

ŠTÚDIJNÝ MATERIÁL

HYGIENY ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA A ZDRAVIA

ODBORNÁ SPÔSOBILOSŤ NA VYKONÁVANIE EPIDEMIOLOGICKY ZÁVAŽNÝCH ČINNOSTÍ V ÚPRAVNIACH VODY A PRI OBSLUHE VODOVODNÝCH ZARIADENÍ- UMELE KÚPALISKÁ a BAZÉNY v zariadeniach poskytujúcich služby verejnosti

A) VŠEOBECNÁ ČASŤ

Zákon č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (ďalej len zákon č.355/2007 Z. z.) v § 19 ods. 4) definuje umelé kúpalisko nasledovne:

Umelé kúpalisko je krytá alebo nekrytá stavba so súborom zariadení využívaných na kúpanie a s ním súvisiace prevádzkové plochy.

Podľa citovaného zákona epidemiologicky závažná činnosť je pracovná činnosť, ktorou možno pri zanedbaní postupov správnej praxe a nedodržaní zásad osobnej hygieny spôsobiť vznik a prenos infekčného ochorenia.

Za epidemiologicky závažné činnosti v zmysle § 15 ods. 2 písm. a) zákona č. 355/2007 Z. z., na vykonávanie ktorých je potrebná okrem zdravotnej spôsobilosti aj odborná spôsobilosť sa považujú činnosti v úpravniach vody a pri obsluhu vodovodných zariadení, v prípade umelých kúpalísk činnosti v úpravniach vody a pri obsluhu vodovodných zariadení na umelých kúpaliskách a pri úprave vody bazénov v zariadeniach poskytujúcich služby verejnosti. Medzi epidemiologicky závažné činnosti vykonávané na umelých kúpaliskách patria najmä:

- práce ktoré sa vykonávajú pri zabezpečovaní vodných zdrojov, ak nie je kúpalisko zásobované vodou z verejného vodovodu;
- práce v rámci technológie úpravy vody;
- práce súvisiace s realizáciou a vykonávaním kontroly kvality vody na umelých kúpaliskách

Prevádzkovatelia kúpalísk, bazénov, wellness hotelov musia zabezpečiť požiadavky na kvalitu vody na kúpanie podľa platných predpisov, zabezpečiť prevádzkovú kontrolu kvality vody používanej na kúpanie, a dekontamináciu súvisiacich plôch a povrchov tak, aby bola minimalizovaná možnosť prenosu infekčných ochorení pri využívaní priestorov na kúpanie.

Pre uplatňovanie prevencie prenosu infekčných ochorení a iných poškodení zdravia návštevníkov a personálu umelých kúpalísk je potrebná znalosť základov všeobecnej a špeciálnej epidemiológie.

Všeobecná epidemiológia - základné pojmy:

Infekcia, čiže nákaza je proces, ktorý sa začína vniknutím patogénnych (choroboplodných) mikroorganizmov do vnímavého jedinca. V ňom sa mikroorganizmy rozmnožujú a svojimi choroboplodnými vlastnosťami ovplyvňujú a narúšajú normálne funkcie jedinca (makroorganizmu,

hostiteľa). V priebehu tohto procesu sa navzájom ovplyvňujú a môžu sa meniť. Infekciu vyvolávajú pôvodcovia nákazy: patogénne (choroboplodné) a podmienene patogénne mikroorganizmy. Podmienené patogénne mikroorganizmy vyvolávajú ochorenia vtedy, keď je jedinec (makroorganizmus) oslabený, napr. inou chorobou, ožiareníím atď.

Pôvodcami nákaz sú: baktérie, vírusy, plesne, huby, riketsie, kvasinky, prvoky, parazity.

Ochorenia vyvolávajú buď mikroorganizmy, alebo sa uplatňujú ich produkty (toxíny).

Fázy infekčného ochorenia sú:

1. Inkubačný čas
2. Prodromálne príznaky
3. Rozvinuté klinické príznaky
4. Rekonvalescencia (uzdravovanie)

Inkubačný čas – je čas od vniknutia mikroorganizmu do vnímavého jedinca po objavenie sa prvých klinických príznakov ochorenia.

U rôznych ochorení je rôzne dlhý – od niekoľkých hodín, napr. u enterotoxikóz, do niekoľko rokov, napr. AIDS.

Prodromálne príznaky – je obdobie, v ktorom sa objavujú niektoré, nie však typické príznaky pre tú ktorú chorobu (teplota, kašeľ, nechutenstvo atď.) a sú spoločné pre viacej diagnóz.

Rozvinuté klinické príznaky – obdobie, keď sú prítomné konkrétne typické príznaky pre vlastné konkrétne ochorenie.

Rekonvalescencia – obdobie po vlastnom ochorení, keď miznú príznaky ochorenia, jedinec sa cíti takmer zdravý, ale niektoré príznaky ešte pretrvávajú.

Proces šírenia nákazy– (epidemický proces) je súvislá reťaz prípadov tej istej infekčnej choroby, ktorá sa šíri v populácii. **Pre proces šírenia nákazy sú charakteristické tri základné podmienky:**

1. Prítomnosť prameňa pôvodcu nákazy (chorý človek alebo zviera, bacilonosič)
2. Uskutočnenie prenosu pôvodcu nákazy
3. Prítomnosť vnímavého jedinca alebo populácie (vnímavosť na danú infekčnú chorobu).

Prenos nákazy – sa uskutočňuje štyrmi mechanizmami prenosu za pomoci faktorov prenosu.

Mechanizmy prenosu nákazy:

1. Prehltnutie – (napr. salmonelóza, dyzentéria, brušný týfus, žltáčka typu A, stafylokoková enterotoxikóza, botulizmus atď.)
2. Vdýchnutie – (napr. chrípka, osýpky, záškrt, čierny kašeľ, tuberkulóza pľúc, šarlach, mumps atď.)
3. Krvná cesta– (vpravenie do krvného obehu alebo tkaniva, napr. žltáčka typu B, AIDS, škvrnitý týfus, malária, Q horúčka, kliešťový zápal mozgu atď.)
4. Dotyk – (prostredníctvom porušených povrchov kože a slizníc, napr. tetanus, stafylokokové nákazy, plynová sneť, tularémia /zajačia choroba/ atď.)

Faktorov prenosu nákazy môže byť veľké množstvo a môžu byť v rôznych kombináciách, niektoré závažne ovplyvňujú proces šírenia nákazy. Sú to: kontaminovaná voda, vzduch, potraviny, predmety bežného používania (zubné kefky, mydlá, parfémy, cigarety, hračky, krémy atď.)

Kontaminácia je druhotné znečistenie priestorov, predmetov, potravín mikroorganizmami.

Osobitnú úlohu v prenose nákazy zohrávajú živé vektory – článkonožce (hmyz, kliešte, komáre, muchy atď.) uplatňujú sa ako:

- mechanické vektory, prenášajú pôvodcu nákazy bez toho, aby sa pôvodca nákazy v nich rozmnožoval (mucha na nožičkách prenáša baktérie)
- biologické vektory, v ich organizme sa pôvodca množí alebo v ňom prebieha niektoré z vývojových štádií pôvodcu nákazy (pri malárii, ktorej pôvodcami sú prvoky)

Vnímovosť = opak odolnosti

Odolnosť = imunita

Sporadický výskyt – jednotlivé prípady ochorenia na tú istú diagnózu sa vyskytujú roztrúsene a nie je medzi nimi žiadna súvislosť (ani miestna ani časová)

Epidemický výskyt – nahromadenie jednotlivých prípadov ochorenia na tú istú diagnózu, medzi ktorými existuje súvislosť miestna aj časová.

Rozdelenie infekčných ochorení:

Črevné nákazy –

choroboplodný zárodok (pôvodca nákazy) sa lokalizuje (usídľuje) v črevnom trakte alebo pozdĺž neho v niektorých orgánoch (napr. pečeni), pričom charakteristický mechanizmus vstupu do organizmu je prehĺtnutím prostredníctvom takých faktorov prenosu, ako je kontaminovaná voda, potraviny, atď. (sem patria napr. žltáčka typu A, salmonelózy, brušný týfus).

Pôvodca nákazy sa zväčša zažívacím traktom aj z neho vylučuje (stolica, sliny), ale u niektorých aj močovo-pohlavným systémom (močom).

Nákazy dýchacích ciest – choroboplodné zárodoky (pôvodcovia nákazy) sa lokalizujú v dýchacích cestách a do organizmu sa dostávajú vdychnutím kontaminovaného vzduchu (osýpky, záškrt, chrípka, atď.) a pomocou kontaminovaného vzduchu, ev. slín sa z organizmu vylučujú.

Nákazy krvi a krvotvorných orgánov – pôvodca nákazy je prvotne lokalizovaný v krvi a krvotvorných orgánoch a do organizmu sa dostáva naočkovaním (vpravením do makroorganizmu) krvou – transfúziou, injekciou, zle vysterilizovaným inštrumentáriom, pomôckami, atď. (žltáčka typu B, mor, malária, AIDS).

Nákazy kože a povrchových slizníc – choroboplodný zárodok sa typicky usídľuje do kože, na kožu, do sliznice alebo na sliznicu a mechanizmus prenosu je tu kontakt – fyzický kontakt, prostredníctvom drobných poranení na koži alebo sliznici (pohlavné choroby – syfilis, kvapavka; kožné choroby – Trichofýcia, Tularémia, Tetanus, zápaly očných spojoviek, Trachom).

Miesto kde sa chorý zdržiava, býva alebo pracuje, nazývame **ohnisko nákazy**. Má svoje miestne a časové ohraničenie.

Všeobecné zásady boja proti infekčným chorobám:

Vzhľadom na to, že proces šírenia nákazy má tri základné atribúty (prítomnosť prameňa pôvodcu nákazy, uskutočnenie prenosu pôvodcu nákazy, prítomnosť vnímavého jedinca alebo populácie), ktoré spolu navzájom súvisia, možno zasiahnuť v boji proti šíreniu týchto ochorení vo všetkých troch atribútoch najmä dodržiavaním všetkých protiepidemických opatrení a zásad hygienického režimu v prevádzkach.

Prameň pôvodcu nákazy možno ovplyvniť izolovaním alebo vyliečením chorého, prípadne jeho vylúčením z pracovného procesu. Uskutočnenie prenosu nákazy možno ovplyvniť dodržiavaním správnych technológií spracovania potravín, sterilizácie, dezinfekcie, dezinfekcie, deratizácie.

Vnímovosť populácie možno ovplyvniť otužovaním, správnym stravovaním, očkovaním.

Dezinfekcia – je ničenie choroboplodných zárodkov (prerušenie cesty nákazy od prameňa pôvodcu nákazy k vnímavému jedincovi). Vykonáva sa pomocou dezinfekčných prostriedkov v správnych koncentráciách (podľa návodu na obale dezinfekčného prostriedku, ináč je dezinfekcia neúčinná).

Dezinsekcia – je ničenie článkonožcov (hmyz v ohnisku nákazy). Využívajú sa mechanické, chemické, fyzikálne, biologické prostriedky.

Deratizácia - je ničenie hlodavcov. Využívajú sa prostriedky mechanické, biologické, chemické.

B)

ŠPECIÁLNA ČASŤ

Dospelý človek prijíma denne 2 – 2,5 l vody vo forme tekutín a aj v pevnej strave a asi 300 ml vody vzniká pri tkanivových oxidáciách. Rovnaké množstvo sa denne vylúči močom (1-1,5 litra), potením (0,5 litra), dýchaním (0,4 litra) a stolicou (0,1 litra). Úplné prerušenie dodávky tekutín vyvoláva veľmi závažné zmeny v celom organizme, ktoré v priebehu 5-7 dní môžu spôsobiť smrť.

Základné pojmy a definície používané vo vodárenstve:

Pitná voda – je voda v jej pôvodnom stave alebo po úprave určená na pitie, varenie, prípravu potravín alebo na iné domáce účely bez ohľadu na jej pôvod a na to, či bola dodaná z rozvodnej siete, cisterny alebo ako voda balená do spotrebiteľského balenia a voda používaná v potravinárskych podnikoch pri výrobe, spracovaní, konzervovaní alebo predaji výrobkov alebo látok určených na ľudskú spotrebu.

Pitná voda je zdravotne bezpečná, ak neobsahuje žiadne mikroorganizmy, parazity ani látky, ktoré v určitých množstvách alebo koncentráciách predstavujú riziko ohrozenia zdravia ľudí akútnym, chronickým alebo neskorým pôsobením, a ktorej vlastnosti vnímateľné zmyslami nezabraňujú jej požívaniu alebo používaniu, a spĺňa limity ukazovateľov kvality pitnej vody.

Umelé kúpalisko

– je krytá stavba, alebo nekrytá stavba so súborom zariadení využívajúcich na kúpanie a s ním súvisiace prevádzkové plochy.

Medzná hodnota - hodnota ukazovateľa kvality vody na kúpalisku, ktorej prekročením stráca voda vyhovujúcu kvalitu v ukazovateli, ktorého hodnota bola prekročená.

Kúpacia sezóna kúpaliska – je obdobie určené prevádzkovateľom, ktorý prevádzkuje kúpalisko.

Oddychová plocha – je plocha na kúpalisku určená na ležanie, slnenie a aktívny oddych

Biokúpalisko – je umelé kúpalisko so systémom prírodného spôsobu čistenia vody, ktorá je oddelená od podzemných vôd a povrchových vôd.

Indikátor fekálneho znečistenia – mikroorganizmy a chemické látky indikujúce epidemiologické riziko vzniku črevných nákaz zo znečistenia vody výkalmi človeka alebo zvierat.

Epidemiologická bezpečnosť – systém opatrení, ktorými sa zabezpečuje ochrana človeka pred infekčnými chorobami; pri zásobovaní obyvateľstva pitnou vodou sa zisťuje nepriamo, laboratórnym stanovením indikátorov fekálneho znečistenia vo vzorkách vody;

Chemická bezpečnosť – systém opatrení, ktorými sa zabezpečuje ochrana zdravia človeka a životného prostredia pred škodlivými účinkami chemických látok a prípravkov; pri zásobovaní obyvateľstva pitnou vodou sa zisťuje stanovením hodnôt príslušných ukazovateľov kvality pitnej vody a ich porovnaním s limitmi uvedenými v nariadení vlády SR č. 496/2010 Z.z., ktorým sa mení a dopĺňa nariadenie vlády SR č. 354/2006 Z.z. ktorým sa ustanovujú požiadavky na vodu určenú na ľudskú spotrebu a kontrolu kvality vody určenej na ľudskú spotrebu.

Úprava vody – fyzikálne a fyzikálnochemické, chemické a biologické technologické procesy zamerané na dosiahnutie požadovanej kvality vody.

Dezinfekcia vody – ničenie mikroorganizmov fyzikálnymi a chemickými spôsobmi na dosiahnutie epidemiologickej bezpečnosti dodávanej vody.

Voda na kúpanie, umelé kúpaliská:

Podľa § 19 zákona č. 355/2007 Z. z. je prevádzkovateľ umelého kúpaliska povinný:

- a) Zabezpečiť, aby kvalita vody v umelom kúpalisku spĺňala požiadavky na kvalitu vody v umelom kúpalisku,
- b) Zabezpečiť kontrolu kvality vody v umelom kúpalisku,
- c) Viest' evidenciu o prevádzke umelého kúpaliska a uchovávať ju päť rokov,
- d) Predkladať výsledky kontroly kvality vody v umelom kúpalisku príslušnému regionálnemu úradu verejného zdravotníctva,
- e) Zabezpečiť priestorové a technické požiadavky na umelé kúpalisko,
- f) Zabezpečiť vybavenie, priestory, dispozičné riešenie prevádzkových plôch umelého kúpaliska,
- g) Zabezpečiť osvetlenie, tepelno-vlhkostnú mikroklimu, vykurovanie a vetranie umelého kúpaliska,
- h) Zabezpečiť údržbu a čistenie bazénov, priestorov, prevádzkových plôch a zariadení umelého kúpaliska a predmetov, ktoré prichádzajú do styku s vodou,
- i) Vypracovať prevádzkový poriadok umelého kúpaliska a predložiť ho regionálnemu úradu verejného zdravotníctva na schválenie; predkladať aj návrhy na jeho zmenu,
- j) Sprístupniť verejnosti na dostupnom a viditeľnom mieste pri vstupe do areálu umelého kúpaliska aktuálne informácie o kvalite vody v umelom kúpalisku
- k) Vyznačiť na viditeľnom mieste v blízkosti bazénu zákaz kúpania, ak voda v bazéne nespĺňa ukazovatele kvality vody
- l) Vyznačiť a umiestniť na viditeľnom mieste pred vstupom do areálu umelého kúpaliska oznámenie o zákaze vstupu so zvierat'om,
- m) Zabezpečiť na umelom kúpalisku miestnosť na poskytovanie prvej pomoci s vybavením podľa všeobecne záväzného právneho predpisu vydaného podľa § 62 písm. e) a vyvesiť na dostupnom a viditeľnom mieste pokyny na poskytovanie prvej pomoci,
- n) Zabezpečiť stály dohľad dostatočným počtom plavčikov tak, aby na
 1. najviac dva neplavecké bazény dohliadal aspoň jeden plavčík,
 2. plavecký bazén s dĺžkou do 25 m dohliadal aspoň jeden plavčík,
 3. plavecký bazén s dĺžkou viac ako 25 m dohliadali aspoň dvaja plavčíci,
 4. vodné atrakcie dohliadal aspoň jeden plavčík pri dopade.

Kvalita vody na kúpanie sa hodnotí na základe vyšetovania fyzikálnych, chemických, mikrobiologických a biologických ukazovateľov kvality, ktoré stanovuje vyhláška MZ SR č. 308//2012 Z. z., o požiadavkách na kvalitu vody, kontrolu kvality vody a o požiadavkách na prevádzku, vybavenie prevádzkových plôch, priestorov a zariadení na prírodnom a na umelom kúpalisku

Táto vyhláška upravuje:

- a) požiadavky na kvalitu vody na prírodnom a na umelom kúpalisku,
- b) rozsah a početnosť kontroly kvality vody na kúpalisku,
- c) požiadavky na prevádzku, prevádzkový poriadok, dispozičné riešenie, vybavenie prevádzkových plôch, priestorov a zariadení kúpaliska.

Každý ukazovateľ kvality vody má stanovenú frekvenciu vyšetovania, ktorá závisí od druhu ukazovateľa a jeho významnosti zo zdravotného hľadiska, alebo z hľadiska dodržania účinnosti technológie úpravy vody. Mikrobiologické ukazovatele sa v bazénoch umelých kúpalísk musia vyšetovať jeden krát za 14 dní u bazénov bez recirkulácie vody a jeden krát za mesiac u bazénov s recirkuláciou vody. Ukazovatele dôležité pre dodržanie účinnosti technológie úpravy vody sa vyšetujú denne:

priehľadnosť vody, koncentrácia voľného a viazaného chlóru, reakcia vody, teplota vody. Najdôležitejšími ukazovateľmi pre riadenie úpravy vody sú pH hodnota a koncentrácia dezinfekčného prostriedku. Aktuálna pH hodnota vody má jednak vplyv na pocit kúpajúceho (vnem pocitu na koži) a jednak na účinnosť

dezinfekčného prostriedku. Hodnota reakcie pH vody by mala byť udržiavaná v rozmedzí 6,5 – 7,8, čo si vyžaduje trvalé sledovanie tohto ukazovateľa.

Zdravotno-hygienické aspekty vybraných procesov úpravy vody:

Zmyslom a účelom úpravy bazénovej vody je zaistiť trvale hygienicky nezávadnú vodu i v dobe prechodného maximálneho zaťaženia bazéna. Technológia úpravy vody v bazénoch s recirkuláciou vody by mala obsahovať niekoľko na seba nadväzujúcich stupňov:

1. Mechanické predčistenie – cedenie, sitá, lapače vlasov, predfiltre
2. Odstránenie zákalu a pachu – filtrácia, filtre musia umožňovať dezinfekciu filtračnej hmoty
3. Dezinfekcia vody – chemické a fyzikálne spôsoby dezinfekcie, zaistenie spoľahlivého dávkovania, vylúčenie predávkovania pri poruchách
4. Korekcia reakcie vody
5. Ohrievanie vody
6. Činidlá zamedzujúce rozvoj rias – síran meďnatý

Najrozšírenejším spôsobom zdravotného zabezpečenia vody je **dezinfekcia chlóróm**. Pre dezinfekciu bazénovej vody sa bežne používa chlór plyný, tekutý alebo v tabletovej forme. Ak sa chlór dávkuje do bazénovej vody, vzniká voľný chlór, alebo chlór viazaný. Voľný chlór dezinfikuje vodu a má oxidačný účinok. Jeho reziduálny (zvyškový) účinok znamená, že ešte nejakú dobu po aplikácii má dezinfekčný účinok. Preto sa meria zvyškový chlór, jeho hodnota by mala byť v pitnej vode od 0,05 – 0,3 mg/l vody, vo vode na kúpanie v závislosti od teploty vody – pri teplote vody do 28°C do 0,6 mg/l, nad 28°C do 1 mg/l vody, v detských bazénoch nezávisle na teplote vody do 0,3 mg/l.

Salinácia - mikroprocesorom riadený systém elektrolýzy produkuje zo slanej vody prírodný chlór, ktorý v podobe kyseliny chlórnej spoľahlivo ničí baktérie, vírusy a riasy.

Ak sa používa tvrdá podzemná voda, tvorba nánosov vodného kameňa vyžaduje častejšiu údržbu.

Ozón – problémom je nestálosť vo vode a potreba väčších investícií pre montáž.

UV žiarenie - neovplyvňuje chemické vlastnosti vody, ale ničí baktérie, riasy a iné biologické znečistenie.

UV lampu je potrebné kombinovať s inými dezinfekčnými prostriedkami, ktoré majú merateľnú hodnotu zvyškového obsahu vo vode.

Použitie UV žiarenia v kombinácii s chlóróm znižuje jeho potrebu až o 80%.

Pri použití akejkoľvek dezinfekcie je pre všetky bazény vždy dôležitá vhodná filtrácia a pravidelné vysávanie a odstraňovanie nečistôt.

Zdravotné a hygienické riziká z bazénových vôd a prostredia bazénu

K hlavným rizikovým faktorom patrí:

- Výstavba zariadení s množstvom atrakcií a víriviek (produktujúcich aerosóly), predovšetkým zvýšenie teploty vody na kúpanie, ktoré podporuje rozmnožovanie podmienene patogénnych mikroorganizmov.
- Zmena zvyklostí pri využívaní zariadení s dlhodobým pobytom v teplom vlhkom prostredí.
- Starnutie populácie a nárast osôb s chronickým ochorením spojeným so zvýšeným príjmom liekov, ktoré zvyšujú riziko infekcie.
- Zvýšená celosvetová migrácia obyvateľov, ktorá do európskych bazénov privádza stále častejšie osoby z iného kultúrneho prostredia, ktorých hygienické pravidlá môžu byť v rozpore s dnes uznávanými požiadavkami na prevenciu ochorení v prostredí bazénov

Pri bežnej prevádzke bazénov dochádza ku kontinuálnej mikrobiologickej a chemickej kontaminácii, čomu musí byť prispôsobená starostlivosť o kvalitu vody.

Z kože a slizníc kúpajúcich sa osôb sa zmývajú do vody rôzne mikroorganizmy – baktérie, vírusy, plesne a kvasinky, príp. prvoky a helminty.

Každý návštevník zanechá pri kúpaní v bazéne až 2,5 miliardy mikroorganizmov. Väčšinu týchto mikroorganizmov predstavuje normálna fyziologická a nepatogénna mikroflóra (z kože, slizníc, čreva), ale objavujú sa aj podmienene patogénne a patogénne druhy. **V prípade dôkladného osprchovania pred vstupom do bazénu klesne počet vnesených zárodkov až desaťnásobne, čo je dôkazom pre význam osvetlenia návštevníkov.**

Pri vonkajších bazénoch je možná aj kontaminácia vody trusom vtákov a hlodavcov. Koncentrácia mikroorganizmov závisí na úrovni technického vybavenia, na kvalite úprav bazénovej vody, ale aj na kvalite obsluhy a údržby. Napr. preťažené a nedostatočne udržiavané filtre sú živnou pôdou pre rast legionel a *Pseudomonas aeruginosa*. Tiež niektoré materiály (plasty) podporujú výskyt mikroorganizmov, preto môžu byť plastové hadice, vírivky, sprchové hlavice a iné zariadenia pri súčasnom pôsobení ďalších faktorov (vyššia teplota vody, neodborná obsluha, stagnácia vody) vysoko kontaminované legionelou, *Pseudomonas aeruginosa* a mykobaktériami.

Kúpajúce osoby zo slizníc, povrchu kože a vlasov uvoľňujú do vody bazénov nielen mikroorganizmy, ale tiež rôzne organické látky ako pot, moč, mazové a slizničné sekréty, zvyšky kozmetických prostriedkov, opaľovacích krémov, mydla a pod. Množstvo dusíkatých látok je vymývaných z kože, hlavne vo forme močoviny, amoniaku, aminokyselín a kreatinínu. Všetky tieto organické a dusíkaté látky samy o sebe môžu zhoršiť organoleptické vlastnosti vody a podporovať nárast biofilmov na stenách bazénov a v potrubí (a tým zase podporovať množenie mikroorganizmov), ale inak nie sú priamo zdravotne významné.

Problémom sa stávajú až vo chvíli, keď reagujú s oxidačnými (dezinfekčnými) látkami, ktoré sa do vody priebežne pridávajú a vznikajú tzv. vedľajšie produkty dezinfekcie – predovšetkým chloramíny (reakciou dusíkatých látok s chlóróm), trihalometány a haloctové kyseliny (reakciou uhlíkových látok s Cl₂).

Medzi ďalšie dôležité faktory ovplyvňujúce riziko spojené s kúpaním patrí, napr.:

- spôsob expozície,
- dĺžka pobytu v bazénovej vode,
- množstvo použitej vody,
- zdravotný stav návštevníkov bazénu.

Existujú **tri hlavné cesty expozície** mikroorganizmom a chemickým látkam, ktoré obsahuje bazénová voda:

Ingescia – požitie vody, množstvo vody prehltnutej plavcami sa odvíja od mnohých faktorov, ako sú vek, skúsenosť, či druh aktivity. Orálnou cestou – ústami sa prenášajú patogény spôsobujúce hnačkové infekčné ochorenia tráviaceho traktu, do organizmu sa takto dostávajú i toxické či mutagénne vedľajšie produkty dezinfekcie.

Inhalácia – vdýchnutie - užívatelia bazénov vdychujú vzduch nad vodnou hladinou, pričom jeho množstvo závisí na intenzite námahy a času strávenom v bazéne, alebo jeho najbližšom okolí. Inhalačnú expozíciu ďalej určuje koncentrácia prchavých látok unikajúcich z vodnej hladiny, vrátane aerosólu, ktorý sa tvorí hlavne vo vírivkách a v okolí vodných atrakcií aquaparkov. U plavcov vzniká väčšie množstvo problémov spojených s hornými a dolnými dýchacími cestami, dochádza u nich k dráždeniu hrdla a očí a trpia zápalmi vonkajšieho zvukovodu. Vdychovaním aerosólu z kontaminovanej vody sa môžu prenášať závažné ochorenia, najmä legionelóza, granulomatózna pneumonitída (inhalácia endotoxínov *Pseudomonas aeruginosa*) a rôzne mykobakteriízy.

Dermálny – kožný kontakt – koža je značne vystavená pôsobeniu chemických látok v bazénovej vode. Niektoré majú priamy (dráždivý) vplyv na pokožku, oči a sliznice, iné môžu byť resorbované do organizmu, pričom tento spôsob expozície sa považuje za rizikovejší oproti ingescii, pretože látka obchádza pečeň a môže byť krvným obehom distribuovaná priamo k cieľovým orgánom. Rozsah takéhoto príjmu závisí na mnohých faktoroch – dĺžka kúpania, teplota vody a koncentrácia chemických látok v nej. Dlhodobý pobyt

vo vode vedie k odmasteniu a macerácii pokožky, k jej dráždeniu chemickými látkami, vzniku vyrážok, prípadne infekcií.

Mechanicky poškodená pokožka (odreniny, ragády-trhliny) vstup infekcie uľahčuje, podobne ako pobyt v teplej vode, ktorá rozťahuje póry a narušuje ochrannú kožnú bariéru, čím uľahčuje prienik mikroorganizmov do hlbších vrstiev kože. Infekčnými agens bývajú hlavne *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, kvasinky (*Candida*).

Zdravotný stav a správanie návštevníkov bazénov je ďalším faktorom určujúcim stupeň rizika.

Pseudomonas aeruginosa – zdrojom kontaminácie bazénov je sám človek, ale aj okolité prostredie (prenos z pôdy, vegetácie, prach z ovzdušia). Bazény poskytujú ideálne podmienky pre rozvoj tohto patogénu vďaka teplému a vlhkému prostrediu, použitým materiálom (plasty), turbulencii vody a kúpajúcim sa návštevníkom, ktorí do vody vnášajú pot, sekréty z pokožky a slizníc, šupinky kože, kozmetické prostriedky na koži). Je príčinou folikulitídy (zápal vlasových vŕčkov), infekcií močového a dýchacieho traktu, očnej rohovky, zápalu vonkajšieho ucha, vyrážok a pod. Existuje aj možnosť inhalácie endotoxínov *P. aeruginosa* a vznik granulomatóznej pneumonitídy (zápalové ochorenie pľúc) tam, kde sa vytvárajú aerosóly.

Staphylococcus aureus – rezervoárom je iba človek, nájdeme ho aj u zdravých ľudí. Vo vode sa nemnoží, ale dlho prežíva. Spôsobuje kožné vyrážky, močové, očné infekcie, zápal ucha a pod. Jeho prítomnosť svedčí o nedostatočnom zdravotnom zabezpečení vody.

Fekálne enterobaktérie (*Shigella* spp., *E. coli* O157) – ich výskyt je spojený predovšetkým s detskými bazénmi. Spôsobujú hnačky, event. i krvavé, horúčky, zvracanie. Obe sú citlivé na bežnú dezinfekciu a je ich tak možné ľahko kontrolovať, okrem prípadov úniku stolice infikovaných návštevníkov do bazénovej vody.

Leptospiry – niektoré druhy týchto baktérií zapríčiňujú zvieraciu nákazu leptospirózu (ochorenie s poškodením rôznych orgánov, najčastejšie pečene, obličiek a rozvratom krvného prostredia). K nákaze môže dôjsť okrem kúpania aj kontaktom s vodou, kontaminovanou močom alebo uhynutými zvieratami, napr. po povodniach, pri práci na mokrých lúkach, v stojatých odpadových vodách, bahne, príp. aj pitím zo studničiek.

Vírusy fekálneho pôvodu (adenovírusy, enterovírusy, norovírusy, vírus hepatitídy A)

– zdrojom vírusov je fekálny materiál, u niektorých adenovírusov i sekréty zo slizníc očí a hrdla.

Adenovírusy spôsobujú horúčky s postihnutím hltana a očných spojoviek, gastroenteritídy.

Norovírusy – spôsobujú hnačky, zvracanie, nevoľnosť, horúčku a postihuje všetky vekové skupiny bez rozdielu.

Vírus hepatitídy A vyvoláva zápal pečene.

Echovírusy – spôsobujú zápal mozgových blán, zápal mozgu, pľúc, očných spojoviek, hnačky a iné gastrointestinálne a respiračné ochorenia. Nákaza týmito vírusmi je výsledkom nedostatkov filtračných zariadení spolu s absenciou dezinfekcie.

Parazitické prvky (*Cryptosporidium*, *Giardia*) – pre ich šírenie sú dôležité pokojové štádiá (cysty, oocysty), ktoré sú veľmi odolné voči vplyvom vonkajšieho prostredia. Prameňom nákazy je človek, faktorom prenosu môžu byť splaškové vody, v prípade kontaminovania zdroja vody pre bazén. Spôsobujú gastroenteritídy s hnačkami, kŕčami a bolesťami brucha.

Rezistencia giardií k chlóru je značná, účinnejší je oxid chloričitý alebo ozón, za najúčinnejší spôsob likvidácie týchto patogénov je však považovaná filtrácia.

Infekcia parazitickými prvkami a vírusmi býva obvykle spojená s neadekvátne udržiavanými bazénmi, prevencia je teda účinné čistenie a vypúšťanie bazénu spolu s čistením a dezinfekciou filtrov.

Améby skupiny Limax – ide o voľne žijúce améby, ktoré vegetujú vo vode, pôde, vlhkých miestach v prírodnom prostredí aj v umelých inštaláciách (rozvody studenej a teplej vody, bazény, filtre, chladiace veže). Živia sa baktériami, z nich niektoré v nich môžu parazitovať a využívajú améby k svojej stabilizácii v prostredí aj k ďalšiemu rozširovaniu. Améby sú zodpovedné za rezistenciu týchto baktérií k dezinfekčným prostriedkom.

Naegleria fowleri – je voľne žijúca améba, nevyžaduje hostiteľa, vyskytuje sa vo vode aj v pôde. K infekcii dochádza pri potápaní, skákaní do vody či plávaní pod vodou, po vniknutí kontaminovanej vody do nosnej dutiny, kde améby prenikajú sliznicou a pozdĺž čuchového nervu do mozgu. Riziko rastie s dobou expozície vo vode. Infekcia postihuje mozog a má vysokú smrtnosť, nie je prenosná na druhého človeka. Prevenciou je redukcia améb riadnym čistením, úprava (koagulácia + filtrácia) a dezinfekcia.

N. fowleri je rezistentná k teplote aj k dezinfekcii. Môže osídliť aj klimatizáciu, takže i tento systém by sa mal pravidelne čistiť a dezinfikovať.

Acanthamoeba – sú veľmi rezistentné k dezinfekcii, vyschnutiu i teplote. U ľudí s oslabenou imunitou môžu spôsobovať infekcie mozgu, do organizmu sa dostávajú kožou či respiračným traktom pri expozícii v horúcich vaniach a bazénoch alebo z klimatizácie. Akantaméby spôsobujú tiež infekciu rohovky, ku ktorej dochádza predovšetkým u osôb používajúcich kontaktné šošovky.

Najúčinnejšia technológia úpravy je filtrácia.

Legionely – sú prirodzenými obyvateľmi rôznych prostredí, sladkej aj slanej vody, vlhkých miest, všetkých zariadení využívajúcich pri svojej činnosti vodu. Vyskytujú sa v značnom rozsahu v rozvodoch vody, najmä vo vode teplej. Riziko výskytu legionel v plaveckých bazénoch je nízke, tu je spojené prevažne so sprchami, vysoké riziko je v prípade kúpeľných bazénov s teplejšou vodou. Cesta prenosu infekcie je predovšetkým inhalačná, kontaminovaná voda je vdychovaná vo forme aerosólu. Možná je tiež aspirácia, t.j. vdýchnutie aerosólu zo sliznice v ústnej dutine, ktorá bola kolonizovaná legionelou pri pití kontaminovanej vody. Spôsobuje akútne ochorenia – legionelózu (ťažká forma zápalu pľúc) alebo Pontiacku horúčku (horúčkovité ochorenie podobné chrípke). V prežívaní, rozširovaní a rezistencii legionel hrajú významnú úlohu améby. Legionely zabudované do cýst améb prežijú vysoké teploty aj koncentrácie dezinfekčných prostriedkov.

Legionely prežívajú v biofilmoch. Prevencia rizika vzniku legionelózy je minimalizácia počtu legionel vo vode rozvodov a nádrží, obmedzenie tvorby infekčných aerosólov, vyhnúť sa stagnácii vody, materiálom a podmienkam, ktoré sťažujú dezinfekciu (korózie, sedimenty) a naopak umožňujú rozvoj biofilmu.

Mykobaktérie spôsobujú infekcie dýchacieho a urogenitálneho traktu, ale aj zápaly periférnych lymfatických uzlín a kože (abscesy). Sú vysoko odolné k bežným dezinfekčným prostriedkom. Prevencia proti prenosu mykobaktérií je udržiavanie reziduálnej dezinfekcie a efektívne čistenie povrchov v okolí bazénov, kde tieto mykobaktérie prežívajú. Dôležité je správať sa v areáli bazénov tak, aby sme si nespôsobili zranenie, keďže aj drobná odrenina môže slúžiť ako vstupná brána infekcie.

Vírusy nefekálneho pôvodu (papilomavírusy, poxvírusy). Ľudský papilomavírus spôsobuje vznik papilózných výrastkov na koži – **bradavice**. Bolestivé sú bradavice na chodidlách a na dlaniach. Tieto bradavice často rastú do hĺbky, vytvárajú výbežok, ktorý pri došľapovaní alebo dotyku spôsobuje bolesť. Vzhľadom pripomínajú mozole alebo kurie oká, často rohovatejú. Najčastejšie sa vyskytujú u detí školského veku. Nepríjemné, i keď nebolestivé sú bradavice obyčajné – sú to drobné či rozsiahle útvary sfarbené do šeda alebo hnedé, povrch je drsný. Vyskytujú sa na chrbte ruky.

Iným typom sú bradavice prstovitého tvaru vo vlasatej časti hlavy alebo mäkké nitkovité útvary na krku, tvári alebo sliznici úst. Vírusy sú značne odolné voči vplyvom prostredia, extrémne rezistentné k zmrazovaniu a vysušovaniu, roky zostávajú infekčné.

Moluscipoxvírus

Spôsobuje nákazlivé ochorenie kože molluscum contagiosum, pripomínajúce bradavice. Prejavuje sa formou pupienkov veľkosti špendlíkovej hlavičky až hrachu, ktoré sa často zapália a hnisajú. Vyskytujú sa najmä u detí a mládeže na viečkach, tvári a krku, ale tiež na ramenách, nohách či chrbte. Prenos infekcie uľahčuje poranenie nôh, najmä ragády (prasklinky kože medzi prstami na nohách), ploché nohy alebo nohy otláčené nevhodnou obuvou.

Prenos vodou nebol dokázaný, infekcia sa šíri buď priamym kontaktom alebo spoločne používanými predmetmi a priestormi (uteráky, podlahy, sedátka), prenosom infekčných šupiniek kože z nôh postihnutých jedincov. K ochoreniu bradavicami niekedy dlhý čas nedôjde (inkubačný čas je od niekoľkých týždňov do jedného roku), ale infekcia v bunkách pretrváva a môže byť za rôznych podmienok aktivovaná.

Preveniou je osвета; vylúčenie kontaktu zdravých a infikovaných osôb, **nosenie obuvi aj do sprch a šatní, účinné čistenie a dezinfekcia povrchov a vybavenia bazénov** redukuje šírenie infekcie.

Patogénne plesne – vyskytujú sa v bazénovej vode, filtroch, rozvodoch, na povrchoch a vlhkých miestach. Rôzne druhy môžu postihovať kožu, vlasy, nechty či fúzy. Najčastejšou trichofyciovou infekciou spojenou s prostredím bazénov je tzv. **tinea pedis**, ktorá postihuje chodidlo a kožu medzi prstami.

Častým pôvodcom postihnutia kože a nechtov je kvasinka **Candida albicans** – plesňové ochorenie sa prejavuje svrbením, začervenaním a mokvaním, postihnuté partie sa potom mrvia, lámu, či tvrdnú. Zdrojom je človek trpiaci takýmto ochorením – odpadnuté šupinky kože sú infekčné).

Prenos – priamym kontaktom alebo kontaktom s kontaminovanými plochami či predmetmi v okolí bazénu, v sprchách a šatniach.

Riasy a ich spóry sa dostávajú do otvorených bazénov vzduchom či dažďom, u krytých prenosom z osôb na ich tele či odeve. Pri rozmnožení vo vode spôsobujú riasy organoleptické závady (zmeny pachu, zákalu), tvoria sliz na plochách, sedimenty či nárasty na dne, v špárach dlaždíc a puklinách. Z týchto miest sa potom šíria na okolité plochy a neskôr i do voľnej vody.

Zdravotné závady v dôsledku rozvoja rias v bazénoch v zásade nevznikajú, pretože toxinogénne druhy sa vyskytujú predovšetkým v morskej vode, menej často v sladkovodných vodách a to len vo voľnej prírode.

Prevenia ich rozvoja zahŕňa:

- dodržiavanie hygienických ukazovateľov (pH vody, chlorácia),
- zaistenie kontinuálnej filtrácie, pravidelnú údržbu filtrov, použitie vhodných materiálov pre bazény a ich vybavenie, po prípade preventívna aplikácia algicídnych prostriedkov.

Sinicové vodné kvety – môžu ohroziť zdravie na prírodných kúpaliskách. Drobné mikroskopické organizmy nazývané sinice alebo riasy sa môžu premnožiť až tak, že vodu sfarbia alebo sa nahromadia na hladine v podobe zelenej, modrozelenej alebo červenej kaše. Či ide o sinice alebo riasy možno zistiť jednoduchým testom. Potrebne je vodu nabráť do priesvitnej nádoby a nechať postáť na svetle. Ak sa po štvrt'hodine na hladine vytvorí prstenec farebnej hmoty, pravdepodobne ide o sinice. Ak sa prstenec nevytvorí a voda zostane zakalená, prípadne zákal klesne na dno, sfarbenie vody pravdepodobne spôsobili riasy.

Zo zdravotného hľadiska premnoženie siníc znamená väčšie riziko ako premnoženie rias. Sinice môžu vyvolať alergické reakcie, dýchacie problémy, kožné vyrážky, zápaly očných spojoviek. Po prehltnutí takejto vody sa môžu prejavovať toxické účinky nevoľnosťou, zvracaním, bolesťami hlavy, kŕčami svalstva. V takejto vode je zákaz kúpania sa. Ak sa človek už v takejto vode vykúpal, je potrebné čo najskôr sa osprchovať prúdom čistej vody a vyprať si plavky. V prípade zdravotných ťažkostí navštíviť ihneď lekára.

Chemické riziká

Vo vode bazénov je možné nájsť široké spektrum chemických látok, ktorých zdrojom môže byť plniaca voda a kúpajúce sa osoby, ale predovšetkým sú to prostriedky používané k úprave vody a jej dezinfekcii a z nich vzniknuté vedľajšie produkty dezinfekcie (VPD).

Doposiaľ najrozšírenejším používaným prostriedkom k dezinfekcii bazénovej vody je **chlór** (vo forme plynu, chlórnanov alebo solí izokyanurovej kyseliny), preto väčšina dostupných informácií sa týka práve vzniku vedľajších reakčných produktov chlorácie. Nesmie sa však zabúdať ani na vedľajšie produkty vznikajúce pri používaní ozónu, oxidu chlórčitého, brómu, či iných menej používaných dezinfekčných prostriedkov, o ktorých však máme veľmi obmedzené údaje týkajúce sa možných zdravotných rizík. K hygienicky najvýznamnejším vedľajším produktom chlorácie patria anorganické a organické chloramíny (viazaný chlór) a trihalometány (THM), ďalej chlórderiváty organických kyselín, chloritany, chlorečnany a iné.

Chloramíny v praxi označované ako „viazaný chlór“ vznikajú reakciou chlóru s amónnymi soľami a močovinou a negatívne ovplyvňujú kvalitu bazénovej vody. Ide o deriváty čpavku, u ktorých sú atómy vodíka nahradené atómami chlóru a o chlórované deriváty organických zlúčenín dusíka.

Prvotnou zlúčeninou pre tieto tri anorganické chloramíny je predovšetkým močovina (ale aj kreatinín alebo aminokyseliny), ktoré sa do bazénovej vody dostávajú od návštevníkov (vymývanie z vrchných vrstiev kože, močom, potom). Močovina je dôležitá látka udržiavajúca vlhkosť kože. **Močovinu je možné takmer úplne z kože odstrániť dôkladným sprchovaním, opäť to ozrejmuje veľký význam dôkladnej očisty za účelom zníženia nežiaducej tvorby chloramínov v bazénovej vode.**

Trichlóramín – látka extrémne dráždiaca oči, nos, hltan a priedušky, má na svedomí chlórový zápach typický pre kryté bazény.

Trihalometány (THM) – sú ľahko prchavé látky, ktoré sa tvoria pri reakcii voľného chlóru s prvotnými zlúčeninami prítomnými v bazénovej vode (organické látky, ktoré vo vode zostávajú po kúpajúcich sa návštevníkoch, humínové látky v plniacej vode). V krytých bazénoch môžu THM obohacovať vzduch a zaťažovať tým pri vdychovaní kúpajúce sa osoby a personál. Majú toxické a karcinogénne účinky, cieľovými orgánmi sú pečeň a obličky.

Ak sú vo vode bazénov dezinfikovaných chlórom prítomné bromidy (napr. v bazénoch s morskou vodou, ktorá ich obsahuje značné množstvo alebo v bazénoch s umelo slanou vodou, pokiaľ je použitá morská alebo menej kvalitná kamenná soľ), sú súčasťou VPD aj bromované THM, ktoré sú viac toxické než chlórované.

Chlorečnany sa do vody dostávajú pri dávkovaní oxidu chlóričitého (chlórdioxidu), roztoku chlórnanu sodného, prípadne vznikajú reakciou chlórnanov s látkami oxidačného charakteru (ozón, oxid chlóričitý).

V prípade, že sa na dezinfekciu bazénovej vody používa chlór v kombinácii s oxidom chlóričitým, môže dochádzať k tvorbe chloritanov, ich obsah býva oveľa nižší ako obsah chlorečnanov. Vzrastá i počet prípadov kožných a dýchacích problémov spojených s chemickou expozíciou v bazénoch a ich okolí (v dôsledku havarijných udalostí alebo zanedbaním základnej starostlivosti o kvalitu vody).

Iné zdravotné riziká

Úrazy (najmä zlomeniny, odreniny, bodnutia hmyzom, pomliaždeniny) v dôsledku poklznutia a využívania atrakcií (tobogánov) a úrazy z nerozvážnosti, napr. pri skokoch do plytkej vody

Úpaly prehriatie a dehydratácia postihujúce najmä v dôsledku nadmerného slnenia dojčatá, deti a starých ľudí

Utopenie (príčinami sú preceňovanie síl najmä pod vplyvom alkoholu, kŕče, vdýchnutie vody, plavecká negramotnosť, srdcová zástava vplyvom kontaktu so studenou vodou), príp. smrť následkom poranenia vo vode (pri skokoch do vody, stretnutí s plavidlom). V prípade detí je príčinami utopenia aj nedôsledný dozor (nadobúda význam najmä pri rozvoji domáceho kúpania).

Platné legislatívne predpisy:

Zákon č. 355/2007 Z.z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov - § 17, § 18 a § 19

Vyhláška MZ SR č. 308/2012 Z. z. o požiadavkách na kvalitu vody, kontrolu kvality vody a o požiadavkách na prevádzku, vybavenie prevádzkových plôch, priestorov a zariadení na prírodnom a na umelom kúpalisku

Nariadenie vlády SR č. 496/2010 Z.z., ktorým sa mení a dopĺňa nariadenie vlády SR č. 354/2006 Z.z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na vodu určenú na ľudskú spotrebu a kontrolu kvality vody určenej na ľudskú spotrebu

Vyhláška MZ SR č. 585/2008 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prevencii a kontrole prenosných ochorení.

