

**ODBORNÁ SPÔSOBILOSŤ NA VYKONÁVANIE EPIDEMIOLOGICKY  
ZÁVAŽNÝCH ČINNOSTÍ V ÚPRAVNIACH VODY A PRI OBSLUHE  
VODOVODNÝCH ZARIADENÍ NA UMELÝCH KÚPALISKÁCH**

**ŠTUDIJNÝ MATERIÁL**

**na získanie osvedčenia o odbornej spôsobilosti na vykonávanie epidemiologicky  
závažných činností v úpravniach vody a pri obsluhu vodovodných zariadení na umelých  
kúpaliskách vypracovaný na uplatnenie Prílohy č. 1 k vyhláske č. 209/2014 Z. z.**

Ing. Darko Babjak  
doc. MUDr. Kvetoslava Koppová, PhD.



## **ROZSAH POŽADOVANÝCH VEDOMOSTÍ NA VYDÁVANIE OSVEDČENIA O ODBORNEJ SPÔSOBILOSTI, ROZSAH ODBORNEJ PRÍPRAVY A ROZSAH AKTUALIZAČNEJ ODBORNEJ PRÍPRAVY**

Rozsah požadovaných vedomostí pre skúšky na epidemiologicky závažné činnosti v úpravniach vody a pri obsluhu vodovodných zariadení na umelých kúpaliskách zahŕňa:

### **a) právne predpisy upravujúce ochranu verejného zdravia pri prevádzkovaní umelých kúpalísk**

Platné právne predpisy upravujúce ochranu verejného zdravia pri prevádzkovaní umelých kúpalísk na Slovensku sú:

- *Zákon č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov. A to najmä:*
  - § 3 Orgány verejného zdravotníctva
  - § 12 Opatrenia na predchádzanie ochoreniam
  - § 15 Komisie na preskúšanie odbornej spôsobilosti a osvedčenia o odbornej spôsobilosti
  - § 16 Odborná spôsobilosť a vydávanie osvedčení o odbornej spôsobilosti
  - § 19 Voda určená na kúpanie, prírodné kúpaliská a umelé kúpaliská (okrem odsekov týkajúcich sa vôd určených na kúpanie a prírodných kúpalísk)
  - § 51 Povinnosti fyzických osôb
  - § 52 Povinnosti fyzických osôb – podnikateľov a právnických osôb
  - § 54 a § 55 Štátny zdravotný dozor
  - § 56 Priestupky
  - § 57 Iné správne delikty
  - § 58 Náhrada nákladov
- *Vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky 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 kúpalisku a na umelom kúpalisku;*
- *Vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky č. 585/2008 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prevencii a kontrole prenosných ochorení v znení neskorších predpisov.*

### **b) požiadavky na kvalitu vody na kúpanie na umelých kúpaliskách**

Podľa § 19 ods. 4 zákona č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov (ďalej len „zákon č. 355/2007 Z. z.“) je umelé kúpalisko krytá stavba alebo nekrytá stavba so súborom zariadení využívaných na kúpanie a s ním súvisiace prevádzkové plochy.

Podľa § 3 ods. 3 vyhlášky Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky 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 kúpalisku a na umelom kúpalisku (ďalej len „vyhláška č. 308 /2012 Z. z.“) sú požiadavky na odber vzoriek vody, ukazovatele kvality vody, medzné hodnoty, rozsah a početnosť kontrol kvality vody na umelom kúpalisku uvedené v prílohe č. 3 predmetnej vyhlášky.

V zmysle vyššie uvedeného odseku sa tieto požiadavky uplatňujú aj na bazény v zariadeniach poskytujúcich služby verejnosti; takýmito zariadeniami sú najmä zariadenia starostlivosti o ľudské telo, zariadenia pre deti a mládež, ubytovacie zariadenia, zdravotnícke zariadenia a zariadenia sociálnych služieb.

Výsledky kontroly kvality vody na kúpalisku je prevádzkovateľ povinný predkladať v elektronickej alebo v písomnej forme príslušnému orgánu štátnej správy na úseku verejného zdravotníctva (ďalej len „orgán verejného zdravotníctva“) najneskôr do siedmich pracovných dní po ukončení laboratórnych analýz.

Prevádzkovateľ zároveň oznamuje bezodkladne po získaní výsledkov laboratórnych analýz príslušnému orgánu verejného zdravotníctva prekročenie medznej hodnoty ukazovateľa kvality vody na umelom kúpalisku podľa prílohy č. 3 predmetnej vyhlášky; súčasťou oznámenia sú aj prijaté opatrenia na zlepšenie kvality vody na umelom kúpalisku.

### **c) povinnosti pri prevádzkovaní umelých kúpalísk**

Prevádzkovateľ umelého kúpaliska je podľa § 19 ods. 9 zákona č. 355/2007 Z. z. „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) viesť evidenciu o prevádzke umelého kúpaliska a uchovávať ju päť rokov,
- d) predkladať výsledky kontroly kvality vody v umelom kúpalisku príslušnému orgánu verejného zdravotníctva,
- e) zabezpečiť priestorové a technické požiadavky na umelé kúpalisko,
- f) zabezpečiť vybavenie, priestory, dispozičné riešenie prevádzkovaných 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 príslušnému orgánu 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 požiadavky na kvalitu vody v umelom kúpalisku,
- l) vyznačiť a umiestniť na viditeľnom mieste pred vstupom do areálu umelého kúpaliska oznámenie o zákaze vstupu so zvieratám; zákaz vstupu so zvieratám sa nevzťahuje na osoby so zdravotným postihnutím v sprievode psa so špeciálnym výcvikom,
- m) zabezpečiť na umelom kúpalisku miestnosť na poskytovanie prvej pomoci s vybavením podľa všeobecne záväzného právneho predpisu vydaného podľa § 62 písm. e) (t. j. vyhláška č. 308/2012 Z. z.) a vyvesiť na dostupnom a viditeľnom mieste pokyny na poskytovanie prvej pomoci,
- n) zabezpečiť na stály dohľad a na poskytovanie prvej pomoci dostatočný počet plavčikov; plavčík musí mať vek najmenej 18 rokov, musí absolvovať akreditovaný kurz prvej pomoci (v súlade s § 40 ods. 20 zákona č. 578/2004 Z. z. o poskytovateľoch zdravotnej

starostlivosti, zdravotníckych pracovníkoch, stavovských organizáciách v zdravotníctve a o zmene a doplnení niektorých zákonov) a k bazénu byť určený tak, aby na

- najviac dva neplavecké bazény dohliadal aspoň jeden plavčík,
- plavecký bazén s dĺžkou do 25 metrov dohliadal aspoň jeden plavčík,
- plavecký bazén s dĺžkou viac ako 25 metrov dohliadali aspoň dvaja plavčíci,
- vodné atrakcie dohliadal aspoň jeden plavčík pri dopade.“.

#### **d) princípy a procesy úpravy vody na kúpanie**

Zmyslom a účelom úpravy bazénovej vody je zaistiť trvale hygienicky vyhovujúcu kvalitu vody a to aj počas maximálneho zaťaženia bazéna. Cieľom úpravy bazénovej vody je udržať vodu na kúpanie a prostredie bazénov bez patogénnych (škodlivých) baktérií, rias, uistiť, že voda nie je dráždivá ani toxická pre kúpajúcich sa, zabrániť tvorbe zákalu, nežiaducich pachov vo vode, zabrániť korózii materiálov bazéna, či tvorbe vodného kameňa v bazéne.

Technológia úpravy vody v bazénoch s recirkuláciou vody by mala obsahovať niekoľko na seba nadväzujúcich stupňov. Tie najdôležitejšie na zaručenie vyhovujúcej kvality vody na kúpanie sú:

##### **1. zabezpečenie prietoku a recirkulácie (platí pre bazény s recirkuláciou)**

Recirkulácia bazénovej vody je dôležitá najmä z dôvodu zabezpečenia potrebného objemu čistej vody a kvôli kontinuálnej a bezproblémovej prevádzke filtrov, ale aj ostatných zariadení, ktoré sú súčasťou procesu úpravy bazénovej vody. Recirkulačné čerpadlo, ktoré čerpá vodu z bazéna a umožňuje jej prietok cez filtračné médium musí byť schopné prečerpať dostatok vody cez systém.

Správna recirkulácia znamená, že voda v bazéne bude prúdiť a miešať sa tak, aby sa upravená (filtrovaná a zdravotne zabezpečená) voda dostala čo najrýchlejšie do všetkých miest bazéna a aby sa znečistená voda naopak čo najrýchlejšie dostala von z bazéna. Recirkulácia v bazéne je zaistená správne rozmiestnenými tryskami na dne a na stenách bazéna. Pri nesprávnom rozmiestnení môže dôjsť k tomu, že bude neustále filtrovaná rovnaká časť vody a ďalšia časť bude používaná bez akejkoľvek úpravy. Návrh cirkulačného systému je ovplyvnený typom filtrácie, tvarom, umiestnením a hĺbkou bazéna.

Odtok vody z bazéna na recirkuláciu sa vedie cez prepádový žľab do vyrovnávacej (akumulačnej) nádrže, ktorá slúži na vyrovnávanie hladiny vody v bazéne. Z vyrovnávacej nádrže je voda čerpadlami čerpaná na filtre. Čerpadlá sa spravidla umiestňujú za mechanické predčistenie a pred filtre.

##### **2. mechanické predčistenie (predfiltračný systém)**

Recirkulované bazénové vody sú privádzané do úpravne a obsahujú rôzne znečistenia. Každý recirkulačný systém bazénovej vody by mal zahŕňať mechanické predčistenie (sitá, lapače vlasov, bazénové vysávače, predfiltre), aby sa zabránilo vniknutiu väčších nečistôt, napr. hračiek, sáčkov, žuvačiek, listov, či iných cudzích predmetov k čerpadlu a filtrom. Predčistenie zároveň chráni čerpadlá a filtre pred vlasmi, chlpmi a textíliami, ktoré by spôsobili zanášanie filtračného zariadenia. Systém mechanického predčistenia sa nachádza na odtoku z bazéna.

##### **3. filtrácia bazénovej vody**

Filtrácia bazénovej vody je najnáročnejší technologický proces úpravy vody čo do nákladnosti, tak aj do náročnosti z hľadiska priestoru. Zameraná je na odstránenie hrubých nečistôt, ako sú piesok, sedimenty, suspendované pevné častice a iné nečistoty, ktoré sa môžu dostať do vody. Filtrácia je proces, pri ktorom dochádza k separácii suspenzií pri prietoku vody cez zrnitý

materiál. Čistením vody cez filtre sa znižuje zákal vody,  $\text{CHSK}_{\text{Mn}}$  a zachytáva sa aj časť mikrobiologického znečistenia.

V niektorých prípadoch sa pred procesom filtrácie bazénovej vody aplikuje aj proces koagulácie a flokulácie (vločkovanie). Účinná koagulácia výrazne prispieva k dobrej kvalite bazénovej vody. Používa sa na odstránenie koloidných a nerozpustných látok, ktoré filtračné zariadenie nie je schopné zachytiť. Celý proces je založený na dávkovaní flokulantu (napr. síran hlinitý) produkujúceho vločky, v ktorých sa nerozpustné látky zachytia. Následne sú tieto vločky odstránené pomocou filtra.

Najčastejším typom filtrov, ktoré sa používajú na úpravu bazénovej vody sú pieskové filtre.

#### 4. úprava reakcie vody - pH

**Hodnota pH vody je jedným z najsledovanejších a najdôležitejších parametrov, ktoré ovplyvňujú kvalitu bazénovej vody, spotrebu a účinnosť prípravkov na jej úpravu.** Vplýva na účinnosť úpravy vody - pri vyššom pH môžu strácať niektoré dezinfekčné prostriedky svoju účinnosť. Zároveň má vplyv na životnosť bazéna a potrubných rozvodov, napr. pri nízkom pH korodujú kovové časti a rýchlejšie blednú farby plastov a fólií, vysoké pH spôsobuje zakalenie vody, zosilňuje chlórový zápach a v neposlednom rade spôsobuje aj podráždenie očných spojiviek a pokožky. Udržiavaním hodnoty pH vody je možné znížiť spotrebu chemikálií, čím sa znížia aj náklady.

Príčinami odchýlky pH z požadovaného intervalu je nesprávne dávkovanie zrážadla a dezinfekčného prostriedku, ale predovšetkým znečistenie spôsobené kúpajúcimi sa.

Podľa vyhlášky č. 308/2012 Z. z. je prípustná hodnota pH v rozmedzí 6,5 až 7,8 (v odôvodnených prípadoch je prípustná hodnota do 9,5, čo je horný interval ako pre pH pitnej vody). Za odôvodnený prípad sa považuje situácia, ak pH napúšťanej vody zo zdroja pre bazén je mimo intervalu 6,5 až 7,8.

Optimálne pH pre bazénovú vodu je zvyčajne medzi 7,2 a 7,4 (úroveň blízka hodnote pH ľudského oka) a jej regulácia sa dosahuje pridaním vhodných chemikálií. Hodnotu pH v bazéne je možné zvýšiť hydroxidom draselným, hydroxidom sodným, hydrogénuhličitanom sodným, dolomitickým vápencom, kým zníženie hodnoty pH je možné dosiahnuť pomocou kyseliny sírovej alebo chlorovodíkovej.

Na základe hodnoty pH sa sleduje oxidačno-redukčný potenciál. Hodnota redox-potenciálu v bazénovej vode pri použití chlóru v rozsahu pH 6,5 – 7,3 musí byť  $> 700$  mV a pri pH medzi 7,3 – 7,8 musí táto hodnota byť  $> 770$  mV.

#### 5. dezinfekcia bazénovej vody

Účinnosť úpravy bazénovej vody závisí od fyzikálnych, chemických a mikrobiologických vlastností upravovanej vody, od druhu použitej dezinfekcie a oxidácie a na zaradení tohoto procesu do technológie úpravy bazénovej vody.

Dezinfekcia vody je konečnou a najdôležitejšou fázou úpravy vody – jej účelom je zabrániť šíreniu choroboplodných mikroorganizmov, ktoré môžu byť prítomné vo vode a predstavovať riziko pre zdravie kúpajúcich sa a zároveň oxidovať organické i anorganické látky obsiahnuté vo vode.

Dezinfekcia vody predstavuje usmrtenie všetkých nežiaducich organizmov a vytvorenie rezídua. Rezíduum znamená, že vo vode zostane zvyšková látka schopná dodatočne usmrcovať organizmy, ktoré sa do vody dostanú počas kúpania návštevníkov. **Reziduálny účinok látky je v prípade bazénovej vody nevyhnutný najmä s ohľadom na permanentné vnášanie kontaminácie kúpajúcimi sa a pri maximálnom využívaní kapacít bazéna.**

Klasickou a najspôhlivejšou metódou dezinfekcie je chlórovanie, ktoré sa dosahuje pridaním chlóru (čistý plynný chlór) alebo jeho zlúčenín (chlórnan sodný, chlórnan vápenatý, oxid chloričitý – v tekutej alebo v tabletovej forme) do vody. Dávkovaním chlóru do bazénovej vody vzniká voľný chlór a chlór viazaný.

Voľný chlór dezinfikuje vodu a zároveň má oxidačný účinok. Je hlavnou dezinfekčnou zložkou a najúčinnjšou formou chlóru v bazénovej vode. Voda s obsahom len voľného chlóru vôbec nezapácha a ani nedráždi. Jeho reziduálny (zvyškový) účinok znamená, že ešte nejakú dobu po aplikácii má dezinfekčný účinok. Preto sa meria zvyškový chlór, ktorého hodnota má podľa vyhlášky č. 308/2012 Z. z. byť vo vode na kúpanie v závislosti od teploty vody a typu bazénu do 0,6 mg/l (pri teplote vody v bazéne viac ako 28 °C najviac 1 mg/l). V bazéne pre dočatá a batol'atá a v bazéne pre deti je vzhľadom na citlivosť detského organizmu bez ohľadu na teplotu vody prípustná hodnota voľného chlóru najviac 0,3 mg/l.

Viazaný chlór vzniká reakciou s organickými nečistotami (pot, moč) a pri vyššej koncentrácii spôsobuje chlórový zápach a dráždenie pokožky. Hodnota viazaného chlóru musí byť udržiavaná do 0,3 mg/l - **tento druh chlóru je vo vode nežiaduci** (v prípade hraničnej hodnoty, resp. prekročení je nevyhnutné vykonať príslušné opatrenia). Vzhľadom k tomu, že sa koncentrácia viazaného chlóru v bazéne nedá priamo zmerať, jeho hodnota sa získava výpočtom z celkového nameraného chlóru v bazéne. Celkový chlór predstavuje súčet voľného a viazaného chlóru.

Ďalšie možnosti dezinfekcie zahŕňajú salináciu, ozónovanie, použitie ultrafialového (UV) žiarenia, peroxidu vodíka, a len zriedka látok ako sú bróm, jód a pod. Tieto alternatívne spôsoby dezinfekcie sa často používajú v kombinácii s chlórovaním.

## 6. zamedzenie rozvoja rias

Zabezpečenie vody proti riasam spočíva v zaistení bazénovej vody proti rozvoju rias. Na ich odstránenie sa používajú rôzne spôsoby, napr. prechlórovanie bazénovej vody dvojnásobkom maximálnych dovolených hodnôt (možno ho používať len v čase, keď nie sú v bazéne návštevníci, obsah voľného chlóru musí byť pred prevádzkou bazéna uvedený na predpísané hodnoty).

Prevenia je oveľa jednoduchší a ekonomicky výhodnejší spôsob ako odstraňovanie už premnožených rias. Na prvom mieste je potrebné spomenúť vhodnú údržbu a správnu prevádzku bazéna. Pravidelné čistenie bazéna a filtrov, ako aj monitorovanie kvality vody a udržiavanie správnej rovnováhy chemických parametrov (napr. hladiny chlóru, hodnoty pH) sú nevyhnutné pre zamedzenie rozvoja rias a udržanie čistoty vody.

## 7. ohrievanie vody

Ohrievanie vody, ako súčasť procesu úpravy bazénovej vody, musí byť zabezpečené vtedy, ak teplota vody nie je na základe typu bazéna a podľa platných právnych predpisov dostatočná.

Podľa § 8 ods. 7 vyhlášky č. 308/2012 Z. z. najvyššia teplota vody v:

- plaveckom bazéne je 28 °C,
- neplaveckom bazéne je 30 °C,
- bazéne pre deti je 35 °C,
- oddychovom bazéne je 40 °C.

Pričom, ak je teplota vody v bazéne vyššia ako 36 °C, údaj o teplote vody sa dopĺňa upozornením, že pobyt v bazéne sa neodporúča osobám so srdcovo-cievnyim ochorením a deťom do veku troch rokov.

Proces úpravy bazénovej vody musí byť pod neustálym dohľadom a overovaný priebežným zisťovaním (3 krát za deň) hodnôt pH, obsahu voľného a viazaného chlóru ako aj teploty.

**Spôsob úpravy bazénovej vody musí byť podľa § 8 ods. 9 vyhlášky 308/2012 Z. z. popísaný v prevádzkovom poriadku umelého kúpaliska.**

#### e) zdravotné riziká z vody na kúpanie

##### Definovanie epidemiologicky závažnej činnosti a prenosného ochorenia

Podľa zákona č. 355/2007 Z. z.:

- **epidemiologicky závažná činnosť** je pracovná činnosť, ktorou možno pri zanedbaní postupov správnej praxe a pri nedodržaní zásad osobnej hygieny spôsobiť vznik alebo šírenie prenosného ochorenia,
- **prenosné ochorenie** je choroba vyvolaná biologickým faktorom, ktorý je schopný vyvolať individuálnu alebo hromadnú infekciu, ochorenie alebo otravu u ľudí.

Podľa § 15 ods. 2 písm. e) zákona č. 355/2007 Z. z. sú za epidemiologicky závažné činnosti na vykonávanie ktorých je potrebná okrem zdravotnej spôsobilosti aj odborná spôsobilosť, považované práce v úpravniach vody a pri obsluhu vodovodných zariadení na umelých kúpaliskách.

Pôvodcom prenosného ochorenia sú **choroboplodné mikroorganizmy** (baktérie, vírusy, parazity, prvoky a mikroskopické huby – plesne), ktoré sa môžu prenášať z prameňa pôvodcu nákazy (chorý človek, bacilonosič, choré zviera) – ktorý ich vylučuje, do prostredia na citlivých jedincov (neodolných, vnímavých).

##### Rozdelenie infekčných ochorení

Podľa charakteristického mechanizmu prenosu nákazy a podľa prvej typickej lokalizácie pôvodcu nákazy v hostiteľskom organizme delíme infekčné ochorenia na:

- **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 **prehltnutím** 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 organizmu vylučuje (stolica, sliny), ale u niektorých aj močom.
- **nákazy dýchacích ciest** – choroboplodné zárodky (pôvodca nákazy) sa lokalizujú v dýchacích cestách a do organizmu sa dostávajú **vdýchnutím** kontaminovaného vzduchu, resp. vodného aerosólu (osýpky, záškrt, chrípka, legionelóza...) 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 inštrumentárium, pomôckami (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 **priamy a nepriamy kontakt** s kontaminovaným predmetom, prostredníctvom drobných poranení na koži alebo sliznici (napr. streptokokové a stafylokokové nákazy kože – cez ranky na koži alebo očné spojovky).

**Tri hlavné cesty expozície mikroorganizmom obsiahnutým v bazénovej vode:**

1. ingescia (priame prehltnutie vody),

2. inhalácia (vdychovanie vodného aerosólu),
3. dermálny kontakt a absorpcia kožou.

K prenosu infekcie môže dôjsť nielen vo vode samotnej, ale v celom bazénovom areáli. Vodou v bazénoch umelých kúpalísk môže dôjsť k prenosom viacerých infekčných agens.

Bazény poskytujú ideálne podmienky pre rozvoj *Pseudomonas aeruginosa* vzhľadom k teplému a vlhkému prostrediu, použitým materiálom a kúpajúcim sa, ktorí do vody prinášajú nutrienty. *Pseudomonas aeruginosa* je pôvodcom folikulitídy, infekcií močového a respiračného traktu, očnej rohovky, zápalu vonkajšieho ucha, infekcie rán, vyrážok. Produkuje tiež enzýmy schopné poškodiť pokožku.

Vo vode dlho prežíva aj *Staphylococcus aureus*, ktorý sa dostáva do vody len z organizmu kúpajúcich sa. Spôsobuje kožné vyrážky, infekcie rán, močových ciest, očí, zápalu ucha. Infekcia sa môže prejaviť až 48 hodín po kontakte s vodou.

Výskyt **fekálnych enterobaktérií** (*Shigella species*, *Escherichia coli*) je spojený najmä s detskými bazénmi. Spôsobujú hnačky, horúčky, zvracanie.

Zdrojom **vírusov fekálneho pôvodu** (adenovírusy, enterovírusy, vírus hepatitídy A) sú fekálie, ale u niektorých adenovírusov aj sekrety zo slizníc očí a hrdla. Adenovírusy spôsobujú faringokonjunktiválne horúčky, gastroenteritídy, infekcie hrdla, očných viečok. Vírus hepatitídy A vyvoláva zápal pečene.

V termálnych bazénoch môže byť problémom aj výskyt **améb**, z ktorých niektoré druhy môžu spôsobiť ťažké ochorenia – zápal mozgu a mozgových blán (*Naegleria fowleri*). **Akantaméby** spôsobujú tiež infekcie rohovky ku ktorej dochádza najmä u osôb používajúcich kontaktné šošovky, ktoré spôsobujú mikropoškodenia oka. Ochorenie môže spôsobiť aj trvalé poškodenie zraku.

Prirodzene sa vo vodnom prostredí vyskytujú **legionely**, najmä v rozvodoch teplej vody. Riziko ich výskytu v plaveckých bazénoch je nízke, zvyšuje sa s používaním sprch, pri používaní bazénov s teplejšou vodou, bazénov s atrakciami, či masážnych vaní (jacuzzi) – miesta, kde vzniká vodný aerosól. Cesta prenosu infekcie je inhalačnou cestou a klasifikuje sa ako legionárska choroba (ťažká forma pneumónie) alebo ako Pontiacka horúčka (horúčkovité ochorenie podobné chrípke).

V prostredí kúpalísk sa môžu vyskytovať aj pôvodcovia hubovitých ochorení vyvolaných **patogénnymi plesňami** – rody *Trichophyton*, *Microsporum*, *Epidermophyton*. Vyskytujú sa vo vode bazénov, filtroch, rozvodoch, na povrchoch a vlhkých miestach. Rôzne druhy môžu selektívne napádať kožu, vlasy, nechty, bradu. Prenos sa uskutočňuje priamym kontaktom alebo kontaktom s plochami alebo predmetmi v okolí bazénov, v sprchách, v šatniach.

Epidemiologická bezpečnosť vody na kúpanie umelých kúpalísk sa preukazuje odberom vzoriek vody na kúpanie, laboratórnymi skúškami a stanovením **mikrobiologických a biologických ukazovateľov kvality vody na kúpanie**. Mikrobiologické a biologické ukazovatele kvality vody na kúpanie na umelom kúpalisku a ich limitné hodnoty sú formou medzných hodnôt upravené v prílohe č. 3 k vyhláske č. 308/2012 Z. z.

### *ESCHERICHIA COLI*

Indikátor fekálneho znečistenia vody. Upresňuje informáciu o koliformných baktériách a o fekálnom znečistení vody.

### ČREVNÉ ENTEROKOKY



Sú indikátorom fekálneho znečistenia vody a ukazovateľom všeobecného znečistenia a zároveň možnosti výskytu iných potenciálne patogénnych mikroorganizmov. Sú indikátormi predovšetkým čerstvého fekálneho znečistenia, nakoľko mimo črevný trakt rýchlo hynú. Prítomnosť týchto baktérií signalizuje nedostatočné zdravotné zabezpečenie (dezinfekciu) bazénovej vody.

#### *PSEUDOMONAS AERUGINOSA*

Je podmienene patogénna baktéria a je preto považovaný za dôležitý indikátor mikrobiologickej kvality bazénových vôd. Vyskytuje sa vo vode, v pôde i vo vegetácii. Zdrojom kontaminácie bazéna je sám človek, ale aj okolité prostredie – t. j. pôda, vegetácia, prach, ovzdušie. Bazény predstavujú ideálne podmienky pre jeho rozvoj z dôvodu teplého a vlhkého prostredia, použitých materiálov (plasty) i turbulencií vody; aj nutriantom (pot, sekréty z pokožky a slizníc, šupiny kože). *Pseudomonas aeruginosa* rastie až do teploty 42 °C. Je považovaný za najčastejšieho pôvodcu zápalu vonkajšieho zvukovodu a stredného ucha. Spôsobuje však aj zápaly močových ciest, oka, pľúc, je súčasťou rôznych hnisavých procesov (zápaly vlasového vĺčku, mazových žliaz).

#### *STAPHYLOCCOCUS AUREUS*

Sú patogénne baktérie, ktorých rezervoárom je iba človek. Pochádzajú z úst, nosa, povrchu kože, ale aj z fekálií. Vo vode sa nerozmnožujú, ale dlho prežívajú. Spôsobujú hnisavé ochorenia kože a podkožia, zápal mozgových blán, ochorenia dýchacieho a urogenitálneho traktu. Infekcia sa prejavuje 48 hod. po kontakte s vodou. Sú odolnejšie voči chlórovým preparátom. Pozitívny vplyv na ich rozvoj má prítomnosť dusíkatých látok, ktoré sa akumulujú v bazénovej vode pri neúčinnnej úprave vody, jej nedostatočnej obmene a pri prekračovaní kapacity kúpaliska.

#### KULTIVOVATEĽNÉ MIKROORGANIZMY PRI 36 °C

Táto skupina baktérií patrí medzi indikátory všeobecného znečistenia vody. Sú to mikroorganizmy bežne sa vyskytujúce vo všetkých typoch vodného prostredia, z hygienického hľadiska sa im pripisuje význam ako indikátora fekálneho znečistenia.

#### *LEGIONELLA SPECIES*

Legionely sú podmienene patogénne tyčinky prirodzene sa vyskytujúce vo vodných nádržiach, riekach, ale vhodné podmienky na rozmnožovanie nachádzajú aj vo vodovodných systémoch či klimatizačných zariadeniach. Riziko výskytu v plaveckých bazénoch je nízke, naopak vysoké je v bazénoch s teplou vodou a v sprchách. Prenos legionel sa uskutočňuje inhaláciou alebo aspiráciou kontaminovaného vodného aerosólu. Tieto baktérie môžu najmä u imunodeficientných pacientov vyvolať ochorenie nazývané legionelóza. Ochorenie sa prejavuje pod klinickým obrazom pneumónie, alebo ako ľahšia forma s prejavmi podobnými chrípke (Pontiacka horúčka).

#### PRODUCENTY A KONZUMENTY

**Producenty** – funkciu producentov plnia zelené rastliny. Z jednoduchých anorganických látok sa za prítomnosti slnečného žiarenia a chlorofylu vytvárajú zložitejšie organické látky (fotosyntéza + asimilácia). Ich produkty sú zdrojom hmoty a energie pre všetky ostatné procesy v samotných rastlinách, ale aj pre stavbu tel živočíchov, húb a heterotrofných mikroorganizmov.

**Konzumenty** – organizmy živiace sa hotovými organickými látkami, ktoré spracúvajú pomocou enzýmov vo vnútri svojho tela. Nie sú schopné vykonávať fotosyntézu a asimiláciu. Do tejto skupiny patria živočíchy od prvokov po článkonožce. Konzumenti uvoľňujú do vody splodiny látkovej premeny, predovšetkým oxid uhličitý i ďalšie. Do určitej miery premieňajú organické látky na anorganické, t. j. podieľajú sa čiastočne na mineralizácii (čiže rozklade) organických látok.

#### **f) opatrenia na predchádzanie vzniku a šírenia infekčných ochorení prenosných vodou na kúpanie v pôsobnosti prevádzkovateľov umelých kúpalísk**

Opatrenia na predchádzanie vzniku a šírenia infekčných ochorení prenosných vodou na kúpanie, ktoré sú v pôsobnosti prevádzkovateľov umelých kúpalísk vychádzajú z **povinností prevádzkovateľov umelých kúpalísk**, ktoré upravuje § 19 ods. 9 zákona č. 355/2007 Z. z.

Ide najmä o vykonanie nasledovných opatrení:

- zabezpečenie, aby kvalita vody v umelom kúpalisku spĺňala požiadavky na kvalitu vody v umelom kúpalisku,
- zabezpečenie vykonávania kontroly kvality vody v umelom kúpalisku,
- predkladanie výsledkov kontroly kvality vody v umelom kúpalisku príslušnému orgánu verejného zdravotníctva,
- zabezpečenie údržby a čistenia bazénov, priestorov, prevádzkových plôch a zariadení umelého kúpaliska a predmetov, ktoré prichádzajú do styku s vodou,
- dodržiavanie prevádzkového poriadku umelého kúpaliska schváleného príslušným orgánom verejného zdravotníctva,
- sprístupnenie aktuálnych informácií o kvalite vody na umelom kúpalisku verejnosti na dostupnom a viditeľnom mieste pri vstupe do areálu umelého kúpaliska,
- vyznačenie zákazu kúpania na viditeľnom mieste v blízkosti bazénu, ak voda v bazéne nespĺňa požiadavky na kvalitu vody v umelom kúpalisku,
- vyznačenie a umiestnenie oznámenia o zákaze vstupu so zvierat'om na viditeľnom mieste pred vstupom do areálu umelého kúpaliska (zákaz vstupu so zvierat'om sa nevzťahuje na osoby so zdravotným postihnutím v sprievode psa so špeciálnym výcvikom).

V záujme ochrany verejného zdravia môže konkrétne opatrenia na predchádzanie vzniku a šíreniu prenosných ochorení uložiť príslušný orgán verejného zdravotníctva prevádzkovateľom umelých kúpalísk rozhodnutím podľa § 12 ods. 2 zákona č. 355/2007 Z. z.: - odber vzoriek z vody umelého kúpaliska; zákaz kúpania vo vode, ktorá nespĺňa požiadavky na kvalitu vody v umelom kúpalisku.

Opatrenia na odstránenie zistených nedostatkov môže ukladať aj osoba vykonávajúca štátny zdravotný dozor na mieste výkonu štátneho zdravotného dozoru podľa § 55 ods. 1 a ods. 2 zákona č. 355/2007 Z. z. (zákaz kúpania vo vode, ktorá nespĺňa požiadavky na kvalitu vody v umelom kúpalisku, nariadenie vykonania špeciálnych meraní, analýz alebo vyšetrení na účely hodnotenia zdraviu škodlivých faktorov).

Pri bežnej prevádzke akéhokoľvek **bazénu na umelom kúpalisku** dochádza k stálej kontaminácii bazénovej vody, pričom hlavným zdrojom znečistenia sú kúpajúce sa osoby. Z kože a slizníc osôb, ktoré využívajú bazény, sa do vody zmývajú baktérie, vírusy, plesne a kvasinky, prípadne i parazity. Okrem normálnej fyziologickej a nepatogénnej mikroflóry (kože, slizníc, čriev), ktorá predstavuje väčšinu, sa objavujú aj podmienené patogénne druhy a môžu sa objaviť aj patogény. Tejto situácii musí byť prispôsobená starostlivosť o kvalitu vody.

Koncentrácia mikroorganizmov závisí nielen na úrovni technického vybavenia, ale i na kvalite úpravy bazénovej vody, napr. preťažené a nedostatočne udržiavané filtre sú živnou pôdou pre množenie mikroorganizmov. Pri nedostatočnom naplnení bazénov nie je zabezpečený preliv vrchnej vrstvy vody, s významnou koncentráciou znečisťujúcich látok, ktorá si vyžaduje účinné čistenie.

Dôležité je tiež dodržiavanie zásad správania sa návštevníkov a kontrola ich dodržiavania (sprchovanie pred vstupom do bazéna, prechod cez brodiská, obmedzenie vstupu dospelých do bazénu určeného pre deti na nevyhnutnú mieru).

#### **g) náležitosti prevádzkového poriadku umelého kúpaliska**

Náležitosti prevádzkového poriadku umelého kúpaliska, v závislosti od toho o aký typ umelého kúpaliska ide, sú definované vo *vyhláške č. 308/2012 Z. z.* nasledovne:

- § 5 Požiadavky na prevádzku, dispozičné riešenie, vybavenie prevádzkových plôch, priestorov a zariadení na **krytom** umelom kúpalisku;
- § 6 Požiadavky na prevádzku, dispozičné riešenie, vybavenie prevádzkových plôch, priestorov a zariadení na **nekrytom** umelom kúpalisku.

Ďalšie požiadavky na prevádzku umelého kúpaliska vyplývajú z § 7, § 8 a § 9 *vyhlášky č. 308/2012 Z. z.* Okrem uvedeného, § 10 predmetnej vyhlášky osobitne upravuje aj požiadavky na prevádzku, dispozičné riešenie, vybavenie prevádzkových plôch, priestorov a zariadení **bazénu pre dojčatá a batoláta**.

Vypracované: august 2023