

## Određivanje kvaliteta vode Petničkog jezera na osnovu diverziteta fitoplanktonskih i epifitskih algi

---

*Na rasprostranjenje algi utiču različiti ekološki faktori, pa alge mogu biti značajani indikatori stepena zagađenosti voda i na osnovu njih može se odrediti kvalitet vodenog ekosistema. Ovaj rad uključuje kvalitativnu i kvantitativnu analizu algi Petničkog jezera, kao i utvrđivanje Plamerovog indeksa zagađenja, Sorensenovog indeksa sličnosti, Simpsonovog i Shannon-Wienerovog indeksa diverziteta. Vršena je i hemijska analiza vode. Radom je ustanovljeno prisustvo 58 taksona iz četiri razreda i ustanovljen je visok stepen diverziteta. Statističkom obradom podataka utvrđeno je postojanje velike sličnosti između lokaliteta. Dobijene vrednosti Palmerovog indeksa zagađenja ukazuju na nizak nivo organskog zagađenja jezera, ali i na mogućnost povećanja zagađenja. Hemijska analiza vode ukazuje na mogućnost postojanja dobrog ekološkog potencijala u jezeru. Radi boljeg praćenja promene u kvalitetu vode neophodno je nastaviti istraživanja fitoplanktonskih zajednica i epifita, uz praćenje sezonske dinamike.*

---

### Uvod

Alge su primarni organski producenti u vodenim ekosistemima, koji mogu da žive samostalno ili u zajednici sa drugim organizmima. Koriste ugljen-dioksid oslobođen u procesu truljenja i obogaćuju vodu kiseonikom. Alge koje čine planktonske zajednice, uglavnom jednoćelijske i kolonijske, označene su kao fitoplankton. Planktonske alge karakteriše niz morfoloških i drugih adaptacija koje doprinose smanjenju specifične težine i povećanju otpora tonjenju, što

omogućava ovim organizmima lebdenje u vodi (Blaženčić 1994).

Mnoge alge naseljavaju površinu drugih biljaka. Ove alge se označavaju kao epifite i ne nanose direktno štetu biljkama na kojima se razvijaju. Međutim, ukoliko obrazuju gust omotač, onemogućavaju prodiranje svetlosti do fotosintetskog aparata „domaćina” (Cvijan i Blaženčić 1996).

Na rasprostranjenje algi utiču različiti ekološki faktori, od kojih su najvažniji intenzitet i kvalitet svetlosti, količina mineralnih soli, ugljen-dioksida i kiseonika. Osim ovih ekoloških faktora, na rasprostranjenje algi utiču i salinitet, temperatura, sastav geološke podloge i fizičko-hemijska svojstva vode. Jedan od najsnažnijih faktora je antropogeni faktor, koji dovodi do osiromašenja flore algi, ili do masovnog razvića pojedinih vrsta („cvetanje vode”) (Cvijan i Blaženčić 1996).

Za rast i razviće algi neophodne su biogene supstance, koje se u vodi nalaze u obliku makrometaboličkih i mikrometaboličkih elemenata. Najvažnije mesto među makrometaboličkim elementima zauzimaju azot i fosfor, zatim gvožđe, hlor, cink, koji su neophodni za fotosintezu (Cvijan i Blaženčić 1996). Promenom količine makrometaboličkih i mikrometaboličkih elemenata može doći do promene u brojnosti određenih vrsta. Alge mogu biti značajni indikatori zagađenosti voda (Blaženčić 1994).

Na osnovu statusa, prisutnosti ili učestalosti organizama indikatora mogu se računati indeksi zagađenja. Time se može odrediti stepen zagađenja. Pored indeksa zagađenja, značajni su indeksi diverziteta kao i indeksi sličnosti. Na osnovu ovih indeksa može se pouzdano odrediti kvalitet vode ispitivanog vodenog ekosistema.

Cilj rada je utvrđivanje diverziteta algi Petničkog jezera i određivanje kvaliteta vode pomoću indeksa zagađenja. U radu će biti određen i stepen sličnosti među ispitivanim lokalitetima, kao i indeksi diverziteta algi.

---

*Andela Donević (1995), Leskovac, Majora Tepića 19/12, učenica 2. razreda Gimnazije Leskovac*

*MENTORI:  
Sanja Šovran, Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu*

*Bojana Mičić, Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu*

## Materijal i metode

Uzorci za kvalitativnu analizu planktona uzimani su jula 2012. godine, na 4 lokaliteta (slika 1). Vreme nekoliko dana pre uzorkovanja i tokom uzorkovanja bilo je sunčano i bez padavina. Uzorkovanje je vršeno filtriranjem 15 L vode kroz planktonsku mrežicu promera okaca 18  $\mu\text{m}$ , na rastojanju 2-3 metra od obale. Uzorci epifita za kvalitativnu analizu sakupljeni su pomoću četkice, sa površine listova vodenih biljaka (*Potamogeton gramineus* L. i *Nuphar luteum* L.). Uzorci za kvantitativnu i hemijsku analizu uzimani su plastičnim bocama, zapremine 1.5 L, na rastojanju 1-2 metra od obale. Uzorci za kvalitativnu i kvantitativnu analizu su neposredno po uzimanju fiksirani 96% etanolom. Kvantitativna analiza rađena je nestandardno, kao brojnost ćelija po 1.5 L vode.

Prilikom uzorkovanja mereni su sledeći fizičko-hemijski parametri vode: temperatura, elektroprovodljivost, ukupna količina elektrolita, pH vrednost (tabela 1).

Hemijske analize vode izvršene su u hemijskoj laboratoriji IS Petnica. Za određivanje koncentracija nitrata i hlora korišćeni su Merckovi testovi, dok su analize koncentracije fosfata i kiseonika rađene po standardnom protokolu. Rezultati fizičko-hemijskih analiza vode prikazani su u tabeli 1.

Determinacija planktonskih i epifitskih algi je izvršena u biološkoj laboratoriji IS Petnica, pomoću svetlosnog mikroskopa ZEISS Axioskop 2 plus i standardnih ključeva za determinaciju (Whitford i Schumacher 1973; Belcher i Swale 1976). Determinacija makrofita vršena je pomoću ključa za determinaciju biljaka (Jávorka i Csapody 1991).

Određeni su sledeći indeksi: Palmerov indeks zagađenja, Sorensenov indeks sličnosti, Simpsonov indeks diverziteta i Shannon-Wienerov indeks diverziteta (Taylor *et al.* 1979).

Pomoću Palmerovog indeksa zagađenja može se odrediti kvalitet vode ispitivanog vodenog ekosistema. Palmer je 1969. godine napravio listu od 20 rodova algi na osnovu kojih se može računati stepen zagađenja. Svakom rodu dodeljena je odgovarajuća vrednost, a sabiranjem tih vrednosti dobija se indeks zagađenja. Ako je indeks veći od 15, smatra se da u jezeru postoji organsko zagađenje, a ako je veći od 20 smatra se da postoji visok stepen organskog zagađenja (Lobban *et al.* 1988).

Vrednost Sorensenovog indeksa ukazuje na sličnost između dva lokaliteta na osnovu prisutnih vrsta. Računa se po formuli:

$$Q_s = \frac{2C}{A + B}$$

gde je  $A$  – broj vrsta u jednom uzorku,  $B$  – broj vrsta u drugom uzorku, a  $C$  – broj zajedničkih vrsta.

Pomoću Shannon-Wienerovog indeksa određuje se stepen diverziteta u zajednici. Diverzitet se ogleda u broju vrsta koje grade zajednicu. Međutim, nisu podjednako bogate vrstama zajednice u čijoj građi učestvuju iste vrste. Veće bogatstvo imaju zajednice kod kojih su vrste ujednačeno raspoređene, a razlike u njihovoj brojnosti male. Manje bogatstvo imaju zajednice u kojima je neka vrsta dominantnija od drugih.

Shannon-Wienerov indeks se računa se po formuli:

$$H = \sum_{i=1}^s \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N}$$

gde je  $n$  – broj jedinki jedne vrste,  $N$  – ukupan broj jedinki svih vrsta, a  $s$  – broj različitih vrsta

Simpsonov indeks meri verovatnoću da će dve nasumično odabrane jedinke pripadati različitim vrstama. Što je veća vrednost indeksa, veći je i diverzitet. Simpsonov indeks ima vrednosti od 0 do 1, a računa se po formuli:

$$D = 1 - \frac{\sum r(r-1)}{N(N-1)}$$

gde je  $n$  – broj jedinki jedne vrste, a  $N$  – ukupan broj jedinki svih vrsta

## Opis lokaliteta

Petničko jezero je veštačka akumulacija nastala pregrađivanjem reke Pocibrave 1987. godine. Nalazi se u istoimenom selu koje je udaljeno oko 5 km od Valjeva, na 200 m nadmorske visine. Jezero ima površinu 3,5 ha. Najveća izmerena dubina je 7 m, dok je prosečna dubina oko 4 m (Grujić *et al.* 2003). Na obalama jezera zastupljena je barska flora (*Typha* sp., *Phragmites* sp., *Juncus* sp., *Carex* sp., *Populus* sp.; Radišić 2003).

**Lokalitet 1** (ušće Pocibrave u jezero) – Dno je muljevito, priobalni deo je obrastao makrofitama (*Typha* sp., *Phragmites* sp., *Juncus* sp., *Carex* sp.).



Slika 1.  
Petničko jezero sa lokalitetima na kojima je vršeno uzorkovanje

Figure 1.  
Petnica lake with the examined locations

**Lokalitet 2** – obala je puna obraštaja. U velikoj meri su zastupljene akvatične biljke *Potamogeton gramineus* L. i *Nuphar lutea* L.). Dno je muljevito.

**Lokalitet 3** (brana) – Obala je strma i kamenita. Voda je mrkozelen, a dno muljevito.

**Lokalitet 4** (ušće potoka Babinac u jezero) – Obala je peskovita, dok je dno šljunkovito. Obala nije obrasla makrofitama, a voda je veće prozirnosti.

Rezultati analize fizičko-hemijskih parametara prikazani su u tabeli 1.

Tabela 1. Fizičko-hemijski parametri vode

Parametar	Lokalitet			
	1	2	3	4
Temperatura vode [°C]	31.3	31.3	31.5	30.4
Elektroprovod. [μS/cm]	0.29	0.36	0.38	0.38
Ukupna količina elektrolita [ppt]	0.14	0.17	0.19	0.19
Vrednost pH	7.5	6.8	7.2	7.25
Koncentracija Cl <sub>2</sub> [mg/L]	0.2	0.1	0.1	0.1
Koncentr. NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> [mg/L]	1.2	3.6	1.0	2.1
Koncentr. NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> [mg/L]	0.01	0.02	0.02	0.01
Koncentr. PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> [mg/L]	0.13	0.13	0.02	0.04
Koncentr. O <sub>2</sub> [mg/L]	15.3	10.2	9.5	8.8

## Rezultati i diskusija

Kvalitativnom analizom sastava fitoplanktona zabeleženo je 58 taksona iz četiri razdela: Bacillariophyta, Cyanophyta, Chlorophyta, i Euglenophyta (u

prilogu), dok je kvalitativnom analizom epifita zabeleženo 15 taksona iz dva razdela: Bacillariophyta i Chlorophyta (tabela 2). Na svim lokalitetima pronađene su alge iz sva četiri razdela. Najveći broj identifikovanih taksona pripada razdelu Chlorophyta (33 taksona), među kojima se zapaža velika raznovrsnost pripadnika roda *Staurastrum* (8 taksona) i *Scenedesmus* (9 taksona).

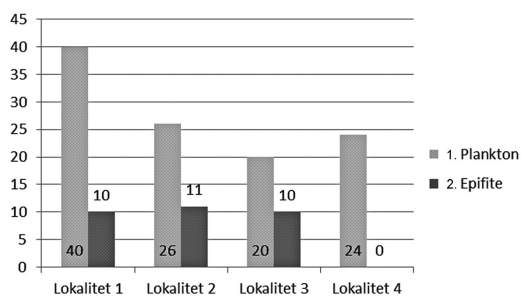
Rezultati kvalitativne analize planktona prikazani su u prilogu. U uzorcima planktona identifikovano je dva taksona iz razdela Cyanophyta. Razdela Euglenophyta (11 taksona) i Bacillariophyta (12 taksona) su brojniji, ali najbrojnije alge pripadaju razdelu Chlorophyta (33 taksona)

Rezultati kvalitativne analize epifita prikazani su u tabeli 2.

Tabela 2. Kvalitativni sastav epifita na ispitivanim lokalitetima Petničkog jezera (+ označava prisustvo taksona)

Takson	Lokalitet		
	1	2	3
<b>Bacillariophyta</b>			
<i>Synedra</i> sp.	+	+	+
<i>Gomphonema</i> sp.	+	+	+
<i>Navicula</i> sp.	+	+	+
<i>Cymbella</i> sp.	+	+	+
<b>Chlorophyta</b>			
<i>Closterium</i> sp.	-	-	+
<i>Cosmarium botrytis</i> Meneghini ex Ralfs	+	-	+

<i>Cosmarium ornatum</i> Ralfs ex Ralfs	+	+	-
<i>Cosmarium</i> sp.	-	-	+
<i>Staurastrum hexacerum</i> Ehrenberg ex Wittrock	-	+	+
<i>Staurastrum margaritaceum</i> (Ehrenberg) Meneghini ex Ralfs.	+	-	-
<i>Pediastrum simplex</i> Meyen	-	+	+
<i>Pediastrum duplex</i> Meyen	+	-	-
<i>Tetraedron hastatum</i> (Reinsch) Hansgirg	-	+	-
<i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turpin) Brebisson	-	+	-
<i>Spirogyra</i> sp.	-	+	-



Slika 2. Prikaz brojnosti vrsta planktona i epifita na ispitivanim lokalitetima

U uzorcima epifita identifikovano je četiri taksona iz razreda Bacillariophyta i 11 taksona iz razreda Chlorophyta.

Najveća raznolikost vrsta pripadnika planktona je na lokalitetu 1 (40 vrsta), dok je najmanja na lokalitetu 3 (20 vrsta) (slika 2).

Uzimajući u obzir da na lokalitetu 4 nije vršeno uzorkovanje epifita, može se konstatovati da lokalitet 1 i lokalitet 3 imaju istu brojnost vrsta epifita (10). Izdvaja se lokalitet 2 sa neznatno povećanom brojnošću (11) (slika 2).

Figure 2. Quantity of the species of plankton and epiphytes on the examined locations

Kvantitativnom analizom utvrđena je dominantnost vrsta, kao i njihova procentualna zastupljenost. Na lokalitetu 1 dominantne jedinice pripadaju vrstama *Navicula* sp. (23%), *Phacus pleuronectes* (19%) i *Gomphonema* sp. (17%) što je verovatno posledica prisustva velikog broja vodenih biljaka, samim tim i velikog broja epifita. Na lokalitetu 2 dominantna

Tabela 3. Vrednosti Palmerovog indeksa zagađenja (n. j. – nedovoljan broj jedinki)

Rod	Indeks	Celo jezero	Lokalitet 1	Lokalitet 2	Lokalitet 3	Lokalitet 4
Anacystis	1	-	-	-	-	-
Ankistrodesmus	2	-	-	-	-	-
Clamydomonas	4	-	-	-	-	-
Chlorella	3	-	-	-	-	-
Closterium	1	n. j.	n. j.	n. j.	n. j.	-
Cyclotella	1	-	-	-	-	-
Euglena	5	-	-	-	-	-
Gomphonema	1	1	1	1	1	-
Lepocinclis	1	1	1	-	n. j.	-
Melosira	1	-	-	-	-	-
Micractinium	1	-	-	-	-	-
Navicula	3	3	3	3	3	-
Nitzschia	3	-	-	-	-	-
Oscillatoria	5	n. j.	-	-	n. j.	-
Pandorina	1	-	-	-	-	-
Phacus	2	2	2	n. j.	2	n. j.
Phormidium	1	-	-	-	-	-
Ukupan indeks zagađenja		13	13	8	10	4

vrsta je *Pediastrum simplex* (28%), na lokalitetu 3 *Scenedesmus dimorphus* (39%) i *Scenedesmus bijuga* (18%), dok su na lokalitetu 4 dominantne vrste *Scenedesmus dimorphus* (27%), kao i *Pediastrum simplex* (19%).

Vrednosti Palmerovog indeksa ukazuju na nizak nivo organskog zagađenja jezera. Velika mogućnost povećanja broja jedinki iz rodova koji pripadaju Palmerovoj listi, može da dovede do povećanja organskog zagađenja. Ovakvo stanje je najizraženije na lokalitetu 1. Na lokalitetu 4 količina organskog zagađenja je najmanja. Poređenjem vrednosti Palmerovog indeksa svih lokaliteta, uočava se postepena promena nivoa zagađenja (vrednosti variraju od 4 do 13). Međutim, indeks zagađenja za celo jezero uzima najveću vrednost (13), pa se dolazi do zaključka da na promenu nivoa zagađenja celog jezera najviše utiče promena zagađenja na lokalitetu 1 (tabela 3).

U jezeru vlada velika sličnost između lokaliteta, verovatno kao posledica male udaljenosti, to jest male površine Petničkog jezera. Prema vrednostima Sorensenovog indeksa (tabela 4) uočava se da najveća sličnost vlada među lokalitetima 3 i 4, a najmanja među lokalitetima 1 i 2, što je u skladu i sa vrednostima indeksa diverziteta.

Tabela 4. Vrednosti Sorensenovog indeksa sličnosti za sve lokalitete

Sličnost između lokaliteta	Vrednost indeksa
L1 i L2	0.38
L1 i L3	0.46
L1 i L4	0.53
L2 i L3	0.54
L2 i L4	0.59
L3 i L4	0.64

Količina zagađenja se takođe može odrediti preko Shannon-Wienerovog indeksa diverziteta. Na lokalitetima 1, 2 i 4 vrednosti indeksa se nalaze u rangu 2.0–3.0 što ukazuje na postojanje slabog zagađenja. Na lokalitetu 3 vrednost indeksa se nalazi u rangu između 1.0 i 2.0, što ukazuje na umereno zagađenje.

Vrednost Shannon-Wienerovog indeksa je najveća kada su sve vrste predstavljene istim brojem jedinki. Kako je vrednost indeksa za svaki lokalitet veća od 1, zaključuje se da su sve vrste približno jed-

nako zastupljene na svim lokalitetima, i da postoji visok stepen diverziteta. Prema vrednostima ovog indeksa, najveća homogenost strukture zajednice algi uočava se na lokalitetu 1, a najmanja na lokalitetu 3 (tabela 5).

Simpsonov indeks predstavlja verovatnoću da će dve jedinke nasumično izabrane iz istog uzorka pripadati različitim vrstama. Visoke vrednosti Simpsonovog indeksa ukazuju na visok diverzitet, a niske vrednosti na nizak diverzitet. Dobijene vrednosti indeksa ukazuju na visok diverzitet na lokalitetu 1, a nizak diverzitet na lokalitetu 3 (tabela 5).

Ovako dobijeni rezultati u skladu su sa rezultatima dobijenim izračunavanjem Shannon-Wienerovog indeksa.

Tabela 5. Vrednosti indeksa diverziteta (Shannon-Wienerov i Simpsonov) na lokalitetima 1–4

Lokalitet	Indeks diverziteta	
	Shannon-Wienerov indeks (H)	Simpsonov indeks (D)
L1	2.27	0.87
L2	2.15	0.86
L3	1.91	0.80
L4	2.21	0.86

Izmereni fizičko-hemijski parametri vode (tabela 1) i dobijene vrednosti Shannon-Wienerovog indeksa, na osnovu pravilnika o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda (Sl. glasnik RS, br. 74/2011), ukazuju na dobar ekološki potencijal. Radi utvrđivanja validnosti ovako dobijenih rezultata neophodan je stalni biomonitoring.

## Zaključak

Kvalitativnom analizom uzoraka fitoplanktona utvrđena je dominancija algi iz razdela Chlorophyta (57%) na svim istraživanim lokalitetima Petničkog jezera. U jezeru postoji nizak nivo zagađenja, ali postoji mogućnost povećanja usled rasta brojnosti vrsta ustanovljene radom iz 2007. godine (Plavša i Đokić 2007). Na nivo zagađenja celog jezera najviše utiče lokalitet 1. U jezeru postoji visok diverzitet vrsta, sa određenim varijacijama na lokalitetu 3. Velika sličnost između lokaliteta uslovljena je malom razlikom u sastavu fitoplanktona na svim lokalitetima.

Dobijeni rezultati ukazuju na mogućnost povećanja diverziteta i nivoa zagađenja Petničkog jezera. Potrebno je dalje praćenje kvaliteta vode uz analize zajednica fitoplanktonskih i epifitskih algi i uvođenje sezonskog praćenja promena strukture zajednica algi.

---

## Literatura

- Belcher H., Swale E. 1976. *Freshwater Algae*. London: Institute of Terrestrial Ecology
- Blaženčić J. 1994. *Sistematika algi*. Beograd: DP Studentski trg
- Cvijan M., Blaženčić J. 1996. *Flora algi Srbije, 1 – Cyanophyta*. Beograd: Naučna knjiga
- Grujić D., Klajić Ž., Purjakov S. 2003. Teški metali u tkivima žutooke *Rutilus rutilus* kao indikator zagađenja vode Petničkog jezera. *Petničke sveske*, 56: 102.
- Jávorka S., Csapody V. 1991. *Iconography of the flora from the south-eastern part of central Europe*. Budapest: Akadémiai Kiadó
- Lobban C. S., Chapman D. J., Kremer B. P. 1988. *Experimental Phycology: A Laboratory Manual*. Cambridge: Cambridge University Press
- Plavša J., Đokić J. 2007. Ocena kvaliteta vode Petničkog jezera na osnovu sastava fitoplanktonske zajednice. *Petničke sveske*, 63: 157.
- Sl. glasnik RS, br. 74/2011. Pravilnik o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda.
- Taylor W. D., Williams L. R., Hern S. C. Lambou V. W. 1979. *Phytoplankton Water Quality Relationship in U.S. Lakes. Part VII: Comparison of some new and old indices and measurements of*

*trophic state*. Las Vegas: Environmental Monitoring and Support Laboratory

Whitford L. A., Scumacher G. J. 1973. *A manual of fresh-water algae*. Raleigh: Spark Press

---

Andjela Donević

## Assessment of Petnica Lake Water Quality Based on Diversity of Phytoplankton and Epiphytic Algae

Distribution of different algae species is affected by various environmental factors, so algae can be important indicators of the degree of water pollution. They provide the possibility to easily determine the quality of the aquatic ecosystems. This work includes qualitative and quantitative analysis of algae present in Petnica lake, as well as determining Plamer's pollution index, Sorensen's similarity index, Simpson's and Shannon-Wiener's index of diversity. Also, a chemical analysis of water was conducted. The study revealed the presence of 58 taxa from four divisions and a high degree of diversity was established. Statistical analysis showed the existence of great similarity between all sites. Values of Palmer's index indicate a low level of organic pollution in the lake, but there is a large possibility of pollution increase. Chemical analysis of the water indicates possible existence of good ecological potential in the lake. In order to better determine all the changes in the water quality it is necessary to continue both with epiphytes and phytoplankton community research, and constant monitoring of seasonal dynamics.



Prilog: kvalitativni sastav fitoplanktona na ispitivanim lokalitetima  
Petničkog jezera

Takson	Lokalitet 1	Lokalitet 2	Lokalitet 3	Lokalitet 4
<b>Bacillariophyta:</b>				
<i>Cymbella</i> sp.	+	+	-	+
<i>Fragilaria</i> sp.	+	-	-	-
<i>Meridion</i> sp.	-	+	-	-
<i>Synedra</i> sp.	-	-	-	+
<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch) Ehrenberg	+	-	-	-
<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehrenberg	+	-	-	-
<i>Gomphonema</i> sp.	+	+	-	-
<i>Navicula decussis</i> Østrup	+	-	-	-
<i>Navicula</i> sp.	+	+	+	-
<i>Pinnularia</i> sp.	-	+	-	-
<i>Pleurosigma</i> sp.	-	+	-	-
<i>Tabellaria</i> sp.	+	+	+	+
<b>Chlorophyta:</b>				
<i>Closterium ehrenbergii</i> Meneghini ex Ralfs	+	+	-	-
<i>Closterium</i> sp.	+	-	-	-
<i>Cosmarium botrytis</i> Meneghini ex Ralfs	+	+	-	+
<i>Cosmarium cyclicum</i> Lundell	+	-	-	+
<i>Cosmarium ornatum</i> Ralfs ex Ralfs	-	-	+	+
<i>Cosmarium</i> sp.	+	-	-	-
<i>Staurastrum cerastes</i> Lundell	-	+	-	-
<i>Staurastrum chaetoceras</i> (Schröder) G. M. Smith	-	+	-	+
<i>Staurastrum cingulum</i> (West & G.S.West) G. M. Smith	+	-	-	-
<i>Staurastrum cyrtocerum</i> Brébisson	-	-	-	+
<i>Staurastrum hexacerum</i> Ehrenberg ex Wittrock	-	-	+	+
<i>Staurastrum margaritaceum</i> (Ehrenberg) Meneghini ex Ralfs.	+	-	+	+
<i>Staurastrum</i> sp.	+	+	-	-
<i>Staurastrum tetraceum</i> Ralfs	+	+	-	-
<i>Pediastrum boryanum</i> (Turpin) Meneghini	+	+	+	+
<i>Pediastrum duplex</i> Meyen	+	+	+	+
<i>Pediastrum simplex</i> Meyen	+	+	+	+
<i>Tetraedron caudatum</i> (Corda) Hansgirg	+	+	+	-

<i>Tetraedron hastatum</i> (Reinsch) Hansgirg	-	+	+	+
<i>Coelastrum microporum</i> Nägeli	-	+	-	+
<i>Coelastrum morus</i> West & G.S. West	+	-	-	-
<i>Scenedesmus aculeolatus</i> Reinsch	+	-	-	-
<i>Scenedesmus acuminatus</i> (Lagerheim) Chodat	+	-	-	-
<i>Scenedesmus bernardii</i> G. M. Smith	+	+	+	+
<i>Scenedesmus bijuga</i> (Turpin) Lagerheim	+	-	+	+
<i>Scenedesmus brasiliensis</i> Bohlin	-	+	-	-
<i>Scenedesmus dimorphus</i> (Turpin) Rabenhorst	+	+	+	+
<i>Scenedesmus obliquus</i> (Turpin) Kützing	-	-	-	+
<i>Scenedesmus opoliensis</i> P. G. Richter	+	-	-	-
<i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turpin) Brebisson	+	+	+	+
<i>Mougeotia</i> sp.	+	+	-	+
<i>Spirogyra</i> sp.	+	-	+	+
<i>Zygnema</i> sp.	+	-	-	-
<b>Cyanophyta:</b>				
<i>Oscillatoria</i> sp.	-	-	+	-
<i>Microcystis</i> sp.	+	-	+	-
<b>Euglenophyta:</b>				
<i>Trachelomonas spectabilis</i> Deflandre	+	-	-	-
<i>Trachelomonas superba</i> Svirenko	+	-	-	-
<i>Trachelomonas euchlora</i> (Ehrenberg) Lemmerman	-	+	-	-
<i>Lepocinclis caudata</i> A. M. Cunha	+	-	-	-
<i>Lepocinclis ovum</i> (Ehrenberg) Lemmermann	+	-	-	-
<i>Lepocinclis teres</i> (F. Schmitz) Francé	+	-	-	-
<i>Lepocinclis texta</i> (Dujardin) Lemmermann	-	-	+	-
<i>Phacus longicauda</i> (Ehrenberg) Dujardin	+	+	+	+
<i>Phacus pleuronectes</i> (O.F.Müller) Nitzsch ex Dujardin	+	-	-	-
<i>Phacus tortus</i> Lemmerman	-	-	+	-
<i>Phacus triqueter</i> (Ehrenberg) Perty	+	-	-	-

Napomena: + označava prisustvo taksona

