

## SMERNE VREDNOSTI ZA ODSVETOVANJE ALI PREPOVED KOPANJA NA NARAVNIH KOPALIŠČIH IN KOPALNIH OBMOČJIH

V Sloveniji se v času kopalne sezone izvaja monitoring kakovosti naravnih kopalnih voda na 48 odsekih rek, jezer in morja. Vključeno je 19 odsekov na rekah Soča, Idrijca, Nadiža, Kolpa in Krka, 8 odsekov na Bohinjskem in Blejskem jezeru ter Šobčevem bajerju in 21 odsekov na morju. Monitoring vključuje terenska opažanja in meritve ter mikrobiološka preskušanja, pripravi ga Agencija RS za okolje (v nadaljevanju ARSO), izvaja pa Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano (v nadaljevanju NLZOH).

V nadaljevanju podajamo smerne vrednosti za preskušane mikrobiološke parametre, ki so določeni v stolpcu A preglednic 1 in 2 priloge 2 Uredbe o upravljanju kakovosti kopalnih voda (Uradni list RS, št. 25/08). Smerne vrednosti so bile določene ob upoštevanju še sprejemljivega tveganja za okužbo s povzročitelji črevesnih nalezljivih bolezni (metodologija povzeta po WHO Guidelines for Safe Recreational Water Environments, Volume 1, 2003 in Addendum, 2009 in po Guidelines for Canadian Recreational Water Quality, 2012). Te vrednosti podpirajo odločitve/služijo kot izhodišče za odločanje pri upravljanju tveganja, ki upošteva tako potencialno nevarnost za zdravje, kot koristne učinke za krepitev in varovanje zdravja kopalcev; ocenjuje se kot sprejemljivo tveganje za zdravje pri rekreaciji v vodi. Enake ali podobne smerne vrednosti so sprejele tudi nekatere druge evropske države, npr.: Italija, Hrvaška, Avstrija, Škotska in Finska. Smerne vrednosti so npr. v Nemčiji in Franciji manj stroge. Poleg tega so smerne vrednosti ekvivalentne standardom kakovosti za dobro kakovost kopalne vode, kot jih določa metodologija za mikrobiološka vrednotenja, po zgoraj omenjeni uredbi.

### 1. Intestinalni enterokoki in *Escherichia coli*

Parameter	Enota	Celinska voda	Morska voda
Intestinalni enterokoki	št./100 ml	400	200
<i>Escherichia coli</i>	št./100 ml	1000	500

Smerne vrednosti veljajo kot opozorilne in lahko vodijo v začasno odsvetovanje ali prepoved kopanja. Pri odločanju je treba poleg smernih vrednosti upoštevati tudi čas med vzorčenjem in rezultatom preskusa, lokalne razmere (prostorska variabilnost kakovosti, tokovi, plimovanja...), odkritje in sanacijo potencialnega vira onesnaženja. Ne glede na rezultat mikrobiološkega preskušanja, se kopanje lahko odsvetuje ali prepove tudi v vseh drugih okoliščinah, ki bi lahko škodljivo vplivale na zdravje kopalcev. Možna znana onesnaženja ali nevarnosti za kopanje morajo biti vključena tudi v profil kopalne vode. Podatki o mikrobiološki kakovosti kopalnih voda na površinskih vodah (celinskih in morju) so objavljeni na spletni strani [ARSO](http://www.arso.gov.si).

Dokument:	SMERNE VREDNOSTI ZA ODSVETOVANJE ALI PREPOVED KOPANJA NA NARAVNIH KOPALIŠČIH IN KOPALNIH OBMOČJIH
Pripravili:	Strokovna skupina za vode, NIJZ –Center za zdravstveno ekologijo v sodelovanju z ARSO
	Verzija: 24. 6. 2020
	Zamenja verzijo: _____
	Stran 1/4

## 2. Alge in cianobakterije

### 2.1 Alge in cianobakterije v morski vodi

Strupene vrste alg (dinoflagelati, diatomeje, nanoflagelati) in cianobakterije (modro-zelene alge), ki se pojavljajo v morskem okolju so lahko povezane z zbolevanjem. Osnovna težava je koncentriranje strupov v školjkah in ribah, ki jih uživajo ljudje (zastrupitve s školjkami).

Morske cianobakterije povzročijo kontaktni dermatitis ("swimmers' itch"-kopalska srbečica), ki se lahko pojavi po kopanju v morju, v katerem cvetijo določene vrste cianobakterij. Znaki, srbenje in vnetje, se pojavijo po nekaj minutah ali urah. Iz morskih cianobakterij so izolirali nekatere strupene snovi: aplisiatoksin, debromoaplisiatoksin in lingbiatoksin A. *Nodularia spumigena* je bila prva odkrita cianobakterija, ki je povzročila smrt živali. Strup, ki ga izloča (nodularin) učinkuje hepatotoksično. Doslej ni bilo poročil o zastrupitvi človeka. Vdihavanje morskega aerosola, ki vsebuje delčke celic morskih dinoflagelatov in/ali toksinov lahko povzroči močno draženje očne veznice in sluznic (zlasti nosne), kašelj, kihanje, zbadanje v ustnicah.

Preventivni ukrepi vključujejo: -izogibanje področju z vidno prisotnostjo alg in/ali pene v morju in na obrežju, -izogibanje sedenja na kakršnem koli materialu alg, posušenem na obrežju, -tuširanje, da se odstrani ves material alg.

### 2.2 Alge in cianobakterije v celinskih vodah

Smerne vrednosti za celinske vode	Tveganje za zdravje	Ukrepi
20 000 cianobakterijskih celic/ml ali 10 µg klorofila/liter, če prevladujejo cianobakterije	Kratkoročne posledice, npr., draženje kože, obolenja prebavil	Informirati javnost (laično in strokovno)
100 000 cianobakterijskih celic/ml ali 50 µg klorofila/liter, če prevladujejo cianobakterije	Dolgoročne posledice zaradi nekaterih vrst cianobakterij Kratkoročne posledice, npr., draženje kože, obolenja prebavil	Spremljati pojavljanje in pogoje zanje Odsvetovati kopanje in raziskati tveganje Informirati javnost (laično in strokovno)
Cianobakterijska pena na kopalnem območju	Akutna zastrupitev Dolgoročne posledice zaradi nekaterih vrst cianobakterij Kratkoročne posledice, npr., draženje kože, obolenja prebavil	Takojšnja možnost prepovedi kopanja in drugih aktivnosti v stiku z vodo Spremljanje zdravstvenega stanja ljudi Informirati javnost (laično in strokovno)

*\* pri morski vodi je tveganje za zdravje ljudi omejeno na nekaj vrst in geografskih območij, zato, po mnenju WHO, ni primerno priporočiti specifičnih smernih vrednosti; pojav je treba spremljati in*

Dokument:	SMERNE VREDNOSTI ZA ODSVETOVANJE ALI PREPOVED KOPANJA NA NARAVNIH KOPALIŠČIH IN KOPALNIH OBMOČJIH
Pripravili:	Strokovna skupina za vode, NIJZ –Center za zdravstveno ekologijo v sodelovanju z ARSO
	Verzija: 24. 6. 2020
	Zamenja verzijo: _____
	Stran 2/4

*nadzorovati ter seznaniti laično in strokovno javnost o možnem tveganju za zdravje in ustreznem ukrepanju.*

V eutrofični vodi se lahko razrašča mnogo vrst sladkovodnih alg, ne tvorijo pa površinske pene ali »cvetenja«, kot nekatere cianobakterije. Toksini, ki jih lahko vsebujejo se ne akumulirajo. Zaradi tega so neželeni vplivi na zdravje povezani predvsem s cianobakterijami, ne pa toliko s sladkovodnimi algami. Pri nevarnosti zaradi cianobakterij v kopalni vodi je treba razlikovati med znaki draženja, povzročeni z neznanimi cianobakterijskimi snovmi in med potencialnim težjim tveganjem zaradi izpostavljenosti visokim koncentracijam znanim toksinom, zlasti mikrocistinu. Enotna smerna vrednost zaradi tega ni primerna. Iz toksičnih cianobakterij so izolirali tri neurotoksine, en splošni citotoksin in skupino toksinov imenovanih mikrocistini (ali nodularini).

Sladkovodne cianobakterije (Anabaena, Aphanizomenon, Nodularia, Oscillatoria, Gloeotrichia) so povezane z alergijo ali draženjem kože. Kopalna obleka, zlasti mokra, omogoča nabiranje cianobakterijskega materiala. Simptomi niso zaradi znanih cianotoksinov, ampak zaradi drugih neidentificiranih snovi. Pri uživanju ali vdihavanju lahko pride do zastrupitve. Večina dokazanih primerov vključuje izpostavljenost pitni vodi. Simptomi so: bolečina v trebuhu, slabost, bruhanje, driska, vnetje žrela, suh kašelj, glavobol, mehurji v ustih, atipična pljučnica in povišani jetrni encimi v serumu, visoka vročina, vrtoglavica, utrujenost, draženje kože in oči.

Ključni kratkoročni ukrep je priprava primerne informacije za javnost. Srednje-do dolgoročni ukrepi so identifikacija virov onesnaženja s hranili in njihovo zmanjšanje zaradi razraščanja, ne samo cianobakterij, ampak prav tako potencialno škodljivih alg.

## Literatura

[Bundesrecht konsolidiert: Gesamte Rechtsvorschrift für Badegewässerverordnung](#) (BGBl. II Nr. 349/2009)

[DECRETO 30 marzo 2010](#) (GU n. 119 del 24-5-2010 - Suppl. Ordinario n.97)

Direktiva Evropskega parlamenta in Sveta 2006/7/ES z dne 15. februarja 2006 o upravljanju kakovosti kopalnih voda in razveljavitvi Direktive 76/160/EGS. Dosegljivo na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/?uri=CELEX%3A32006L0007>

ENVIRONMENTAL PROTECTION WATER - The Bathing Waters (Scotland) Regulations 2008 (170/2008)

Health Canada. Guidelines for Canadian Recreational Water Quality, third edition. 2012. Dosegljivo na: <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/publications/healthy-living/guidelines-canadian-recreational-water-quality-third-edition.html>. Pridobljeno 20. 12. 2017

Dokument:	SMERNE VREDNOSTI ZA ODSVETOVANJE ALI PREPOVED KOPANJA NA NARAVNIH KOPALIŠČIH IN KOPALNIH OBMOČJIH
Pripravili:	Strokovna skupina za vode, NIJZ –Center za zdravstveno ekologijo v sodelovanju z ARSO
	Verzija: 24. 6. 2020
	Zamenja verzijo: _____
	Stran 3/4

Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskus yleisten uimarantojen uimaveden laatuvaatimuksista ja valvonnasta (Finlex, 177/2008)

[Uredba o kakvoći mora za kupanje](#) (Narodne novine, br. 73/2008)

[Uredba o kakvoći voda za kupanje](#) (Narodne novine, br. 51/2014)

Uredba o upravljanju kakovosti kopalnih voda (Uradni list RS, št. 25/08)

US EPA. Recreational Water Quality Criteria Document. Office of Water; United States Environmental Protection Agency; Washington, D.C., USA: 2012. Dosegljivo na: <https://www.epa.gov/wqc/2012-recreational-water-quality-criteria>

WHO. The Guidelines for Safe Recreational Water Environments, Volume 1: Coastal and Fresh Waters. WHO; Geneva: 2003. Dosegljivo na: <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42591/9241545801.pdf;jsessionid=B639BDFEC2508D04FD725225E39AD44?sequence=1>

Dokument:	SMERNE VREDNOSTI ZA ODSVETOVANJE ALI PREPOVED KOPANJA NA NARAVNIH KOPALIŠČIH IN KOPALNIH OBMOČJIH
Pripravili:	Strokovna skupina za vode, NIJZ –Center za zdravstveno ekologijo v sodelovanju z ARSO
	Verzija: 24. 6. 2020
	Zamenja verzijo: _____
	Stran 4/4