentine DH, Walters MS, Webb DA, Akeroyd JR, Newton ME. 1964. *Flora Europaea*. Volume 1. Cambridge University Press: Cambridge.

Tutin TG, Heywood VH, Burges NA, Moore DM, Valentine DH, Walters MS, Webb DA, Charter AO, DeFilipps RA, Richardson IBK. 1976. *Flora Europaea*. Volume 4. Cambridge University Press: Cambridge.

Tutin TG, Heywood VH, Burges NA, Moore DM, Valentine DH, Walters MS, Webb DA, Ball PW, Charter AO, Ferguson IK. 1968. *Flora Europaea*. Volume 2. Cambridge University Press: Cambridge.

Tutin TG, Heywood VH, Burges NA, Moore DM, Valentine DH, Walters MS, Webb DA, Ball PW, Charter AO, Richardson IBK. 1980. *Flora Europaea*. Volume 5. Cambridge University Press: Cambridge.

Tutin TG, Heywood VH, Burges NA, Moore DM, Valentine DH, Walters MS, Webb DA, Ball PW, Charter AO, Ferguson IK, DeFilipps RA, Richardson IBK. 1972. *Flora Europaea*. Volume 3. Cambridge University Press: Cambridge.

Vukov D, Igić R, Rućando M, Radulović S (2012) Diversity of vascular hydrophytes in the Zasavica river (Serbia): Changes after thirteen years. *Arch. Biol. Sci.* 64(4):1607-1617

Willby N, Pitt J, Phillips G. 2009. The ecological classification of UK lakes using aquatic macrophytes. Environment Agency Science Report. Project SC010080/SR. Bristol.

Willby NJ. 2007. Managing invasive aquatic plants: problems and prospects. *Aquatic Conservation: Marine Freshwater Ecosystems* 17: 659-665.

Willby, N.J., Pitt, J-A., & Phillips, G.L. (2012). The ecological classification of UK rivers using aquatic macrophytes. Science Report SC010080/R1. Environment Agency, Bristol.

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Erasmus + Project No ECOBIAS_609967-EPP-1-2019-1-RS-EPPKA2-CBHE-JP
Development of master curricula in ecological monitoring and aquatic bioassessment for Western Balkans HEIs

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

