

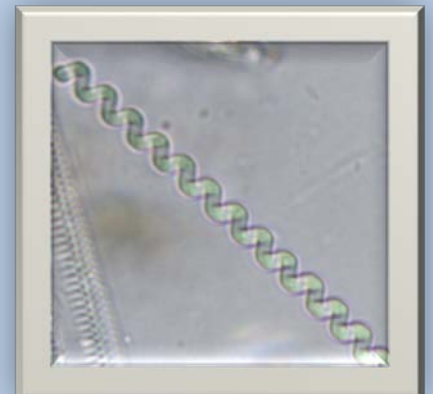


Република Србија

Министарство енергетике, развоја и заштите животне средине

Агенција за заштиту животне средине

## СТАТУС ЈЕЗЕРА ПАЛИЋ У 2012. ГОДИНИ







Република Србија  
Министарство енергетике, развоја и заштите животне средине  
**Агенција за заштиту животне средине**

## **СТАТУС ЈЕЗЕРА ПАЛИЋ У 2012. ГОДИНИ**

Београд, 2013

## Статус језера Палић у 2012. години

### Издавач:

Министарство енергетике, развоја и заштите животне средине  
Агенција за заштиту животне средине

### За издавача:

Филип Радовић, директор  
Агенција за заштиту животне средине

### Аутори извештаја:

Љубиша Денић, дипл. хем.  
Снежана Чађо, дипл. биол.  
Александра Ђурковић, дипл. биол.

### Техничка реализација:

Татјана Допуђа Глишић, дипл. инж. грађ.

### Фотографије на корицама публикације:

Фотографије зелених и модрозелених алги језера Палић, снимљене под микроскопом 2012. год.

*Ова публикација у целини или у деловима не сме се умножавати, прештамповати или дистрибуирати у било којој форми или било којим средством без дозволе издавача. Сва права за објављивање задржава издавач по одредбама Закона о ауторским правима.*

## САДРЖАЈ

1. Увод.....	4
2. Еколошки статус језера.....	4
2.1. Биолошки елементи квалитета .....	5
2.2. Физичко-хемијски елементи квалитета.....	6
2.3. Специфичне загађујуће супстанце – Друге загађујуће супстанце .....	7
2.4. Еколошки статус језера Палић у 2012. години .....	8
3. Хемијски статус језера .....	9
3.1. Специфичне загађујуће супстанце – Приоритетне и приоритетне хазардне супстанце .....	9
Литература.....	12

## 1. Увод

Доношењем *Правилника о утврђивању водних тела површинских и подземних вода (Сл. Гласник РС, број 96/2010)*, *Правилника о референтним условима за типове површинских вода (Сл. Гласник РС, број 67/2011)* и *Правилника о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (Сл. Гласник РС, број 74/2011)* стекли су се услови да се мониторинг организује у складу са захтевима *Оквирне директиве о води ЕУ (2000/60ЕС)* (у даљем тексту Директива), кроз успостављање надзорног и оперативног мониторинга.

Према *Уредби о утврђивању годишњег програма мониторинга статуса вода за 2012. годину (Сл.гласник РС, број 100/2012)* извршено је испитивање језера Палић. Еколошки и хемијски статус одређен је на основу биолошких елемената квалитета, пратећих физичко хемијских елемената квалитета, приоритетних и приоритетних хазардних супстанци и осталих загађујућих супстанци које су дефинисане *Правилником о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (Сл. Гласник РС, број 74/2011)*.

## 2. Еколошки статус језера





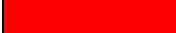
Језеро Палић припада типу плитких језера (до 10 m дубине), надморске висине до 200 m.n.m. С обзиром да су дугогодишњи резултати мониторинга квалитета вода у националној мрежи станица указивали на хипереутрофан статус овог језера, 2012. године оно је била обухваћено оперативним мониторингом.

Од биолошких елемената квалитета рађено је испитивање фитопланктона, елемента најосетљивијег на притиске којима је ово водно тело изложено и микробиолошких елемената квалитета. Такође је рађено испитивање хемијских и физичко-хемијских елемената, који подржавају биолошке елементе квалитета.

С обзиром да се ради о хипереутрофним језерима, са великим концентрацијама примарних и секундарних нутријената, где се фитопланктон несметано развија током целог вегетационог периода, узорковање је обављено из површинског слоја воде (са дубине од 0.5 m), четири пута годишње током вегетационог периода.


Приказ оцене еколошког статуса језера Палић вршен је у складу са препорукама *Правилника о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (Сл. Гласник РС, број 74/2011)* бојама, како је приказано у Табели 1.

Табела 1. Приказ оцене статуса површинских вода

Оцена статуса	Боја	
одличан	плава	
добар	зелена	
умерен	жута	
слаб	наранџаста	
лош	црвена	

## 2.1. Биолошки елементи квалитета

Табела 2. Процена еколошког статуса језера на основу биолошких елемената квалитета за 2012. годину.

Језеро	Фитопланктон				Микробиолошки параметри				
	ЦИАНОВАКТЕРИЈА (просечна вр.)	Абунданца (просечна вр.)	Хлорофил а (просечна вр.)	Процена еколошког статуса	Укупни колиформни (просечна вр.)	Фекални колиформни (просечна вр.)	Фекалне ентерококе (просечна вр.)	Број аеробних хетеротрофа (метода Коhl) (просечна вр.)	Процена еколошког статуса
	%	ћел ml <sup>-1</sup>	µg/l		n 100 ml <sup>-1</sup>	n 100 ml <sup>-1</sup>	n 100 ml <sup>-1</sup>	n 100 ml <sup>-1</sup>	
Палић	79.3	586932	474.38		165	5	0	23500	

Испитивањем фитопланктона језера Палић констатоване су дубоке промене у структури и функционисању ове заједнице. Установљен је интензиван развој алги, "цветање воде", као последица еутрофикације, повећања количине минералних и органских материја у води. Узрочници "цветања воде" су врсте Cyanobacteria, које неки научници сврставају у модрозелене алге, а други у бактерије. Оне у процесу метаболизма продукују токсине (цијанотоксине), биолошки веома активне материје, које су опасне за остале организме који живе у води, топлокрвне животиње и човека. У 2012. години констатован је масован развој врста родова: *Limnothrix*, *Planktothrix*, *Microcystis* *Arhanizomenon* и *Anabaena* из групе Cyanobacteria. На основу свих испитиваних параметара фитопланктона еколошки статус језера Палић може се оценити као лош.

Микробиолошки параметри нису елементи квалитета захтевани Директивом, али су дефинисани *Правилником о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода* (Сл. Гласник РС, број 74/2011). Микробиолошка испитивања рађена су у Заводу за јавно здравље Суботица. Микробиолошки параметри, који су индикатори фекалног

загађења: укупни колиформи, фекални колиформи и фекалне ентерококе указују на одличан еколошки статус језера, док се на основу броја аеробних хетеротрофа еколошки статус може оценити као умерен. Степен поузданости процене статуса на основу микробиолошких показатеља је низак због мале учесталости мониторинга у току године.

## 2.2. Физичко-хемијски елементи квалитета

Табела 3. Процена еколошког статуса језера Палић на основу физичко-хемијских параметара квалитета за 2012. годину.

Језеро	Физичко-хемијски параметри квалитета											Процена еколошког статуса
	рН вредност (просечна вр.)	Растворени кисеоник (С10)	БПК <sub>5</sub> (просечна вр.)	Укупни органски угљеник (ТОС) (просечна вр.)	Амонијум јон (NH <sub>4</sub> -N) (просечна вр.)	Нитрити (NO <sub>2</sub> -N) (просечна вр.)	Нитрати (NO <sub>3</sub> -N) (просечна вр.)	Укупан азот (просечна вр.)	Ортофосфати (просечна вр.)	Укупан фосфор (просечна вр.)	Хлориди (просечна вр.)	
	-	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	
Палић	9.39	12.01	19.45	48.00	0.12	0.003	0.20	6.08	0.019	0.338	122.4	

Испитивање физичко-хемијских параметара квалитета указује на велико органско и нутријентно оптерећење језера Палић. Изузетно високе рН вредности и вредности раствореног кисеоника у води указују на интензиван процес фотосинтезе. Изражена суперсатурација током целог вегетационог периода са максималном вредности од 248 % засићења воде кисеоником констатована је августу месецу. Изразито високе вредности БПК<sub>5</sub> и укупног органског угљеника указују на велико органско оптерећење језера. Измерене вредности хемијске потрошње кисеоника из  $\text{KMnO}_4$  (НРК<sub>Mn</sub>) и хемијске потрошње кисеоника из  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  (НРК<sub>Cr</sub>), током 2012. године, су високе и кретале су се у границама III, IV и V класе (*Уредба о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање, (Сл.гласник РС, бр.50/2012)*).

Вредности концентрација примарних нутријената: амонијум јона, нитрита, нитрата и ортофосфата су ниске, јер је биопродукција веома интензивна и све што се разгради до неорганских материја одмах се уграђује у алгалну биомасу. Високе вредности укупног азота и укупног фосфора потичу од органских једињења ова два елемента. На основу физичко-хемијских елемената квалитета еколошки статус језера Палић се може оценити као лош.



Табела 4. Процена еколошког статуса језера Палић на основу параметара трофичког статуса за 2012. годину.

Језеро	Параметри трофичког статуса									
	Укупан фосфор (просечна вр.)	Прозрачност (просечна вр.)	Прозрачност (минимум)	Хлорофил а (просечна вр.)	Хлорофил а (максимум)	TSI-Chl	TSI-SD	TSI-TP	TSI	Процена еколошког статуса
	µg L <sup>-1</sup>	m	m	µg L <sup>-1</sup>	µg L <sup>-1</sup>	-	-	-	-	
Палић	338	0.05	0.05	474.38	781.9	91.05	102.47	88.1	93.87	

Бројност алги и њихова биомаса одређују степен трофичности воде. Carlsonов индекс (Carlson's Trophic State Index - TSI) трофичности користи алгалну биомасу као основу класификације трофичког статуса. Параметри који независно процењују биомасу алги су: концентрација хлорофила *a*, провидност (мерена Secchi диском) и концентрација укупног фосфора. Параметри трофичког статуса језера Палић сврставају у хипереуτροφна језера.

Просечне вредности прозрачности и концентрације хлорофила *a* сврставају језеро Палић у V класу еколошког статуса. Вредности TSI индекса израчунате на основу хлорофила *a* и укупног фосфора указују на IV класу еколошког статуса. Еколошки статус језера Палић, на основу параметара трофичког статуса, може се оценити као лош.

### 2.3. Специфичне загађујуће супстанце – Друге загађујуће супстанце

Табела 5. Остале загађујуће супстанце

Параметар	Јединица	Минимална вредност	Максимална вредност	Средња вредност
Сулфати (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	mg/l	72	126	99,3
Нафтни угљоводоници	mg/l	0,027	0,059	0,0425
Фенолни индекс	mg/l	<0,001	0,004	0,0018

Измерене концентрације осталих загађујућих супстанци: укупних нафтних угљоводоника и фенолних једињења, током 2012. године имале су повишене вредности (Уредба о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање, (Сл.гласник РС, бр.50/2012)).

Еколошки статус језера Палић, на основу других загађујућих супстанци, може се оценити као "није постигнут добар статус", јер су регистрована прекорачења граничних вредности прописаних актима за нафтне угљоводонике, фенолни индекс и сулфате.

#### 2.4. Еколошки статус језера Палић у 2012. години

Табела 6. Процена еколошког статуса језера Палић у 2012. години.

Језеро	Водно подручје	Тип језера	Биолошки елементи квалитета	Микробиолошки елементи квалитета	Физичко-хемијски елементи квалитета	Процена еколошког статуса	Процена нивоа поузданости
			Фитопланктон				
Палић	Бачка и Банат	Језера до 200 м.п.м.					средњи

У Табели 6 приказана је процена еколошког статуса језера у односу на појединачне елементе квалитета и генерална оцена еколошког статуса за 2012. годину, као и процена нивоа поузданости оцене статуса водних тела.

Еколошки статус се одређује на основу најлошије процењеног елемента квалитета. Међутим, одлука о томе да ли је водно тело у лошем статусу или није, према Директиви, диктирана је стањем биолошких елемената квалитета. Стање физичко-хемијских и хидроморфолошких елемената квалитета само утиче на ту одлуку индиректно кроз њихов утицај на стање биолошких елемената квалитета. У 2012. години констатован је лош еколошки статус језера Палић.

Процена нивоа поузданости урађена је у складу са критеријумима дефинисаним *Правилником о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (Сл. Гласник РС, број 74/2011)*. Ниво поузданости је средњи из разлога што за оцену статуса нису коришћени сви биолошки елементи квалитета и што је учесталост биолошког мониторинга и мониторинга индикативних физичко-хемијских параметара нижа од минимално предвиђене за оцену статуса.

Међутим, ово језеро било је обухваћено програмом оперативног мониторинга. Према Директиви Програми оперативног мониторинга морају користити параметре репрезентативне за праћење елемента/елемената квалитета најосетљивијих на притисак/притиске којима је водно тело изложено. То значи да ће релативно ограничен број процењених вредности елемената квалитета бити коришћен у класификацији статуса. Ово може помоћи при смањењу грешке у процени статуса. Коришћењем резултата оперативног мониторинга се може очекивати мања грешка него коришћењем резултата надзорног мониторинга (који користи процене свих елемената квалитета). Мања је вероватноћа да се водно тело погрешно класификује на основу резултата оперативног мониторинга него резултата надзорног мониторинга.

Стога, без обзира што је на основу Правилника утврђен средњи ниво поузданости процене еколошког статуса, према Директиви, за процену статуса, коришћени су елементи квалитета најосетљивији на приписке којима је језеро Палић изложено и експертска процена је да је ниво поузданости процене еколошког статуса висок. Заједница фитопланктона је примарни продуцент органских материја у води. С обзиром да је дошло до великих промена у структури и функционисању ове заједнице то сигурно доводи до великих структурних и функционалних поремећаја других биолошких елемената квалитета.

### **3. Хемијски статус језера**

#### **3.1. Специфичне загађујуће супстанце – Приоритетне и приоритетне хазардне супстанце**

Хемијски статус показује да ли је водно тело под утицајем загађивања приоритетним и приоритетним хазардним супстанцама. Одређује се у односу на граничне вредности приоритетних и приоритетних хазардних супстанци. Граничне вредности ових супстанци су прописане: *Уредбом о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање, (Сл.гласник РС, бр.35/2011).*

Табела 5. Просечне измерене концентрације приоритетних хазардних супстанци у 2012.години

Језеро Палић					
Параметри	Ознака јединице	Просечна годишња концентрација (ПГК)		Максимално дозвољена концентрација (МДК)	Просечне измерене концентрације за 2012.
пара-терц-октилфенол	µg/l				<0.001
4-п-нонилфенол	µg/l				<0.001
Атразин	µg/l	<b>0.6</b>		<b>2.0</b>	0.2753
Симазин	µg/l	<b>1.0</b>		<b>4.0</b>	0.0030
Тербутрин	µg/l				0.0035
Хлорфенвинфос	µg/l				<0.01
Хлорпирифос	µg/l				<0.005
Алахлор	µg/l				<0.002
Диурон	µg/l				0.0077
Изопротурон	µg/l				<0.001
Пентахлорфенол	µg/l	<b>0.4</b>		<b>1.0</b>	<0.01
Пентахлорбензен	µg/l				<0.001
Ендосулфан-алфа	µg/l	<b>0.005</b>		<b>0.1</b>	<0.005
Ендосулфан-бета	µg/l				<0.005
Хексахлорбензен	µg/l	<b>0.01</b>		<b>0.05</b>	<0.001
р,р'-DDT	µg/l	<b>0.01</b>	Сума 0.025		<0.001
р,р'-DDD	µg/l				<0.001
р,р'-DDE	µg/l				<0.001
Алдрин	µg/l		Сума 0.01		<0.001
Диелдрин	µg/l				<0.002
Ендрин	µg/l				<0.005
Исодрин	µg/l				<0.002
Хексахлор-1,3-бутадиен	µg/l	<b>0.1</b>		<b>0.6</b>	<0.001
Трифлуралин	µg/l	<b>0.03</b>			<0.001

У 2012. години, према Програму мониторинга статуса површинских и подземних вода, у језеру Палић, испитиване су 24 приоритетне хазардне супстанце. На основу резултата анализа, може се констатовати да концентрације појединачних приоритетних супстанци, или групе приоритетних супстанци нису прелазиле стандарде квалитета животне средине за површинске воде, односно ПГК (просечна годишња концентрација) и МДК (максимално дозвољена концентрација) прописане законском регулативом.

Хемијски статус језера Палић у 2012. год., на основу приоритетних хазардних супстанци, може се оценити као добар, са средњим нивоом поузданости (за оцену статуса коришћено је мање од 90%, а више од 60% индикативних хемијских параметара, учесталост испитивања је нижа од минимално предвиђене за оцену хемијског статуса).

## Литература

Правилник о утврђивању водних тела површинских и подземних вода (Сл. Гласник РС, број 96/2010),

Правилник о референтним условима за типове површинских вода (Сл. Гласник РС, број 67/2011

Правилник о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (Сл. Гласник РС, број 74/2011)

Уредба о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање,(Сл.гласник РС, бр.35/2011)

Уредба о утврђивању годишњег програма мониторинга статуса вода за 2012. годину (Сл.гласник РС, број 100/2012)

Уредба о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање, (Сл.гласник РС, бр.50/2012)

Carlson, R. E. (1977): A trophic state index for lakes. *Limnology and Oceanography* 22, 361-368

Komarek, J (2008): Cyanoprokaryota, Bd. 19/1 Teil 1 / Part 1: Chroococcales, Spektrum-Akademischer Vlg.

Anagnostidis, K., Komarek, J. (2007): Süßwasserflora von Mitteleuropa 19/2. Cyanoprokaryota, Oscillatoriales, Spektrum-Akademischer Vlg.

Huber-Pestalozzi, G. (1983): Chlorophyceae, Ordnung: Chlorococcales, 7. Teil, 1.Hälfte, Das Phytoplankton des Süßwassers, Stuttgart.

Schwoerbel, J. (1970): Methods of hydrobiology (freshwater biology). First English edition. Pergamon Press Ltd.

WFD (2000). Water Framework Directive - Directive of European Parliament and of the Council 2000/60/EC – Establishing a Framework for Community Action in the Field of Water Policy

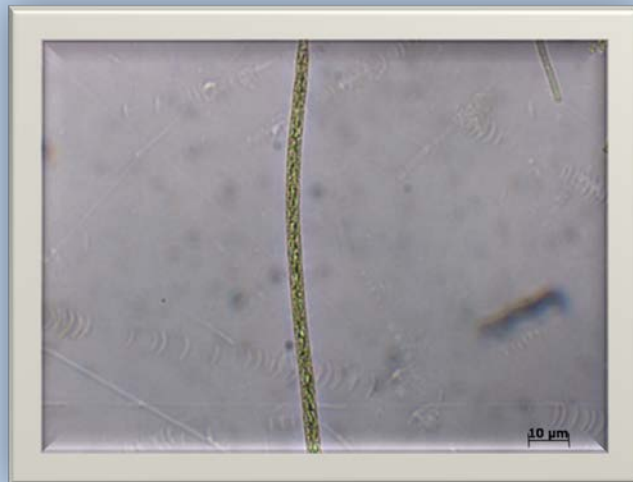
WFD CIS Guidance Document No.7 Monitoring under the WFD, Produced by Working Group 2.7-Monitoring, European Communities, 2003

WFD CIS Guidance Document No.13 Overall Approach the Classification of Ecological Status and Ecological Potencial, Produced by Working Group 2A, European Communities, 2005



Република Србија  
Министарство енергетике, развоја и заштите животне средине  
АГЕНЦИЈА ЗА ЗАШТИТУ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Руже Јовановића 27а  
11160 Београд



Тел. +381 11 2861080  
Факс. +381 11 2861077

Web: [www.sepa.gov.rs](http://www.sepa.gov.rs)  
E-mail: [office@sepa.gov.rs](mailto:office@sepa.gov.rs)