

# PRILOG 6. Kakvoća voda određenih kao vode pogodne za život slatkovodnih riba

## PRILOG 6.A. Popis pokazatelja

POKAZATELJ	SALMONIDNE VODE		CIPRINIDNE VODE		METODE ANALIZE ILI INSPEKCIJE	MINIMALNA UČESTALOST UZIMANJA UZORAKA I MJERENJA	NAPOMENE						
	SMJERNICE G	OBAVEZE I	SMJERNICE G	OBAVEZE I									
Temperatura oC	<p>Temperatura mjerena nizvodno od točke termalnog ispuštanja (na rubu zone miješanja) ne smije prijeći temperaturu na koju istjecanje ne utječe za:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; border-right: 1px solid black; text-align: center;">1,5 oC</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">3 oC</td> </tr> </table> <p>Ograničena odstupanja na geografskom području u posebnim okolnostima, su dopuštena ako nadležno tijelo dokaže kako ne postoje štetne posljedice za uravnotežen razvoj riblje populacije</p> <p>Termalna ispuštanja ne smiju uzrokovati da temperatura nizvodno od termalnog ispuštanja (na rubu zone miješanja) prijede sljedeće:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; border-right: 1px solid black; text-align: center;">21,5 (0)</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">28 (0)</td> </tr> <tr> <td style="width: 50%; border-right: 1px solid black; text-align: center;">10 (0)</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">10 (0)</td> </tr> </table> <p>Granica temperature od 10 oC primjenjuje se jedino na rasplodna razdoblja vrsta kojima je hladna voda potrebna za reprodukciju te samo na vode u kojima se takve vrste nalaze.</p> <p>Temperaturne granice mogu biti prekoračene 2% vremena.</p>				1,5 oC	3 oC	21,5 (0)	28 (0)	10 (0)	10 (0)	Termometrija	tjedno i uzvodno i nizvodno od mjesta termalnog ispuštanja otpada	Iznenadna variranja u temperaturi trebaju se izbjeći
1,5 oC	3 oC												
21,5 (0)	28 (0)												
10 (0)	10 (0)												
otopljeni kisik (mg/l O2)	50% ≥ 9 100% ≥ 7	50% ≥ 9 Kada koncentracija kisika padne ispod 6 mg/l primjenjuju se odredbe članka 7.(3). Direktive 2006/44 Nadležno tijelo dokazuje da ovakvo stanje neće imati štetnih posljedica za uravnotežen razvoj riblje populacije.	50% ≥ 8 100% ≥ 5	50% ≥ 7 Kada koncentracija kisika padne ispod 4 mg/l primjenjuju se odredbe iz članka 7.(3). Direktive 2006/44 Nadležno tijelo dokazuje da ovakvo stanje neće imati štetnih posljedica za uravnotežen razvoj riblje populacije	Winklerova metoda ili posebne elektrode (elektro-kemijska metoda)	Mjesečno, minimalno jedan uzorak koji predstavlja uvjete niskog kisika na dan uzimanja uzoraka. Međutim, gdje se očekuju velike dnevne varijacije, uzet će se minimum od dvodnevnog uzimanja uzoraka u jednom danu.							

pH		6 do 9 (0) (1)		6 do 9 (0) (1)	Elektrometrijska kalibracija uz pomoć dvije otopine s poznatim pH vrijednostima, po mogućnosti na obadvoj strani i blizu pH koji se mjeri.	mjesečno	
suspendirane krutine (mg/l)	£ 25 (0)		£ 25 (0)		Filtracija kroz 0,45 µm filter membranu ili centrifugiranje (minimalno 5 minuta, prosječno ubrzanje 2800 do 3200g) sušenje na 105 oC te vaganje	sukladno monitoringu za ocjenu ekološkog stanja	Prikazane vrijednosti su prosječne koncentracije i ne primjenjuju se na suspendirane krutine sa štetnim kemijskim svojstvima. Poplave lako mogu uzrokovati posebno visoke koncentracije
BPK5 (mg/l O2)	£ 3		£ 6		Određivanje O2 Winklerovom metodom prije i poslije petodnevne inkubacije u potpunom mraku na 20±1 oC (nitrifikacija se ne bi smjela spriječiti)	sukladno monitoringu za ocjenu ekološkog stanja	
ukupni fosfor (mg/l P)					molekularna apsorpcijska spektrofotometrija	sukladno monitoringu za ocjenu ekološkog stanja	U slučaju jezera prosječne dubine između 18 i 300 m, može se primijeniti sljedeća formula $L = 10Z/Tw(1+\sqrt{Tw})$ Gdje je L=teret izražen u mg P po m2 površine jezera u jednoj godini; Z= prosječna dubina jezera u metrima; Tw= teoretsko obnavljanje jezerske vode u godinama U ostalim slučajevima granične vrijednosti od 0,2 mg/l za salmonidne te 0,4 mg/l za ciprinidne vode, izraženo kao PO4, mogu se smatrati indikativnim kako bi se smanjila eutrofikacija.
nitriti (mg/l NO2)	<0,01		<0,03		molekularna apsorpcijska spektrofotometrija	sukladno monitoringu za ocjenu ekološkog stanja	
spojevi fenola (mg/l C6H5OH)		(2)		(2)	po okusu	sukladno monitoringu za ocjenu ekološkog (ili kemijskog) stanja	Ispitivanje putem okusa će se vršiti samo tamo gdje se sumnja na prisutnost spojeva fenola
naftni ugljikovodici		(3)		(3)	vizualno okusom	mjesečno	Vizualno ispitivanje vršit će se redovno jednom mjesečno, s ispitivanjem kušanjem samo gdje se pretpostavlja prisutnost ugljikovodika
neionizirani amonijak (mg/l NH3) ukupni amonijak (mg/l NH4)	£ 0,005 £ 0,04	£ 0,025 £ 1 (4)	£ 0,005 £ 0,2	£ 0,025 £ 1 (4)	molekularna apsorpcijska spektrofotometrija koristeći plavi indofenol, ili Nesslerova metoda povezana s određivanjem pH i temperature	mjesečno	Vrijednosti neioniziranog amonijaka mogu biti premašene u vidu manjih odstupanja u tijeku dana
ukupni rezidualni klor (mg/l HOCl)		£ 0,005		£ 0,005	DPD metoda (dietil-p-fenilenediamen)	mjesečno	I-vrijednosti odgovaraju pH=6. Više vrijednosti ukupnog klora mogu se prihvatiti ako je pH viši.
ukupni cink (mg/l Zn)		£ 0,3		£ 1,0	atomska apsorpcijska spektrometrija	mjesečno	I-vrijednosti odgovaraju tvrdoći vode od 100 mg/l CaCO3. Za stupnjeve tvrdoće između 10 i 500 mg/l odgovarajuće granične vrijednosti mogu se naći u Prilogu VII. 6.B

otopljeni bakar (mg/l Cu)	£ 0,4		£ 0,4		atomska apsorpcijska spektrometrija	sukladno monitoringu za ocjenu ekološkog (ili kemijskog) stanja	G-vrijednosti odgovaraju tvrdoći vode od 100 mg/l CaCO <sub>3</sub> . Za stupnjeve tvrdoće između 10 i 300 mg/l odgovarajuće granične vrijednosti mogu se naći u Prilogu II. VII. 6.B
<p>(1) Odstupanja su moguća u skladu s člankom 11.; umjetne pH varijacije u kontekstu nepromijenjenih vrijednosti ne smiju prelaziti +0,5 pH vrijednosti unutar granica koje padaju između 6,0 i 9,0 pod uvjetom da ove varijacije ne pojačaju štetnost ostalih tvari prisutnih u vodi;</p> <p>(2) Spojevi fenola ne smiju biti prisutni u tolikim količinama da nepovoljno utječu na okus ribe;</p> <p>(3) Naftni proizvodi ne smiju biti prisutni u količinama da:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– čine vidljivi sloj na površini vode ili oblikuju slojeve na koritima riječnih tokova i jezera,</li> <li>– daju ugljikovodični okus ribi koji se može prepoznati,</li> <li>– proizvode štetne utjecaje na ribu;</li> </ul> <p>(4) U osobitim geografskim i klimatskim uvjetima a pogotovo u slučajevima niže temperature vode te snižene nitrifikacije ili kada nadležno tijelo može dokazati kako ne postoje štetne posljedice za uravnotežen razvoj riblje populacije, države članice mogu odrediti vrijednosti više od 1 mg/l.</p>							

#### PRILOG 6.B. Pojediniosti koje se odnose na ukupni cink i otopljeni bakar u odnosu na tvrdoću vode

Tvrdoća vode (mg/l CaCO <sub>3</sub> )	UKUPNI CINK (mg/l Zn)		OTOPLJENI BAKAR (mg/l Cu)
	SALMONIDNE VODE	CIPRINIDNE VODE	
10	0.03	0.3	0.005 (1)
50	0.2	0.7	0.022
100	0.3	1.0	0.04
300			0.112
500	0.5	2.0	

(1) Prisutnost riba u vodama koje sadržavaju više koncentracije bakra može ukazivati na prevladavanje otopljenih organo-bakrenih kompleksnih spojeva

#### PRILOG 7. Kakvoća voda određenih kao vode pogodne za život školjkaša temeljem članka 54. Zakona o vodama

POKAZATELJ	SMJERNICE G	OBVEZA I	REFERENTNA METODA ANALIZE	MINIMALNA UČESTALOST UZORKOVANJA I MJERENJA
pH		7-9	elektrometrija mjerjenje <i>in situ</i> u vrijeme uzorkovanja	svaka tri mjeseca
temperatura °C	Ispust koji djeluje na vode za uzgoj školjkaša ne smije dovesti do povišenja temperature vode za više od 2 °C u odnosu na temperaturu voda na koje ispust ne djeluje		termometrija mjerjenje <i>in situ</i> u vrijeme uzorkovanja	svaka tri mjeseca
obojenje (nakon filtracije) mg Pt/l		Ispust koji djeluje na vode za uzgoj školjkaša ne smije dovesti do toga da boja vode nakon filtracije odstupa za više od 10mg Pt/l od boje voda na koje ispust ne djeluje	filtriranje kroz membranu od 0,45µm Fotometrijska metoda, korištenjem skale platina/kobalt	svaka tri mjeseca
suspendirane krutine mg/l		Ispust koji djeluje na vode za uzgoj školjkaša ne smije dovesti do toga da sadržaj suspendiranih krutina u vodi bude veći od 30% u odnosu na sadržaj voda na koje ispust ne djeluje	filtriranje kroz membranu od 0,45µm, sušenje na 105 °C i vaganje, centrifugiranje (najmanje 5 minuta s prosječnim ubrzanjem 2800 do 3200 g), sušenje na 105 °C i vaganje	svaka tri mjeseca

slanost ‰	12-38‰	≤40‰ Ispust koji djeluje na vode za uzgoj školjkaša ne smije dovesti do toga da njihov salinitet za više od 10‰ premaši salinitet voda na koje ispus ne djeluje	konduktimetrija	svakog mjeseca
otopljeni kisik (zasićenost %)	≥ 80 %	≥ 70 % (prosječna vrijednost) Pokaže li pojedinačno mjerenje vrijednost nižu od 70%, mjerenja će se ponoviti. Pojedinačno mjerenje ne smije ukazati na vrijednost nižu od 60%, osim ako ne postoje štetne posljedice za razvoj kolonija školjkaša	Winklerova metoda elektrokemijska metoda	Svakog mjeseca s najmanje jednim uzorkom reprezentativnim za uvjete niske razine kisika na dan uzorkovanja. Međutim, u slučaju sumnji na velike dnevne varijacije, u jednom se danu moraju uzeti najmanje dva uzorka.
naftni ugljikovodici		Ugljikovodici ne smiju biti prisutni u vodi za uzgoj školjkaša u takvim količinama u kojima bi: – stvorili vidljiv sloj na površini vode i/ili talog na školjkašima – štetno djelovali na školjkaše	vizualna inspekcija	svaka tri mjeseca
organohalogene tvari	koncentracija svake tvari u mesu školjkaša mora biti toliko ograničena da, u skladu s člankom 1., doprinosi visokoj kakvoći školjkaških proizvoda	koncentracija svake tvari u vodi za uzgoj školjkaša, ili u mesu školjkaša ne smije dosegnuti, ili premašiti razinu koja ima štetne učinke na školjkaše i njihove ličinke	plinska kromatografija nakon ekstrakcije prikladnim otapalima i purifikacije	svakih pola godine
Metali srebro Ag arsen As kadmij Cd krom Cr bakar Cu živa Hg nikal Ni olovo Pb cink Zn mg/l	koncentracija svake tvari u mesu školjkaša mora biti toliko ograničena da, u skladu s člankom 1., doprinosi visokoj kakvoći školjkaških proizvoda	Koncentracija svake tvari u vodi za uzgoj školjkaša, ili u mesu školjkaša ne smije premašiti razinu koja ima štetne učinke na školjkaše i ličinke U obzir se moraju uzeti sinergijski učinci ovih metala	atomska apsorpcijska spektrometrija kojoj, gdje je to prikladno, prethodi koncentracija i/ili ekstrakcija	svakih pola godine
fekalni koliformi /100ml	≤ 300 u mesu školjkaša i tekućini među ljušturama		Metoda razrjeđenja s frementacijom u tekućim supstratima u najmanje tri epruvete u tri razrjeđenja. Supkulturacija pozitivnih epruveta na potvrđnoj podlozi. Brojenje metodom najvjerojatnijeg broja (MPN). Temperatura inkubacije 44 °C ± 0,5 °C	svaka tri mjeseca
tvari koje djeluju na okus školjkaša		koncentracija niža od one koja uzrokuje pogoršanje okusa školjkaša	kušanje školjkaša u slučaju da se pretpostavlja prisutnost neke od tih tvari	
saksitocin (proizvode ga dinoflagelati)				

## PRILOG 8. Pokazatelji eutrofikacije

### PRILOG 8.A. Granične vrijednosti za utvrđivanje eutrofikacije za vodotoke

Pokazatelj	Mjerna jedinica	Granična vrijednost
amonij	mgN/l	
nitriti	mgN/l	> 3
ortofosfati	mgP/l	
ukupni fosfor	mgP/l	> 0,2

**PRILOG 8.B Granične vrijednosti za utvrđivanje stupnja trofije u stajaćicama**

<b>Pokazatelj</b>	<b>Mjerna jedinica</b>	<b>Oligotrofan</b>	<b>Mezotrofan</b>	<b>Umjereno eutrofan</b>	<b>Eutrofan</b>	<b>Hipertrofan</b>
prozirnost	m	>5	1-5	0,5-1	<0,5	<0,5
klorofil □	□g/l	<2,5	2,5-10	10-30	>30	**
ukupni fosfor	mgP/l	<0,01	0,01-0,04	0,04-0,1	>0,1	>0,1
* U hipertrofnoj zoni prisutne su rijetke planktonske alge zbog nepovoljnih prilika za njihov razvoj						
** Vrijednosti pokazatelja odnose se na godišnju maksimalnu vrijednost, a vrijednost ostalih pokazatelja na godišnji medijan						