

Priporočila za uporabo kopeli v slanici za lebdenje, v objektih in napravah za lebdenje, v dejavnosti higienske nege

1 Uvod

Slanica je pripravljena iz vode, kateri se lahko dodajo soli zaradi povečanja gostote vode, v določeni najmanjši koncentraciji, ki zadostuje, da uporabnik lebdi na površini vode. Voda za pripravo slanice mora ustrezati kakovosti pitne vode.

Slanica za lebdenje je kopel, ki se po pripravi iz slanice, v napravah za pripravo vode, v postopkih priprave kopalne vode, uporablja za namen lebdenja.

Kopel v slanici za lebdenje, v objektih in napravah za lebdenje, kot so bazeni za lebdenje ali komore za lebdenje, se uporablja pri izvajanju dejavnosti higienske nege.

Slanica za lebdenje, v objektih in napravah za lebdenje, se uporablja istočasno za eno ali največ dve osebi. Namen lebdenja je, da uporabnik, ločen od zunanjih vplivov in v popolnem miru, doseže globoko sprostitvev. Zaradi tega slanica za lebdenje v bazenu ali komori za lebdenje, med uporabo v času lebdenja, ne kroži oziroma se ne prečrpava in se ne pripravlja, da ne bi prišlo do neželenih motenj.

Bazen za lebdenje je odprt bazen za lebdenje, komora za lebdenje je s pokrovom pokrita kad (posoda) za lebdenje. Prostor za lebdenje je zaprt prostor z bazenom za lebdenje, ali komoro za lebdenje.

Priprava slanice za lebdenje se izvaja serijsko, po vsaki uporabi. Ker ni ekonomično, da bi jo po vsaki uporabi nadomestili, se za vsakega uporabnika ponovno pripravi higiensko brezhibna slanica za lebdenje, v postopkih priprave kopalne vode. Pri pripravi slanice za lebdenje je treba opraviti najmanj razkuževanje z rezidualnim učinkom in korekcijo pH-vrednosti.

Obstoječe naprave, ki ne izpolnjujejo zahtev teh priporočil, lahko še naprej delujejo, če se lahko zagotovi način varnega delovanja na podlagi ocene nevarnosti.

2 Področje veljavnosti

Ta priporočila veljajo za objekte in naprave za lebdenje (bazene za lebdenje in komore za lebdenje), ki se upravljajo oziroma uporabljajo serijsko in so v javni uporabi.

3 Zakonske podlage

Kopel v slanici za lebdenje v bazenu oziroma komori za lebdenje spada med dejavnosti higienske nege. Pri izvajanju dejavnosti se morajo upoštevati določila najmanj naslednjih predpisov:

- Pravilnik o minimalnih sanitarno zdravstvenih pogojih za opravljanje dejavnosti higienne nege in drugih podobnih dejavnosti (Uradni list RS, št. 104/09 in 17/11 – ZTZPUS-1);
- Pravilnik o minimalnih higienskih zahtevah, ki jih morajo izpolnjevati kopališča in kopalna voda v bazenih (Uradni list RS, št. 59/15 in 86/15 – popr.).

4 Zahteve za gradnjo

4.1 Splošne zahteve

Prostori za lebdenje z bazenom za lebdenje ali komoro za lebdenje in tehnični prostori morajo prav tako kot naprave za pripravo slanice za lebdenje ustrezati higienskim in korozijsko-kemičnim zahtevam.

Uporabljeni materiali in snovi, ki so v stiku s slanico v objektih in napravah za lebdenje in drugih prostorih na kopališču ne smejo glede fizikalnih, kemijskih ali mikrobioloških lastnosti škodljivo vplivati na kakovost slanice za lebdenje. Ne smejo spodbujati rasti in razvoja mikroorganizmov, ne smejo ovirati priprave slanice in morajo omogočiti lahko vzdrževanje in čiščenje.

Zaradi velike agresivnosti slanice za lebdenje in s tem povezanih posebnih zahtev so potrebne komponente, ki so obstojne na korozijo oziroma prilagojene na uporabljeno sol. Vsi deli opreme in naprav, ki prihajajo v stik s slanico za lebdenje, npr. vgradni deli bazena, črpalke, naprave za filtriranje, kot bazen in komora sama, morajo biti narejeni iz materialov, ki so dovolj korozijsko obstojni za vsakokrat uporabljeno slanico za lebdenje. V ta namen so med drugim primerne umetne mase.

4.2 Zahteve za bazene za lebdenje in komore za lebdenje

Bazeni za lebdenje in komore za lebdenje morajo biti izdelani tako, da se lahko popolnoma izpraznijo. Za lebdenje naj bo zagotovljena globina slanice v bazenu za lebdenje najmanj 0,30 m in največ 1,35 m. Priporočena površina za enega uporabnika je 2 m².

Komore za lebdenje morajo imeti znotraj možnost osvetlitve in napravo za klic v sili, povezano z zaposlenimi.

4.3 Zahteve za prostor za lebdenje

Prostor okoli bazena za lebdenje naj ima temperaturo okoli 36 do največ 40 °C, da zagotovi dobro počutje med lebdenjem. To velja za vlažnosti zraka ≤ 80 %, pri višji vlažnosti zraka se mora temperatura znižati. Pri osebah, ki imajo težave z ožiljem, bo morda potrebno nastaviti temperaturo pod temperaturo jedra telesa.

Iz energetskih razlogov se priporoča, da je prostor za bazene za lebdenje čim manjši. V ta namen se stene lahko dotikajo bazena, vendar tako, da je vsaj z ene strani omogočen vstop v širini najmanj 800 mm.

Prisoten mora biti priključek na pitno vodo za čiščenje. Izpolnjene morajo biti zahteve z ukrepi za preprečevanje nesreč, padcev, zvočno izolacijo in osvetlitev.

4.4 Prezračevalna naprava

Naprave za prezračevanje prostorov z bazeni za lebdenje in prostorov s komorami za lebdenje naj bodo izvedene specifično glede na zahteve lebdenja (npr. zmanjšana izmenjava zraka med lebdenjem). Obremenitev uporabnikov s hrupom naj bo minimalna. Vsi materiali morajo biti korozijsko obstojni na delce soli v zraku.

Komore za lebdenje zahtevajo, zaradi majhnega volumna prostora, ločeno zračenje.

4.5 Tehnični prostor

Tehnični prostor naj bo v neposredni bližini prostora za lebdenje. Biti mora dovolj velik in lahko dostopen. Če se nahaja tik ob prostoru za lebdenje potrebuje posebno zvočno izolacijo. Prostor naj bo suh, zaščiten pred zmrzaljo.

5 Slanica

Lebdenje na površini vode v objektih in napravah za lebdenje omogoča višja gostota vode. Da bi zagotovili sproščujoči učinek lebdenja, naj bo gostota vode najmanj 1,16 g/ml. Vsaka sol nima zadostne maksimalne topnosti v vodi, da bi lahko dosegla tako gostoto. Kuhinjska sol (natrijev klorid) doseže maksimalno topnost pri 25 °C 358 g/l vode in pri 36 °C 362 g/l vode ter doseže gostoto 1,18 g/ml ali 1,19 g/ml. Taka topnost ni najbolj primerna za slanico za lebdenje, ker je njena maksimalna topnost na dnu lestvice za potrebno gostoto, kajti pri nekoliko nižani temperaturi sol kristalizira. Primernejše so magnezijeve soli ali mešanice soli z visoko vsebnostjo magnezija, kot je npr. »sol mrtvega morja« (npr. Epsom sol). Glede na koncentracijo in značilnost raztopljene soli lahko tako pripravimo različne stopnje gostote slanice, ki jih kontroliramo z meritvami (Tabela 1).

Uporabljene soli naj bodo sprejemljive za kožo, ali naj kožo ščitijo. Magnezijeve soli so znanstveno raziskane in jih ponekod uporabljajo za psihoterapije s slanico. Soli zaradi njihovih higroskopskih lastnosti skladiščimo v suhih prostorih, ki ne smejo vsebovati korozijsko neobstojevnih kovinskih elementov (npr. deli tehničnega prostora).

Tabela 1: Pregled nekaterih anorganskih soli z njihovimi nasičenimi gostotami

Sol za lebdenje	Gostota pri nasičenosti (g/ml)	
	pri 25 °C	pri 36 °C
Magnezijev klorid heksahidrat ($MgCl_2 \times 6 H_2O$)	1,30	1,34
Magnezijev sulfat heptahidrat ($MgSO_4 \times 7 H_2O$)	1,28	1,33
Natrijev klorid (NaCl)	1,18	1,19

Pred vsako uporabo slanice je treba izmeriti gostoto slanice in o navedenem voditi evidenco.

6 Kakovost slanice za lebdenje

V objektih in napravah za lebdenje moramo higieni nameniti enako pozornost, kot to velja za konvencionalne in druge bazene s kopalno vodo. Treba je upoštevati predpise glede varovanja zdravja uporabnikov pred okužbo. Izvajati se mora najmanj redno čiščenje bazena ali komore in njihove okolice, glede na izdelan načrt čiščenja, upoštevati higienske zahteve za mikrobiološke ter fizikalne in kemijske parametre, zagotoviti redno spiranje filtra.

Vse napeljave pitne vode morajo biti zaščitene v varnostni armaturi (po DIN EN 1717). Zagotoviti morajo delovanje odstranjevanja aerosola.

Vse naprave je treba redno vzdrževati, delovati preventivno, da preprečimo tveganje za zdravje. Zagotoviti je treba redno servisiranje in preventivno vzdrževanje.

6.1 Mikrobiološke zahteve za slanico za lebdenje

Za uporabo slanice za lebdenje je treba zagotavljati higienske zahteve za mikrobiološke parametre, iz Tabela 1, Priloge 1, Pravilnika o minimalnih higienskih zahtevah, ki jih morajo izpolnjevati kopališča in kopalna voda v bazenih, ki morajo biti skladni z mejnimi vrednostmi pred in po uporabi slanice za lebdenje. V Tabeli 2 so priporočeni mikrobiološki parametri in njihove priporočene vrednosti.

Tabela 2: Priporočeni mikrobiološki parametri, metode in obseg laboratorijskih preskušanj

Št.	PARAMETER	ENOTA	MEJNA VREDNOST	METODA LABORATORIJSKEGA PRESKUŠANJA
1.	Skupno število mikroorganizmov pri 36 ± 1 °C	Št. v 1 ml	20	SIST EN ISO 6222, ali uporaba metode, za katero je po SIST EN ISO 17994 dokazano, da so rezultati vsaj toliko zanesljivi, kot jih da standardna metoda.
2.	<i>Escherichia coli</i>	Št. v 100 ml	n. n. ¹	SIST EN ISO 9308-1, ali uporaba metode, za katero je po SIST EN ISO 17994 dokazano, da so rezultati vsaj toliko zanesljivi, kot jih da standardna metoda.
3.	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Št. v 100 ml	n. n. ¹	SIST EN ISO 16266, ali uporaba metode, za katero je po SIST EN ISO 17994 dokazano, da so rezultati vsaj toliko zanesljivi, kot jih da standardna metoda.
4.	<i>Legionella sp.</i> ²	Št. v 100 ml	n. n. ¹	SIST EN ISO 11731 ali 11731-2, ali uporaba metode, za katero je po SIST EN ISO 17994 dokazano, da so rezultati vsaj toliko zanesljivi kot jih da standardna metoda.

¹ n. n. – ni najdeno.

² Dvakrat letno, v bazenih, kjer je temperatura kopalne vode ≥ 23 °C in obstaja možnost aerosolizacije vode.

6.2 Kemijske, fizikalno-kemijske in fizikalne zahteve za slanico za lebdenje

V bazenu za lebdenje ali komori za lebdenje mora potekati ustrezno razkuževanje kopalne vode s sredstvom za razkuževanje, ki mora zagotavljati naslednje zahteve:

- oksidativno delovanje,
- neprekinjeno delovanje,
- uničenje *Pseudomonas aeruginosa* 99,99 % v 30 sekundah,
- enostavne in dovolj natančne metode meritev,

- delovanje razkužila urediti tako, da je ustreznost meritev higienskih parametrov dosežena tudi ob koncu postopka lebdenja.

Te zahteve zagotavlja klor in klorova sredstva, navedena v točki 8.2. Za optimalno delovanje klora, je treba uravnavati pH vrednost slanice za lebdenje med 6,5 in 7,5, pri flokulaciji z aluminijevimi sredstvi pa med 6,5 in 7,2. Redoks potencial naj bo najmanj 700 mV.

Koncentracija prostega klora na koncu uporabe ne sme biti manjša od 0,2 mg/l. Med celotno uporabo, do konca poteka postopka je treba zagotoviti želeno uničenje povzročiteljev okužb. Če je potrebno, je lahko koncentracija prostega klora na začetku postopka lebdenja do 1,2 mg/l (Tabela 3). Odločilno vlogo ima koncentracija prostega klora med postopkom lebdenja, ki jo je treba preveriti na začetku obratovanja, da bi lahko določili, kako visoka naj bo maksimalna koncentracija prostega klora na začetku postopka lebdenja.

Tabela 3: Higienske zahteve za kemijske, fizikalno-kemijske in fizikalne parametre za slanico za lebdenje pred uporabo

Parameter	Enota	Min.	Max.	Metoda
pH vrednost		6,5	7,5	SIST EN ISO 10523
pH vrednost – pri flokulaciji z aluminijevimi preparati		6,5	7,2	SIST EN ISO 10523
Redoks potencial proti Ag/AgCl 3,5 M KCl, rezultat podan proti HSE ^a	mV	700	-	Elektrometrija
Prosti klor ^{b,c}	mg/l	0,7	1,2	SIST EN ISO 7393-2
Vezani klor, izračunan kot razlika med vsebnostjo skupnega klora in vsebnostjo prostega klora	mg/l	-	0,2	SIST EN ISO 7393-2
Temperatura	°C		38	

^a: Napaka je lahko ± 40 mV

^b: Pri vodah, ki vsebujejo bromide merimo halogen kot klor

^c: pri fotometrični določitvi je lahko toleranca $\pm 0,1$ mg/l.

6.3 Nadzor slanice za lebdenje

Vzorčenje slanice za lebdenje in laboratorijska preskušanja izvaja, pred prvo uporabo po zagonu naprave in nato redno 1 x mesečno, akreditirani laboratorij, glede na 21. člen Pravilnika o minimalnih higienskih zahtevah, ki jih morajo izpolnjevati kopališča in kopalna voda v bazenih.

7 Zahteve za pripravo slanice za lebdenje

7.1 Splošno

Po vsaki uporabi se slanico za lebdenje prečrpa, lahko ob dodajanju flokulanta, preko filtra v rezervoar za pripravo slanice. Rezervoar za slanico naj ima mešalo in dovode za sredstvo za

uravnavanje pH vrednosti in tekoče sredstvo za razkuževanje (dezinfekcijo); sredstva se dodajajo v rezervoar med stalnim mešanjem v rezervoarju. V rezervoarju se slanica za lebdenje, do naslednje uporabe, neprekinjeno pripravljamo preko filtra, po principu polnjenja s serijami polnila, in se jo ohranja pri ustrezni temperaturi. Serija polnila je volumen slanice za lebdenje za vsakokratno polnjenje bazena za lebdenje ali komore za lebdenje.

Izven časa obratovanja slanica kroži v ustreznih intervalih, s čimer se vzdržuje ustreznost izmerjenih higienskih parametrov, kar se zagotovi z merilnimi in kontrolnimi napravami, kot so neprekinjene in samodejne meritve in samodejne dozirne naprave za korekcijo vrednosti parametrov. Pri tem se lahko zniža temperaturo slanice na sobno temperaturo.

Če upravljavec ali nosilec dejavnosti ne zagotavlja neprekinjenih in samodejnih meritev iz prejšnjega odstavka, mora med posameznimi uporabami zagotoviti ročne meritve vseh parametrov in korekcijo njihovih vrednosti.

Naprava za pripravo obsega flokulacijo, filtracijo, kloriranje, uravnavanje pH vrednosti, kot tudi merilne in kontrolne naprave za merjenje koncentracije klora in pH vrednosti. Za neprekinjeno pripravo se uporablja kroženje slanice iz rezervoarja za slanico, preko naprave za pripravo, nazaj v rezervoar za slanico.

Serija pripravljene slanice je usmerjena v bazen za lebdenje le v času trajanja uporabe, nato poteka zopet preko naprave za pripravo v rezervoar za slanico. Polnjenje bazena ali komore poteka preko naprave za pripravo slanice. Med uporabo priprava ne poteka.

7.2 Rezervoar za slanico

Rezervoar za slanico je zbiralna posoda, ki se uporablja pri pripravi slanice, kot del v tokokrogu priprave slanice ter kot rezervoar za pripravljeno slanico za lebdenje in vzdrževanje njene temperature.

Rezervoar za slanico je treba najmanj enkrat letno izprazniti in očistiti, opremljen mora biti z izpustnim ventilom, varnostnim prelivom in varnim pretokom. Poleg tega naj bo opremljen z pokazateljem nivoja slanice in odvodom zraka na prosto.

7.3 Obtočna črpalka

Za redni obtok slanice, za praznjenje in polnjenje bazena, kot tudi spiranje filtrov je potrebna ena ali več črpalk, opremljenih s pred-filtrom za zaščito pred trdimi delci v tekočini. Črpalke naj bodo izdelane iz korozijsko obstojnih materialov in iz energetskega razloga opremljene s frekvenčnim pretvornikom.

7.4 Rezervoar za vodo za spiranje filtra

Iz ekonomskih razlogov se filter ne spira s slanico, temveč je pripravljen posebni rezervoar z vodo za spiranje, ki mora biti predviden za tako količino vode, da omogoči popolno in neprekinjeno spiranje. Rezervoar naj vsebuje higiensko ustrezno vodo s koncentracijo prostega klora 0,5 mg/l ali pitno vodo, ki mora biti iz higienskih razlogov napolnjena v rezervoar neposredno pred spiranjem, takega volumna, da zadostuje za popolno čiščenje filtra. Alternativno se lahko uporabi tudi slanica v bazenu kot voda za spiranje. Rezervoar je treba pred spiranjem dobro očistiti.

Rezervoar mora biti opremljen z izpustnim ventilom in varnostnim prelivom in ga moramo najmanj enkrat letno popolnoma izprazniti in očistiti.

7.5 Ogrevanje

Ogrevanje slanice je lahko poljubno, paziti je treba, da so materiali, ki pridejo v stik s slanico korozijsko odporni. Temperatura slanice za lebdenje naj med lebdenjem ne preseže 38 °C .

Opomba: Pri določanju temperature slanice za lebdenje je treba upoštevati tudi individualne zahteve kopalcev (npr. debelost, motnje srca in ožilja); temperatura okoli 36 °C se običajno dojema kot prijetna.

7.6 Kosmičenje ali flokulacija

Pri kosmičenju se destabilizirajo koloidno raztopljene nečistoče, ki se izkosmičijo, istočasno se delno izločijo tudi ortofosfati. Za podporo filtraciji se dodaja surovi vodi sredstvo za kosmičenje na bazi:

- aluminijevega sulfata (po DIN EN 15031)
- aluminijevega klorida heksahidrata (o DIN EN 15031)
- natrijevega aluminata (po DIN EN 15031)
- aluminijevega hidroksid klorida ali aluminijevega hidroksidkloridsulfata (po DIN EN 15031)
- polialuminijevega klorida (po DIN EN 15031) z bazičnostjo > 65 %
- železovega (III) klorid heksahidrata (po DIN EN 15797)
- železove (III) kloridsulfatne raztopine (po DIN EN 15797) in
- železovega (III) sulfata (po DIN EN 15797).

Flokulant se dodaja z dozirno črpalko pred filtracijo v presledkih (s prekinitvami) v rezervoar, na začetku priprave v napeljavo surove vode, tako da je vsebnost aluminija 0,05 g/m³ slanice, ali železa 0,1 g/m³ slanice. Zagotoviti je treba zadosten reakcijski čas za flokulacijo; flokulant pride do filtra približno v 10 sekundah. Za optimizacijo kosmičenja se priporoča vzdrževanje kislinske kapacitete na določeni vrednosti in sicer kislinska kapaciteta KS_{4,3} je 0,7 mmol/l (po DIN 38409-7). Če je le ta prenizka, se popravlja z dodajanjem raztopine natrijevega karbonata ali bikarbonata (Na-hidrogenkarbonat).

7.7 Filtracija

Za filtriranje slanice se lahko uporabljajo avtomatski enoslojni ali večslojni peščeni filtri ali ultrafiltracija z avtomatskim spiranjem filtrov po standardu SIST DIN 19643-2 in SIST DIN 19643-4. Dodatno k zahtevam standarda SIST DIN 19643 se zahteva: ohišje filtra in filtrirni material morajo biti korozijsko obstojni.

V ciklusu priprave se ena serija na bazen/komoro pripravi najmanj 2 x na uro. Praznjenje in polnjenje bazenov/komor mora potekati vedno preko filtracije. V sistemih z več bazeni se je treba izogibati istočasnemu praznjenju in polnjenju. Priporočljivo je zapahnenje.

Izračun potrebnega obtoka (za črpalko): $Q = V * 2 / (t_e + t_f)$, pri čemer je: Q = obtok v m³/h; V = volumen bazena, v m³; t_e = čas praznjenja bazena v h; t_f = čas polnjenja bazena v h.

Hitrost filtracije v enoslojnim ali večslojnim peščenem filtru naj bo 30 m/h. Pri ultrafiltraciji tok ne sme preseči 160 l/m². Peščeni filtri naj imajo spodaj varovalni sloj, filtracijski sloj pa naj bo najmanj 400 mm. Prostor, kjer bo nameščen filter naj bo predviden tudi za vgraditev filtra z aktivnim ogljem, odvisno od odstranitve stranskih produktov dezinfekcije, glede na njihovo podano koncentracijo.

Iz higienskih razlogov je treba filter izprati najmanj 1 x tedensko.

7.8 Načini delovanja priprave

7.8.1 Uporaba

Neposredno pred uporabo naj bo serija slanice za lebdenje, ki je v rezervoarju za shranjevanje pripravljene slanice, vodena v bazen za lebdenje preko naprave za pripravo slanice. Med uporabo naj bo naprava za pripravo izključena. Po uporabi se serija rabljene slanice vodi spet preko naprave za pripravo v rezervoar za pripravljeno slanico.

7.8.2 Pripravljenost slanice za lebdenje v rezervoarju za slanico

Med uporabo v bazenu naj bo slanica za lebdenje v pripravljenosti, medtem ko se neprekinjeno pretaka v tokokrogu preko naprave za pripravo in se vrača v rezervoar za slanico. Higienski pomožni parametri in za uporabo predvidena temperatura slanice se vzdržujejo nespremenjeni.

7.8.3 Vzdrževanje

Izven uporabe v bazenu se lahko slanica v manjšem obsegu uporabe spet pretoči preko naprave za pripravo v rezervoar za slanico. Za ustrezno vzdrževanje kakovosti slanice za lebdenje in za preprečitev okužbe, je treba stalno vzdrževati parametre, ki dajo informacijo o higieni. Temperatura vode se lahko zniža na sobno temperaturo, če ni nevarnosti, da bo sol kristalizirala.

8 Razkuževanje

8.1 Splošno

Za razkuževanje in korekcijo pH vrednosti slanice za lebdenje se lahko uporabljajo le snovi, ki so navedene v SIST DIN 19643. Po Zakonu o kemikalijah (Uradni list RS, št. 110/03 - uradno prečiščeno besedilo, 47/04 - ZdZPZ, 61/06 - ZBioP, 16/08, 9/11 in 83/12 - ZFfS-1) mora nosilec dejavnosti zahtevati od dobavitelja tehnična in varnostna navodila z vsemi relevantnimi podatki, navodila za upravljanje naprave in navodila za klorni alarm.

Razkužil, ki niso naštet v standardu SIST DIN 19643 ni dovoljeno uporabljati, ker ne zagotavljajo potrebnega uničenja patogenih mikroorganizmov. Tako npr. ni možna redukcija razkužila z natrijevim tiosulfatom, če je razkužilo izdelano na osnovi peroksidov.

8.2 Razkužila / dezinfekcijska sredstva

Za razkuževanje slanice se lahko uporabljajo naslednja razkužila:

- Utekočinjeni plinski klor (Cl₂) (po DIN EN 15363) v jeklenkah

- Plinski klor pridobljen na kraju samem s klor alkalno elektrolizo
- Natrijev hipoklorit (NaOCl) v raztopini (150 g aktivnega klora /l) (po DIN EN 15077)
- Raztopino natrijevega hipoklorita, pridobljeno z klor alkalno elektrolizo na mestu
- Kalcijev hipoklorit (Ca(OCl)₂) (po DIN EN 15796) in
- Hipoklorno kislino, pridobljeno s klor alkalno elektrolizo v inline postopku.

8.3 Naprave za razkuževanje

8.3.1 Splošno

Da bi v slanici dosegli mikrobiološko higiensko ustrezne pogoje in zagotovili koncentracijo prostega klora v mejah, ki so določene v Tabeli 3, je treba namestiti samodejno dozirno napravo za korekcijo vrednosti parametra, ki naj ima kapaciteto ca 4 g Cl₂/m³ pretoka. Vrednosti je treba enkrat dnevno preveriti z ročnimi meritvami. Za občasno hiperkloriranje je treba doseči koncentracijo prostega klora 10 mg/l na vsak m³ volumskega pretoka. Doziranje razkužila naj bo neprekinjeno, tudi ko slanica ni v uporabi; na razpolago mora biti zadostna dnevna količina razkužila.

V primeru pomanjkanja prostega klora, oziroma izpada delovanja naprave za kloriranje, se mora sprožiti opozorilo o napaki – klorni alarm.

8.3.2 Naprave za razkuževanje s plinskim klorom

Dozirna naprava mora delovati indirektno, kar pomeni, da se plinski klor injicira v posodo z vodo in pri tem hidrolizira v hipoklorno kislino. Za izdelavo, montažo in obratovanje velja standard DIN 19606 (05/2010). Priporoča se, da naprava ni predimenzionirana. Za točno doziranje, naj se namesti dozirna črpalka, ki dozira raztopino hipoklorne kisline v obtok.

8.3.3 Naprave za razkuževanje s plinskim klorom, pridobljenim na kraju samem

Uporabiti je potrebno membransko klor alkalno elektrolizo, ki ločeno tvori raztopini hipoklorne kisline in natrijevega luga. Plinski klor doziramo pod vakuumom (naprava je opisana v tehničnem predpisu BGR/GUV-R 108. Raztopino natrijevega luga uporabimo za druge namene, ali jo odstranimo. Zagotoviti je treba, da plinski vodik, ki se tvori, ne uhaja v prostore (nevarnost pokalnega plina).

8.3.4 Naprave za razkuževanje z raztopino natrijevega hipoklorita

Uporabimo raztopino natrijevega hipoklorita (NaClO) (po DIN EN 15077) s približno 150 g/l Cl₂ (aktivnega klora), ali raztopino natrijevega hipoklorita, pridobljeno na kraju samem z elektrolizo raztopine natrijevega klorida z 2-8 g/l Cl₂. Raztopino natrijevega hipoklorita dodajamo z dozirno črpalko. Glede na relativno majhno porabo, lahko raztopino z večjo vsebnostjo klora (običajno je natrijev hipoklorit 15 % raztopina) tudi razredčimo do 5 %.

Raztopina natrijevega hipoklorita ima omejen rok uporabe. Če nanjo vplivajo svetloba, toplota in nečistoče se koncentracija aktivnega klora znižuje, zato je potrebno skrbeti, da skladiščenje (npr. pri 20°C) koncentrirane raztopine natrijevega hipoklorita ne traja več kot 30 dni, ko pade koncentracija aktivnega klora iz približno 150 g/l na približno 120 g/l, razredčene raztopine (5 %) pa ne več kot 60 dni.

Možna razredčenja raztopine natrijevega hipoklorita in njegova omejena možnost skladiščenja se oceni pri nakupu v posodah.

8.3.5 Naprava za razkuževanje s kalcijevim hipokloritom

Kalcijev hipoklorit ($\text{Ca}(\text{ClO})_2$) po standardu DIN EN 15796 je v trgovski obliki granulat ali tablete. Hrani se v raztopini, ki vsebuje najmanj 65 % kalcijevega hipoklorita in se dodaja z dozirno črpalko. Poleg tega vsebuje 4–7 % netopne snovi (kalcijevega hidroksida in kalcijevega karbonata). Kalcijev hipoklorit se uporablja kot 1-2 % raztopina.

Opozorilo: Če uporabljamo za izdelavo slаницe anorganski sulfat (npr. magnezijev sulfat) lahko pride do tvorbe oborine kalcijevega sulfata, ki izpade iz raztopine in zablokira pretoke v ozkih ceveh zaradi netopne obloge.

8.3.6 Inline klor alkalna elektroliza

Uporabimo napravo za »inline« klor alkalno elektrolizo skozi katero pošiljamo del obtoka slаницe za lebdenje (ki mora vsebovati kloride). Na anodi in katodi se tvorita klor in natrij, ki z vodo reagirata v hipoklorno kislino in natrijev lug. Na katodi lahko pride do oborine – izpada in oblog, nalagajo se drugi kovinski ioni, kot sta kalcij in mavec (kemijsko je mavec kalcijev sulfat $\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$; anhidrid je brez vode), zato je treba katodo večkrat čistiti. Pri tej tehnologiji je potrebno imeti nameščen merilec pretoka, ki naj omogoča enakomeren pretok skozi elektrolizno celico. Regulacijo razkužila omogoča spreminjanje jakosti toka v celici.

8.4 Korekcija pH vrednosti

Sredstvo za uravnavanje pH vrednosti dodajamo s pomočjo dozirne črpalke, ki deluje s pomočjo spreminjanja frekvence in/ali dolžine hodov bata. Za korekcije pH vrednosti uporabljamo raztopine naslednjih kemikalij:

Za zniževanje pH vrednosti:

- solna kislina (po DIN EN 15 514)
- žveplova kislina (po DIN EN 15 078)
- natrijev hidrogen sulfat (po DIN EN 16 038)
- ogljikov dioksid (po DIN EN 15 513).

Za zviševanje pH vrednosti:

- natrijev hidroksid (natrijev lug) (po DIN EN 15 076)
- natrijev karbonat (soda) (po DIN EN 15 362)
- natrijev hidrogen karbonat (po DIN EN 15 075).

8.5 Samodejno nadzorovano doziranje - neprekinjene in samodejne meritve v bazenu ter samodejna korekcija vrednosti parametrov z dozirnimi napravami

Za prikaz in regulacijo parametrov: prosti klor, pH vrednost, redoks potencial in temperaturo služi centralna merilno-regulacijska naprava, lahko meri in regulira tudi vsebnost soli v

slanici. Za merjenje prostega klora je potrebno uporabiti specialno merilno elektrodo za merjenje klora v slanici.

Naprava mora zaznati prekinitvev pretoka skozi celice in zagotavljati, da ne pride do prekoračenja ali znižanja nastavljenih vrednosti in sporočiti pomanjkanje razkužila.

V primeru znižanja pretoka skozi celico se mora doziranje samodejno ustaviti.

8.6 Odvzem slanice za lebdenje za samodejne meritve

Slanico za lebdenje, ki priteka na merilno celico, odvezemamo iz cevovoda po obtočni črpalki, ali iz rezervoarja za pripravo vode. Slanica za lebdenje ne sme vsebovati mehurčkov, pred vstopom v merilno celico mora biti nameščen filter, ki lovi umazanijo. Trajanje transporta vode od odvzema do merilne celice naj bo čim krajši ter ne sme presegati 30 sekund.

8.7 Nastavitve parametrov

Pri nastavitvi vrednosti parametrov naj bo koncentracija prostega klora nastavljena na 0,7 – 1,2 mg/l. Odstopanja smejo biti minimalna, pri pH vrednosti največ za 0,1 enote. Pri določitvi nastavitve pH vrednosti naj se odstopanja upoštevajo, da se obdržijo zahtevane minimalne koncentracije klora in pH vrednost. V kolikor pade koncentracija prostega klora pod 0,3 mg/L se mora vključiti klorni alarm.

8.8 Nadomeščanje slanice

Nosilec dejavnosti ima izdelan in dokumentiran režim dodajanja sveže slanice. Redno naj se slanico za lebdenje nadomesti po vsakem uporabniku z 9 litrov sveže slanice, ali naenkrat celotno količino najmanj po 20-tih uporabnikih, kar se preverja z merilcem količine dodane slanice in o tem voditi evidenco. Prišteti je treba še izgube, ki so nastale pri spiranju, praznjenju idr. Upravljaivec dnevno vodi dokumentacijo o skupni dnevni količini dodane sveže slanice.

9 Montaža in zagon

Proizvajalec ali dobavitelj vseh naprav za lebdenje mora predložiti navodila za montažo, obratovanje in vzdrževanje, ki vsebujejo tudi zahteve za strokovni zagon.

10 Vzdrževanje

Vse naprave in orodja v bazenih za lebdenje in komorah za lebdenje je treba redno vzdrževati (zamenjava obrabljenih potrošnih delov itd.). Redni servis naj izvede od proizvajalca pooblaščen servisier po pisnih navodilih vzdrževanja od proizvajalca.

11 Obratovanje

Za stabilno in higiensko ustrezno obratovanje objektov in naprav za lebdenje v slanici je treba upoštevati pisna navodila proizvajalca in redno kontrolirati samodejne naprave.

Vsak uporabnik mora pred prvo uporabo dobiti navodila za uporabo objektov in naprav za lebdenje, higienski red na kopališču, navodila za uporabo stikal v komori za osvetlitev, za klic v sili idr. Opozoriti se ga mora na morebitne kontraindikacije pri uporabi slanice, na morebitne reakcije glede možnega draženja kože, bolečin pri malih poškodbah kože in podobno (npr. po britju lahko pride do vnetja kože).

Trajanje lebdenja v kopeli in ostala pravila morajo biti pisna in dostopna na vidnem mestu.

Bazen ali komoro za lebdenje je treba po vsaki uporabi popolnoma izprazniti in očistiti ter ju po čiščenju ponovno napolniti s slanico za lebdenje iz rezervoarja za slanico za lebdenje. Za čiščenje ja treba uporabiti profesionalna čistila. Po čiščenju je treba očiščene površine in opremo skrbno splakniti s higijensko ustrežno vodo, tako da ne ostanejo na površini ostanki čistil in umazanije, ki bi lahko prišli v slanico. Spiralno vodo odvajamo v kanalizacijo.

Način odvajanja odpadnih voda iz bazenov oziroma komor za lebdenje v slanici mora ustrezati veljavnim predpisom s tega področja (Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (Uradni list RS, št. 64/12, 64/14 in 98/15)). Treba je presoditi tudi možnosti pravilne rabe, kot tudi možnih nepravilnosti.

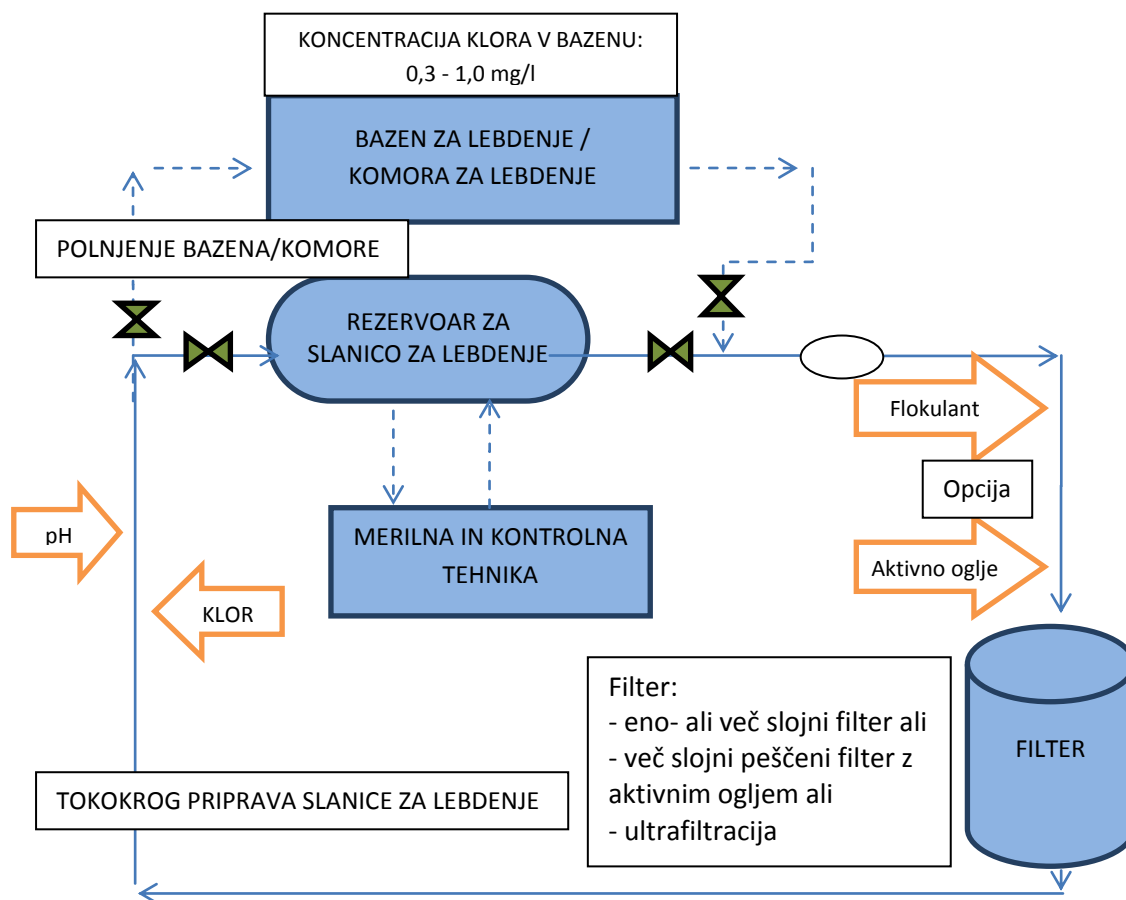
Kot dokazilo ustreznega upravljanja dejavnosti je treba voditi evidenčni list, ki naj obsega najmanj naslednje podatke:

- vsakodnevno število uporabnikov,
- tedensko dodajanje snovi (dezinfekcija, kosmičenje),
- motnje delovanja/posebnosti,
- čiščenje – načrt čiščenja.

Parametre: temperatura, pH-vrednost, prosti in vezani klor, redox-potencial je treba ročno preverjati (meriti) najmanj enkrat dnevno in jih primerjati z s samodejnimi meritvami, v kolikor so na razpolago, za vse parametre in vnesti v evidenčni list.

Kot dokazilo za pravilno obratovanje je treba voditi obratovalni dnevnik - evidenco, ki mora biti na razpolago vsaj 5 let po zadnjem izpisu (*podatki se hranijo najmanj 5 let*).

Shema naprave za lebdenje



Pripravila:
Ivanka Gale, dr.med, spec.higiene, spec. javnega zdravja

Viri in literatura:

Deutsche Gesellschaft für das Badewesen e. V., DGfDB R 65.11. Anforderungen an die Wasseraufbereitung von Floatinganlagen. Richtlinie. Technischer Ausschuss Essen, Mai 2014.

Pravilnik o minimalnih higienskih zahtevah, ki jih morajo izpolnjevati kopališča in kopalna voda v bazenih (Uradni list RS, št. 59/15 in 86/15 – popr.).

Pravilnik o minimalnih sanitarno zdravstvenih pogojih za opravljanje dejavnosti higienske nege in drugih podobnih dejavnosti (Uradni list RS, št. 104/09 in 17/11 – ZTZPUS-1).

PWTAG, 2009; SWIMMING POOL WATER, Treatment and quality standards for pools and spas, 2009.

Zakon o nalezljivih boleznih (Uradni list RS, št. 33/06 – uradno prečiščeno besedilo).