



BAZENSKA KOPALIŠČA IN KAKOVOST KOPALNE VODE V BAZENIH V LETU 2013

TINA GRČA¹, IVANKA GALE²

Povzetek

Za bazene oz. kopališča mora upravljavec izvajati notranji nadzor ter zagotavljati odvzem in laboratorijsko preskušanje vzorcev kopalne vode. Rezultate preskušanj in terenskih meritev laboratoriji pošljejo na Nacionalni inštitut za javno zdravje (v nadaljevanju NIJZ; prej Inštitut za varovanje zdravja), ki vodi register kopalnih voda v bazenih. Upravljavec pred začetkom opravljanja kopališke ali druge dejavnosti oziroma ob spremembi posreduje na NIJZ tudi podatke, ki se nanašajo na bazen oz. kopališče.

Register vsebuje podatke o kopališčih, bazenih in kakovosti kopalne vode v bazenih. Za leto 2013 obsega več kot 5.000 vzorcev, odvzetih iz 656 bazenov oz. 194 bazenskih kopališč. Neskladnih je bilo 37 % vzorcev: 5 % vzorcev zaradi mikrobioloških ter 34 % vzorcev zaradi fizikalnih in kemijskih parametrov. Odstotni delež neskladnih vzorcev se je znižal z 80 % v letu 2005 na 40 % v letu 2007, v obdobju 2007–2013 je znašal med 35 % in 42 %.

Ključne besede: bazeni, bazenska kopališča, kakovost kopalne vode v bazenih, register kopalne vode v bazenih

Abstract

Internal control of each swimming pool or swimming facility should be implemented by manager, also sampling and laboratory testing of bathing water samples must be provided. Results of laboratory testing and field measurements are transmitted to National institute of public health (NIJZ) by accredited laboratories. NIJZ maintains the register of bathing water in swimming pools. Managers forward data about the swimming pool or swimming facility to NIJZ before starting activities or in case of changes.

Register comprises data about swimming pools, swimming facilities and quality of bathing water. For year 2013 it comprises more than 5.000 samples taken from 656 swimming pools or 194 swimming facilities. 37 % of samples were non-compliant; 5 % because of microbiological parameters, 34% because physical and chemical parameters. Percentage of

¹ Tina Grča, dipl. san. inž., Nacionalni inštitut za javno zdravje

² Ivanka Gale, dr. med., spec. higiene in javnega zdravja, Nacionalni inštitut za javno zdravje



non-compliant samples fell from 80 % in 2005 to 40 % in 2007, between 2007 and 2013 it was between 35 % and 42 %.

1. UVOD

Kopalno vodo v bazenih onesnažujejo kopalci in okolje, zato je lahko medij za prenos mikroorganizmov in snovi. Prenašajo se lahko z uživanjem, vdihavanjem ali stikom (npr. koža, oči, sluhovod). Običajno so v vodi prisotni le nenevarni ali povsod živeči mikroorganizmi, ki opozarjajo na obremenjenost kopalne vode. Vendar so lahko pogojno patogeni za določene skupine ljudi, npr. za osebe z zmanjšano imunsko odpornostjo, nekaterimi kroničnimi boleznimi, otroke, starejše. Lahko so prisotni tudi patogeni mikroorganizmi, ki jih vnesejo bolni kopalci, ali na videz zdravi klicenosci, ali pridejo v vodo pri nepredvidenih dogodkih, kot sta bruhanje ali iztrebljanje v kopalno vodo. Nečistoče, ki se splakujejo s površine kože in iz telesnih odprtih ali prihajajo iz okolja, večajo porabo sredstva za razkuževanje. Skupki gnoja, sluzi, fecesa, kjer se zadržuje večja količina mikroorganizmov, predstavljajo večjo nevarnost, ker delci ščitijo mikroorganizme pred delovanjem sredstev za razkuževanje.

Pravilnik o minimalnih higienskih zahtevah, ki jih morajo izpolnjevati kopališča in kopalna voda v bazenih [10, 11], določa minimalne higienske zahteve ter način njihovega ugotavljanja in spremljanja zaradi varovanja zdravja uporabnikov. Prispevek se nanaša na pravilnik [10] iz leta 2013, v letu 2015 je izšel nov Pravilnik o minimalnih higienskih zahtevah, ki jih morajo izpolnjevati kopališča in kopalna voda v bazenih [11].

Pravilnik [10, 11] opredeljuje bazen kot »proizvod oz. del stavbe različnih oblik in dimenzij, v katerem je kopalna voda, ki se uporablja za rekreativne, športne, terapevtske ali druge aktivnosti. Bazenski kopališki ali drugih dejavnosti«. Bazenska kopališča se delijo na dvoranska kopališča in kopališča na prostem.

Za zagotavljanje higienskih zahtev je odgovoren upravljavec bazena oz. kopališča. Za vsak bazen oziroma vsako kopališče mora izvajati notranji nadzor na podlagi načrta zagotavljanja varnosti kopalne vode bazena oziroma kopališča, ki omogoča prepoznavanje mikrobioloških, fizikalnih in kemičnih agensov, ki lahko predstavljajo nevarnost za zdravje ljudi, ter potrebne ukrepe in vzpostaviti stalni nadzor na kritičnih kontrolnih točkah. Ravno tako načrt zagotavljanja varnosti kopalne vode vsebuje mesta vzorčenja, metode laboratorijskega preskušanja, najmanjšo pogostost vzorčenja in ustrezno dokumentacijo [10].

Kopalna voda mora izpolnjevati higienske zahteve, ki so določene z mikrobiološkimi, fizikalnimi in kemijskimi parametri iz Priloge 1: Higienske zahteve za kopalne vode Pravilnika [10].

Mikrobiološki parametri so:

- število kolonij pri 36 °C ± 2 °C,
- *Escherichia coli*,
- *Pseudomonas aeruginosa*,

- *Legionella* sp.; parameter se preskuša dvakrat letno, v bazenih, kjer je temperatura vode višja ali enaka 23 °C in je možnost aerosolizacije,
- *Staphylococcus aureus*; parameter se preskuša dvakrat letno v bazenih z morskovo vodo [10].

Fizikalni in kemijski parametri so:

- pH-vrednost,
- motnost,
- prosti klor,
- vezani klor,
- redoks potencial proti Ag/AgCl 3,5 M KCl,
- trihalometani,
- klorit, če se pri pripravi uporablja klorov dioksid,
- ozon, če se pri pripravi uporablja ozon,
- cianurna kislina, če se pri pripravi uporablja kloroizocianurati [10].

Pri pripravi kopalne vode je treba opraviti najmanj razkuževanje z rezidualnim učinkom in korekcijo pH-vrednosti. Možen je odstop od navedenih zahtev, le če so izpolnjeni pogoji, določeni v 2. odstavku 7. člena Pravilnika o minimalnih higienskih zahtevah, ki jih morajo izpolnjevati kopališča in kopalna voda v bazenih, ki so:

- dodajanje polnilne vode v količini najmanj 10 m³/kopalca,
- temperatura vode ne presega 21 °C,
- dnevno praznjenje celotne prostornine bazena in njegovo čiščenje [10].

Pravilnik [10] določa, da mora imeti vsak bazen naprave za kontinuirano in samodejno merjenje temperature, pH-vrednosti, redoks potenciala in prostega klora (če se za razkuževanje uporablja klorovno sredstvo) kopalne vode ter samodejne dozirne naprave za korekcijo vrednosti parametrov. Če pa upravljavec ne zagotavlja kontinuiranih in samodejnih meritev, mora šestkrat dnevno v enakomernih časovnih presledkih v obratovalnem času zagotavljati ročne meritve.

Obratovanje bazena je lahko sezonsko ali celoletno, če bazen obratuje najmanj 8 mesecev, se šteje, da obratuje celo leto [10].

Pravilnik [10] določa, da odvzem vzorcev, laboratorijsko preskušanje in ugotovitve o skladnosti vzorcev kopalne vode v bazenih opravljajo laboratoriji, akreditirani v skladu s standardom SIST EN ISO/IEC 17025. Upravljavec mora zagotoviti odvzem vzorca kopalne vode v bazenih in laboratorijsko preskušanje skladno s parametri, ki so določeni v Prilogi 1. V vsakem bazenu, ki obratuje celo leto, mora upravljavec zagotoviti odvzem vzorca kopalne vode in laboratorijsko preskušanje odvzetega vzorca najmanj enkrat mesečno, če bazen obratuje sezonsko, pa najmanj dvakrat mesečno. Akreditirani laboratoriji posredujejo rezultate na Nacionalni inštitut za javno zdravje (NIJZ), ki vodi register kopalnih voda v bazenih. Upravljavec pred začetkom



opravljanja kopališke ali druge dejavnosti oziroma ob spremembi te dejavnosti posreduje na NIJZ podatke, ki se nanašajo na bazen oziroma kopališče [10].

2. BAZENSKA KOPALIŠČA IN KAKOVOST KOPALNE VODE V BAZENIH V LETU 2013

Register kopalnih voda v bazenih obsega bazo o bazenskih kopališčih in bazenih ter bazo o kakovosti kopalne vode v bazenih.

Baza podatkov o bazenskih kopališčih in bazenih za leto 2013 obsega naslednje podatke o bazenskih kopališčih in bazenih:

- ime kopališča,
- podatke o upravljavcu kopališča,
- velikost kopalne površine kopališča,
- število bazenov in število obiskovalcev za posamezno kopališče,
- ime bazena,
- območno enoto NIJZ in statistično regijo, v kateri se kopališče nahaja,
- tip polnilne vode, vrsto bazena, globino bazena, vrtinčenje, dezinfekcijo in temperaturo za posamezni bazen [8].

Baza podatkov o kakovosti kopalne vode v bazenih za leto 2013 obsega naslednje podatke:

- ime kopališča in bazena,
- območno enoto NIJZ in statistično regijo, v kateri se kopališče nahaja,
- tip polnilne vode za bazen,
- vrsto bazena,
- globino vode za bazen,
- datum vzorčenja,
- rezultate terenskih meritev ter kemijskih in mikrobioloških laboratorijskih preskušanj, ter oceno skladnosti vzorcev kopalnih voda, odvzetih v bazenih [8].

2.1. Bazenska kopališča, bazeni in odvzeti vzorci v letu 2013

Za leto 2013 je bilo statistično obdelanih 5.328 vzorcev kopalne vode, odvzetih iz 656 bazenov, ki se nahajajo v 194 kopališčih [8].

Po vrsti bazena se bazeni delijo na dvoranske bazene, bazene na prostem in kombinirane bazene. Največ je bilo dvoranskih bazenov (66 % oz. 431), sledijo bazeni na prostem (31 % oz. 203) in kombinirani bazeni (3 % oz. 22). Po globini vode je bilo največ bazenov globljih od 0,6 m (82 % oz. 536). Med bazene z globino nad 0,6 m spadajo tudi bazeni, v katerih voda narašča in na določenem mestu preseže 0,6 m. Po tipu polnilne vode se bazeni delijo na ba-

zene s sladko, morsko in naravno mineralno vodo, bazenov s sladko vodo je bilo 51 % (335), z morsko vodo 11 % (75) in z naravno mineralno vodo 38 % (246) [8].

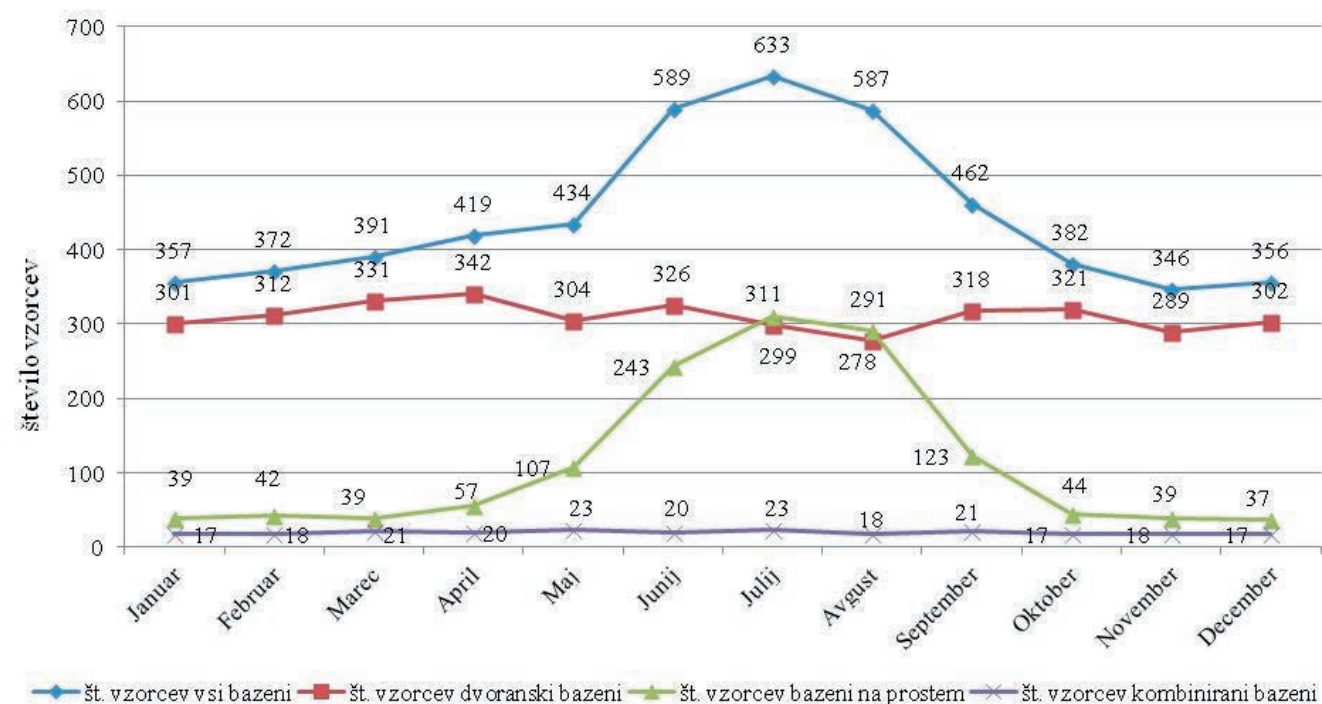
Iz dvoranskih bazenov je bilo odvzetih 3.723 vzorcev, iz bazenov na prostem 1.372 vzorcev in iz kombiniranih bazenov 233 vzorcev. Iz bazenov, globljih od 0,6 m, je bilo odvzetih 4.386 vzorcev kopalne vode [8].

Tabela 1: Število in odstotni delež bazenov ter število in odstotni delež odvzetih vzorcev kopalne vode po vrsti bazena, globini in tipu polnilne vode, Slovenija, 2013 [8]

	Bazeni		Vzorci	
Vrsta bazena	Št.	%	Št.	%
dvoranski bazeni	431	66	3723	70
bazeni na prostem	203	31	1372	26
kombinirani bazeni	22	3	233	4
skupaj	656	100	5328	100
Globina vode	Št.	%	Št.	%
x ≤ 0,6 m	120	18	942	18
x > 0,6 m	536	82	4386	82
skupaj	656	100	5328	100
Tip polnilne vode	Št.	%	Št.	%
sladka	335	51	2451	46
morska	75	11	526	10
naravna mineralna	246	38	2351	44
skupaj	656	100	5328	100

Število odvzetih vzorcev (iz vseh bazenov) se razlikuje po mesecih, giblje se od 346 (november) do 633 (julij). Število odvzetih vzorcev kopalne vode iz posameznega bazena se razlikuje glede na vrsto bazena, v poletnih mesecih se poveča število vzorcev, odvzetih iz bazenov na prostem [8].

Povprečno je bilo v letu 2013 odvzetih 8 vzorcev kopalne vode na bazen, iz dvoranskih bazenov je bilo povprečno odvzetih 9 vzorcev na bazen, iz bazenov na prostem 7 vzorcev na bazen in iz kombiniranih bazenov 11 vzorcev na bazen. Koeficient odvzetih vzorcev je le informativen. Za točen koeficient bi bilo treba upoštevati čas obratovanja posameznega kopališča oziroma bazena [8].



Slika 1: Število odvzetih vzorcev kopalne vode iz bazenov po vrsti bazena, Slovenija, 2013 [8]

2.2. Kakovost kopalne vode v letu 2013

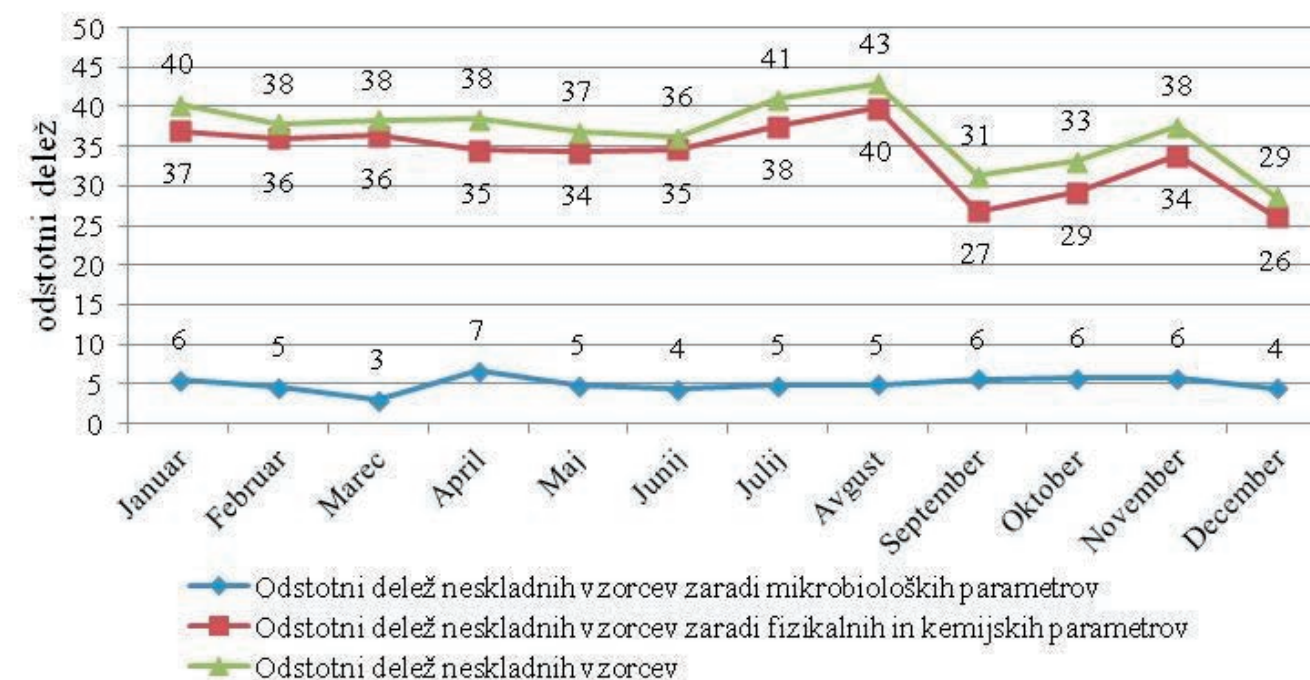
Vzorec kopalne vode je ovrednoten kot skladen, če vrednosti posameznih parametrov ustrezajo higienskim zahtevam, ki so določene v Prilogi 1: Higienske zahteve za kopalne vode Pravilnika o minimalnih higienskih zahtevah, ki jih morajo izpolnjevati kopališča in kopalna voda v bazenih.

V letu 2013 je bilo neskladnih vzorcev kopalnih voda v bazenih zaradi mikrobioloških parametrov 5 %, zaradi fizikalnih in kemijskih parametrov pa je bilo neskladnih vzorcev 34 %, vseh neskladnih vzorcev je bilo 37 % [8].

Tabela 2: Odstotni delež neskladnih vzorcev kopalne vode v bazenih po vrsti bazena, Slovenija, 2013 [8]

Vrsta bazena	Mikrobiološki parametri – odstotni delež neskladnih vzorcev (%)	Fizikalni in kemijski parametri – odstotni delež neskladnih vzorcev (%)	Vsi parametri – odstotni delež neskladnih vzorcev (%)
dvoranski bazeni	6	31	34
bazeni na prostem	4	44	46
kombinirani bazeni	3	35	36
skupaj	5	34	37

Največji odstotni delež neskladnih vzorcev je bil odvzet v avgustu (43 %), najmanjši delež neskladnih vzorcev pa je bil odvzet v decembru (29 %). [8]



Slika 2: Odstotni delež neskladnih vzorcev kopalne vode v bazenih po mesecih, Slovenija, 2013 [8]

2.3. Nekateri vzroki neskladnosti kopalnih voda v letu 2013

Mikrobiološki parametri so načeloma indikatorski parametri, ki govorijo o onesnaženosti kopalne vode v bazenih in o uspešnosti njene priprave oziroma izpolnjevanju higienskih zahtev za kopališče in kopalno vodo v bazenih. Pozitivni rezultat pomeni, da je voda mikrobiološko »onesnažena«. Vzroki so različni, treba jih je odkriti in nato ustrezno ukrepati. Običajno ne gre za neposredno nevarnost za zdravje, ampak opozorilo. Kljub temu velja, da kadar je voda ocenjena kot »neprimerna«, naj se ne uporablja kot kopalna voda. Vrsta ukrepanja je odvisna od celotne ocene sistema delovanja bazena, vključno z ostalimi kazalniki onesnaženja. Negativni rezultat ne pomeni, da mikrobiološkega onesnaženja ni.

Pri mikrobiološko neskladnih vzorcih je bilo v 162 (3 %) vzorcih preseženo skupno število mikroorganizmov, v 20 vzorcih (manj kot 1 %) je bila prisotna bakterija *Escherichia coli*, v 50 vzorcih (1 %) je bila prisotna bakterija *Pseudomonas aeruginosa* [8].

Prisotnost *Legionelle* sp. se po Pravilniku [10] preverja v bazenih dvakrat letno, in sicer tam, kjer je temperatura kopalne vode višja ali enaka 23 °C in obstaja možnost aerosolizacije vode. Mejna vrednost za parameter *Legionella* sp. je 0 v 100 ml. Za laboratorijska preskušanja parameter *Legionella* sp. je bilo iz bazenov odvzetih 483 vzorcev kopalnih voda, od tega jih je bilo 12 % neskladnih. [8]



Tabela 3: Odstotni delež neskladnih vzorcev kopalnih voda v bazenih zaradi mikrobioloških parametrov po vrsti bazena, Slovenija, 2013 [8]

Vrsta bazena	Vsi vzorci	Pseudomonas aeruginosa - neskladni vzorci		Escherichia coli - neskladni vzorci		Skupno št. mikroorganizmov (36 °C ± 2 °C) – neskladni vzorci		Vsi vzorci Legionella sp.	Legionella sp. - neskladni vzorci	
		št.	%	št.	%	št.	%		št.	%
dvoranski bazeni	3723	33	1	13	0	122	3	379	43	11
bazeni na prostem	1372	15	1	5	0	35	3	82	0	0
kombinirani bazeni	233	2	1	2	1	5	2	22	1	5
skupaj	5328	50	1	20	0	162	3	483	58	12

Fizikalni in kemijski parametri, ki se spremljajo, so predvsem kazalniki obremenjenosti vode in ustreznosti delovanja sistema priprave vode oziroma upravljanja celotnega kopališča, vključno z nadomeščanjem in razredčevanjem bazenske kopalne vode.

Trihalometani so rezultat reakcije klora kot sredstva za razkuževanje in organskih prekurzorjev. Tvorba trihalometanov v vodi je večja pri višjih koncentracijah klora, organskih prekurzorjev in bromidnega iona, višji temperaturi in pH-vrednostih ter daljšem kontaktnem času. Čim višje so koncentracije, tem slabša je priprava vode. Mejna vrednost trihalometanov, določena v pravilniku, znaša 0,050 mg/l.

Zaradi presežene mejne vrednosti trihalometanov je bilo neskladnih 327 (6 %) vzorcev kopalne vode, glede na tip polnilne vode je bil največji odstotni delež (22 %) neskladnih vzorcev odvzet iz bazenov z morsko vodo [8].

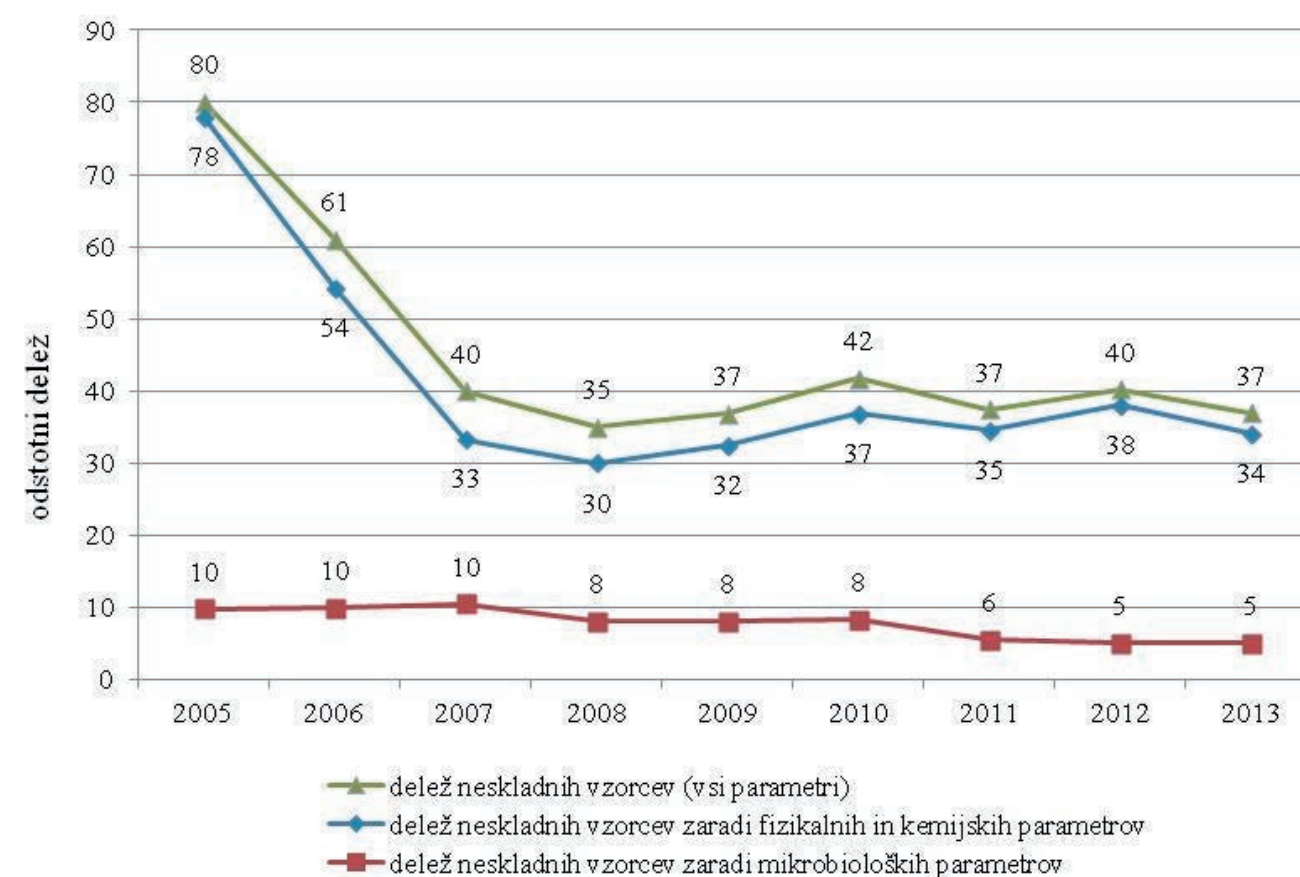
3. KAKOVOST KOPALNE VODE V OBDOBJU 2005–2013

Primerjava kakovosti kopalne vode je prikazana za obdobje 2005–2013, podatki so pridobljeni iz letnih poročil o kakovosti kopalne vode v bazenih.

Odstotni delež neskladnih vzorcev zaradi mikrobioloških parametrov se je v tem obdobju znižal z 10 % v letih 2005, 2006 in 2007 [1, 2, 9] na 5 % v letih 2012 in 2013 [7, 8]. Odstotni delež neskladnih vzorcev zaradi fizikalnih in kemijskih parametrov se je v tem obdobju znižal z 78 % v letu 2005 [9] na 33 % v letu 2007 [2], v obdobju med 2007 in 2013 pa je znašal od 30 % do 38 % [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8].

Odstotni delež neskladnih vzorcev se je znižal z 80 % v letu 2005 [9] na 40 % v letu 2007 [2], v obdobju med 2007 in 2013 je odstotni delež neskladnih vzorcev znašal od 35 % do 42 % [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8].

Vzrok znižanja odstotnega deleža neskladnih vzorcev v letu 2007 je sprememba zakonodaje, saj se je mejna vrednost parametra trihalometani v sredini leta 2006 zvišala z 0,020 na 0,050 mg/l [2, 3, 4, 5, 6].

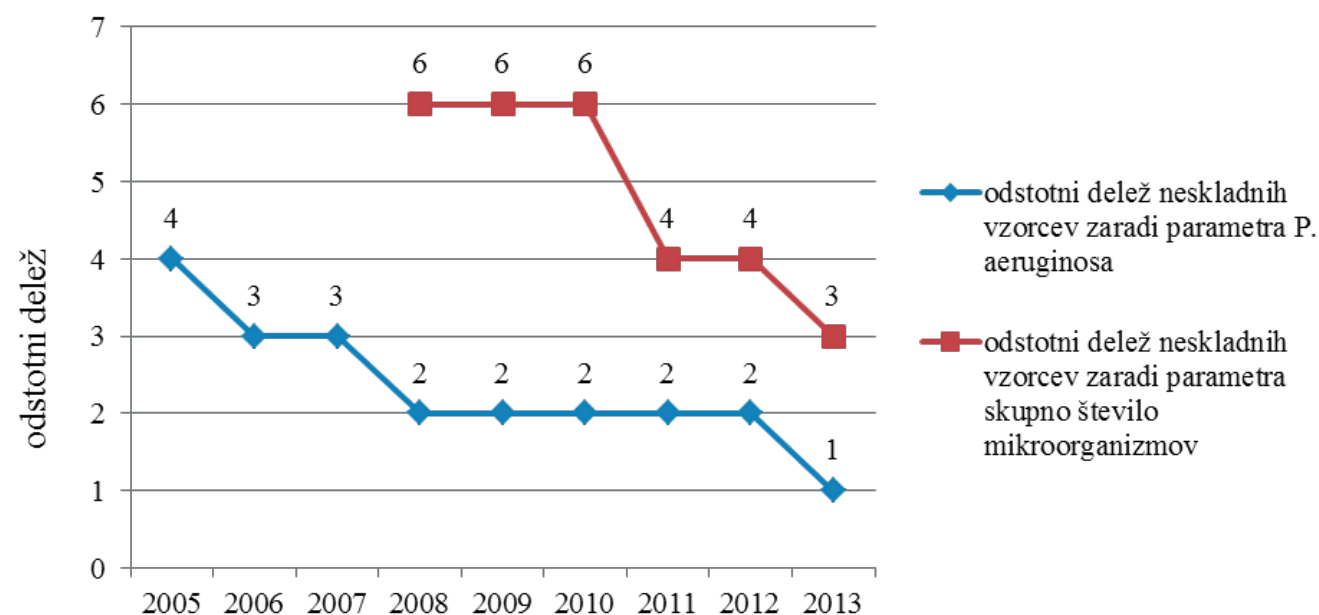


Slika 3: Odstotni delež neskladnih vzorcev kopalne vode v bazenih, Slovenija, 2005–2013 [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]

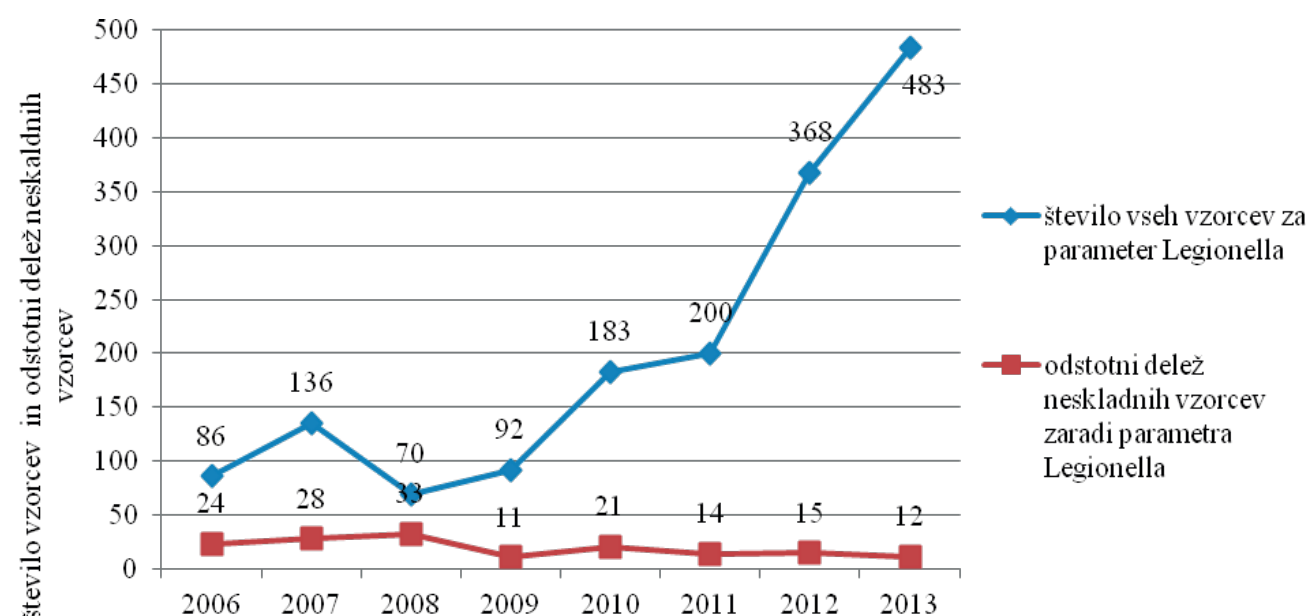
3.1. Nekateri vzroki neskladnosti kopalne vode v obdobju 2005–2013

Primerjava nekaterih vzrokov neskladnosti vzorcev kopalne vode je prikazana za obdobje 2005–2013; podatki so pridobljeni iz letnih poročil o kakovosti kopalne vode v bazenih.

Odstotni delež neskladnih vzorcev parametra *P. aeruginosa* in skupno število mikroorganizmov se je v obdobju od 2005 oz. 2008–2013 zniževal. Število odvzetih vzorcev za parameter *Legionella* se razlikuje po posameznih letih, odstotni delež neskladnih vzorcev se giblje med 33 % v letu 2008 in 11 % v letu 2009 [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

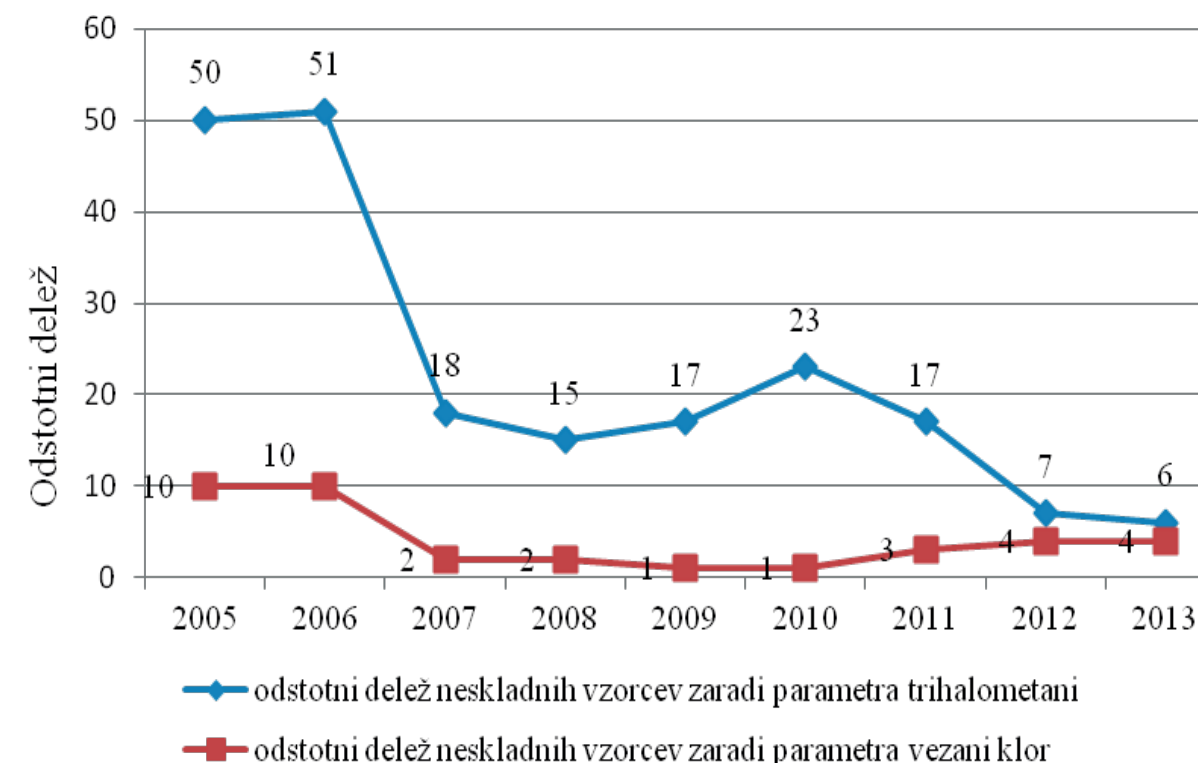


Slika 4: Odstotni delež neskladnih vzorcev kopalne vode zaradi nekaterih mikrobioloških parametrov, 2005–2013 [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]



Slika 5: Število odvzetih vzorcev za parameter Legionella in odstotni delež neskladnih vzorcev za parameter Legionella, 2006–2013 [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]

Odstotni delež neskladnih vzorcev zaradi parametra trihalometani in parametra vezani klor se je v obdobju 2005–2013 zniževal [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]. Zaradi spremembe zakonodaje je razvidno znižanje števila neskladnih vzorcev zaradi parametra trihalometani med letoma 2006 in 2007.



Slika 6: Odstotni delež neskladnih vzorcev kopalne vode zaradi parametra trihalometani in parametra vezani klor zaradi nekaterih fizikalnih in kemijskih parametrov, 2005–2013 [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]

LITERATURA IN VIRI

1. Bitenc, K., Petrovič, A., Gale, I.: Kakovost bazenskih kopalnih voda v Sloveniji v letu 2006, Inštitut za varovanje zdravja, Ljubljana 2007, pridobljeno 10. 8. 2015 s spletne strani <http://www.nijz.si/spremljanje-kakovosti-kopalnih-voda-v-bazenih>.
2. Bitenc, K., Gale, I., Petrovič, A.: Kakovost bazenskih kopalnih voda v Sloveniji v letu 2007, Inštitut za varovanje zdravja, Ljubljana, 2008, pridobljeno 10. 8. 2015 s spletne strani <http://www.nijz.si/spremljanje-kakovosti-kopalnih-voda-v-bazenih>.
3. Bitenc, K., Gale, I., Petrovič, A.: Kakovost bazenskih kopalnih voda v Sloveniji v letu 2008, Inštitut za varovanje zdravja, Ljubljana, 2009, pridobljeno 10. 8. 2015 s spletne strani <http://www.nijz.si/spremljanje-kakovosti-kopalnih-voda-v-bazenih>.
4. Bitenc, K., Jeraj, I., Gale, I.: Kakovost bazenskih kopalnih voda v Sloveniji v letu 2009, Inštitut za varovanje zdravja, Ljubljana, 2010, pridobljeno 10. 8. 2015 s spletne strani <http://www.nijz.si/spremljanje-kakovosti-kopalnih-voda-v-bazenih>.
5. Bitenc, K., Gale, I.: Kakovost bazenskih kopalnih voda v Sloveniji v letu 2010, Inštitut za varovanje zdravja, Ljubljana, 2011, pridobljeno 10. 8. 2015 s spletne strani <http://www.nijz.si/spremljanje-kakovosti-kopalnih-voda-v-bazenih>.
6. Bitenc, K., Gale, I.: Kakovost bazenskih kopalnih voda v Sloveniji v letu 2011, Inštitut za varovanje zdravja, Ljubljana, 2012, pridobljeno 10. 8. 2015 s spletne strani <http://www.nijz.si/spremljanje-kakovosti-kopalnih-voda-v-bazenih>.
7. Bitenc, K., Gale, I.: Kakovost bazenskih kopalnih voda v Sloveniji v letu 2012, Inštitut za varovanje zdravja, Ljubljana, 2013, pridobljeno 10. 8. 2015 s spletne strani <http://www.nijz.si/spremljanje-kakovosti-kopalnih-voda-v-bazenih>.

8. Grča, T., Gale, I., Petrovič, A.: Kakovost kopalne vode v bazenih v Sloveniji v letu 2013, Nacionalni inštitut za javno zdravje, Ljubljana, 2014, pridobljeno 10. 8. 2015 s spletne strani <http://www.nijz.si/spremljanje-kakovosti-kopalnih-voda-v-bazenih>.
9. Petrovič, A., Gale, I., Bitenc, K., Uršič, S., Furlan, N., Pohar, M., Druškovič, M., Ambrož, B., Aladič, A., Šimac, N., Miljavac, B., Horvat, M.: Kakovost bazenskih kopalnih voda v Sloveniji v letu 2005, Inštitut za varovanje zdravja, Ljubljana, 2006, pridobljeno 10. 8. 2015 s spletne strani <http://www.nijz.si/spremljanje-kakovosti-kopalnih-voda-v-bazenih>.
10. Pravilnik o minimalnih higienskih zahtevah, ki jih morajo izpolnjevati kopališča in kopalna voda v bazenih, Uradni list RS, št. 39/2011, 64/2011 – popr.
11. Pravilnik o minimalnih higienskih zahtevah, ki jih morajo izpolnjevati kopališča in kopalna voda v bazenih, Uradni list RS, št. 59/2015.