

## SEZONSKA DINAMIKA FITOPLANKTONA I FIZIČKO-HEMIJSKE KARAKTERISTIKE AKUMULACIJE SJENICA

Snežana Čađo, Aleksandra Đurković, Ljubiša Denić, Tatjana Dopuđa Glišić,  
Zoran Stojanović

*Ministarstvo poljoprivrede i zaštite životne sredine,  
Agencija za zaštitu životne sredine, Ruže Jovanovića 27a, e-mail: [snezana.cadjo@sepa.gov.rs](mailto:snezana.cadjo@sepa.gov.rs)*

### REZIME

Ispitivanje akumulacije Sjenica obavljeno je tri puta tokom 2013. godine (maj, avgust i novembar) prema Uredbi o utvrđivanju godišnjeg programa monitoringa statusa voda (Sl. glasnik RS br. 43/2013). Sva tri ispitivanja karakteriše termička stratifikacija vode, niska prozračnost, pojava supersaturacije u površinskom sloju vode i deficit kiseonika u hipolimnionu u letnjem periodu na svim lokalitetima, povećana eutrofikacija i organsko zagađenje na ulazu u akumulaciju (D). Kvantitativnom analizom fitoplanktona konstatovano je 113 taksona iz 7 razdela algi i značajne razlike u sastavu i strukturi fitoplanktona na ispitivanim lokalitetima. Povećana brojnost cijanobakterija zabeležena je na ulazu u akumulaciju tokom cele godine. Tu je konstatovana i najveća produkcija fitoplanktona, izražena preko abundancije i koncentracije hlorofila  $\alpha$ .

**KLJUČNE REČI:** fitoplankton, zajednica, sastav, fizičko-hemijski parametri, akumulacija Sjenica

## PHYTOPLANKTON SEASONAL DYNAMICS AND PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE SJENICA RESERVOIR

### ABSTRACT

Investigation of water reservoir Sjenica was conducted three times during 2013th year (in May, August and November) by the Serbian Environmental Protection Agency, according to the Regulation on establishing the Annual program water status monitoring (Official Gazette of the RS 43/2012). All three investigations of the reservoir are characterized by thermal stratification of water; low water transparency, the appearance of oxygen supersaturation in surface water layer as well as oxygen deficiency in hypolimnion in the summer period at all sampling sites, increased eutrophication and organic pollution at the entrance to the reservoir (D). Quantitative analysis of phytoplankton showed presence of 113 taxa from 7 algae sections and significant differences among localities considering composition and structure of phytoplankton community. Also at the entrance to the reservoir (D) increased abundance of cyanobacteria was estimated and the highest primary production of phytoplankton, as expressed by abundance and chlorophyll  $\alpha$  concentrations.

**KEYWORDS:** phytoplankton, community, composition, physico-chemical parameters, Sjenica Reservoir

### UVOD

Akumulacija Sjenica se nalazi u jugozapadnom delu Srbije, na teritorijama opština Sjenica i Nova Varoš. Nastala je potapanjem kanjona i pregrađivanjem reke Uvac i izgradnjom brane 1979. godine.



Snabdeva se vodom iz glavnih pritoka: Uvac, Vapa, Kladnica i Veljušnica. Slivno područje obuhvata površinu od 865 km<sup>2</sup> sa prosečnim proticajem od 10,18 m<sup>3</sup>/s. Ukupna zapremina akumulacije iznosi 234 x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>, a korisna zapremina 170 x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>. Kota maksimalnog nivoa iznosi 990 mnm, a kota minimalnog nivoa 956 mnm. Glavne pritoke akumulacije su brze planinske reke bujičnog toka, i prema ranijim ispitivanjima, bitno su uticale na kvalitet vode i eutrofikaciju Sjeničkog jezera (Obušković, 2002). Karakteristična je pojava periodičnog cvetanja vode izazvanog vrstom *Planktothrix rubescens* (De Candolle ex Gomont) Anagnostidis & Komárek. Trofički status akumulacije prema ranijim ispitivanjima bio je mezotrofno-eutrofan (Čado i sar., 2003).

#### MATERIJAL I METODE

Ispitivanje akumulacije Sjenica izvršeno je tokom 2013. godine. Sva tri ispitivanja (maj, avgust i novembar) karakteriše termička stratifikacija vode. U maju 2013. god. na 14 lokaliteta, po horizontalnom profilu akumulacije, izvršena su preliminarna terenska merenja osnovnih fizičko-hemijskih parametara, a zatim su odabrana 4 lokaliteta, na kojima su uzimani uzorci po dubini akumulacije (lokalitet kod brane-A<sub>1</sub>, centralni deo akumulacije-B<sub>1</sub>, kanjon-C<sub>1</sub> i ulaz u akumulaciju-D<sub>1</sub>). Lokaliteti uzorkovanja prikazane su u radu Denić i sar. (2015). Merenjem temperature vode na svakih 0,5 m dubine elektrokontaktim meraćem nivoa i temperature vode SEBA određene su zone epilimniona, metalimniona (termokline) i hipolimniona. U periodu izražene termičke stratifikacije, uzorci za određivanje pH vrednosti, mutnoće, elektroprovodljivosti, rastvorenog kiseonika, procenta zasićenja vode kiseonikom, ukupnih rastvorenih soli, primarnih nutrijenata i hlorofila a, uzimani su na svakih 1,5 m u zoni epilimniona, na svakih 0,5 m u zoni metalimniona, a zatim na svakih 1,5 m u zoni hipolimniona do dubine od 15 m, a kasnije na svakih 5 m. U jesenjem periodu uzorkovanje se vršilo na svakih 1,5-3 m do 15 m dubine, a zatim na svakih 5 m (uključujući 10 % vrednosti dubine od dna akumulacije). Analiza fizičko-hemijskih parametara obavljena je primenom standardnih analitičkih postupaka po metodama SRPS-ISO.

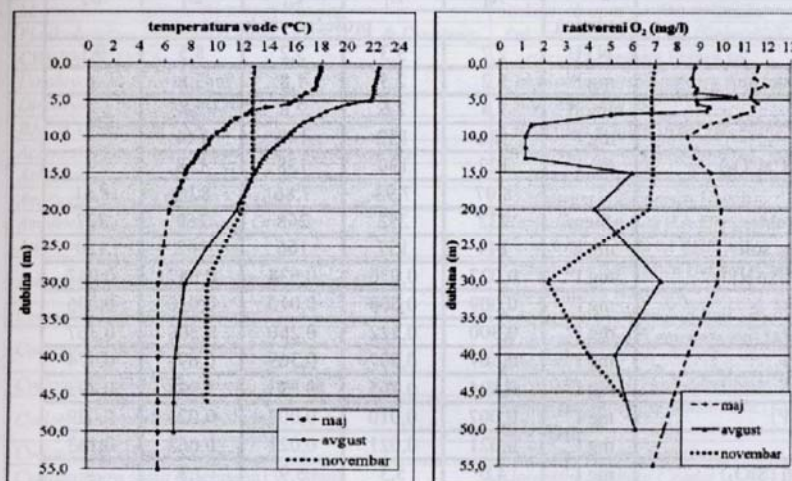
Algološki materijal prikupljen je korišćenjem planktonske mreže promera okaca 25 µm i hidrobiološke boce. Na svakom lokalitetu, na tri do četiri tačke po dubini, uzeti su uzorci za kvantitativnu analizu fitoplanktona (u periodu stratifikacije uzorci su uzeti iz sva tri sloja). Materijal je fiksiran formaldehidom do finalne koncentracije od 4 %. Analiza fitoplanktona urađena je na invertnim mikroskopima: Nikon TE-2000U sa digitalnom kamerom DS-5M i softverskim programom NIS-Elements D i Zeiss Axiovert sa digitalnom kamerom AxioCam HRc i softverskim programom AxioVision 4.8. Za determinaciju algi korišćeni su odgovarajući ključevi. Kvantitativna analiza fitoplanktona izvršena je po metodi Utermöhl (1958), prema standardu SRPS EN 15204:2008.

#### REZULTATI I DISKUSIJA

Termička stratifikacija vode akumulacionog jezera Sjenica uspostavljena je u maju, i trajala je tokom cele vegetacione sezone. Epilimnion se u maju proteže do 3,5 m, a u avgustu se produbljuje do 5 m dubine. Metalimnionski sloj proteže se od 3,5 do 7 m dubine u maju i od 5 do 8 m dubine u avgustu mesecu. Očekivano je da novembarsko ispitivanje karakteriše totalna cirkulacija i homeotermija, međutim stabilne vremenske prilike, sa visokim temperaturama, uslovile su produžetak termičke stratifikacije. Postepenim hlađenjem površinskih slojeva, epilimnion se produbljuje do 20 m dubine, termoklina je slabije izražena i proteže se od 20 do 30 m dubine, a zatim sledi hipolimnionski sloj. Uspostavljanjem termičke stratifikacije dolazi do stratifikacije rastvorenog kiseonika u vodi. Najveći sadržaj rastvorenog kiseonika u vodi konstatovan je u maju, na dubini od 3 m (11,99 mg l<sup>-1</sup>). Tu je konstatovana i pojava supersaturacije (127 % zasićenja vode kiseonikom), a zatim sadržaj kiseonika u vodi opada sa dubinom. Kiseonična stratifikacija je naročito izražena u letnjem periodu. Sadržaj rastvorenog kiseonika je najveći u epilimnionu na dubini od 4,5 m, a zatim progresivno opada sa dubinom. Najniži sadržaj kiseonika konstatovan je u gornjim slojevima hipolimniona, na dubini od 8,5



do 13 m ( $1,14 \text{ mg l}^{-1}$  na 10 m dubine). Deficit kiseonika u hipolimnionu javlja se kao posledica njegovog utroška na razlaganje organskih materija i respiratorne procese biljnih i životinjskih organizama, a sloj termokline sprečava njegovo difundovanje iz gornjih slojeva u dublje slojeve vode. Sadržaj ukupnog organskog ugljenika je povećan na ulazu u akumulaciju. Izmerene vrednosti su i do pet puta veće u odnosu na ostale lokalitete. U toku vegetacione sezone, u maju i avgustu mesecu konstatovane su izuzetno visoke pH vrednosti u površinskim slojevima vode, koje su na nekim lokalitetima iznosile i preko 9. Na ulazu u akumulaciju, u odnosu na ostale lokalitete, višestruko je povećana koncentracija ukupnog fosfora i hemijska potrošnja kiseonika ( $\text{HPK}_{\text{Mn}}$  i  $\text{HPK}_{\text{Cr}}$ ).



Grafik 1. Raspored temperature vode i rastvorenog kiseonika po dubini, na lokalitetu A<sub>1</sub> 2013. godine  
Chart 1. Distribution of water temperature and dissolved oxygen by depth, at the site A<sub>1</sub> in 2013

Kvantitativnom analizom fitoplanktona konstatovano je prisustvo 113 taksona iz 7 razreda algi (Cyanobacteria, Chrysophyta, Bacillariophyta, Dinophyta, Cryptophyta, Euglenophyta i Chlorophyta). Silikatne i zelene alge karakterišu se najvećom florističkom raznovrsnošću. Rezultati ispitivanja ukazuju na značajne razlike u sastavu i strukturi fitoplanktonske zajednice na ispitivanim lokalitetima. U prolećnom periodu, na lokalitetu kod brane (A<sub>1</sub>) konstatovana je dominacija silikatnih algi, vrsta *Fragilaria crotonensis* i *Cyclotella comta* kao i vrste *Plagioselmis nannoplanctica* iz grupe Cryptophyta. U centralnom delu akumulacije (B<sub>1</sub>), silikatne alge i dalje dominiraju, ali se njihova procentualna zastupljenost smanjuje na račun povećanja brojnosti vrste *Dinobryon sertularia* (Chrysophyta). U kanjonu (C<sub>1</sub>), dominaciju u zajednici fitoplanktona preuzimaju alge iz grupa Cryptophyta i Chlorophyta (*Kirchneriella lunaris* i *Monoraphidium contortum*). Na ulazu u akumulaciju (D<sub>1</sub>) konstatovana je dominacija zelenih algi i značajno prisustvo cijanobakterija (32,34 %) u površinskom sloju vode, vrsta *Aphanocapsa incerta*. U letnjem periodu, na lokalitetu kod brane, loptaste forme zelenih algi reda Chlorococcales postaju dominantne u zajednici. Uočava se i značajno prisustvo cijanobakterija (*Aphanocapsa incerta*) u sloju metalimniona (37,18 %) i hipolimniona (6,43%). U centralnom delu akumulacije, u površinskom sloju vode dominiraju zelene alge. Vrsta *Aphanocapsa incerta* je iz metalimniona potisnuta u hipolimnion, □ metalimnionsku nišu zauzima silikatna alga □ *chnanthidium catenatum* i cijanobakterije *Limnothrix planctonica* i *Limnothrix redekei*. U kanjonu glavni konstituent zajednice je vrsta □ *chnanthidium catenatum* sa zastupljenošću oko 50 %. U metalimnionskom sloju povećava se brojnost vrsta roda *Limnothrix* iz grupe Cyanobacteria (38,31 %). Najveća brojnost fitoplanktona konstatovana je na ulazu u akumulaciju (lokaliteti D<sub>1</sub> i D<sub>4</sub>), gde je



zabeležen masovan razvoj vrsta *Chlorella catenatum* (70-80 %) i *Limnithrix planctonica* (13-15 %). Brojnost fitoplanktona u površinskom sloju vode na ova dva lokaliteta iznosila je više od 220 000 čel. ml<sup>-1</sup>. U jesenjem periodu vrsta *Chlorella catenatum* uspostavlja dominaciju i na lokalitetu kod brane. U centralnom delu akumulacije vrsta se širi iz metalimniona u površinski sloj vode. Takođe, ova vrsta nastavlja svoju dominaciju i u kanjonu.

Tabela 1. Rezultati fizičko-hemijske analize vode akumulacije Sjenica u 2013. godini

Table 1. The results of physico-chemical analysis of the Sjenica Reservoir water in 2013

Lokali		A <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>4</sub>
Parametar	jedinica	prosečna vrednost				
Mutnoća	NTU	2,7	3,3	3,2	8,5	9,1
Suspendovane materije	mg l <sup>-1</sup>	3,2	2,5	1,8	3,8	-
Alkalitet	mmol l <sup>-1</sup>	2,4	2,6	2,8	2,8	-
Ukupna tvrdoća	mg l <sup>-1</sup>	126	132	140	144	-
Ukupni alkalitet (CaCO <sub>3</sub> )	mg l <sup>-1</sup>	122	130	138	138	-
pH		8,07	7,93	7,86	8,09	8,61
Elektroprovodljivost	μS cm <sup>-1</sup>	232	252	268	260	227
Ukupne rastvorene soli	mg l <sup>-1</sup>	144	157	166	162	150
Amonijum jon (NH <sub>4</sub> -N)	mg l <sup>-1</sup>	0,027	0,036	0,038	0,047	0,047
Nitriti (NO <sub>2</sub> -N)	mg l <sup>-1</sup>	0,009	0,008	0,010	0,010	0,006
Nitrati (NO <sub>3</sub> -N)	mg l <sup>-1</sup>	0,300	0,222	0,260	0,300	0,367
Organski azot (N)	mg l <sup>-1</sup>	0,567	0,507	0,369	0,692	0,474
Ukupan azot (N)	mg l <sup>-1</sup>	0,894	0,765	0,673	1,048	0,893
Ortofosfati (PO <sub>4</sub> -P)	mg l <sup>-1</sup>	0,007	0,010	0,007	0,021	0,029
Ukupan fosfor	mg l <sup>-1</sup>	0,021	0,021	0,021	0,062	0,163
Rastvoreni silikati (SiO <sub>2</sub> )	mg l <sup>-1</sup>	4,0	5,3	5,9	7,3	-
Hloridi (Cl <sup>-</sup> )	mg l <sup>-1</sup>	2,46	2,69	3,06	3,32	-
Sulfati (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	mg l <sup>-1</sup>	6	4	4	3	3
HPK <sub>Mn</sub>	mg l <sup>-1</sup>	3,9	3,9	3,9	10,1	-
HPK <sub>Cr</sub>	mg l <sup>-1</sup>	6,1	6,4	8,0	47,0	-
BPK <sub>5</sub>	mg l <sup>-1</sup>	1,56	2,12	1,94	2,39	-
Ukupni organski ugljenik (TOC)	mg l <sup>-1</sup>	3,46	3,43	4,06	15,98	19,13
UV-ekstinkcija (254nm)	cm <sup>-1</sup>	0,033	0,036	0,030	0,042	0,034

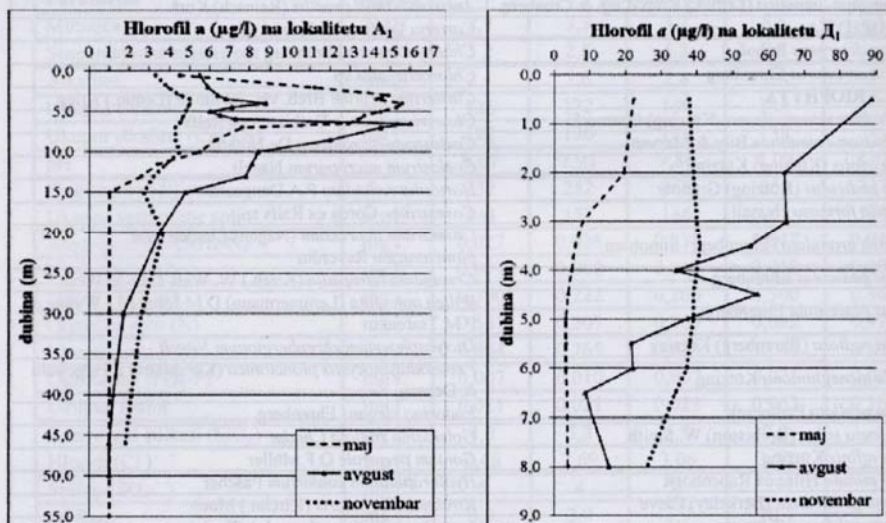
Subdominantne vrste na ovom lokalitetu su *Plagioselmis nannoplanctica* i *Dinobryon sertularia*. I dalje se konstatuje visok procenat cijanobakterija (preko 20 %), sa najvećom brojnošću vrste *Geitlerinema amphibium*. Kao i u letnjem periodu, najveća brojnost fitoplanktona utvrđena je na ulazu u akumulaciju. Gotovo podjednako su zastupljene zelene i silikatne alge. Dominira vrsta *Fragilaria ulna angustissima*. U površinskom sloju vode pojavljuju se vrste cijanobakterija, koje nisu konstatovane u prethodnim ispitivanjima i na ostalim lokalitetima, kao što su *Aphanizomenon flos-aquae*, *Dolichospermum planctonicum* i *Microcystis aeruginosa*. Ukupna brojnost ovih cijanobakterija iznosila je manje od 1000 čel. ml<sup>-1</sup>. Ove vrste predstavljaju potencijalnu opasnost za živi svet u vodi i čoveka, jer u slučaju njihove ekspanzije može doći do pojave cijanotoksina u vodi. Kod brane je konstatovan metalimnionski pik razvoja algi tokom proleća i leta (najveće koncentracije hlorofila *a* i abundance fitoplanktona izmerene su na 4 m dubine u maju, odnosno 6,5 m dubine u avgustu mesecu, Graf. 2). Na ulazu u akumulaciju produkcija fitoplanktona je višestruko povećana tokom cele godine, u odnosu na ostale lokalitete (Graf. 2). Najveća koncentracija hlorofila *a* (111,7 μg l<sup>-1</sup>) i abundance fitoplanktona (247373 čel ml<sup>-1</sup>) izmerena je u avgustu mesecu u površinskom sloju vode na samom ulazu u akumulaciju (lokalitet D<sub>4</sub>). U odnosu na ranija ispitivanja (Čado i sar. 2003), zapaženo je značajno povećanje koncentracije ukupnog fosfora, hlorofila *a* i abundance fitoplanktona.



Tabela 2. Taksonomska lista fitoplanktona akumulacije Sjenica 2013. godine (kvantitativna analiza)  
 Table 2. A list of phytoplankton taxa of the Sjenica Reservoir in 2013 (quantitative analysis)

<b>CYANOBACTERIA</b>	<i>Euglena viridis</i> (O.F.Müller) Ehrenberg
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> (L.) Ralfs	<i>Phacus</i> Dujardin sp.
<i>Aphanocapsa incerta</i> (Lemm.) Cronberg & Kom.	<i>Trachelomonas hispida</i> (Perty) Stein em. Deflandre
<i>Dolichospermum planctonicum</i> (Brunnthal) Wacklin, L. Hoffmann & Kom.	<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg
<i>Limnothrix planctonica</i> (Woloszyńska) Meffert	<b>CHLOROPHYTA</b>
<i>Limnothrix redekei</i> (Van Goor) Meffert	<i>Actinastrum aciculare</i> Playfair
<i>Geitlerinema amphibium</i> (Agardh ex Gom.) Anagn.	<i>Actinastrum hantzschii</i> Lagerheim
<i>Microcystis aeruginosa</i> (Kützing) Kützing	<i>Ankistrodesmus fusiformis</i> Corda
<i>Planktolyngbya limnetica</i> (Lemm.) Kom.-Leg. & Cronberg	<i>Ankistrodesmus gracilis</i> (Reinsch) Korš.
<b>CHRYSTOPHYTA</b>	<i>Carteria</i> Diesing em Francé sp.
<i>Dinobryon divergens</i> Imhof	<i>Chlamydomonas</i> Ehrenberg sp.
<i>Dinobryon sertularia</i> Ehrenberg	<i>Chlorococcales</i> sp.
<b>BACILLARIOPHYTA</b>	<i>Closterium acutum</i> Bréb. var. <i>variabile</i> (Lemm.) Krieg.
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	<i>Closterium gracile</i> Brébisson ex Ralfs
<i>Achnanthydium catenatum</i> Bily & Marvan	<i>Coelastrum astroideum</i> De Notaris
<i>Amphora ovalis</i> (Kützing) Kützing	<i>Coelastrum microporum</i> Nägeli
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow	<i>Hariotina reticulata</i> P.A.Dangeard
<i>Asterionella formosa</i> Hassall	<i>Cosmarium</i> Corda ex Ralfs sp.
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehrenberg) Simonsen	<i>Cosmarium depressum</i> (Nägeli) Lundell var. <i>planctonicum</i> Reverdin
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	<i>Crucigenia tetrapedia</i> (Kirch.) W. West & G. S. West
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	<i>Willea apiculata</i> (Lemmermann) D.M.John, M.J.Wynne & P.M.Tsarenko
<i>Cyclotella radiosa</i> (Ehrenberg) Kützing	<i>Dictyosphaerium ehrenbergianum</i> Nägeli
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	<i>Pseudoditymocystis planctonica</i> (Korshikov) E.Hegewald & Deason
<i>Cyclotella ocellata</i> Pantocsek	<i>Eudorina elegans</i> Ehrenberg
<i>Cymatopleura solea</i> (Brébisson) W. Smith	<i>Golenkinia radiata</i> Chodat
<i>Cymbella affinis</i> Kützing	<i>Gonium pectorale</i> O.F.Müller
<i>Cymbella minuta</i> Hilse ex Rabenhorst	<i>Hyaloraphidium contortum</i> Pascher
<i>Encyonema prostratum</i> (Berkeley) Cleve	<i>Kirchneriella lunaris</i> (Kirchn.) Moeb.
<i>Diatoma moniliformis</i> Kützing	<i>Lagerheimia ciliata</i> (Lagerh.) Chodat
<i>Diatoma vulgare</i> Bory	<i>Lagerheimia genevensis</i> (Chodat) Chodat
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières	<i>Monoraphidium contortum</i> (Thurs.) Komarkova-Legn.
<i>Fragilaria crotonensis</i> Kitton	<i>Monoraphidium griffithii</i> (Berkeley) Komarkova-Legn.
<i>Fragilaria ulna</i> sensu Krammer & Lange-Bertalot	<i>Monoraphidium komarkovae</i> Nygaard
<i>Fragilaria acus</i> sensu Krammer & Lange-Bertalot	<i>Mougeotia</i> Agardh sp.
<i>Fragilaria ulna</i> Sippen <i>angustissima</i> sensu Krammer & Lange-Bertalot	<i>Oocystis lacustris</i> Chodat
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Kützing	<i>Pandorina morum</i> (O.F.Müller) Bory
<i>Gomphonema parvulum</i> (Kützing) Kützing	<i>Paradoxia multiseta</i> Svirengo
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenberg) Grunow	<i>Phacotus lenticularis</i> (Ehrenberg) Stein
<i>Melosira varians</i> Agardh	<i>Radiococcus nimbatus</i> (De-Wildem.) Schmidle
<i>Meridion circulare</i> (Greville) Agardh	<i>Acutodesmus acuminatus</i> (Lagerheim) Tsarenko
<i>Navicula</i> Bory de St. Vincent sp.	<i>Acutodesmus obliquus</i> (Turpin) Hegewald & Hanagata
<i>Navicula capitatoradiata</i> Germain	<i>Desmodesmus bicaudatus</i> (Dedusenko) P.M.Tsarenko
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F. Müller) Bory	<i>Scenedesmus obtusus f. disciformis</i> (Chodat) Compère
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kützing) W. Smith	<i>Scenedesmus ecornis</i> (Ehrenberg) Chodat
<i>Nitzschia fonticola</i> Grunow in Cleve & Möller	<i>Scenedesmus grahneisii</i> (Heynig) Fott
<i>Rhoicosphaenia abbreviata</i> (C. Agardh) Lange-Bertalot	<i>Scenedesmus ellipticus</i> Corda
<i>Stephanodiscus hantzschii</i> Grunow (in Cleve & Grunow)	<i>Desmodesmus magnus</i> (Meyen) Tsarenko
<i>Stephanodiscus minutulus</i> (Kützing) Cleve & Möller	<i>Scenedesmus obtusus</i> Meyen
<b>DINOPHYTA</b>	<i>Desmodesmus opoliensis</i> (P.G.Richter) E.Hegewald
<i>Ceratium hirundinella</i> (O.F.Müller) Dujardin	<i>Desmodesmus abundans</i> (Kirchner) E.Hegewald

<i>Gymnodinium</i> Stein sp.	<i>Scenedesmus smithii</i> Teiling
<i>Parvodinium inconspicuum</i> (Lemmermann) S. Carty	<i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turp.) Brébisson
<i>Peridinium aciculiferum</i> Lemmermann	<i>Schroederia setigera</i> (Schröder) Lemmermann
<i>Peridinium bipes</i> Stein	<i>Staurastrum chaetoceros</i> (Schröder) G. M. Smith
<i>Peridinium cinctum</i> (O.F. Müller) Ehrenberg	<i>Staurastrum gracile</i> Ralfs ex Ralfs
<b>CRYPTOPHYTA</b>	<i>Tetraedron minimum</i> (A. Braun) Hansgirg
<i>Cryptomonas</i> Ehrenberg sp.	<i>Tetrastrum heteracanthum</i> (Nordstedt) Chodat
<i>Plagioselmis nannoplantica</i> (H. Skuja) G. Novarino, I.A.N. Lucas & S. Morrall	<i>Tetrastrum staurogeniaeforme</i> (Schröder) Lemm.
<b>EUGLENOPHYTA</b>	<i>Tetraedron triangulare</i> Koršikov
<i>Euglena</i> Ehrenberg sp.	<i>Tetrachlorella incerta</i> Hindák



Grafik 2. Raspored hlorofila *a* po dubini, na lokalitetu kod brane (A<sub>1</sub>) i na ulazu u akumulaciju (D<sub>1</sub>) 2013. god.  
Chart 2. Distribution of chlorophyll *a* by depth, at the locality of dam (A<sub>1</sub>) and at the entrance to the reservoir (D<sub>1</sub>) in 2013

Veoma uznapredovaq proces eutrofikacije i velika primarna produkcija fitoplanktona konstatovani su na ulazu u akumulaciju i u kanjonu, a postepeno se smanjuju idući ka brani. Procena ekološkog potencijala akumulacije Sjenica na osnovu zajednice fitoplanktona i fizičko-hemijskih elemenata kvaliteta prikazana je u radu Denić i sar. (2015).

#### LITERATURA

- Agencija za zaštitu životne sredine (2014). Rezultati ispitivanja kvaliteta površinskih i podzemnih voda za 2013. godinu, Ministarstvo energetike, razvoja i zaštite životne sredine, Beograd.
- Čado, S., Đurković, A., Maljević, E., Miletić, A. (2003). Analiza fitoplanktona i trofički status akumulacije Sjenica, Eko-konferencija 2003, Novi Sad.
- Denić, L.J., Čado, S., Đurković, A., Dopuđa Glišić, T. Novaković, B., Stojanović, Z. (2015). Ocena ekološkog potencijala akumulacije Sjenica na osnovu bioloških i fizičko-hemijskih elemenata kvaliteta. Voda 2015.
- Obušković, L.J. (2002). Algološka flora i saprobiološke karakteristike glavnih pritoka Sjeničkog jezera, Zaštita voda.
- SRPS EN 15204 (2008). Kvalitet vode - Uputstvo za prebrojavanje fitoplanktona pomoću invertne mikroskopije (postupak po Utermolu)
- Uredba o utvrđivanju godišnjeg programa monitoringa statusa voda (Sl. glasnik RS br.43/2013).