HIGIJENSKO EPIDEMIOLOŠKI NADZOR I OBJEKTIVNA KONTROLA MIKROBIOLOŠKE ČISTOĆE BAZENSKOG OKOLIŠA

Grgurić, Tanja

Master's thesis / Diplomski rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Medicine / Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:184:928857

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

Repository of the University of Rijeka, Faculty of Medicine - FMRI Repository

zir.nsk.hr

UNIRI DIGITALNA KNJIŽNICA

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE U RIJECI

MEDICINSKI FAKULTET

DIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ

SANITARNOG INŽENJERSTVA

Tanja Grgurić

HIGIJENSKO EPIDEMIOLOŠKI NADZOR I OBJEKTIVNA KONTROLA MIKROBIOLOŠKE ČISTOĆE BAZENSKOG OKOLIŠA

Diplomski rad

Rijeka, 2019.

SVEUČILIŠTE U RIJECI

MEDICINSKI FAKULTET

DIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ

SANITARNOG INŽENJERSTVA

Tanja Grgurić

HIGIJENSKO EPIDEMIOLOŠKI NADZOR I OBJEKTIVNA KONTROLA MIKROBIOLOŠKE ČISTOĆE BAZENSKOG OKOLIŠA

Diplomski rad

Rijeka, 2019.

Mentor rada: *Doc.dr.sc. Lovorka Bilajac, dipl. sanit. ing.*

Diplomski rad obranjen je dana_____u/na_____, pred povjerenstvom u sastavu:

1. Izv. prof. dr.sc. Vanja Tešić, dr. med.
2. Izv. prof. dr. sc. Branko Kolarić, dr. med.
3. Doc. dr.sc. Lovorka Bilajac, dipl. sanit. ing.

Rad ima__stranica,__,slika,__tablica,__literaturnih navoda.

SAŽETAK

Bazenski kompleksi su vrlo popularni i dnevno privlače veliki broj ljudi svi dobnih skupina te je veoma važno osigurati održavanje i sigurnost bazenskog prostora kako ne bi došlo do ozljeda, trovanja ili drugog neželjenog događaja. Održavanje higijenskih uvjeta u bazenskom okolišu obuhvaća provođenje svakodnevnog čišćenja, pranja i dezinfekcije okolnog prostora bazena kako bi se smanjila vjerojatnost unošenja mikroorganizama u bazensku vodu. Od kupača se očekuje poštivanje pravila ponašanja na bazenu, tj.kućnog reda. Sve su to preventivni koraci u smanjenju rizika od pojave ozljeda i / ili infekcija. Cilj ovog rada je prikazati rezultate mikrobiološke čistoće bazenskog okoliša.

Analizom dobivenih rezultata mikrobiološke čistoće bazenskog okoliša se utvrđivalo pravilno postupanje prilikom higijenskog održavanja okoliša. Od mikroorganizama se ispitivalo: aerobne mezofilne bakterije (AMB), enterobakterije (E), kvasce i plijesni. U razdobljima i lokacijama kada je došlo do značajnijeg rasta mikroorganizama, utvrđivali su se razlozi nastajanja i predlagali se koraci u smanjenju rasta istih.

Kako bi se kupače zaštitilo od patogena, važno je održavanje bazenskog okoliša i njegova dezinfekcija, jer se mikroorganizme može unijeti u bazensku vodu koja je savršen medij za njihov rast i razvoj. Stoga je cilj osigurati zdravstveno ispravno mjesto za kupanje i rekreaciju korisnika svih dobnih skupina.

Ključne riječi: bazen, bazenska voda, fizičke opasnosti, kemijske opasnosti, mikrobiološke opasnosti, održavanje, dezinfekcija.

ABSTRACT

Pool complexes are very popular and attract a large number of people of all ages on a daily basis, and it is very important to maintain and secure the pool area to prevent injury, poisoning or other adverse events. Maintaining hygienic conditions in the pool environment involves conducting daily cleaning, washing and disinfection of the surrounding pool area to reduce the likelihood of microorganisms entering the pool water. Bathers are expected to abide by the rules of conduct at the pool, ie house rules. These are all preventative steps in reducing the risk of injury and / or infection.

The analysis of the obtained results of the microbiological cleanliness of the pool environment revealed if the proper treatment is done during hygienic maintenance of the environment. The following microorganisms were tested: aerobic mesophilic bacteria (AMB), enterobacteria (E), yeasts and molds. In periods and locations where significant growth of microorganisms occurred, the reasons for their emergence were identified and steps were proposed to reduce their growth.

In order to protect swimmers from pathogens, it is important to maintain the pool environment and disinfect it, as microorganisms can be introduced into pool water, which is the perfect medium for their growth and development. They find food with the help of organic substances that come from the people (no showering, not going through the disinfection points) and from the outside. Therefore, the goal is to provide a healthy place for bathing and recreation for users of all ages.

Keywords: swimming pool, pool water, physical hazards, chemical hazards, microbiological hazards, maintenance, disinfection.

SADRŽAJ

SAŽETAK ... 4
ABSTRACT ... 5
1. UVOD ... 7
1.1. Bazeni i njihov značaj u društvu ... 7
1.2. Rizici i opasnosti na bazenu i bazenskom okolišu ... 9
1.2.1. Fizičke opasnosti ... 9
1.3.2. Kemijske opasnosti ... 10
1.3.3. Mikrobiološke opasnosti ... 11
1.3. Zakonska legislativa u Republici Hrvatskoj ... 16
1.4. Održavanje bazenske vode ... 17
1.5. Održavanje bazenskog okoliša ... 20
1.6. Ponašanje kupača ... 20
1.7. Sportski kompleks bazeni Kantrida ... 21
1.8. Higijensko epidemiloški nadzor ... 25
2. CILJ RADA ... 29
3. MATERIJALI I METODE ... 30
3.1. Uzimanje uzoraka ... 30
3.2. Laboratorijska analiza ... 30
4. REZULTATI ... 31
5. RASPRAVA ... 44
6. ZAKLJUČAK ... 48
7. LITERATURA ... 49
POPIS SLIKA ... 53
POPIS TABLICA ... 55
ŽIVOTOPIS ... 56

1. UVOD

1.1. Bazeni i njihov značaj u društvu

Konceptualno, bazeni su prilično jednostavni, veliki prostori ispunjeni vodom. Međutim, u prosječnom bazenu postoji niz tehnologija - mnogo više nego što bi se očekivalo, koje pomažu u održavanju kvalitete vode. Bazeni se rade u svim oblicima i veličinama, ali gotovo svi, od osobnog bazena u dvorištu do bazena vodenog parka, rade na isti osnovni način. Koriste kombinaciju filtracije i kemijske obrade vode kako bi kontinuirano čistili veliku količinu vode. Tipični bazen treba sedam glavnih komponenti: prostor u kojem će se nalaziti bazenska voda, motorizirana pumpa, filter za vodu, dodatak za kemikalije, cijevi koje se koriste za dovesti bazensku vodu i odvodnju te polivinil – klorid (PVC) spoj cijevi koji povezuje sve ove elemente. Osnovna ideja je pumpanje vode u kontinuiranom ciklusu, iz bazena kroz sustave za filtriranje i kemijsku obradu te ponovno natrag u bazen. Na taj način crpni sustav održava bazensku vodu relativno bez prljavštine, krhotina i bakterija. Neki bazeni također uključuju grijače, kako bi se voda zadržala na određenoj temperaturi [1].

Prvi bazen iliti „Velika kupka“ (Slika 1) je najranije poznati javni spremnik vode u drevnom svijetu. Nastalo je prije više od 5,000 godina u pakistanskom gradskom naselju Mohenjo - daro. Većina znanstvenika se slaže da se taj spremnik koristio za posebne vjerske funkcije, gdje se voda koristila za pročišćavanje i obnovu blagostanja kupača. Vjerojatno najistaknutija povijest bazena dolazi od starih Grka i Rimljana. Velika promjena u kvaliteti života dogodila se u tim vremenima, kako se individualno bogatstvo povećavalo i s tim povećanje životnog standarda, došlo je do izgradnj luksuznih bazena. Voda je igrala tako važan dio društva tisućama godina i tijekom tog razdoblja bazeni su bili postavljeni posvuda i iz mnogo razloga. Ne samo da su se bazeni smatrali estetskim i poboljšali ljepotu posjeda (slično kao i današnji običaji u našim domovima), nego su se bazeni koristili za kupanje, zdravlje, vjerske obrede, druženje i slično [2].



Slika 1. „Velika kupka“

Izvor: https://www.swimmingpool.com/pool-living/pool-history-facts-and-terms/history-pools

Bazeni mogu biti ispunjeni slanom, slatkom ili termalnom vodom u privatnom vlasništvu ili za javno korištenje. Postoje vanjski, unutarnji i kombinirani bazeni uz grijanje ili bez (Slike 2 i 3). Ovisno o tipu bazena, provode se preventivni koraci kako bi se izbjegle moguće pojave opasnosti.



Slika 2. Unutarnji bazen

Izvor: http://www.ema-bazeni.com.hr/unutarnji-bazeni



Slika 3. Vanjski bazen

Izvor: https://futura-bazeni.hr/ponuda/

Korisnici bazena su ljudi svih dobnih skupina, a određene grupe ljudi mogu biti sklonije rizicima od drugih. Djeca su uglavnom dulje u vodi od odraslih što dovodi do povećanja opasnosti od gutanja vode, bilo to namjerno ili slučajno. Starija populacija i osobe s invaliditetom mogu imati ograničenja vezana za snagu, agilnost i izdržljivost što može dovesti do umora i utapanja. Imunokompromitirajuće osobe mogu biti osjetljivije na mikrobiološke i kemijske opasnosti.

Plivanje ima pozitivan učinak na zdravlje te je sjajan način za vježbu cijeloga tijela i održavanje kardiovaskularnog sustava. Jedan sat plivanja potroši jednako kalorija kao i trčanje, ali bez napora na zglobove i kosti. Rezultati provedenih studija ukazuju na pozitivan učinak u snižavanju krvnog tlaka i reguliranju šećera u krvi [3]. Plivanje je također dobra opcija za ljude koji su pretrpjeli ozljede i pomaže im u oporavku i rehabilitaciji. Za oboljele od multiple skleroze se pokazalo kako terapije u bazenima pomažu u značajnom smanjenju boli [4]. Vlažna sredina kod unutarnjih bazena je dobra za oboljele od astme, a samo plivanje doprinosi povećanju kapaciteta pluća [5]. Zbog kemikalija koje se koriste u tretiranju bazenskih voda, može doći do povećanog rizika pojave astme. Stoga je za astmatičare bolje da koriste one bazene u kojima se koristi slana voda. Također pomaže kod nesanice, stresa i općeg raspoloženja [6].

1.2. Rizici i opasnosti na bazenu i bazenskom okolišu

Rizici koji se pojavljuju prilikom korištenja bazena za kupanje svrstani su u tri skupine: fizičke opasnosti, mikrobiološke opasnosti te opasnosti koje se odnose na izlaganje djelovanju kemikalija tj. kemijske opasnosti. Sve tri grupe bitne su za javnozdravstvenu zaštitu korisnika.

1.2.1. Fizičke opasnosti

Pojava ozljeda tijekom korištenja bazena nastaje radi prisutnih fizičkih opasnosti, a najčešća su utapanja ili „skoro“ utapanja, ozljede kralježnice, glave te padovi, iščašenja, porezotine.

Utapanje je jedno od većih problema zbog kojeg ljudi umiru, a tome doprinosi i intoksikacija alkoholom. Cijevi za odvodnju moraju biti pravilno zaštićene s ugrađenim rešetkama na odvodnji, dvostrukim slivnicima i prekidačima za zaustavljanje pumpi, jer u suprotnom mogu povući za kosu kupače te ih tako držati pod vodom. Mora se osigurati dobra podvodna vidljivost kako bi se izbjeglo ozljede glave i kralježnice prilikom ronjenja i skakanja u vodu. Treba postaviti pločice po kojima ne će doći do sklizanja u okolici bazena i postaviti znakove upozorenja kako bi se izbjeglo neumjesno ponašanje. Prioritet je educirati djelatnike, ali i kupače kako bi se smanjila pojava ozljeda, te osigurati prisutnost spasioca ako dođe do potrebe za brzim provođenjem prve pomoći (Slika 4).



Slika 4. Pravila korištenja bazena
Izvor: https://www.njuskalo.hr/bazeni/tabla-bazenska-pravila-pool-rules-pravila-koristenja-bazena-oglas-25658014

1.3.2. Kemijske opasnosti

Kemikalije koje se nađu u bazenskoj vodi najčešće dolaze od dezinfekcijskih sredstava, stvaraju se kao nusprodukti dezinfekcije, a mogu doći i od ljudi (znoj, urin, kozmetički preparati). Tri su načina kako kupači dolaze u doticaj s kemikalijama:

1. Ingestijom vode
2. Inhalacijom aerosola
3. Putem kože.

Koliko vode bude progutano ovisi o različitim faktorima: dob, vještina plivanja te vrsti aktivnosti. Aerosoli se udišu tijekom boravka u bazenu s površine vode i prilikom prskanja, dok ulazak kemikalija putem kože ovisi kolika je koncentracija istih u vodi, o temperaturi vode i koliki je period kontakta kože s vodom. Kemijski proizvodi se koriste u dezinfekciji za minimaliziranje prisutnosti mikroorganizama, gdje je uspješna dezinfekcija jedino moguća u bistroj vodi. Nadalje, koagulanti se dodaju u procesima uklanjanja suspendiranih materijala. Kiseline i lužine dodaju se za održavanje pH vode.

Od dezinficijensa se najviše koristi klor, a važan utjecaj na njegovo djelovanje imaju temperatura, pH vrijednost vode, količina kupača i svjetlost. Od ostalih dezinficijensa se koriste klor dioksid, ozon, UV zračenje itd. Budućnost dezinfekcije vode leži u kombinaciji fizikalnih i kemijskih postupaka. Zbog velikog korištenja različitih vrsta kemikalija, dolazi do njihovog međusobnog reagiranja i razvijanja neželjenih nusprodukata. Najčešći nusprodukti dezinfekcije

su: trihalometani, kloroformi, halooctene kiseline, a klor u reakciji s amonijakom (urin) stvara kloramine. Negativni učinci nusprodukata na zdravlje mogu uključivati povećan rizik od raka, probleme s jetrom, bubrezima, živčanim sustavom, reproduktivne smetnje, ubrzano starenje te iritacije oka i dišnog sustava. Usprkos stvaranju nusprodukata prilikom dezinfekcije vode, korištenje kemikalija kao dezinficijensa, manje je štetno za kupače nego mikrobiološka kontaminacija koja može nastati ukoliko se ne koriste dezinficijensi [11].

1.3.3. Mikrobiološke opasnosti

Od svih opasnosti, mikrobiološke imaju posebnu važnost. Voda je odličan medij za rast i razvoj različitih vrsta mikroorganizama, uz odgovarajuću temperaturu, pH i prisutnost hranjivih tvari. Nastali mikroorganizmi mogu izazvati niz oboljenja, što može dovesti do epidemija, a kod težih slučajeva i smrti. Bolesti koje mogu izazvati su: gastrointestinalne infekcije, kožne, očne, spolne, urinarne infekcije, upale gornjih dišnih puteva, očnih spojnica -konjuktivitis, upale vanjskog sluhovoda i srednjeg uha, crijevnih zaraza, kožnih bolesti i to naročito gljivične epidermofizije stopala, spolne bolesti.

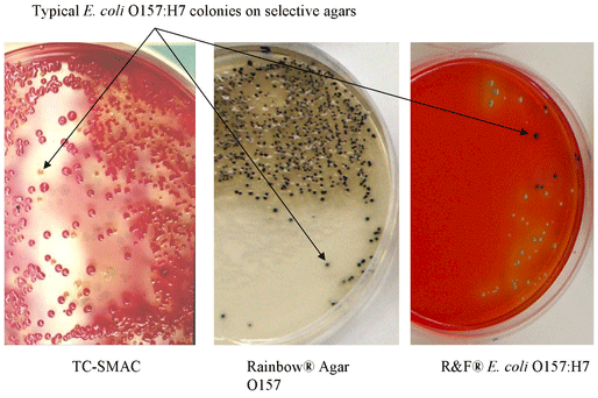
Rizik od obolijevanja u bazenima je najčešće povezan s higijenskim održavanjem i fekalnom kontaminacijom, gdje feces dolazi od ljudi, a kod vanjskih bazena dolazi i od životinja. Relativno su rijetke pojave bolesti vezanih s bazenskim vodama, a one koje su se pojavljivale su bile zbog protozoa, gljiva, bakterija i virusa.

Praćenje potencijalne opasnosti zagađenosti mikrobima vrši se pomoću indikatorskih mikroorganizama čija je uloga pokazati prisutnost ili odsutnost fekalnog onečišćenja vode [11, 12].

<u>Mikroorganizmi fekalnog podrijetla</u>

Shigella i *Escherichia coli O157* su bakterije povezane s pojavom bolesti i od bazenskih voda. Simptomi povezani sa šigelozom su dijareja, vrućica i slabost. Simptomi infekcije *E. coli* O157 infekcije su krvava dijareja, hemolitički uremijski sindrom, povraćanje, vrućica. *E. coli* je bakterija koja se rutinski određuje prilikom analiza bazenske vode jer najčešće izaziva infekcije koje su povezane s bazenima (Slika 5). Normalno je prisutna u stolici većine ljudi, sisavaca i ptica te se koristi kao specifičan indikator fekalne kontaminacije. *E. coli* se prenosi ukoliko bazen koriste osobe sa simptomima trbušne infekcije, a njena prisutnost u bazenskim vodama

znak je fekalne kontaminacije što govori kako mjere dezinfekcije se ne provode na odgovarajući način [11, 13].

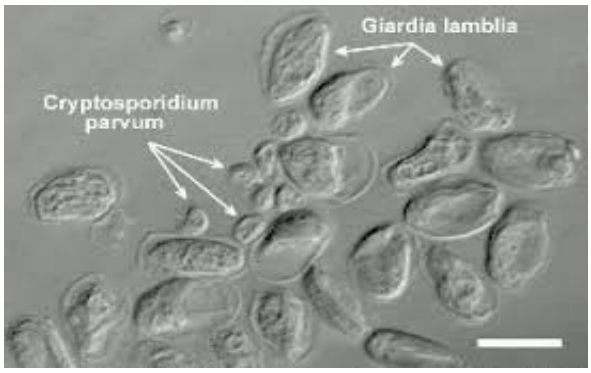


Slika 5. Rast *E. coli O157* na selektivnim agarima

Izvor: https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/bam-diarrheagenic-escherichia-coli

Od protozoa su najčešće prisutne *Giardia* i *Cryptosporidium* (Slika 6). Pojave se ukoliko dođe do prelijevanja fekalnih voda uslijed incidentnih situacija te neadekvatne dezinfekcije nakon njih [6]. Ciste im preživljavaju u površinskim vodama i otporne su na uobičajenu razinu kloriranja. Dezinfekcijska sredstva koja sadrže jod imaju relativnu učinkovitost jer njihovo djelovanje ovisi o zamućenosti i temperaturi vode tijekom postupka. Posebni ručni filteri mogu odstraniti ciste *Giardiae* iz zagađene vode, no učinkovitost različitih filtracijskih sustava nije u potpunosti utvrđena [14]. Za odstranjenje *Cryptosporidium* je najpouzdaniji način dekontaminacije kipućom vodom, ali korisni su i filtri propusnosti ≤1 μm (specificirani kao "apsolutni 1 mikron" ili oni odobreni NSF Standardom br. 53) za odstranjivanje ciste *Cryptosporidiuma* [15].

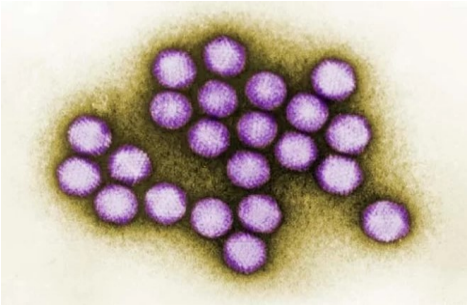
Crijevni protozoi se unose u tijelo prljavim rukama preko usta (fekalno – oralno), zato su infekcije proširene kod zemalja u razvitku s neodgovarajućim higijenskim uvjetima, nedostatkom vodovoda. Dijagnoza se potvrđuje pronalaženjem cista u fecesu ili biopsijama. Otkrivanje parazita može biti teško jer se *Giardia* ne pojavljuje dosljedno u stolici svih bolesnika. Neki pacijenti će izraziti visoku razinu cista u gotovo svim stolicama, dok će drugi pokazati samo mali broj parazita u nekim stolicama. Osim toga, paraziti se lakše pronalaze tijekom akutnih infekcija za razliku od kroničnih infekcija. *G.lamblij*a, *Cryptosporidium sp.* otkrivaju se uz pomoć antigenskih pretrage stolice koji su specifični za protozoe. [16].



Slika 6. *G. lamblia* i *C. parvum*

Izvor: https://www.tcd.ie/Biology_Teaching_Centre/assets/pdf/by2205/by2205-webgalleries2011/by2205-gallery1/protozoal%20cysts.pdf

Oboljenja virusima su najčešće izazvana adenovirusom (Slika 7), iako hepatitis A, norovirus i enterovirus također dovode do oboljenja [11]. Do zaraza dolazi, zbog ne provođenja odgovarajućih higijenskih koraka i ne upotrebljavanja dezinfekcijskog sredstva. Infekcije nastaju među ljudima, ukoliko dođe do križanja kanalizacijske cijevi i usisnog dijela za bazensku vodu, stoga je bitno pravilno konstruirati bazene. Infekcija nastaje i ako se voda kontaminira putem slučajnog izlijevanja fekalnih voda ili onečišćenje od strane korisnika (npr. povraćanje). Pravilnim tretiranjem voda se kontrolira viruse, uključujući i dezinfekciju. Neizostavno je provođenje edukacije roditelja kako bi vodili više računa o načinu ponašanja djece te bi se tako pomoglo u smanjivanju pojave bolesti [12].



Slika 7. *Adenovirus*

Izvor: https://www.livescience.com/61585-what-is-adenovirus.html

Mikroorganizmi ne – fekalnog podrijetla

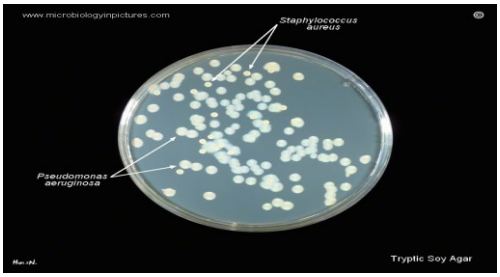
Bakterija *Pseudomonas aeruginosa* je glavni humani oportunistički patogen unutar roda *Pseudomonas* koji uzrokuje infekcije kože i opeklina, blage infekcije zvukovoda u plivača i infekcije oka (Slika 8). Kod imunološki oslabljenih pacijenata može uzrokovati i teške infekcije te dovesti do sepse. Široko je rasprostranjena u okolišu i smatra se uobičajenim mikroorganizmom prirodnih voda. Jedna od važnijih osobina bakterije *P. aeruginosa* je da može rasti u nepovoljnim životnim uvjetima kao što su niske koncentracije nutrijenata, te može preživjeti veće temperaturne razlike u odnosu na druge gram negativne bakterije. Može preživjeti u vodi dezinficiranoj klorom, u destiliranoj vodi, a pokazuje i veliku otpornost na procese mehaničkog čišćenja. Upravo zbog ovih osobina, najčešći je uzročnik onečišćenja bazena i ostalih vodenih struktura u centrima za rekreaciju. Osobito zabrinjava sve veća rezistencija *P. aeruginosa* na različite skupine antibiotika, kao i njena sposobnost da širi gene rezistencije na ostale mikroorganizme, što se danas smatra gorućim problemom u svijetu. Prema važećim pravilnicima, ova bakterija ne smije biti prisutna u vodi za piće, gotovom proizvodu, kao niti u vodi za kupanje i rekreaciju [17].

Najčešće se izolira iz oboljelog čovjeka, a kao izvor zaraze na bazenima je najčešće sam okoliš bazena. Toplina, vlažne klupice, ispusti i pod oko bazena su idealni za rast i razvoj bakterije. Kupači je mogu prenijeti s poda i unijeti u bazen. Infekcije se mogu razviti na mnogim mjestima, uključujući kožu, potkožno tkivo, kosti, uši, oči, mokraćni sustav i srčani zalisci. Sijelo infekcije ovisi o mjestu ulaska uzročnika u organizam i osjetljivosti bolesnika. Mogu nastati infekcije korijena kose ili kože, ispod kupaćeg kostima, kao i svrab [18, 19].

Stafilokoki su gram – pozitivne, aerobne bakterije. Najpatogeniji je *Staphylococcus aureus* te je također i najotpornija od svih nesporogenih bakterija. Podnosi visoke sadržaje soli, ekstremnu pH okolinu i visoke temperature. Otporan je na sušenje, djelovanje mnogih dezinfekcijskih sredstava i antibiotika. Sintetizira velik broj toksina i enzima koji doprinose patogenosti (Slika 8)[20].

Ljudi su jedini poznati rezervoari (nosna šupljina i ždrijelo), iako je *S. aureus* rezistentan na mnoge prirodne utjecaje i sposoban za preživljavanje kroz dulje vrijeme u vodi, nije uobičajeni stanovnik voda. Koncentracija rezidualnog klora u bazenskim vodama mora biti veća od 1 mg/l ili nekog drugog dezinficijensa iste djelotvornosti da bi bila adekvatna inaktivacija potencijalno patogene bakterije [21]. *S. aureus* ne može dugo preživjeti u kloriranoj bazenskoj vodi, ali dolazi do zaraze među kupačima jer dođu u kontakt s inficiranom osobom. Indirektno se zaraze

preko ručnika ili dirajući površine koje na sebi imaju bakteriju. To su rukohvati, ormarići u garderobi, tuševi – sve što dođe u doticaj s kliconošom. Radi svoje zaštite ne direktno dirati ozljede, porezotine ljudi, ne posuđivati ručnike, žilete i tuširati se prije / poslije aktivnosti u bazenu. Ako sami imamo otvorenu ranu, radije izbjegavati bazene dok ne zaraste jer mogu mikroorganizmi lakše ući u organizam [22].



Slika 8. *P. aeruginosa* i *S. aureus* na trypto-soy agaru

Izvor: https://www.microbiologyinpictures.com/bacteria-photos/pseudomonas-aeruginosa-photos/tryptic-soy-agar.html

Dermatofitoze su gljivične infekcije roževine na koži i noktima. Dolaze iz okoliša, ukoliko čišćenje, pranje i dezinfekcija bazenskog okoliša nije pravilno provedena. Simptomi i znakovi ovise o mjestu infekcije. Dermatofiti su plijesni kojima je roževina potrebna za prehranu te da bi preživjele moraju živjeti na rožnatom sloju, kosi ili noktima. Sve infekcije u ljudi izazivaju *Epidermophyton*, *Trichophyton spp*. (Slika 9). One se razlikuju od kandidijaze po tome što praktički nikada nisu invazivne. Prenose se s čovjeka na čovjeka, s životinje na čovjeka, a rijetko s tla na čovjeka. Uzročnik može preživjeti neodređeno dugo. Većina ljudi ne razvija kliničku infekciju, a oni kod kojih je to slučaj možda imaju poremećenu T – staničnu imunost zbog promjene u lokalnim mehanizmima obrane (npr. uslijed ozljede uz krvožilno oštećenje) ili zbog primarne (nasljedne) ili sekundarne (npr. dijabetes, HIV) imunosupresije [23].

Gljivice se zadržavaju na nečistim i vlažnim podovima u svlačionicama, prostorima za tuširanje, na nečistim i vlažnim površinama oko bazena, na zagađenim ručnicima i kupaćim kostimima. Najčešće su *Trichophyton spp*. i *Epidermophyton*. Trichofitoza je infekcija gljivama roda *Trichophyton* te je najučestalija na našem podneblju. Uzrokuje mikoze stopala i noktiju, dugotrajne mikoze gole kože i noktiju, ili duboku trihofitozu vlasišta. Jedna od infekcija koju uzrokuje *Trichophyton* je i „Tinea pedis“ ili još češće „atletsko stopalo“. Može se prenijeti direktnim kontaktom, ili indirektno preko površina, kao npr.podovi u zajedničkim tuševima, garderobama, u bazenu. Za razvoj bolesti, bitno je imunološko stanje kože [12].

Tinea pedis je najčešća dermatofitoza jer vlaga uslijed znojenja nogu pogoduje rastu gljiva. Za prevenciju recidiva važno je smanjiti vlagu stopala i obuće. Osobito je važna propusna obuća ili ona s otvorenim prstima te mijenjanje čarapa, posebno za toplog vremena. Prostor između prstiju nakon kupanja treba dobro obrisati. Također se preporučuju isušujući pripravci, a to mogu biti prašci protiv gljiva [24].



Slika 9. *Trichohpyton spp.*

Izvor: https://mycology.adelaide.edu.au/descriptions/dermatophytes/trichophyton/

1.3. Zakonska legislativa u Republici Hrvatskoj

Korištenje bazena je korisno za zdravlje, ali bitno je održavanje sigurnosti i kvaliteta bazenske vode i okoliša kako bi se spriječila pojava opasnosti za korisnike bazena. Budući da je zdravstveno ispravna voda za kupanje jedan od prioriteta u sprečavanju bolesti koje se prenose vodom, kvalitetu bazenskih voda je potrebno kontrolirati sa zdravstvenog, estetskog i tehničkog stajališta.

U Hrvatskoj je tek 2012. godine donijet prvi pravilnik o bazenskim vodama – Pravilnik o sanitarno-tehničkim i higijenskim uvjetima bazenskih kupališta te o zdravstvenoj ispravnosti bazenskih voda [7, 8]. Na razini Europske unije (EU) nema jedinstvenog zakonodavnog okvira po pitanju kvalitete bazenskih voda, već je države članice reguliraju na nacionalnoj razini, što rezultira neujednačenim pristupom koji se, između ostaloga, očituje i u različito postavljenim kriterijima kojima bazenske vode moraju udovoljavati [9]. Postoje smjernice o održavanju bazenske vode i okoliša od strane Svjetske zdravstvene organizacije koje se smatraju temeljem propisivanja zakonskog okvira svake pojedine države [10].

1.4. Održavanje bazenske vode

Redovito održavanje bazenske vode ima za cilj bazensku vodu održati čistom i podobnom za kupanje – što bliže kvaliteti pitke vode, bez obzira na različite utjecaje iz okoline, tvrdoću vode, broj kupača i sl.

Da bismo to postigli iznimno je važno

1. održavati ispravnu pH vrijednost bazenske vode
2. provoditi dezinfekciju bazenske vode
3. redovito mjeriti koncentraciju dezinfekcijskog sredstva u vodi i pH vrijednosti
4. osigurati cirkulacija vode (kako bi se osigurala ravnomjerna raspodjela dezinficijensa po bazenu i uklonila kontaminirana voda)
5. filtriranje vode
6. nadopunjavanje vode u bazenima (da bi se razrijedila onečišćenja koja se ne mogu ukloniti iz vode tretmanom)

Najvažniji preduvjet za djelotvornost dezinficijensa je održavanje pH vrijednosti vode, a idealan raspon je od 7.0 do 7.6. Ukoliko je vrijednost niža od 7.0 voda ima kiselu reakciju, što izaziva koroziju metalnih dijelova koji se nalaze u bazenu ili su u doticaju s bazenskom vodom. Kod pH vrijednost iznad 7.6 voda ima lužnatu reakciju te dolazi do pojačanog izlučivanja vodenog kamenca, a pogotovo na metalnim dijelovima, grijačima bazenske vode i sl. Najčešće dolazi do rasta pH vode radi prljavštine iz okoline, sa kože kupača koji se nisu dovoljno dobro ili uopće tuširali prije ulaska u bazen te uslijed tvrdoće same vode. Zato u gotovo 95% slučajeva je potrebno snižavati pH. Voda poprima "mliječni" izgled uslijed zamućenja, a kupače počinje svrbjeti koža i peku ih oči. Efikasnost dezinficijensa se tada višestruko smanjuje. Sve navedeno zajedno bitno smanjuje kvalitetu vode i vrlo lako uzrokuje probleme u održavanju higijenski besprijekorno čiste vode. Praćenje pH vrijednosti vode treba se vršiti svakodnevno.

Dezinfekcija se uspješno provodi i kombinacijom kemikalija s uređajima za dezinfekciju (UV lampe, ionizatori, generatori ozona i sl.). Svim ovim sredstvima zajedničko je da uništavaju mikroorganizme koji se nalaze u vodi te se na taj način voda održava bakteriološki ispravnom.

Bez obzira na koji način će se vršiti dezinfekciju, kod prvog punjenja bazena obavezan je tzv. šok tretman vode povećanom količinom otopine klora. Prema Pravilniku o sanitarno-tehničkim i higijenskim uvjetima bazenskih kupališta te o zdravstvenoj ispravnosti bazenskih voda (NN

107/2012, 88/2014) kojeg je donijelo Ministarstvo zdravlja, dozvoljena količina slobodnog klora za bazensku vodu je 1,02 mg/l. Nadalje, kod većeg broja kupača, viših temperatura vode, nakon nevremena i sl., potrebne su veće količine kemijskih sredstava. Svaki bazen ima svoje specifičnosti te se prema tome treba odabrati i optimalan način dezinfekcije i održavanja bazenske vode [26].

Prilikom odabira preparate za čišćenje, treba uzeti u obzir njihove sastojke. Ne smiju sadržavati supstancije koje bi kasnije utjecale na kvalitetu bazenske vode. Također je potrebno izbjegavati agresivne tvari jer oštećuju skupe materijale. U osnovi nečistoću koja se nakupi u bazenu možemo podijeliti na organsku i mineralnu. Čađa, prašina, masnoća su organske, a kamenac spada pod mineralne nečistoće kojeg čistimo kiselim koncentratom. Općenito važi da se bazen ne čisti na jarkom suncu. Tvrdokorne nečistoće bolje je čistiti postupno i u više navrata, nego upotrebljavati koncentrate za čišćenje. Takvim načinom se sačuva bazenski materijal i sigurniji je rad [27].

Alge su najjednostavniji biljni organizmi sposobni za fotosintezu, a pri odgovarajućoj svjetlosti, temperaturi i izvoru hrane, naglo nastaju i rastu (Slika 10). Rastu u pogodnim uvjetima u velikim kolonijama, a bazenska voda ispunjava im ove uvjete. Prvi znak pojave algi u bazenu su skliske stjenke. Same alge nisu izvor infekcija, ali nude idealnu podlogu za razvoj ostalih mikroorganizama, a s druge strane, radi svoje skliske osobine, može doći do padova i udaraca u bazenu tokom ulaska / izlaska. I sama estetika bazena je također bitna kupačima jer voda s algama izgleda mutno, neprivlačno te može biti neugodnog mirisa. Njihova osobitost je ta da s vremenom stvore rezistenciju na klor. Stoga je proizvedena posebna tekućina, tzv. algicid, koji sprječava njihov rast te ih uništava. Algicide dijelimo u dvije skupine. U jeftinijoj cjenovnoj skupini su inače učinkoviti algicidi, ali se pjene u vodi, gdje je prisutan klor. Naročito u bazenima koji imaju uređaje za plivanje protiv vodene struje i mlaznice za masažu. Druga skupina je kvalitetnija jer su potpuno nepjenušavi, upotrebljavaju se neovisno o količini klora u vodi i primjereni su za sve bazene.



Slika 10. Alge u bazenskoj vodi

Izvor: https://ivero.hr/hr/korisna-informacija/sprjecavanje-nastanka-algi-u-bazenskoj-vodi-9

Bistrenje vode ili flokulacija je proces kojim se zgušnjava mikronske nečistoće (Slika 11). To su vrlo male čestice organskih i anorganskih ostataka koje filter ne može zadržati te uzrokuju mutnoću vode. Ako mjerenjem klora se vidi kako je zadovoljavajuća količina dezinficijensa, provodi se flokulacija koju se može provesti na dva načina. Bazeni koji imaju pješčani filter, doda se flokulant u preljevni kanal ili skimmer. Prije dodavanja flokulanta, filter mora biti čist. Nastala ugušćena nečistoća će biti zadržana na pješčanom filteru koji se kasnije ispere. Kod filtera s ulošcima ovakav proces nije primjenjiv, zato se navečer zaustavi protočnu crpku i flokulant ulije izravno u bazen. S vremenom se nečistoće uguste i potonu pa ih se pomoću vodenoga usisavača usiše. Takav način je primjeren za sve vrste filtera, pošto nastali flokuli ne dolaze u doticaj s filterima [27].



Slika 11. Bistrenje

Izvor: https://ivero.hr/hr/korisna-informacija/bistrenje-vode-u-bazenu-8

1.5. Održavanje bazenskog okoliša

Pravilno održavanje higijenskih uvjeta okolnih sadržaja bazena povezano je s održavanjem kvalitete vode u bazenima. Ako prostor nije čist i dezinficiran, lako se unese nečistoće i mikroorganizme u bazen križnom kontaminacijom. Bitna su redovita čišćenja koja se vode i evidentiraju u tzv. Dnevniku bazena, što je dužnost osoblja bazena.

Dnevna evidencija obuhvaća praćenje parametara: temperatura bazenske vode, bazenski protoci, pH vrijednosti, koncentraciju slobodnog klora, broj posjetitelja, količina dopunjene vode, potrošnja dezinfekcijskog sredstva, potrošnja korektora pH vrijednosti, potrošnja sredstva za flokulaciju, vrijeme početka i završetka pranja filtera. Suvremena bazenska tehnologija olakšava praćenje indikatorskih parametara i kontinuirano održavanje kvalitete.

1.6. Ponašanje kupača

Prilikom ulaska u sam bazen, kupači dolaze u doticaj sa sanitarnim blokom i dezinfekcijskim barijerama. Takve infrastrukture su potrebne, zbog toga što dezinficijensi ne djeluju na sve mikroorganizme jednako. Zato kombinacijom različitih postupaka prevencije širenja mikroorganizama i kasnije, mogućih zaraza, se smanjuje njihovo pojavljivanje na minimum. U prostoru između garderoba i bazena trebali bi se nalaziti sanitarni čvorovi. Preporučuje se obaviti nuždu prije ulaza u bazen za sprečavanje uriniranja u bazenu ili slučajnih defekacija. Djeca koja još nose pelene trebali bi prilikom plivanja nositi zaštitne kupače pelene i kupati se u malom dječjem bazenu. Takav bazen zbog svojih dimenzija je puno lakše i brže isprazniti ukoliko dođe do onečišćenja. Potrebno je obavezno tuširanje i dezinficiranje nogu s nogoperima koji su postavljeni prije ulaza na bazenski prostor. Nogoperi se svakodnevno trebaju prazniti, prati i tijekom dana imati povećanu količinu dezinfekcijskog sredstva (Slika 12). Tuširanjem se odstranjuje ostatke znoja, urina, kozmetičke preparate, ulja za sunčanje i ostale potencijalne onečišćivače. Ako se takva praksa stalno provodi, voda je čišća i ujedno lakše ju je dezinficirati s manjim količinama kemikalija. Ljudski faktor je uvijek najvažniji. U osiguravanju kvalitete vode u bazenima, ali i zbog nepažnje ili neznanja mogu ljudske aktivnosti izazvati pojavu zaraza. Stoga je uvijek naglasak na edukaciji, za osoblje i korisnike [10, 12].



Slika 12. Nogoper znak

Izvor:

https://sbplus.hr/slavonski_brod/zivot/ostalo/je_li_duspara_uranio_s_modernim_bazenima_u_brodu.aspx

1.7. Sportski kompleks bazeni Kantrida

Sportski kompleks, Bazeni Kantrida (Slika 13) otvoren je 2011. godine. Građevina se nalazi uz more te obnovom starog bazena i izgradnjom novih, danas kompleks sadrži pet bazena.



Slika 13. Bazeni kantrida

Izvor: https://hr.wikipedia.org/wiki/Datoteka:Bazen_Kantrida_novi_280708.jpg

Bazeni Kantrida uključuju:

1. Olimpijski bazen 1 (Slika 14), veličine: 25 x 50 x 2,2 do 2,25 m s pomičnim krovom (Slika 15). To je najveći bazen koji sadrži 10 traka i udovoljava svim standardima Europske plivačke organizacije (LEN) za održavanje velikih natjecanja. 770 sjedećih mjesta sadrže tribine, gdje je u sredini 10 mjesta za novinare te se može proširiti broj gledatelja za još 616 mjesta uz pomoć montažnih tribina.



Slika 14. Olimpijski bazen 1

Izvor:

https://hr.wikipedia.org/wiki/Datoteka:Bazeni_Kantrida_130610_22.jpg



Slika 15. Pomični krov

Izvor:

https://hr.wikipedia.org/wiki/Datoteka:Bazeni_Kantrida_160610_7.jpg

2. Olimpijski bazen 2, veličine: 25 x 50 x 1,95 m i to je nekadašnji tzv. „Stari bazen“ (Slika 16), koji je bio sagrađen 1972. godine. Krajem 2008. godine u potpunosti je obnovljen i dio je cjelokupnog kompleksa. Zanimljivo je navesti kako ga se zimi natkriva presostaskim balonom (Slika 17), a ljeti je bazen otvoren.



Slika 16. Stari bazen

Izvor:

https://hr.wikipedia.org/wiki/Datoteka:Bazen_Kantrida_stari_280708.jpg



Slika 17. Presostatski balon

Izvor: https://radio.hrt.hr/radio-rijeka/clanak/novi-balon-nad-starim-bazenom-na-kantridi/46154/

3. Bazen 25 m (Slika 18), veličine: 10 x 25 x 1,25 m, namijenjen je zagrijavanju sportaša i rekreaciji građana. Škole plivanja na ovom bazenu održavaju treninge za djecu.



Slika 18. Bazen 25 m

Izvor: https://www.rijekasport.hr/hr/sadrzaji/bazeni

4. Dječji bazen (Slika 19), veličine: 5 x 10 te dubine od 0,73 do 0,75 m. Svojom konstrukcijom je adekvatan za edukaciju neplivača i nalaze se uz bazen ormarići za presvlačenje male djece.



Slika 19. Dječji bazen

Izvor: https://www.rijekasport.hr/hr/node/92

5. Bazen za skokove u vodu (Slika 20), veličine 20 x 25 m. Osim za skokove u vodu, koristi se i za sinkronizirano plivanje. Zbog njegove dubine je povoljan i roniocima. U većem dijelu bazena dubina je 4.89 m, gdje se prema krajevima kod skakačkih mjesta, smanjuje na 3.50 m, što je prihvatljiva dubina za skokove sa visine jednog metra. Bazen u svojim obodnim zidovima sadržava otvore za podvodne zvučnike te otvore za promatranje skokova.



Slika 20. Bazen za skokove u vodu

Izvor: https://www.rijeka.hr/teme-za-gradane/sport-i-rekreacija/sportska-infrastruktura-grada-rijeke/sportski-objekti/bazeni-kantrida/

Građanima su na raspolaganju 4 plivališta: olimpijski bazen 1 (dvoransko plivalište), olimpijski bazen 2 (otvoreno plivalište), bazen 25 m te dječji bazen. Svaki dan se može odlaziti na bazene, jedino što raspored korištenja je promjenjive prirode, zbog natjecanja i provođenja održavanja. Sam kompleks nije samo za sport i rekreaciju, već i za odmor. Može se koristiti fitness i wellness te se nalaze i ronilački klub i turistička agencija [28].

Osobama s invaliditetom omogućen je također pristup do bazena pomoću dizala, a on ima i Braileovom pismu brojeve katova. Ulaskom u sportski kompleks dolazi se do recepcije i svlačionice sa sanitarnim čvorom koji se konstruirao za osobe s invaliditetom. Iz svlačionica se također dizalom može doći do: olimpijskog bazena 1 (dvoranskom plivalištu), 25 - metarskog bazena te dječji bazen. Pristupne rampe i podizne platforme mogu pomoći za direktan prijelaz iz svlačionica do: olimpijskog bazena 2 i do bazena za skokove u vodu. Sve je to pokazatelj uzimanja u obzir osoba s invaliditetom na bazenskim plohama kako ne bi nailazili na arhitektonske prepreke.

Osnovni sadržaji sportskog bazenskog kompleksa osim do sada navedenih su oni sadržaji potrebni za pogon i korištenje bazena. To su: sanitarije, svlačionice (Slika 21), strojarnice (Slika 22) i sl. Za korisnike bazena osigurava se korištenje tuševa i higijenske barijere (nogopera) što podrazumijeva redovnu higijenu prije ulaska u bazene. Plivalište je opremljeno uređajima za kontinuirano mjerenje temperature, slobodnog klora, redoks potencijala i pH vrijednosti bazenske vode i automatskim uređajima radi korekcije vrijednosti pokazatelja, što omogućuje održavanje fizikalnih, kemijskih i mikrobioloških svojstava bazenske vode. Isti uređaji se

redovito kalibriraju da bi se spriječile razlike u očitanju na uređajima i stvarnom stanju u bazenu. Potrebno je često ispiranje filtera, svakodnevno vršiti nadopune bazena sa svježom omekšanom vodom prema Pravilniku o sanitarno-tehničkim i higijenskim uvjetima bazenskih kupališta te o zdravstvenoj ispravnosti bazenskih voda (NN 107/12), te u skladu sa dugogodišnjim iskustvom. Potrebno je vršiti evidenciju svih provedenih koraka koji se zapisuju u očevidnik [28].



Slika 21. Svlačionica

Izvor: https://www.rijekasport.hr/hr/2-svlacionice



Slika 22. Strojarnica

Izvor: https://www.rijekasport.hr/hr/node/693

1.8. Higijensko epidemiloški nadzor

Koraci tijekom provođenja higijensko - epidemiološkog nadzora nad bazenima, obuhvaćaju četiri dijela:

1. stručni nadzor nad općim sanitarno - tehničkim uvjetima bazena i pripadajućim prostorijama
2. uzorkovanje bazenske vode
3. laboratorijska analiza
4. interpretacija rezultata

Kod stručnog nadzora nad općim sanitarno tehničkim uvjetima prostora bilježi se sve što se zapaža u bazenskom objektu, od samog ulaza do tehničkog dijela bazena, sa svrhom donošenja preporuka za poboljšanje stanja. Osim uvjeta bazenskog okoliša (ulazni dio za kupače, svlačionice, garderobae, sanitarne čvorove, prostor za tuširanje i dezinfekcijske barijere, materijali od kojih su izgrađeni bazeni, ispravnost ulaza u same bazene, estetika prostora) važni su i tehnički uvjeti (odvodnja i dovodnja vode, filteri, kemikalije koje se koriste za regulaciju bazenske). Tuševi su postavljeni nakon garderoba i svlačionica, te se dolazi do dezbarijere (Slika 23), gdje se poprečno nalaze mlaznice s vodom. One su osjetljive na prolaženje pa se upale i uklanjaju eventualne nečistoće sa nogu kupača.



Slika 23. Prostor s mlaznicama (nogoper)
Izvor: Bazeni Kantrida

Izlaskom iz sanitarnog bloka, ulazi se u bazenski okoliš. Cijeli prostor je obložen lakopervim i neklizajućim materijalima (pločice) radi prevencije ozljeda i mikrobiološkog onečišćenja. Ulazi u bazene su izrađeni od nerđajućih metalnih materijala. Preljevi za vodu su zaštićeni mrežicama, te dovode i odvode vode se također gleda ako su ispravni i čisti. Važnost pravilnog održavanja (tehnički i higijenski) očituje se u prevenciji mogućih ozljeda i kemijskih opasnosti. Održavanjem bazenskog okoliša se sprječava unošenje mikroorganizama u bazensku vodu. Kako bi higijenski uvjeti uvijek bili na visokoj razini, potrebno je koristiti odgovarajuće dezinfekcijske preparate. Pošto je dnevna fluktuacija ljudi minimalno 1,000 ljudi, potrebna su pravilno odabrana, namjenska kemijska sredstva, jer klasični preparati koji se inače u kućanstvima koriste nisu dovoljni.

Pošto sportski kompleks nudi velik broj sadržaja, ima veliku posjećenost od strane svih dobnih skupina, higijensko epidemiološkim nadzorom se definiraju kritična mjesta i uspostavlja se sustav nadzora. Određuju se tako da se prvo analiziraju sve moguće opasnosti objekta (fizičke, kemijske, mikrobiološke). Iz tablice 1 s može vidjeti koja su kritična mjesta (KM) na Bazenima Kantrida. Crvenom bojom su označena KM: ulaz u sportski kompleks, recepcija, svlačionice,

garderobe, tuševi, sanitarni čvor. Dezbarijere su označene narančastom te kako prolaskom kroz njih zaostaju mikroorganizmi, nisu čisti dio bazenskog okoliša. Zelenom bojom su označeni čisti prostori: olimpijski bazeni 1 i 2, 25 m bazen, dječji bazen, bazen za skokove u vodu, fitness i wellness [28].

Tablica 1. Prikaz kritičnih mjesta (KM) na Bazenima Kantrida

<table>
<tr><td colspan="7">Ulaz u sportski kompleks (KM)</td></tr>
<tr><td colspan="7">Recepcija (KM)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Svlačionice (KM)</td><td colspan="2">Garderobe (KM)</td><td colspan="3">Tuševi i sanitarni čvorovi (KM)</td></tr>
<tr><td colspan="7">Dezbarijere</td></tr>
<tr><td>Olimpijski bazen 1</td><td>Olimpijski bazen 2</td><td>25 m bazen</td><td>Dječji bazen</td><td>Bazen za skokove u vodu</td><td>Fitness</td><td>Wellness</td></tr>
</table>

Za svako kritično mjesto na Bazenima Kantrida, izrađen je Plan higijenskog održavanja. Obzirom da tehničkim sustavom upravljaju zaposlenici, kao i održavanjem higijenskih uvjeta, sve je potrebno evidentirati u za to predviđene obrasce, kao i samu edukaciju djelatnika. Temeljem izrađenog Plana higijenskog održavanja, obavljene aktivnosti bilježe se u evidencijskim obrascima (Slike 24 i 25). Slika 24 je primjer evidencijskog obrasca higijenskog održavanja svlačionica / garderoba za klubove. Sadrži tablicu s dvije dnevne smjene koje provode higijensko održavanje, gdje se djelatnici pod odgovarajući datum potpišu nakon obavljenih zadataka. Na poleđini obrasca nalaze se kratke upute (Slika 25).

RIJEKA SPORT d.o.o BAZEN KANTRIDA	4. EVIDENCIJSKI OBRAZAC HIGIJENSKOG ODRŽAVANJA	Datuma: 1.05.2010. Izdanje: 01. Stranica 1/2 Odobrio:

4. SVLAČIONICE/ GARDEROBE ZA KLUBOVE **Mjesec:**

DNEVNO ČIŠĆENJE, PRANJE I DEZINFEKCIJA					
DATUM	Smjena 1	Smjena 2	**DATUM**	Smjena 1	Smjena 2
1.			17.		
2.			18.		
3.			19.		
4.			20.		
5.			21.		
6.			22.		
7.			23.		
8.			24.		
9.			25.		
10.			26.		
11.			27.		
12.			28.		
13.			29.		
14.			30.		
15.			31.		
16.					

TJEDNO	
DATUM	POTPIS

MJESEČNO	
DATUM	POTPIS

Napomena: Evidencijski obrazac ispunjava se sukladno priloženom rasporedu učestalosti

Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko- goranske županije

Slika 24. Evidencijski obrazac higijenskog odžavanja 1

Izvor: Nastavni zavod za javno zdravstvo PGŽ

RIJEKA SPORT d.o.o BAZEN KANTRIDA	1. EVIDENCIJSKI OBRAZAC HIGIJENSKOG ODRŽAVANJA	Datuma: 1.05.2010. Izdanje: 01. Stranica 2/2

1. Dnevno higijensko održavanje svlačionica i garderoba podrazumijeva:

Čišćenje, pranje i dezinfekciju :
- PODNIH POVRŠINA
- KLUPICA U SVLAČIONICAMA
- KLUPICA U GARDEROBAMA
- UREĐAJA ZA SUŠENJE KOSE
- OGLEDALA

Sanitarni čvorovi i tuševi:
- PODNE PLOČICE
- UMIVAONICI
- WC ŠKOLJKE/PISOARI
- RUKOHVATI

Hodnik:
- PODNE PLOČICE
- DEZBARIJERA
- NEKLIZAJUĆI PODLOŠCI

2. Tjedno higijensko održavanje podrazumijeva:
   - KABINE (OKOMITE STIJENKE)
   - GARDEROBNI ORMARIĆIZIDNE PLOČICE
   - KVAKE NA VRATIMA
   - RUKOHVATI
3. Mjesečno higijensko održavanje podrazumijeva:
   - RASVJETNA TIJELA
   - STROP
   - ROZETE NA SLAVINAMA I GLAVE TUŠA

NAPOMENA:
Nakon provedenog postupka higijenskog održavanja djelatnica zadužena za navedeni prostor svojim potpisom potvrđuje da su svi postupci provedenu sukladno uputama.

Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko- goranske županije

Slika 25. Evidencijski obrazac higijenskog odžavanja 2

Izvor: Nastavni zavod za javno zdravstvo PGŽ

2. CILJ RADA

Cilj ovoga rada je prikazati rezultate mikrobiološke čistoće bazenskog okoliša u sportskom kompleksu Bazeni Kantrida tijekom razdoblja od 2017. do 2019. godine.

Prikazati će se i pojedinačna mjesta bazenskog okoliša koja su uzorkovana kako bi se procijenio stupanj rizika (aerobne mezofilne bakterije (AMB), enterobakterije (E), plijesni i kvasci). Sukladno prikazanim rezultatima utvrditi će se kvaliteta provođenja higijenskog održavanja bazenskog okoliša.

3. MATERIJALI I METODE

Za istraživanje su korištena pojedinačna analitička izvješća Nastavnog zavoda za javno zdravstvo Primorsko – goranske županije o provedenim laboratorijskim analizama uzetih uzoraka bazenskog okoliša sportskog kompleksa Bazeni Kantrida

3.1.Uzimanje uzoraka

Prilikom samog uzorkovanja i sanitarnog izvida na terenu upisuje se točan naziv objekta u kojem se uzimaju uzorci, datum, vrijeme uzimanja uzorka, te redni broj kojim se obilježava uzorak kako bi se u laboratoriju mogao identificirati[35].

Uzorci se uzimaju četiri puta godišnje s bazenskog okoliša (pod, tuš, svlačione,...) s očišćenih površina kako bi se procijenila učinkovitost čišćenja pranja i dezinfekcije. Uzorci su uzimani metodom otiska. Metoda uzorkovanja je: HRN ISO 18593:2008. Mjesto, broj i učestalost uzimanja uzoraka za kontrolu mikrobiološke čistoće ovisi o opsegu i vrsti prostora ili pružanju usluga.

3.2.Laboratorijska analiza

U laboratoriju se određuju mikrobiološki parametri. Mikroorganizmi koji se određuju su: aerobne mezofilne bakterije (AMB), enterobakterije (E), kvasci i plijesni.

Akreditirane metode koje su se koristile u laboratoriju za detekciju mikroorganizama su:

1. AMB: HRN EN ISO 4833-2:2013
2. E: HRN EN ISO 21528-2:2008
3. Kvasci: HRN EN ISO 21527-1:2012
4. Plijesni: HRN EN ISO 21527-1:2012

Podaci i dobiveni rezultati su obrađeni u Microsoft Office Excel programa te su prikazani tablicama i grafički.

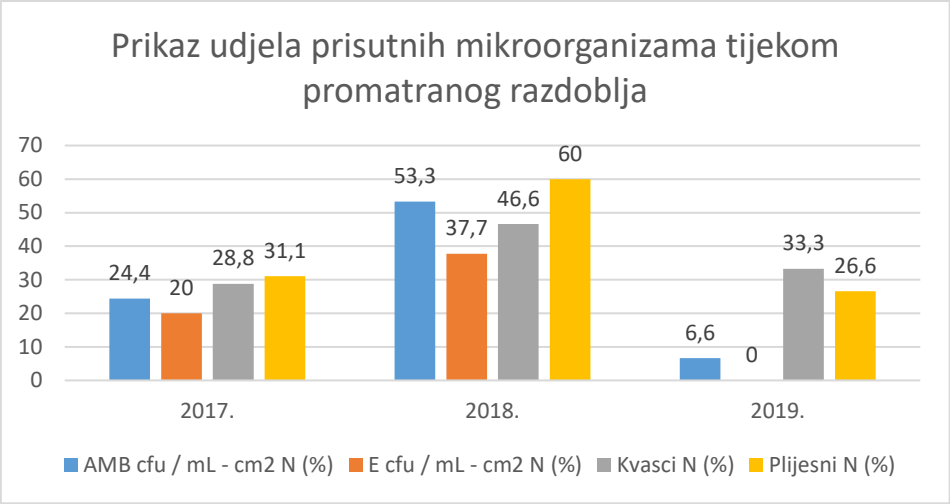
4. REZULTATI

Ukupno je uzeto 105 uzoraka bazenskog okoliša. Od toga je 45 otisaka sa bazenskog okoliša tijekom 2017. godine, 45 uzoraka u 2018. godini i 15 uzoraka u 2019. godini. U 2017. godini je od ukupno 45 briseva na 11 uzoraka (24,4%) zabilježen porast AMB, na 9 uzoraka (20%) porast enterobakterija, 13 (28,8%) kvasaca i 14 (31,1%) plijesni. U 2018. godini je od ukupno 45 briseva se zabilježio porast AMB na 24 (53,3%) uzoraka, 17 (37,7%) enterobakterija, 21 (46,6%) kvasaca i 27 (60%) plijesni. Te u 2019. godini je od ukupno 15 briseva došlo do porasta 1 (6,6%) AMB, 0 (0%) enterobakterija, 5 (33,3%) kvasaca i 4 (26,6%) plijesni.

Za 2017. godinu kako je od 45 uzetih briseva, više od pola (53,3%) ispravno. Što znači da se nisu detektirali niti jedni od ispitivanih mikroorganizama na 24 brisa. Od detektiranih mikroorganizma, najviše plijesni je tada poraslo (31,1%). Nadalje, za 2018. godinu se vidio pad u održavanju bazenskog okoliša jer je ispravnih briseva bilo samo 5 (11,1%) od ukupno 45. Također se najviše plijesni detektiralo (60%). Za 2019. godinu koristilo se rezultate samo za veljaču, od kojih je 15 briseva uzeto. Ispravnih je bilo 7 (46,6%) te su kvasci ovoga puta bili najčešće detektirani mikroorganizam (33,3%), ali za samo 1 bris više od plijesni (26,6%). Iz priloženih podataka dolazi se do zaključka kako u bazenskom kompleksu, najviše se osoblje „bori“ s plijesnima, što nije začuđujući podatak, pošto im odgovara bazenska klima (Tablica 2 i Slika 26).

Tablica 2. Ukupan broj uzetih briseva i prisutnost mikroorganizama kroz razdoblja

Godine	Ukupno briseva N	Ispravni N(%)	AMB cfu / mL – cm2 N (%)	E cfu / mL – cm2 N (%)	Kvasci N (%)	Plijesni N (%)
2017.	45	24 (53,3)	11 (24,4)	9 (20)	13 (28,8)	14 (31,1)
2018.	45	5 (11,1)	24 (53,3)	17 (37,7)	21 (46,6)	27 (60)
2019.	15	7 (46,6)	1 (6,6)	0 (0)	5 (33,3)	4 (26,6)

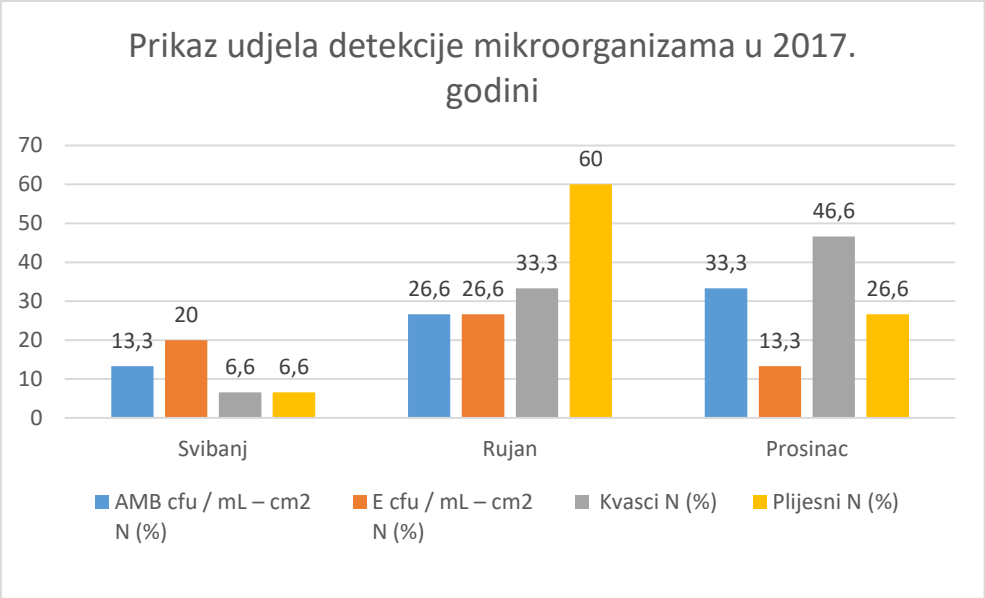


Slika 26. Prikaz udjela prisutnih mikroorganizama tijekom promatranog razdoblja

Tijekom 2017. godine, uzorci su uzeti u svibnju, rujnu i prosincu. U svibnju 2017. godine od ukupno 15 briseva, na 2 (13,3%) otiska zabilježena je prisutnost AMB, na 3 (20%) otiska prisutnost enterobakterija, a na 1 (6,6%) uzorku kvasci i plijesni. 12 (80%) otisaka je bilo bez porasta traženih mikroorganizama. U rujnu 2017. godine od ukupno 15 briseva na 4 (26,6%) je prisutan porast AMB i entterobakterija, na 5 (33,3%) otisaka kvasci i na 9 (60%) plijesni. 6 (40%) otisaka je bilo bez porasta traženih mikroorganizama. U prosincu 2017. godine od ukupno 15 briseva na 5 (33,3%) je zabilježen porast AMB, na 2 (13,3%) porast enterobakterija, na 7 (46,6%) uzoraka je prisutan porast kvasaca i na 4 (26,6%) uzoraka plijesan (Tablica 3 i Slika 27). 6 (40%) otisaka je bilo ispravnih.

Tablica 3. Ukupan broj briseva i mikroorganizama 2017. godine

Razdoblja	Ukupno N (%)	Ispravni N(%)	AMB cfu / mL – cm2 N(%)	E cfu / mL – cm2 N(%)	Kvasci N(%)	Plijesni N(%)
svibanj	15	12 (80)	2 (13,3)	3 (20)	1 (6,66)	1 (6,6)
rujan	15	6 (40)	4 (26,6)	4 (26,6)	5 (33,3)	9 (60)
prosinac	15	6 (40)	5 (33,3)	2 (13,3)	7 (46,6)	4 (26,6)



Slika 27. Prikaz udjela detekcije mikroorganizama u 2017. godini

Mjesta uzimanja uzorka u svibnju 2017. godine prikazana su u tablici 4. Aerobne mezofilne bakterije utvrđene su na 2 otiska: podna površina ispred ulaza u tuš u muškoj svlačionici i ploha bazena. Bakterije porodice *Enterobakteriaceae*, utvrđene su na 3 otiska: podna površina ispred ulaza u tuš u muškoj svlačionici, ploha bazena zapad OB 1 i ploha dječjeg bazena istok. Do porasta plijesni i kvasaca je došlo na uzorkovanom otisku s podne površine ispred ulaza u tuš, u muškoj svlačionici. Otisak s podne površine ispred tuša u muškoj svlačionici je imao porast svih ispitivanih mikroorganizama.

Tablica 4. Mikrobiološki rezultati svibnja 2017. godine

SVLAČIONICE (5. mjesec 2017.)				
Otisak / bris	AMB cfu / mL – cm2	E cfu / mL – cm2	Kvasci	Plijesni HRN EN
M. svlačionica. – podna površina	0 (-)	0 (-)	0	0
M. svlačionica. – pod ispred tuša	70 (-)	1 (-)	200	3
M. svlačionica – podna površina tuš	0 (-)	0 (-)	0	0
Ž. garderoba- klupa	0 (-)	0 (-)	0	0
Ž. svlačionica – podna površina tuš	0 (-)	0 (-)	0	0
Ž. svlačionica– klupa	0 (-)	0 (-)	0	0

Svlačionica – podna površina tuša	0 (-)	0 (-)	0	0
Svlačionica – podna površina tuša	0 (-)	0 (-)	0	0
POVRŠINE BAZENSKIH PROSTORA				
ploha okoliša bazena 1 istok	0 (-)	0 (-)	0	0
ploha okoliša bazena 2 zapad	1 (-)	120 (-)	0	0
Ploha dječjeg bazena istok	0 (-)	200 (-)	0	0
ploha bazena 2 zapad traka 4/5	0 (-)	0 (-)	0	0
daska za skakanje 1 m	0 (-)	0 (-)	0	0
Podloga za presvlačenje beba	0 (-)	0 (-)	0	0
Teretana – strunjača	0 (-)	0 (-)	0	0

Mjesta uzorkovanja otisaka u rujnu 2017. prikazana su u tablici 5. Na 6 otisaka nije zabilježen porast traženih mikroorganizama. Aerobne mezofilne bakterije prisutne su na 4 brisa: podna površina ispred tuša, te unutar tuša u muškoj svlačionici, podna površina tuša u ženskoj svlačionici i na rubnoj površini bazena jug. Rast bakterija porodice enterobakterija se također pojavio na prethodno navedenim brisevima te još na klupi u svlačionici 6. Kvasci su rasli na 5 briseva: podna površina ispred tuša u muškoj svlačionici, klupa za presvlačenje koja se nalazi u ženskoj svlačionici, podna površina tuša u ženskoj svlačionici, podna površina tuša bazena za skokove u vodu, svlačionici 16 i 15. Plijesni su porasle na 9 briseva. Bris podne površine ispred tuša u muškoj svlačionici je imao rast svih ispitivanih mikroorganizama.

Tablica 5. Mikrobiološki rezultati rujna 2017. godine

SVLAČIONICE (9. mjesec 2017.)				
Otisak / bris	AMB cfu / mL – cm2	E cfu / mL – cm2	Kvasci	Plijesni
M. svlačionica – podna površina	0 (-)	0 (-)	0	0
M. svlačionica – pod ispred tuš	80 (-)	80 (-)	50	11
M. svlačionica – podna površina tuša	50 (-)	40 (-)	0	0
Ž. garderoba – klupa	0 (-)	0 (-)	1	0
Ž. svlačionica – podna površina-tuš	5 (-)	5 (-)	1	1

Svlačionica 16- podna površina tuš	0 (-)	0 (-)	0	0
Svlačionica 15 – podna površina tuša	0 (-)	0 (-)	0	0
Svlačionica 12 – podna površina	0 (-)	0 (-)	0	0
Svlačionica 12 – podna površina –	0 (-)	0 (-)	0	0
Svlačionica 9 – podna površina tuš	1 (-)	120 (-)	0	0
Svlačionica 8 – klupa	0 (-)	200 (-)	0	0
POVRŠINE BAZENSKIH PROSTORA				
Podloga za presvlačenje beba 2	0 (-)	0 (-)	0	2
Dječji bazen – rubna površina	0 (-)	0 (-)	0	0
OB 1 – rubna površina bazena jug	5 (-)	5 (-)	0	1
Hodnik ispred teretane	0 (-)	0 (-)	0	1

U prosincu je također uzorkovano 15 otisaka (Tablica 6). Porast AMB zabilježen je na 5 briseva: podna površina ispred tuša i unutar tuša u muškoj svlačionici, klupica u BSV, podna površina tuša u svlačionici 15 te podna površina tuša u svlačionici klubova broj 9. Bakterije iz porodice enterobakterija su rasle na 2 brisa: podne površine ispred tuša u muškoj i svlačionici broj 15. Kvasci su na 7 briseva rasli: podna površina ispred tuša i nova klupa za presvlačenje u muškoj svlačionici, podna površina tuša u ženskoj svlačionici, rub bazena OB 1 sjever, rub bazena od 25 m zapad, klupica u BSV, podna površina tuša u svlačionici broj 15. Plijesni su rasle na 4 brisa: rub bazena OB 1 sjever, rub bazena OB 2 zapad, zidna površina tuša svlačionice broja 16 i podna površina tuša u svlačionici broja 15. Bris podne površine tuša iz svlačionice broja 15 je imao rast svih ispitivanih mikroorganizama.

Tablica 6. Mikrobiološki rezultati prosinca 2017. godine

SVLAČIONICE (12. mjesec 2017.)				
Otisak / bris	AMB cfu / mL – cm2	E cfu / mL – cm2	Kvasci	Plijesni
M. svlačionica – klupa (nova)	0 (-)	0 (-)	1	0
M. svlačionica – pod ispred ulaza u tuš	50 (-)	10 (-)	9	0

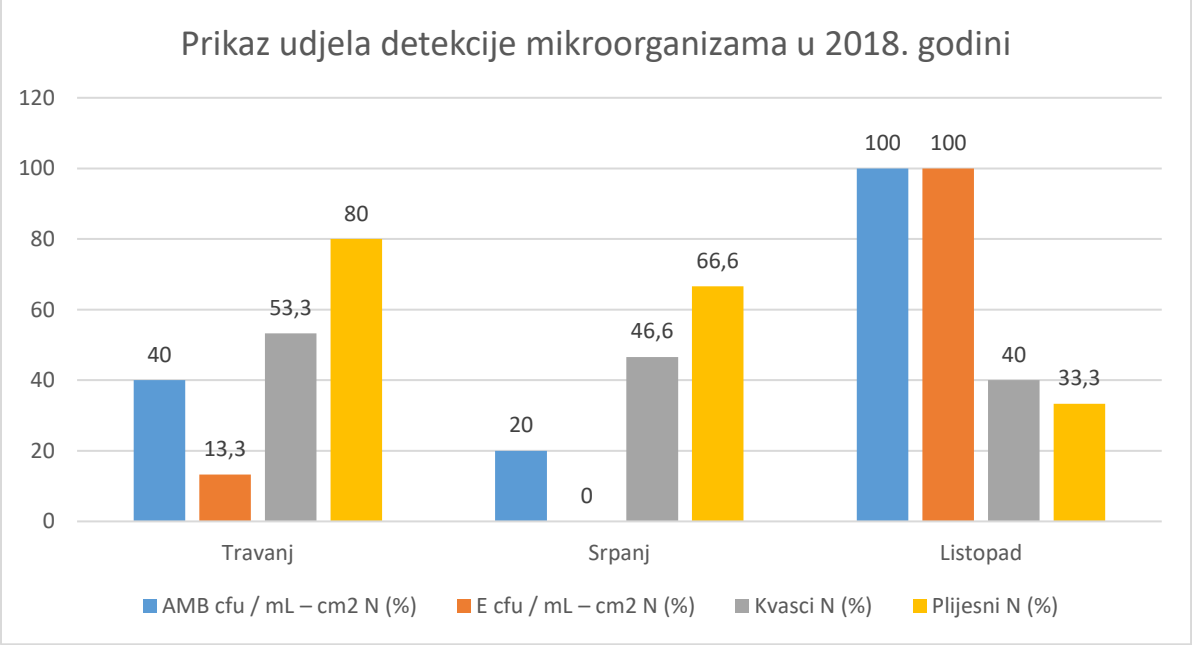
M. svlačionica – podna površina tuš	5 (-)	0 (-)	0	0
Ž. garderoba 6 – rukohvat slavine	0 (-)	0 (-)	0	0
Ž. svlačionica – podna površina-tuš	0 (-)	0 (-)	5	0
BSV – klupa	2 (-)	0 (-)	2	0
Svlačionica 16 – podna površina tuša	0 (-)	0 (-)	0	0
Svlačionica 16 – zidna površina tuša	0 (-)	0 (-)	0	1
Svlačionica 15 – podna površina tuša	50 (-)	10 (-)	80	20
Svlačionica klubova 9 – podna površina tuša	2 (-)	0 (-)	0	0
Svlačionica klubova 7 – zidna površina tuša (lijevo)	0 (-)	0 (-)	0	0
POVRŠINE BAZENSKIH PROSTORA				
OB 1 – rub bazena sjever	0 (-)	0 (-)	5	2
OB 1 - ploha bazena jug	0 (-)	0(-)	0	0
Bazen 25 m – rub zapad	0 (-)	0 (-)	1	0
Bazen 25 m – podloga za prematanje beba	0 (-)	0 (-)	0	0
Dječji bazen – rub istok	0 (-)	0 (-)	0	0
OB 2 – rubna površina bazena zapad	0 (-)	0 (-)	0	15

Tijekom 2018. godine su uzeti uzorci u travnju, srpnju i listopadu. U travnju 2018. godine od ukupno 15 briseva do porasta je bilo na 6 (40%) uzoraka za AMB, 2 (13,3%) za enterobakterije, 8 (53,3%) za kvasce i 12 (80%) za plijesni. Bila su 2 (13,3%) ispravna otiska. U srpnju 2018. godine od ukupno 15 briseva zabilježio se porast na 3 (20%) uzorka za AMB, 0 (0%) za enterobakterije, 7 (46,6%) za kvasce i 10 (66,6%) za plijesni. Bila su 3 (20%) ispravna otiska. Te u listopadu 2018. godine od ukupno 15 briseva zabilježen je rast kod 15 (100%) uzoraka za

AMB, 15(100%) za enterobakterije, 6 (40%) za kvasce i 5 (33,3%) za plijesni. Nije bilo ispravnih otisaka (Tablica 7 i Slika 28).

Tablica 7. Ukupan broj briseva i mikroorganizama kroz razdoblja 2018. godine

Razdoblja	Ukupno briseva	Ispravni	AMB cfu / mL – cm2 N (%)	E cfu / mL – cm2 N (%)	Kvasci N (%)	Plijesni N (%)
travanj	15	2 (13,3)	6 (40)	2 (13,3)	8 (53,3)	12 (80)
srpanj	15	3 (20)	3 (20)	0 (0)	7 (46,6)	10 (66,6)
listopad	15	0 (0)	15 (100)	15 (100)	6 (40)	5 (33,3)



Slika 28. Prikaz udjela detekcije mikroorganizama u 2018. godini

U travnju 2018. porast AMB utvrđen na 6 briseva: podna površina ispred tuša muške svlačionice, podna površina tuša muške svlačionice, SZ rub bazena OB 1, hodnik prema 25 m bazenu, ploha 25 m bazena sjever, podna površina garderobe 15. Porast enterobakterija je na 2 brisa: podna površina ispred tuša i podna površina tuša muške svlačionice. Porast kvasaca evidentiran je na 8 briseva: podna površina ispred i unutar tuša muške svlačionice, podna površina ispred ormarića 53 u ženskoj svlačionici, podna površina tuša ženske svlačionice, SI ploha bazena OB 1, ploha bazena sjever 25 m bazena, podna površina tuša garderobe 16 i podna površina garderobe 15. Na 12 od 15 uzorkovanih obrisaka je evidentiran rast plijesni. Jedino klupa za presvlačenje u muškoj svlačionici, SZ rub bazena OB 1 i loha bazena OB 2 sjever su

mikrobiološki šisti od plijesni. Na 2 brisa je došlo do rasta svih ispitivanih mikroorganizama. To su: podna površina ispred i unutar tuša u muškoj svlačionici (Tablica 8).

Tablica 8. Mikrobiološki rezultati travnja 2018. godine

SVLAČIONICE (4. mjesec 2018.)				
Otisak / bris	AMB cfu / mL – cm2	E cfu / mL – cm2	Kvasci	Plijesni
M. svlačionica– klupa	0 (-)	0 (-)	0	0
M. svlačionica – pod ispred tuša	50 (-)	50 (-)	100	10
M. svlačionica – podna površina tuš	50 (-)	50 (-)	20	10
Ž. svlačionica – podna površina	0 (-)	0 (-)	5	40
Ž. svlačionica – podna površina-tuš	0 (-)	0 (-)	10	60
Ž. svlačionica – zidna površina tuša	0 (-)	0 (-)	0	30
Svlačionica 16 – podna površina tuš	0 (-)	0 (-)	10	15
Svlačionica 15 – podna površina	2 (-)	0 (-)	20	12
POVRŠINE BAZENSKIH PROSTORA				
OB 1 – rub bazena SZ	2 (-)	0 (-)	0	0
OB 1 – ploha bazena SI	0 (-)	0 (-)	3	3
25 m bazen – ploha bazena sjever	4 (-)	0 (-)	20	8
25 m bazen – rub bazena sjever	0 (-)	0 (-)	0	10
OB 2 – ploha bazena sjever	0 (-)	0 (-)	0	0
BZSUV – ploha bazena jug	0 (-)	0 (-)	0	2
Hodnik prema 25 m bazenu	1 (-)	0 (-)	0	2

Rast AMB tijekom srpnja 2018. godine zabilježen je na 3 brisa: podna površina pored praone u muškoj svlačionici, podna površina tuša u ženskoj svlačionici i podna površina tuša u svlačionici broja 16. Enterobakterije nisu detektirane. Kvasci su rasli na 7 briseva: podna površina pored praone u muškoj svlačionici, klupa za presvlačenje i podna površina tuša u ženskoj svlačionici, na rubu i plohi bazena OB 1 jug, podna površina tuša svlačionice broja 16 te tuš stolica u invalidskoj svlačionici za žene (Tablica 9).

Tablica 9. Mikrobiološki rezultati srpnja 2018. godine

SVLAČIONICE (7. mjesec 2018.)				
Otisak / bris	AMB cfu / mL – cm2	E cfu / mL – cm2	Kvasci	Plijesni
M. svlačionica – klupa	0 (-)	0 (-)	0	25
M. svlačionica. – pod ispred tuš	10 (-)	0 (-)	200	0
M. svlačionica. – podna površina tuš	0 (-)	0 (-)	0	0
Ž. svlačionica 5 – podna površina	0 (-)	0 (-)	0	0
Ž. svlačionica. – klupa	0 (-)	0 (-)	2	1
Ž. svlačionica – podna površina tuša	3 (-)	0 (-)	1	1
Svlačionica 16 – podna površina tuš	5 (-)	0 (-)	2	2
Svlačionica 15 – podna površina	0 (-)	0 (-)	0	0
Svlačionica 15 – klupa	0 (-)	0 (-)	0	4
Invalidska svl. ž. – tuš stolica	0 (-)	0 (-)	11	1
POVRŠINE BAZENSKIH PROSTORA				
OB 1 – rub bazena jug	0 (-)	0 (-)	600	0
OB 1 – ploha bazena jug	0 (-)	0 (-)	1	6
25 m bazen – rub bazena zapad	0 (-)	0 (-)	0	60
Podloga za presvlačenje beba	0 (-)	0 (-)	0	3
Hodnik prema 25 m bazenu	0 (-)	0 (-)	0	2

Dobiveni rezultati za listopad 2018. godine ukazuju na porast pojavnosti AMB i enterobakterija na svim brisevima. Porast kvasac evidentiran je na 5 briseva: klupa, podna površina hodnika i podna površina tuša u muškoj svlačionici, podna površina tuša ženske svlačionice, hodnik prema 25m bazenu i ploha BZS. Porast plijesni je na 5 briseva: podna površina hodnika u muškoj svlačionici, podna površina tuša u ženskoj svlačionici te BZS: ploha, podna površina tuša muške svlačionice i podna površina tuša ženske svlačionice. Na 3 brisa je došlo do rasta svih ispitivanih mikroorganizama. Podna površina hodnika muške svlačionice, podna površina tuša ženske svlačionice i BZS ploha (Tablica 10).

Tablica 10. Mikrobiološki rezultati listopada 2018. godine

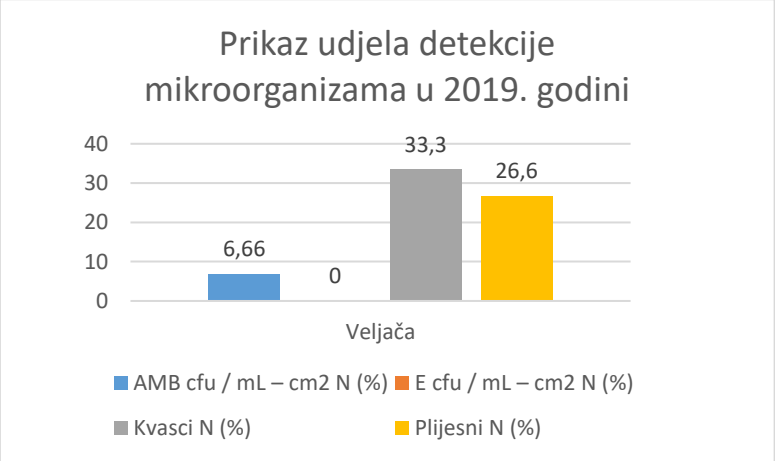
SVLAČIONICE (10. mjesec 2018.)				
Otisak / bris	AMB cfu / mL – cm2	E cfu / mL – cm2	Kvasci	Plijesni
M. svlačionica – klupa	80 (-)	50 (-)	1	0
M. svlačionica – hodnik	100 (-)	60 (-)	36	3
M. svlačionica podna površina tuš	100 (-)	100 (-)	14	0
Ž. svlačionica – podna površina tuš	150 (-)	100 (-)	65	1
Ž. svlačionica – hodnik	10 (-)	10 (-)	0	0
M. svlačionica – tuš pod- BZS	10 (-)	5 (-)	0	1
Ž. svlačionica – tuš pod-BZS	7 (-)	7 (-)	0	1
POVRŠINE BAZENSKIH PROSTORA				
OB 1 – rub bazena sjever	10 (-)	5 (-)	0	0
OB 1 – ploha bazena sjever	10 (-)	10 (-)	0	0
Površina za presvlačenje beba	15 (-)	10 (-)	0 (-)	0 (-)
Bazen 25 m - ploha	20 (-)	10 (-)	0	0
OB 2 - ploha	5 (-)	5 (-)	0	0
BZS ploha	10 (-)	5 (-)	2	1
Bazen 25 m – rub ulaz bazena	5 (-)	5 (-)	0	0

Hodnik prema 25 m bazenu	10 (-)	10 (-)	2	0

Za 2019. godinu obrađeni su rezultati samo za veljaču (Tablica 11 i Slika 29). Od ukupno 15 briseva na 7 (46,66%) nije zabilježen porast niti jednog mikroorganizma. Na jednom (6,66%) otisku zabilježen je porast aerobnih mezofilnih bakterija, na 5 (33,33%) otisaka porast kvasaca i na 4 (26,66%) su porasle plijesni.

Tablica 11. Ukupan broj briseva i mikroorganizama u razdoblju 2019. godine

Razdoblje	Ukupno briseva	Ispravni	AMB cfu / mL – cm2	E cfu / mL – cm2	Kvasci	Plijesni
veljača	15	7 (46,66)	1 (6,66)	0 (0)	5 (33,33)	4 (26,66)



Slika 29. Prikaz udjela detekcije mikroorganizama u 2019. godini

U veljači 2019. zabilježeno je značajno smanjenje rasta mikroorganizama. AMB su rasle na 1 brisu: podnoj površini muške svlačionice. Enterobakterije nisu rasle. Kvasci se pojavili na 5 briseva: podna površina tuša muške svlačionice, podna površina ženske svlačionice i podna površina tuša, plohe bazena OB 2 sjever i BZS sjever. Plijesni su rasle na 4 brisa: podnoj površini muške svlačionice, podnoj površini tuša ženske svlačionice, ploha bazena OB 1 B strana jug, BZS svlačionica muška podna površina tuša (Tablica 12).

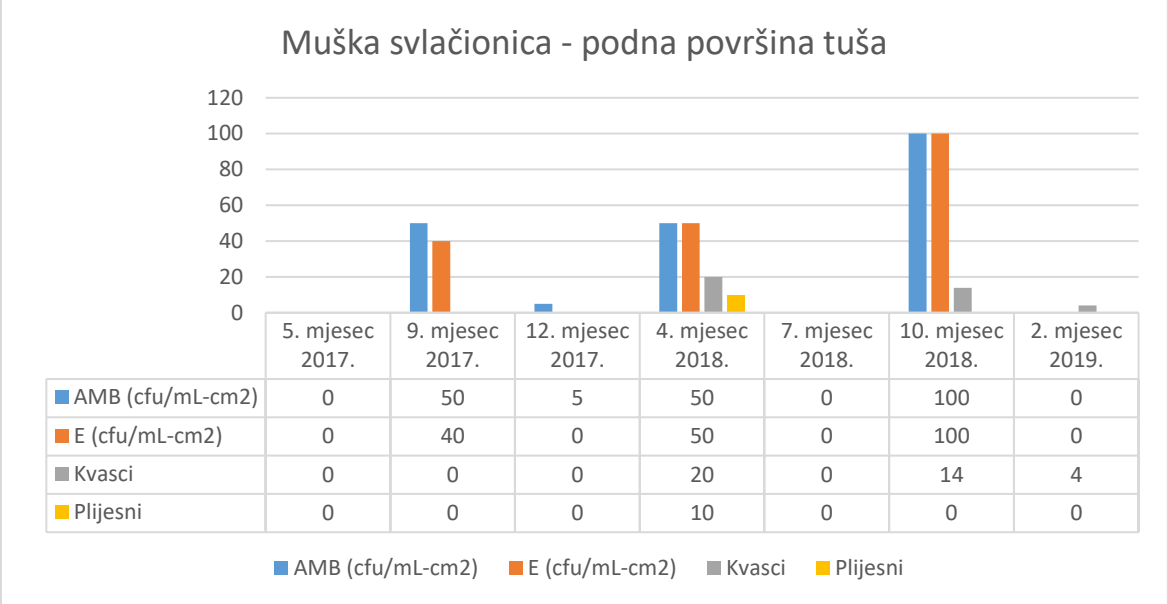
Tablica 12. Mikrobiološki rezultati veljače 2019. godine

SVLAČIONICE (2. mjesec 2019.)				
Otisak / bris	AMB cfu / mL – cm2	E cfu / mL – cm2	Kvasci	Plijesni
M. svlačionica – pod	5 (-)	0 (-)	0	2
M. svlačionica – podna površina tuš	0 (-)	0 (-)	4	0
M. svlačionica – 3 – klupa (PL)	0 (-)	0 (-)	0	0
Ž. svlačionica - pod	0 (-)	0 (-)	2	0
Ž. svlačionica 4 - klupa	0 (-)	0 (-)	0	0
Ž. svlačionica – podna površina tuš	0 (-)	0 (-)	1	3
M. svlačionica – tuš pod-BZS	0 (-)	0 (-)	0	3
POVRŠINE BAZENSKIH PROSTORA				
OB 1 – B strana jug ploha	0 (-)	0 (-)	0	1
OB 1 – B strana jug – rub bazena	0 (-)	0 (-)	0	0
Podloga za presvlačenje beba	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)
Bazen 25 m - ploha	0 (-)	0 (-)	0	0
Bazen 25 m - rub	0 (-)	0 (-)	0	0
OB 2 sjever - ploha	0 (-)	0 (-)	1	0
BZS sjever - ploha	0 (-)	0 (-)	2	0
Hodnik prema 25 m bazenu	0 (-)	0 (-)	0	0

Podne površine tuša u muškim i ženskim svlačionicama najčešća su mjesta uzimanja uzoraka, te je ukupno s tih površina uzeto 14 otisaka. Na podnoj površini muške svlačionice bila su 2 uzorka ispravna (svibanj 2017. i srpanj 2018.). 1 uzorak je bio ispravan za podnu površinu ženske svlačionice (svibanj 2017.).

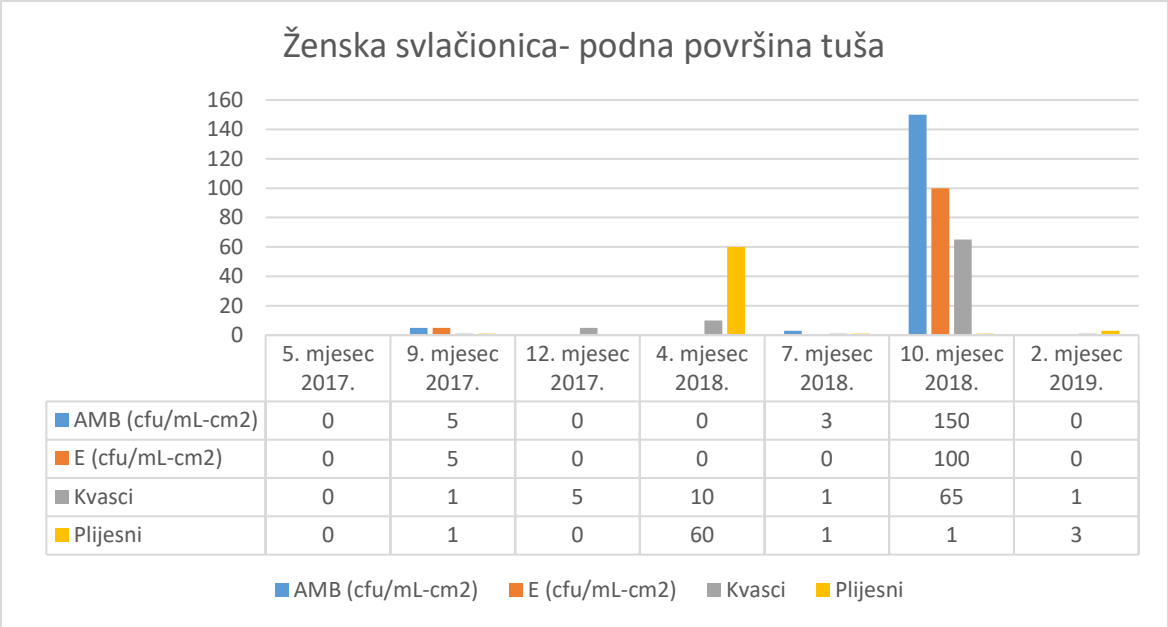
Na podu tuša muške svlačionice periodički su se detektirale AMB (rujan i prosinac 2017., travanj i listopad 2018.), enterobakterije su također u navedenim mjesecima nađene (osim u prosincu 2017.). Kvasci i plijesni su također detektirani (travanj i listopad 2018., veljača 2019., gdje potonji su porasli samo u travnju 2018.) (Slika 30).

U ženskoj svlačionici su AMB evidentirane u rujnu 2017., srpnju i listopadu 2018. Enterobakterije su u rujnu 2017. i listopadu 2018., gdje su kvasci i plijesni porasle u svim razdobljima osim u svibnju 2017. (Slika 31).



	5. mjesec 2017.	9. mjesec 2017.	12. mjesec 2017.	4. mjesec 2018.	7. mjesec 2018.	10. mjesec 2018.	2. mjesec 2019.
AMB (cfu/mL-cm2)	0	50	5	50	0	100	0
E (cfu/mL-cm2)	0	40	0	50	0	100	0
Kvasci	0	0	0	20	0	14	4
Plijesni	0	0	0	10	0	0	0

Slika 30. Mikrobiološki prikaz podne površine tuša muške svlačionice u vremenskom periodu od svibnja 2017. do veljače 2019. godine



	5. mjesec 2017.	9. mjesec 2017.	12. mjesec 2017.	4. mjesec 2018.	7. mjesec 2018.	10. mjesec 2018.	2. mjesec 2019.
AMB (cfu/mL-cm2)	0	5	0	0	3	150	0
E (cfu/mL-cm2)	0	5	0	0	0	100	0
Kvasci	0	1	5	10	1	65	1
Plijesni	0	1	0	60	1	1	3

Slika 31. Mikrobiološki prikaz podne površine tuša muške svlačionice u vremenskom periodu od svibnja 2017. do veljače 2019. godine

5. RASPRAVA

Uzorkovanje bazenskog okoliša na mikrobiološke parametre vrši se s ciljem provjere učinkovitosti čišćenja, pranja i dezinfekcije kako bi se rizici za kontaminaciju vode i nastanak infekcija kod kupača svele na minimum. U samim počecima ispitivanja mikrobiološke čistoće bazenskog okoliša, nasumičnim uzimanjem uzoraka utvrđivala su se „kritična mjesta“ na kojima treba pojačati nadzor i samo higijensko održavanje. Obzirom da nema zakonske legislative vezane za dozvoljene vrijednosti prisutnosti mikroorganizama u bazenskom okolišu, prisutnost pojedinih mikroorganizama uzimalo se indikativno za procjenu kritičnih područja. U prvoj godini uzorkovanja, na više od polovice uzetih uzoraka nije zabilježen porast traženih mikroorganizama, ali s druge strane, rezultati su ukazivali da treba povećati učestalost higijenskog održavanja u muškim svlačionicama kao i dezinfekciju poda u tuševima. Vjerovatno iz razloga što su se tuševi koristili i prije ulaska u bazen, kao i nakon korištenja bazena.

Rezultati prisutnosti mikroorganizama tijekom 2018. godine upućuju na zaključak da je osoblje s manjom učestalošću tj. rijeđe od preporučenog, održavalo higijenske uvjete, te da je izražena potreba za redovitim čišćenjem, pranjem i dezinfekcijom. Najviše mikroorganizama zabilježeno je u listopadu, što možemo povezati sa krajem/ početkom nove sezone korištenja bazena. Najviše mikroorganizama evidentirano u muškim i ženskim svlačionicama, kao i u okolini tuša što potvrđuje definiranje kritičnih mjesta i potrebu redovitog higijenskog održavanja. Bitno je redovito educirati djelatnike i bilježiti isto. U uzorcima uzetim 2019. godine, smanjenom pojavnošću mikroorganizama ukazuje se na poboljšanje u higijenskom održavanju prostora.

Uzimanje briseva u okolišu bazenskog kompleksa predstavlja internu provjeru učinkovitosti provođenja higijenskih koraka i nije zakonski regulirano. Ako je osoblje „uhodano“ i svakodnevno se vrši čišćenje, dezinfekcija i održavanje prostora, normalno da je onda manja vjerojatnost pojave mikroorganizama i bolesti. Temeljem mikrobioloških rezultata se prepoznaju kritična mjesta te se na taj način može vidjeti gdje je potrebno vršiti više dezinfekcije i kojim sredstvima, ovisno o mikroorganizmima koji su prisutni na određenim plohama. Svaki mikroorganizam ima svoju granicu osjetljivosti na dezinficijense, što znači da nisu svi jednako osjetljivi / otporni na dezinficijense. Stoga se uvodi plan čišćenja i dezinfekcije [32], a isti se temelji na definiranim kritičnim mjestima bazena.

Dobivenim rezultatima mikrobiološke čistoće bazenskog okoliša se utvrđuje se učinkovitost održavanja bazenskih površina i pridržavanje higijenskih mjera među osobljem i kupačima. Iako se iz rezultata utvrdila prisutnost pojedinih mikroorganizama, njihov broj nije opasan, što znači da korisnici mogu koristiti bazene u miru i bez straha od oboljenja. Također treba naglasiti odgovorno ponašanja kupača te praćenje uputa kućnog reda.

Dnevna fluktuacija ljudi u bazenskom kompleksu je vrlo velika, preko 1,000 ljudi u prostorijama bazena što znači da treba koristiti specijalizirane dezinficijense, pošto oni koji se koriste u kućanstvima su preslabi. Važnost dezinfekcije upućuje na pravilnu upotrebu dezinficijensima. Dezinfekcija je postupak različitih vrsta metoda uništenja, usporavanja rasta i razmnožavanja mikroorganizama. Provodi se kemijski, fizički i mehanički [36]. Za početak, svako sredstvo je namijenjeno za određenu svrhu, tako da korištenjem krivih preparata dolazi se do polovičnih rezultata ili još gore – otpornosti mikroorganizama. Bitno je prije postupka dezinfekcije ukloniti eventualne nečistoće kako bi djelovanje bilo neometano. Idući korak je vrijeme djelovanja. Svaka aktivna supstanca ima svoj način i brzinu djelovanja te svaki mikroorganizam nema jednaku zaštitnu ovojnicu. Ostavljanjem preparata da djeluje postaju mikroorganizmi bezopasni te ih se onda može ukloniti. Ono što se uvijek naglašava je: doza! Pravilnim doziranjem se osigurava djelotvornost, što znači da se ne smije koristiti premalo radi slabog učinka, niti previše dezinficijensa jer bi mogli oštetiti površine. Također treba spomenuti važnost sigurnog korištenja dezinficijensa bazenskog okoliša i koji se koriste za bazenske vode jer mogu biti opasni ako se ne koriste na odgovarajuće načine koje je propisao proizvođač [37]. Najčešće su kemijske opekline pri kontaktu s dezinficijensima ili njihovim parama. Izazivaju iritacije, crvenilo i bol na dijelu kože gdje je došlo u kontakt. Uglavnom je brz oporavak bez posljedica na zdravlje. Zato ih se trebati držati u odgovarajućim mjestima za izbjegavanje mogućih nesreća. Moraju imati svoju izvornu etiketu, jer ako dođe do ozljede, da se zna kako dalje pomoći, ovisno s kojom kemikalijom se došlo u doticaj [38].

Bazenska klima ima veliku ulogu za pojavljivanje mikroorganizama, pošto vlaga i topla temperatura su idealni za njihov rast i razvoj. Nažalost, klimu se ne može mijenjati, ali svakodnevnim postupcima pravilnog provođenja čišćenja, pranja, dezinfekcije i održavanja prostora se može smanjiti njihov broj. Ona vrsta mikroorganizma koji se najviše detektirao je bila plijesan. Što nije začuđujući podatak, ovisno o tome gdje se uzimalo uzorke. Najčešće je bila pojava svih mikroorganizama u muškim i ženskim svlačionicama, gdje je naglasak na tuš i njegove plohe. Zato korisnici trebaju nositi sandale / japanke tokom tuširanja kako bi izbjegli moguću infekciju, a najčešća je gljivična infekcija, tj. „atletsko stopalo“. Od svih ispitivanih

mikroorganizama, najčešće su se detektirale plijesni. Porast plijesni na uzetim uzorcima ukazuje na njihovu osobinu da rastu na vlažnim i toplim mjestima, ali i na nedovoljnu brigu o njihovom uklanjanju. Plijesni se najčešće pojavljuju uz rubove bazena i njihove plohe, podnim površinama tuševa, klupama, podlogama za presvlačenje beba i hodnicima koji vode prema bazenima. Plijesan može uzrokovati probleme s disanjem, suzenje očiju, šmrcanje, kašljanje ili u najgorem scenariju izazvati i napadaj astme. Također može biti i uzrok specifičnog, neugodnog mirisa. Dok se razvijaju, dolazi do stvaranja spora koje se zrakom dalje šire i mogu biti toksične. Uklanjaju se struganjem te kada se uklone, potrebno je dezinficirati. Pošto je prevencija protiv nastanka plijesni uklanjanje vlage, to je teško izvesti u bazenskom okolišu, ali iz tog razloga je potrebno redovito čišćenje i dezinfekcija kako bi se smanjio njihov broj na minimum [39].

Sukladno dobivenim rezultatima, izrađen je plan čišćenja, a on sadrži smjernice: što čistiti, kako čistiti, čime čistiti, kada čistiti i tko čisti. Njime se određuje korake čišćenja, dezinfekciju (kemijski preparati koji se dobavljaju od ovlaštenih dobavljača) i održavanje prostora pod koje spada uklanjanje otpada, provjetravanje prostora i održavanje pribora i opreme koji se koriste tokom provođenja higijene. Navedeno je i zašto se pojedini postupci provode. Glavni cilj Plana je pobuđivanje odgovornosti osoblja koji provode higijenske mjere kako bi shvatili važnost provođenja silnih higijenskih koraka, zbog prevencije pojave mikroorganizama i kasnije mogućih bolesti.

Nakon provedenih higijenskih koraka, iste je potrebno evidentirati. Evidencije obuhvaćaju dnevno, tjedno i mjesečno higijensko održavanje prostora – što se sve čisti uz odgovarajuće napomene te nakon odrađenog posla je djelatnik dužan svojim potpisom pod odgovarajući datum garantirati da je ono što je traženo u planu, obavljeno.

Zaraze se smanjuju dobrom higijenskom praksom i pravilnim ponašanjem korisnika. Bitno je da se kupači tuširaju prije ulaska u bazen i poslije [36] te da oni koji imaju simptome dijareje, otvorene rane izbjegavaju plivanje, dok im se ne poboljša stanje kako bi se izbjegla moguća kontaminacija [37]. Na putu prema bazenu trebaju biti prisutne dezbarijere u kojima se mora nalaziti dezinfekcijsko sredstvo, kojemu je uloga dezinfekcija stopala kupača. Također je potrebno nošenje kapa, jer su vlasi organska tvar koja može postati hrana za mikroorganizme [38].

Održavanje higijenskih uvjeta u bazenskom okolišu izuzetno je važno radi smanjenja rizika od nastanka infekcija korisnika. Osim putem vode, infekcije mogu prenositi iz okoliša na kupače, ali i u samu bazensku vodu. Međunarodne smjernice za sigurnost bazena i rekreacijskih vodenih

sredina, uz standarde za minimaliziranje mikrobnih i kemijskih opasnosti, objavljenih od strane Svjetske zdravstvene organizacije [10] predstavljale su temelj kojima se vodilo prilikom provođenja higijensko- epidemiološkog nadzora. Dobra higijenska praksa smanjuje broj mikroorganizama na minimum, što pomaže u sprječavanju pojave infekcija / bolesti i mogućih epidemija.

6. ZAKLJUČAK

Higijensko - epidemiološki nadzor na bazenima se provodi, kako bi se iz rezultata dobivenih analitičkim ispitivanjima moglo vidjeti da li je pravilno provedeno higijensko čišćenje i održavanje bazenskog prostora. Detektirani mikroorganizami u muškim i ženskim svlačionicama, te na područje tuša ukazuju na mjesta koja zahtijevaju pojačane higijenske postupke. Najizraženiji porast mikroorganizama je bio u listopadu 2018. godine, a plijesan se najčešće detektirala, a razlog zašto su njihovo nedovoljno dobro uklanjanje te vlažna i topla sredina.

Naglašena je važnost dezinfekcije kao i doziranje i sigurno korištenje dezinficijensa, pošto su to koncentrirane kemikalije koje mogu izazvati iritacije i opekotine.

Nadalje, odgovornost osoblja je definirana Planom čišćenja koji se bazira na kritičnim mjestima bazena, a za njih se saznaje iz mikrobioloških rezultata. Oni govore gdje su najkritičnija mjesta te se po njima slaže plan čišćenja. Evidencijskim listama se dalje prati provedene radnje i mogući propusti.

Bazeni Kantrida s Nastavnim Zavodom za javno zdravstvo PGŽ u Rijeci ima kontinuiranu suradnju s ciljem osiguravanja kvalitete bazenske vode i bazenskog okoliša. Iako je došlo do porasta mikroorganizama, to nisu za zdravlje opasni rezultati, ali stalno se treba naglašavati potreba za edukacijom osoblja i korisnika sportskog objekta. Sigurnost bazenskog kompleksa i povjerenje u sposobnost osoblja da provode potrebne higijenske i sigurnosne radnje je i najbitnije kako bi se moglo u miru i bez straha koristiti bazen. Kako je došlo do razvitka tehnologije za provjeru i održavanje bazena, puno je lakše osoblju raditi svoj posao.

Održavanje higijenskih uvjeta u bazenskom okolišu izuzetno je važno radi smanjenja rizika od nastanka infekcija korisnika, a dobra higijenska praksa temelj je prevencije infekcija na bazenskom prostoru.

7. LITERATURA

1. Harris T. How Swimming Pools Work. HowStuffWorks [Internet]. 2002 09 [cited 2019 08 27]. Available from: https://home.howstuffworks.com/swimming-pool.htm
2. Poolcorporation [Internet]. Delaware: Poolcorporation; datum nepoznat [cited 2019 06 27]. Available from: https://www.swimmingpool.com/pool-living/pool-history-facts-and-terms/history-pools
3. Connolly LJ, Nordsborg BN, Nyberg M,Weihe P, Krustrup P,Mohr M. Low-volume high-intensity swim training is superior to high-volume low-intensity training in relation to insulin sensititivy and glucose control in inactive middle-aged women. European Journal of Applied Physiology. 2016;116 (10):1889-97.
4. Castro-Sánchez AM, Matarán-Peñarrocha Guillermo A, Lara-Palomo I, Saavedra-Hernández M, Arroyo-Morales M, Moreno-Lorenzo C. Hydrotherapy for the treatment of pain in people with multiple sclerosis: A randomized controlled trial. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 2012;473963.
5. Mammoser G. Is Swimming the Best Exercise for Children with Asthma? Healthline [Internet]. 2017 02 [cited 2019 05 07]. Available from: https://www.healthline.com/health-news/swimming-for-children-with-asthma
6. Marcin A. What Are the Top 12 Benefits of Swimming? Healthline [Internet]. 2017 09 [cited 2019 05 04]. Available from: https://www.healthline.com/health/benefits-of-swimming#benefits
7. Zavod za javno zdravstvo Dubrovačko – neretvanske županije [Internet]. Dubrovnik: ZZJZ; 2012 [cited 2019 05 07]. Stupio na snagu Pravilnik za bazenska kupališta; Available from: https://www.zzjzdnz.hr/hr/home/obavijesti/513-ch-0
8. Narodne novine d.d. [Internet]. Zagreb: Ministarstvo zdravlja; 2012 [cited 2019 05 07]. Pravilnik o sanitarno-tehničkim i higijenskim uvjetima bazenskih kupališta te o zdravstvenoj ispravnosti bazenskih voda. Available from: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2012_09_107_2359.html.>
9. Hrvatski zavod za javno zdravstvo [Internet]. Zagreb: HZZJZ; 2019 [cited 2019 05 04]. Zdravstvena ispravnost bazenskih voda u Hrvatskoj. Available from: https://www.hzjz.hr/sluzba-zdravstvena-ekologija/zdravstvena-ispravnost-bazenskih-voda-u-hrvatskoj/

10. World Health Organization (WHO). Guidelines for safe recreational water environments: volume 2, swimming pools and similar environments. [Internet]. Geneva; WHO; 2006 [cited 2019 05 07]. Available from: https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/safe-recreational-water-guidelines-2/en/
11. Bilajac L, Vukić Lušić D. Bazeni i prateći prostori-zahtjevi za upravljanjem zdravstvenim rizicima, Stručno edukativna konferencija, Upravljanje zdravstvenim rizicima u hotelskim sustavima. Opatija. 2009.
12. WTS [Internet]. London: WTS; datum nepoznat [cited 2019 06 03]. What is E.Coli & Why Testing Hot Tubs & Swimming Pools is a Good Idea. Available from: https://watertreatmentservices.co.uk/water-treatment/what-is-e-coli-testing-hot-tubs/
13. Merck, Sharp & Dohme (MSD). Kenilworth: MSD; datum nepoznat [cited 2019 05 11]. Lamblijaza. Available from: http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/infektologija/crijevni-protozoi/lamblijaza
14. Merck, Sharp & Dohme (MSD). Kenilworth: MSD; datum nepoznat [cited 2019 05 11]. Kriptosporidioza. Available from: http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/infektologija/crijevni-protozoi/kriptosporidioza
15. Merck, Sharp & Dohme (MSD). Kenilworth: MSD; datum nepoznat [cited 2019 05 11]. Crijevni protozoi. Available from: http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/infektologija/crijevni-protozoi
16. Kovačić A. Preživljavanje bakterije Pseuduomonas aeruginosa u destiliranoj vodi. Hrvatske vode. 2018;26 (105): 181-6.
17. Merck, Sharp & Dohme (MSD). Kenilworth: MSD; datum nepoznat [cited 2019 05 10]. Pseudomonasne i srodne infekcije. Available from: http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/infektologija/gram-negativni-bacili/pseudomonasne-i-srodne-infekcije
18. Boklaić Ž. Hrvatski zdravstveno-statistički ljetopis. HZJZ, Zagreb. 2002.
19. Zavod za javno zdravstvo Dubrovačko – neretvanske županije [Internet]. Dubrovnik: ZZJZ; datum nepoznat [cited 2019 05 10]. Staphylococcus aureus. Available from: https://www.zzjzdnz.hr/hr/o-nama/rjecnik-pojmova/970
20. Zavod za javno zdravstvo Dubrovačko – neretvanske županije [Internet]. Dubrovnik: ZZJZ; datum nepoznat [cited 2019 05 10]. Staphylococcus aureus. Available from: https://www.zzjzdnz.hr/hr/o-nama/rjecnik-pojmova/970
21. Antonić B. Upravljanje kvalitetom vode u bazenima [Internet]. [cited 2019 05 10].

Available from: www.apeironuni.eu/lycboardclient/Detail.aspx?DocumentID=14481

22. Centers for disease control and prevention (CDC) [Internet]. Atlanta: CDC; 2016 [cited 2019 05 10]. Facts About MRSA and Swimming Pools. Available from: https://www.cdc.gov/healthywater/pdf/swimming/resources/mrsa-factsheet.pdf
23. Merck, Sharp & Dohme (MSD). Kenilworth: MSD; datum nepoznat [cited 2019 05 10]. Dermatofitoze. Available from: http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/dermatologija/gljivicne-infekcije-koze/dermatofitoze
24. Merck, Sharp & Dohme (MSD). Kenilworth: MSD; datum nepoznat [cited 2019 05 10]. Tinea pedis. Available from: http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/dermatologija/gljivicne-infekcije-koze/tinea-pedis
25. Willy Naessens Swimming Pools [Internet]. Wortegem-Petegem: Willy Naessens Swimming pools; 2018 [cited 2019 06 14]. Which tester is best for measuring the pH and chlorine value of your pool? Available from: https://webshop.swimmingpools.be/en/blog/which-tester-best-measuring-ph-and-chlorine-value-your-pool
26. Hobby bazeni d.o.o. [Internet]. Velika Gorica: Hobby bazeni d.o.o.; datum nepoznat [cited 2019 05 13]. Održavanje bazenske vode - pH i dezinfekcija. Available from: http://www.bazeni.hr/kemijska-sredstva-za-bazene/odravanje-bazenske-vode-ph-i-dezinfekcija
27. Bazenska tehnika d.o.o. [Internet]. Kaštelir; Bazenska tehnika d.o.o.; datum nepoznat [cited 2019 05 13]. Ručno održavanje vode. Available from: http://www.bazeni.info/hr/bazeni.php?chap=odrzavanje&cat=rucnoodrzavanjevode
28. Rijeka sport d.o.o. [Internet]. Rijeka; Rijeka sport d.o.o.; datum nepoznat [cited 2019 07 11]. Available from: https://www.rijekasport.hr/hr/sadrzaji/bazeni>
29. Zavod za javno zdravstvo Zadar [Internet]. Zadar: ZZJZ; 2015 [cited 2019 07 01]. Služba za zdravstvenu ekologiju: Godišnje izvješće o provedenom ispitivanju bazenske vode Športskog centra Višnjik u 2015. godini. Available from: http://visnjik.hr/wp-content/uploads/2019/01/Godi%C5%A1nje-izvje%C5%A1%C4%87e-%C5%A0C-Vi%C5%A1njik-2015.pdf
30. Bilajac L, Bilajac M, Cenov A, Lakošeljac D. Higijensko epidemiološki nadzor nad bazenima Opatijskoga područja, 1. stručni seminar o sanitarnom inženjerstvu s međunarodnim sudjelovanjem, Opatija. 2005 [cited 2019 07 01]. Available from: https://www.bib.irb.hr/556525

31. Mold & bacteria consulting laboratories (MBL) [Internet]. Mississauga: MBL; datum nepoznat [cited 2019 08 22]. How to collect samples and test for mold or bacteria. Available from: dostupno na: https://www.moldbacteria.com/how-to-collect-samples-and-test-for-mold-or-bacteria.html
32. Hrvatska udruga za dezinfekciju, dezinsekciju i deratizaciju (huddd). Zagreb: hudd; datum nepoznat [cited 2019 06 13]. Način provedbe obvezatnih DDD mjera. Available from: https://www.huddd.hr/nacin.html
33. Biolindo [Internet]. Graz: Biolindo; 2017 [cited 2019 06 14]. Kako pravilno koristiti dezinfekcijska sredstva. Available from: https://www.biolindo.hr/info/eko-praonica/kako-pravilno-koristiti-dezinfekcijska-sredstva
34. Arnaud HC. The chemical reactions taking place in your swimming pool. " Chemical & engineering news (c&en). 2016;94 (31): 28-32.
35. Barhum L. Chemical burns: Symptoms, diagnosis and treatment. Medicalnewstoday [Internet]. 2017 [cited 2019 08 15]. Available from: https://www.medicalnewstoday.com/articles/318084.php
36. Cross C. 3 reasons you should shower before and after swimming. Theswimguide [Internet]. 2015 [cited 2019 06 13]. Available from: https://www.theswimguide.org/2015/10/15/shower-before-and-after-swimming/
37. Centers for disease control and prevention (CDC). Atlanta: CDC; 2016 [cited 2019 06 13]. Medical Professionals. Available from: https://www.cdc.gov/healthywater/swimming/medical-professionals/index.html
38. Božović B. Suodgovornost bazena i kupača - zdravo kupanje. Bioinstitut [Internet]. 2012 [cited 2019 06 14]. Available from: http://www.bioinstitut.hr/blog/mikrobiologija/suodgovornost-bazena-i-kupaca-zdravo-kupanje-14/

POPIS SLIKA

Slika 1. „Velika kupka“ (Izvor: https://www.swimmingpool.com/pool-living/pool-history-facts-and-terms/history-pools).....8
Slika 2. Unutarnji bazen (Izvor: http://www.ema-bazeni.com.hr/unutarnji-bazeni).....8
Slika 3. Vanjski bazen (Izvor: https://futura-bazeni.hr/ponuda/).....8
Slika 4. Pravila korištenja bazena (Izvor: https://www.njuskalo.hr/bazeni/tabla-bazenska-pravila-pool-rules-pravila-koristenja-bazena-oglas-25658014).....10
Slika 5. Rast E. coli O157 na selektivnim agarima
(Izvor: https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/bam-diarrheagenic-escherichia-coli).....12
Slika 6. G. lamblia i C. parvum
(Izvor: https://www.tcd.ie/Biology_Teaching_Centre/assets/pdf/by2205/by2205-webgalleries2011/by2205-gallery1/protozoal%20cysts.pdf).....13
Slika 7. Adenovirus (Izvor: https://www.livescience.com/61585-what-is-adenovirus.html)...13
Slika 8. P. aeruginosa i S. aureus na tsa (Izvor:
https://www.microbiologyinpictures.com/bacteria-photos/pseudomonas-aeruginosa-photos/tryptic-soy-agar.html).....15
Slika 9. Trichohpyton spp.
(Izvor: https://mycology.adelaide.edu.au/descriptions/dermatophytes/trichophyton/).....16
Slika 10. Alge u bazenskoj vodi (Izvor: https://ivero.hr/hr/korisna-informacija/sprjecavanje-nastanka-algi-u-bazenskoj-vodi-9).....19
Slika 11. Bistrenje (Izvor: https://ivero.hr/hr/korisna-informacija/bistrenje-vode-u-bazenu-8).....19
Slika 12. Nogoper znak
(Izvor:https://sbplus.hr/slavonski_brod/zivot/ostalo/je_li_duspara_uranio_s_modernim_bazenima_u_brodu.aspx).....21
Slika 13. Bazeni kantrida
(Izvor: https://hr.wikipedia.org/wiki/Datoteka:Bazen_Kantrida_novi_280708.jpg).....21
Slika 14. Olimpijski bazen 1
(Izvor: https://hr.wikipedia.org/wiki/Datoteka:Bazeni_Kantrida_130610_22.jpg).....22
Slika 15. Pomični krov
(Izvor: https://hr.wikipedia.org/wiki/Datoteka:Bazeni_Kantrida_160610_7.jpg).....22
Slika 16. Stari bazen

(Izvor: https://hr.wikipedia.org/wiki/Datoteka:Bazen_Kantrida_stari_280708.jpg).....22
Slika 17. Presostatski balon
(Izvor: https://radio.hrt.hr/radio-rijeka/clanak/novi-balon-nad-starim-bazenom-na-kantridi/46154/).....22
Slika 18. Bazen 25 m (Izvor: https://www.rijekasport.hr/hr/sadrzaji/bazeni).....23
Slika 19. Dječji bazen (Izvor: https://www.rijekasport.hr/hr/node/92).....23
Slika 20. Bazen za skokove u vodu
(Izvor: https://www.rijeka.hr/teme-za-gradane/sport-i-rekreacija/sportska-infrastruktura-grada-rijeke/sportski-objekti/bazeni-kantrida/).....24
Slika 21. Svlačionica (Izvor: https://www.rijekasport.hr/hr/2-svlacionice).....25
Slika 22. Strojarnica (Izvor: https://www.rijekasport.hr/hr/node/693).....25
Slika 23. Prostor s mlaznicama (nogoper) (Izvor: Bazeni Kantrida).....26
Slika 24. Evidencijski obrazac higijenskog odžavanja 1 (Izvor: Nastavni zavod za javno zdravstvo PGŽ).....28
Slika 25. Evidencijski obrazac higijenskog odžavanja 2 (Izvor: Nastavni zavod za javno zdravstvo PGŽ).....28
Slika 26 Prikaz udjela prisutnih mikroorganizama tijekom promatranog razdoblja.....32
Slika 27. Prikaz udjela detekcije mikroorganizama u 2017. godini.....33
Slika 28. Prikaz udjela detekcije mikroorganizama u 2018. godini.....37
Slika 29. Prikaz udjela detekcije mikroorganizama u 2019. godini.....41
Slika 30. Mikrobiološki prikaz podne površine tuša muške svlačionice u vremenskom periodu od svibnja 2017. do veljače 2019. godine.....43
Slika 31. Mikrobiološki prikaz podne površine tuša ženske svlačionice u vremenskom periodu od svibnja 2017. do veljače 2019. godine.....43

POPIS TABLICA

Tablica 1. Prikaz kritičnih mjesta (KM) na Bazenima Kantrida.....27
Tablica 2. Ukupan broj uzetih briseva i mikroorganizama kroz razdoblja.....31
Tablica 3. Ukupan broj briseva i mikroorganizama kroz razdoblja 2017. godine.....32
Tablica 4. Mikrobiološki rezultati svibnja 2017. godine.....33
Tablica 5. Mikrobiološki rezultati rujna 2017. godine.....34
Tablica 6. Mikrobiološki rezultati prosinca 2017. godine.....35
Tablica 7. Ukupan broj briseva i mikroorganizama kroz razdoblja 2018. godine.....37
Tablica 8. Mikrobiološki rezultati travnja 2018. godine.....38
Tablica 9. Mikrobiološki rezultati srpnja 2018. godine.....39
Tablica 10. Mikrobiološki rezultati listopada 2018. godine.....40
Tablica 11. Ukupan broj briseva i mikroorganizama u razdoblju 2019. godine.....41
Tablica 12. Mikrobiološki rezultati veljače 2019. godine.....42

ŽIVOTOPIS

Zovem se Tanja Grgurić, rođena sam 11.12.1992. godine u Rijeci. U Rijeci sam pohađala Medicinsku srednju školu, smjer farmaceutski tehničar te završila 2011. godine. Upisala sam u 9. mjesecu 2017. godine Diplomski sveučilišni studij Sanitarnog inženjerstva na Medicinskom fakultetu u Rijeci, gdje 2019. godine završavam studij.