

**MONITORING KVALITETA VODE JEZERA
PALIĆ I LUDAŠ I POTOKA KEREŠ
U 2011. GODINI**

- Godišnji izveštaj -

Subotica, februar 2012. godine

**ISPITIVANJA SU OBAVLJENA NA OSNOVU PROGRAMA MONITORINGA
POVRŠINSKIH VODA ZA 2011. GODINU**

Fizičko-hemijska ispitivanja:

Olga Lompar, dipl.inž.tehnolog
Vjekoslav Kezić, dipl.hem.
Beata Nemet Gabriel, dipl.inž.tehnolog
Mr sc. Aleksandar Stanić, spec. san. hem.
Mr sc. Saša Jovanić, dipl. hem.
Zita Kolar, hem.tehn.
Jožef Fileki, hem.tehn.
Dragana Pavlović, hem.tehn.
Tanja Rakić, hem.tehn.
Jelena Stanković, hem.tehn.
Žolt Zakopnji Trenka, hem.tehn.
Saša Vukomanović, hem.tehn.

Hidrobiološka ispitivanja:

Božana Đurašković, dipl. biolog

Mikrobiološka ispitivanja:

Dr med. Sanja Darvaš, spec. mikrobiologije
Dr med. Snježana Mavrak, spec. mikrobiologije

U izradi izveštaja učestvovali:

Dr med. Zorica Mamužić-Kukić, spec.higijene
Mr sc. Nataša Čamprag Sabo, dipl.prof. biologije i hemije
Olga Lompar, dipl.inž. tehnolog
Božana Đurašković, dipl. biolog
Beata Nemet Gabriel, dipl.inž.tehnolog

SADRŽAJ:

	strana
1. Godišnji program ispitivanja površinskih voda	4
2. Realizacija programa sa prikazom rezultata ispitivanja	5
2.1. Jezero Palić	7
2.2. Jezero Ludaš	20
3. Ocena stanja na osnovu prikazanih rezultata	30
3.1. Jezero Palić	30
3.2. Jezero Ludaš	35
3.3. Potok Kereš	40

1. GODIŠNJI PROGRAM ISPITIVANJA POVRŠINSKIH VODA U 2011. GODINI

ISPITIVANJE VODE JEZERA PALIĆ, KANALA PALIĆ-LUDAŠ, JEZERA LUDAŠ I POTOKA KEREŠ

Uzorkovanja, fizičko–hemijska i hidrobiološka ispitivanja kvaliteta vode obavljena su u skladu sa Programom ispitivanja za 2011. godinu.

Lista lokaliteta uzorkovanja

<i>Oznaka lokaliteta</i>	<i>Naziv lokaliteta</i>
1.	Palić – I nasip
2.	Palić – II nasip
3.	Palić – III nasip
4.	Palić – IV sektor- izliv iz jezera
5.	Kanal Palić-Ludaš
6.	Ludaš – izliv iz jezera
7.	Ludaš – severni deo
8.	Ludaš – srednji deo
9.	Ludaš – južni deo
10.	Kereš – uliv u Ludaš
11.	Kereš – Male Pijace

- Ispitivanja vode potoka Kereš, obavljena su tri puta u toku godine, na dva lokaliteta.
- Sezonska ispitivanja - određivanje koncentracije teških metala, hlorida, sulfata, natrijuma, kalijuma, fenolnog indeksa, sadržaja anjonskih tenzida, biološka analiza obraštaja, obavljena su na četiri lokaliteta, tri puta godišnje.
- Monitoring zagađujućih materija vršen je tokom godine kontinualno, na mernom mestu Palić centar, a ispitivanja aerosedimenata na tri lokaliteta oko jezera Palić.

ISPITIVANJE MULJA JEZERA PALIĆ I LUDAŠ

Uzorkovanja, fizičko–hemijska i biološka ispitivanja mulja, obavljena su dva puta godišnje, na četiri lokaliteta.

IZVEŠTAVANJE O REZULTATIMA ISPITIVANJA

Zavod za javno zdravlje Subotica je, na osnovu obavljenih ispitivanja, mesečno dostavljao izveštaje o rezultatima izvršenih analiza Naručiocu ispitivanja, J.P.Palić-Ludaš i Parku Palić, u pisanoj i elektronskoj formi.

2. REALIZACIJA PROGRAMA SA PRIKAZOM REZULTATA ISPITIVANJA

UZORKOVANJE

Uzorkovanje površinskih voda obavlja se u skladu sa grupom propisa, smernicama za uzimanje uzoraka voda SRPS ISO 5667, koje obuhvataju izradu programa, postupke za uzimanje uzoraka, zaštitu i rukovanje uzorcima vode, mulja i taloga, kao i smernice za biološka ispitivanja uzoraka.

Na svim lokalitetima pojedinačni uzorci za fizičko-hemijska ispitivanja vode uzimaju se sa dubine od 0,5 metara u balone zapremine 5 litara.

Uzorci za određivanje koncentracije kiseonika, toksičnih i teških metala i sulfida konzervišu se po metodi, odmah po zahvatanju.

Uzorci za kvalitativne hidrobiološke analize uzimaju se planktonskom mrežom No 25, a za kvantitativna određivanja u balon zapremine 5 l, sa dubine od 0,5 m.

Uzorci sedimenta za fizičko-hemijska ispitivanja, kao i za kvalitativnu i kvantitativnu analizu faune dna, uzimaju se bagerom po Van Veen-u, zahvatne površine 225 cm².

KONTROLISANI PARAMETRI

Ispitivanja površinskih voda u 2011. godini obavljena su u skladu sa programom ispitivanja površinskih voda, a specificirana su Ugovorima 06-2069 od 31.12.2010. i 06-641 od 20.04.2011. godine.

Fizičko-hemijskim ispitivanjima obuhvaćeni su sledeći parametri: temperatura vode i vazduha, boja, miris, providnost, vidljive materije, pH vrednost, električna provodnost, rastvoreni kiseonik, % zasićenja kiseonikom, HPK bihromatni, BPK₅, utrošak KMnO₄, suspendovane materije, ukupne rastvorene materije, gubitak žarenjem, žareni ostatak, amonijačni azot, slobodan amonijak, nitritni i nitratni azot, azot po Kjeldahl-u, mineralni i ukupan azot, ortofosfat, ukupan fosfor, kalcijum, magnezijum, natrijum, kalijum, hloridi, sulfati, sulfidi, vodonik sulfid, hlorofil "a", anjonski tenzidi, fenolni indeks i teški metali (olovo, kadmijum, bakar, cink, gvožđe, mangan, hrom, nikal i arsen).

Hidrobiološkim ispitivanjima obuhvaćeno je određivanje kvalitativnog i kvantitativnog sastava i strukture planktonske zajednice i zajednica faune dna uz izdvajanje bioindikatora i određivanje indeksa saprobnosti po metodi Pantle-Buck-a, kao i biološka analiza obraštaja.

Hemijskom analizom mulja obuhvaćena su jezera Palić i Ludaš sa po dva lokaliteta, a parametri ispitivanja su sledeći: neorganski i organski deo mulja, karbonati, ukupan azot, ukupan fosfor, kalcijum, magnezijum, hloridi, sulfati, sulfidi, natrijum, kalijum, olovo, kadmijum, bakar, cink, gvožđe, mangan, hrom, nikal i arsen.

Analiza bentosa obuhvatila je kvalitativno i kvantitativno određivanje predstavnika faune dna.

Monitoringom zagađujućih materija iz vazduha obuhvaćena su merenja sumpordioksida, čađi i azot-dioksida, a ispitivanjem aerosedimenata obuhvaćeni su sledeći parametri: amonijačni azot, nitriti, nitrati, ukupne taložne materije, ortofosfati, sulfati, natrijum i kalijum, kalcijum, magnezijum, hloridi i teških metali u aerosedimentima.

METODE ISPITIVANJA I OCENA REZULTATA

Oblast zaštite voda od zagađenja uređena je Zakonom o vodama i Zakonom o zaštiti životne sredine, koji regulišu zaštitu voda, zaštitu voda od toksičnih materija i sprovođenje upravljanja vodama. Upravljanje kvalitetom voda pretpostavlja monitoring površinskih voda kao recipijenta, ispitivanje fizičko-hemijskih, mikrobioloških i bioloških parametara.

Ispitivanja voda obavljaju se u skladu sa važećom metodologijom i zakonskom regulativom iz ove oblasti, nacionalnim standardima kao i Direktivama EU koje se odnose na kvalitet površinske vode, vode namenjene uzgoju riba i vode za kupanje.

Ocena kvaliteta površinskih voda obavlja se na osnovu važećih propisa, Pravilnika o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda, ("Sl. glasnik RS" 74/11), Uredbe o klasifikaciji voda, međudržavnih voda i voda obalnog mora Jugoslavije ("Sl. list SFRJ" 6/78), Uredbe o kategorizaciji vodotoka, Uredbe o klasifikaciji voda ("Sl. glasnik SR Srbije" 5/68) i Pravilnika o opasnim materijama u vodama ("Sl. glasnik SR Srbije" 31/82).

Na osnovu Pravilnika o nacionalnoj listi indikatora zaštite životne sredine, Sl. glasnik R.S. 37/2011, stanje površinskih voda u pogledu opšteg kvaliteta, prikazuje se indikatorom SWQI. Ovaj indikator obuhvata deset odabranih parametara kvaliteta, koji reprezentuju osobine površinskih voda, svodeći ih na jedan indeksni broj. Ovaj pokazatelj namenjen je prvenstveno izveštavanju javnosti, kao i preduzimanju aktivnosti u domenu zaštite životne sredine.

Monitoring zagađujućih materija iz ambijentalnog vazduha sumpor-dioksida, čađi i azot-dioksida i ispitivanje aerosedimenata obavljani su u skladu sa Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (Sl.glasnik RS 11/2010 i 75/2010) i "Pravilnikom o graničnim vrednostima, metodama merenja imisije, kriterijumima za uspostavljanje mernih mesta i evidenciji podataka" (Sl. glasnik RS 54/92 i 30/99).

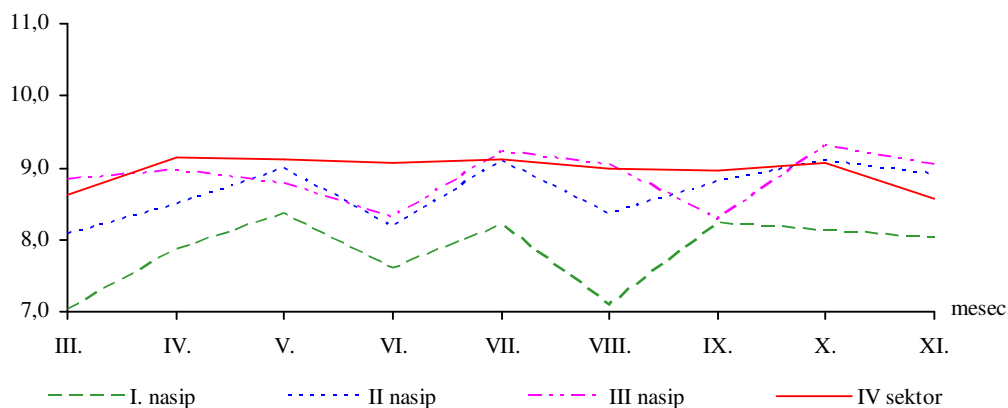
U cilju ocene ekološkog stanja prikazani su parametri od značaja na ukupno stanje ekosistema.

2.1. JEZERO PALIĆ

Uzorkovanje i ispitivanje kvaliteta vode jezera Palić vršeno je na lokalitetima I, II, III nasip i IV sektor, mesečnom dinamikom. Analizirani rezultati odnose se na period mart-novembar 2011. godine.

2.1.1. pH VREDNOST

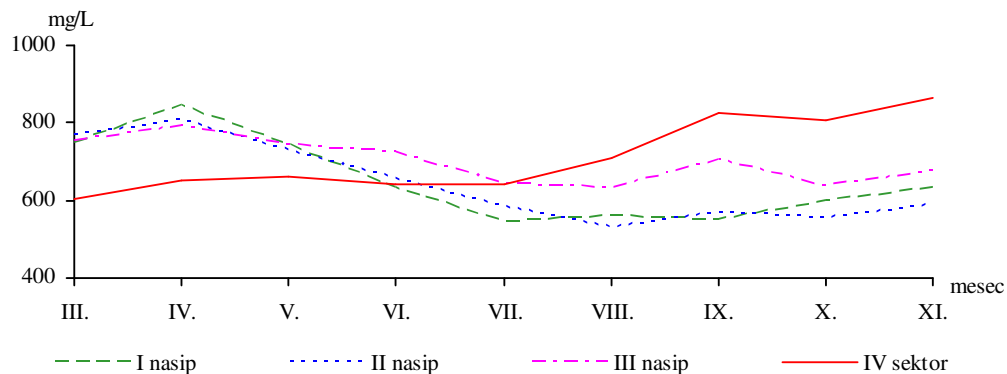
U odnosu na prethodnu godinu, pH vrednosti vode po lokalitetima su nešto niže. Vodu četvrtog sektora karakterišu visoke pH vrednosti za površinske vode, bez sezonskih varijacija. Vrednosti prevazilaze propisanu granicu za IV klasu voda na osnovu "Uredbe o klasifikaciji voda međurepubličkih vodotoka, međudržavnih voda i voda obalnog mora Jugoslavije", Sl. list SFRJ, br. 6/78.



Grafikon 1. JEZERO PALIĆ, pH vrednost

2.1.2. UKUPNE RASTVORENE MATERIJJE

Količina rastvorenih materija je na I i II nasipu niža od prošlogodišnjih, dok je na III nasipu, a naročito, u četvrtom sektoru, značajno viša. Po "Uredbi", a na osnovu prosečne vrednosti ovog parametra (497 mg/L), voda turističkog dela jezera pripada II klasi voda.

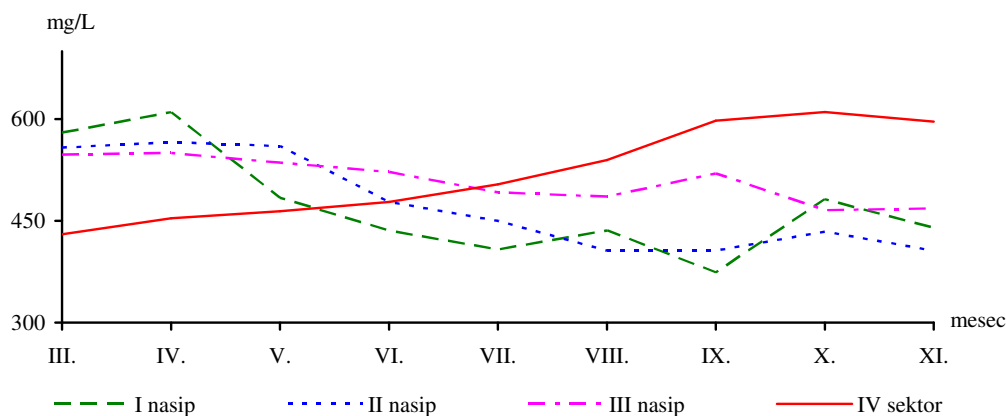


Grafikon 2. JEZERO PALIĆ, ukupne rastvorene materije, mg/L

<i>RASTVORENE MATERIJJE (mg/L)</i> srednja godišnja vrednost	<i>I nasip</i>	<i>II nasip</i>	<i>III nasip</i>	<i>IV sektor</i>
2010.	668	656	614	497
2011.	651	643	701	712

2.1.3. MINERALNE MATERIJJE (ŽARENI OSTATAK)

Prosečne vrednosti mineralnih materija u vodi III i IV sektora jezera Palić, više su u odnosu na prethodnu godinu. Prisutne su oscilacije prosečnih vrednosti, kako po lokalitetima, tako i po periodu ispitivanja.

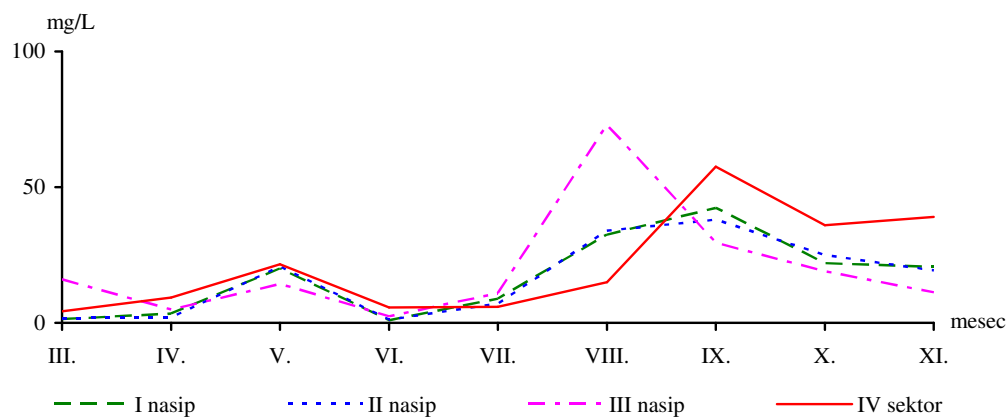


Grafikon 3. JEZERO PALIĆ, mineralne materije, mg/L

2.1.4. SUSPENDOVANE MATERIJJE

Najviše, i u toku godine neujednačene koncentracije suspendovanih materija, zabeležene su u vodi IV sektora, sa prosekom od 21.59 mg/L.

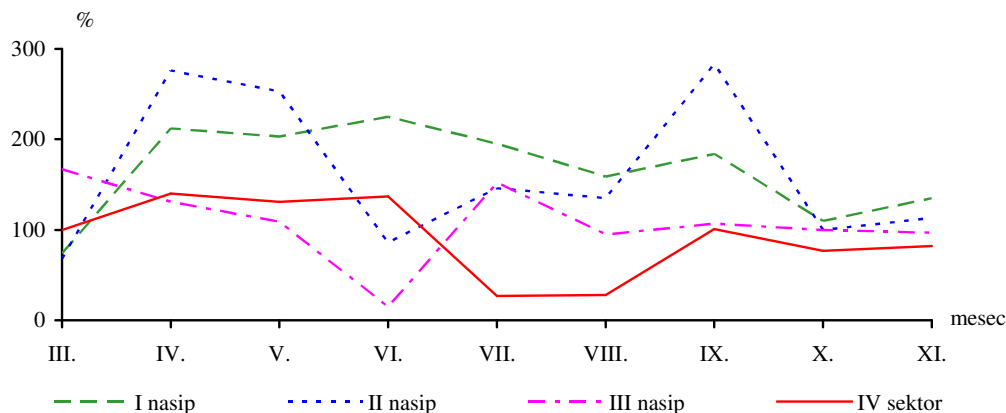
Prosečna vrednost suspendovanih materija u vodi IV sektora je značajno niža u odnosu na prošlu godinu i zadovoljava propisane vrednosti za klasu i namenu.



Grafikon 4. JEZERO PALIĆ, suspendovane materije, mg/L

2.1.5. ZASIĆENOST KISEONIKOM

Režim kiseonika je tokom godine neujednačen i nepovoljan na svim sektorima jezera. Prisutni su periodi izražene supersaturacije u vodi I i II sektora, a vodu IV sektora karakterišu veoma niske koncentracije kiseonika u julu i avgustu, sa 27%, odnosno 28% zasićenja kiseonikom.

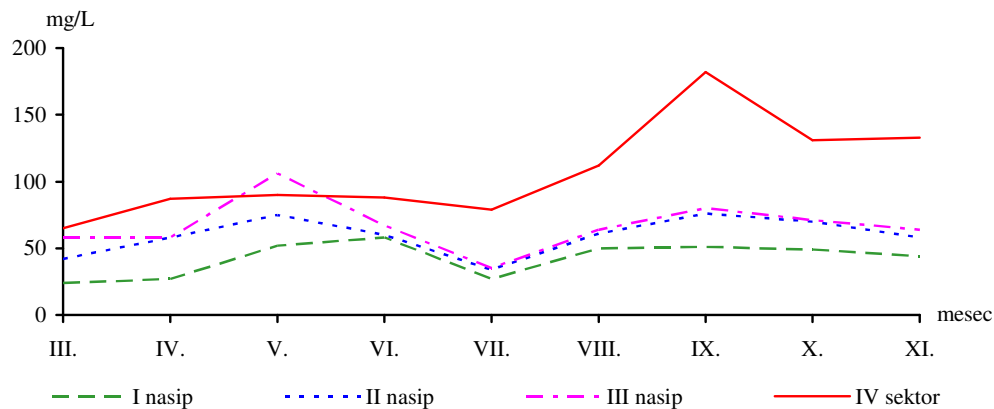


Grafikon 5. JEZERO PALIĆ, % zasićenja kiseonikom

2.1.6. HEMIJSKA POTROŠNJA KISEONIKA (bihromatna)

Visoke vrednosti HPK rezultat su permanentnog organskog zagađenja. Prosečna vrednost HPK u vodi turističkog dela, značajno je viša od vrednosti HPK u vodi prvog sektora jezera Palić, što ukazuje na značaj unutrašnjeg opterećenja i difuznog zagađenja jezerske vode.

Koncentracije organskih materija u turističkom delu jezera, izražene preko hemijske potrošnje kiseonika, veoma su visoke za površinske vode.

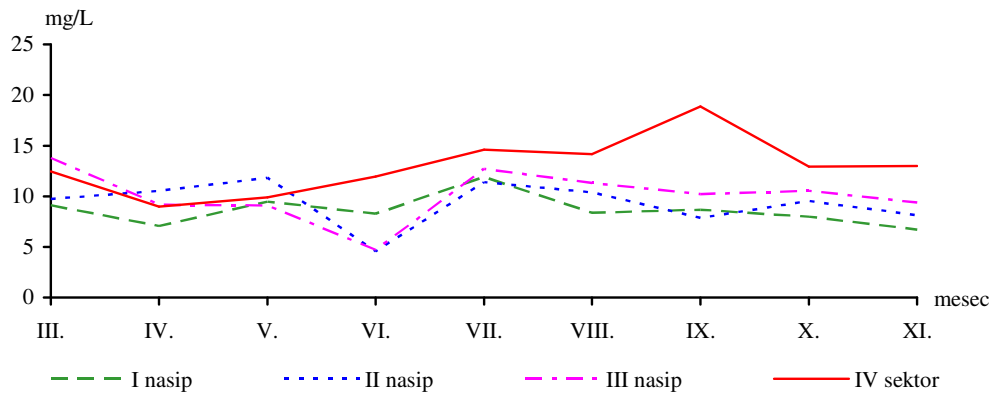


Grafikon 6. JEZERO PALIĆ, HPK (bihromatna), mg/L

2.1.7. HEMIJSKA POTROŠNJA KISEONIKA ($KMnO_4$)

Vrednosti hemijske potrošnje kiseonika HPK-Kubel su relativno ujednačene po lokalitetima, a najviša prosečna vrednost je u vodi turističkog dela jezera. Koncentracije su na nivou prošlogodišnjih, a maksimum je izmeren u septembru u vodi IV sektora jezera.

Na osnovu "Uredbe" i prosečnih vrednosti HPK na osnovu utroška permanganata, voda turističkog dela jezera Palić pripada III klasi voda.

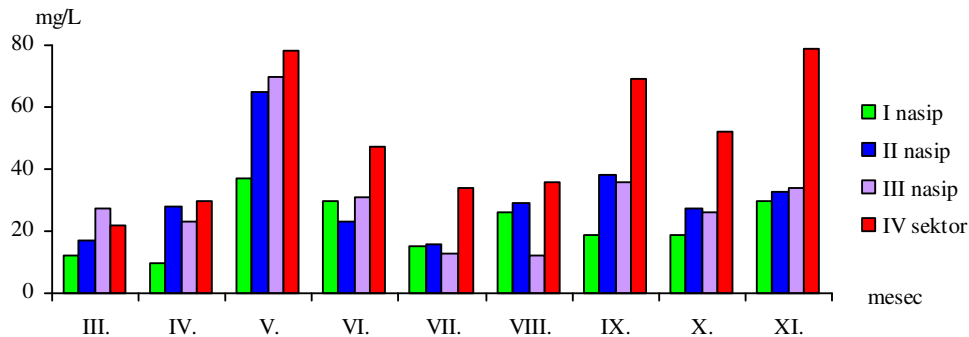


Grafikon 7. JEZERO PALIĆ, HPK (utrošak KMnO₄), mg/L

2.1.8. PETODNEVNA BIOLOŠKA POTROŠNJA KISEONIKA

Vrednosti opterećenosti organskim materijama izraženim preko BPK₅ su visoke za površinske vode i ukazuju na visok stepen zagađenja.

Prosečna vrednost BPK₅ u vodi turističkog dela jezera je daleko iznad granice propisane Uredbom za IV klasu (iznosi 50 mg/L u odnosu na propisanih 20 mg/L) i bliska je koncentraciji organskih materija u komunalnim otpadnim vodama.



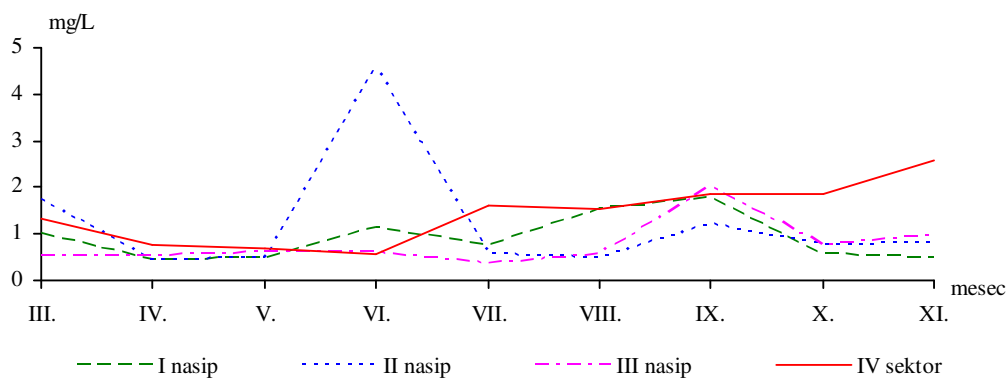
Grafikon 8. JEZERO PALIĆ, BPK₅, mg/L

2.1.9. OBLICI AZOTA

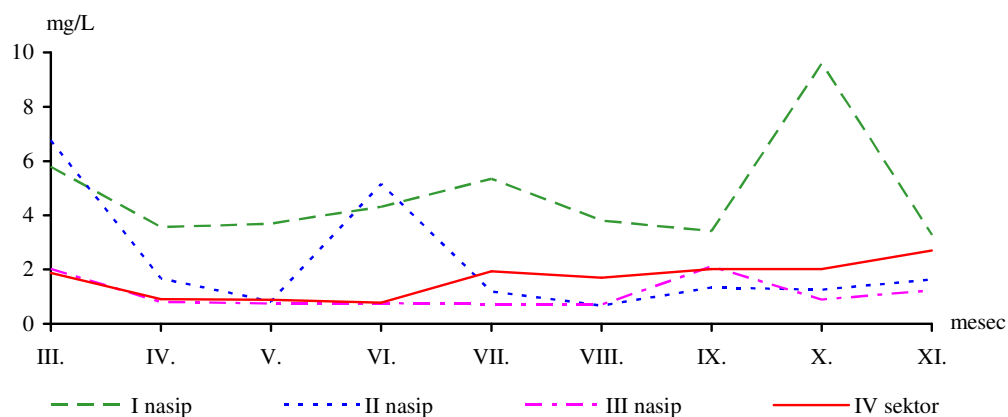
Prosečna koncentracija amonijačnog azota na svim lokalitetima jezera niža je u odnosu na prethodnu godinu, sa izraženim maksimumom na drugom nasipu u junu. Prosečna vrednost u četvrtom sektoru od 1.43 mg/L, viša je od propisane za klasu I i II po „Pravilniku o opasnim materijama u vodama“.

Koncentracije mineralnog azota najviše su u vodi I sektora, sa maksimumom u oktobru. Prosečna koncentracija mineralnog azota u vodi turističkog dela jezera na nivou je prošlogodišnjih vrednosti.

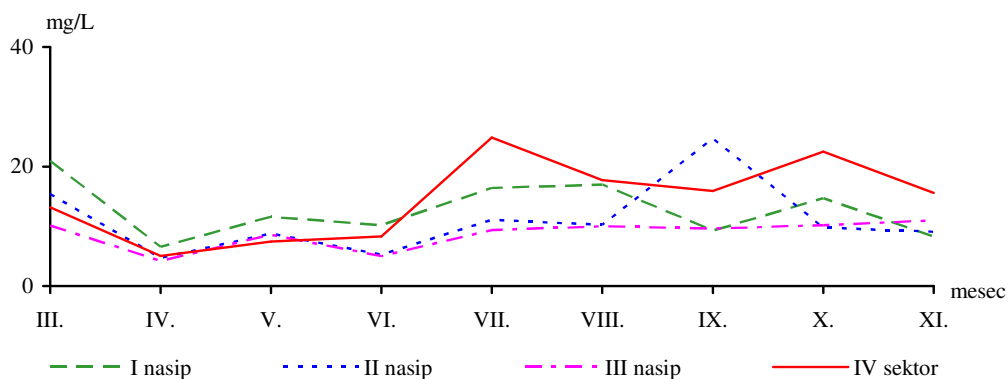
Prosečna koncentracija ukupnog azota najviša je u vodi četvrtog sektora jezera, sa maksimumima u julu i oktobru.



Grafikon 9. JEZERO PALIĆ, amonijačni azot, mg/L



Grafikon 10. JEZERO PALIĆ, mineralni azot, mg/L



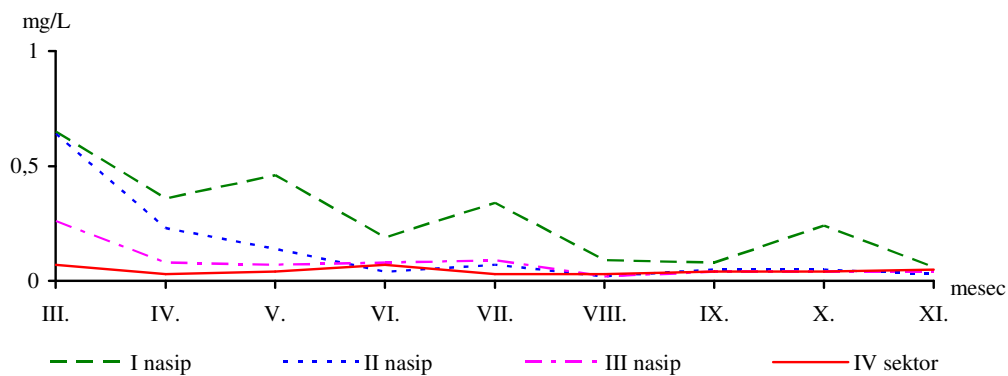
Grafikon 11. JEZERO PALIĆ, ukupan azot, mg/L

2.1.10. OBLICI FOSFORA

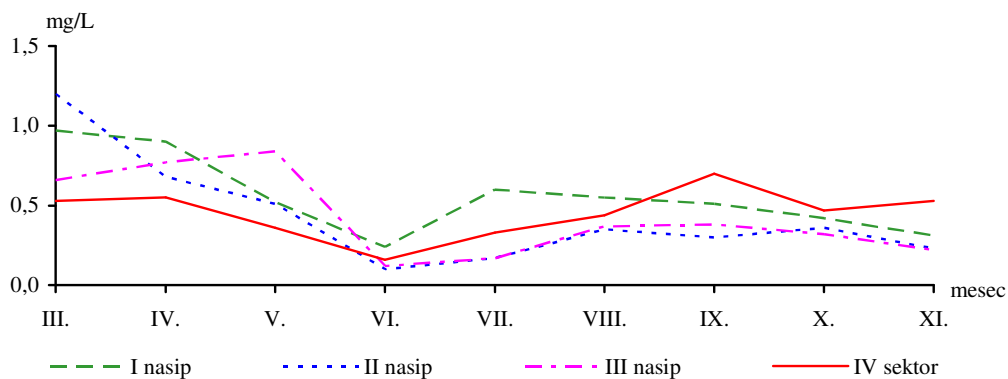
Tokom cele godine, na sva četiri lokaliteta, koncentracije $PO_4\text{-P}$ značajno su niže u odnosu na prošlogodišnje, sa prisutnim trendom smanjenja tokom godine. U turističkom delu jezera vrednosti su relativno ujednačene, a maksimumi su u martu i junu.

Prosečne koncentracije ukupnog fosfora niže su na svim lokalitetima, osim na četvrtom sektoru. Na osnovu količine fosfornih jedinjenja IV sektor jezera Palić pripada "nutrijentima vrlo bogatim" vodama.

Visoke koncentracije fosfora pogoduju velikoj organskoj produkciji sa svim negativnim posledicama po jezero.



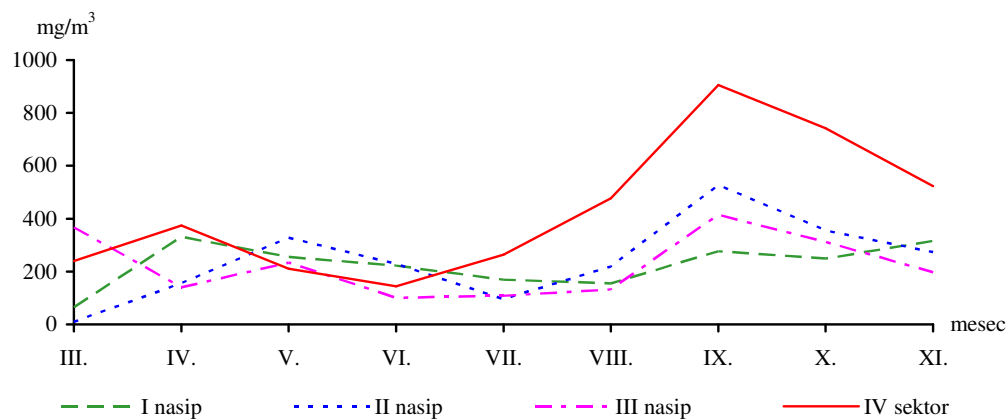
Grafikon 12. JEZERO PALIĆ, PO₄ - P, mg/L



Grafikon 13. JEZERO PALIĆ, ukupan P, mg/L

2.1.11. HLOROFIL "a"

Najviše vrednosti hlorofila "a" izmerene su u vodi četvrtog sektora. sa maksimumom u septembru. Na ostalim lokalitetima, vrednosti su relativno ujednačene i više nego prethodne godine.



Grafikon 14. JEZERO PALIĆ, hlorofil "a", mg/m³

2.1.12. FITOPLANKTON I FITOPERIFITON

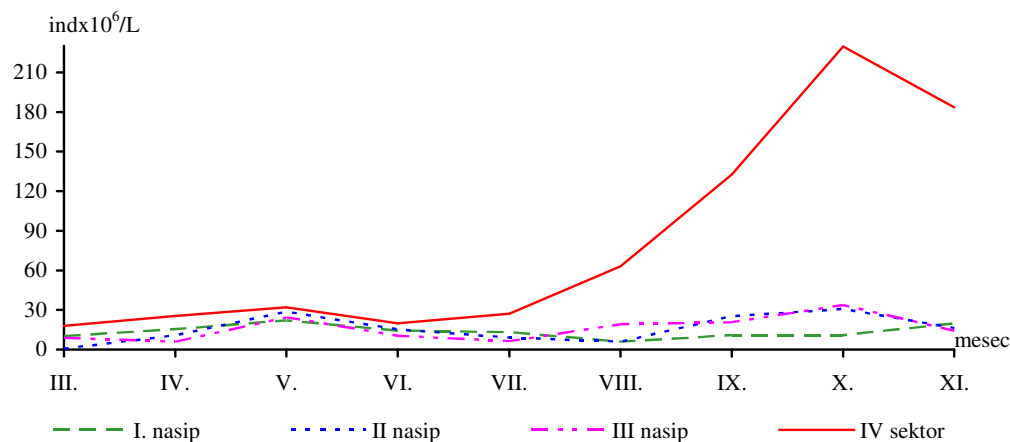
U zajednici fitoplanktona i fitoperifitona jezera Palić u 2011. godini utvrđeno je prisustvo 40 vrsta razdela *Chlorophyta*, 17 vrsta razdela *Cyanophyta*, 20 vrsta razdela *Bacillariophyta* i 14 vrsta razdela *Euglenophyta*. Ukupan broj vrsta u jezeru je veći u odnosu na prethodnu godinu.

Najsloženija zajednica fitoplanktona i fitoperifitona prisutna je u trećem i četvrtom sektoru jezera, gde je i dalje tendencija povećanja broja determinisanih vrsta u okviru razdela *Cyanophyta*.

Tokom perioda ispitivanja, na osnovu broja determinisanih vrsta u turističkom delu jezera, kvalitativnu dominaciju ima razdeo *Chlorophyta*, dok kvantitativnu dominaciju ostvaruje razdeo *Cyanophyta*. Stalno prisustvo u zajednici, iz razdela *Chlorophyta*, imaju rodovi *Ankistrodesmus*, *Scenedesmus*, *Schroederia* i *Pediastrum*. U okviru razdela *Cyanophyta*, vrste rodova *Anabaena*, *Lyngbia*, *Microcystis*, *Oscillatoria* i *Spirulina* ostvaruju konstantnu dominaciju u kvantitativnom sastavu zajednice i dovode do stvaranja vodenog cveta u turističkom delu jezera, u periodu avgust - oktobar.

Tokom 2011. godine, krajem leta i početkom jeseni beležimo višestruko povećanu brojnost fitoplanktona u četvrtom sektoru, sa maksimumom brojnosti algi od $229.5 \text{ ind} \times 10^6/\text{L}$ koji je registrovan u oktobru.

Jezero i dalje zadržava karakteristike destabilizovanog i politrofičnog hidroekosistema, gde je negativan uticaj *Cyanophyta* prisutan tokom cele godine.



Grafikon 15. JEZERO PALIĆ, broj individua fitoplanktona, $\times 10^6/\text{L}$

2.1.13. ZOOPLANKTON I ZOOPERIFITON

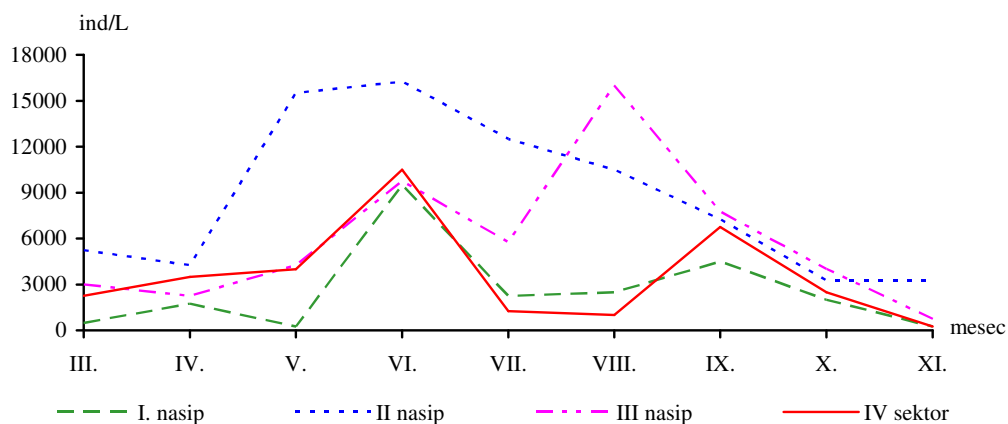
U sastavu zooplanktona i zooperifitona jezera determinisane su grupe *Rotatoria* (25 predstavnika) i *Copepoda* (3 predstavnika). Tokom 2011. godine nije uočeno prisustvo grupe *Cladocera*.

Na lokalitetu – III nasip prisutan je najveći broj determinisanih vrsta.

Dominantno prisustvo predstavnika grupe *Rotatoria* karakteriše sva četiri lokaliteta jezera.

Maksimalna brojnost zajednice na većini lokaliteta zabeležena je u junu i septembru.

Godišnji maksimum brojnosti od $16250 \text{ ind}/\text{L}$ registrovan je u junu mesecu, na lokalitetu – II nasip.



Grafikon 16. JEZERO PALIĆ, broj individua zooplanktona, ind/L

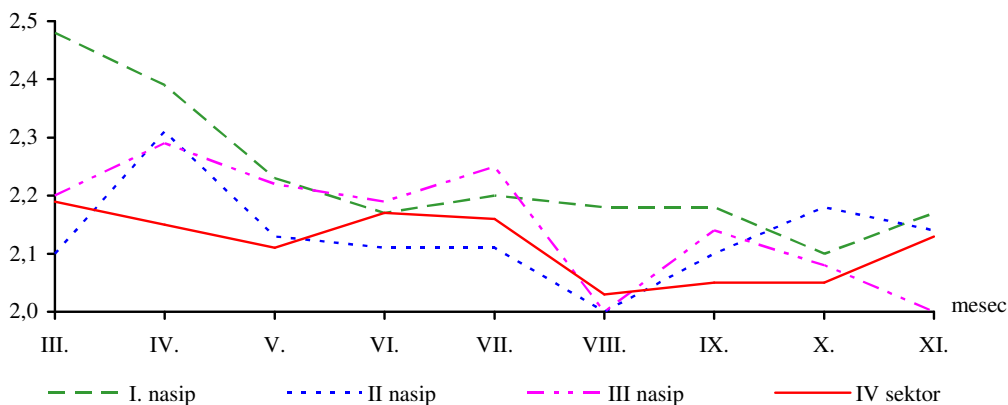
2.1.14. SAPROBNI INDEKS "S" PO PANTLE - BUCK – u

U pogledu biološkog kvaliteta vode, i tokom 2011. godine uočena je smanjena saprobnost na prvom, drugom i trećem sektoru jezera.

Vrednosti indeksa saprobnosti ukazuju da je voda na sva četiri lokaliteta konstantno II klase kvaliteta, osim na I nasipu jezera gde je u periodu april-maj imala karakteristike II-III klase kvaliteta.

Dominacija algi razdela *Cyanophyta*, koje karakterišu male indikatorske vrednosti, kao i stalno prisustvo predstavnika *Chlorophyta* uslovalo je da voda IV sektora tokom 2011. godine pripada II klasi kvaliteta.

Minimalna saprobnost na ovom lokalitetu prisutna je u periodu avgust- oktobar, što se poklapa sa hiperprodukcijom modrozelenih algi i pojavom vodenog cveta.



Grafikon 17. JEZERO PALIĆ, saprobni indeks "S" po Pantle-Buck – u

2.1.15. FAUNA DNA

Ispitivanje faune dna III i IV sektora jezera Palić tokom 2011. realizovano je kvalitativnom i kvantitativnom analizom zajednice *Chironomidae* i *Oligochaeta*.

Rezultati ispitivanja faune dna III sektora potvrđuju pojedinačno prisustvo predstavnika *Oligochaeta*.

U sastavu zajednice *Oligochaeta* determinisana je samo vrsta *Limnodrilus hoffmeisteri*

koja izrazito toleriše nepovoljne uslove sredine i dobar je indikator α -polisaprobnosti.

Brojnost oligoheta na ovom lokalitetu daleko je manja u odnosu na 2010.godinu.

U turističkom delu jezera nije utvrđeno prisustvo faune dna. Negativne promene vezane za ovaj lokalitet, poslednjih godina uslovljavaju potpunu eliminaciju makrozoobentosa.

2.1.16. MIKROBIOLOŠKA ISPITIVANJA

Praćenje mikrobiološkog kvaliteta vode javnih kupališta predstavlja značajan elemenat upravljanja kvalitetom voda, sa osnovnim ciljem zaštite zdravlja ljudi, organizama koji u njima žive i zaštite životne sredine. Kontinuirani nadzor nad ispravnošću voda javnih kupališta omogućuje identifikaciju zagađenja i procenu rizika.

Vode za rekreaciju kao i zone rekreacije sadrže smešu patogenih i nepatogenih mikroorganizama koji potiču iz brojnih izvora kao što su: komunalne otpadne vode, otpadni tokovi industrije, stočarstvo, komunalno smeće, sami korisnici voda i zona za rekreaciju, kućni ljubimci i dr. Direktno ispuštanje sirovih otpadnih voda u rekreacionu zonu predstavlja ozbiljnu opasnost po zdravlje, jer procesi samoprečišćavanja nisu dovoljna garancija. Dovoljan stepen zaštite može se ostvariti samo prečišćavanjem otpadnih voda, u što je moguće većoj meri.

U sezoni kupanja obavljena su uzorkovanja i bakteriološka ispitivanja vode IV sektora jezera Palić u šest navrata, na lokalitetima: Jedriličarski klub, Muški štrand i Gradska plaža. Uzorkovanje, laboratorijska ispitivanja i izradu stručnih mišljenja izvršila su stručna lica Zavoda za javno zdravlje Subotica, u skladu sa postojećom zakonskom regulativom i aktuelnim stručnim saznanjima. Mikrobiološka ispitivanja su rađena standardnom metodologijom, a ocena kvaliteta površinske vode javnih kupališta iz aspekta pogodnosti za kupanje i rekreaciju ljudi i sportove na vodi.

Zakonska regulativa:

1. Zakon o zaštiti stanovništva od zaraznih bolesti, Sl.glasnik RS br.125/04;
2. Zakon o zaštiti životne sredine, Sl. glasnik RS br.135/04;
3. Uredba o klasifikaciji voda, Sl. glasnik SRS 5/68 i br.33/75;
4. Pravilnik o načinu uzimanja uzoraka i metodama za laboratorijsku analizu vode za piće, Sl.list SFRJ br. 33/87.

Zbog prisustva indikatora fekalnog zagađenja, koliformnih bakterija fekalnog porekla i bakterija *Enterococcus faecalis* vrste, voda iz higijenskog i zdravstvenog aspekta nije bila pogodna za kupanje i rekreaciju tokom cele kupališne sezone. Prisustvo koliformnih bakterija fekalnog porekla je utvrđeno u svih 18 ispitivanih uzoraka jezerske vode (100%), dok je prisustvo *Enterococcus faecalis* utvrđeno u 8 uzoraka (44%).

Po broju nađenih koliformnih bakterija u 100 ml uzorka odgovaralo je 16 uzoraka (89%), kao klasa II/b površinskih voda, koje su pogodne za kupanje, rekreaciju i sportove na vodi (dozvoljeni broj koliformnih bakterija do 10 000/100 ml). U dva uzorka jezerske vode (11%), analizom utvrđeni broj koliformnih bakterija u 100 ml ne odgovara zahtevima važeće Uredbe o klasifikaciji voda.

Broj nađenih koliformnih bakterija u 100 ml uzoraka jezerske vode se povećava u avgustu i septembru, a oba uzorka koja ne odgovaraju zahtevima Uredbe su uzorkovana 16.09.2011. godine, te se može zaključiti da se mikrobiološki kvalitet površinske vode pogoršava u periodu avgust - septembar. To je period kada se u plitkim jezerima tipa Palićkog jezera, stiču uslovi za „cvetanje” algi i cijanobakterija, koje mogu da luče toksine. Kada su u pitanju alge i cijanobakterije, najopasniji je oblik nakupljanja ćelija u vidu pene na vodi, jer je u ćelijama mnogo veća koncentracija toksina nego u masi vode.

Rezultati mikrobiološkog ispitivanja vode turističkog dela jezera Palić

Datum uzorkovanja	Lokalitet	Sadržaj verov. broja koliformnih bakterija/ 100 mL MPN	Prisustvo bakterija			
			Koliformne bakterije fekalnog porekla	Enterococcus faecalis	Pseudomonas aeruginosa	Sulfito-redukujuće klostridije
14.06.2011.	Jedriličarski klub	44	+	0	0	0
	Muški štrand	22	+	0	0	0
	Gradska plaža	44	+	0	0	0
4.07.2011.	Jedriličarski klub	150	+	+	0	0
	Muški štrand	150	+	+	0	0
	Gradska plaža	380	+	0	0	0
18.07.2011.	Jedriličarski klub	88	+	0	0	0
	Muški štrand	88	+	+	0	0
	Gradska plaža	88	+	0	0	0
9.08.2011.	Jedriličarski klub	3800	+	+	0	0
	Muški štrand	500	+	+	0	0
	Gradska plaža	380	+	0	0	0
31.08.2011.	Jedriličarski klub	440	+	+	0	0
	Muški štrand	88	+	0	0	0
	Gradska plaža	500	+	+	0	0
16.09.2011.	Jedriličarski klub	1500	+	0	0	0
	Muški štrand	24000	+	+	0	0
	Gradska plaža	24000	+	0	0	0

Mora se navesti i činjenica da u našem podneblju i sa našim navikama, ljudi više vremena provode na plaži nego u vodi, a takođe i plaža može biti mikrobiološki zagađena i može da bude prenosnik bolesti.

Zaštita zdravlja stanovništva obuhvata obaveštavanje korisnika o potencijalnim opasnostima kupanja i ostalih vidova rekreacije na vodi, naročito u periodu avgusta i septembra, odnosno u vreme „cvetanja” algi u zonama koje se koriste za rekreaciju. Druga mera je vraćanje kvaliteta vode u normalne okvire, tako da više ne bude uslova za mikrobiološko zagađenje i „cvetanje” algi.

2.1.17. MONITORING AEROZAGAĐENJA - MERENJE ZAGAĐUJUĆIH MATERIJA U VAZDUHU AMBIJENTA- SUMPOR-DIOKSIDA, ČAĐI I AZOT-DIOKSIDA I ISPITIVANJA TALOŽNIH MATERIJA (AEROSDIMENATA)

Monitoring aerozagađenja u 2011. godini, merenjem zagađujućih materija, rađen je po “Programu monitoringa kvaliteta vazduha na teritoriji grada Subotica za 2011. godinu”, a u skladu sa „Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha“ (Sl. Glasnik RS 11/2010) i “Pravilnikom o graničnim vrednostima, metodama merenja imisije, kriterijumima za uspostavljanje mernih mesta i evidenciji podataka” (Sl. glasnik RS 54/92, 30/99 i 19/2006).

Merenje zagađujućih materija (sumpor-dioksida, čađi i azot-dioksida) vršeno je tokom godine kontinualno, na dva stacionarna merna mesta: Palić centar i Ribarska baraka. Prema Programu monitoringa merenje na mernom mestu Ribarska baraka je vršena samo u prvoj polovini 2011. godine.

Merna stanica R „Ribarska baraka“ za praćenje zagađujućih materija postavljena je na Paliću 03.02.2006. godine. Lokalitet je izvan stambene zone, na obali turističkog dela jezera

Palić, daleko od lokalnih saobraćajnica, pogodan za procenu pozadinske imisije.

Merna stanica O „Palić centar“ postavljena je u Mesnoj zajednici Palić 13.10.2006. godine. Lokalitet je u stambeno-poslovnoj zoni naselja Palić, u centru, u blizini raskrsnice Horgoški put - Splitska aleja.

Tokom 2011. godine na Paliću izvršeno je ukupno 508 merenja sumpor-dioksida, 508 merenja čađi i 508 merenja azot-dioksida.

- Izmerene koncentracije sumpor-dioksida u 2011. godini na lokalitetu Palić- centar kretale su se u opsegu između granice kvantifikacije do $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$, kao i na mernom mestu Ribarska baraka do $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Godišnja prosečna vrednost pozadinske imisije iznosi $0.32 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Maksimalna koncentracija SO_2 je $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i izmerena je 31. oktobra na lokalitetu Palić centar. Prekoračenja graničnih vrednosti nije bilo.
- Izmerene koncentracije čađi kretale su se od GD ($1 \mu\text{g}/\text{m}^3$) do $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$, prosečna godišnja koncentracija na Paliću je $3.99 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Na lokalitetu Palić centar godišnji prosek je $5.04 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dok je na mernom mestu Ribarska baraka, godišnja vrednost pozadinske imisije $2.95 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Maksimalna koncentracija od $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ izmerena je 4. aprila. Na lokalitetu Palić centar tokom 2011. godine nije bilo zabeleženo prekoračenja GVI. Granična vrednost za čađ po „Uredbi“ iznosi $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Na mernom mestu Ribarska baraka nije bilo prekoračenja GVI.
- Koncentracije azot-dioksida kretale su se od granice kvantifikacije do $52 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Godišnji prosek na lokalitetu Palić-centar je $5.75 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a maksimalna koncentracija $52 \mu\text{g}/\text{m}^3$ izmerena je 02. novembra 2011. Na mernom mestu Ribarska baraka prosečna godišnja vrednost je $4.76 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a maksimalna koncentracija $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ izmerena je u aprilu 2011.

Ispitivanja taložnih materija (aerosedimenata) u 2011. godini vršena su oko jezera Palić na dva lokaliteta (Palić centar i Ribarska baraka) kao i na priključku autoputa (Pored autoputa na izlazu Sever).

Lokacije mernih mesta: O - Palić centar R - Ribarska baraka
L - Pored autoputa na izlazu Sever

- pH vrednosti padavina na teritoriji Palića u periodu ispitivanja kretale su se od 5 do 7.5. Maksimalna vrednost izmerena je u maju 2011. na mernom mestu Autoput izlaz Sever.

pH vrednosti padavina u 2011. godini

	jedinica	L Autoput izlaz Sever	R Ribarska baraka	O Palić centar	PROSEK- PALIĆ
Broj merenja		11	12	12	38
Medijana	$\text{mg}/\text{m}^2/\text{dan}$	6.41	6.50	6.52	6.49
Minimum	$\text{mg}/\text{m}^2/\text{dan}$	5.00	5.46	5.16	5.00
Maksimum	$\text{mg}/\text{m}^2/\text{dan}$	7.53	7.42	7.45	7.53

**Srednje godišnje količine ispitivanih parametara taložnih materija
na Paliću u 2011. godini (mg/m²/dan)**

<i>Parametar</i>	<i>L Autoput izlaz Sever</i>	<i>R Ribarska baraka</i>	<i>O Palić centar</i>
Amonijačni azot (NH ₄ -N)	0.87	2.86	2.14
Nitritni azot (NO ₂ -N)	0.006	0.033	0.013
Nitratni azot (NO ₃ -N)	0.67	0.66	0.84
Ortofosfati (PO ₄ -P)	0.109	0.140	0.488
Natrijum	2.81	1.80	1.12
Kalijum	1.70	2.78	3.18
Kalcijum	15.50	6.21	8.94
Magnezijum	6.33	3.33	3.48
Hloridi	<5 mg/L ^{*1}	<5 mg/L ^{*1}	<5 mg/L ^{*1}
Sulfati	23.73	25.46	35.18

*Napomena: ^{*1} mg/L uzorka*

- Prema Ugovoru, a u skladu sa važećom zakonskom regulativom, parametri ispitivanja su: amonijačni azot, nitriti, nitrati, ukupne taložne materije, ortofosfati, sulfati, natrijum, kalijum, kalcijum, magnezijum, hloridi, sulfati i teški metali.

**Srednje godišnje količine teških metala u taložnim materijama u 2011. godini
(µg/m²/dan)**

<i>Parametar</i>	<i>L Autoput izlaz Sever</i>	<i>R Ribarska baraka</i>	<i>O Palić centar</i>	<i>PROSEK PALIĆ</i>
Olovo	3.37	1.07	0.85	1.58
Kadmijum	<GK [*]	<GK [*]	<GK [*]	<GK [*]
Cink	66	50	49	52
Arsen	<GK [*]	<GK [*]	0.37	0.37
Nikal	0.73	0.00	0.34	0.32
Živa	0.90	1.30	0.55	0.85

Napomena:

** <GK-dobijena vrednost za određeni parametar je u zavisnosti od količine padavina na datom mernom mestu, ispod granice kvantifikacije date metode*

U 2011. godini u uzorcima taložnih materija od teških metala kadmijum i arsen nisu dokazani.

IZVEŠTAJ O FIZIČKO-HEMIJSKOM ISPITIVANJU MULJA JEZERA PALIĆ U 2011. GODINI

1/21

		Datum uzorkovanja:	08.07.2011.		02.11.2011.	05.10.2011.
R.br.	PARAMETRI	Jed. mere	III sektor	IV sektor	III sektor	IV sektor
			MUH030711	MUH040711	MUH031011	MUH041011
1.	pH (direktno)		7.06	7.79	7.19	7.27
1.	Neorganski deo mulja	%	96.1	97.2	96.8	97.7
2.	Organski deo mulja	%	3.9	2.8	3.2	2.3
3.	Karbonati	g/kg	206	71.1	202	259
2.	Ukupan azot	mg/kg	125.4	75.0	260	433
3.	Ukupan fosfor	mg/kg	0.45	0.80	18.7	2.55
4.	Kalcijum	g/kg	29.0	35.5	33.6	3.23
5.	Magnezijum	g/kg	20.0	5.93	16.7	0.01
6.	Natrijum	mg/kg	937	280	1032	1379
7.	Kalijum	mg/kg	3334	797	4359	501
8.	Hloridi	mg/kg	170	54.4	1029	219
9.	Sulfati	mg/kg	829	667	789	772
10.	Sulfidi	mg/kg	361	86	21	9.4
11.	Olovo	mg/kg	16.63	4.56	19.88	<0.06
12.	Kadmijum	mg/kg	<0.024	<0.024	0.15	<0.024
13.	Bakar	mg/kg	23.70	4.81	40.34	0.15
14.	Cink	mg/kg	72.40	13.27	129.4	<0.03
15.	Gvožđe	mg/kg	13116	4447	14738	7.26
16.	Mangan	mg/kg	632	120	760	0.45
17.	Ukupan hrom	mg/kg	47.36	7.56	120	0.05
18.	Nikal	mg/kg	31.97	8.84	43.17	2.41
19.	Arsen	mg/kg	31.48	11.68	24.45	4.64

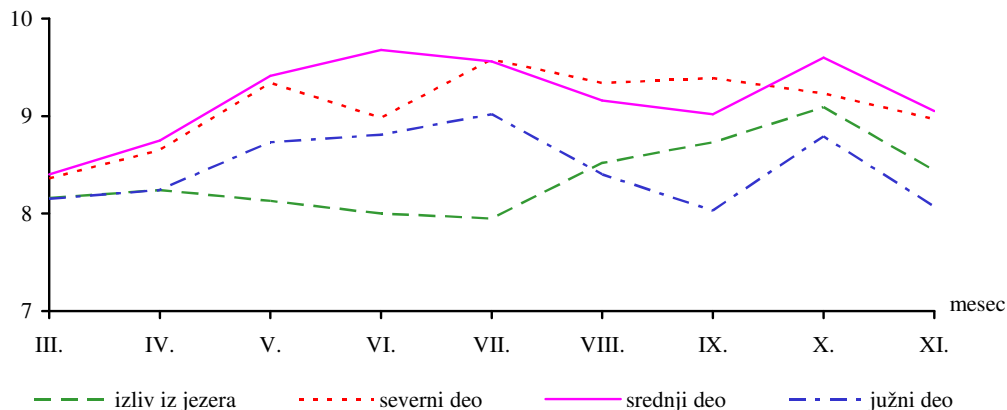
Rezultati se odnose na ispitivani uzorak.

2.2. JEZERO LUDAŠ

Uzorkovanja i ispitivanja kvaliteta vode jezera Ludaš vršena su na četiri lokaliteta: Izliv iz jezera, Severni, Srednji i Južni deo, mesečnom dinamikom. Analizirani rezultati odnose se na period mart-novembar 2011. godine.

2.2.1. pH VREDNOST

Najviše pH vrednosti izmerene su na severnom i srednjem delu jezera Ludaš i ne zadovoljavaju uslove kvaliteta propisane „Uredbom” za tu namenu. Na izlivu iz jezera i na južnom delu jezera, pH vrednosti su optimalne za ovaj tip površinskih voda.

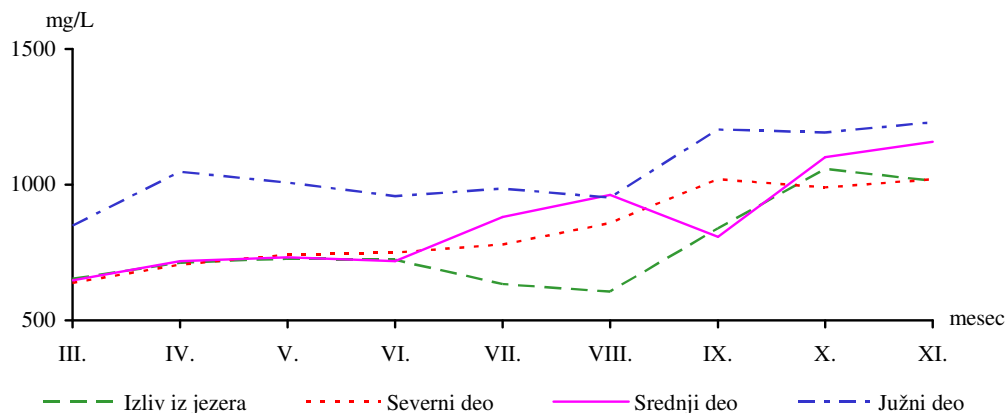


Grafikon 18. JEZERO LUDAŠ, pH vrednost

2.2.2. UKUPNE RASTVORENE MATERIJE

Količina rastvorenih materija relativno je ujednačena u prvom delu ispitivanog perioda. Najviše vrednosti su na južnom delu jezera, sa maksimumom u novembru na svim lokalitetima.

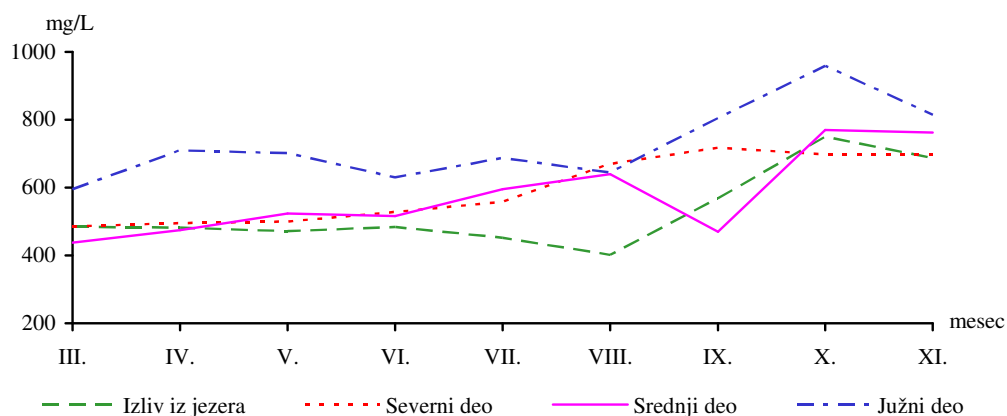
Na osnovu godišnjeg proseka rastvorenih materija, jezero Ludaš pripada II klasi voda ("Uredba").



Grafikon 19. JEZERO LUDAŠ, ukupne rastvorene materije, mg/L

2.2.3. MINERALNE MATERIJE (ŽARENI OSTATAK)

Prosečna količina mineralnih materija je značajno viša od prošlogodišnje, vrednosti po lokalitetima su relativno ujednačene u toku godine, osim na srednjem delu jezera. Najviše vrednosti su na južnom delu jezera, sa maksimumom u oktobru.



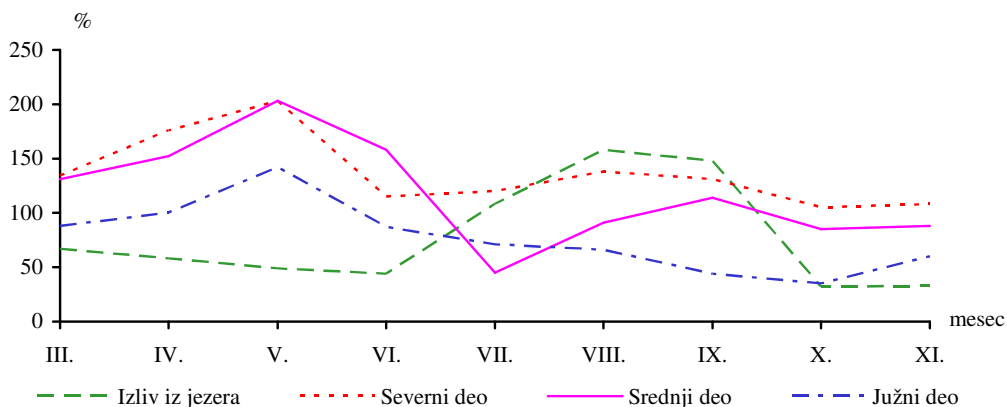
Grafikon 20. JEZERO LUDAŠ, mineralne materije, mg/L

MINERALNE MATERIJE (mg/L) srednja godišnja vrednost	<i>Izliv iz jezera</i>	<i>Severni deo</i>	<i>Srednji deo</i>	<i>Južni deo</i>
2010.	408	373	455	508
2011.	531	595	577	727

2.2.4. ZASIĆENOST KISEONIKOM

Najviše vrednosti zasićenosti kiseonikom u vodi jezera Ludaš registrovane su u maju na severnom i srednjem delu jezera i one su u području supersaturacije.

Na osnovu prosečne vrednosti procenta zasićenja kiseonikom, voda jezera na severnom i srednjem delu je izvan klase kvaliteta ("Uredba"), a na izlivu i južnom delu jezera, zadovoljava vrednosti propisane za II klasu voda..

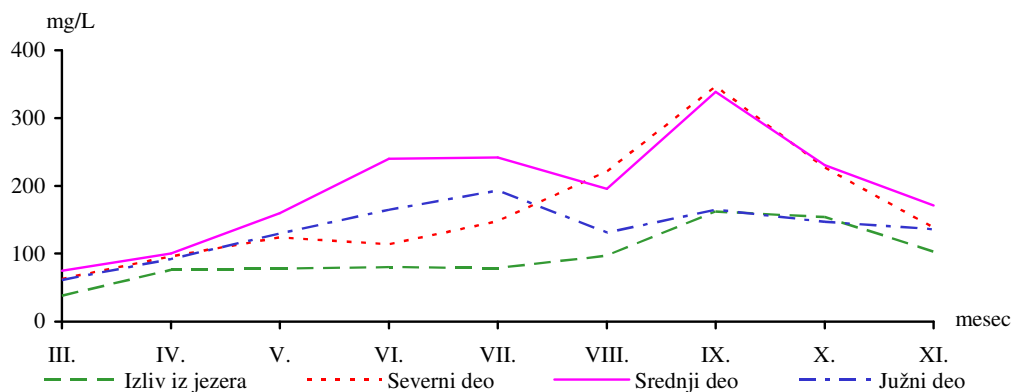


Grafikon 21. JEZERO LUDAŠ, zasićenost kiseonikom, % O₂

2.2.5. HEMIJSKA POTROŠNJA KISEONIKA (bihromatna)

Sadržaj organskih materija izražen preko HPK značajno je viši u odnosu na prethodnu godinu i blizak koncentracijama HPK za komunalne otpadne vode. Vrednosti su relativno ujednačene po lokalitetima, sa maksimumom u septembru na severnom i srednjem delu jezera.

Srednja vrednost HPK (mg/L)	Izliv iz jezera	Severni deo	Srednji deo	Južni deo
2010.	76	101	101	92
2011.	96	164	195	136

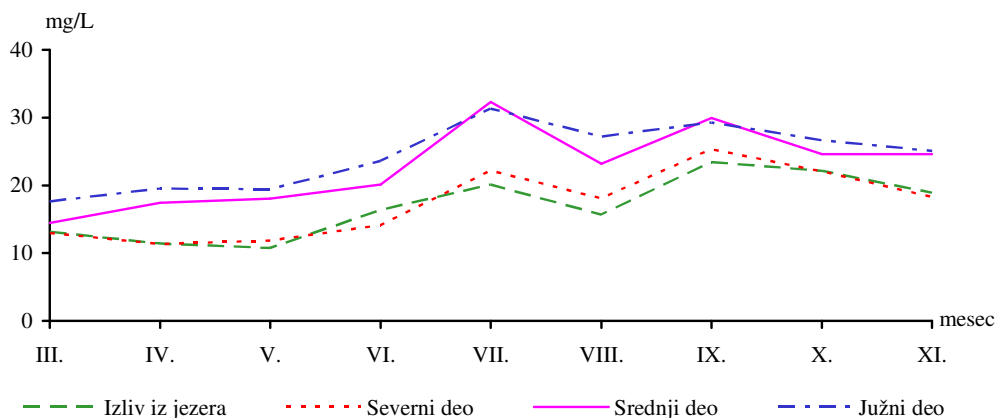


Grafikon 22. JEZERO LUDAŠ, HPK (bihromatna), mg/L

2.2.6. HEMIJSKA POTROŠNJA KISEONIKA (KMnO₄)

Organsko opterećenje izraženo preko hemijske potrošnje kiseonika iz utroška KMnO₄ relativno je ujednačeno po lokalitetima, a najviše vrednosti su na srednjem i južnom delu jezera.

Na osnovu prosečne vrednosti (HPK_{KMnO₄} = 20.35mg/L) voda jezera ne zadovoljava uslove kvaliteta propisane "Uredbom" za II klasu.



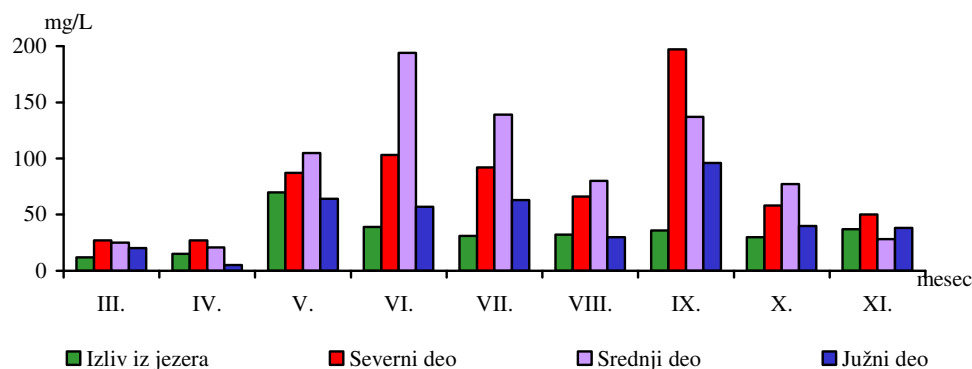
Grafikon 23. JEZERO LUDAŠ, HPK (iz utroška KMnO₄), mg/L

2.2.7. PETODNEVNA BIOLOŠKA POTROŠNJA KISEONIKA

Vrednosti opterećenosti organskim materijama izražene preko BPK₅ više su u odnosu na prethodnu godinu i ukazuju na prisustvo permanentnog zagađenja vode jezera Ludaš.

Na osnovu prosečne godišnje vrednosti sadržaja organskih materija izraženih preko ovog parametra, voda jezera je izvan klase propisane "Uredbom" (20mg/L za IV klasu), a vrednosti BPK₅ su na nivou sadržaja organskih materija u komunalnim otpadnim vodama.

Srednja vrednost BPK ₅ (mg/L)	Izliv iz jezera	Severni deo	Srednji deo	Južni deo
2010.	37	50	43	36
2011.	34	79	90	46

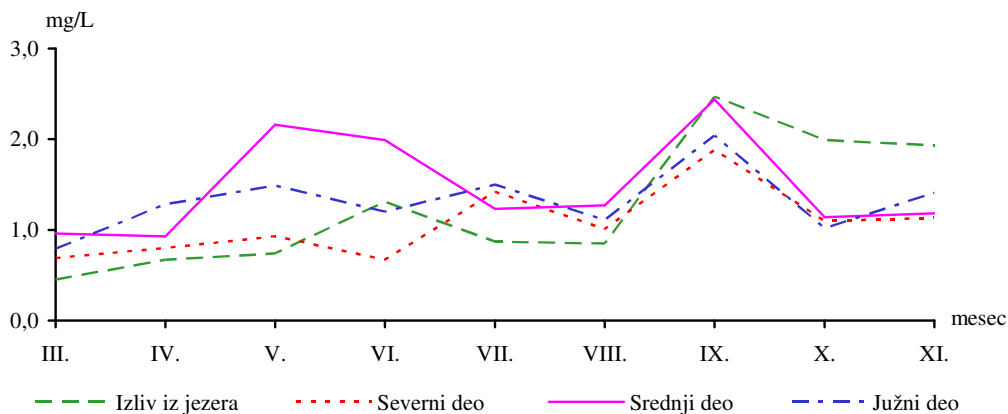


Grafikon 24. JEZERO LUDAŠ, BPK₅, mg/L

2.2.8. OBLICI AZOTA

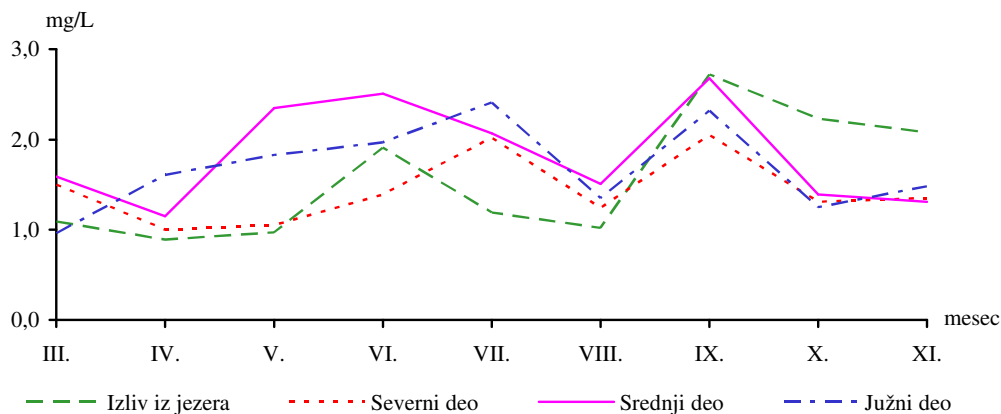
Prosečne vrednosti amonijačnog i mineralnog azota niže su u odnosu na prošlogodišnje, osim na srednjem delu jezera. Najviše vrednosti izmerene su u septembru, na svim lokalitetima, a najviša prosečna vrednost amonijačnog i mineralnog azota je na srednjem delu jezera Ludaš.

Na osnovu prosečne vrednosti amonijačnog azota, voda jezera ne zadovoljava zahteve Pravilnika o opasnim materijama u vodama, za predviđenu namenu i ispitivani parametar.

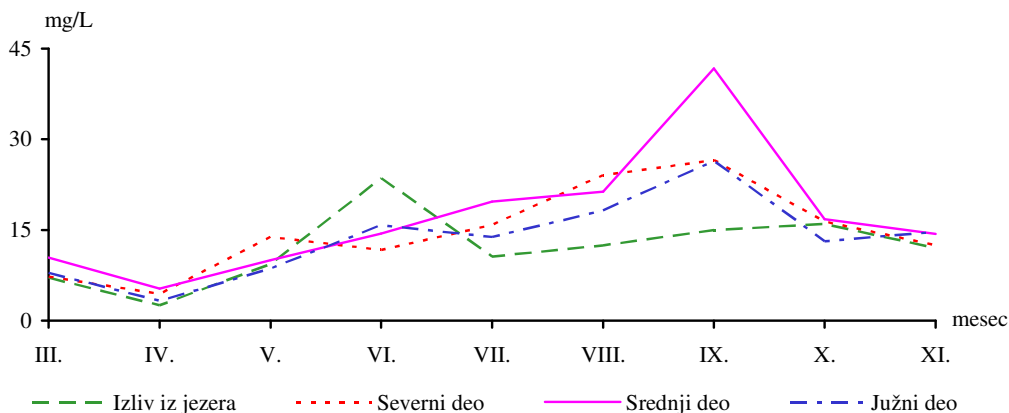


Grafikon 25. JEZERO LUDAŠ, amonijačni azot, mg/L

<i>Srednja vrednost (mg/L)</i>		<i>Izliv iz jezera</i>	<i>Severni deo</i>	<i>Srednji deo</i>	<i>Južni deo</i>
Amonijačni azot	2010.	1.75	1.92	1.36	1.37
	2011.	1.25	1.07	1.48	1.32
Mineralni azot	2010.	1.97	2.19	1.60	1.69
	2011.	1.57	1.44	1.84	1.69
Ukupan azot	2010.	11.59	10.83	10.42	8.65
	2011.	12.07	14.72	17.12	13.54



Grafikon 26. JEZERO LUDAŠ, mineralni azot, mg/L

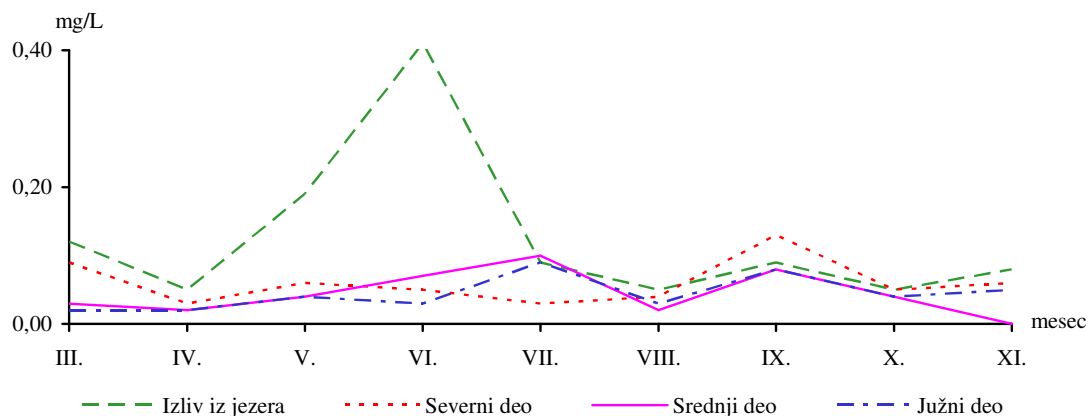


Grafikon 27. JEZERO LUDAŠ, ukupan azot, mg/L

Prosečna koncentracija ukupnog azota viša je u odnosu na prethodnu godinu, na svim lokalitetima, sa najvišim vrednostima na srednjem delu jezera. Voda jezera je i dalje bogata jedinjenjima azota, koja kao nutrijenti utiču na povećanu biološku produkciju.

2.2.9. OBLICI FOSFORA

Prosečne koncentracije ortofosfata su na nivou prošlogodišnjih. Vrednosti u toku godine su relativno ujednačene osim u junu na izlivu iz jezera. Najveće vrednosti, kao i ranijih godina, registruju se na severnom delu i na izlivu iz jezera.

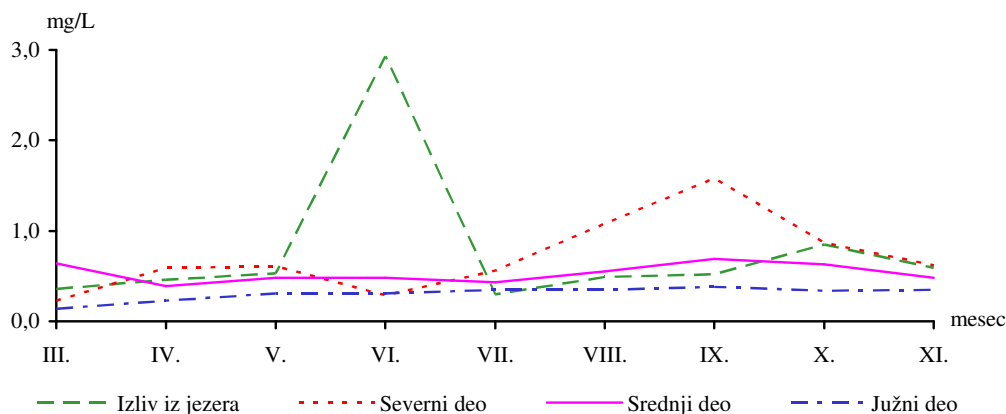


Grafikon 28. JEZERO LUDAŠ, PO₄ - P, mg/L

PO ₄ -P srednja vrednost (mg/L)	Izliv iz jezera	Severni deo	Srednji deo	Južni deo
2010.	0.09	0.06	0.04	0.06
2011.	0.13	0.06	0.05	0.04

Prosečne koncentracije ukupnog fosfora značajno su više u odnosu na prethodnu godinu, a najviše vrednosti izmerene su na na izlivu i severnom delu jezera.

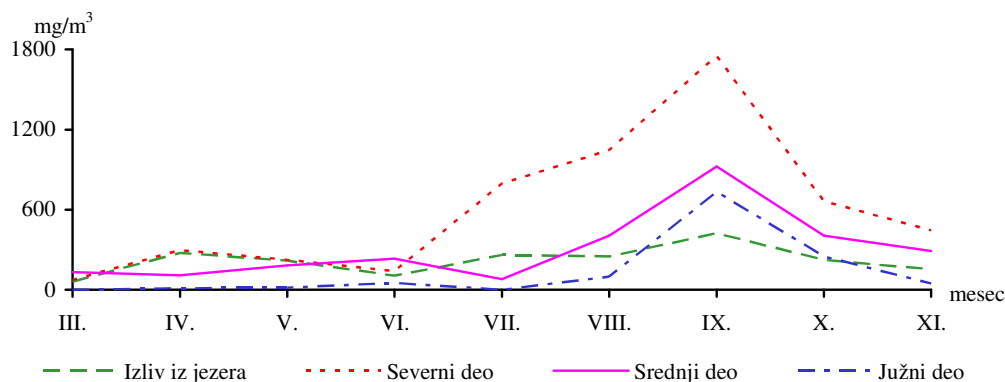
Ukupan P srednja vrednost (mg/L)	Izliv iz jezera	Severni deo	Srednji deo	Južni deo
2010.	0.44	0.44	0.20	0.29
2011.	0.78	0.71	0.53	0.31



Grafikon 29. JEZERO LUDAŠ, ukupan P, mg/L

2.2.10. Hlorofil "a"

Sadržaj hlorofila "a" u toku godine je najveći na severnom delu jezera. Najviša vrednosti, na svim lokalitetima, izmerene su u septembru, a na severnom delu vrednost hlorofila "a" iznosi 1.75g/m³ u septembru.



Grafikon 30. JEZERO LUDAŠ, hlorofil "a", mg/m³

2.2.11. FITOPLANKTON I FITOPERIFITON

U jezeru Ludaš tokom 2011 godine, u zajednici fitoplanktona i fitoperifitona determinisano je ukupno 104 vrste algi. Kvalitativno najzastupljeniji je razdeo *Chlorophyta* sa 34 vrste, slede razdeo *Bacillariophyta* sa 32 vrste, *Cyanophyta* sa 22 vrste, *Euglenophyta* sa 15 vrsta i razdeo *Pyrrophyta* sa jednim predstavnikom. Najveći broj vrsta determinisan je na južnom delu jezera.

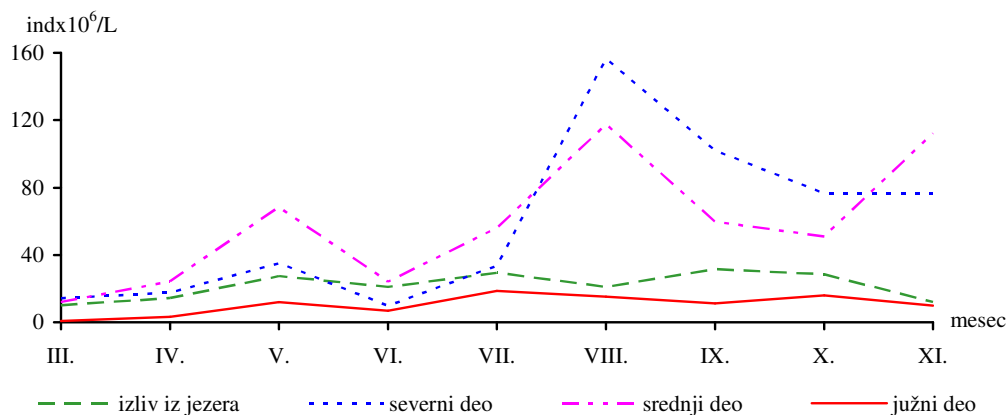
U kvalitativnom sastavu zajednice jezera, u odnosu na 2010. godinu ne postoje značajne razlike na četiri ispitivana lokaliteta. Najveću učestalost tokom godine imale su vrste rodova *Ankistrodesmus*, *Pediastrum*, *Scenedesmus*, *Anabaena*, *Lyngbya*, *Microcystis*, *Oscillatoria* i *Nitzschia*.

Rezultati hidrobiološke analize kvantitativne zastupljenosti razdela potvrđuju višegodišnji trend dominacije *Cyanophyta* u jezeru (naročito u drugom delu perioda), sa periodičnom subdominacijom, kada u kvantitativnom sastavu dominira razdeo *Chlorophyta* i *Bacillariophyta*. Prisustvo vodenog cveta na severnom i srednjem delu jezera uočeno je u periodu avgust - oktobar.

Na južnom delu jezera povremeno dolazi do potpune dominacije *Bacillariophyta*, što zajednicu fitoplanktona čini drugačijom u odnosu na ostale lokalitete.

Broj algi je izuzetno visok na lokalitetima - severni i srednji deo jezera. Maksimum brojnosti na oba lokaliteta registrovan je u letnjem periodu. Godišnji maksimum od 156.4 ind×10⁶/L zabeležen je na severnom delu jezera.

Tokom 2011. godine uočena je povećana brojnost algi na severnom i srednjem delu jezera, kao i smanjena brojnost na lokalitetu – izliv iz jezera.



Grafikon 31. JEZERO LUDAŠ, broj individua fitoplanktona, x10⁶/L

2.2.12. ZOOPLANKTON I ZOOPERIFITON

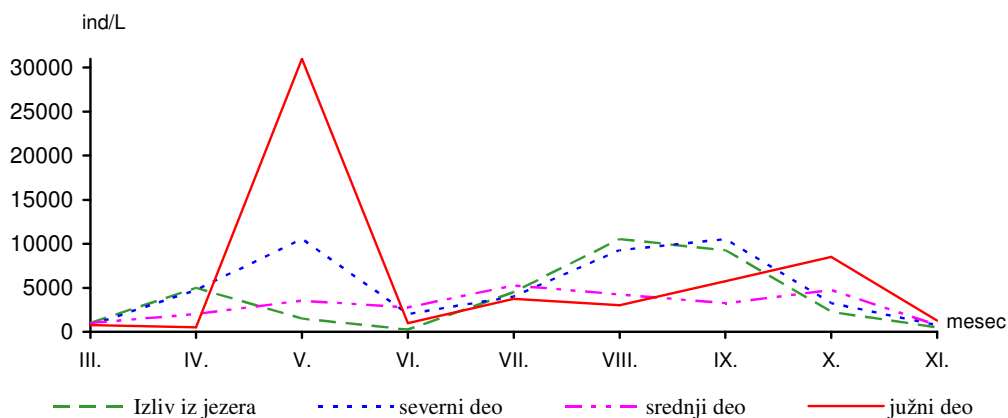
Kvalitativnu i kvantitativnu dominaciju u okviru zajednice zooplanktona i zooperifitona jezera Ludaš, kao i prethodnih godina, ima grupa *Rotatoria* sa 34 predstavnika. Na svim lokalitetima determinisani su i predstavnici grupe *Copepoda*.

Analizom kvalitativnog sastava zajednice kao i prethodnih godina, najzastupljenije su vrste rodova *Anuraepsis*, *Brachionus*, *Filinia*, *Keratella*, *Polyarthra* i *Trichocerca*. Determinisane vrste se javljaju u vodama bogatim nutrijentima i ukazuju na politrofičnost jezera.

Brojnost zooplanktona na sva četiri lokaliteta je ujednačena i nešto veća u odnosu na 2010. godinu.

Maksimum brojnosti registrovan je u maju mesecu na južnom delu jezera, kada je došlo do povećanja brojnosti populacije *Rotatoria*.

Promene u smislu diverziteta zajednice tokom 2011. godine, predstavljene su povećanim brojem determinisanih vrsta u grupi *Rotatoria*.



Grafikon 32. JEZERO LUDAŠ, broj individua zooplanktona, ind/L

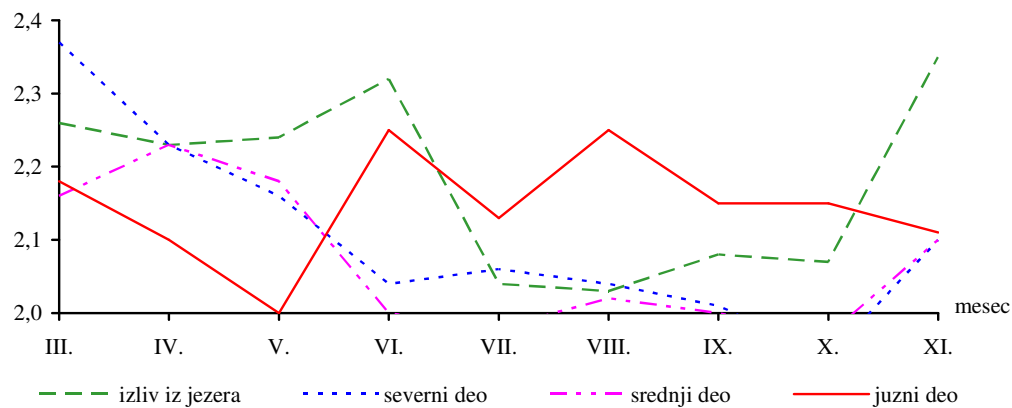
2.2.13. SAPROBNI INDEKS "S" PO PANTLE - BUCK – u

Saprobiološka analiza ukazuje na ujednačen kvalitet vode na četiri ispitivana lokaliteta jezera Ludaš, što predstavlja višegodišnji trend.

Povećana saprobnost tokom 2011. godine uočena je u prolećnom periodu.

Kvalitativna i kvantitativna dominacija modrozelenih algi u jezeru tokom leta uslovljava niži stepen saprobnosti na svim lokalitetima.

Na osnovu vrednosti indeksa saprobnosti, utvrđeno je da voda većim delom godine pripada II klasi kvaliteta.



Grafikon 33. JEZERO LUDAŠ, saprobni indeks "S" po Pantle-Buck-u

2.2.14. FAUNA DNA

Ispitivanje faune dna jezera Ludaš tokom 2011. godine ukazuje na potpuno odsustvo predstavika zajednice *Chironomidae* i *Oligochaeta*.

IZVEŠTAJ O FIZIČKO-HEMIJSKOM ISPITIVANJU MULJA JEZERA LUDAŠ U 2011. GODINI

		Datum uzorkovanja:		08.07.2011.		05.10.2011.	
R.br.	PARAMETRI	Jed.mere	severni deo	južni deo	severni deo	južni deo	
			MUH070711	MUH090711	MUH071011	MUH091011	
1.	pH (direktno)		6.98	7.33	6.87	7.32	
2.	Neorganski deo mulja	%	93.1	94.5	97.6	95.1	
3.	Organski deo mulja	%	6.9	5.5	2.4	4.9	
4.	Karbonati	g/kg	122	205	187	200	
5.	Ukupan azot	mg/kg	99.5	23.2	267	277	
6.	Ukupan fosfor	mg/kg	10.3	0.45	36.0	2.80	
7.	Kalcijum	g/kg	29.0	29.6	36.4	38.3	
8.	Magnezijum	g/kg	9.82	38.4	18.0	32.2	
9.	Natrijum	mg/kg	2023	1131	2647	1009	
10.	Kalijum	mg/kg	2108	3325	4162	3036	
11.	Hloridi	mg/kg	660	238	938	282	
12.	Sulfati	mg/kg	842	803	778	742	
13.	Sulfidi	mg/kg	94	288	1009	312	
14.	Olovo	mg/kg	26.39	16.31	46.46	15.23	
15.	Kadmijum	mg/kg	0.313	<0.024	0.74	<0.024	
16.	Bakar	mg/kg	49.32	13.28	160.6	12.19	
17.	Cink	mg/kg	69.30	34.07	245.4	32.04	
18.	Gvožđe	mg/kg	5887	11516	18123	10486	
19.	Mangan	mg/kg	514	456	477	420	
20.	Ukupan hrom	mg/kg	79.31	15.43	287.2	12.81	
21.	Nikal	mg/kg	40.68	16.64	41.08	15.11	
22.	Arsen	mg/kg	148	35.22	55.25	27.61	

Rezultati se odnose na ispitivani uzorak.

3. OCENA STANJA NA OSNOVU PRIKAZANIH REZULTATA

Ocena stanja je rađena na osnovu rezultata ispitivanja, imajući u vidu definisanu namenu voda po pojedinim objektima, u skladu sa postojećom zakonskom regulativom iz te oblasti.

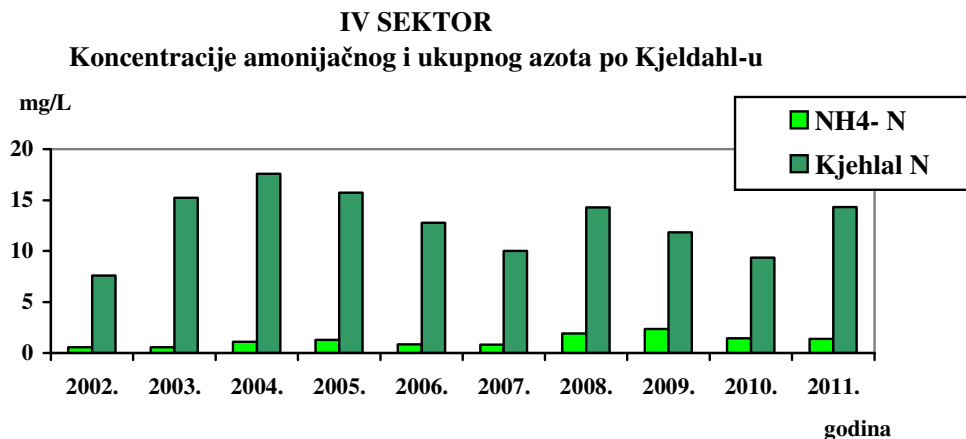
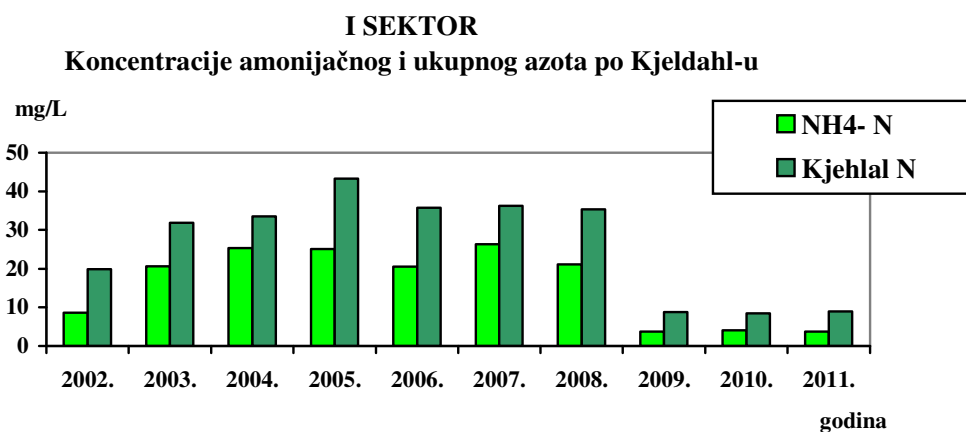
3.1. JEZERO PALIĆ

Jezero Palić je zbog geološko-ekološkog karaktera, zaštićeno prirodno dobro, Park prirode. Na osnovu uredbe o kategorizaciji, jezero je svrstano u II klasu voda.

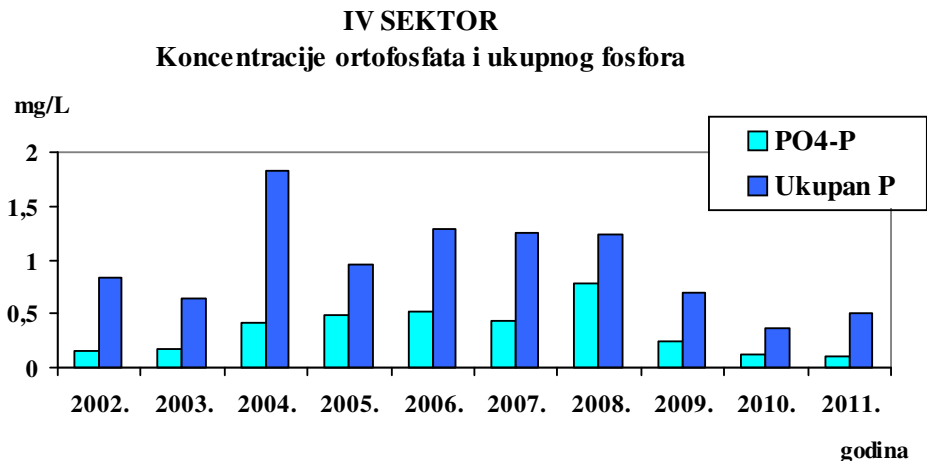
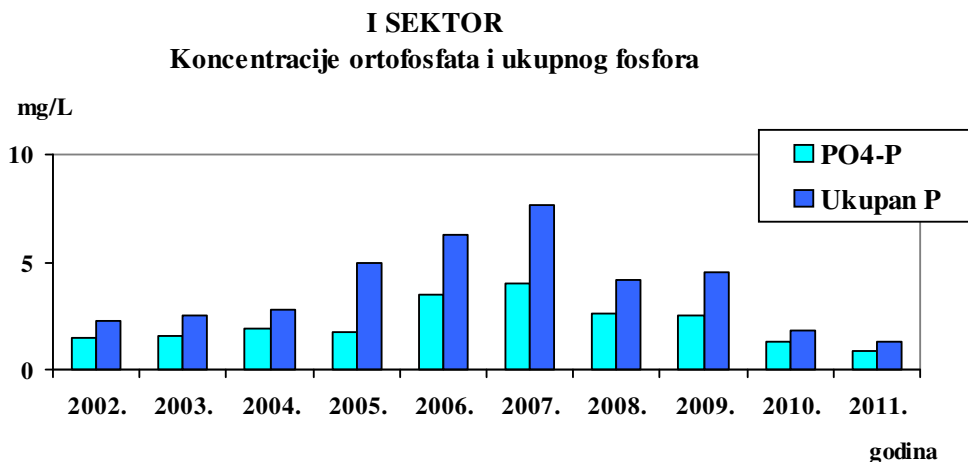
Vodu jezera karakterišu visoke pH vrednosti, zelena boja, mala providnost, velika količina suspendovanih, mineralnih i organskih materija, visoke koncentracije svih oblika azota i fosfora, neujednačen i nepovoljan režim kiseonika tokom godine.

Dotok prečišćene otpadne vode dobrog kvaliteta u lagune i prvi sektor jezera, rezultirao je značajnim smanjenjem koncentracije parametara koji su pokazatelji zagađenja. To se prvenstveno odnosi na koncentracije nutrijenata i organsko opterećenje.

Na dijagramima su predstavljene prosečne koncentracije amonijačnog i ukupnog azota po Kjeldalu u vodi I i IV sektora jezera u poslednjih 10 godina.



U periodu novembar 2008. – maj 2009. obavljeno je uklanjanje mulja iz laguna koje primaju prečišćenu vodu sa uređaja za prečišćavanje otpadnih voda i prvog sektora jezera Palić. Rekonstrukcija UPOV je završena 25.05.2009. i u lagunsku sistem su upuštene prečišćene otpadne vode, a efekat preduzetih mera uočava se na kvalitetu vode I sektora jezera, na prethodnim, kao i na dijagramima gde su prikazane prosečne koncentracije ortofosfata i ukupnog fosfora i vodi I i IV sektora jezera u poslednih 10 godina.



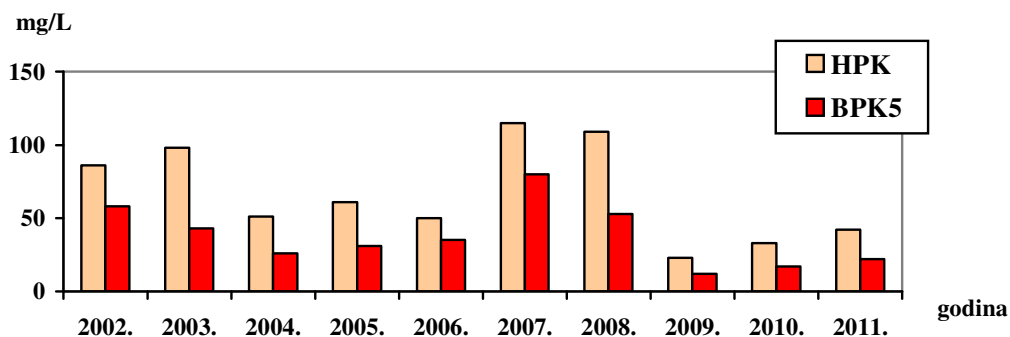
Sadržaj fosfora je veoma značajan pokazatelj sa aspekta eutrofizacije jer se smatra da su već pri vrednostima ukupnog fosfora iznad 10 μ g/L, ispunjeni uslovi za ubrzanu eutrofizaciju.

Dok su vrednosti ortofosfata i ukupnog fosfora u vodi prvog sektora niže nakon rekonstrukcije uređaja, koncentracije u četvrtom sektoru ukazuju da razgradnja organskih materija, kao i velika količina sedimenta bogatog nutrijentima, imaju značajan uticaj na kvalitet vode. Prosečne koncentracije jedinjenja fosfora u IV sektoru su nešto više u odnosu na prošlogodišnje, ali ipak niže nego pre rekonstrukcije UPOV.

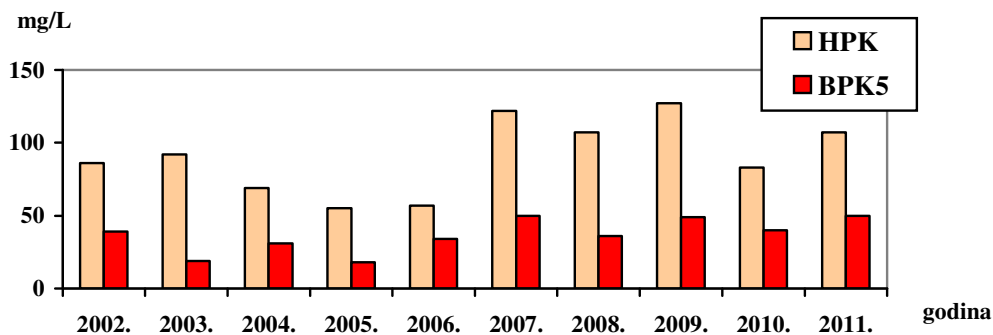
Koncentracije organskih materija i dalje su veoma visoke, a pri njihovom razlaganju, stvaraju se toksični amonijak i vodonik sulfid, boja vode prelazi iz intenzivno zelene u mrku i voda ima neugodan miris.

Na dijagramima su predstavljene prosečne koncentracije hemijske (HPK) i biohemijske potrošnje kiseonika nakon 5 dana (BPK₅) u vodi I i IV sektora jezera u poslednih 10 godina.

I SEKTOR
Koncentracije HPK i BPK₅



IV SEKTOR
Koncentracije HPK i BPK₅

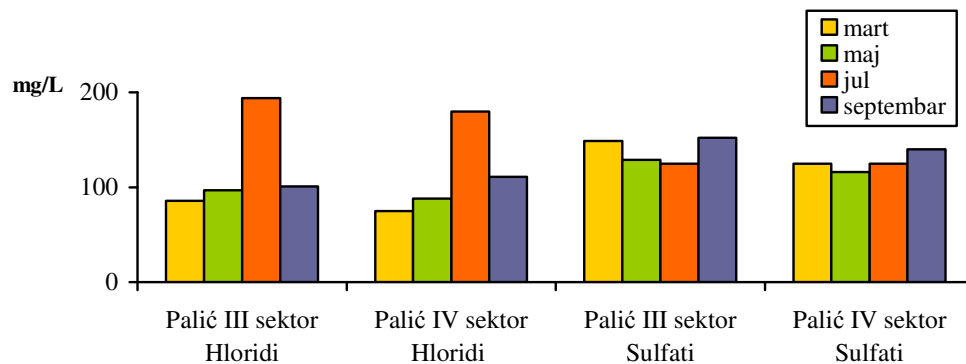


Koncentracije organskih materija izražene preko hemijske i biohemijske potrošnje kiseonika u vodi turističkog dela jezera veoma su visoke i na nivou su podataka za komunalne otpadne vode. Prosečne vrednosti pokazatelja organskog zagađenja, niže su u vodi I sektora, nego u vodi turističkog dela jezera.

U periodu mart – novembar, električna provodnost, kao pokazatelj ukupne količine soli u vodi, veoma je visoka. Provodnost vode IV sektora raste od marta ka novembru, sa maksimumom od 1104 $\mu\text{S}/\text{cm}_{20^\circ\text{C}}$. Prosečna koncentracija prisutnih soli u vodi turističkog dela jezera iznosi 604 mg/L.

Sezonskim ispitivanjima obuhvaćena su određivanja hlorida, sulfata, natrijuma, kalijuma, toksičnih i teških metala, anjonskih tenzida i fenolnog indeksa, u III i IV sektoru jezera Palić. Na dijagramu su prikazane koncentracije hlorida i sulfata.

HLORIDI I SULFATI (mg/L)



Koncentracije ispitivanih parametara na oba lokaliteta i svim periodina ispitivanja, su niske, osim povišenih vrednosti za arsen u septembru, na oba lokaliteta.

Ispitivanje sedimenta III i IV sektora jezera obavljeno je dva puta u toku godine i ustanovljeno je da na oba lokaliteta dominiraju soli kalcijuma, magnezijuma, gvožđa i kalijuma u obliku karbonata, sulfata i hlorida. Posledica razgradnje prisutnog organskog opterećenja vode je i velika količina mineralnih materija u sedimentu.

Na osnovu ukupnih koncentracija teških metala u sedimentu, a imajući u vidu stabilne uslove pri pH vrednosti vode iznad 8, kao i oksidacione uslove, ne postoje bitni uslovi za mobilizaciju teških metala iz mulja.






Na pogoršanje kvaliteta vode turističkog dela jezera, značajan uticaj ima difuzno zagađenje. Količina i karakter rasutih izvora zagađenja, ni dalje nisu poznati (nedostaje katastar zagađivača). Visok nivo podzemnih voda usled nerešenog odvođenja i prečišćavanja otpadnih voda naselja, u velikoj meri utiče na loš kvalitet jezerske vode. Velika količina sedimenta predstavlja dodatno, unutrašnje opterećenje, usled degradacionih procesa i umanjuje mogućnost samoprečišćavanja vode od I do IV sektora jezera.

Na osnovu Pravilnika o nacionalnoj listi indikatora zaštite životne sredine, Sl. glasnik R.S. 37/2011, poglavlja 2.15, stanje površinskih voda u pogledu opšteg kvaliteta, prikazuje se indikatorom SWQI.










Serbian Water Quality Index (SWQI) kao kompozitni indikator, prati deset parametara kvaliteta površinskih voda. Korelacijom sa Uredbom o klasifikaciji voda, Sl. glasnik SRS", 5/68), gde je izvršena podela na I, II, IIa, IIb, III i IV klasu na osnovu pokazatelja i njihovih graničnih vrednosti, metodom SWQI pet indikatora kvaliteta površinskih voda, razvrstani su prema njihovoj nameni i stepenu čistoće:

- Odličan** - vode koje se u prirodnom stanju uz filtraciju i dezinfekciju, mogu upotrebljavati za snabdevanje naselja vodom i u prehrambenoj industriji, a površinske vode i za gajenje plemenitih vrsta riba (salmonidae);
- Veoma dobar i Dobar** - vode koje se u prirodnom stanju mogu upotrebljavati za kupanje i rekreaciju građana, za sportove na vodi, za gajenje drugih vrsta riba (cyprinidae), ili koje se uz savremene metode prečišćavanja mogu upotrebljavati za snabdevanje naselja vodom za piće i u prehrambenoj industriji;
- Loš** - vode koje se mogu upotrebljavati za navodnjavanje, a posle savremenih metoda prečišćavanja i u industriji, osim prehrambenoj;
- Veoma loš** - vode koje svojim kvalitetom nepovoljno deluju na životnu sredinu, i mogu se upotrebljavati samo posle primene posebnih metoda prečišćavanja.

Indikatori kvaliteta površinskih voda (SWQI) su predstavljeni bojama na sledeći način:

SERBIAN WATER QUALITY INDEX	NUMERIČKI INDIKATOR	OPISNI INDIKATOR	BOJA
	100 - 90	Odličan	
	84 - 89	Veoma dobar	
	72 - 83	Dobar	
	39 - 71	Loš	
	0 - 38	Veoma loš	

U periodu mart – novembar 2011. godine, na osnovu ovog indikatora, kvalitet vode četvrtog sektora **jezera Palić**, može se predstaviti na sledeći način:

PALIĆ mesec	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
numerički indikator	60	56	52	51	36	36	50	50	53
boja									

Na osnovu **Pravilnika o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda**, ("Sl. glasnik RS" 74/11), „nije postignut dobar status jezera“. Vrednosti hemijskih i fizičko-hemijskih parametara, kao i koncentracije nutrijenata prevazilaze vrednosti koje utiču na funkcionalnost ekosistema.

U zajednici fitoplanktona i fitoperifitona jezera Palić u 2011. godini, ukupan broj vrsta algi je veći u odnosu na prethodnu godinu.

Najsloženija zajednica fitoplanktona i fitoperifitona prisutna je u trećem i četvrtom sektoru jezera, gde je i dalje tendencija povećanja broja determinisanih vrsta u okviru razdela *Cyanophyta*.

Tokom perioda ispitivanja, na osnovu broja determinisanih vrsta u turističkom delu jezera kvalitativnu dominaciju ima razdeo *Chlorophyta*, dok kvantitativnu dominaciju i dalje ostvaruje razdeo *Cyanophyta*. Stalno prisustvo u zajednici, iz razdela *Chlorophyta*, imaju rodovi *Ankistrodesmus*, *Scenedesmus*, *Schroederia* i *Pediastrum*. U okviru razdela *Cyanophyta*, vrste rodova *Anabaena*, *Lyngbia*, *Microcystis*, *Oscillatoria* i *Spirulina* ostvaruju konstantnu dominaciju u kvantitativnom sastavu zajednice i dovode do stvaranja vodenog cveta u turističkom delu jezera, u periodu avgust - oktobar.

Tokom 2011. godine, krajem leta i početkom jeseni beležimo višestruko povećanu brojnost fitoplanktona u četvrtom sektoru, sa maksimumom brojnosti algi od 229.5 ind×10⁶/L koji je registrovan u oktobru.

Jezero i dalje zadržava karakteristike destabilizovanog i politrofičnog hidroekosistema, gde je negativan uticaj *Cyanophyta* prisutan tokom cele godine.

U sastavu zooplanktona i zooperifitona jezera determinisane su grupe *Rotatoria* (25 predstavnika) i *Copepoda* (3 predstavnika). Tokom 2011. godine nije uočeno prisustvo grupe *Cladocera*.

Na lokalitetu – III nasip prisutan je najveći broj determinisanih vrsta.

Dominantno prisustvo predstavnika grupe *Rotatoria* karakteriše sva četiri lokaliteta jezera.

Maksimalna brojnost zajednice na većini lokaliteta zabeležena je u junu i septembru. Godišnji maksimum brojnosti od 16250 ind/L registrovan je u junu mesecu, na lokalitetu – II

nasip.

U pogledu biološkog kvaliteta vode, i tokom 2011. godine uočena je smanjena saprobnost na prvom, drugom i trećem sektoru jezera.

Vrednosti indeksa saprobnosti ukazuju da je voda na sva četiri lokaliteta konstantno bila II klase kvaliteta, osim na I nasipu jezera gde je u periodu april-maj imala karakteristike II-III klase kvaliteta.

Dominacija algi razdela *Cyanophyta*, koje karakterišu male indikatorske vrednosti, kao i stalno prisustvo predstavnika *Chlorophyta* uslovalo je da voda IV sektora tokom 2011. godine pripada II klasi kvaliteta.

Minimalna saprobnost na ovom lokalitetu prisutna je u periodu avgust - oktobar, što se poklapa sa hiperprodukcijom modrozelenih algi i pojavom vodenog cveta.

Ispitivanje faune dna III i IV sektora jezera Palić tokom 2011. realizovano je kvalitativnom i kvantitativnom analizom zajednice *Chironomidae* i *Oligochaeta*.

Rezultati ispitivanja faune dna III sektora potvrđuju pojedinačno prisustvo predstavnika *Oligochaeta*.

U sastavu zajednice *Oligochaeta* determinisana je samo vrsta *Limnodrilus hoffmeisteri* koja izrazito toleriše nepovoljne uslove sredine i dobar je indikator α -polisaprobnosti.

Brojnost oligoheta na ovom lokalitetu daleko je manja u odnosu na 2010. godinu.

U turističkom delu jezera nije utvrđeno prisustvo faune dna. Negativne promene vezane za ovaj lokalitet, poslednjih godina uslovljavaju potpunu eliminaciju makrozoobentosa.

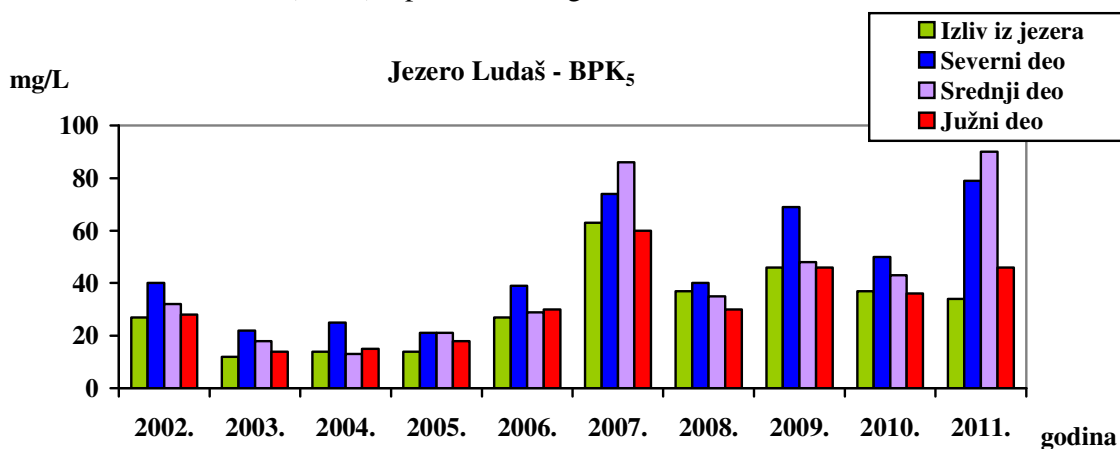
3.2. JEZERO LUDAŠ

Ubrzani proces eutrofizacije izazvan antropogenim uticajem, kao posledicu ima zabarivanje jezera Ludaš, koje je 1997. godine Ramsarskom konvencijom svrstano u močvare od međunarodnog značaja. Kvalitet vode Ludaškog jezera ima veliki ekološki značaj za očuvanje bogatstva vegetacije, kao i životnih zajednica vezanih za vodu.

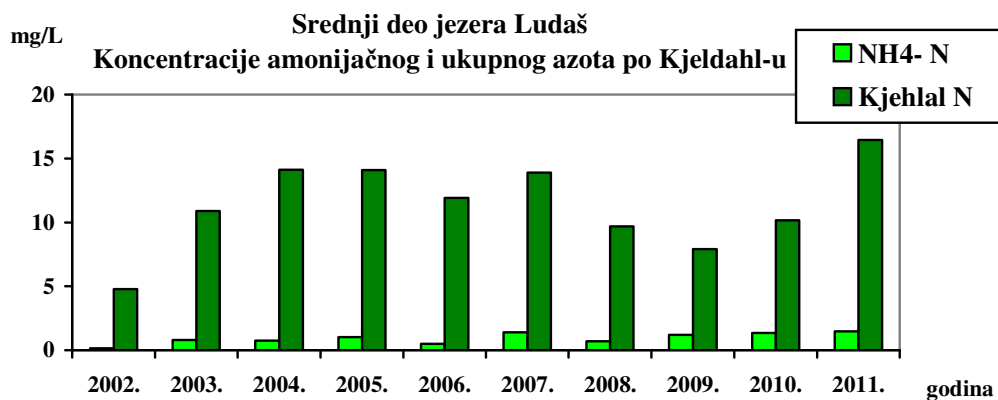
Nedostatak sistema za odvođenje i prečišćavanje otpadnih voda naselja Palić i nekontrolisano i direktno ulivanje neprečišćenih voda u Ludaš, doprinosi daljem pogoršanju kvaliteta jezerske vode i povećanju količine mulja.

Najviše pH vrednosti izmerene su na severnom i srednjem delu jezera. Na južnom delu jezera, pH vrednosti su optimalne za ovaj tip površinskih voda i u skladu su sa vrednostima koje propisuje Uredba za klasu i namenu.

Sadržaj organskih materija izražen preko HPK i BPK₅ viši je u odnosu na prethodnu godinu. Na osnovu prosečne godišnje vrednosti sadržaja organskih materija, voda jezera je izvan klase propisane "Uredbom", a vrednosti BPK₅ su na nivou sadržaja organskih materija u komunalnim otpadnim vodama (koncentracija BPK₅ propisana „Uredbom“ za II klasu voda iznosi 4mg/L). Na dijagramu su predstavljene prosečne koncentracije biohemijske potrošnje kiseonika nakon 5 dana (BPK₅) u poslednjih 10 godina, na svim lokalitetima.



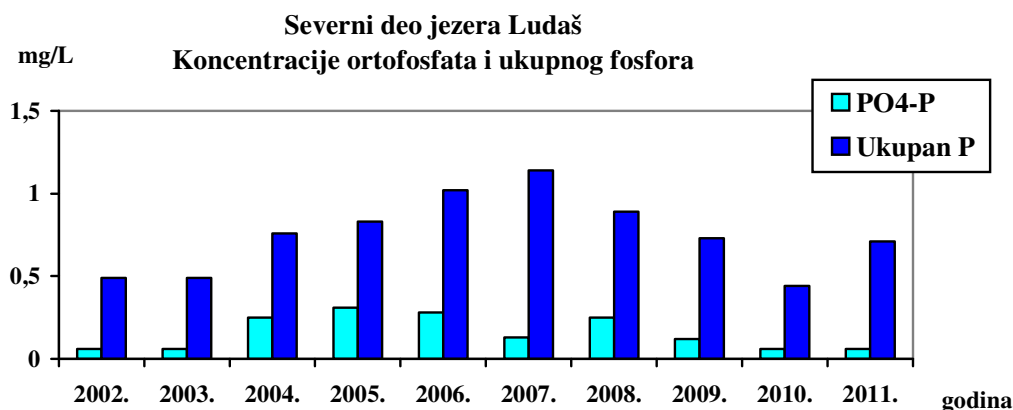
Prosečna koncentracija ukupnog azota viša je u odnosu na prethodnu godinu sa najvišim vrednostima na srednjem delu jezera. Na dijagramu su predstavljene prosečne koncentracije amonijačnog i ukupnog azota po Kjeldahl-u u poslednjih 10 godina, na srednjem delu jezera.



Najviša prosečna vrednost amonijačnog i mineralnog azota u periodu mart – novembar 2011. izmerena na srednjem delu jezera Ludaš. Na osnovu prosečne vrednosti amonijačnog azota, voda jezera ne zadovoljava zahteve Pravilnika o opasnim materijama u vodama (maksimalna vrednost amonijačnog azota propisana „Pravilnikom“ za predviđenu klasu i namenu iznosi 1.0mg/L).

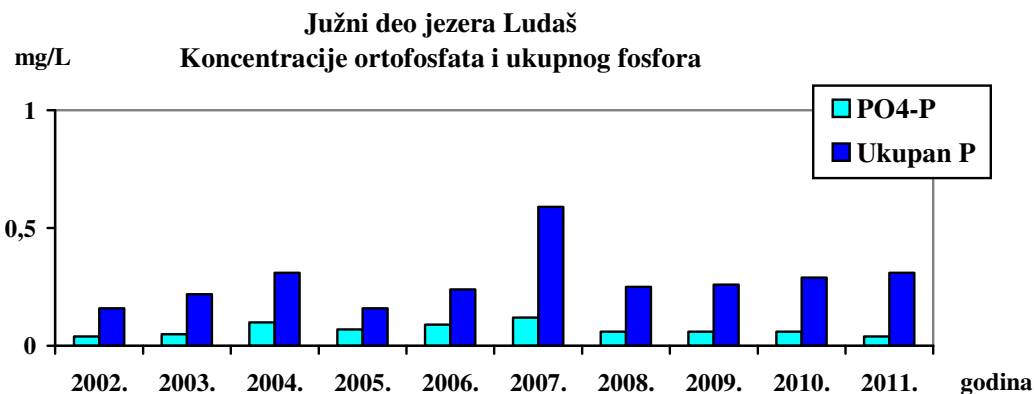
Koncentracije ukupnog azota više su na svim lokalitetima u odnosu na prošlogodišnje. Na gornjem dijagramu uočava se i značajan porast koncentracija organski vezanog azota u vodi jezera.

Prosečne koncentracije ortofosfata su na nivou prošlogodišnjih, a ukupnog fosfora su više u odnosu na prethodnu godinu. Kao i ranijih godina, najviše vrednosti izmerene su na severnom delu jezera. Na dijagramu su predstavljene prosečne koncentracije ortofosfata i ukupnog fosfora u poslednjih 10 godina, na severnom delu jezera, gde su vrednosti ovih parametara najviše.

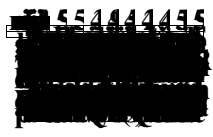


Visoke vrednosti nutrijenata na severnom i srednjem delu jezera ukazuju na značajan uticaj velike količine sedimenta bogatog nutrijentima, kao i razgradnje organskih materija, na kvalitet vode.

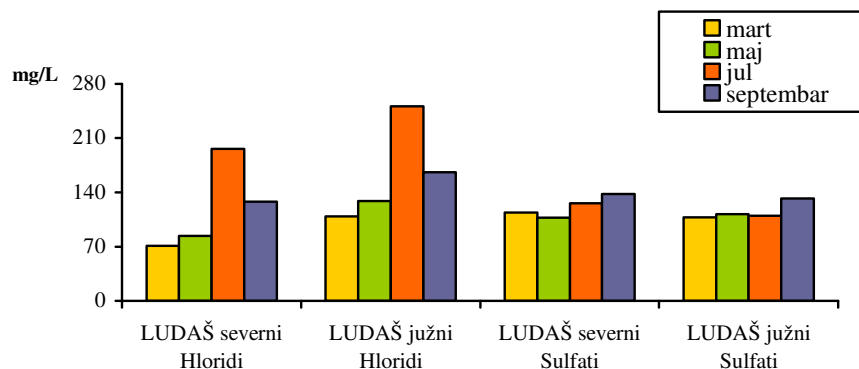
Na osnovu ispitivanih parametara, kvalitet vode na južnom delu jezera je povoljniji u odnosu na ostale lokalitete. Poslednjih godina sadržaj jedinjenja fosfora, pokazatelja eutrofizacije je relativno ustaljen, ali veoma visok za površinske vode.



Sezonskim ispitivanjima obuhvaćena su određivanja hlorida, sulfata, natrijuma, kalijuma, toksičnih i teških metala, anjonskih tenzida i fenolnog indeksa, na severnom i južnom delu jezera Ludaš. Na dijagramu su prikazane koncentracije hlorida i sulfata.



HLORIDI I SULFATI (mg/L)



Koncentracije ispitivanih parametara na oba lokaliteta i svim periodina ispitivanja su niske, osim povišenih vrednosti za arsen na severnom delu jezera Ludaš.

Rezultati fizičko-hemijskih ispitivanja sedimenta ukazuju na različit kvalitet mulja na severnom i južnom delu jezera Ludaš. Dominiraju soli kalcijuma i magnezijuma u obliku sulfata, hlorida i karbonata. Visoke koncentracije hlorida i natrijuma na severnom delu jezera, ukazuju na permanentno zagađenje i značajan uticaj kvaliteta vode kojom se jezero snabdeva, kao i na prisustvo difuznog zagađenja.

Analiza toksičnih i teških metala u mulju jezera Ludaš, ukazuje na visoke koncentracije pojedinih polutanata (kadmijum, bakar, cink, hrom) na severnom delu jezera, na koncentracije više od uobičajenih vrednosti za jezerski sediment. Promena fizičko-hemijskih faktora sredine, mogu povećati mobilnost metala, izazvati njihovo oslobađanje iz sedimenta i povećanje koncentracije istih u vodi. Zahvaljujući visokim pH vrednostima vode, uz stabilne uslove u jezeru, minimalne su mogućnosti za mobilizaciju teških metala iz sedimenta.

U periodu mart – novembar 2011. godine, na osnovu kompozitnog indikatora površinskih voda koji prati deset parametara kvaliteta - Serbian Water Quality Index (SWQI), kvalitet vode **severnog dela jezera Ludaš**, može se predstaviti na sledeći način:

LUDAŠ	mesec	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
-------	-------	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----

Ludaš, može se predstaviti na sledeći način:

mesec	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
KANAL PALIĆ-LUDAŠ									
numerički indikator	46	43	34	30	29	24	24	34	29
boja	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Na osnovu **Pravilnika o nacionalnoj listi indikatora zaštite životne sredine**, Sl. glasnik R.S. 37/2011 i indikatora SWQI u pogledu opšteg kvaliteta površinskih voda, stanje vode kanala Palić - Ludaš ocenjuje se opisnim indikatorom „veoma loš“ i „loš“.

Ludaško jezero kao specijalni rezervat prirode i zaštićeno prirodno dobro, zbog svog značaja za brojne reliktno i endemične vrste, kao stanište ptica močvarica, ali i zbog svoje lepote i značaja za ovaj predeo, zaslužuje bolji odnos i hitne mere sanacije.

U jezeru Ludaš tokom 2011 godine, u zajednici fitoplanktona i fitoperifitona determinisano je ukupno 104 vrste algi. Najveći broj vrsta determinisan je na južnom delu jezera

U kvalitativnom sastavu zajednice jezera, u odnosu na 2010. godinu ne postoje značajne razlike na četiri ispitivana lokaliteta. Najveću učestalost tokom godine imale su vrste rodova *Ankistrodesmus*, *Pediastrum*, *Scenedesmus*, *Anabaena*, *Lyngbya*, *Microcystis*, *Oscillatoria* i *Nitzschia*.

Rezultati hidrobiološke analize kvantitativne zastupljenosti razdela potvrđuju višegodišnji trend dominacije *Cyanophyta* u jezeru (naročito u drugom delu perioda), sa periodičnom subdominacijom, kada u kvantitativnom sastavu dominira razdeo *Chlorophyta* i *Bacillariophyta*. Prisustvo vodenog cveta na severnom i srednjem delu jezera uočeno je u periodu avgust- oktobar.

Na južnom delu jezera povremeno dolazi do potpune dominacije *Bacillariophyta*, što zajednicu fitoplanktona čini drugačijom u odnosu na ostale lokalitete.

Broj algi je izuzetno visok na lokalitetima - severni i srednji deo jezera. Maksimum brojnosti na oba lokaliteta registrovan je u letnjem periodu. Godišnji maksimum od $156.4 \text{ ind} \times 10^6 / \text{L}$ zabeležen je na severnom delu jezera.

Tokom 2011. godine uočena je povećana brojnost algi na severnom i srednjem delu jezera, kao i smanjena brojnost na lokalitetu – izliv iz jezera.

Kvalitativnu i kvantitativnu dominaciju u okviru zajednice zooplanktona i zooperifitona jezera Ludaš, kao i prethodnih godina, ima grupa *Rotatoria* sa 34 predstavnika. Na svim lokalitetima determinisani su i predstavnici grupe *Copepoda*.

Analizom kvalitativnog sastava zajednice kao i prethodnih godina, najzastupljenije su vrste rodova *Anuraepsis*, *Brachionus*, *Filinia*, *Keratella*, *Polyarthra* i *Trichocerca*. Determinisane vrste se javljaju u vodama bogatim nutrijentima i ukazuju na politrofičnost jezera.

Brojnost zooplanktona na sva četiri lokaliteta je ujednačena i nešto veća u odnosu na 2010. godinu.

Maksimum brojnosti registrovan je u maju mesecu na južnom delu jezera, kada je došlo do povećanja brojnosti populacije *Rotatoria*.

Promene u smislu diverziteta zajednice tokom 2011. godine, predstavljene su povećanim brojem determinisanih vrsta u grupi *Rotatoria*.

Saprobiološka analiza ukazuje na ujednačen kvalitet vode na četiri ispitivana lokaliteta jezera Ludaš, što predstavlja višegodišnji trend.

Povećana saprobnost tokom 2011. godine uočena je u prolećnom periodu.

Kvalitativna i kvantitativna dominacija modrozelenih algi u jezeru tokom leta uslovljava niži stepen saprobnosti na svim lokalitetima.

Na osnovu vrednosti indeksa saprobnosti, utvrđeno je da voda većim delom godine pripada II klasi kvaliteta.

Ispitivanje faune dna jezera Ludaš tokom 2011. godine ukazuje na potpuno odsustvo predstavika zajednice Chironomidae i Oligochaeta.

3.3. POTOK KEREŠ


Uzorkovanja, fizičko-hemijska i hidrobiološka ispitivanja vode potoka Kereš vršena su na lokalitetima Uliv u Ludaš i Male Pijace, tri puta u toku godine, u martu, maju i junu.

Godišnjim programom ispitivanja smanjena je učestalost uzorkovanja i analiza, zbog niskog i u toku godine promenljivog vodostaja. Stoga, uporedna analiza parametara ispitivanja sa dugogodišnjim rezultatima, nije data.

Kvalitet vode potoka razlikuje se po lokalitetima. Prosečna snabdevenost kiseonikom vode na Ulivu u Ludaš iznosi 61% (sa veoma niskim procentom zasićenja od 18% u julu), a u Malim Pijacama 152%, opterećenost organskim materijama izražena preko BPK₅ na Ulivu iznosi 14 mg/L, a u Malim Pijacama 34 mg/L (izvan klase na oba lokaliteta po Uredbi). Sadržaj nutrijenata je viši na lokalitetu Male Pijace. Na osnovu pH vrednosti vode potok Kereš na Ulivu u Ludaš pripada vodotocima prve klase, a na lokalitetu Male Pijace vodotocima treće klase kvaliteta propisane Uredbom.

Visok sadržaj nutrijenata i opterećenost organskim materijama ukazuju na permanentno zagađenje, voda potoka ne zadovoljava kriterijume Uredbe o kategorizaciji vodotoka za propisanu II klasu.

Na osnovu kompozitnog indikatora površinskih voda koji prati deset parametara kvaliteta - Serbian Water Quality Index (SWQI), kvalitet vode **potoka Kereš**, može se predstaviti na sledeći način:

POTOK KEREŠ	Uliv u Ludaš		Male Pijace	
	numerički	boja	numerički	boja
mart	67		68	
maj	53		45	
jul	37		47	

Na osnovu **Pravilnika o nacionalnoj listi indikatora zaštite životne sredine**, Sl. glasnik R.S. 37/2011 i indikatora SWQI u pogledu opšteg kvaliteta površinskih voda, stanje vode potoka Kereš se, u tri ispitivana perioda, ocenjuje opisnim indikatorom „loš“, a u julu na lokalitetu Uliv u Ludaš, indikatorom „veoma loš“.

Kvalitativnu i kvantitativnu dominaciju u zajednici fitoplanktona potoka Kereš na lokalitetu - uliv u Ludaš, kao i prethodnih godina ima razdeo *Bacillariophyta*. Na lokalitetu - Male Pijace u kvalitativnom sastavu zajednice dominiraju alge razdela *Chlorophyta*, dok su po brojnosti najzastupljenije *Bacillariophyta* i *Chlorophyta*.

U kvalitativnom sastavu zooplanktona na oba lokaliteta determinisano je 11 vrsta grupe *Rotatoria*.

Na osnovu rezultata hidrobiološke analize tokom 2011. godine, voda potoka Kereš na oba lokaliteta pripada II klasi kvaliteta, osim u martu, kada je na lokalitetu - uliv u Ludaš imala karakteristike II-III klase kvaliteta.