

### **3.2. Program spremljanja ekološkega in kemijskega stanja jezer**





### 3.2.1 ZAKONSKE OSNOVE IN NAMEN SPREMLJANJA STANJA JEZER

Spremljanje ekološkega in kemijskega stanja jezer je del državnega (imisijskega) monitoringa kakovosti površinskih voda in se izvaja na osnovi 62. in 63. člena Zakona o vodah in 96. in 99. člena Zakona o varstvu okolja ZVO-1. Program monitoringa v letu 2008 se navezuje na program, ki je bil zastavljen v letu 2007 in na rezultate monitoringa v letu 2007. Izvaja se v skladu s členom 8 in aneksom V Direktive 2000/60/EC in drugih smernic v okviru implementacije Direktive o vodah 2000/60/E (1).

Pogoj za vključitev posameznega jezera oz. zadrževalnika v program državnega monitoringa kakovosti površinskih voda je površina nad 0,5 km<sup>2</sup> in uvrstitev med vodna telesa po Pravilniku o določitvi in razvrstitvi vodnih teles površinskih voda (Ur.l. št.63/2005, 26/2006) (2). V letu 2008 sta med naravnimi jezери v program spremljanja stanja jezer vključena le Blejsko in Bohinjsko jezero, ki edini dosemeta ta kriterij. Presihajoče Cerkniško jezero, ki ima več značilnosti vodotokov kot stalnih jezer, je vključeno v program spremljanja stanja površinskih vodotokov. Spremlja se tudi stanje Velenjskega jezera, ki je po Pravilniku o določitvi in razvrstitvi vodnih teles površinskih voda opredeljeno kot umetno vodno telo in večina rečnih zadrževalnikov s površino vodne gladine >0,5 km<sup>2</sup>, ki so po Pravilniku o določitvi in razvrstitvi vodnih teles dobila status kandidatov za močno preoblikovana vodna telesa in razvrstitev v kategorijo jezera. Metodologija za oceno oziroma razvrstitev vodnega telesa v ustrezno vodno kategorijo oziroma potrditev močne preoblikovanosti je še v pripravi, zato so v letu 2008 v program spremljanja stanja jezer vključeni isti zadrževalniki in akumulacije, kot v letu 2007. Monitoring se izvaja na Šmartinskem, Slivniškem, Perniškem, Gajševskem in Ledavskem jezeru, zadrževalnikih Klivnik, Molja in Vogršček ter rečnih akumulacijah Ormoško in Ptujsko jezero.

Tabela 3.2.1: Seznam vodnih teles, ki so vključena v program spremljanja ekološkega in kemijskega stanja jezer

	Šifra VT	Površinska voda	Vrsta	Ime vodnega telesa	Površina km <sup>2</sup>	Vol. m <sup>3</sup> 10 <sup>6</sup>	globina m
1	SI1128VT	Blejsko jezero	J	Blejsko jezero	1,43	25,7	31 maks.
2	SI112VT3	Bohinjsko jezero	J	Bohinjsko jezero	3,28	92,5	45 maks.
4	SI1624VT	Paka	UVT	Velenjsko jezero	1,35	25	55 maks.
5	SI1668VT	Koprivnica	kMPVT	Šmartinsko jezero	1,07	6,5	6 povp.
6	SI168VT3	Voglajna	kMPVT	Slivniško jezero	0,84	4,0	5 povp.
7	SI38VT34	Pesnica	kMPVT	Perniško jezero	1,23	3,4	<3 povp.
8	SI434VT52	Ščavnica	kMPVT	Gajševsko jezero	0,77	2,6	<3 povp.
9	SI442VT12	Ledava	kMPVT	Ledavsko jezero	2,18	5,7	>3 povp.
10	SI5212VT1	Klivnik	kMPVT	Klivnik	0,36	4,3	12 povp.
11	SI5212VT3	Molja	kMPVT	Mola	0,68	4,3	6 povp.
17	SI64804VT	Vogršček	kMPVT	Vogršček	0,82	8,5	20 maks.
12	SI3VT5172	Drava	kMPVT	Ptujsko jezero	3,5	19,8	6 povp.
13	SI3VT950	Drava	kMPVT	Ormoško jezero	1,5	9	6 povp.

**J** - naravna jezera; **kMPVT** - kandidat za močno preoblikovano vodno telo; **UVT** - umetno vodno telo

Namen nadzornega spremljanja stanja jezer, v katerega so bila že v letu 2007 vključena Blejsko, Bohinjsko in Velenjsko jezero, je celoviti pregled ekološkega, hidrološkega in kemijskega stanja jezer, oziroma ekološkega potenciala, ter evidentiranje različnih pritiskov na vodno okolje. Nadzorno spremljanje stanja na omenjenih jezerih se nadaljuje tudi v letu 2008. V program monitoringa Blejskega in Bohinjskega jezera so v letu 2008 zaradi boljšega pregleda vira pritiskov v pojezerju, ponovno vključeni tudi glavni pritoki in iztoki obeh jezer. Na vseh zadrževalnikih, kjer so rezultati monitoringa pokazali, da so prekomerni pritiski na vodno telo prisotni, se v letu 2008 nadaljuje z operativnim spremljanjem stanja. Osnova za

izdelavo operativnega programa monitoringa v letu 2008 so bili predvsem rezultati monitoringa kakovosti jezer iz leta 2007.

### 3.2.2 MREŽA MERILNIH MEST

Mrežo merilnih mest sestavljajo osnovna merilna mesta, ki so definirana kot točke na površini posameznega jezera oziroma zadrževalnika, na katerih poteka integrirano vzorčenje po globinski vertikali in dodatna merilna mesta, ki so posamezni odseki litorala. Osnovna merilna mesta se v letu 2008 niso spreminjala, dopolniti pa je potrebno mrežo dodatnih merilnih mest v litoralu za potrebe vzorčenja posameznih bioloških elementov.

V času plastovitosti na globljih jezerih vzorčenje po globinah zajema tri globinske plasti, epilimnij, metalimnij in hipolimnij, na plitvejših zadrževalnikih pa dve plasti, epilimnij in hipolimnij. V letu 2008 se ponovno spremlja tudi glavne pritoke Blejskega in Bohinjskega jezera. Merilna mesta za posamezno jezero, zadrževalnik in rečne akumulacije so podane v tabeli 3.2.2.

Tabela 3.2.2: Mreža merilnih mest

VODNO TELO	OSNOVNO MERILNO MESTO	Šifra merilnega mesta	Koordinate	
			X	Y
BLEJSKO JEZERO	<b>ZK (Zahodna kotanja)</b>	J0102 (00 - 28 m)	5135820	5430175
	dodatno merilno mesto BjL1		5136308	5430498
	dodatno merilno mesto BjL2		5135727	5429943
	dodatno merilno mesto BjL3		5135550	5430651
	dodatno merilno mesto BjL4		*	*
	dodatno merilno mesto BjL5		*	*
	dodatno merilno mesto BjL6		*	*
RADOVNA		R01180	5137852	5428058
MIŠČA		R01100	5136375	5430075
NATEGA		R01300	5135168	5431107
JEZERNICA		R01340	5135475	5431050
BOHINJSKO JEZERO	<b>T3 (Fužinarski zaliv)</b>	J0203 (00 – 45 m)	5127125	5413625
	dodatno merilno mesto BojL1		5127367	5414273
	dodatno merilno mesto BojL2		*	*
	dodatno merilno mesto BojL3		5127613	5411953
	dodatno merilno mesto BojL4		5127410	5411112
	dodatno merilno mesto BojL5		*	*
	dodatno merilno mesto BojL6		*	*
SAVICA		R02380	5127700	5410450
SAVA BOH. sv. Janez		R02620	5126625	5414575
VELENJSKO JEZERO	<b>T1 (najgloblja točka)</b>	J0701 (00 – 60)	5507222	5069228
ŠMARTINSKO JEZERO	<b>T3 (najgloblja točka)</b>	J0403 (00 -12)	5125820	5520550
SLIVNIŠKO JEZERO	<b>T1 (sredina zadrževalnika)</b>		5116325	5535496
PERNIŠKO JEZERO	<b>T2 (ob pregradi)</b>	J0601	5161026	5556032
GAJŠEVSKO JEZERO	<b>T1 (ob pregradi)</b>	J0801	5154883	5586581
LEDAVSKO JEZERO				
KLIVNIK	<b>T1 (sredina zadrževalnika)</b>	800	5046310	5435950
	dodatna merilna mesta L1-L3		*	*
MOLA	<b>T2 (najgloblja točka)</b>	850	5043839	5437758
	dodatna merilna mesta L1-L3		*	*
VOGRŠČEK	<b>T1 (sredina zadrževalnika)</b>	J0901	5085413	5401524
	dodatno merilno mesta VoL1		*	*
	dodatno merilno mesto VoL2		*	*
	dodatno merilno mesto VoL3		*	*
	dodatno merilno mesto VoL4		*	*
	dodatno merilno mesto VoL5		*	*



VODNO TELO	OSNOVNO MERILNO MESTO	Šifra merilnega mesta	Koordinate	
PTUJSKO JEZERO	pregrada Markovci		5138590	5571641
ORMOŠKO JEZERO	jezero		*	*

\* koordinate določi izvajalec monitoringa

### 3.2.3. IZBOR PARAMETROV ZA DOLOČANJE EKOLOŠKEGA IN KEMIJSKEGA STANJA JEZER

Celovito ekološko stanje naravnih jezer, oziroma ekološki potencial umetnih vodnih teles, se določa na osnovi stanja, za vodno telo značilnih bioloških, podpornih fizikalno-kemijskih in hidromorfoloških elementov kakovosti ter kemijskega stanja, ki vključuje analizo sintetičnih in nesintetičnih onesnaževal.

V tabelah 3.2.3 in 3.2.4 je podan pregled za jezera značilnih bioloških elementov in podpornih osnovnih fizikalno-kemijskih parametrov, ki jih za oceno ekološkega stanja jezer določa aneks V Direktive 2000/60/ES. V tabelah je prikazana predpisana metrika in frekvenca za izvajanje programov nadzornega spremljanja stanja.

Tabela 3.2.3: Seznam bioloških elementov kakovosti za določanje ekološkega stanja jezer s frekvenco v programih nadzornega spremljanja stanja

BIOLOŠKI ELEMENTI	PARAMETER (metrika)	FREKVENCA			Metoda
		št. vzorčenj	št. vzorcev	letni cikel	Standardni postopek
Fitoplankton (QE1-1)	vrstna sestava	4	(2-3)	1	
	številčnost	4	(2-3)	1	
	biomasa	4	(2-3)	1	SIST EN 15204:2007 (3)
	klorofil a*	4	(2-3)	1	ISO 7027:1999 (4)
Makrofiti in fitobentos (QE1-2)	vrstna sestava	1	(6)	2	
	številčnost	1	(6)	2	
	globina uspevanja	1	(6)	2	

Tabela 3.2.3: Seznam bioloških elementov kakovosti za določanje ekološkega stanja jezer s frekvenco v programih nadzornega spremljanja stanja - nadaljevanje

BIOLOŠKI ELEMENTI	PARAMETER (metrika)	FREKVENCA			Metoda
		št. vzorčenj	št. vzorcev	letni cikel	Standardni postopek
Bentoški nevretenčarji (QE1-3)	vrstna sestava	1	(6)	2	
	številčnost	1	(6)	2	
Ribe (QE1-4)	Sestava,	1	(1)	6	
	številčnost	1	(1)	6	
	starostna struktura	1	(1)	6	

Tabela 3.2.4: Seznam osnovnih podpornih fizikalno-kemijskih parametrov za določanje ekološkega stanja jezer v Sloveniji

Element po Direktivo 2000/60/ES	Parameter	Metode določanja /standardizirani postopki
Prosojnost (QE3-1)	Prosojnost (Secchijeva globina)	Prosojnost
Temperaturne razmere (QE3-1-2)	Temperatura vode - po globinski vertikali	DIN 38404-C4
	Globina termokline	
Kisikove razmere (QE3-1-3)	Koncentracija raztopljenega kisika	SIST EN 25814
	Nasičenost s kisikom (%)	SIST EN 25814



Element po Direktivo 2000/60/ES	Parameter	Metode določanja /standardizirani postopki	
Slanost (QE3-1-4)	Električna prevodnost (25 °C)	ISO 7888	
Zakisanost (QE3-1-5)	m-alkaliniteta	ISO 9963	
	pH	ISO 10523	
Stanje hranil (QE3-1-2)	Amonij	NH <sub>4</sub> -N	ISO 7150/1
	Nitrat	NO <sub>3</sub> -N	EN ISO 10304-1
	Celotni dušik	N <sub>cel</sub>	IM po ENV 12260:1996
	Celotni organski ogljik	TOC	ISO 8245:1998 (E)
	Celotni fosfor	P <sub>cel</sub>	SIST EN 1189
	Ortofosfat	PO <sub>4</sub> -P	SIST EN 1189
	Silicij	SiO <sub>2</sub>	DIN 38406-E9

Na merilnih mestih, kjer se izvaja nadzorni monitoring, se spremlja vse biološke in podporne fizikalno kemijske parametre. Nabor parametrov v operativnem programu pa se določi glede na izražene pritiske, čemur se prilagodi tudi frekvenca meritev, ki pa ne more biti manjša od frekvenca v nadzornem monitoringu.

Med sintetičnimi in nesintetičnimi onesnaževali se spremlja tista prednostna in druga onesnaževala, za katere je ugotovljeno, da se v znatnih količinah odvajajo v porečje ali pojezerje, oziroma je monitoring v letu 2007 že potrdil njihovo prisotnost v vodnem telesu. Podatki o obremenitvah v Tabeli 3.2.5 kažejo, da v prispevnih območjih naravnih jezer ni obremenitev s sintetičnimi in nesintetičnimi onesnaževali, medtem ko so obremenitve nekaterih zadrževalnikov, predvsem s težkimi kovinami in fitofarmaceutskimi sredstvi, znatne.

Tabela 3.2.5: Seznam sintetičnih in nesintetičnih onesnaževal, za katere je evidentirana povečana emisija v prispevnih področjih, oziroma so rezultati monitoringa pokazali njihovo prisotnost v vodnem telesu v letu 2006 in 2007

	koda VT														
		S1128VT	S112VT3	S11624VT	S11668VT	S1168VT3	S138VT34	S13VT960	S13VT5172	S1434VT52	S1442VT12	S15212VT1	S15212VT3	S164804VT	
	Ime vodnega telesa	Blejsko jezero	Bohinjsko jezero	Velenjsko jezero	Šmartinsko jezero	Slivniško jezero	Perniško jezero	Ormoško jezero	Ptujsko jezero	Gajševsko jezero	Ledavsko jezero	Klivnik	Mola	Vogršček	
PS	Hg in njegove spojine							•	X						
PS	Ni in njegove spojine			X											
PS	trifluralin				◇	◇			◇						
PS	klorpirifos				◇	◇			◇						
PS	pentaklorfenol								○						
NRS	Cr in njegove spojine								X						
NRS	Zn in njegove spojine			X											
NRS	Molibden			•											
NRS	Svinec			X											
NRS	Fluorid								X						
NRS	Sulfat			•											
NRS	Metolaklor				○	○	•			◇	•				
NRS	Terbutilazin				○		•			◇					



	koda VT	S1128VT	S112VT3	S11624VT	S11668VT	S1168VT3	S138VT34	S13VT950	S13VT5172	S1434VT52	S1442VT12	S15212VT1	S15212VT3	S164804VT
	Ime vodnega telesa	Blejsko jezero	Bohinjsko jezero	Velenjsko jezero	Šmartinsko jezero	Slivniško jezero	Perniško jezero	Ormoško jezero	Ptujsko jezero	Gajševo jezero	Ledavsko jezero	Klivnik	Mola	Vogršček
NRS	Bentazon										○			
NRS	AOX			●	●						●			

- X - evidentirana povečana emisija v prispevnem območju (2005-2006)  
 ● - rezultati monitoringa v letih 2006 in 2007- izmerjena vsebnost v VT nad MV  
 ○ - rezultati monitoringa v letih 2006 in 2007, zaznana organska onesnaževala (>LOD)  
 ◇ - predlog glede na prevladujočo dejavnost v prispevnem območju (FFS)  
 PS - prednostne snovi  
 NRS - nacionalno relevantne snovi  
 FFS - fitofarmaceutvska sredstva

Kot podporni hidrološki elementi za določanje ekološkega stanja jezer so v prilogi V Direktive 2000/60/ES določeni: količina in dinamika vodnega toka, zadrževalni čas in povezava s telesom podtalnice, med morfološki elementi pa spreminjanje globine jezera, količina, struktura in substrat jezerskega dna in struktura jezerske obale.

Na Blejskem in Bohinjskem jezeru se meritve pretočnosti redno izvajajo, znan je tudi zadrževalni čas obeh naravnih jezer. V letu 2006 je bila pregledana tudi struktura obale. Pri kandidatih za močno preoblikovana vodna telesa bo potrebno hidrološke podatke še pridobiti.

### 3.2.3.1 PROGRAM SPREMLJANJA EKOLOŠKEGA STANJA NA BLEJSKEM IN BOHINJSKEM JEZERU

V letu 2008 se nadaljuje nadzorno spremljanje stanja Blejskega in Bohinjskega jezera.

Med biološkimi elementi se spremlja stanje fitoplanktona in bentoških nevretenčarjev, od fizikalno-kemijskih parametrov pa osnovne fizikalno kemijske parametre. Vzorčenje makrofitov je potekalo že v letu 2007 in bo ponovno v programu leta 2009. Metodologija za vzorčenje rib v jezerih še ni pripravljena, zato vzorčenje v letu 2008 še ne bo izvedeno.

Na Blejskem jezeru se vzorčenje na Zahodni jezerski kotanji opravi 5-krat letno in sicer takoj po poledenitvi (marca) ter 1-krat v obdobju april - maj, junij - julij, avgust - september, oktober - november.

Na Bohinjskem jezeru se vzorčuje na najgloblji točki T3 5-krat letno, po enakem časovnem razporedu kot Blejsko jezero in sicer takoj po poledenitvi (marca) ter 1-krat v obdobju april - maj, junij - julij, avgust - september, oktober - november.

Vzorče za splošne fizikalno- kemijske parametre se na obeh jezerih vzorčuje po globinski vertikali z vzorčevalnikom za integrirano vzorčenje (5). Analize se opravi 5-krat letno. V obdobju homotermije se na Blejskem jezeru zajame vzorec celotnega vodnega stolpca od površine do globine 28 m, na Bohinjskem jezeru pa od površine do globine 40 m. V času temperaturne plastovitosti se na obeh jezerih zajame 3 vzorce in sicer integriran vzorec epilimnija in integriran vzorec metalimnija, vzorec hipolimnija pa se zajame točkovno, tik nad sedimentom z Van Dornovim vzorčevalnikom. Da se lahko določi globine zajemov, je obvezno pred zajemom vzorcev določiti globino termokline, ki predstavlja mejo med epilimnijem in metalimnijem.

Prikaz globin vzorčenja je podan v tabeli 3.2.6, podroben pregled programa pa v tabeli 3.2.7..



Tabela 3.2.6: Pregled globine zajemov v Blejskem in Bohinjskem jezeru

JEZERO	HOMOTERMIJA	PLASTOVITOST		
		epilimnij	metalimnij	hipolimnij
Blejsko jezero	0,5 – 28 m	0,5 – globina termokline	globina termokline – 28 m	28 m
Bohinjsko jezero	0,5 – 40 m	0,5 – globina termokline	globina termokline – 28 m	40 m

Vzorčenje fitoplanktona se na obeh jezerih opravi v skladu s standardnim postopkom vzorčenja (CEN), ki je v pripravi. V času homotermije se za analizo fitoplanktona zajame integriran vzorec od površine do globine 20 m, v času plastovitosti pa integriran vzorec epilimnija in integriran vzorec metalimnija do globine 20 m. Določa se vsebnost klorofila a, vrstna sestava, številčnost in biomasa fitoplanktona. Vzorčenje fitoplanktona se opravi 5-krat letno. Obvezen je zajem fitoplanktona v času spomladanske homotermije. Izbrana metrika ustreza izbrani metodologiji za določanje ekološkega stanja, ki je v pripravi.

Vzorčenje bentoških nevretenčarjev poteka v skladu z zahtevami metodologije za oceno hidromorfoloških pritiskov na stanje jezera, v šestih odsekih litorala obeh jezer 1-krat na 2 leti. Določa se vrstna sestava in pogostost bentoških nevretenčarjev, ki se izrazi kot število osebkov na površinsko enoto. Tudi izbrana metrika je v skladu z izbrano metodo ocene stanja.

V program monitoringa so v letu 2008 ponovno vključeni glavni pritoki in iztoki Blejskega in Bohinjskega jezera, kjer se 4-krat opravi analize splošnih fizikalno - kemijskih parametrov. Na Bledu se spremlja stanje pritoka Mišca, dotok Radovne v zajetju pri Grabčah, Jezernica in iztok natege. Na Bohinjskem jezeru se spremlja stanje Savice in Save Bohinjke pri iztoku iz jezera.

Tabela 3.2.7: Pregled spremljanja ekološkega stanja v Blejskem jezeru in Bohinjskem jezeru

Biološki element kakovosti (QE1-4)			
	parameter (metrika)	Globine vzorčenja	Letna frekvenca
Fitoplankton (QE1-1)	Vrstna sestava	HOMOTERMIJA (1 vzorec)	5
	Številčnost	integrirani vzorci 0.5 - 20 m	5
	Biomasa	PLASTOVITOST (2 vzorca)	5
	Klorofil-a	0.5 - globina termokline globina termokline – 20 m	5
Bentoški nevretenčarji (QE1-3)	Vrstna sestava	odseki litorala	6
	Številčnost		6
Podporni fizikalno – kemijski elementi (QE3-1-5)			
	parameter (metrika)	Globine vzorčenja	Letna frekvenca
Prosojnost (QE3-1)	Prosojnost	Secchijeva plošča	5
Kisikove razmere (QE3-1-3)	Koncentracija kisika	meritve s sondo na globinah	vse navedene meritve se opravijo 5-krat letno
	Nasičenost s kisikom	<b>Blejsko jezero</b>	
	Globina termokline	0.5, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28 m	
Zakisanost (QE3-1-5)	pH	<b>Bohinjsko jezero</b>	vse navedene meritve se opravijo 5-krat letno
	m-alkaliteteta *	0.5, 3, 6, 9, 12, 15, 25, 35, 40 m	
Stanje hranil (QE3-1-2)	Amonij	integrirani vzorci	vse navedene meritve se opravijo 5-krat letno
	Nitrat	HOMOTERMIJA	
	Celotni dušik	celotni vodni stolpec	
	Celotni organski ogljik (TOC)	PLASTOVITOST	
	Celotni fosfor	epilimnij, metalimnij,	
	Ortofosfat	hipolimnij – točkovni vzorec	
Silicij			



PRITOKI	parameter (metrika)	Merilno mesto	Letna frekvenca
	Temperatura	<b>Blejsko jezero</b> Radovna Mišca Jezernica natega  <b>Bohinjsko jezero</b> Savica Sava Bohinjka - Sv. Janez	4-krat letno
	Vsebnost kisika elektrometrično		
	Nasičenost s kisikom		
	Električna prevodnost		
	pH		
	Kemijska potreba po kisiku		
	Biokemijska potreba po kisiku		
	m-alkaliteteta		
	Amonij		
	Nitrat		
	Celotni dušik		
	Celotni organski ogljik (TOC)		
	Celotni fosfor		
	Ortofosfat		

\* m-alkaliteteta se spremlja v integriranih vzorcih tako kot hranila

### 3.2.3.2 PROGRAM SPREMLJANJA EKOLOŠKEGA IN KEMIJSKEGA STANJA NA VELENJSKEM JEZERU

Na Velenjskem jezeru se v letu 2008 nadaljuje nadzorno spremljanje ekološkega stanja in hkrati operativni monitoring kemijskega stanja. Podroben pregled programa je podan v tabeli 3.2.8.

Med biološkimi elementi se v letu 2008 spremlja samo stanje fitoplanktona. Vzorčenje se opravi 4-krat letno na najgloblji točki. V času homotermije se za analizo fitoplanktona zajame integriran vzorec od površine do globine 20 m, v času plastovitosti pa integriran vzorec epilimnija in integriran vzorec metalimnija do globine 20 m. Določa se vsebnost klorofila a, vrstna sestava, številčnost in biomasa fitoplanktona. Obvezen je zajem fitoplanktona v času spomladanske homotermije, zato se vzorčuje takoj po poledenitvi, v spomladanskem, poletnem in v jesenskem obdobju.

V sklopu podpornih fizikalno-kemijskih parametrov se poleg standardnih parametrov za jezera spremlja tudi prisotnost sulfata. V obdobju homotermije se zajame integriran vzorec celotnega vodnega stolpca od površine do globine 48 m, v času temperaturne plastovitosti pa 3 vzorce in sicer integriran vzorec epilimnija, integriran vzorec metalimnija in integriran vzorec hipolimnija. Da se lahko določi globine zajemov, je obvezno pred zajemom vzorcev določiti globino termokline, ki predstavlja mejo med epilimnijem in metalimnijem. Vzorec hipolimnija se zajame od globine 35 m do dna.

Poleg splošnih fizikalno-kemijskih parametrov se v vzorcih vode določa tudi onesnaževala, za katere je bila po analizah v letu 2007 ugotovljena povečano vsebnost. To so težke kovine in organsko vezani halogeni sposobni adsorpcije (AOX). Vzorčenje za analizo težkih kovin se opravi 12-krat letno, vzorčenje za analizo organsko vezanih halogenov sposobnih adsorpcije (AOX) pa 4-krat letno. Zajame se integriran vzorec na najgloblji točki (T1).

Tabela 3.2.8: Spremljanje ekološkega in kemijskega stanja na Velenjskem jezeru v letu 2008

Biološki element kakovosti (QE1-4)	parameter (metrika)	Globine vzorčenja	Frekvenca vzorčenja
Fitoplankton (QE1-1)	Vrstna sestava	HOMOTERMIJA (1 vzorec) integrirani vzorci 0.5 - 20 m PLASTOVITOST (2 vzorca) 0.5 - globina termokline globina termokline – 20 m	4
	Številčnost		
	Biomasa		
	Klorofil a		





Podporni fi-ke elementi (QE3-1-5)	parameter (metrika)	Globine vzorčenja	Frekvenca vzorčenja	
Prosojnost (QE3-1)	Prosojnost (Secchijeva globina)		vse navedene meritve se opravijo 4- krat letno	
Temperaturne razmere (QE3-1-2)	Temperatura po globinski vertikali	meritve s sondo na globinah 0,5, 3, 6, 9, 12, 15, 25, 35, 45 m		
	Globina termokline			
Kisikove razmere (QE3-1-3)	Koncentracija raztopljenega kisika			
	Nasičenost s kisikom			
Slanost (QE3-1-4)	Električna prevodnost			
Zakisanost (QE3-1-5)	pH			integrirani vzorci epilimnija, metalimnija, hipolimnija
	m-alkaliteta			
Stanje hranil (QE3-1-2)				
	Amonij			
	Nitrat			
	Celotni dušik			
	Celotni organski ogljik (TOC)			
	Celotni fosfor			
	Ortofosfat			
	Silicij			
Ionska sestava	Sulfat (SO <sub>4</sub> )			
Sintetična in nesintetična onesnaževala	parameter (metrika)	Globine vzorčenja	Frekvenca vzorčenja	
Prednostne snovi (QE3-3) druga onesnaževala – (QE3-4) nacionalno relevantne snovi	Težke kovine AOX	integrirani vzorci epilimnija, metalimnija, hipolimnija	12-krat 4-krat	

### 3.2.3.3 PROGRAM SPREMLJANJA EKOLOŠKEGA IN KEMIJSKEGA STANJA NA ZADRŽEVALNIKIH

V letu 2008 so v program operativnega monitoringa vključeni zadrževalniki Šmartinsko, Slivniško, Perniško, Gajševsko in Ledavsko jezero, Klivnik, Molja in Vogršček ter rečni akumulaciji Ptujsko in Ormoško jezero. Obe akumulaciji in vsi naštetih zadrževalniki so na osnovi Pravilnika o določitvi in razvrstitvi vodnih teles dobili status kandidatov za močno preoblikovana vodna telesa, kar pomeni, da je v obdobju 2007-2009 potrebno dokazati njihovo močno hidromorfološko preoblikovanost, oziroma jih razvrstiti v ustrezno kategorijo vodnih teles. V ta namen je bilo v letu 2007 že opravljeno vzorčenje bentoških nevretenčarjev, ki so na spremenjene hidromorfološke značilnosti vodnega telesa najbolj občutljiv biološki element. Ker je metoda za oceno še v pripravi, ostaja seznam zadrževalnikov isti kot v letu 2007. Izjema je akumulacija Ormoško jezero, ki je bila izločena iz seznama na podlagi analiz fitoplanktona, ki zaradi premočnega toka ni relevanten element za oceno trofičnega stanja. Na Ormoškem jezeru se zato v letu 2008 opustijo analize fitoplanktona in podpornih fizikalno kemijskih parametrov. Izvaja se le operativni monitoring za onesnaževala – težke kovine. Ostali zadrževalniki imajo jezerski značaj. Meritve v preteklih letih so pokazale, da so večinoma podvrženi prekomerni akumulaciji hranilnih snovi, oz. evtrofikaciji. Med biološkimi elementi se zato spremlja stanje fitoplanktona, ki je najboljši indikator spremenjenih trofičnih razmer in podporne fizikalno- kemijske parametre.

Tabela 3.2.9: Spremljanje ekološkega stanja na zadrževalnikih Šmartinsko, Slivniško, Perniško, Gajševsko in Ledavsko jezero, zadrževalnikih Klivnik, Molja in Vogršček ter akumulaciji Ptujsko jezero v letu 2008

Biološki element kakovosti (QE1-4)	parameter (metrika)	Globine vzorčenja	Frekvenca vzorčenja	
Fitoplankton (QE1-1)	Vrstna sestava	HOMOTERMIJA (1 vzorec) integrirani vzorci 0.5 m do dna PLASTOVITOST (2 vzorca) 0.5 - globina termokline globina termokline – do dna	4	
	Številčnost			
	Biomasa			
	Klorofil a			
Makrofiti in fitobentos (QE1-2)	vrstna sestava	Vogršček - 3 transekti	1	
	številčnost	Klivnik - 3 transekti		
	globina uspevanja	Molja - 3 transekti		
Podporni fizikalno - kemijski elementi QE3		Globine vzorčenja	Frekvenca vzorčenja	
Prosojnost (QE3-1)	Prosojnost (Secchijeva globina)			
Temperaturne razmere (QE3-1-2)	Temperatura po globinski vertikali	meritve s sondo od površine do dna na vsak meter globine: 0.5, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 m....	4	
	Globina termokline			
Slanost (QE3-1-4)	Električna prevodnost			
Zakisanost (QE3-1-5)	pH			
Kisikove razmere(QE3-1-3)	Koncentracija kisika			
	Nasičenost s kisikom			
	KPK (COD)*			
	BPK <sub>5</sub> *			
Zakisanost (QE3-1-5)	m-alkaliteta			integrirani vzorci HOMOTERMIJA celotni vodni stolpec PLASTOVITOST(2 vzorca) 0.5 - globina termokline globina termokline – do dna epilimniji, metalimniji,
Stanje hranil (QE3-1-2)	Amonij			hipolimniji – točkovni vzorec le v primeru ANAEROBNIH razmer
	Nitrat			
	Celotni dušik			
	Celotni organski ogljik (TOC)			
	Celotni fosfor			
	Ortofosfat			
	Silicij			
	SS <sub>SUS</sub> *			

\* analize se opravi samo v akumulaciji Ptujsko jezero

Poleg podpornih fizikalno- kemijskih parametrov za jezera, ki so podani v Tabeli 3.2.4, se na akumulaciji Ptujsko jezero za določitev kisikovih razmer določa tudi kemijsko (KPK) in biokemijsko potrebo po kisiku (BPK<sub>5</sub>) ter količino suspendiranih snovi po sušenju.

Vzorci fitoplanktona in vzorce vode za analizo podpornih fizikalno – kemijskih parametrov se na zadrževalnikih vzorčuje 4-krat letno na osnovnem merilnem mestu. Vzorčuje se zgodaj pomladi, v poznem spomladanskem, poletnem in v jesenskem obdobju. V obdobju homotermije se na globljih zadrževalnikih z vzorčevalnikom za integrirano vzorčenje zajame vzorec celotnega vodnega stolpca od površine do dna, v času temperaturne plastovitosti pa dva integrirana vzorca. Prvi vzorec zajame plast epilimnija od površine do globine termokline, drugi pa plast pod termoklino do dna. Če v posameznem zadrževalniku na dnu jezera nastopijo anaerobne razmere, se zajame dodaten vzorec za fizikalno - kemijske analize tik nad dnom točkovno, z Van Dornovim oz. ustreznim globinskim vzorčevalnikom. V tabeli 3.2.9 je prikazan program ekološkega spremljanja stanja v zadrževalnikih in akumulaciji Ptujsko jezero.

Med biološkimi elementi se bo v letu 2008 na zadrževalnikih Vogršček, Klivnik in Molja opravila tudi analiza makrofitov in bentoških diatomej. Gre za zadrževalnike, kjer je nihanje vodne gladine zelo veliko, zato je za pravilno ovrednotenje ekološkega potenciala potrebno preveriti tudi stanje makrofitov in bentoških diatomej, ki so na spreminjanje hidroloških



razmere izredno občutljivi. V vsakem od zadrževalnikov se stanje oceni na treh transektih litorala.

Poleg podpornih, splošnih fizikalno - kemijskih parametrov se v zadrževalnikih, kjer je v prispevnem območju evidentirana prekomerna uporaba onesnaževal, oziroma so rezultati monitoringa v letu 2007 potrdili obremenjenost vodnega telesa (Tabela 3.2.5), spremlja tudi stanje teh snovi. Vzorci za kemijske analize se tako kot vzorci za splošne fizikalno kemijske analize zajemajo na osnovnem merilnem mestu posameznega zadrževalnika, zajame pa se integriran vzorec od površine do dna.

Pregled programa spremljanja onesnaževal s predpisano frekvenco v posameznem zadrževalniku je podan v tabelah od 3.2.10 do 3.2.16.

Tabela 3.2.10: Spremljanje kemijskega stanja na Šmartinskem jezeru v letu 2008

Sintetična in nesintetična onesnaževala	parameter (metrika)	Frekvenca in mesec vzorčenja	Globine vzorčenja
Prednostne snovi (QE3-2) in druga onesnaževala (QE3-) nacionalno relevantne snovi	težke kovine	12	integrirani vzorci od 0,5m do dna
	AOX	4 (3,5,8,10)	
	vsota triazinskih pesticidov	4 (5,6,7,8)	

AOX - organsko vezani halogeni sposobni adsorpcije

Tabela 3.2.11: Spremljanje kemijskega stanja na Slivniškem jezeru v letu 2008

Sintetična in nesintetična onesnaževala	parameter (metrika)	Frekvenca in mesec vzorčenja	Globine vzorčenja
Prednostne snovi (QE3-2) in nacionalno relevantne snovi	težke kovine	12	integrirani vzorci od 0,5 m do dna
	vsota triazinskih pesticidov	4 (5,6,7,8)	

Tabela 3.2.12: Spremljanje kemijskega stanja na Perniškem jezeru v letu 2008

Sintetična in nesintetična onesnaževala	parameter (metrika)	Frekvenca in mesec vzorčenja	Globine vzorčenja
Prednostne snovi (QE3-2) nacionalno relevantne snovi	težke kovine	12	integrirani vzorci od 0,5 m do dna
	vsota triazinskih pesticidov	4 (5,6,7,8)	

Tabela 3.2.13: Spremljanje kemijskega stanja na Ptujskem jezeru v letu 2008

Sintetična in nesintetična onesnaževala	parameter (metrika)	Frekvenca in mesec vzorčenja	Globine vzorčenja
Prednostne snovi (QE3-2)	težke kovine	12	integrirani vzorci
nacionalno relevantne snovi	triazinski pesticidi	4 (5,6,7,8)	od 0,5 m do dna

Tabela 3.2.14: Spremljanje kemijskega stanja na Gajševskem jezeru v letu 2008

Sintetična in nesintetična onesnaževala	parameter (metrika)	Frekvenca vzorčenja	Globine vzorčenja
Prednostne snovi (QE3-2) nacionalno relevantne snovi	težke kovine,	12	integrirani vzorci od 0,5 m do dna
	vsota triazinskih pesticidov	4 (5,6,7,8)	



Tabela 3.2.15: Spremljanje kemijskega stanja na Ledavskem jezeru v letu 2008

Sintetična in nesintetična onesnaževala	parameter (metrika)	Frekvenca vzorčenja	Globine vzorčenja
Prednostne snovi (QE3-2)	težke kovine	12	integrirani vzorci od 0,5 m do dna
	vsota pesticidov (DFH)	4 (5,6,7,8)	
nacionalno relevantne snovi(QE3-3)	vsota triazinskih pesticidov	4 (5,6,7,8)	
druga onesnaževala(QE3-4)	AOX	4 (3,5,8,10)	

AOX - organsko vezani halogeni sposobni adsorpcije

DFH - derivati fenoksialkanojski herbicidi, bentazon in hidroksibenzonitrili

Tabela 3.2.16: Spremljanje kemijskega stanja na Ormoškem jezeru v letu 2008

Sintetična in nesintetična onesnaževala	parameter (metrika)	Frekvenca vzorčenja	Globine vzorčenja
Prednostne snovi (QE3-2)	težke kovine	12	integrirani vzorci od 0,5 m do dna

Analize fitofarmaceutskih sredstev se opravijo 4-krat v obdobju povečane uporabe teh sredstev. Analize vseh ostalih sintetičnih in nesintetičnih onesnaževal, organsko vezanih halogenov sposobnih adsorpcije in lahkoahlapnih kloriranih ogljikovodikov se opravi 4-krat letno. Analize težkih kovin se opravi 12-krat letno.

### 3.2.4 VIRI

1. Directive of the European Parliament and of the Council 2000/60/EC of 23. October, establishing a Framework for community action in the field of water policy; Official Journal of the European Communities, 22.12.2000, L 327/1
2. Pravilnik o določitvi in razvrstitvi vodnih teles površinskih voda (Ur.l. št.63/2005, 26/2006)
3. SIST EN 15204:2007 Kakovost vode - Smerni standard za štetje fitoplanktona z invertno mikroskopijo (postopek po Utermöhlju)
4. SIST ISO 10260:2001 Kakovost vode - Merjenje biokemijskih parametrov - Spektrometrično določevanje koncentracije klorofila
5. SIST ISO 5667-4:1996 Kakovost vode - Vzorčenje - 4. del: Navodilo za vzorčenje naravnih in umetnih jezer