



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR

AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE



KAKOVOST JEZER V SLOVENIJI V LETU 2010



Ljubljana, maj 2011



AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE
URAD ZA HIDROLOGIJO IN STANJE OKOLJA

Kakovost jezer v Sloveniji v letu 2010

Kratko poročilo

Poročilo pripravila: mag. Remec Rekar Špela

mag. Mojca Dobnikar Tehovnik
Vodja Sektorja za kakovost voda

dr. Silvo Žlebir
GENERALNI DIREKTOR

Ljubljana, maj 2011



Poročilo in podatki so zaščiteni po določilih avtorskega prava, tisk in uporaba podatkov sta dovoljena le v obliki izvlečkov z navedbo vira.

Deskriptorji: Slovenija, jezera, kakovost
Descriptors: Slovenia, lakes, quality



KAZALA IN SEZNAMI

Seznam tabel

Tabela 1: Povprečne letne vrednosti tributilkositrovih spojin in živega srebra v Ptujskem jezeru v letu 2010	5
Tabela 2: Kemijsko stanje jezer in zadrževalnikov v letu 2010	5
Tabela 3: Vrednotenje ekološkega stanja Blejskega jezera s fitoplanktonom 2006 - 2010	6
Tabela 4: Stanje hranil, prosojnost in vsebnost klorofila-a v jezerih in zadrževalnikih leta 2010.....	7
Tabela 5: Posebna onesnaževala v jezerih in zadrževalnikih leta 2010	7
Tabela 6: Pregled ekološkega stanja jezer z različnimi elementi kakovosti v letu 2010.....	7



Uvod

V program spremljanja ekološkega in kemijskega stanja jezer, ki je del državnega imisijskega monitoringa kakovosti površinskih voda, je bilo v letu 2010 vključenih 13 vodnih teles med katerimi je 9 zadrževalnikov, 2 naravni in 2 umetni jezera. Blejsko in Bohinjsko jezero sta edini naravni jezera vključeni v program monitoringa. Presihajoče Cerkniško jezero, ki ima več značilnosti vodotokov kot stalnih jezer, je vključeno v program spremljanja stanja površinskih vodotokov.

Program nadzornega monitoringa je potekal na Blejskem in Bohinjskem jezeru, ki sta obe vključeni v interkalibracijsko mrežo vodnih teles. Na vseh ostalih vodnih telesih je potekal operativni monitoring, ki je naravnano predvsem na spremljanje trofičnih razmer in ugotavljanje prisotnosti nekaterih posebnih onesnaževal. V vodnem območju Donave je monitoring potekal na umetnem Velenjskem in Družmirskem jezeru ter zadrževalnikih Šmartinsko, Slivniško, Perniško, Ledavsko, Gajševsko in Ptujsko jezero, v vodnem območju Jadransko morje pa na zadrževalnikih Klivnik, Mola in Vogršček.

Kemijsko stanje se je v letu 2010 ugotavljalo samo na Ptujskem jezeru. Spremljala se je vsebnost živega srebra, drugih težkih kovin in tributilkositrovih spojin. Povprečne letne vsebnosti niso presegale okoljskih standardov kakovosti, zato je bilo kemijsko stanje Ptujškega jezera v letu 2010 ocenjeno kot dobro.

Tabela 1: Povprečne letne vrednosti tributilkositrovih spojin in živega srebra v Ptujskem jezeru v letu 2010

	Tributilkositrove spojine	Živo srebro_filtrat
enota	µg/l	µg/l
LP_OSK	0,0002	0,05
DRAVA PTUJSKO JEZERO	0,00016	0,001

LP_OSK Letno povprečje okoljski standard kakovosti

Tudi kemijsko stanje ostalih jezer in zadrževalnikov je bilo na osnovi podatkov Uradne evidence Agencije RS za okolje o emisijah snovi in toplote v vodno okolje, ki ne kaže obremenitev s prednostnimi snovi, ovrednoteno kot dobro.

Tabela 2: Kemijsko stanje jezer in zadrževalnikov v letu 2010

Šifra VT	Ime VT	Število opravljenih meritev 2010	Stanje 2010	Raven zaupanja*
SI1128VT	Blejsko jezero	ni emisije	dobro	visoka
SI112VT3	Bohinjsko jezero	ni emisije	dobro	visoka
SI3VT5172	Ptujsko jezero	12	dobro	visoka
SI1624VT	Velenjsko jezero	4	dobro	srednja
-	Družmirsko jezero	4	dobro	srednja
SI1668VT	Šmartinsko jezero	ni emisije	dobro	srednja
SI168VT3	Slivniško jezero	ni emisije	dobro	visoka
SI38VT34	Perniško jezero	ni emisije	dobro	visoka
SI434VT52	Gajševsko jezero	ni emisije	dobro	visoka
SI442VT12	Ledavsko jezero	ni emisije	dobro	visoka

* Stopnja zaupanja ocene kemijskega stanja je visoka v primeru spremljanja parametra s frekvenco 12-krat letno in v primeru ko v Uradnih evidencah Agencije RS za okolje o emisijah snovi in toplote v vodno okolje za posamezno leto ni evidentiranih pritiskov. Stopnja zaupanja ocene kemijskega stanja je srednja če je frekvenca spremljanja parametra manjša od 12 –krat letno in nizka, če podatkov monitoringa ni, emisija pa je evidentirana.



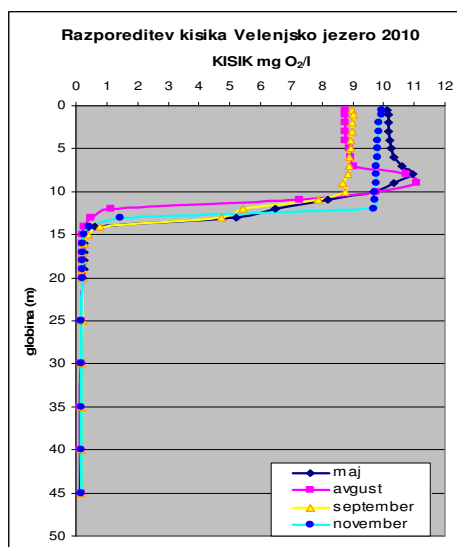
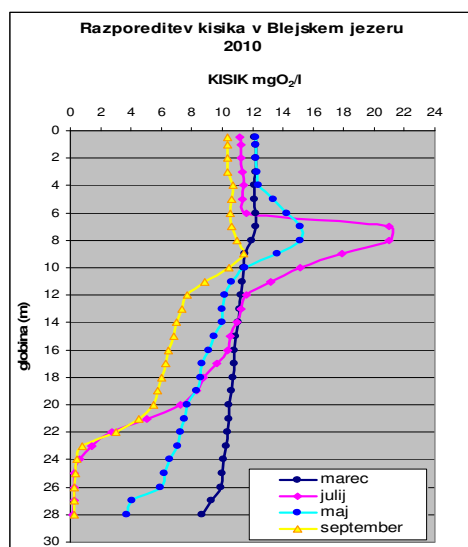
Ekološko stanje jezer se vrednoti na osnovi stanja bioloških elementov kakovosti, kriterijev za splošne fizikalno kemijske parametre in kriterijev za posebna onesnaževala v Uredbi o stanju površinskih voda.

Ker so kriteriji za oceno **ekološkega potenciala** močno preoblikovanih vodnih teles, ki so bili uvrščeni v kategorijo jezer (vsi zadrževalniki) še v pripravi, je bilo ekološko stanje z biološkimi elementi kakovosti ocenjeno samo v obeh naravnih jezerih, Blejskem in Bohinjskem. Metodologija vrednotenja ekološkega stanja jezer je izdelana za fitoplankton, fitobentos in bentoške nevretenčarje, za ribe pa je še v pripravi.

Ekološko stanje **Blejskega jezera** v letu 2010 je bilo na osnovi fitoplanktona, ki opredeljuje trofične razmere v jezeru, ovrednoteno kot **zmerno**, kar je enako kot v obdobju 2006 – 2009. Zmerno stanje Blejskega jezera je resno opozorilo za uvedbo ustreznih ukrepov v pojezerju, ki bi zmanjšali obremenjevanje jezera s hranili, predvsem s fosfati. Ekološko stanje **Bohinjskega jezera** je bilo v letu 2010 ocenjeno kot **dobro**. V primerjavi z obdobjem 2006 – 2009 je ocena ekološkega stanja Bohinjskega jezera v letu 2010 za razred slabša. Razlog je slabše stanje bentoških nevretenčarjev, ki se odzivajo na hidromorfološke spremembe v litoralu. Poslabšanje razmer v priobalnem območju Bohinjskega jezera povzročajo stalno prisotni različni naravni in tudi antropogeni dejavniki.

Tabela 3: Vrednotenje ekološkega stanja Blejskega jezera s fitoplanktonom 2006 - 2010

	2006	2007	2008	2009	2010
Biovolumen <small>ref. vrednost</small>	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Brettum indeks <small>ref. vrednost</small>	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4
Biovolumen [mm ³ L ⁻¹]	1,0	0,8	1,3	2,2	2,1
Brettum Indeks	3,40	2,86	3,26	3,8	3,73
REK <small>Biovolumen</small>	0,30	0,37	0,23	0,14	0,14
REK <small>Brettum-Indeks</small>	0,77	0,65	0,74	0,86	0,85
norm. REK <small>Biovolumen</small>	0,65	0,69	0,58	0,47	0,48
norm. REK <small>Brettum-Indeks</small>	0,51	0,29	0,45	0,67	0,64
MMI_FPL – REK	0,58	0,49	0,51	0,57	0,56
Ekološko stanje	zmerno	zmerno	zmerno	zmerno	zmerno
Ptot	14	13	12	13	12
Chl a [µg L ⁻¹]	4,7	2,7	3,9	3,7	7,3



Med **splošnimi fizikalno – kemijskimi parametri**, je kriterij izdelan le za vsebnost kisika. Vsebnosti kisika <1mg/l, ki pomenijo odstopanje od dobrega stanja, so bile v letu 2010 izmerjene v **Blejskem** in **Velenjskem jezeru** ter zadrževalnikih **Šmartinsko jezero**, **Klivnik**,



Mola in **Vogršček**. Najizrazitejša je bila anoksija v Velenjskem jezeru, kjer celo leto od globine 15 m navzdol ni bilo več prisotnega kisika.

Za vsebnost hranil kriteriji še niso izdelani, čeprav je prekomerna obremenjenost s fosforjevimi in dušikovimi spojinami, oz. eutrofikacija splošni in osnovni problem jezer in zadrževalnikov v Sloveniji. Po obremenjenosti izstopajo Perniško, Gajševsko in Ledavsko jezero. V spodnji tabeli je pregled stanja hranil, prosojnosti in vsebnosti klorofila a v jezerih in zadrževalnikih, ki se po OECD kriterijih uporablja za oceno trofičnosti jezer.

Tabela 4: Stanje hranil, prosojnost in vsebnost klorofila-a v jezerih in zadrževalnikih leta 2010

tip jezera	fosfor celotni (povprečje) ($\mu\text{g P/l}$)	dušik anorganski (povprečje) ($\mu\text{g N/l}$)	prosojnost Secchi (povprečje) (m)	prosojnost Secchi (minimum) (m)	klorofil-a (povprečje) ($\mu\text{g/l}$)	klorofil-a (maksimum) ($\mu\text{g/l}$)
u-oligotrofno	< 4	< 200	> 12	> 6	< 1	< 2,5
oligotrofno	< 10	200 - 400	> 6	> 3	< 2,5	< 8
mezotrofno	10 - 35	300 - 650	6 - 3	3 - 1,5	2,5 - 8	8 - 25
eutrofno	35 - 100	500 - 1500	3 - 1,5	1,5 - 0,7	8 - 25	25 - 75
hipereutrofno	> 100	> 1500	< 1,5	< 0,7	> 25	> 75
BLEJSKO J.	12	299	4,5	2,5	7,3	19,4
BOHINJSKO J.	4	369	8,5	6	1,2	3,9
KLIVNIK	12	824	3,0	2	3,5	22,1
MOLA	15	509	3,0	1,8	3,3	12,3
VOGRŠČEK	11	704	2,6	1,6	3,7	7,7
VELENJSKO J.	55	1315	6,1	2,5	3,5	5,1
DRUŽMIRSKO J.	52	914	3,2	0,7	1,7	6,9
DRAVA PTUJSKO J.	55	893	1,2	0,8	1,9	3,1
ŠMARTINSKO JEZERO	46	681	1	0,6	27,6	75,1
SLIVNIŠKO JEZERO	23	575	1	0,6	13,5	20,1
PERNIŠKO JEZERO	180	760	0,4	0,2	64,8	118,0
GAJŠEVSKO JEZERO	112	792	0,5	0,3	22,1	26,6
LEDAVSKO JEZERO	70	824	0,5	0,3	32,3	67,5

Analize posebnih onesnaževal, ki se spremljajo v okviru ekološkega stanja so v letu 2010 pokazale, da zahtevam dobrega stanja ne ustrezajo **Velenjsko, Družmirsko, in Gajševsko jezero**.

Tabela 5: Posebna onesnaževala v jezerih in zadrževalnikih leta 2010

2010	Sulfat (SO_4)	Živo srebro (Hg)	Kobalt (Co)	Molibden (Mo)	Metolaklor
enota	mg/l	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$
LP_OSK	150	0,05+NO=0,0525	0,3+NO = 0,4	24	0,3
VELENJSKO JEZERO	532	0,002	0,3	150	
DRUŽMIRSKO JEZERO	60	0,002	0,1	29	
PTUJSKO JEZERO.		0,001			
ŠMARTINSKO JEZERO					0,018
SLIVNIŠKO JEZERO					<0,03
PERNIŠKO JEZERO					0,078
GAJŠEVSKO JEZERO					0,375
LEDAVSKO JEZERO					0,288

NO –naravna ozadja za kovine in njihove spojine (Ur.l.98/2010)

V Velenjskem jezeru je bila podobno kot v prejšnjih letih tudi v letu 2010 presežena povprečna letna vsebnost sulfata (532 mg SO_4/L), in molibdena (155 $\mu\text{g}/\text{L}$), v Družmirskem



jezeru pa je bila nekoliko presežena (28,75 µg /L) le mejna vsebnost za povprečno vrednost molibdena (24 µg/L). V Gajševskem jezeru je bila presežena povprečna letna vsebnost triazinskega pesticida metolaklor. Povišana povprečna vsebnost metolaklora (0,29 µ/l) je bila določena tudi v Ledavskem jezeru, vendar ni presegla mejne vrednosti za dobro stanje (0,3 µg/l).

Tabela 6: Pregled ekološkega stanja jezer z različnimi elementi kakovosti v letu 2010

EKOLOŠKO STANJE		Biološki elementi kakovosti				Posebna onesnaževala					Splošni fi-ke parametri		
	Ocena stanja	MMI_FPL	TI-FB	TI_MA	MMI_BN	SO ₄	Hg	Co	M _o	Metolaklor	O ₂	Ptot	N _{an}
enota		REK	REK	REK	REK	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l
LP_OSK		0,6	0,6	0,6	0,6	150	0,0525	0,4	24	0,3	<1,0	++	++
BLEJSKO J.	zmerno	0,56	0,98	++	0,75						<1,0	12	299
BOHINJSKO J.	dobro	0,96	1,00	++	0,77							4	369
KLIVNIK	NDOSK	++	++	++	++						<1,0	12	824
MOLA	NDOSK	++	++	++	++						<1,0	11	509
VOGRŠČEK	NDOSK	++	++	++	++						<1,0	8	704
VELENJSKO J.	NDOSK	++	++	++	++	532	0,002	0,3	150		<1,0	55	1315
DRUŽMIRSKO J.	NDOSK	++	++	++	++	59,8	0,002	0,1	29			52	914
PTUJSKO J.		++	++	++	++		0,001					55	893
ŠMARTINSKO J.	NDOSK	++	++	++	++					0,018	<1,0	46	681
SLIVNIŠKO J.		++	++	++	++					<0,03		23	575
PERNIŠKO J.		++	++	++	++					0,078		180	760
GAJŠEVSKO J.	NDOSK	++	++	++	++					0,375		112	792
LEDAVSKO J.		++	++	++	++					0,288		70	824

Legenda

LP_OSK	Letno povprečje _Okoljski Standard Kakovosti
NDOSK	Ne dosega okoljskega standarda kakovosti
REK	Razmerje ekološke kakovosti
MMI_FPL	Multimetrijski indeks fitoplanktona
TI-FB	Trofični indeks _fitobentos
TI_MA	Trofični indeks _makrofiti
MMI_BN	Multimetrijski indeks bentoških nevretenčarjev
++	Kriteriji v pripravi, parameter se spremlja