

**NARODOWY INSTYTUT ZDROWIA PUBLICZNEGO
- PAŃSTWOWY ZAKŁAD HIGIENY
Zakład Higieny Środowiska**



**Wytyczne sanitarno-higieniczne dla basenów kąpielowych
nie odpowiadających definicji pływalni**

Wykonawcy:

Dorota Maziarka

Renata Matuszewska

Małgorzata Jamsheer- Bratkowska

Agnieszka Stankiewicz

Bożena Krogulska

WARSZAWA, 2016

SPIS TREŚCI

- I. Wprowadzenie**
- II. Zagrożenia sanitarne związane z basenami kąpielowymi – szczególna sytuacja małych basenów kąpielowych, nie odpowiadających definicji pływalni**
- III. Organizacja obiektu, układ pomieszczeń, niecka basenowa, utrzymanie czystości i należytego stanu higienicznego**
- IV. Pomieszczenie basenowe/ hala basenowa i pomieszczenie pomocnicze/techniczne**
- V. Jakość wody, uzdatnianie i dezynfekcja**
- VI. Kontrola jakości wody-wskaźniki mikrobiologiczne**
- VII. Pobieranie próbek wody do badań mikrobiologicznych z niecek basenowych oraz urządzeń związanych z uzdatnianiem wody**
- VIII. Postępowanie w przypadku wykrycia ponadnormatywnego skażenia mikrobiologicznego wody w nieckach basenowych i urządzeniach do rekreacji wodnej**
- IX. Wymagania dotyczące fizykochemicznej jakości wody w małych półpublicznych basenach kąpielowych.**
- X. Sytuacje szczególne**

I. WPROWADZENIE

Baseny kąpielowe nie odpowiadające definicji pływalni

Istnieją liczne definicje poszczególnych elementów wchodzących w skład obiektów, na terenie których można korzystać z rekreacji wodnej. Podstawą wyodrębniania różnych ich rodzajów są m. in. wielkość i parametry techniczne basenów kąpielowych i urządzeń rekreacyjnych oraz przeważająca forma aktywności użytkowników, kąpiel, pływanie rekreacyjne, trening). Najbardziej wszechstronnie ujmuje to przedstawiona poniżej klasyfikacja zamieszczona w Wytycznych WHO dotyczących basenów kąpielowych i podobnych obiektów (Guidelines for safe recreational water environments, vol. 2 Swimming pools and similar environments, Genewa 2006).

Rodzaje basenów kąpielowych
Baseny kąpielowe (pływalnie) Wyróżnia się baseny kąpielowe (pływalnie) przeznaczone wyłącznie do użytku prywatnego, jak baseny przydomowe, półpubliczne (z ograniczoną dostępnością, np. hotel, szkoła, klub fitness, kompleks mieszkalny, statek) oraz publiczne (ogólnodostępne, np. miejskie). Źródłem wody dostarczanej do basenów może być woda wodociągowa pochodząca z ujęć powierzchniowych lub głębinowych, morska lub termalna (z naturalnych gorących źródeł). Woda dostarczana do nieckii basenowej może być ogrzewana lub nieogrzewana. Baseny mogą być usytuowane wewnątrz obiektów lub też znajdować się na wolnym powietrzu. W potocznym pojęciu basen kąpielowy to przede wszystkim publiczny ogólnodostępny obiekt. Pod względem konstrukcyjnym basen stanowi zazwyczaj prostokątną nieckę, bez dodatkowych funkcji wodnych. W warunkach domowych baseny to często przenośne konstrukcje, użytkowane sezonowo. Istnieje również wiele basenów specjalnego przeznaczenia np. brodziki, baseny do nauki pływania, baseny do nurkowania, baseny z funkcjami specjalnymi takimi jak " koryta, rzeki " lub zjeżdżalnie.
Baseny o małej niecce Małe baseny są zazwyczaj używane w połączeniu z sauną, łaźniami parowymi, hydromasażem i są przeznaczone do schładzania użytkowników poprzez zanurzenie w zimnej wodzie. Zazwyczaj przeznaczone są dla jednego lub kilku użytkowników.
Baseny/wanny z hydromasażem (hot tubs) Określenie to jest używane w odniesieniu do różnych urządzeń, które zostały zaprojektowane do korzystania przez użytkowników w pozycji siedzącej (rzadziej z przeznaczeniem do pływania),

napęlnione napowietrzaną wodą uzdatnioną o temperaturze przekraczającej zwykle 32°C (30-40°C). Urządzenia te nie są oczyszczane i osuszane po każdorazowym ich użyciu, nie dokonuje się też całkowitej wymiany wody na świeżą dla każdego użytkownika. Urządzenia te mogą być usytuowane wewnątrz lub na zewnątrz różnych obiektów.

Baseny z hydromasażem określane są również jako: baseny spa, spa z hydromasażem, podgrzewane spa, baseny perełkowe.

Popularność tych urządzeń stale wzrasta, są one obecnie powszechnie spotykane w: ośrodkach sportowych, hotelach, kompleksach rekreacyjnych, ośrodkach odnowy biologicznej, obiektach służby zdrowia (hydroterapia), domach prywatnych.

Wanny typu whirlpool

Wanny tego typu często są obecne w łazienkach apartamentów hotelowych i w domach prywatnych. Woda do wanny wprowadzana jest szybkim strumieniem, może być ona dodatkowo napowietrzana, ale w przeciwieństwie do wanien z hydromasażem opisanych powyżej, woda jest wymieniana po każdym użyciu. Są one przeznaczone przede wszystkim dla jednej osoby, przy czym dostępne są również wersje urządzeń, z których jednorazowo może korzystać kilku użytkowników.

Baseny naturalne spa

Określenie "naturalne spa" odnosi się do urządzeń wypełnianych wodą termalną i/lub mineralną. Wody tego rodzaju charakteryzują się określonymi właściwościami fizykochemicznymi, stąd też niektóre mogą być wykorzystywane do celów terapeutycznych. Ze względu na swoją specyfikę, wody tego typu mogą być poddawane zabiegom uzdatniania w minimalnym zakresie, z czym jednak wiąże się konieczność specjalnego reżimu higienicznego, dotyczącego korzystania z nich

Baseny do hydroterapii

Określenie to dotyczy basenów wykorzystywanych do celów medycznych lub leczniczych. Wiele z zasad, które odnoszą się do basenów kąpielowych i basenów z hydromasażem ma tu również zastosowanie.

Do tej grupy zaliczane są także tak zwane uzdrowskowe baseny lecznicze i rehabilitacyjne, definiowane w sposób następujący:

Baseny rehabilitacyjne – baseny zasilane wodą o jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, wyposażone i przystosowane do prowadzenia ćwiczeń przywracających zaburzoną sprawność ruchową, wykonywanych pod kierunkiem fizjoterapeuty,

Baseny lecznicze – baseny do których napełniania wykorzystywane są wody o właściwościach uznanych za przydatne do kąpieli leczniczych, w tym wody solankowe i hipertermalne.

Niekiedy wody lecznicze wykorzystywane są także do napełniania basenów rehabilitacyjnych – mówi się wtedy o basenach rehabilitacyjnych z wodą leczniczą.

Wśród dostępnych dla ogółu ludności publicznych basenów kąpielowych dominują obiekty, określane prawnym terminem pływalni, spełniające wymagania określone w ustawie z dnia 18 sierpnia 2011 r. o bezpieczeństwie osób przebywających na obszarach wodnych (Dz. U. 2011, Nr 208, poz. 1240 z późn. zm.). Są to duże obiekty, w skład których wchodzi baseny kąpielowe, baseny pływackie, często brodziki przeznaczone dla dzieci w wieku przedszkolnym, a w obiektach o typie aquaparków także rozliczne atrakcje wodne. Zgodnie z określonymi tam wymaganiami, są to obiekty kryte lub odkryte, z wodą przepływową, przeznaczone do pływania lub kąpieli, posiadające co najmniej jedną nieckę basenową z trwałym brzegiem i dnem, wyposażone w urządzenia sanitarne, szatnie i natryski.

Obok typowych publicznych pływalni z ogólnie dostępnymi basenami kąpielowymi i pływackimi, będących z reguły dużymi i intensywnie użytkowanymi obiektami, funkcjonują odmienne od nich pod wieloma względami, z reguły niewielkie baseny, które z różnych względów nie spełniają powyższej formalnej definicji pływalni. Na ogół wiąże się to z kameralnym charakterem takich obiektów i wynikającą stąd niewielką liczbą użytkowników, co pozwala z kolei na pewne odrębności w ich wyposażeniu, charakterze i wykończeniu nieckii basenowej oraz cyrkulacji, uzdatnianiu i dezynfekcji wody. Główne powody nie odpowiadania przez baseny kąpielowe definicji pływalni obejmują:

- **brak wyposażania takich basenów w szatnie, urządzenia sanitarne i prysznice, ewentualnie tylko jeden lub dwa z powyższych elementów,**
- **specyficzne wykorzystanie wody, która nie jest utrzymywana z formie przepływowej lub cyrkulacji, co często wiąże się ze specyficznym rodzajem uzdatniania wody,**
- **nietypowym wykonaniem lub stylizacją nieckii basenowej, nie mającej trwałego brzegu i dna.**

Często dołączają się do tego dodatkowe czynniki, odróżniające powyższe obiekty od pływalni, nawet jeśli nie mieszczą się w jej formalnej definicji. Należy dodać, że przytoczona wyżej definicja pływalni mówi jedynie o przepływowym charakterze wody w basenie kąpielowym, nie wspomina o tym, że powinna ona podlegać cyrkulacji, dezynfekcji oraz że powinna mieć właściwości dezynfekujące, nie wspomina też o konieczności stosowania chloru jako środka do dezynfekcji wody w basenie.

Biorąc pod uwagę zakres powyższych odrębności należy stwierdzić, że uniwersalne zalecenia sanitarno-higieniczne dla obiektów basenowych w wielu aspektach nie będą

miały zastosowania do niektórych ich rodzajów - wymagają one oddzielnego omówienia w odniesieniu do konkretnych rozwiązań albo w odniesieniu do rodzaju i charakteru obiektu basenowego. Wspólną ich cechą jest natomiast bezpieczeństwo dla zdrowia osób kąpiących się.

Ważny jest fakt, że przytoczona wyżej definicja pływalni nie odnosi się do wielkości obiektu, a jedynie do określonych elementów jego konstrukcji, wyposażenia i zasilania wodą. Większość obiektów, które z racji swych odrębności nie odpowiadają definicji pływalni to baseny określone jako półpubliczne. Należą do nich baseny przeznaczone do kąpiei, pływania, rekreacji, brodziki i baseny o specjalnym przeznaczeniu, działające w ramach obiektów, których celem nie jest jedynie świadczenie tego rodzaju usług, lecz w których stanowią one jedynie fragment szerszej oferty skierowanej do klientów i w których służą zwiększeniu atrakcyjności obiektu i podnoszeniu komfortu użytkowników. Dotyczy to basenów kąpielowych w niewielkich hotelach, motelach, pensjonatach, kameralnych ośrodkach wypoczynkowych, campingach, wielorodzinnych budynkach mieszkalnych o podwyższonym standardzie, klubach fitness, sportowych i młodzieżowych, ośrodkach regeneracji i odnowy biologicznej, ośrodkach spa, centrach świadczących ekskluzywne usługi kosmetyczne. W przeciwieństwie do pływalni publicznych, baseny takie nie są powszechnie dostępne, a grono ich użytkowników jest ograniczone do osób do tego uprawnionych z racji korzystania z oferty danego obiektu, na przykład gości hotelowych czy mieszkańców budynku, stąd też baseny te są z reguły znacznie mniejsze i mniej licznie użytkowane w porównaniu z pływalniami publicznymi.

Z powyższej grupy obiektów wyróżniają się dwa ich rodzaje, stwarzające szczególne wymagania i z tego powodu nie będące przedmiotem poniższego omówienia:

- baseny kąpielowe w szkołach, służące do nauki pływania oraz do rekreacji w ramach zajęć z wychowania fizycznego. Obiekty te użytkowane są zwykle przez liczne grupy dzieci i młodzieży (często jeden basen świadczy usługi dla kilku okolicznych szkół), z uwagi na wiek użytkowników istnieje też większe ryzyko zanieczyszczenia wody, także w wyniku incydentów kałowo-wymiotnych. Z tego powodu baseny te, mimo iż nie są publicznie dostępne, powinny być traktowane tak, jak typowe pływalnie, powinny zatem spełniać wszelkie wymagania określone w przepisach prawnych dla tej grupy obiektów. Jest to istotne także ze względów dydaktycznych, aby dzieci i młodzież uczyły się właściwego przygotowania higienicznego do zajęć na basenie kąpielowym i rozumiały jego celowość,

- baseny rehabilitacyjne lub lecznicze – z uwagi na szczególne właściwości i skład stosowanej w nich wody i związane z tym nietypowe rozwiązania projektowe i technologiczne wymagają często indywidualnej oceny warunków sanitarnych, uwzględniającej specyfikę obiektu.

Przedmiotem poniższych zaleceń nie są też baseny przydomowe, przeznaczone wyłącznie do użytku prywatnego (przez właściciela).

Małe baseny kąpielowe w wymienionych wyżej obiektach często są istotnym elementem ich oferty usługowej i traktowane są jako środek decydujący o jej atrakcyjności dla klientów, dlatego przedmiotem szczególnej troski administratorów i zarządzających jest maksymalny komfort i wszelkiego rodzaju udogodnienia dla użytkowników. Obejmują one szczególne rozwiązania projektowe, przestrzenne, architektoniczne, materiałowe, formy wykończenia pomieszczeń, rozmaite atrakcje wodne, jak również rozwiązania technologiczne z zakresu uzdatniania, dezynfekcji i w efekcie jakości wody. Podejście takie jest zrozumiałe i akceptowalne, z tym, że nie może ono prowadzić do naruszenia bezpiecznych dla zdrowia warunków sanitarnych w obiekcie.

Z uwagi na stosowane w tego rodzaju basenach kąpielowych nietypowe rozwiązania często nie odpowiadają one przywołanej na wstępie definicji pływalni, a określone w przepisach prawnych wymagania dla jakości wody na pływalniach także mogą nie mieć w odniesieniu do nich zastosowania wobec szczególnej jakości wody ujmowanej i/lub metod jej uzdatniania i dezynfekcji.

W obiektach, które udostępniają różnego rodzaju baseny oraz atrakcje wodne, należy przykładać szczególną uwagę do utrzymania odpowiednich warunków higieniczno-sanitarnych i właściwej eksploatacji stosowanego sprzętu i urządzeń, utrzymania czystości otoczenia (łącznie z zapleczem) oraz odpowiedniego uzdatniania i dezynfekcji wody. Kompleksowy nadzór powinien zapewniać bezpieczeństwo zdrowotne wszystkim użytkownikom atrakcji wodnych, niezależnie od ich wieku.

II. ZAGROŻENIA SANITARNE ZWIĄZANE Z BASENAMI KĄPIELOWYMI – SZCZEGÓLNA SYTUACJA MAŁYCH BASENÓW KĄPIELOWYCH, NIE ODPOWIADAJĄCYCH DEFINICJI PŁYWALNI

Rodzaj i charakter zagrożeń sanitarnych w omawianej grupie basenów kąpielowych jest analogiczny jak w dużych publicznych pływalniach, odmiennie przedstawia się natomiast ryzyko ich wystąpienia i jego uwarunkowania. Niewielka liczba użytkowników przyczynia się do mniejszego stopnia zanieczyszczenia mikrobiologicznego wody i związanego z nim zagrożenia, z drugiej jednak strony nietypowe rozwiązania rzutujące na stan higieniczny obiektu (brak wyposażenia w szatnie i natryski w bezpośredniej bliskości basenu), odrębności dotyczące wody ujmowanej, jej obiegu, uzdatniania i dezynfekcji, mniejsza objętość wody w niecce basenowej i systemie cyrkulacji (mniejsze rozcieńczenie zanieczyszczeń), jak również mniej stanowcze egzekwowanie wymagań dotyczących higieny osobistej użytkowników i przygotowań do skorzystania z basenu mogą w sposób niezamierzony przyczyniać się do zwiększenia ryzyka zanieczyszczenia wody, w tym jej skażenia mikrobiologicznego. Celem niniejszego opracowania jest określenie wymagań sanitarnych dla tego typu małych basenów, mających zapewnić bezpieczeństwo dla zdrowia ich użytkowników, bez uszczerbku dla ich wysokich oczekiwań co do komfortu i jakości sensorycznej wody.

Należy jednak podkreślić, że istnieją także baseny kąpielowe w dużych hotelach lub ośrodkach wypoczynkowych, jak również w dużych budynkach mieszkalnych, które wprawdzie formalnie funkcjonują jako baseny półpubliczne tj. dostępne jedynie dla ich klientów, a ich otoczenie i infrastruktura również nie odpowiadają definicji pływalni, tym niemniej, z uwagi na dużą liczbę użytkowników, dochodzącą jednocześnie do kilkuset osób, są one dużymi i intensywnie użytkowymi obiektami, często odwiedzanymi przez rodziny z dziećmi, a także przez gości z różnych regionów kraju, kontynentu lub świata. Z uwagi na związane z tym ryzyko sanitarne bezwzględnie powinny one być oceniane według kryteriów przyjętych dla pływalni, z dużymi, publicznie dostępnymi basenami kąpielowymi. Analogiczne powinny być także wymagania dotyczące sposobu uzdatniania i dezynfekcji wody oraz oceny jej jakości.

Trudno jest ustalić kryterium, które w grupie półpublicznych basenów kąpielowych pozwoli wyróżnić obiekty duże, wymagające procedur sanitarnych analogicznych jak pływalnie oraz baseny małe, w których dopuszczalne są niektóre odrębne zasady postępowania. Dotyczy to zarówno wielkości samego basenu lub łącznej ich powierzchni czy ilości basenów spa i

whirlpooli, jak i ilości użytkowników, maksymalnej jednoczesnej oraz sumarycznej w ciągu dnia. Ustalanie ścisłych kryteriów liczbowych jest niecelowe, ponieważ będzie ono budziło zastrzeżenia administratorów tych obiektów, w których są one przekroczone w nieznacznym/ niewielkim stopniu lub jedynie okresowo, np. w sezonie letnim. Ogólnie biorąc, w małych basenach dzienna liczba użytkowników nie powinna w sposób systematyczny być większa niż kilkanaście - kilkadziesiąt osób. Ostateczną decyzję należy w tym przypadku pozostawić właściwym terenowo organom Państwowej Inspekcji Sanitarnej. Jest natomiast pewnego rodzaju nieporozumieniem rozróżnianie między pływalnią (=intensywnie wykorzystywanym, publicznie dostępnym basenem kąpielowym) a małym basenem półpublicznym na podstawie zawartych w prawnej definicji pływalni szczegółów konstrukcji i wyposażenia, w istocie bowiem o podziale tym powinien decydować stopień ryzyka zdrowotnego związanego z danym obiektem. Zależy ono w decydującej mierze od jego wielkości i liczby użytkowników, także sposobu uzdatniania i dezynfekcji wody, dopiero w dalszej kolejności od infrastruktury mniejsze znaczenie ma natomiast zgodność z urzędową definicją.

Należy tu zauważyć, że trudności w dotrzymaniu wymagań dotyczących jakości wody na pływalniach, określonych w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 9 listopada 2015 r. mogą skłaniać administratorów obiektów do wprowadzania zmian w ich infrastrukturze wyłącznie po to, aby nie odpowiadały definicji pływalni i tym samym aby nie dotyczyły ich powyższe regulacje.

Ryzyko dla zdrowia użytkowników małych basenów kąpielowych, związane z panującymi w nich warunkami wiąże się z 3 podstawowymi grupami czynników:

1. czynniki mikrobiologiczne występujące w wodzie basenowej i na powierzchniach, z którymi wchodzi w styczność powłoka ciała użytkowników (bakterie, mykobakterie, wirusy, pierwotniaki chorobotwórcze, grzyby),
2. czynniki fizykochemiczne, związane z jakością wody w nacie basenowej i jakości powietrza w pomieszczeniu basenowym lub w otoczeniu basenu na wolnym powietrzu,
3. urazy, wypadki, utonięcia – ta grupa przyczyn nie jest bezpośrednio związana z warunkami sanitarnymi w obiekcie, stąd zapobieganie tego rodzaju zagrożeniom nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania.

Wszystkie powyższe zagrożenia mogą być potęgowane przez stosowanie nieodpowiednich rozwiązań technicznych oraz bagatelizowanie ryzyka związanego z nieprzestrzeganiem zasad higieny przez użytkowników. Rolą zaleceń sanitarnych natomiast jest eliminacja lub przeciwdziałanie czynnikom zwiększającym zagrożenie.

Ad. 1. zagrożenia związane z czynnikami mikrobiologicznymi: za uwagi na ich przebieg kliniczny, jednoznaczny i bezpośredni związek czasowy z narażeniem na basenie kąpielowym i możliwy zbiorowy charakter zachorowań przywiązuje się do nich największą wagę. W razie nieprawidłowości w stanie sanitarnym obiektu i nieskutecznej dezynfekcji wody mikroorganizmy chorobotwórcze mogą być obecne w wodzie w niecce basenowej, na powierzchniach wokół basenu i w urządzeniach i pomieszczeniach sanitarnych w otoczeniu. Mikroorganizmy stanowiące potencjalne zagrożenie zdrowia dla kąpiących się należą do różnych grup systematycznych (bakterie, wirusy, pierwotniaki, grzyby). Przeważnie dzielone są na dwie grupy, zależnie od ich pochodzenia. Pierwsza grupa to mikroorganizmy dostające się do wody wraz z zanieczyszczeniem kałowym, druga obejmuje mikroorganizmy pochodzące z innych źródeł np. z powierzchni skóry, włosów, błon śluzowych osób kąpiących się, z otaczających niecki basenowe powierzchni, z powietrza, biofilmu lub niewłaściwie eksploatowanych filtrów stosowanych do uzdatniania wody basenowej.

Drobnoustroje te mogą być powodem infekcji przebiegających w zależności od czynnika etiologicznego różne formy kliniczne, o różnej lokalizacji i ciężkości przebiegu. Należą do nich:

Infekcje skóry/powłok ciała:

- grzybice, głównie powierzchowne grzybice skóry stóp, ograniczone do zewnętrznej warstwy skóry, powodowane przez dermatofity (grzyby niedoskonałe, najczęściej z rodzaju *Trichophyton*) o właściwościach keratolitycznych. Najczęściej zajęte są przestrzenie międzypalcowe stóp, w których dochodzi do pęknięcia skóry zmian złuszczących i zapalnych z nasilonym świądem. Zakażenie rozwija się w wyniku bezpośredniego kontaktu wilgotnej skóry stóp z nieskutecznie dezynfekowanymi powierzchniami, w szczególności dróg przemieszczania się użytkowników basenu w strefie stopy bosej oraz z posadzką w pomieszczeniach natryskowych. Wysoka wilgotność i temperatura powietrza sprzyjają rozwojowi tych mikroorganizmów, które bywały wielokrotnie izolowane w obiektach basenowych z posadзки pryszniców, szatni, powierzchni wokół niecki basenowej i brodzików.
- zmiany ziarniniakowate, których czynnikiem etiologicznym są mikobakterie,

- *P. aeruginosa*, bakterie powszechnie występujące w środowisku, były wielokrotnie izolowane z rozwijających się w wyniku korzystania z basenu kąpielowego zmian skórnych o typie ropnego zapalenia mieszków włosowych; zidentyfikowano je także jako czynnik etiologiczny zapalenia ucha środkowego, nabytego w związku z korzystaniem z basenu kąpielowego (stanowią czynnik etiologiczny w 60% przypadków zapalenia ucha środkowego, do którego dochodzi w związku z korzystaniem z basenu kąpielowego,
- zmiany o typie brodawek, najczęściej na skórze stóp, wywołane przez *papillomawirus*, przenoszący się przez kontakt skóry stóp z powierzchniami posadzek w niewłaściwym stanie sanitarnym w strefie stopy bosej, głównie nieskutecznie dezynfekowanych i z zastoinami wody.

Infekcje układu oddechowego:

- Legioneloza – choroba rozwijająca się z wyniku narażenia drogą wziewną na aerozol wodny zakażony bakteriami z rodzaju *Legionella*. Bakterie te występują w środowisku wodnym, wykazując tendencję do namnażania się w instalacjach wody ciepłej o temperaturze 25-50 °C. Do zachorowań dochodzi wyłącznie w wyniku narażenia drogą wziewną. Choroba może przybierać 2 formy kliniczne:
- legionelozowe zapalenie płuc – jedno- lub obustronne zapalenie płuc z obrazem zagęszczeń miąższowych obrazie rtg płuc, często z dołączającą się biegunką i zaburzeniami świadomości. Choroba może mieć dość ciężki przebieg, szczególnie u osób z czynnikami predysponującymi do zachorowania (podeszły wiek, palenie tytoniu, współistniejąca cukrzyca lub niewydolność serca), u których może prowadzić do zejścia śmiertelnego;
- gorączka Pontiac – ostra choroba o samoograniczającym się przebiegu, której głównymi objawami jest znaczny wzrost ciepłoty ciała i nasilone, rozlane bóle mięśniowe. Choroba ustępuje samoistnie po 2-3 dniach.

W obiektach basenowych ryzyko zakażenia tego rodzaju jest szczególnie znaczne w urządzeniach wytwarzających aerozol wodny, jak whirlpoole, baseny perełkowe, jacuzzi, urządzenia do masażu wodnego, fontanny, gejzery, bicz wodne oraz różnego rodzaju atrakcje basenowe. Wymagają one w związku z tym szczególnie starannej dezynfekcji wody oraz utrzymywania w należyłym stanie sanitarnym instalacji wodnej.

- zmiany w obrębie górnych dróg oddechowych – jamy nosowej, gardła, ucha środkowego - najczęściej są wynikiem podrażnienia błon śluzowych przez zawarte w wodzie i powietrzu hali/pomieszczenia basenowego substancje stosowane w celu

uzdatniania i dezynfekcji wody oraz ich pochodne, mogą jednak także przybrać formę infekcji, w szczególności gardła, migdałków lub ucha środkowego. Do najczęstszych czynników etiologicznych tego rodzaju zakażeń nabytych w związku z korzystaniem z basenu kąpielowego należą patogenne bakterie z rodzaju *Staphylococcus*, które przenikają do wody basenowej z błon śluzowych dróg oddechowych osób chorych i nosicieli. Do częstych infekcji należy zwłaszcza zapalenie ucha środkowego, do czego usposabia jego budowa anatomiczna, sprzyjająca zatrzymywaniu wody w jego obrębie.

Infekcje gałki ocznej:

Zamiany na spojówkach najczęściej są wynikiem drażniącego działania środków dezynfekcyjnych zawartych w wodzie basenowej, w szczególności chloru, może jednak dochodzić w ich obrębie także do rozwoju infekcji, bakteryjnej lub wirusowej. Największe ich ryzyko i najcięższy przebieg dotyczy osób używających szkła kontaktowych, szczególnie jeśli noszą je także podczas kąpieli w basenie. Sprzyja to zarówno chemicznemu podrażnieniu spojówek, jak i zakażeniu spojówek i rogówki, w tym szczególnie groźnej infekcji, której przyczyną są pierwotniaki z rodzaju *Akanthamoeba*. W razie nieodpowiednich warunków sanitarnych, z tym zaniedbań w usuwaniu osadów z dna i ścian niecki basenowej oraz nieprawidłowościach w systemie filtracji wody drobnoustroje te mogą występować w niecce basenowej, wytwarzając cysty o znacznej oporności na działanie dezynfekcyjne chloru i powodując infekcje, przede wszystkim gałki ocznej. Objawami choroby są przekrwienie spojówek, światłowstręt, zaburzenie widzenia. Choroba może mieć poważne następstwa, a rozległe zejściowe bliznowate zmiany w rogówce mogą powodować trwałe uszkodzenie narządu wzroku. Opisywano także przypadki zapalenia mózgu i opon mózgowo – rdzeniowych, wywołane przez powyższe drobnoustroje w następstwie zakażenia, nabytego w wyniku korzystania z basenu kąpielowego.

Zakażenia przewodu pokarmowego:

Należą do najbardziej istotnych zakażeń, mogących szerzyć się drogą doustną za pośrednictwem niewłaściwie lub niedostatecznie dezynfekowanej wody basenowej. Są one wywoływane przez mikroorganizmy patogenne, bytujące w przewodzie pokarmowym osób chorych i nosicieli nie wykazujących objawów choroby. Drobnoustroje te przenikają do wody ze skóry okolicy okołodobytniczej i skóry krocza osób kąpiących się, rzadziej przyczyną tego rodzaju zanieczyszczenia wody mogą być nie dostrzeżone w porę lub niewłaściwie opracowane incydenty kałowo-wymiotne. Należą do nich bakterie z rodzaju *Salmonella*, *Shigella*, *Campylobacter*, *Yersinia*, enteropatogenne i enterokrwotoczne szczepy *E. coli*, wirus zapalenia wątroby t. A, norowirusy, pierwotniaki chorobotwórcze z rodzaju

Campylobacter i *Giardia*. Wskaźnikami kałowego zanieczyszczenia wody są bakterie *E. coli* i enterokoki, stanowiące stały składnik odchodów ludzi i zwierząt stałocieplnych (źródłem ich przenikania do wody jest każdy użytkownik basenu), a zarazem nie ulegające namnażaniu w wodzie. Bakterie te nie powinny być obecne w próbce wody o objętości 100 ml, pobranej z niecki basenowej. Dotyczy to także próbek wody wprowadzanej do niecki basenowej. Wskaźnik ten ma podstawowe znaczenie w potwierdzaniu bezpieczeństwa mikrobiologicznego wody i skuteczności jej dezynfekcji. – Z uwagi na praktycznie ciągłe przenikanie do wody mikroorganizmów mogących być przyczyną skażenia kałowego wody i związane z tym ryzyko dla osób kąpiących się niezbędne jest prowadzenie ciągłej dezynfekcji wody w niecce basenowej z zastosowaniem środka, który charakteryzuje się nie tylko dużą siłą działania biobójczego, lecz także znaczną jego szybkością i stabilnością w warunkach środowiska panujących w obiekcie basenowych. Musi być to też środek nadający wodzie właściwości dezynfekcyjne. Najbardziej skuteczny pod tym względem jest chlor, stosowany w formie podchlorynu sodu lub –ostatnio coraz częściej – uzyskiwany *in situ* w wyniku elektrolizy chlorku sodu w wodzie basenowej. W niektórych krajach istnieje obowiązek stosowania chloru do dezynfekcji wody nie tylko w pływalniach (dużych publicznych basenach), ale także w basenach półpublicznych (Francja).

Ad. 2. czynniki fizykochemiczne związane z jakością wody w niecce basenowej i z jakością powietrza w pomieszczeniu /hali basenowej

Każda z osób korzystających z basenu kąpielowego staje się źródłem przenikających do niej zanieczyszczeń, na które poza czynnikami mikrobiologicznymi składają się wydzieliny, wydaliny, pozostałości kosmetyków i odzieży, znajdujące się na powłokach ciała. Należy do nich pot, wydzielina gruczołów łojowych, niewielkie ilości moczu na skórze krocza, kremy i balsamy do ciała, wszelkiego rodzaju kosmetyki do opalania, dezodoranty, lakiery do włosów, niekiedy także drobne włókna będące fragmentami materiałów, z których wykonano noszoną przed kąpielą w basenie bieliznę i skarpety, także ręczniki użyte do wycierania się lub materiały siedzisk/leżaków do odpoczynku w przerwie między korzystaniem z basenu. Mimo że ilość tych zanieczyszczeń wydaje się niewielka, w rzeczywistości uwzględniając powierzchnię ciała, może ona istotnie wpływać na jakość wody, zwłaszcza biorąc dodatkowo pod uwagę przenikanie do wody znacznych ilości potu podczas pływania w basenie i związanego z tym wysiłku fizycznego, jak również przypadki oddawania moczu w trakcie kąpieli w basenie. Zanieczyszczenia te są szczególnie groźne z uwagi na wysoką zawartość jonu amonowego, który przenikając do wody basenowej dezynfekowanej z zastosowaniem chloru reaguje z nim tworząc chloraminy (główny składnik tak zwanego chloru związanego, odznaczające się silnym, nieprzyjemnym chemicznym zapachem chloru, a przy tym wybitnie

nasilonymi właściwościami drażniącymi błony śluzowe oczu i dróg oddechowych. Efektowi temu sprzyja znaczna lotność tych związków, które z łatwością przenikają do powietrza w pomieszczeniu basenowym. Wykazano, że u osób cierpiących z powodu astmy ekspozycja na ich wysokie stężenie może powodować wystąpienie napadu choroby lub zaostrzenie jej przebiegu. Otwarta pozostaje kwestia znaczenia ekspozycji wziewnej na chloraminy w etiologii astmy u dzieci, szczególnie w grupie dzieci z atopią.

Chlor będący substancją o znacznej aktywności utleniającej łatwo reaguje także w innych organicznych zanieczyszczeniach obecnych w wodzie basenowej, tworząc liczne uboczne produkty dezynfekcji, wśród nich trihalometany (chloroform, dichlorobromometan, chlorodibromometan), oraz powstające w mniejszych ilościach chlorowe pochodne kwasu octowego (kwasy haloctowe), chloropikrynę, wodzian chloralu. Substancje te charakteryzują się znaczną lotnością i podobnie jak chloraminy, łatwo przenikają do powietrza, osiągając najwyższe stężenia tuż nad powierzchnią lustra wody. Część z nich (chloroform i bromodichlorometan) zostały uznane za substancje o prawdopodobnym działaniu rakotwórczym dla człowieka (wykazano je u niektórych gatunków zwierząt), wykazują też działanie hepatotoksyczne (chloroform) oraz mogą powodować zaburzenia rozrodczości (bromodichlorometan). Większość z nich oddziałuje ponadto depresyjnie na ośrodkowy układ nerwowy, choć działanie to staje się uchwytne przy narażeniu na wysokie stężenia w powietrzu, w praktyce nie spotykane w obiektach basenowych.

Problem ochrony użytkowników basenów przed narażeniem na uboczne produkty dezynfekcji jest zagadnieniem skomplikowanym, nie może bowiem ograniczać skuteczności dezynfekcji wody. Podstawowe znaczenie ma jak największe ograniczenie zawartości w wodzie azotowych i organicznych prekursorów tych związków, co wymaga wielokierunkowych działań, w tym:

- starannego przygotowania higienicznego użytkowników przed korzystaniem z kąpielni w basenie, z czym wiąże się zapewnienie dostępu do pryszniców urządzeń sanitarnych
- używania odpowiedniego stroju kąpielowego przez kąpielących się
- optymalizacji uzdatniania wody i usuwania z niej zanieczyszczeń, zapewnienia sprawnej filtracji wody i płukania filtrów,
- przestrzegania zalecanego uzupełniania wody świeżej.

Ad 3 – urazy, wypadki, utonięcia – z uwagi na brak bezpośredniego powiązania z warunkami sanitarnymi w obiekcie nie będą szerzej omawiane.

Zapobieganie tego typu zagrożeniom wiąże się jednak niekiedy z właściwymi rozwiązaniami sanitarnymi (nie dopuszczanie do tworzenia się zastoin wody na powierzchniach wokół basenu) i w takim zakresie będą one uwzględnione w opracowaniu.

III. ORGANIZACJA OBIEKTU, UKŁAD POMIESZCZEŃ, NIECKA BASENOWA, UTRZYMANIE CZYSTOŚCI I NALEŻYTEGO STANU HIGIENICZNEGO

Powyższe kwestie mają istotne znaczenie zarówno w typowych pływalniach z dużymi publicznymi basenami kąpielowymi, jak i w małych basenach, użytkowanych przez niewielkie grupy osób. Rozwiązania przyjęte w dużych obiektach, zapewniające bezpieczną dla zdrowia jakość wody zakładają, że nie wszyscy użytkownicy będą rygorystycznie przestrzegać zaleceń higienicznych, dlatego przewidują dozowanie środków dezynfekcyjnych w pewnym nadmiarze, aby zapobiec zagrożeniom. W małych basenach kąpielowych jest to trudniejsze, choć można oczekiwać, że większość użytkowników wykazuje się bardziej odpowiedzialnym podejściem do zaleceń higienicznych.

Większość osób odwiedzających małe półpubliczne baseny kąpielowe oczekuje skorzystania z atrakcyjnej formy rekreacji, nie poświęcając uwagi potencjalnie ryzykownym czynnikom, jakie mogą się z nią wiązać. Informowanie o nich, zwłaszcza na tym etapie, nie jest też w interesie właściciela lub administratora. Tym niemniej, już od przy wejściu na teren obiektu można w dyskretny sposób zwrócić uwagę na kwestie dotyczące bezpieczeństwa, umieszczając piktogramy wskazujące wyjścia ewakuacyjne, miejsce udzielania pierwszej pomocy lub informujące o istniejącym regulaminie korzystania z basenu.

Małe półpubliczne baseny kąpielowe mogą być zlokalizowane w obiektach, w których użytkownicy przychodzą z zewnątrz jedynie w celu skorzystania z oferty obiektu (kluby fitness, centra spa, ośrodki świadczące usługi kosmetyczne) i zażywają kąpeli w basenie zwykle po skorzystaniu z innych świadczonych tam usług, lub też przebywają w danym obiekcie całodobowo. W zależności od tego możliwe są różne rozwiązania przestrzenne, zapewniające wygodę użytkownikom, jednocześnie umożliwiając im właściwe przygotowanie higieniczne do kąpeli w basenie.

Szatnie i przebieralnie

Szatnia umożliwiająca pozostawienie odzieży wierzchniej („szatnia zewnętrzna”) nie jest niezbędnym elementem otoczenia basenu, jeśli jego użytkownicy są zakwaterowani na terenie obiektu udostępniającego tego rodzaju usługi i odzież taką mogą pozostawić w zajmowanych przez siebie pokojach (hotele, pensjonaty, motele, ośrodki wypoczynkowe, centra świadczące usługi kosmetyczne). Natomiast w sytuacji gdy z basenu korzystają osoby przychodzące spoza danego ośrodka, niezbędne jest zapewnienie im możliwości skorzystania z szatni zewnętrznej, w której można pozostawić wierzchnie okrycie i zmienić obuwie na treningowe/ wewnętrzne, a następnie przejście do szatni wewnętrznej

(przebieralni), wyposażonej w indywidualne szafki na odzież i obuwie, w której możliwe jest przebranie się w strój do ćwiczeń lub ubiór do zabiegów pielęgnacyjnych lub strój kąpielowy i klapki basenowe (uwaga: nie zaleca się przechodzenia w klapkach basenowych z szatni zewnętrznej do przebieralni). Mniej korzystnym rozwiązaniem jest tylko jedna szatnia, służąca jako przebieralnia, w której można pozostawić okrycie wierzchnie i ubranie oraz założyć strój odpowiedni do dalszych zajęć. Forma taka jest dopuszczalna, zwłaszcza gdy warunki lokalowe nie pozwalają na rozdzielenie obu miejsc, wymaga jednak bardziej starannej kontroli czystości, częstszego mycia i dezynfekcji pomieszczeń oraz szafek na odzież.

W klubach fitness lub zakładach kosmetycznych możliwa jest wspólna szatnia wewnętrzna (=przebieralnia) dla użytkowników udających się do sali ćwiczeń lub na zabiegi pielęgnacyjne oraz dla osób korzystających z basenu kąpielowego.

Bardzo ważne z sanitarnego punktu widzenia jest zapewnienie ścisłego rozdzielenia strefy stopy obutej i bosej (tj. strefy, w której można się poruszać w klapkach basenowych) z wyłączeniem możliwości krzyżowania się obu dróg. Obuwie należy pozostawiać w indywidualnej szafce na odzież w wydzielonym, przeznaczonym do tego miejscu.

Pomieszczenia przebieralni powinny być rozdzielone na przeznaczone do użytku kobiet, mężczyzn i osób niepełnosprawnych oraz umożliwiać wszystkim użytkownikom swobodne przebranie się, zapewniając niezbędny do tego komfort. Mogą się w nich znajdować w indywidualne kabiny do przebrania się, w których jest również pozostawiane ubranie, lub też mogą być one wyposażone w szafki na ubrania. Przebieralnia dla osób niepełnosprawnych powinna być wyposażona w dostosowaną do ich użytku kabinę szatniową, dostępną do wjazdu wózkami, z możliwością przechowania odzieży w szafce dla niepełnosprawnych

Przyjmuje się zwykle, że powierzchnia przebieralni przypadająca na jednego użytkownika nie powinna być mniejsza niż 0,46 m² w przebieralniach basenów kąpielowych mieszczących się w budynkach oraz odpowiednio 0,84 m² w przypadku przebieralni odkrytych obiektów basenowych. Szerokość przejścia nie powinna być mniejsza niż 140 cm. Temperatura powietrza w przebieralni nie powinna być niższa niż 25°C, optymalnie powinna być utrzymana w granicach 25-26 °C. Jeśli przebieralnia jest wyposażona w okno, należy zapewnić możliwość jego przesłonięcia, wykorzystując do tego materiał w jak najmniejszym stopniu podatny na gromadzenie kurzu oraz łatwo zmywalny. Bardzo często przebieralnie lokalizuje się w pomieszczeniach bez okien, należy jednak wtedy zadbać o ich właściwą wentylację i oświetlenie. Jest to tym bardziej istotne, że pomieszczenie to, w którym goście obiektu nie spędzają wiele czasu, z reguły jest niewielkie, narażone na działanie wilgoci, a

ponadto składowane są w nim znaczne ilości garderoby, na której osiadają różnorodne zanieczyszczenia zewnętrzne oraz pozostałości potu i która w związku z tym może być źródłem odoru. W przebieralni powinna funkcjonować wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna oraz wentylacja grawitacyjna.

Posadzka i powierzchnie ścian przebieralni co najmniej do wysokości 180 cm powinny być wyłożone materiałem gładkim, nienasiąkliwym, łatwo zmywalnym i odpornym na działanie środków dezynfekcyjnych – zazwyczaj wymaganiom tym optymalnie odpowiada większość okładzin ceramicznych. Spojenia ścian i posadzki powinny być zaokrąglone, co umożliwia skuteczne usuwanie wszelkiego rodzaju gromadzących się zwykle w tym miejscu zanieczyszczeń. Posadzka powinna być wyposażona we wpusty kanalizacyjne i wyprofilowana w sposób zapewniający odpływ wody w ich kierunku. Musi być też wykonana z materiału o właściwościach antypoślizgowych.

Podobne wymagania dotyczą szafek na ubranie, które powinny być utrzymywane w nienagannej czystości. Muszą więc być one wykonane z materiału trwałego, nienasiąkliwego, o gładkiej powierzchni, odpornego na zmywanie i działanie środków dezynfekcyjnych. Wykonanie szafek powinno zapewniać wentylację wnętrza (otwory wentylacyjne) i chronić je przed dostępem osób niepowołanych. Szafki należy myć i dezynfekować co najmniej **1 x w tygodniu**.

Przebiegalnia powinna być także wyposażona w lustro/ lustra i kosze na odpadki, opcjonalnie także w umywalkę z ciepłą i zimną wodą. **Pożądane jest umożliwienie użytkownikom wysuszenia włosów po kąpieli, co korzystne jest także z uwagi na ułatwienie osuszenia ucha środkowego, jeśli dostanie się do niego woda.** Możliwe rozwiązania obejmują udostępnianie w przebieralni suszarek lub ograniczenie się do zainstalowania gniazdek elektrycznych, dzięki którym użytkownicy mogą skorzystać z własnych, przyniesionych ze sobą suszarek do włosów. Jeśli w przebieralni znajdują się półki, krzesła lub ławki, powinny być one wykonane z materiałów nienasiąkliwych, gładkich, w przypadku których również możliwe jest zmywanie i dezynfekcja. Niekorzystne są meble tapicerowane (choć nie należy ich jednak zabraniać). Lokowanie tu sprzętów tego rodzaju w większej ilości jest nieco problematyczne – z jednej strony mogą ułatwiać przebieranie się, zwłaszcza jeśli wśród użytkowników znaczny jest udział osób w podeszłym wieku, z drugiej strony może to stwarzać warunki zachęcające do przedłużania pobytu w przebieralni, co nie jest korzystne.

Stan higieniczny przebieralni powinien być kontrolowany kilkakrotnie w ciągu dnia, **co najmniej 3-5 razy**, a zależnie od liczby użytkowników i warunków pogodowych nawet częściej i doraźnie korygowany w razie potrzeby. **Co najmniej raz dziennie** posadzka przebieralni powinna być myta, a następnie dezynfekowana z zastosowaniem środka na

bazie chloru o stężeniu roboczym 0,3%-0,6%, w razie potrzeby częściej. **Raz w tygodniu** myciu i dezynfekcji oprócz posadzki należy poddać ściany, szafki na odzież, półki, elementy meblowania. Należy przestrzegać ścisłego rozgraniczenia strefy stopy obutej i bosej, używając odrębnych zestawów sprzętu myjącego, przeznaczonego wyłącznie do tego celu (w przebieralni, zwłaszcza w strefie stopy obutej ilość zanieczyszczeń gromadzących się na posadzce jest szczególnie duża) Powinien być on wyraźnie i czytelnie oznakowany, w sposób wykluczający omyłkową zamianę (inny kolor, czytelny podpis), a podczas przechowywania sprzęt myjący stosowany w obu strefach nie powinien bezpośrednio stykać się ze sobą.

Pomieszczenia sanitarne (WC)

Przejście z przebieralni prowadzące w stronę basenu kąpielowego powinno mieć bezpośrednie połączenie z WC. Wszystkie osoby udające się na basen kąpielowy powinny po przebraniu się skorzystać z toalety – zmniejsza to ryzyko zanieczyszczenia wody w niecce basenowej wydaliniami, przede wszystkim moczem, zawierającymi skoncentrowane, znaczne ilości związków azotowych, prekursorów chloramin. Pomieszczenie WC poza miskami ustępowymi, pisuarami, powinno być wyposażone w umywalkę z zimną i ciepłą wodą, papierowy ręcznik lub suszarkę do rąk, papier toaletowy oraz kosz na odpadki.

Posadzka i ściany powinny być wykończone analogicznie jak w przebieralni, włącznie z zapewnieniem minimalnego spadku posadzki pod kątem 2-3 stopni, umożliwiającym odpływ wody do wpustu kanalizacyjnego, w który powinna być zaopatrzona. Jeśli obiekt jest przystosowany do pobytu lub świadczenia usług dla osób niepełnosprawnych, niezbędne jest wyposażenie tego pomieszczenia w udogodnienia dla tej grupy klientów, zapewniające dostateczną wielkość pomieszczenia, umożliwiające wjazd wózkiem, korzystanie z poręczy lub uchwytów oraz wjazd przez dostatecznie szerokie drzwi (min. 110 cm).

Toaleta wymaga bezwzględnie utrzymania w czystości, której stan powinien być sprawdzany **kilkakrotnie w ciągu dnia**. Wszelkie nieprawidłowości powinny być usuwane jak najszybciej, na bieżąco należy uzupełniać papier toaletowy i ręczniki, kosz na odpadki opróżniany po napełnieniu maksymalnie do wysokości 2/3. **Codziennie** po zakończonym dniu pracy elementy wyposażenia z ceramiki sanitarnej oraz posadzkę należy umyć i zdezynfekować (w razie potrzeby częściej), a **1 x w tygodniu** procedurą tą należy objąć także ściany pomieszczenia.

Prysznice /natryski

Dalsze przejście w stronę basenu kąpielowego powinno być połączone z natryskiem, umożliwiającym właściwe przygotowanie higieniczne do skorzystania z rekreacji w basenie. Jest to jeden z najskuteczniejszych sposobów przeciwdziałania zanieczyszczeniu wody basenowej, który znacznie ogranicza przenikanie do niej przede wszystkim prekursorów ubocznych produktów dezynfekcji, jak również zanieczyszczeń mikrobiologicznych. Pozwala to tym samym na zmniejszenie dozowania środka dezynfekcyjnego (przynajmniej w odniesieniu do środków o działaniu utleniającym, które nie są wtedy zużywane na utlenianie zanieczyszczeń organicznych i azotowych wody), przy jednoczesnym utrzymaniu pożądanej jakości mikrobiologicznej wody.

Podstawowe znaczenie ma tu gruntowne umycie całego ciała wodą i mydłem oraz staranne opłukanie się pod prysznicem bezpośrednio przed skorzystaniem z basenu. W basenach publicznych stosuje się w tym celu odpowiednie rozwiązania przestrzenne, wymuszające skorzystanie z prysznica przed wejściem na basen.

W małych basenach kąpielowych należy zapewnić możliwość skorzystania z prysznica, do którego dostęp powinien być zapewniony z przejścia prowadzącego z przebieralni do basenu, ważne jest jednak, aby natrysk znajdował się za WC – **prysznic należy wziąć po skorzystaniu z toalety, nie odwrotnie.**

Prysznice powinny być zasilane wodą o jakości mikrobiologicznej odpowiadającej wodzie przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Temperatura wody ciepłej powinna zapewniać komfort użytkownikom, w związku z tym wskazane jest, aby nie była ona niższa niż 35 °C – zbyt chłodna woda zniechęca do korzystania w prysznicu. Pomieszczenie, w którym zlokalizowane są natryski, wymaga zapewnienia sprawnego odpływu wody (wyprofilowanie posadzki zapewniające spływ wody w kierunku wpustu podłogowego), właściwej wentylacji zapewniającej szybkie usuwanie wilgoci, oraz **codziennego** mycia i dezynfekcji posadzek i ścian, które powinny być wykonane z nienasiąkliwych, nieporowatych materiałów, odpornych na zmywanie i działanie środków dezynfekcyjnych.

Specyfiką małych basenów kąpielowych, mieszczących się w obiektach takich jak kameralne hotele, pensjonaty, centra świadczące usługi kosmetyczne lub połączone z nimi ośrodki spa, w których goście pozostają przez całą dobę lub spędzają w nich wiele godzin, jest dysponowanie przez nich własnym pokojem, wyposażonym w natrysk i/lub wannę, w której mają możliwość wzięcia kąpeli. W takich przypadkach dopuszcza się korzystanie z basenu kąpielowego bezpośrednio po uprzednim umyciu się pod prysznicem lub po kąpeli w wannie we własnym pokoju i przejścia do basenu

w stroju kąpielowym. Nie jest wtedy konieczna ponowna kąpiel pod prysznicem tuż przed wejściem na basen.

Rozwiązanie takie jest dopuszczalne w mieszczących się w niewielkich hotelach, pensjonatach i ośrodkach wypoczynkowych basenach kąpielowych o małej ilości użytkowników. Pod względem sanitarnym nie jest ono równie korzystne, jak kąpiel pod prysznicem bezpośrednio przed wejściem do pomieszczenia z basenem, głównie z tego powodu, że nie ma możliwości jej wyegzekwowania, jak również – co istotne – zapewnienia, aby miała ona miejsce bezpośrednio przed skorzystaniem z basenu i nie była związana z dodatkowym stosowaniem kosmetyków czy olejków do masażu.

Niezbyt korzystne jest też zakładanie przez użytkowników po kąpeli codziennej odzieży, powinni oni natomiast mieć możliwość przebrania się w kostium kąpielowy i przejścia do basenu kąpielowego w szlafroku lub płaszczu kąpielowym, który mogą pozostawić w przebieralni, gdzie należy dokonać także zmiany obuwia na klapki kąpielowe, chodzi bowiem o to, aby każda osoba wchodząca do basenu kąpielowego wносиła na powłokach ciała jak najmniejsze ilości zanieczyszczeń zarówno mikrobiologicznych jak i chemicznych (pot, wydzielina gruczołów łojowych, pozostałości kosmetyków, moczu i kału).

Wszędzie tam, gdzie oczekuje się od użytkowników basenu, że przed skorzystaniem z niego umyją się pod prysznicem w zajmowanym przez nich pokoju /apartamencie, należy przypominać o takim zabiegu higienicznym i jego znaczeniu dla utrzymania pożądanej jakości wody w basenie. Dotyczy to w szczególności tych obiektów, w których do dezynfekcji wody nie stosuje się środków na bazie chloru. Prośbę o respektowanie takiego zalecenia należy kierować do użytkowników już w recepcji (może mieć formę krótkiego ogłoszenia), zamieszczać tę informację w pokoju hotelowym, przekazywać razem z informacjami o usługach oferowanych przez hotel/ośrodek, a także przed wejściem do przebieralni /na basen. Prośba powinna zawierać krótkie uzasadnienie, przypominające o znaczeniu takiej kąpeli (bez używania po niej kosmetyków) dla jakości wody w basenie i jej skutecznej dezynfekcji. –Należy się także upewnić, że użytkownicy basenu mają możliwość skorzystania z prysznica poza obszarem basenu kąpielowego, np. w wynajmowanym pokoju lub w pobliżu kompleksu treningowego. Prysznice powinny być sprawne, temperatura wody ciepłej nie zniechęcać do kąpeli.

Omawiane rozwiązanie jest szczególnie niekorzystne w przypadku basenów kąpielowych w klubach oferujących zajęcia fitness w różnych ich odmianach i wszelkiego rodzaju ćwiczenia gimnastyczne. W takim przypadku kąpiel w basenie zwykle następuje po dość intensywnym treningu, prowadzącym do obfitego pocenia się. Zaniedbanie umycia ciała pod prysznicem przed wejściem do basenu zagraża wtedy znacznym wzrostem zanieczyszczenia wody, do

którego nie powinno się dopuszczać. Z kolei w ośrodkach świadczących usługi kosmetyczne poprzedzenie kąpiel i w basenie umyciem ciała pod prysznicem lub w wannie jest szczególnie istotne w celu usunięcia z powierzchni ciała pozostałości wszelkiego rodzaju kosmetyków, środków używanych do masażu i innych kosmetycznych zabiegów pielęgnacyjnych.

Nawet w tych obiektach, w których z uwagi na zakres świadczonych usług, formę organizacji i niewielką liczbę użytkowników basenu dopuszcza się, aby przed skorzystaniem z basenu dokonywali oni umycia ciała pod prysznicem w wynajmowanym przez nich pokoju, pożądane jest (choć nie jest to formalne wymaganie), aby przed wejściem do basenu znajdowała się przebieralnia, WC i natrysk, tak aby osoby które wolą skorzystać z toalety i natrysku w tym miejscu miały taką możliwość oraz aby zachęcić /skłonić (nie zmusić) do umycia ciała przed kąpielą w basenie osoby, które zaniedbały tego uczynić w zajmowanym przez siebie pokoju. Liczba natrysków i urządzeń sanitarnych może być wtedy znacznie ograniczona. Szczególnie ważna jest lokalizacja WC w bliskości basenu kąpielowego, co zachęca osoby korzystające z rekreacji do korzystania z toalety i przeciwdziała zanieczyszczaniu moczem wody w niecce basenu.

Jeśli basen kąpielowy nie jest wyposażony w natryski, obiekt powinien spełniać następujące warunki:

- informować użytkowników o konieczności umycia się pod prysznicem lub w wannie przed skorzystaniem z basenu kąpielowego, bez używania kosmetyków po kąpeli, wskazując zarazem, gdzie można skorzystać z takiej kąpeli. Informacja powinna być powtarzana w co najmniej kilku miejscach, w tym w pokojach zajmowanych przez użytkowników, ewentualnie w sali ćwiczeń, w gabinecie kosmetycznym oraz przy wejściu na basen,
- zapewniać możliwość skorzystania z kąpeli pod prysznicem lub w wannie na terenie obiektu, w którym mieści się basen,
- umożliwić przejście do basenu bez zakładania codziennego ubrania - w stroju kąpielowym i szlafroku, który można pozostawić w przebieralni przy wejściu do basenu. Należy wtedy wyznaczyć miejsce, w którym możliwe jest pozostawienie szlafroka i zmiana obuwia na klapki basenowe,
- pożądane jest umieszczenie natrysków przed wejściem na basen, nawet jeśli użytkownicy mają możliwość skorzystania z kąpeli pod prysznicem w innych

pomieszczeniach danego obiektu usługowego – mogą być wtedy instalowane w mniejszej liczbie,

- WC powinno być zainstalowane w pobliżu basenu kąpielowego, aby zapobiegać zanieczyszczeniu moczem wody w niecce basenowej.

Należy wspomnieć także o używaniu przez kąpiących się odpowiedniego stroju kąpielowego – przeznaczonego wyłącznie do tego celu, najlepiej z jasnych materiałów. Bardzo pożądane jest używanie czepka kąpielowego, co nie tylko ogranicza przenikanie do wody pozostałości kosmetyków i zanieczyszczeń osiadających na włosach (duża łączna powierzchnia), ale także zmniejsza obciążenie łapaczy włosów w instalacji. Osoby korzystające z basenu należy zachęcać do używania czepków kąpielowych, które można też oferować na miejscu, w takim przypadku powinny to być jednak czepki jednorazowe lub oferowane użytkownikom do zakupienia (czepki nie powinien być wymieniany lub używany przez wielu kolejno kąpiących się).

Ważnym elementem przyczyniającym się do zmniejszenia zanieczyszczenia wody w basenie jest dodatkowe oczyszczenie/dezynfekcja stóp, które są źródłem szczególnie dużej ich ilości. W dużych basenach kąpielowych umożliwia to brodzik z wodą o stężeniu wolnego chloru 2 mg/l, odprowadzaną na bieżąco do kanalizacji lub podlegającą recyrkulacji w odrębnym od innych basenów obiegu wody. Rozwiązanie takie uważane jest za optymalne, choć w małych basenach zwykle jest ono trudne do zastosowania. Alternatywne rozwiązania obejmują: spryskiwanie stóp roztworem środka dezynfekcyjnego lub przejście przez matę nasączoną środkiem dezynfekcyjnym. Oba te środki uważane są mniej skuteczne w porównaniu z brodzikiem, nie należy z nich jednak rezygnować, pozwalają one bowiem przynajmniej częściowo zredukować ilość mikroorganizmów wnoszonych na stopach do basenu kąpielowego.

Ogólnie biorąc, oczekiwania i zalecenia związane z przygotowaniem do kąpieli w basenie przez użytkowników przedstawiają się następująco:

- Z kąpieli w basenie nie powinny korzystać osoby cierpiące z powodu chorób zakaźnych, w tym przeziębień, przede wszystkim jednak - z powodu chorób przebiegających z biegunką,
- Na terenie basenu kąpielowego i pomieszczeń strefy wejściowej powinien obowiązywać zakaz palenia tytoniu i zakaz spożywania alkoholu,
- Zakaz powinien obejmować także spożywanie w tej strefie wszelkich posiłków i napojów. Jedynym wyjątkiem – napojem, którego wnoszenie na teren basenu jest dopuszczalne - jest woda mineralna w nietłukących się opakowaniach,

- Nie należy pozwalać na wprowadzanie na teren basenu kąpielowego i pomieszczeń przygotowawczych zwierząt domowych. Jedyne możliwe wyjątki to pies przewodnik, towarzyszący osobie niepełnosprawnej, jednak nie może on znajdować się (siedzieć lub leżeć) na trasie przemieszczania się użytkowników basenu, nie może też wchodzić do basenu. Zaleca się więc, aby osobie na co dzień korzystającej z pomocy psa przewodnika na basenie kąpielowym towarzyszyła druga osoba,
- Ścisłe przestrzeganie rozdziału strefy obutej i bosej,
- Skorzystanie z toalety przed wejściem na basen, a w trakcie przebywania w basenie kąpielowym tak często, jak to potrzebne (stąd ważna bliska lokalizacja WC w pobliżu basenu),
- **Staranne umycie wodą i mydłem całego ciała pod prysznicem bezpośrednio przed wejściem na basen (po uprzednim skorzystaniu z toalety).** Dopuszczalne jest korzystanie z kąpeli pod prysznicem w zajmowanych przez użytkowników pokojach, a nie bezpośrednio przed wejściem na basen, jednak rozwiązania takie mogą być tolerowane jedynie w małych basenach kąpielowych w niewielkich hotelach, pensjonatach i ośrodkach świadczących usługi kosmetyczne i z zakresu pielęgnacji urody. Kluczowym kryterium jest mała liczba użytkowników basenu.
- Dodatkowe umycie/dezynfekcja stóp przed wejściem do basenu – w brodziku, specjalnej wanience lub – zwłaszcza w małych obiektach - poprzez stosowanie środków dezynfekcyjnych na skórę,
- Korzystanie z kostiumu kąpielowego, przeznaczonego wyłącznie do tego celu, najlepiej także czepka kąpielowego,
- Unikanie wprowadzania niepotrzebnego zamieszania w pomieszczeniu basenowym, w szczególności biegania,
- Unikanie połykania wody podczas kąpeli w basenie,
- Stosowanie się do poleceń personelu i natychmiastowe opuszczenie basenu w przypadku incydentu kałowego lub wymiotnego.

Rolą administratora obiektu jest natomiast wypracowanie w rozwiązań, mających ułatwić użytkownikom basenu ich przestrzeganie.

- zapewnienie użytkownikom informacji dotyczącej warunków korzystania z basenu kąpielowego i związanych z nimi wymagań. Forma ich przedstawienia powinna być dostosowana do charakteru obiektu,

- zapewnienie możliwości przebrania się w strój kąpielowy i pozostawienia ubrania w odpowiednich warunkach higienicznych,
- umożliwienie skorzystania z toalety przed wejściem do basenu kąpielowego, jak również w trakcie korzystania z basenu. Ważne jest umiejscowienie toalety w bezpośredniej bliskości basenu kąpielowego, z możliwością umycia rąk opłukania ciała pod prysznicem po jej użyciu,
- umożliwienie umycia wodą i mydłem całego ciała pod prysznicem przed wejściem na basen. Pożądane jest, aby prysznic znajdował się w bezpośredniej bliskości basenu, tak, aby kąpiel była możliwa po przebraniu się i skorzystaniu z WC. W przypadku basenów kąpielowych w małych obiektach hotelowych, pensjonatach, centrach świadczących usługi kosmetyczne można zaakceptować kąpiel pod prysznicem w pokojach wynajmowanych przez gości. – Umycie ciała pod prysznicem przed kąpielą jest szczególnie ważne w ośrodkach oferujących programy treningowe i wszelkiego rodzaju ćwiczenia gimnastyczne. W centrach pielęgnacji urody natomiast jest istotne, aby przed kąpielą w basenie usunąć z powierzchni skóry pozostałości wszelkiego rodzaju kosmetyków, środków do masażu itp.
- stworzenie warunków zapewniających możliwość dodatkowej dezynfekcji stóp. W małych obiektach pomocne może być stosowanie mat nasączonych środkiem dezynfekcyjnym lub bezpośrednie spryskiwanie stóp roztworem środka dezynfekcyjnego.

W powyższej strefie wejściowej powinno znajdować się także pomieszczenie ze składem środków czystości, środków dezynfekcyjnych i sprzętu myjącego. Do pomieszczenia tego wstęp powinien mieć wyłącznie personel. Wszystkie środki myjące, czyszczące oraz przeznaczone do sanityzacji i dezynfekcji powierzchni powinny być przechowywane w szczelnie zamkniętych, czytelnie oznakowanych opakowaniach i umieszczone w stabilnych regałach, stojakach lub pojemnikach na nóżkach. W tym samym pomieszczeniu można przechowywać sprzęt myjący i używany do czyszczenia i dezynfekcji powierzchni, który po każdorazowym użyciu powinien zostać również poddany czyszczeniu, dezynfekcji i opłukaniu wodą. **Należy zwrócić uwagę na rozdzielne przechowywanie i czyszczenie sprzętu używanego w strefie stopy obutej i bosej.**

W małych basenach półpublicznych tego rodzaju magazyn środków czystości i środków do dezynfekcji powierzchni bywa usytuowany w małym pomieszczeniu, niekiedy pozbawionym okna. W każdym przypadku należy zadbać zarówno o właściwą wentylację takiego pomieszczenia, jak i jego odpowiednie oświetlenie, które pozwoli na identyfikację używanych preparatów. Ściany pomieszczenia powinny być wykończone materiałami

nienasiąkliwymi, o gładkiej powierzchni, odpornymi na działanie wilgoci, środków myjących i dezynfekcyjnych. Analogicznym wymaganiom powinien odpowiadać materiał, z którego wykonano posadzkę, dodatkowo powinien on wykazywać właściwości antypoślizgowe. W posadzce powinien być zamontowany wpust, umożliwiający odpływ wody, a sama posadzka wyprofilowana w sposób umożliwiający spływ wody w jego kierunku (nachylenie pod kątem 2 °). Pożądane jest, aby pomieszczenie było wyposażone w umywalkę z ciepłą i zimną wodą. Stan sanitarny pomieszczenia należy kontrolować co najmniej 2 x dziennie, zwracając uwagę na ewentualne nieprawidłowości, w tym rozsypaną czy rozlaną zawartość opakowań, nieprawidłowe lub niedbałe umieszczenie środków chemicznych na przeznaczonych dla nich miejscach. Stwierdzone uchybienia należy niezwłocznie korygować, przede wszystkim niezwłocznie usuwając wszelkie zanieczyszczenia na posadzce i półkach z chemikaliami. Posadzkę należy czyścić, myć i dezynfekować 1x dziennie po zakończonym dniu pracy basenu, w razie potrzeby doraźnie częściej.

Ważną kwestią jest przeszkolenie personelu, prowadzącego czynności porządkowe, w tym zwłaszcza poinstruowanie o zachowaniu środków ostrożności i konieczności ochrony oczu, skóry i dróg oddechowych przed bezpośrednią stycznością z powyższymi środkami i ich pyłami i parami. Podczas odmierzania chemikaliów należy używać rękawic, fartucha i w razie potrzeby także okularów i maski ochronnej, ważne jest także unikanie ich rozpylania lub rozchłapywania. Po pobraniu potrzebnej ilości należy szczelnie zamknąć opakowanie, odstawić je na właściwe miejsce, a następnie umyć ręce. Niedopuszczalne jest spożywanie posiłków i napojów oraz palenie papierosów w omawianym pomieszczeniu. Kwestia przeszkolenia personelu odpowiedzialnego za utrzymanie czystości w obiekcie basenowym będzie omówiona szerzej na stronie 23/24.

IV. POMIESZCZENIE BASENOWE /HALA BASENOWA I POMIESZCZENIE POMOCNICZE /TECHNICZNE

Przy organizacji basenu kąpielowego w obiekcie usługowym najwięcej uwagi poświęca się zwykle samej niecce basenowej i atrakcjom wodnym, jednak jednym z warunków bezpiecznego korzystania z nich jest zadbanie o odpowiednie warunki, panujące w pomieszczeniu, w którym znajduje się basen. Obejmują one szereg czynników, na które składają się:

- dostateczna wielkość, dostosowana do wielkości niecki basenowej i liczby użytkowników,
- odpowiednie rozwiązania dotyczące obrzeży basenu, powierzchni i elementów wykończeniowych,
- właściwa wentylacja pomieszczenia,
- dostateczne ogrzewanie i oświetlenie pomieszczenia, w którym mieści się basen kąpielowy,
- odpowiednie materiały wykończeniowe, wodoszczelne, nienasiąkliwe, zmywalne, odporne na działanie środków myjących i dezynfekcyjnych.

Nadmierna ilość użytkowników w pomieszczeniu z basenem kąpielowym zagraża pogorszeniem jakości wody, ale także wypadkom, zarówno w samym basenie kąpielowym, jak i w jego otoczeniu. Zwykle przyjmuje się, że powierzchnia pomieszczenia, w którym zlokalizowany jest basen kąpielowy powinna być co najmniej 2 większa od powierzchni lustra wody basenu. Wskaźnik ten nie wymaga bezwzględnego dotrzymania w małych basenach, jednak przestrzeń wokół basenu powinna zapewniać użytkownikom możliwość swobodnego przemieszczania się. Wysokość pomieszczenia, w którym znajduje się basen nie powinna być mniejsza niż 3,5 m. Ściany pomieszczenia, w którym znajduje się basen kąpielowy, powinny być wyłożone okładzinami ceramicznymi lub materiałami o właściwościach do nich zbliżonych do wysokości 2 metrów. Muszą one być wodoszczelne, gładkie, nienasiąkliwe, łatwo zmywalne, odporne na działanie środków myjących i dezynfekcyjnych.

Rodzaj i intensywność oświetlenia zależy od powierzchni pomieszczenia, w którym mieści się basen kąpielowy i powierzchni okien. Oświetlenie sztuczne powinno zapewniać dobrą widoczność całej niecki basenowej i jej otoczenia, stąd w czasie użytkowania powinno ono optymalnie osiągać natężenie 250 luksów, podczas prac porządkowych 100 luksów.

Ewentualne efekty świetlne związane z wykorzystaniem minimalnego oświetlenia ze względów bezpieczeństwa nie powinny być stosowane w pomieszczeniach z basenami kąpielowymi, co najwyżej podczas kąpieli w wannach typu whirlpool.

Równie istotne jest zapewnienie właściwej wentylacji pomieszczenia/ hali basenowej, co jest szczególnie istotne z uwagi na mogące gromadzić się nad lustrem wody lotne uboczne produkty dezynfekcji. Hala basenowa powinna być wyposażona w działającą nieprzerwanie wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła, wyposażoną w urządzenia tłumiące hałas i dostosowaną do pracy ciągłej. Instalacja wentylacyjna powinna być wykonana z materiałów odpornych na korozję lub zabezpieczonych ochronnymi powłokami antykorozyjnymi. Temperatura powietrza mierzona na poziomie 1,5 m powyżej posadzki nie powinna być wyższa o więcej niż 3 °C w porównaniu z temperaturą wody w basenie, przy wilgotności względnej wynoszącej 65% i prędkości ruchu powietrza nie przekraczającej 0,2 m/s. Odpowiednią temperaturę powietrza w omawianym pomieszczeniu hali basenowej ma zapewnić (1) nawiew ciepłego powietrza, (2) ogrzewanie pomieszczenia – optymalnie ogrzewanie podłogowe.

Posadzka basenu w pomieszczeniu basenowym, w szczególności jej część bezpośrednio otaczająca nieckę basenową ma służyć przede wszystkim do przemieszczania się użytkowników basenu i musi być do tego przystosowana. Osoby korzystające z basenu poruszają się tu boso lub w klapkach basenowych, a z uwagi na bezpośrednie sąsiedztwo niecki basenu dochodzi do częstego zwilżania powierzchni rozpryskiwaną wodą. Niezbędne jest w związku z tym częste jej mycie i dezynfekcja, dlatego obowiązuje wykonanie jej z materiałów wodoszczelnych, łatwo zmywalnych, nienasiąkliwych, nieporowatych, odpornych na zmywanie i działanie środków dezynfekcyjnych. Dodatkowo z uwagi na praktycznie stałe jej zawilgocenie bardzo ważne jest wykończenie antypoślizgowe. Niedopuszczalne jest stosowanie jako wykładzin podłogowych krat lub podestów drewnianych oraz nawierzchni z tworzyw sztucznych, ulegających obrostom mikrobiologicznym. Powierzchnia tras przemieszczania się wokół basenu powinna być wyprofilowana w sposób zapewniający odpływ wody do umieszczonych w niej wpustów kanalizacyjnych (nachylenie od kątem 2-3 stopnie w stronę przeciwną do niecki basenu), co chroni przed niepożądanym spływem do niej wody rozpryskiwanej pochodzącej z basenu lub użytej do mycia powierzchni. Wpusty kanalizacyjne nie mogą wystawać ponad powierzchnię posadzki.

Z uwagi na bezpieczeństwo osób przemieszczających się wokół basenu zaleca się zwykle, aby szerokość służących do tego tras wynosiła minimum 1,5 m. W praktyce zdarza się niekiedy, że w małych obiektach, jak na przykład niewielkich hotelach czy pensjonatach,

mieszczących się w małym budynku lub willi, obiekty takie często lokalizowane są w piwnicy, kondygnacji podziemnej lub niewielkim pomieszczeniu, w którym z uwagi na jego niewielkie wymiary maksymalnie zmniejsza się powierzchnię okołobasenową. Tymczasem nadmierne jej ograniczanie wpływa niekorzystnie na bezpieczeństwo użytkowników, stwarzając ryzyko upadku lub wręcz nieoczekiwanego wypadnięcia do basenu. Należy więc ustalić ją w taki sposób, aby zapewnić bezpieczne przejście i minięcie się osób zmierzających w przeciwnych kierunkach oraz by ograniczyć do minimum ryzyko poślizgnięcia się i upadku.

W małych basenach kąpielowych z ograniczoną powierzchnią wokół niecki basenowej, niepożądane jest tworzenie warunków do dłuższego zatrzymywania się na niej użytkowników basenu. W innych przypadkach nie jest to tak istotne, w związku z czym pomieszczenie z basenem kąpielowym można wyposażać w ławki, krzesła, leżanki – wykonane z nieprzepuszczalnych, łatwo zmywalnych materiałów. Należy preferować ich proste formy, które nie pozwalają na gromadzenie się kurzu i ułatwiają ich mycie i dezynfekcję.

Nie należy tolerować spożywania w pomieszczeniu z basenem kąpielowym lub w bezpośrednim jego pobliżu żywności i napojów, poza wodą mineralną. Jest to niekorzystne zarówno z uwagi na większe ryzyko incydentu wymiotnego i kałowego w przypadku kąpeli bezpośrednio po spożyciu posiłku, zwiększania zanieczyszczenia moczem wody w basenie, ale także zanieczyszczenia powierzchni wokół basenu i wody w niecce basenowej resztkami posiłków, przekąsek czy słodkich napojów. Spożycie posiłku można umożliwić w odrębnym pomieszczeniu, poza kompleksem pomieszczeń basenowych.

Posadzki, w tym trasy przemieszczania się wokół basenu wymagają zwrócenia szczególnej uwagi na utrzymanie ich w nienagannej czystości, a także na ich częstą dezynfekcję. Powierzchnia ich łatwo ulega skażeniu mikrobiologicznemu poprzez kontakt ze skórą stóp oraz przez stałe zwilżanie jej wodą rozpryskaną z basenu (która jest główną drogą szerzenia się czynników zakaźnych w basenie, także poprzez powierzchnie, z którymi wchodzi w styczność, jak posadzka, ławki, klamki u drzwi). Powierzchnie posadzki wymagają zatem właściwego utrzymania, na które składają się 2 etapy: mycie i dezynfekcja. Niekiedy wymagają one także usunięcia nagromadzonych osadów kamienia, które jednak bywa konieczne znacznie rzadziej.

Procedurę mycia powierzchni należy rozpocząć od ręcznego usunięcia wszelkich dostrzegalnych zanieczyszczeń na ich powierzchni. Nie zaleca się zamiatania na sucho, ponieważ powoduje to rozpraszanie się powietrzu pyłu i kurzu, który może w ten sposób powodować zanieczyszczenie powietrza w pomieszczeniu, jak i wody w basenie. Następnie

należy przystąpić do energicznego szorowania powierzchni moką szczotką, a następnie zmywania, w celu usunięcia zanieczyszczeń silniej związanych z podłożem, jak również ewentualnych pozostałości środków myjących po wcześniejszych zabiegach czyszczenia. Kolejnym etapem jest usuwanie osadów kamienia, jeśli jest potrzebne, natomiast finalnym etapem procedury jest dezynfekcja powierzchni. Dokonując wyboru środka do dezynfekcji, należy zwrócić uwagę, aby był on kompatybilny i nie powodował zakłócenia działania środka używanego do dezynfekcji wody w basenie (pozostałości środka dezynfekcyjnego na skórze stóp użytkowników mogą być przez nich wnoszone do basenu). Zwykle tak jak w przypadku powierzchni w przebieralni zaleca się środki dezynfekcyjne na bazie chloru, którego stężenie w roztworze roboczym powinno utrzymywać się w granicach 0,3-0,6%

Analogicznie należy postąpić z wszelkim sprzętem, znajdującym się w pomieszczeniu basenowym/hali basenowej (ławki, krzesła, klamki u drzwi). Aby czynności te przebiegały bez zakłóceń i były skuteczne, elementy te powinny być wykonane z materiałów o gładkiej, nienasiąkliwej powierzchni, zmywalnej i odpornej na działanie środków dezynfekcyjnych.

Częstość mycia i dezynfekcji posadzki, ze szczególnym uwzględnieniem powierzchni wokół basenu powinna być przede wszystkim dostosowana do danego obiektu i ryzyka sanitarnego, zależnego od liczby użytkowników i częstości wizyt na basenie, rodzaju stosowanego środka dezynfekcyjnego, jakości wody zasilającej obiekt i stosowanej metody uzdatniania wody, od rodzaju materiałów wykończeniowych, od przestrzegania higieny przez użytkowników. **Proponowana minimalna częstość mycia i dezynfekcji posadzki wynosi 3 x dziennie, po zakończeniu dnia pracy oraz w trakcie użytkowania basenu co najmniej 2x dziennie i częściej w razie potrzeby.**

Z uwagi na specyfikę wieku małych basenów półpublicznych trudno o opracowanie ujednoliconych zaleceń dotyczących utrzymywania w należyтым stanie higieniczno-sanitarnym wszystkich takich obiektów. Zaleca się opracowanie dla każdego obiektu programu utrzymania w odpowiednim stanie sanitarnym obiektu basenowego – niecki basenowej, pomieszczeni/hali basenowej i zaplecza. Powinien on zostać uzgodniony i zatwierdzony przez właściwy terenowo organ Państwowej Inspekcji Sanitarnej oraz określać:

- częstotliwość mycia i dezynfekcji niecki basenu oraz poszczególnych pomieszczeń,

- rodzaj stosowanych w tym celu środków do mycia i dezynfekcji powierzchni, jak również środków odkamieniających / do usuwania osadów kamienia (nie może zakłócać działania środka stosowanego do dezynfekcji wody basenowej),
- sposób mycia i dezynfekcji niecki basenowej i powierzchni w pomieszczeniu/ hali basenowej, z uwzględnieniem stężenia roztworów roboczych oraz wymaganym czasem kontaktu środka dezynfekcyjnego z powierzchnią
- zasady postępowania ze sprzętem używanym do czyszczenia i dezynfekcji.

Personel, do którego zadań należy utrzymanie właściwego stanu sanitarnego basenu kąpielowego, powinien przejść niezbędne przeszkolenie, podczas którego informowany jest o zasadach utrzymywania w należyłym stanie sanitarnym niecki basenu, powierzchni w pomieszczeniu/ hali basenowej oraz w przyległych pomieszczeniach, w tym: o kolejności poszczególnych etapów zmywania powierzchni, przygotowywaniu roztworów roboczych środków myjących i dezynfekcyjnych, ich zalecanym stężeniu, wymaganym czasie kontaktu środka dezynfekcyjnego z powierzchnią, postępowaniu, przechowywaniu i konserwacji sprzętu stosowanego do mycia i dezynfekcji powierzchni rozdzielaniu sprzętu do mycia strefy stopy obutej i bosej w przebieralni, odrębnego sprzętu do utrzymania w czystości WC. Szkolenie powinno także obejmować informację dotyczącą właściwego ubioru roboczego /ochronnego podczas pracy, ochrony skóry, oczu i dróg oddechowych przed kontaktem ze środkami chemicznymi i ich parami oraz przestrzegania zasad ich składowania i dbania o właściwe warunki w przeznaczonym do tego pomieszczeniu.

W pracach porządkowych związanych z utrzymaniem czystości w pomieszczeniu/hali basenowej i przyległych pomieszczeniach nie powinny brać udziału osoby, u których występują objawy ostrej infekcji, w szczególności dotyczącej górnych dróg oddechowych i przewodu pokarmowego.

- Wszelkie powierzchnie powinny być czyste, bez osadów kamienia, zastoisk wody, wpusty kanalizacyjne muszą być drożne, wolne od śladu zanieczyszczeń, nie mogą też wystawać ponad powierzchnię posadzki,
- Powierzchnie nie mogą wykazywać cech uszkodzeń, kafelki okładzin ceramicznych nie mogą być pęknięte/ukruszone, nie może też być ubytków w ich powierzchni,
- Fugi pomiędzy nimi powinny być gładkie, kompletne, bez ubytków, bez śladów gromadzących się osadów kamienia, glonów ani innych zanieczyszczeń,
- Żaden przedmiot pływający nie powinien być widoczny na powierzchni basenu.

Niecka basenowa

Z sanitarnego punktu widzenia optymalnym rozwiązaniem jest niecka basenowa o regularnym kształcie – prostokątna, ewentualnie okrągła, w której zapewnienie równomiernej cyrkulacji wody w całej objętości jest stosunkowo łatwo osiągalne, nie nasuwa także wątpliwości wyznaczenie miejsca pobrania próbek wody do badań. W dążeniu do zwiększenia atrakcyjności obiektu basenowego projektanci i zarządzający decydują się niekiedy na wybitnie nietypowe rozwiązania dotyczące formy niecki basenowej, stosując nieregularne jej kształty. Problem ten dotyczy także pływalni i publicznych basenów kąpielowych, w szczególności aquaparków. Rozwiązanie takie z sanitarnego punktu widzenia jest dopuszczalne, o ile zapewnia właściwą cyrkulację wody w niecce, nie pozwalając na tworzenie się tak zwanych przestrzeni martwych, co zwykle łatwiej uzyskać w nieckach o kształtach opływowych.

Powierzchnia i wymiary niecki basenowej oraz głębokość wody powinny być dostosowane do wielkości obiektu, liczby i wieku użytkowników, formy zajęć (kąpiel, pływanie rekreacyjne, trening). Ogólnie biorąc, zaleca się stosowanie niecek o wymiarach 8x16 m, 8x12,5 m, 12,5x25 m. Granica między częściami niecki basenowej o różnej głębokości, przeznaczonych dla osób pływających i dla nie umiejących pływać powinny być wyraźnie oznakowane.

Powierzchnia niecki basenu i jej elementy wykończeniowe muszą zapewniać bezpieczeństwo użytkownikom basenu. Narożniki i krawędzie niecki basenowej powinny być zaokrąglone, a wszelkie wnęki lub występy powinny mieć zaokrąglone brzożgi oraz być wyraźnie oznakowane. Zespoleńia ścian prostokątnych niecek basenowych oraz dna ze ścianami powinny mieć także zaokrągloną formę w celu ułatwienie ich czyszczenia i usuwania osadów. Stopnie przy wejściu do basenu powinny mieć co najmniej 30 cm głębokości, być oznakowane na krawędzi ciemniejszym kolorem oraz wyposażone w poręcz boczną, stabilnie zamontowaną i wykonaną z materiału odpornego na korozję.

Dno i ściany niecki basenowej muszą być wykonane z materiału wodoodpornego, nienasiąkliwego, odpornego na działanie środków myjących i dezynfekcyjnych; dno dodatkowo wymaga wykonania antypoślizgowego. Akceptowalne są najczęściej stosowane w tym celu materiały, jak okładziny ceramiczne, szkło (mozaika szklana), beton z powłoką ochronną, rzadziej stal nierdzewna. Tradycyjnie zaleca się, aby wnętrze niecki basenowej było utrzymane jedynie w jasnych, pastelowych kolorach, natomiast kolory ciemne stosowane były tylko do znakowania informacyjnego oraz ostrzegawczego elementów mogących stanowić zagrożenie dla kąpiących się. Zasada ta bywa niekiedy łamana w basenach kąpielowych w hotelach o wysokim standardzie, w których stosuje się niecki

basenowe o wzbogaconej ornamentyce i wzorach układanych na przykład z mozaiki szklanej. Rozwiązanie takie, niedopuszczalne w dużych obiektach, w małych basenach półpublicznych jest problematyczne, szczególnie jeśli obejmuje stosowanie ciemnych kolorów, utrudnia bowiem zarówno ocenę przejrzystości wody, jak i dostrzeżenie incydentu kałowego /wymiotnego, dekoncentruje użytkowników basenu zakłócając orientację w niecce basenowej, a ponadto utrudnia ratownikom obserwację basenu.

Rozwiązanie takie nadaje się przede wszystkim do niewielkich basenów, pełniących wyłącznie funkcje dekoracyjne i nie wykorzystywanych do kąpieli. Jeśli jednak jest ono stosowane także w basenach kąpielowych, jest akceptowalne wyłącznie w nieckach małych, o jednolitej głębokości, dostosowanej do osób nie umiejących pływać (nie przekraczającej 120 cm) i w których liczba osób kąpiących się nie przekracza kilku dziennie. Ograniczenia te mogą być nieco mniej restrykcyjne, gdy stosowanie różnokolorowych ornamentów z zastosowaniem ciemnych barw jest ograniczone do ścian basenu.

Z tych samych powodów z rezerwą należy podchodzić do montowanych niekiedy w podobnych obiektach w dzień basenu urządzeń do uzyskiwania różnokolorowych efektów świetlnych. W tym przypadku problem jest nieco mniejszy z uwagi na możliwość ich włączania jedynie okresowo. W każdym przypadku montażu oświetlenia w ścianach lub dnie basenu należy bezwzględnie upewnić się co do szczelności obudowy oraz prawidłowego podłączenia i osadzenia reflektora, którego powierzchnia powinna być równa z poziomem ściany czy dna basenu, a sposób umocowania powinien wykluczyć możliwość gromadzenia się osadów i kamienia wokół obudowy.

Wymagania dotyczące szczegółów wykończenia niecki basenowej przedstawiają się analogicznie jak we wszystkich innych typach basenów. Wloty i wyloty wody powinny być rozmieszczone w sposób zapewniający równomierny przepływ wody we wszystkich przekrojach niecki basenowej. Zawsze niezbędne jest wyposażenie niecki basenowej w jeden lub kilka spustów dennych, umożliwiających całkowite opróżnienie niecki basenowej z wody. Otwory w niecce basenowej służące do odprowadzania wody do systemu cyrkulacji mogą mieć średnicę nie większą niż 8 cm, a wloty i wyloty nie mogą wystawać ze ścian ani dna basenu, ponadto wymagają zabezpieczenia kratką. Przewody doprowadzające i odprowadzające wodę muszą być wyposażone w zawory odcinające.

Na całym obwodzie niecki wzdłuż jej górnego brzegu powinny znajdować się sprawne rynny przelewowe, umożliwiające odpływ wody do systemu recyrkulacji. Odpływ przez rynny przelewowe dotyczy przede wszystkim wody z powierzchni basenu (lustra wody), w której w szczególności dużej ilości gromadzą się zanieczyszczenia i zawiesiny, stąd niezbędna jest systematyczna kontrola stanu rynien przelewowych i ich czyszczenie. Zaleca się, aby w 1/3

odpływu wody w trakcie cyrkulacji odbywała się przez rynny przelewowe (odpływ z dolnej części niecki ma większe znaczenie, gdy w basenie nie ma użytkowników).

Niecka basenowa wymaga systematycznego usuwania osadów, obrostów i kamienia ze ścian i dna. Podczas powyższych procedur należy zwracać uwagę, aby usunięty materiał lub zawierająca go woda nie dostały się do wody w niecce basenowej. W małych basenach korzystne może być zastosowanie automatycznych urządzeń czyszczących (odkurzaczy basenowych). Mogą one usuwać osadzające się na powierzchniach niecki basenu gromadzące się tam cząstki osadów, które nie zostały usunięte z wody podczas filtracji. Należy jednak dodać, że rozwiązanie to zmniejsza jedynie poziom zanieczyszczeń, nie eliminuje go całkowicie. Wykazano doświadczalnie, że tego rodzaju automatyczne urządzenia czyszczące nie usuwają większości obecnych w osadzie organizmów *Cryptosporidium* (Amburgey, 2011).

W małych basenach półpublicznych co najmniej 1x w roku w roku należy dokonać całkowitego opróżnienia basenu i instalacji wodnej z wody, poddać nieckę basenu i wszystkie elementy obiegu wodnego gruntownemu czyszczeniu z usunięciem wszelkich osadów, starannemu myciu, dezynfekcji i płukaniu, dokonując jednocześnie w miarę potrzeby niezbędnych napraw lub wymiany uszkodzonych elementów.

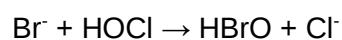
V. JAKOŚĆ WODY, UZDATNIANIE I DEZYNFEKCJA

Jakość wody zasilającej z zewnątrz instalację wodną małych basenów półpublicznych

Odpowiednia jakość wody zasilającej instalację basenową, doprowadzanej do basenu z zewnątrz może w znacznym stopniu ułatwić eksploatację basenu i utrzymanie bezpiecznej dla zdrowia użytkowników jakości wody w basenie. Dotyczy to przede wszystkim wody czerpanej z publicznego systemu wodociągowego, której jakość odpowiada parametrom wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Woda taka nie wymaga uzdatniania wstępnego, a jej jakość mikrobiologiczna spełnia wymagania bezpieczeństwa dla wody w nauce basenowej. Z kolei woda z własnego źródła zasilania lub wybrana z uwagi na większą atrakcyjność dla kąpielących się woda morska, woda solankowa, termalna lub mineralna (ta ostatnia głównie w przypadku naturalnego spa) może stwarzać problemy technologiczne, związane z uzyskaniem odpowiedniej jakości wody, bezpiecznej dla kąpielących się zarówno pod względem mikrobiologicznym, jak i chemicznym. Może o tym decydować skażenie mikrobiologiczne wody ujmowanej na potrzeby obiektu basenowego, tak jak w przypadku własnego ujęcia wody powierzchniowej, morskiej lub wody z ujęcia infiltracyjnego, jak również jej skład chemiczny, utrudniający skuteczną dezynfekcję i/lub jej kontrolę, lub też mogący negatywnie wpływać na inne aspekty jakości wody (barwa, mętność, osady) stan techniczny instalacji. **Kwestia ta jest istotna przede wszystkim w małych obiektach, w których trudniej o odpowiednie rozwiązania technologiczne, zdolne zapewnić właściwą jakość wody w basenie, w związku z czym w ich przypadku decyzja o wyborze alternatywnego źródła wody zasilającej instalację basenową powinna być szczególnie rozważna.**

Woda morska jest jednym z przykładów takiego rozwiązania. Charakteryzuje się ona znaczną zawartością soli mineralnych, wśród których przeważają NaCl, KCl, MgCl₂, MgSO₄, CaSO₄, poza chlorkami, siarczanami i węglanami zawiera także pewną ilość bromków i jodków. W jej skład wchodzi także niewielka ilość rozpuszczonych gazów (N₂, O₂, Ar, CO₂). Wartość pH wody morskiej wynosi przeciętnie ok. 8,1 (Ohya et al., 2001). Zasolenie, na które składa się suma zawartości jonów nieorganicznych zwykle waha się w przedziale 35-39 g/l, w morzu Bałtyckim jest jednak znacznie niższe i wynosi przeciętnie ok. 7 g/l (Millero et al., 2008). Zawartość węgla organicznego w nie zanieczyszczonej wodzie morskiej wynosi zwykle 0,5-4,0 mg/l, jednak w wodach przybrzeżnych, zawierających znaczne ilości zanieczyszczeń antropogennych może sięgać 20 mg/l (Roupenne, 2007; Benner, 2003; Coulomb et al., 2006). Z uwagi na znaczenie tego parametru dla tworzenia się ubocznych

produktów dezynfekcji, celowe jest zabieganie, aby w wodzie zasilającej instalację basenu jego wartość była jak najniższa. Niektóre parametry wody morskiej mogą sprzyjać podwyższonej mętności wody w basenie (produkty degradacji mikroorganizmów, glina, kwarc, węglan wapnia). Stałym składnikiem wody morskiej są też mikroorganizmy – bakterie, wirusy, pierwotniaki chorobotwórcze, fito- i zooplankton. Ich zawartość wykazuje znaczne zróżnicowanie w zależności od składu i temperatury wody oraz poziomu zanieczyszczeń antropogennych. W wodach oligotroficznym liczbę bakterii ocenia się jako 10^3 jtk/ml, podczas gdy w wodach o znacznym stopniu zanieczyszczenia liczba ta może wzrastać do 10^7 /ml (Stolp, 1998). W wodzie z warstwy powierzchniowej i podpowierzchniowej (neustonicznej, 10-15 cm,) w której zawartość substancji organicznych jest wyjątkowo wysoka, liczba bakterii może przekraczać 10^8 jtk/ml (Stolp, 1998). Wśród nich mogą być obecne mikroorganizmy patogenne, w związku z czym woda taka wykorzystywana do napełniania basenów kąpielowych wymaga dezynfekcji. Z uwagi na szczególny skład wody morskiej dezynfekcja z zastosowaniem chloru wiąże się jednak z pewną specyfiką. Wynika ona głównie z zawartości w wodzie morskiej bromków i jodków. W obecności chloru (w formie kwasu podchlorawego HClO) bromki zawarte w wodzie morskiej są utleniane do kwasu podbromawego HBrO, stanowiącego formę dezynfekcyjną bromu (Westerhoff et al., 2004):



Stężenie jonów bromkowych pozostaje stabilne (brom zawarty w kwasie podbromawym może ulegać redukcji), dochodzi natomiast do znacznego zużycia wolnego chloru. W efekcie czynnik dezynfekcyjny stanowi w tym przypadku brom, którego stężenie w wodzie basenu powinno utrzymywać się w granicach 1-2 mg/l przy wartości pH wody 6,5-7,8. Trzeba też dodać, że wyniku dezynfekcji wody morskiej chlorem powstają uboczne produkty dezynfekcji będące bromowymi i jodowymi pochodnymi związków organicznych, trudniejsze do kontroli i odznaczające się większą toksycznością w porównaniu ze związkami chloropochodnymi.

Wykorzystywanie wody morskiej do napełniania basenów kąpielowych i dezynfekcja wody chlorem wiąże się z koniecznością monitorowania stężenia wolnego bromu w wodzie, monitorowania wartości pH i potencjału redox w indywidualnie określonym dla danego obiektu zakresie wartości oraz ubocznych produktów dezynfekcji będących bromopochodnymi związków organicznych.

Wody mineralne są uważane za atrakcyjne dla użytkowników małych basenów półpublicznych, przywiązujących dużą wagę do jakości wody, jednak ich składniki mineralne i

wynikające stąd cechy fizykochemiczne mogą niekorzystnie wpływać na stan techniczny instalacji wodnej basenu. Mogą też zaburzać proces dezynfekcji wody poprzez wchodzić w reakcję z dezynfektantem i zakłócanie lub ograniczanie jego działania. Podstawowymi cechami decydującymi o pożądanych właściwościach wód mineralnych są:

- pochodzenie z warstw wodonośnych, izolowanych przez położone wyżej warstwy geologiczne od wszelkich zanieczyszczeń antropogennych, dzięki czemu są one wodami pierwotnie czystymi, wolnymi od zanieczyszczeń mikrobiologicznych i organicznych;
- naturalna zawartość substancji mineralnych, mikro-i makroelementów, często przyczyniających się do korzystnego wpływu na stan zdrowia ludzi. Wymaga to spełnienia określonych w przepisach wymagań hydrogeologicznych,

Mimo swej pierwotnej czystości, z uwagi na uleganie skażeniu mikrobiologicznemu i zanieczyszczeniu chemicznemu podczas przepływu przez nieckę basenu, wymagają one uzdatniania i dezynfekcji w trakcie recyrkulacji. W zależności od zróżnicowanej zawartości substancji mineralnych, zarówno co do ilości, jak i ich rodzaju, różne etapy tych procesów mogą ulegać zakłóceniu. Wody obfitujące w dwuwęglany mogą być powodem odkładania się osadów w instalacji i nieckach basenów, szczególnie w basenach o podwyższonej temperaturze wody (30-40°C). Wysoka zawartość żelaza i manganu może prowadzić do odkładania się w instalacji wodnej osadów utworzonych przez niskorozpuszczalne sole tych metali. Zjawisko temu sprzyja stosowanie środków utleniających, jakich wymaga dezynfekcja wody (związki żelaza i manganu na wyższych stopniach utlenienia łatwo wytrącają się z wody jako substancje słabo rozpuszczalne). Zjawisko to powoduje zarazem zużywanie się czynnika dezynfekcyjnego i obniżanie jego stężenia w wodzie, co prowadzi do zmniejszenia skuteczności dezynfekcji. Z kolei poddawanie chlorowaniu wód siarczkowych poza powstawaniem nieprzyjemnego zapachu prowadzi do wzrostu mętności wody oraz podwyższenia jej barwy, przybierającej odcień od pomarańczowego do brązowego (Senta, 1996). W nieckach basenu często obserwuje się w takich przypadkach białawe strąty, zależne od obecności siarki w formie koloidalnej; napowietrzanie wody w basenach z hydromasażem do pewnego stopnia przeciwdziała temu zjawisku poprzez przenikanie większych ilości zawartego w wodzie siarkowodoru do powietrza.

Obserwuje się obecnie wzrastającą tendencję do wykorzystania **wód solankowych** w basenach kąpielowych (często charakter taki mają wody termalne). Pierwotnie wody takie wykorzystywane bywały przede wszystkim w małych basenach rehabilitacyjnych, z których korzystało dziennie od kilku do kilkunastu osób, w których woda nie podlegała dezynfekcji i które codziennie po zakończeniu użytkowania w danym dniu były całkowicie opróżniane z

wody, a po umyciu i dezynfekcji następnego dnia napełniane woda świeżą. Osoby kąpiące się obowiązywał również ścisły reżim sanitarny, obejmujący staranną kąpiel i umycie całego ciała pod prysznicem przed skorzystaniem z basenu, ścisłe ograniczenie liczby osób jednocześnie korzystających z basenu, kąpiel w basenie bez kostiumu (podział wg płci na grupy korzystające z basenu o innej porze). Upowszechnienie stosowania wód solankowych do zasilania basenów kąpielowych o przeznaczeniu rekreacyjnym, z reguły większych obiektów, pociągnęło za sobą konieczność chlorowania wody oraz poddawania jej recyrkulacji w obiegu zamkniętym, jedynie z uzupełnianiem wody świeżej. Rozwiązanie takie prowadzi jednak do znacznego wzrostu stężenia ubocznych produktów dezynfekcji wodzie, głównie trihalometanów, wśród których inaczej niż w wodzie słodkiej przeważają bromopochodne metanu, wysoce toksyczne, a jednocześnie łatwo ulegające wchłanianiu przez skórę i drogi oddechowe. Zapobieganie temu zjawisku wymaga rozważanego chlorowania wody, przy jednoczesnym zapewnieniu optymalnej wentylacji pomieszczenia basenowego. Nierzadko wysokim poziomem zasolenia odznaczają się uznawane za bardzo atrakcyjne wody termalne, które dodatkowo z powodu znacznej zawartości związków mineralnych w formie zredukowanej wykazują wysokie zapotrzebowanie na chlor, wskutek czego istnieją trudności w osiągnięciu wartości stężeń wolnego chloru, mogącego zapewnić skuteczne działanie dezynfekcyjne.

*

Wymienione wyżej wody rodzaje wody zasilającej baseny kąpielowe, w szczególności wody morskie, naturalne wody mineralne, wody solankowe i termalne przed wprowadzeniem do instalacji basenowej mogą wymagać korekty składu celem usunięcia nadmiaru składników, mogących zakłócać działanie środka dezynfekcyjnego. Zalecane wartości stężeń takich parametrów w ślad na normą DIN 19643-1określane są następująco:

Parametr	Wartość (mg/l)
Żelazo	0,1
Mangan	0,05
Jon amonowy	2,0
Fosfor	0,005

Małe baseny półpubliczne zasilane naturalną wodą mineralną, wodą z odwiertów termalnych oraz wodą morską stanowią stosunkowo niewielki procent ogółu

obiektów, jednak z uwagi na ich specyficzny skład uzdatnianie i dezynfekcja wody w takich obiektach oraz kontrola ich skuteczności może być szczególnie kłopotliwa.

Uzdatnianie i dezynfekcja wody basenowej w małych półpublicznych

Woda w instalacji basenowej, pozostając w systemie recyrkulacji systematycznie ulega zanieczyszczeniu podczas przepływu poprzez nieckę basenową, kiedy przenikają do niej opisane w rozdziale II zanieczyszczenia mikrobiologiczne i chemiczne, których źródłem są osoby kąpiące się. Ulegają one zagęszczeniu w wyniku wielokrotnego przepływu przez nieckę basenową w ramach recyrkulacji, a dodatkowo poprzez parowanie wody w basenie. Dopływ wody świeżej, w założeniach eksploatacyjnych wynoszący 30 l/ dobę na 1 użytkownika ma zapobiegać temu zjawisku, nie jest jednak wystarczający do uzyskania bezpiecznej dla zdrowia jakości wody- niezbędne jest w tym celu jej uzdatnianie i dezynfekcja.

Uzdatnianie wody basenowej obejmuje:

- usuwanie zanieczyszczeń fizycznych (włosy, złuszczone naskórki, łupież), chemicznych i częściowo także mikrobiologicznych poprzez filtrację, zwykle poprzedzoną koagulacją/flokulacją wody oraz poprzez dopływ wody świeżej (usuwanie ok. 50% zanieczyszczeń),
- usuwanie zanieczyszczeń mikrobiologicznych i chemicznych poprzez dezynfekcję i działanie utleniające.

Na uzdatnianie wody składa się:

1. spływ wody z basenu ze zbiornika przelewowego przez górne przelewy,
2. usuwanie zanieczyszczeń mechanicznych w łapaczach włókien,
3. filtracja wody, ewentualnie poprzedzona koagulacją/flokulacją,
4. doprowadzenie temperatury wody do pożądanego poziomu,
5. dezynfekcja wody – chemiczna, fizyczna,
6. korekta wartości pH wody,
7. doprowadzenie uzdatnionej wody do basenu.

Powyższe procesy realizowane są w stacji uzdatniania wody, na którą składają się następujące podstawowe urządzenia:

1. kanał przelewowy,
2. przewody łączące kanały przelewowe ze zbiornikiem przelewowym,
3. zbiornik przelewowy,
4. łapacze włókien,
5. filtry,
6. pompy cyrkulacyjne,
7. przepływomierze,
8. pompy dozujące,
9. zbiorniki i dozowniki chemikaliów do uzdatniania wody,
10. pompy lub urządzenia dozujące środki dezynfekcyjne,
11. podgrzewacze wody lub wymienniki ciepła,
12. urządzenia do automatycznego pomiaru stężenia wolnego chloru, potencjału redox i wartości pH
13. wlot wody uzdatnionej do basenu.

Filtracja oraz ewentualnie poprzedzająca ją koagulacja/ flokulacja wody basenowej w omawianych typach basenów nie odbiega zasadniczo co do zasad i istoty tych procesów od stosowanych w typowych pływalniach publicznych, dlatego nie będzie szerzej omawiana. Ze względów zdrowotnych warto jedynie zwrócić uwagę na pewne ryzyko, jakie wiąże się z wykorzystywaniem do koagulacji wody nie soli glinu lub żelaza, ale polielektrolitów. Charakteryzują się one wysoką skutecznością w oczyszczaniu wody, jednak zawierają też pewną ilość niezwiązanych (wolnych) monomerów organicznych, wykazujących w większych stężeniach właściwości toksyczne, znacznie przewyższające klasyczne koagulanty, których podstawą są nieorganiczne sole glinu i żelaza (typowym przykładem jest akryloamid obecny w poliakryloamidzie). Podczas ich stosowania niezbędna jest kontrola stężenia monomeru w wodzie, która z uwagi na konieczność stosowania w tym celu złożonych i trudno dostępnych metod oznaczania w praktyce ma jedynie charakter pośredni i dokonywana jest poprzez specyfikację każdej serii produktu przez producenta oraz ścisłą kontrolę dozowania. Ogólnie jednak flokulanty nieorganiczne są mniej toksyczne, a ewentualna kontrola ich stężenia w wodzie (w razie potrzeby, nie wymagana rutynowo) jest znacznie prostsza i łatwiej dostępna. Ze względów zdrowotnych bardziej godnym zalecenia rozwiązaniem jest więc stosowanie tej

grupy flokulantów i włączanie polielektrolitów, gdy związki nieorganiczne okażą się nieskuteczne.

Należy także zwrócić uwagę na dostateczną częstość płukania filtrów. Za najbardziej godne polecenia w małych basenach uchodzą zwykle filtry ciśnieniowe ze złożami piaskowo-żwirowymi (inne złoża są dopuszczalne, gdy zapewniają skuteczność filtracji wody). Mogą być one uzupełniane filtrem węglowym, gdy niezbędne jest znaczne obniżenie stężenia trihalometanów, szczególnie, gdy do napełniania basenów używane są wody solankowe, zawierające bromki i jodki. Filtry powinny być płukane wodą lub/i powietrzem co 3 dni – zabieg ten jest bardzo istotny dla skuteczności uzdatniania wody.

Szczególnym rodzajem filtrów są filtry z ziemią okrzemkową. Ich wypełnienie stanowią sproszkowane, wysuszone i uwapnione okrzemki. Mogą one zatrzymywać i eliminować z wody cząstki o średnicy ok. 1µm. W przeciwieństwie do filtrów piaskowych, filtry z takim złożem nie mogą być stosowane w systemach uzdatniania, których elementem jest koagulacja/ flokulacja wody, gdyż spowodowałoby to blok filtracji. Filtry tej grupy mogą być poddawane czyszczeniu na różne sposoby, w tym poprzez dekolmatację automatyczną. W niektórych krajach /stanach USA nie zezwalano na ich stosowanie, z uwagi na

Większej uwagi wymaga natomiast dezynfekcja wody małych w basenach półpublicznych z uwagi na relatywnie częste wykorzystywanie do tego celu nietypowych środków o słabszym działaniu i mniejszej skuteczności biobójczej. Wynika to w dużej mierze z krytycznej opinii wielu użytkowników basenu dotyczącej chloru i środków na bazie chloru, jako będących przyczyną nieprzyjemnego zapachu wody oraz podrażnienia skóry i błon śluzowych oczu i jamy nosogardła. Właściciele obiektów chcąc sprostać oczekiwaniom klientów decydują się na stosowanie alternatywnych środków, nie zawsze będąc świadomymi związków z tym ograniczeń i trudności. Tymczasem z uwagi szczegółowo scharakteryzowane wyżej zanieczyszczenie mikrobiologiczne wody w basenie, w tym skażenie kałowe, **skuteczna dezynfekcja jest podstawowym i niezbędnym warunkiem bezpiecznego dla zdrowia korzystania z basenu. Niezbędne jest więc stosowanie środków mogących zapewnić pożądaną jakość mikrobiologiczną wody, zarazem jednak muszą one spełniać szereg innych warunków istotnych z uwagi na zdrowie kąpiących się:**

- wykazywać skuteczność biobójczą w stosunku do większości mikroorganizmów,
- nie zagrażać zdrowiu ludzi w stężeniach zapewniających skuteczną dezynfekcję wody,
- być łatwym do monitorowania /oznaczania stężenia, powinny być dostępne metody umożliwiające szybki pomiar stężenia *in situ*,

- wykazywać właściwości utleniające,
- charakteryzować się nikłymi efektami niepożądanymi lub przynajmniej efekty te powinny łatwo poddawać się kontroli.

Chlor i środki zawierające chlor są podstawą dezynfekcji wody w pływalniach i uważane są za optymalny środek do tego celu z uwagi na ich skuteczność i siłę działania biobójczego, jednocześnie silne działanie utleniające, łatwość dozowania i kontroli stężenia. Nie stanowią też zagrożenia dla zdrowia osób kąpiących się, gdy stosowane są w zalecanych stężeniach, a właściwe uzdatnianie wody zapewnia utrzymanie na niskim poziomie stężenia chloru związanego i innych ubocznych produktów dezynfekcji wody, głównie trihalometanów. W małych basenach wykorzystuje się głównie podchloryn sodu, zawierający ok. 15% aktywnego chloru. W wyniku jego reakcji z wodą powstaje kwas podchlorawy o silnych właściwościach dezynfekcyjnych, (szczególnie bakteriobójczych) i utleniających



Kwas podchlorawy jest podstawową formą dezynfekcyjną chloru. W roztworze wodnym ulega on dysocjacji na jon H^+ i jon podchlorawy ClO^- , o wielokrotnie słabszych właściwościach dezynfekcyjnych (kilkadziesiąt razy). Równowaga między obu powyższymi formami - podstawową i zdysocjowaną – zależy od wartości pH i temperatury wody:

- wartość pH wody $< 6,5$ → przeważa forma niezdysocjowana kwasu podchlorawego
- wartość pH wody $6,5-8,0$ → w wodzie występuje zarówno niezdysocjowana, jak i zdysocjowana forma kwasu podchlorawego;
- wartość pH $> 8,5$ → dominuje jon podchlorawy (bardzo znacznie zmniejszenie działania biobójczego); przy wartości pH $9,0$ stanowi on ok. 97%).

Z punktu widzenia skuteczności dezynfekcji wody optymalna wartość pH wody wynosi ok. 7,0, a pożądany zakres 6,5-7,6. Ustalając i kontrolując pH wody należy też brać pod uwagę wpływ pH wody na błony śluzowe osób kąpiących się, znacznie bardziej wrażliwych niż skóra, a ponadto znaczenie tego parametru dla agresywności korozyjnej wody.

Niższa temperatura wody powoduje ograniczenie skuteczności biobójczej chloru – w miarę obniżania się temperatury wody wydłużeniu ulega czas kontaktu, niezbędny do efektu biobójczego. Przy wyższej temperaturze wody szybkość działania biobójczego wzrasta, jednak zmniejszeniu ulega stabilność chloru. Wzrost temperatury wody powoduje ponadto zmniejszenie zawartości dwutlenku węgla w wodzie, który w większym stopniu przechodzi w fazę gazową i przenika do powietrza, co prowadzi do wzrostu wartości pH wody i zmniejsza

skuteczność jej dezynfekcji. Zjawisko to ma największe znaczenie w basenach z hydromasażem z uwagi na zachodzące w nich napowietrzanie wody, sprzyjające przenikaniu dwutlenku węgla do powietrza. W obiektach takich o temperaturze wody 30-40 °C szczególnie trudno o utrzymanie stężenia wolnego dezynfektanta na stałym, zalecanym poziomie. Przyczynia się do tego dodatkowo duże zagęszczenie kąpielących się w takich basenach i związane z tym znaczne zużycie wolnego chloru na utlenienie zanieczyszczeń, osiągających w wodzie znaczne stężenia.

Kwas podchlorawy obok silnych właściwości biobójczych odznacza się znaczną reaktywnością i zdolnością utleniania zawartych w wodzie licznych substancji organicznych i nieorganicznych. Może dzięki temu powodować rozkład niektórych związków, stanowiących zanieczyszczenie wody, jednak może też prowadzić do powstawania w wodzie ubocznych produktów dezynfekcji, w tym chloramin, odznaczających się silnym, nieprzyjemnym zapachem oraz działaniem drażniącym błony śluzowe. Przypisuje się im także zdolność wywoływania napadów astmy u dzieci cierpiących z powodu tej choroby, a przypuszcza się, że same mogą także być przyczyna powstawania tej choroby. -Chloraminy powstają z jonu amonowego, stanowiącego zanieczyszczenie wody basenowej, do której przenika jako składnik potu i moczu osób kąpielących się, jest także wytwarzany w wyniku rozkładu zawartego w wysokim stężeniu w wydalinach mocznika w wyniku jego rozkładu przez bakterie ureazowe, namnażające się w filtrze basenowym. W wyniku reakcji kwasu podchlorawego z jonem amonowym dochodzi do powstawania chloramin (mono-, di-, i trichloraminy), stanowiących główny składnik tak zwanego chloru związanego.

$\text{NH}_3 + \text{HOCl} \rightarrow \text{NH}_2\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$ (monochloramina i woda)

$\text{NH}_2\text{Cl} + \text{HOCl} \rightarrow \text{NHCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (dichloramina i woda)

$\text{NHCl}_2 + \text{HOCl} \rightarrow \text{NCl}_3 + \text{H}_2$ (trichloramina i woda)

Powstawanie chloramin jest zależne od wartości pH wody i proporcji wolnego chloru do jonu amonowego w wodzie. Di- i trichloramina przeważają przy niskich wartościach pH oraz gdy stosunek zawartości wolnego chloru do węgla w wodzie jest >1:12.

Udział chloru w powstawaniu chloramin o właściwościach silnie drażniących błony śluzowe oraz innych ubocznych produktów dezynfekcji działających toksycznie stanowi jeden z największych mankamentów chloru jako środka dezynfekcyjnego, choć do powstawania tych związków przyczyniają się głównie zanieczyszczenia obecne w wodzie. Właściwe uzdatnianie wody w połączeniu z przestrzeganiem zasad higienicznych przez kąpielących się pozwala więc na ograniczenie powstawania tych związków.

W przypadku chloramin, przeciwdziałanie ich powstawaniu obejmuje:

- utrzymywania poziomu pH wody i stężenie podchlorynu na możliwie niskim poziomie, bez szkody dla dezynfekcji (pH 7,2-7,6),
- systematyczne i odpowiednio częste płukanie filtra,
- zapewnienie stałego przepływu wody przez nieckę basenową oraz wymiany powietrza w pomieszczeniu basenowym,
- odpowiednie uzdatnianie wody i jej filtracja w celu usuwania jak największej ilości zanieczyszczeń przenikających do wody, będących prekursorami chloramin i innych ubocznych produktów dezynfekcji. W zapobieganiu tworzeniu się chloramin zasadnicze znaczenie ma zwrócenie uwagi na jon amonowy, mocznik, azotany i azotyny,
- właściwa higiena użytkowników basenu.

Chloraminy obecne w wodzie basenowej mogą wchodzić w dalsze reakcje ze związkami amonowymi, powodując powstawanie chlorowanych pochodnych hydrazyny. Te z kolei reagując z rozpuszczonym w wodzie tlenem tworząc N-nitrozoaminy, w tym N-nitrozodimetyloaminę (NDMA), N-nitrozobutyloaminę (NDBA), nitrozopiperydynę (Kulshrestha et al. 2010), którym przypisuje się działanie rakotwórcze. Substancje te mogą także powstawać w wyniku reakcji występujących w znacznych ilościach w moczu i w pocie azotanów i redukowanych do azotynów, ulegających pod wpływem wolnego chloru przekształceniu w chlorek nitrozylu. W toku dalszych reakcji chlorku nitrozylu z azotynami powstaje czynnik nitrozujący ONONO₂, pod wpływem którego aminy (jon amonowy) ulega przekształceniu w nitrozaminy (Eiserich et al., 1996). Głównym ubocznym produktem dezynfekcji z zastosowaniem chloru są natomiast trihalometany i kwasy halooctowe, powstające w wyniku reakcji chloru z zawartymi w wodzie substancjami ograniczonymi. Odznaczają się one właściwościami toksycznymi, powodując m. in. uszkodzenie wątroby, niektóre z nich mogą być przyczyną zaburzeń rozrodczości, a część z nich o udokumentowanym działaniu kancerogennym u zwierząt została zaklasyfikowana jako substancje potencjalnie rakotwórcze dla człowieka. Trihalometany są związkami o znacznej lotności, w związku z czym łatwo przenikają z wody do powietrza, w którym mogą osiągać relatywnie wysokie stężenia zależnie od ich poziomów w wodzie, temperatury wody i wentylacji pomieszczenia basenowego.

Wyżej wspomniano już o problemach, jakie mogą się wiązać z dezynfekcją chlorem wód morskich, mineralnych i solankowych, których składniki mogą wchodzić w reakcje z dezynfektantem i zaburzać lub ograniczać jego działanie, w znacznym stopniu zwiększając przy tym zapotrzebowanie na chlor str. (25). Chlorowanie wody może być też powodem

utleniania związków mineralnych, przechodzących w formę trudno rozpuszczalną i odkładających się w formie osadów w instalacji wodnej.

Duże zalety chloru jako środka do dezynfekcji wody basenowej sprawiły, że jest najpowszechniej stosowaną do tego celu substancją. Decyduje o tym jego skuteczność i szybkość działania, łatwość kontroli stężenia i dozowania oraz bezpieczeństwo dla zdrowia ludzi w stężeniach umożliwiającym efektywne działanie biobójcze – jedyny warunek to jednoczesna odpowiednia jakość i uzdatnianie wody (kontrola pH zapewniająca skuteczność efektu biobójczego, usuwanie chloramin i ubocznych produktów dezynfekcji). Żaden alternatywny środek nie przewyższa chloru, jeśli uwzględnić łącznie wszystkie powyższe aspekty. W praktyce w basenach publicznych/ pływalniach nie jest możliwe zapewnienie skutecznej dezynfekcji wody bez stosowania chloru, samego lub ewentualnie w połączeniu z ozonem i/lub promieniowaniem UV. Stosownie do tego wszelkie regulacje prawne czy zalecenia dotyczące nadzoru sanitarnego nad jakością wody na pływalniach określają podlegające kontroli parametry jakości wody i ich wartości normatywne zakładając, że woda dezynfekowana jest chlorem. Stanowisko to podzielają eksperci WHO, zalecając określone środki dezynfekcyjne do wody w basenach różnej wielkości i typie użytkowania wg poniżej tabeli:

Tabela. Środki do dezynfekcji wody używane w basenach różnej wielkości i o różnym przeznaczeniu ((Guidelines for safe recreational water environments – part 2: Swimming pools and similar environments”. WHO, Genewa, 2006)

Duże baseny publiczne/ pływalnie	Mniejsze baseny i baseny z hydromasażem	Małe baseny i baseny przydomowe
Chlor • Gazowy • Podchloryn sodu • Podchloryn wapnia • Otrzymywany drogą elektrolizy chlorku sodu • Chloroizocyjanurany (baseny odkryte) bromochlorodimetylohydantoina Dwutlenek chloru ^a Ozon ^a UV ^a	Brom • Ciekły brom • Bromek sodu i podchloryn sodu Podchloryn litu	Bromki/podchloryn UV ^a UV + ozon ^a Jod Nadtlenek wodoru/ Srebro/miedź Biguanidy

^a – zwykle stosowane w połączeniu ze środkiem zapewniającym utrzymywanie w wodzie resztkowego dezynfektanta – zwykle środkiem na bazie chloru/bromu

Metody uznane za skuteczne w odniesieniu do dużych basenów mogą być stosowane również z mniejszych basenach przy zachowaniu niezbędnych środków ostrożności, ale nie odwrotnie,

Chlor gazowy stosowany sporadycznie, wyłącznie w dużych obiektach; ze względu na związane z tą postacią chloru zagrożenie dąży się do eliminacji tej formy dezynfekcji wody,

Brom nie jest obecnie zalecany jako środek do dezynfekcji wody basenowej, w szczególności jako alternatywa dla chloru z uwagi na mniejszą stabilność i tym samym niepewną skuteczność biobójczą przy jednocześnie większej toksyczności ubocznych produktów dezynfekcji. Bywa nadal wykorzystywany w niektórych krajach przede wszystkim do dezynfekcji wody morskiej i wód o wysokiej wartości pH,

Poliheksametylenoguanidyna była przez kilka lat dopuszczona do stosowania w celu dezynfekcji wody basenowej w jednym z państw UE, wyłącznie w celu umożliwienia przeprowadzenia badań skuteczności. Okazały się one niezadowalające i pozwolenie cofnięto. Związek ten nadal bywa stosowany do dezynfekcji wody w basenach, jednak dotyczy to wyłącznie małych basenów przydomowych do prywatnego użytku.

IV-rzędowe związki amoniowe – powodują wzrost wartości pH wody, co sprawia, że ich działanie biobójcze jest znikome wobec wirusów. Ponadto związki te działają toksycznie w razie spożycia, co ma znaczenie zwłaszcza w przypadku dzieci i osób nawykowo połykających wodę podczas kąpieli,

Środki organiczne (biguanidy, bromochlorodimetylohydantoina) oraz brom z uwagi na niepewność co do skuteczności działania oraz trudności w kontroli stężenia w Polsce nie były zalecane przez NIZP-PZH.

Brak obecnie dowodów, że jakikolwiek środek inny niż chlor może zapewnić równie skuteczną i bezpieczną dezynfekcję wody w basenach kąpielowych, o ile spełnione są poniższe warunki:

- niskie narażenie osób kąpiących się – bez szkody dla skuteczności dezynfekcji
- staranne przestrzeganie higieny przez użytkowników basenu, w szczególności kąpiel pod prysznicem (usuwanie z powłok ciała zanieczyszczeń, będących prekursorami ubocznych produktów dezynfekcji),

- monitorowanie jakości wody w nieszce basenu, najlepiej także i powietrza w pomieszczeniu basenowym,
- właściwa wentylacja pomieszczenia basenowego,
- odpowiednie uzdatnianie wody, zapewniające usuwanie z niej zanieczyszczeń będących prekursorami chloramin i trihalometanów.

Należy przy tym dodać, że każdy środek o właściwościach biobójczych oddziałuje toksycznie, pożądane jest natomiast utrzymanie w wodzie takiego jego stężenia, przy którym będzie umożliwiał skuteczną dezynfekcję, nie wpływając szkodliwie na zdrowie kąpielących się. Z tego powodu niezbędna jest kontrola stężeń dezynfektanta w wodzie – pozwala z jednej strony na doraźną ocenę skuteczności dezynfekcji, z drugiej – narażenia użytkowników.

Inne środki stosowane w dezynfekcji wody w basenach kąpielowych wspólnie z chlorem lub jako alternatywa obejmują:

Ozon stosowany jest prawie wyłącznie w dużych obiektach, z których większość nie jest przedmiotem niniejszego opracowania. Jest środkiem wykazującym nasilone i szybkie działanie biobójcze w odniesieniu do szerokiego spektrum mikroorganizmów, w tym bakterii, sporów, wirusów, grzybów i pierwotniaków. Działanie biobójcze wywiera już w stężeniu 13 µg/l, przewyższając pod tym względem chlor ok. 50x (Mc Carpendale, 1993). Charakteryzuje się on zarazem wybitnie silnymi właściwościami utleniającymi, przewyższając pod tym względem chlor i dwutlenek chloru. Wykazuje silniejsze niż chlor działanie biobójcze w stosunku do mikroorganizmów wytwarzających spory. Mechanizm działania biobójczego wiąże się z uszkodzeniem błony komórkowej mikroorganizmów, do którego dochodzi w wyniku peroksydacji lipidów, stanowiących jej składnik, głównie nienasyconych kwasów tłuszczowych. Efektem są zmiany w przepuszczalności błony komórkowej, a w dalszym etapie tworzenie się wolnych rodników, powodujących uszkodzenie organelli komórkowych. - Ozon jest zarazem toksyczny dla człowieka, wywierając przy narażeniu drogą wziewną działanie silnie drażniące, przejawiające się już po krótkotrwałym narażeniu kaszlem, poczuciem niekompletnego odkrztuszania, pogorszeniem wyników badań czynnościowych układu oddechowego, wzrostem reaktywności oskrzeli oraz zmianami zapalnymi dróg oddechowych. Przy stężeniu w powietrzu wynoszącym 240 µg/m³ zmiany te pojawiają się już po narażeniu trwającym ok. 2 godzin (WHO, Air quality guidelines for Europe, 2nd ed., 2000). Ozon z uwagi na swą nietrwałość i krótki okres półtrwania wytwarzany jest w miejscu stosowania w generatorach poprzez poddawanie tlenu wyładowaniom elektrycznym lub działaniu promieniowania UV; ewentualna związana z tym ekspozycja na ozon stanowi

potencjalne zagrożenie dla personelu. Ozonatory powinny w związku z tym znajdować się w odrębnym pomieszczeniu, wyposażonym w wentylację mechaniczną i grawitacyjną oraz w instalacje sygnalizacyjną.

Z powodu działania toksycznego ozon stosowany do dezynfekcji wody basenowej musi z niej zostać usunięty przed jej wejściem do niecki basenowej (wymagana okresowa kontrola skuteczności tego procesu, stężenie ozonu w wodzie przed wejściem do niecki basenowej nie może przekroczyć 0,05 mg/l); przeniknięcie ozonu do wody basenowej w następstwie nadmiernego dozowania lub awarii systemu deozonowania stwarza bowiem zagrożenie dla zdrowia użytkowników. Dezynfekcja wody w basenie nie może w związku z tym opierać się wyłącznie na ozonie, ponieważ nie może on pełnić funkcji resztkowego dezynfektanta, aktywnego w wodzie w niecce basenowej. Wymaga on z tego powodu stosowania w połączeniu z chlorem, co uznawane jest za korzystne połączenie, z uwagi na możliwe dzięki ozonowaniu zmniejszenie zanieczyszczeń mikrobiologicznych wody w systemie cyrkulacji i tym samym stosowanie mniejszych dawek chloru.

Zarządzający małymi basenami półpublicznymi są szczególnie zainteresowani takimi metodami dezynfekcji wody, które nie będą uciążliwe dla użytkowników ze względu na przykry chemiczny zapach wody czy typowe dla chloru i powstających z jego udziałem chloramin działanie drażniące na błony śluzowe. Poszukują więc alternatywnych środków, wolnych od takich mankamentów. Wśród nich rozważane są zwykle następujące metody:

Promieniowanie UV może być stosowane jedynie do wspomagania dezynfekcji wody w basenach kąpielowych, ponieważ nie pozostawia ono resztkowego dezynfektanta w wodzie opuszczającej komorę dezynfekcyjną i kierowanej do niecki basenowej. **Może jednak stanowić cenne uzupełnienie innych środków dezynfekcyjnych, przede wszystkim na bazie chloru, także w małych basenach. Łączne stosowanie obu czynników pozwala na ograniczenie dozowania chloru z uwagi na eliminację części mikroorganizmów w trakcie recyrkulacji wody dzięki promieniowaniu UV. Nie pozostawia ono przy tym pozostałości w wodzie, może natomiast przyczyniać się do powstawiania trihalometanów w wodzie dezynfekowanej chlorem.**

Działanie biobójcze wykazuje fragment widma promieniowania UV o długości fali mieszczącej się w zakresie 250-260 nm – najsilniej absorbowane przez kwasy nukleinowe, co stanowi podstawowy mechanizm dezynfekcji z zastosowaniem tego czynnika. Jest ono wytwarzane przez lampy UV, wypełnione parami rtęci. Prawie całe promieniowanie emitowane przez lampy UV do dezynfekcji wody basenowej przypada na długość fali 258 nm

(95%). Warunki skutecznego wspomagania dezynfekcji wody basenowej przez lampy UV obejmują:

- promieniowanie UV o długości fali 258-260 nm przy minimalnej dawce 16 000 μ Ws/cm² musi docierać do wszystkich punktów komory dezynfekcji wody,
- maksymalna głębokość wody w komorze dezynfekcji mierzona od powierzchni rury do ścianki komory nie może przekraczać 7,5 cm,
- rura promiennika powinna być wykonana z kwarcu lub innego materiału przepuszczającego promieniowanie UV,
- wyposażenie lamp UV w mechanizm zapewniający co najmniej 2 minutowe oddziaływanie promieniowania UV na wodę w komorze dezynfekcji, w tym w zawór sterujący szybkością przepływu wody,
- wyposażenie lamp UV w zawór odcinający przepływ wody w razie zaprzestania pracy promiennika UV oraz w sygnalizację powiadamiającą obsługę o nieprawidłowej funkcji promiennika,
- czujnik intensywności promieniowania UV na ścianie komory dezynfekcji, okresowo kalibrowany,
- konstrukcja lampy UV, umożliwiająca częste mechaniczne i/lub chemiczne czyszczenie bez konieczności demontażu urządzenia,
- materiały konstrukcyjne lamp UV stykające się z wodą nie powinny powodować pogorszenia jej jakości,
- zapewnienie odpowiednich warunków pracy urządzenia i przeszkolenie personelu.

Podstawowym mankamentem lamp UV jest fakt, że nie mogą być stosowane jako izolowane rozwiązanie, lecz jedynie środek wspomagający dezynfekcję przy użyciu środka pozostawiającego w wodzie resztkowy dezynfektant. Poza tym promieniowanie UV umożliwia dezynfekcję wyłącznie wód klarownych i bezbarwnych, a wszelkie niedoskonałości w tym zakresie mogą odbić się ujemnie na skuteczności działania biobójczego. Typ urządzenia i ich liczba powinny być dobrane doświadczalnie z uwzględnieniem skutecznej dawki promieniowania. Należy też podkreślić, że urządzenia te wymagają starannego nadzoru, ponieważ ich powierzchnia łatwo ulega zanieczyszczeniu, zakłócając w efekcie emisję promieniowania UV i skuteczność dezynfekcji. Systemy automatycznego czyszczenia, w które lampy UV są wyposażane, nie zawsze okazują się w pełni skuteczne.

Dezynfekcja wody z zastosowaniem jonów srebra i miedzi

Znane od dawna właściwości biobójcze srebra zostały doświadczalnie potwierdzone w wielu badaniach w odniesieniu do różnych gatunków mikroorganizmów środowisku wodnym, głównie bakterii. Dotyczyły one m. in. będących częstą przyczyną skażenia mikrobiologicznego wody bakterii *E. coli* i *P. aeruginosa*, ponadto *S. maltophilia*, *Acinetobacter baumani*, *L. pneumophila*. Mechanizm działania biobójczego srebra polega na reagowaniu jonów tego metalu z kwasami nukleinowymi mikroorganizmów i ich denaturacji, w wyniku czego drobnoustroje tracą zdolność namnażania się. Ponadto w wyniku procesu katalitycznego utleniania jony srebra hamują wydzielanie enzymów i blokują procesy przenoszenia elektronów w komórkach bakterii, tzw. łańcuch oddechowcy - Ogólnie biorąc, z badań tych wynika, że siła działania biobójczego srebra jest umiarkowana, a ponadto zróżnicowana w stosunku do poszczególnych gatunków mikroorganizmów. W wodzie dezynfekowanej jonami srebra stopień redukcji liczby bakterii w skali logarytmicznej wykazuje znaczne różnice w zależności od gatunku, a ponadto do uzyskania znaczącego spadku liczby bakterii z reguły wymagany jest długi czas kontaktu (3 godziny i więcej). Jedynie nieliczne badania wykazują wyraźną skuteczność biobójczą jonów srebra w krótszym czasie. Zakres stężeń wymaganych do uzyskania pożądanego efektu biobójczego różni się w zależności od warunków badania i z reguły najniższe wartości 10-40 µg/l okazywały się skuteczne jedynie w warunkach badań laboratoryjnych, podczas gdy w zastosowaniach praktycznych potrzebne były wyższe wartości.

W zdecydowanej większości prac przedmiotem analizy były systemy, w których jony srebra nie działały samodzielnie, lecz w połączeniu z jonami miedzi, mającej również właściwości biobójcze. Do najczęstszych praktycznych zastosowań takiego rozwiązania w celu dezynfekcji wody należy przeciwdziałanie i zwalczanie kolonizacji instalacji ciepłej wody przez bakterie z rodzaju *Legionella*, w szczególności w szpitalach. Skuteczność tego rozwiązania potwierdzili liczni autorzy, wykazując w obiektach, w których go zastosowano eliminację bakterii *Legionella* z ciepłej wody w czasie 4-12 tygodni oraz ustąpienie stwierdzanych przed jego wdrożeniem przypadków wewnątrzszpitalnej legionelozy. Należy jednak wspomnieć także o doniesieniach sygnalizujących brak lub niepełną skuteczność tej metody, do czego przyczyniać się może specyfika instalacji wodnej w danym obiekcie i /lub zbyt niskie stężenie jonów srebra i miedzi w wodzie.

Zastosowanie jonów srebra do dezynfekcji wody basenowej nie było przedmiotem szeroko zakrojonych prac badawczych, stąd doniesienia na temat przydatności powyższej metody do tego celu są stosunkowo nieliczne, a istniejące odnoszą się do systemów wykorzystujących jednocześnie jony srebra i miedzi. Ponadto w większości z nich porównywano skuteczność omawianej metody z dezynfekcją wody basenowej chlorem oraz jednoczesnym stosowaniem

obu rozwiązań. – **Wyniki wskazywały, że dezynfekcja wody przy zastosowaniu jonów miedzi i srebra nie dorównuje skutecznością klasycznym środkom dezynfekcyjnym, przede wszystkim działaniu chloru.** W jednym z tego typu badań uzyskano kilkakrotnie wyższy stopień redukcji liczby bakterii *Staphylococcus* sp w skali logarytmicznej stosując chlor w stężeniu 0,3 mg/l (redukcja 1,5 log) niż stosując dezynfekcję wody jonami miedzi i srebra w stężeniu odpowiednio 0,4 mg/l i 0,04 mg/l (redukcja liczby bakterii 0,03 log). Skuteczniejsze okazało się natomiast łączne stosowanie obu metod, co wykazano także w podobnym badaniu w odniesieniu do *E. coli* i *S. faecalis* przy stężeniu jonów miedzi 0,46 mg/l, srebra 0,075 mg/l i wolnego chloru 0,2 mg/l. W innym badaniu stwierdzono znacząco niższą ogólną liczbę mikroorganizmów w próbkach wody z publicznego basenu kąpielowego podczas jednoczesnego stosowania dezynfekcji wody jonami miedzi i srebra (stężenie miedzi 0,3 mg/l) oraz chlorem w stężeniu 0,4 mg/l w porównaniu do dezynfekcji samym chlorem w stężeniu 1,0 mg/l, nie oceniano jednak działania samych jonów metali. Zwrócono też uwagę na problematyczną skuteczność dezynfekcyjną jonów srebra i miedzi w stosunku do mogących występować w wodzie wirusów, wykazując one bowiem tendencję do tworzenia aglomeratów wokół jonów metali, zmniejszających ich podatność na działanie biobójcze.

Ogólnie biorąc, wyniki badań potwierdzają aktywność biobójczą jonów srebra w odniesieniu do bakterii mogących występować w wodzie basenowej, wykazując zarazem, że metoda ta ustępuje pod względem skuteczności działaniu chloru, także co do wymaganego czasu działania. Może być w związku z tym stosowana w niewielkich obiektach półpublicznych, przy spełnieniu następujących warunków:

- rygorystyczne zachowanie higieny przez osoby kąpiące się, z obowiązkową kąpielą i umyciem całego ciała pod prysznicem, dezynfekcją stóp przed wejściem do basenu
- korzystanie ze stroju kąpielowego przeznaczonego wyłącznie do tego celu, pożądane jest także użycie czepka,
- nie dopuszczanie do przekraczania określonej maksymalnej liczby jednoczesnych użytkowników basenu,
- ścisła kontrola prawidłowego przebiegu uzdatniania wody, przestrzeganie zasad i terminów płukania filtra,
- jakość wody zasilającej instalację basenową z zewnątrz nie może budzić zastrzeżeń co do bezpieczeństwa pod względem mikrobiologicznym, nie może też zawierać składników mogących wiązać i unieczynniać oba jony metali,
- wymiana wody w naczynie basenowej co najmniej 2x w ciągu godziny,

- codzienna kontrola stężenia miedzi i srebra w wodzie (badanie *in situ*, z zastosowaniem testów komercyjnych opartych na metodzie kolorymetrycznej, co 3 miesiące kontrola laboratoryjna (1x kwartał). Stężenie srebra powinno utrzymywać się na poziomie 0,035-0,05 mg/l, miedzi 1,0-1,7 mg/l. Jeśli poziomy okażą się stabilne w ciągu pierwszych dwóch tygodni, częstość oznaczeń można zmniejszyć do 1x w tygodniu, przed rozpoczęciem użytkowania basenu w danym dniu i z tą częstością kontynuować, o ile poziomy okażą się stabilne, a jakość mikrobiologiczna wody nie będzie budziła zastrzeżeń. – W kontroli jakości wody i bieżącej oceny skuteczności dezynfekcji nie ma zastosowania potencjał redox,
- Kontrola mikrobiologicznej jakości wody (*E. coli*, *P. aeruginosa*) w początkowym okresie po wprowadzeniu tej metody powinna być dokonywana ze zwiększoną częstością wg schematu:
 - pierwsze 3 miesiące: co 2 tygodnie;
 - następnie: co 4 tygodnie

W razie nieprawidłowości, awarii, wykrytego pogorszenia jakości mikrobiologicznej wody badania należy zwiększyć częstość badań do czasu upewnienia się, że sytuacja jest właściwie kontrolowana i jakość mikrobiologiczna wody nie budzi zastrzeżeń.
- Jony miedzi i srebra nie wykazują skuteczności biobójczej w stosunku do pierwotniaków, w tym *N. fowleri*,
- W razie skażenia kałowego wody lub incydentu kałowo wymiotnego niezbędne jest zastosowanie chloru jako środka dezynfekcyjnego według ogólnie przyjętych w takich przypadkach zasad (duże zużycie chloru, ponieważ reaguje on ze srebrem)

Do zalet tej metody dezynfekcji wody należy:

- unikanie działania drażniącego skórę i błony śluzowe, często towarzyszącego stosowaniu chloru,
- unikanie tworzenia się chloramin i ich silnego działania drażniącego błony śluzowe,
- nie występowanie nieprzyjemnego chemicznego zapachu wody (doceniane przez użytkowników, którym przeszkadza charakterystyczny zapach chloru i związanych z jego stosowaniem chloramin),
- przeciwdziałanie kolonizacji instalacji wodnej przez mikroorganizmy, w tym przez bakterie z rodzaju *Legionella*,

- miedź i srebro nie wykazują właściwości utleniających. Nie powodują one tym samym powstawania lotnych, toksycznych ubocznych produktów dezynfekcji, zarazem jednak nie powodują one rozkładu zanieczyszczeń organicznych, których źródłem w wodzie basenowej są osoby kąpiące się. Zanieczyszczenia te muszą być usunięte z wody w procesie filtracji, ewentualnie poprzedzonym koagulacją/ flokulacją wody, a dodatkowo rozcieńczone przez dopływ wody świeżej; w przeciwnym razie będą ulegać kumulacji w wodzie.

Nadtlenek wodoru

Nadtlenek wodoru jest środkiem dezynfekcyjnym o silnym działaniu utleniającym, lecz o znacznie słabszych właściwościach biobójczych. Stosowany wraz z nim dodatek srebra ma służyć stabilizacji nadtlenu wodoru i zapobiegać jego szybkiemu rozkładowi w wodzie. W istocie środkiem dezynfekcyjnym jest w tym przypadku nadtlenek wodoru. Przeciwno stosowaniu tej substancji do dezynfekcji wody w typowych publicznych basenach kąpielowych przemawiają następujące kwestie:

1. nadtlenek wodoru ma silniejsze właściwości utleniające w porównaniu z chlorem, wykazuje natomiast słabsze działanie biobójcze. Działanie to jest także wolniejsze w porównaniu z chlorem, co ma także duże znaczenie, ponieważ czas, jaki upływa od chwili przeniknięcia bakterii do wody do ich ewentualnego połknięcia wraz z wodą lub/i kontaktu z powłokami ciała /błonami śluzowymi użytkowników basenu jest krótki,
2. jest nietrwały - łatwo i szybko ulega rozkładowi w wodzie. Dodatek srebra ma temu przeciwdziałać, jednak skuteczność jego działania jest ograniczona,
3. powoduje inaktywację chloru, w związku z czym wykluczone jest wspomaganie dezynfekcji wody poprzez łączne stosowanie obu substancji,
4. nie pozwala na prowadzenie kontroli i nadzoru nad jakością wody zgodnie z wymaganiami obowiązującego rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 9 listopada 2015 r. w sprawie wymagań, jakim powinna odpowiadać woda na pływalniach (Dz. U. 2015, poz. 2016). Podstawą bieżącej kontroli prawidłowości dezynfekcji wody w basenie kąpielowym są ciągłe, automatyczne (lub okresowe manualne, ale powtarzane kilkakrotnie w ciągu dnia) i dokumentowane pomiary stężenia wolnego dezynfektanta, wartości pH i potencjału redoks w wodzie. Przy stosowaniu nadtlenu wodoru do dezynfekcji wody kontrola stężenia dezynfektanta w wodzie opiera się na dozowaniu, co jest dalece niewystarczające z uwagi na jego zmienne zużycie w reakcjach utleniania zanieczyszczeń obecnych w wodzie. Podobnie niemiarodajna będzie wartość potencjału

redoks (to samo dotyczy też sytuacji, kiedy dezynfekcja wody opiera się na działaniu jonów miedzi i srebra).

Powyższe względy sprawiają, że zastosowanie tego środka w skojarzeniu ze srebrem do dezynfekcji wody w basenach kąpielowych zwykle nie bywa wystarczające do uzyskania odpowiedniej jakości mikrobiologicznej wody, nawet w małych basenach o charakterze półpublicznym. W praktyce środek ten może być stosowany w wybranych, nielicznych małych obiektach, o odpowiednio częstej wymianie wody i użytkowanych przez nie więcej niż kilkanaście osób dziennie. W przywołanym wyżej opracowaniu WHO „Guidelines for safe recreational water environments – part 2: Swimming pools and similar environments” eksperci uznali, że zarówno dezynfekcja przy użyciu jonów miedzi i srebra, jak i nadtlenku wodoru (ze srebrem) nadaje się do stosowania w małych basenach przydomowych tj. do użytku prywatnego oraz zbliżonych do nich pod względem wielkości i liczby użytkowników małych basenach półpublicznych („small-scale and domestic pools”). Nawet w takich przypadkach bezpieczniej jest połączyć jego działanie z jednoczesnym stosowaniem lamp UV.

Zużycie środka dezynfekcyjnego uwarunkowane jest wieloma czynnikami, spośród których najważniejsze obejmują:

- ilość osób kąpiących się w basenie, przestrzeganie zaleceń higienicznych przez kąpiących się
- temperatura wody,
- pH wody,
- skuteczność oczyszczania wody w procesie filtracji, zawartość związków organicznych ,
- napowietrzanie wody (baseny z hydromasażem),
- nasłonecznienie,
- obecność lub brak środka stabilizującego.

Należy pamiętać, że omówione wyżej alternatywne metody dezynfekcji wody stosowane jest ciągle w niewielu półpublicznych obiektach basenowych, w związku z czym, nawet jeśli wydają się obiecującym rozwiązaniem dla małych basenów, doświadczenia z ich stosowaniem są ograniczone. Istotny jest fakt, że generalnie ustępują one skutecznością działania dezynfektantom na bazie chloru. W niektórych

krajach obowiązuje nakaz dezynfekcji chlorem wody w basenach półpublicznych (Francja).

BASENY ODKRYTE

Półpubliczne obiekty tego typu stanowią pożądane urozmaicenie oferty rekreacji wodnej w hotelach, pensjonatach, centrach usług kosmetycznych. Właściwe uzdatnianie i dezynfekcja wody musi uwzględniać panujące w nich szczególne warunki, wynikające z następujących przyczyn:

1. większa ilość zanieczyszczeń, wnoszonych do niecki basenowej z jej otoczenia – murawa i inny materiał roślinny, cząstki gleby, kurz, owady, pyły obecne w powietrzu. Zanieczyszczenia te mają mieszany charakter – zarówno mikrobiologiczny, jak i chemiczny. Powodują zużywanie środka dezynfekcyjnego, a zarazem wymagają zwiększenia jego dozowania z uwagi na skażenie mikrobiologiczne wody,
2. możliwe są także zanieczyszczenia odchodami dzikich zwierząt, szczególnie ptaków – groźne z uwagi na potencjalną zawartość mikroorganizmów chorobotwórczych,
3. większa ilość zanieczyszczeń, wnoszonych do basenu przez osoby kąpiące się. Wokół basenów odkrytych z reguły znajduje się strefa plażowa, a użytkownicy basenu często wchodzą do niecki basenu bezpośrednio z plaży. Przy upalnej pogodzie i obfitym poceniu się oznacza to wprowadzenie do basenu znacznej ilości zanieczyszczeń, zawierających związki azotowe. Dodatkowo do większego zanieczyszczenia wody przyczyniają się kosmetyki do opalania, których używają osoby kąpiące się przebywając na plaży i których nie zmywają przed kąpielą w basenie. Jest to kolejny czynnik zwiększający zużycie środka dezynfekcyjnego,
4. światło słoneczne powoduje rozkład kwasu podchlorawego i innych nieorganicznych związków uwalniających chlor, czego efektem jest zmniejszenie zawartości wolnego chloru w wodzie.

W basenie odkrytym zużycie chloru jest blisko 2,5-3x wyższe w porównaniu z basenem krytym (basen kryty – 3-5 g/m³, basen odkryty – 7-16 g/m³).

W celu stabilizacji chloru w wodzie basenów odkrytych stosuje się dodatek dichloroizocyjanuranu sodu lub potasu (zawiera ok. 60%-70% chloru) lub kwasu trichloroizocyjanurowego (ok. 90% chloru). W takim przypadku stosuje się zwykle

powtarzane okresowo dozowanie nieciągłe. Kwas cyjanurowy może być dodawany do wody dezynfekowanej chlorem, ponieważ reagując z nim tworzy w nim związki bardziej odporne na wpływ promieniowania słonecznego w porównaniu z wolnym chlorem. Chlorowane izocyjanurany mogą być także wykorzystywane do (wspomagania)dezynfekcji wody. Przy stosowaniu środka stabilizującego należy pamiętać o powstawaniu stanu równowagi między chloroizocyjanuranem a stężeniem HClO i w konsekwencji konieczności zwiększenia dozowania i uzyskaniu większego stężenia dezynfektanta w wodzie w celu uzyskania takiego samego efektu biobójczego. Chloroizocyjanurany wykazują również działanie dezynfekcyjne, jest ono jednak słabsze w porównaniu z wolnym chlorem, ponieważ reakcje prowadzące do powstania właściwego czynnika dezynfekcyjnego – kwasu podchlorawego - są wolniejsze. Uwalnianiu tej substancji towarzyszy wzrost w wodzie stężenia produktu hydrolizy chloroizocyjanuranów- kwasu cyjanurowego. Wykazuje on działanie neurotoksyczne, a ponadto może powodować uszkodzenie mięśnia sercowego. Wymaga w związku z tym kontroli stężenia w dezynfekowanej wodzie basenowej, które nie powinno przekroczyć 100 mg/l. Można jednak spotkać bardziej restrykcyjne zalecenia, w myśl których stężenie kwasu cyjanurowego należy utrzymywać na poziomie <60 mg/l z uwagi na niekorzystny wpływ wyższych stężeń na skuteczność dezynfekcji wody. Z chwilą gdy stężenie kwasu cyjanurowego przekroczy zalecany poziom, jedną możliwością jego obniżenia jest dopływ świeżej wody do basenu

BASENY Z HYDROMASAŻEM

Obiekty te oferują atrakcyjną formę rekreacji wodnej, której elementem są wyrzucane pod ciśnieniem przez specjalne dysze o wylotach w dnie i ścianach basenu strumienie wody zmieszanej z powietrzem lub samego powietrza, tworzącego w wodzie wypełniającej nieckę basenu . Do grupy tej zalicza się rozmaite typy tego rodzaju urządzeń, określane mianem: jacuzzi, mianem „basenów perełkowych”, „spa” lub „basenów/wanien spa”, „whirlpooli”. Zgodnie z definicją Światowej Organizacji Zdrowia (WHO), do grupy tej należą obiekty zasilane uzdatnianą wodą, której temperatura przewyższa 32°C i które pozwalają użytkownikom na relaksującą kąpiel w pozycji siedzącej. Uzdatnianie podlegającej recyrkulacji wody pozwala nie wymieniać wody po każdorazowym wykorzystaniu basenu. Baseny takie mogą być zlokalizowane wewnątrz lub na zewnątrz budynku i być przystosowane do korzystania przez pojedynczą osobę lub przez grupę kilku osób jednocześnie (przeciętnie do 7-10 osób).

Baseny tego typu bywają częścią typowych pływalni publicznych, a przepisy dotyczące jakości wody na pływalniach przewidują dla nich odrębne wymagania. Są one jednak

również chętnie instalowane w obiektach, w których są wykorzystywane jako baseny półpubliczne, stanowiąc dodatkową atrakcję dla gości niewielkiego hotelu lub klientów ośrodków świadczących usługi kosmetyczne. W myśl przytoczonej definicji WHO, wśród obiektów tej grupy wyróżnia się baseny z hydromasażem („hot tubs”) oraz „naturalne spa”, które w odróżnieniu od pozostałych obiektów tego typu zasilane są wodą termalną lub naturalną wodą mineralną. Nazwy tej jednak nie można traktować dosłownie, ponieważ woda o takim pochodzeniu również musi podlegać uzdatnianiu i dezynfekcji.

Omawiana grupa basenów charakteryzuje się szeregiem odrębności, odróżniających je od typowych basenów kąpielowych z niecką o pełnych wymiarach, także wtedy, gdy jest ona wyposażona w pojedyncze, punktowe źródło wytwarzania aerozolu wodnego. Różnice te obejmują:

- niewielka objętość wody w basenie/wannie,
- duża liczba jednoczasowych użytkowników w stosunku do objętości wody – kilkadziesiąt razy większa niż w typowym basenie kąpielowym,
- nierównomierne obciążenie basenu w czasie – naprzemienne okresy intensywnego użytkowania i przerwy w eksploatacji, często powtarzające się wielokrotnie w ciągu jednego dnia,
- napowietrzanie wody przez pęcherzyki powietrza, nasilające ulatnianie się środka dezynfekcyjnego oraz przenikanie do powietrza lotnych ubocznych produktów dezynfekcji,
- tworzenie się aerozolu wodnego,
- wyższa temperatura wody – między 30° a 39°C.

Powyższe warunki decydują o odmiennym charakterze zagrożeń sanitarnych dla kąpiących się, ponieważ będące ich powodem mikrobiologiczne i chemiczne zanieczyszczenia zawarte są nie tylko w wodzie, ale w porównaniu z typowymi basenami kąpielowymi w większym stopniu przenikają do powietrza. W efekcie przenikają one do organizmu nie tylko drogą doustną i poprzez powłoki ciała, ale także przez drogi oddechowe.

Ogólnie biorąc, czynniki decydujące o ryzyku sanitarnym i zdrowotnym w basenach z hydromasażem są bardziej liczne i nasilone w porównaniu z typowymi basenami kąpielowymi. Decyduje o tym:

1. większe zagęszczenie kąpiących się przekłada się na wielokrotnie wyższe stężenie zanieczyszczeń wody, których źródłem są osoby zażywające kąpiele. Dotyczy to zarówno zanieczyszczeń mikrobiologicznych, jak i chemicznych; oba przyczyniają się

do większego zużycia dezynfektanta, sprzyjają też powstawaniu większych ilości ubocznych produktów dezynfekcji,

2. napowietrzanie wody sprzyja przenikaniu ubocznych produktów dezynfekcji odznaczających się dużą lotnością do pęcherzyków powietrza w basenie, które przedostając się na powierzchnię przyczyniają się do wyższych stężeń tych związków w powietrzu; konieczne jest tym samym zwrócenie uwagi na właściwą wentylację pomieszczenia basenowego,
3. napowietrzanie wody powoduje nasycanie pęcherzyków powietrza parą wodną w trakcie ich przepływu przez wodę w basenie, przyczyniając się po ich wypływie na powierzchnię wody do zwiększonej wilgotności powietrza wokół basenu,
4. napowietrzanie wody oraz jej podwyższona temperatura powoduje zubożenie jej w dwutlenek węgla, przyczyniając się do obniżenia wartości pH wody, co osłabia działanie dezynfektanta,
5. napowietrzanie wody prowadzi do powstawania aerozolu wodnego, którego krople mogą być inhalowane, a krople o średnicy poniżej 5 μm mogą przenikać do dystalnych odcinków dróg oddechowych. W przypadku skażenia aerozolu bakteriami *Legionella* stwarza to ryzyko zakażenia i rozwoju jednej z postaci legionelozy - zapalenia płuc (choroba legionistów) lub gorączki Pontiac,
6. podwyższona temperatura wody sprzyja proliferacji mikroorganizmów i powstawaniu ubocznych produktów dezynfekcji.
7. wyższa temperatura wody sprzyja powstawaniu biofilmu w instalacji wodnej i dyszach wodnych,
8. donoszono o przypadkach zgonów w następstwie korzystania z kąpeli tego rodzaju o temperaturze wody przekraczającej 43°C. Wykazano też, że u kobiet ciężarnych kąpiel w wodzie o temperaturze wody >40°C może powodować zaburzenia rozwojowe płodu, a we wczesnych stadiach ciąży prowadzić do poronienia,
9. szczególne materiały, z których bywają wykonywane niecki basenów tego rodzaju, w tym stal nierdzewna, a zwłaszcza drewno. Wyższe stężenia środków dezynfekcyjnych w porównaniu z typowymi basenami kąpielowymi i stosowana niekiedy do napełniania basenów z hydromasażem woda o szczególnej jakości (woda morska, słone wody termalne) mogą charakteryzować się znacznie wyższą korozyjnością i powodować uszkodzenia, sprzyjające gromadzeniu się osadów, namnażaniu się mikroorganizmów, uwalnianych następnie do wody powodować zanieczyszczenie wody produktami korozji czy narażać użytkowników basenu na uraz mechaniczny.

Z wymienionych wyżej przyczyn zapotrzebowanie na środek dezynfekcyjny w basenach z hydromasażem jest znacznie wyższe w porównaniu z typowym basenem kąpielowym, a zarazem jego stabilny poziom jest trudniejszy do utrzymania. Szczególne zagrożenie specyficzne dla tego typu obiektów z uwagi na powstawanie w nich aerozolu wodnego stwarzają bakterie *Legionella*.

Zapewnienie właściwych warunków sanitarnych w tego rodzaju obiektach wymaga rygorystycznego przestrzegania:

1. higieny przez użytkowników basenu,
2. zasad użytkowania basenu,
3. kontroli jakości wody w basenie (optymalnie- także powietrza w pomieszczeniu basenowym); wiąże się z tym dbałość o należyty stan techniczny i czystość instalacji wodnej.

Ad.1 Odpowiednie przygotowanie użytkowników do kąpieli w basenie z hydromasażem ma na celu zmniejszenie mikrobiologicznego i chemicznego zanieczyszczenia przez nich wody w basenie i tym samym przeciwdziałanie nadmiernemu zużyciu dezynfektanta. Obejmuje ono:

- Ścisłe przestrzeganie rozdziału stref stopy obutej i bosej w przebieralni,
- Przebranie się w strój kąpielowy, przeznaczony wyłącznie do tego celu,
- Pożądane jest noszenie czepka kąpielowego, lub w przypadku długich włosów przynajmniej zalecenie ich związania/ upięcia. Czepki kąpielowe nie powinny być przekazywane /wymieniane między użytkownikami,
- Skorzystanie z toalety przed kąpielą w basenie,
- Umycie mydłem całego ciała pod prysznicem i staranne opłukanie się przed kąpielą w basenie, bez używania jakichkolwiek innych kosmetyków podczas i po kąpieli pod prysznicem,
- Dezynfekcja stóp przed kąpielą w basenie – w brodziku (jeśli jest) lub z zastosowaniem środka dezynfekcyjnego.
- (uwaga: spotyka się zalecenie, aby przejście z pomieszczeń przygotowawczych/przebieralni i natrysków do basenu z hydromasażem było obowiązkowo wyposażone w brodzik do płukania stóp. Zalecenie takie należy uznać za bezwzględnie słuszne w odniesieniu do dużych basenów publicznych i półpublicznych. We wszystkich innych obiektach jest ono uzasadnione, jednak w małych basenach półpublicznych można od niego odstąpić, jeśli ilość osób

kąpiących się jest tak niewielka, że możliwe jest dopilnowanie, aby każdy użytkownik basenu przed kąpielą przeprowadził dezynfekcję stóp. Zamiast brodzika możliwe jest wtedy rozmieszczenie bezpośrednio przed wejściem do pomieszczenia basenowego maty ze środkiem dezynfekcyjnym i aerozoli do spryskiwania stóp.

O zasadach tych należy przypominać użytkownikom, najlepiej kilkakrotnie i w różnej formie. Informację tę może w ogólnej formie przekazywać np. recepcjonista prosząc o zapoznanie się z zasadami korzystania z basenu z hydromasażem, a dokładniejsza informacja tekstowa w zwięzłej formie w punktach może być przekazana użytkownikowi wraz z innymi materiałami informacyjnymi lub np. pozostawiona w pokoju hotelowym, może być ona dodatkowo powtórzona przy wejściu na basen i ewentualnie uzupełniona piktogramami. Warto przy tym podkreślać, że zalecenia te mają na celu dbałość o wysoką jakość wody w basenie i komfort użytkowników.

Ad.2. Zasady użytkowania basenu z hydromasażem – mają przeciwdziałać zanieczyszczeniu wody i zapewniać bezpieczeństwo użytkowników w trakcie kąpieli:

- wykończenie pomieszczenia, z którym znajduje się basen z hydromasażem nie odbiega od zaleceń dotyczących typowych basenów kąpielowych. Posadzka oraz ściany do wysokości co najmniej 2 m powinny być wykonane z materiałów zmywalnych, nienasiąkliwych, odpornych na działanie wilgoci, środków myjących i dezynfekcyjnych., posadzka dodatkowo powinna być wykończona antypoślizgowo. Obrzeże basenu powinno zawsze znajdować się nad poziomem posadzki, aby wykluczyć wszelką możliwość powrotnego spływania do niecki basenu wody rozchlapanej na posadzce, jak również wody z dodatkiem środka myjącego i dezynfekcyjnego, użytej do utrzymania posadzki w czystości,
- dodatkowo otoczenie obrzeża basenu powinno być wyprofilowane w sposób zapewniający spływ wody w kierunku przeciwnym do niecki basenu (nachylenie pod kątem 2°), Odpływy wody w posadzce powinny być drożne, wolne od osadów i zanieczyszczeń i umieszczone na poziomie posadzki lub minimalnie (1-2mm) poniżej w celu zapewniania sprawnego odpływu wody, mogącej się gromadzić na posadzce,
- basen wraz z dyszami napowietrzającymi i obiegiem wody powinien być całkowicie opróżniany z wody, myty i dezynfekowany co najmniej **1x w tygodniu**, choć za korzystniejsze rozwiązanie uchodzi codziennie po zakończeniu pracy. Ściany i dno

basenu powinny być myte i dezynfekowane każdego dnia po jego opróżnieniu z wody, tak samo, jak dysze napowietrzające i obieg wodny,

- materiały, z których wykonana jest niecka basenowa i instalacja wodna nie powinny wpływać ujemnie na jakość wody - nie powinny być źródłem zanieczyszczeń chemicznych, przenikających do kontaktującej się z nimi wody, ani sprzyjać namnażaniu się mikroorganizmów. Przy wyborze materiałów konstrukcyjnych należy brać pod uwagę skład i korozyjność wody wykorzystywanej do napełniania basenu. Nie zaleca się stosowania niecek basenowych z okładziną drewnianą z uwagi na stosunkowo szybkie starzenie się, możliwe wchodzenie w reakcję z chlorem prowadzące do zmniejszenia stężenia wolnego dezynfektanta w wodzie oraz tworzenie warunków sprzyjających namnażaniu się niektórych mikroorganizmów,
- temperatura wody w basenie z hydromasażem powinna wynosić około 33 °C i nie przekraczać 37 °C. W razie przekroczenia temperatury 39 °C należy niezwłocznie wstrzymać funkcjonowanie basenu, do czasu przywrócenia właściwej temperatury wody,
- czas kąpieli w basenie z hydromasażem nie powinien przekraczać 15 minut (zalecenie takie zawiera większość opracowań pochodzących z różnych krajów UE, gdzie kwestia warunków sanitarnych w basenach z hydromasażem była przedmiotem opinii organów zdrowia publicznego),
- woda w basenach z hydromasażem nie powinna zawierać żadnych dodatków kosmetycznych i pielęgnacyjnych, jak olejki eteryczne i środki aromatyzujące wodę, mleko, miód, czekolada itp.,
- każda osoba korzystająca z basenu z hydromasażem powinna móc utrzymać głowę powyżej lustra wody w pozycji siedzącej. Z tego powodu odradza się korzystanie z tej formy rekreacji dzieciom poniżej 10 roku życia,
- z basenu z hydromasażem nie powinny korzystać osoby z otwartymi, nie w pełni zabliznionymi ranami. Baseny z hydromasażem stwarzają także szczególne ryzyko dla osób z upośledzeniem odporności o różnej etiologii, które powinny zasięgnąć opinii lekarza co do możliwości korzystania z takich urządzeń.

Ad.3 Uzdatnianie i kontrola jakości wody ma na celu zapewnienie bezpieczeństwa kąpiących się oraz ich ochronę przed czynnikami mikrobiologicznymi, mogącymi powodować skażenie wody i aerozolu wodnego, jak również przed narażeniem na uboczne produkty dezynfekcji, szczególnie istotne z uwagi na znaczenie wziewnej drogi ekspozycji.

- za optymalne rozwiązanie uważa się wyposażenie basenu w brodzik do płukania stóp, a instalacji basenowej w zbiornik przelewowy. W obiektach o niewielkiej liczbie użytkowników brodzik można zastąpić innymi rozwiązaniami, umożliwiającymi dezynfekcję skóry stóp, w zamian dokładając starań, aby była ona przeprowadzona przez każdego użytkownika basenu
- **zaleca się stosowanie systemu automatycznej regulacji poziomu dezynfektanta i wartości pH wody oraz ściśle monitorowanie wskazań.** Zalecenie to ma podstawowe znaczenie dla zapewnienia odpowiedniej jakości wody, bezpiecznej dla kąpiących się. W basenach z hydromasażem jest ona bardzo trudna do osiągnięcia w warunkach manualnej regulacji i dozowania środka dezynfekcyjnego,
- czas obiegu wody optymalnie powinien wynosić 15 -30 minut,
- brodziki do płukania stóp po zakończeniu użytkowania w danym dniu powinny być codziennie całkowicie opróżniane z wody, myte, czyszczone i dezynfekowane. Woda z basenu i instalacji basenowej powinna być odprowadzana do kanalizacji,
- powietrze wykorzystywane do napowietrzania wody powinno być czerpane wyłącznie do tego celu w miejscu oddalonym od źródeł zanieczyszczeń. Wykluczone jest korzystanie z powietrza stosowanego uprzednio do innych celów.

Opisane wyżej szczególne warunki panujące w basenach z hydromasażem sprzyjają większemu zużyciu dezynfektanta, w związku z czym zapotrzebowanie na chlor jest znacznie wyższe w porównaniu z typowym basenem kąpielowym. Zarazem większe ryzyko jakie dla kąpiących się stwarza znaczne zagęszczenie zanieczyszczeń mikrobiologicznych oraz podatność powstającego aerozolu wodnego na skażenie bakteriami z rodzaju *Legionella* stwarza konieczność ochrony zdrowia ludzi przez odpowiednio wysokie stężenie wolnego chloru w wodzie. Odrębności w zakresie wskaźników jakości wody w małych półpublicznych basenach z hydromasażem w stosunku do typowych basenów kąpielowych obejmują:

E.coli, *P. aeruginosa* – normatywy jak w basenach kąpielowych, ale większa częstość badania – 1 x w tygodniu

Legionella spp. – normatywy jak w basenach kąpielowych, ale większa częstość badania – 1x w miesiącu,

Nie jest wymagane badanie ogólnej liczby mikroorganizmów w temp. 36 °C

stężenie wolnego chloru w wodzie 0,7-1,0 mg/l

chlor związany - maksymalna zalecana wartość 0,5 mg/l, z tym, że należy dążyć do jak najniższych wartości,

zalecane wartości potencjału redox i pH wody – analogicznie jak w basenach kąpielowych, mętność wody, wartość TOC, ΣTHM – wartości analogiczne jak w basenach kąpielowych (niektóre kraje przewidują dla ΣTHM w wodzie basenów z hydromasażem niższe wartości, np. Francja – 0,020 mg/l).

Z uwagi na szczególne zagrożenie sanitarne w tym typie basenów dezynfekcję wody należy prowadzić z zastosowaniem chloru. Alternatywne środki dezynfekcyjne nawet w przypadku małych obiektów nie są w tym przypadku dopuszczalne.

Z przeglądu zaleceń dotyczących stanu sanitarno-higienicznego basenów z hydromasażem, jakie opracowano w kilku krajach wynika, że są one znacznie zróżnicowane i istnieje między nimi wiele rozbieżności. Najważniejsze z nich dotyczą następujących parametrów:

zalecana temperatura wody: WHO, Wielka Brytania (PTWAG) i Kanada (Ontario) zalecają aby maksymalna temperatura wody nie przekraczała 40°C, Francja - 39 °C. Niemcy – 37 °C, Hiszpania 30-42 °C. Malta, Belgia i Wielka Brytania proponują określanie zalecanej temperatury powietrza,

czas trwania kąpieli – kraje, które określiły zalecenia, przyjmują zgodnie 15 minut (Francja, Wielka Brytania (PTWAG i HSE niezależnie) oraz Kanada (Ontario),

wartość pH wody – odpowiada zakresowi niezbędnemu do zapewnienia skutecznego działania dezynfektanta. WHO i w ślad za nią Kanada (Ontario i Quebec) zalecają zakres 7,2-7,8; Wielka Brytania i Belgia 7,0-7,6; Francja 6,9-7,7; Niemcy 6,5-7,2;

mętność wody – od 0,2 NTU (Szwajcaria) przez 0,5 NTU (WHO i większość krajów: Wielka Brytania (PTWAG), Niemcy, Hiszpania, Malta, Australia (NSW),

stężenie dezynfektanta (wolny chlor) – wszystkie kraje podają zalecenia wyłącznie dla chloru, nie rekomendując innych środków. Najwyższe wartości stężeń zalecane są w Kanadzie (Ontario), gdzie wynoszą 5,0-10 mg/l. Niższe poziomy rekomendowane są w Hiszpanii (2,0-5,0 mg/l) i Wielkiej Brytanii (HSE, 3,0-5,0 mg/l). WHO zaleca, aby stężenie wolnego chloru utrzymywało się w granicach 2,0-3,0 mg/l, analogiczną wartość przyjęto w Kanadzie (Quebec). W innej kanadyjskiej prowincji, w Albercie, przyjęto zasadę, aby stężenie wolnego chloru utrzymywało się na poziomie do 1,0 mg./l, gdy temperatura wody nie przekracza 30 °C, natomiast gdy temperatura wody przekracza tę wartość, maksymalne stężenie chloru może wzrosnąć do 2 mg/l. Malta w swych zaleceniach rekomenduje wartości mieszczące się w szerokim przedziale 1-3 mg/l, we Francji zalecane są niższe wartości 0,4-1,4 mg/l. W Szwajcarii za poziom pożądany przyjmuje się 0,7-1,0 mg/l, dopuszczając możliwość wahań w szerszym zakresie 0,7-1,5 mg/l. Najniższe wartości zalecane są w Niemczech, gdzie wynoszą 0,7-1,0 mg/l.

chlor związany – od 0,2 mg/l w Niemczech i Szwajcarii (w tej ostatniej tolerowany jest poziom do 0,3 mg/l), przez 0,5 mg/l w Australii i w Kanadzie (Quebec, tylko dla basenów krytych, taka sama wartość zalecana jest przez WHO), 0,6 mg/l we Francji, 0,5-1,0 mg/l na Malcie, po 1,0 mg/l w Kanadzie, (Quebec, dla wody w basenach odkrytych).

*

Mimo dużej atrakcyjności basenów w hydromasażem, związane z nimi ryzyko sanitarne jest wyższe w porównaniu z typowymi basenami kąpielowymi. Zapewnienie właściwej ochrony kąpiącym się wymaga szczególnej dbałości o przestrzeganie przez nich procedur higienicznych przed skorzystaniem z basenu, jak i bardzo starannej kontroli uzdatniania i dezynfekcji wody.

BASENY SPA (“NATURALNE SPA”)

Od opisanych wyżej basenów z hydromasażem należy odróżnić obiekty określane mianem „spa” lub „naturalne spa”. Odnosi się ono do urządzeń wypełnianych wodą termalną i/lub mineralną. Wody tego rodzaju charakteryzują się określonymi właściwościami fizykochemicznymi, które niekiedy z uwagi na ich specyfikę mogą być wykorzystywane do celów terapeutycznych. W celu zachowania unikalnych właściwości niektórych wód tego typu mogą one niekiedy być poddawane zabiegom uzdatniania w ograniczonym lub minimalnym zakresie, z czym jednak wiąże się konieczność specjalnego reżimu higienicznego, dotyczącego korzystania z nich. Należy jednak podkreślić, że do typowych celów leczniczych

i rehabilitacyjnych służą odrębne obiekty, przeznaczone ściśle do takich zadań i dostosowane do możliwości prowadzenia zajęć, obejmujących także ćwiczenia fizyczne.

Niecki takich basenów są większe (z reguły o typowych rozmiarach: 8 m x 16,0 m; 8 m x 12,5 m; 12,5 m x 25,0 m), obowiązuje w nich mniejsze zagęszczenie kąpielących się (4,0-6,0 m² powierzchni lustra wody na jednego użytkownika basenu), a w basenach rehabilitacyjnych – łączna powierzchnia lustra wody nie mniejsza niż 150 m² zapewniająca swobodne wykonywanie ćwiczeń fizycznych pod kierunkiem terapeuty. Obiekty te posiadają specjalne wyposażenie, umożliwiające prowadzenie zajęć także z osobami niepełnosprawnymi (przystosowane szatnie, toalety, prysznice, brodziki, pochylnie/ zejście do niecki basenu, system uchwyty i poręczy w niecce basenowej; przenośnik chorych, urządzenia umożliwiające wykonywanie ćwiczeń przez osoby z ograniczoną sprawnością ruchową, suchy kanał dla instruktora). Specyficzną ich właściwością mogą być otwarte obiegi wody w przypadkach, gdy zawiera ona składniki nietrwałe, jak radon czy siarkowodor (dopuszczalne tylko w basenach leczniczych, nie rehabilitacyjnych); w takich przypadkach obowiązuje specjalne przystosowanie systemu wentylacji poprzez zainstalowanie urządzeń wyciągowych wzdłuż obrzeża niecki basenowej.

Wspólną cechą basenów spa i basenów z hydromasażem jest niewielka objętość niecki basenowej/ wanny, które nie są przeznaczone do pływania, lecz do relaksujących kąpeli w pozycji siedzącej lub półleżącej, dla pojedynczych osób lub niewielkiej grupy użytkowników. Istotnym elementem omówionych wyżej basenów z hydromasażem jest układ dysz, kierujących pod ciśnieniem do niecki basenu strumień wody zmieszanej z powietrzem, który nie występuje w typowym naturalnym spa. Woda w basenach z hydromasażem niezależnie od źródła pochodzenia podlega recyrkulacji, filtracji i dezynfekcji, a ponadto musi zawierać aktywny środek dezynfekcyjny. Typowe baseny spa nie są natomiast wyposażone w urządzenia wytwarzające strumienie wody zmieszanej z powietrzem i tym samym przyczyniające się do powstawania aerozolu wodnego w powietrzu, natomiast do ich napełniania wykorzystywana bywa woda o szczególnych właściwościach – woda morska, termalna lub mineralna. Decyduje to o specyfice takich obiektów, ponieważ w celu utrzymania określonych właściwości tych wód stosuje się rozmaite ograniczenia w ich uzdatnianiu.

W celu podniesienia atrakcyjności basenów spa w niektórych obiektach stosuje się niekiedy specjalne dodatki do kąpeli, mające wzmacniać działanie lecznicze lub kosmetyczne, jak olejki eteryczne, ekstrakty lub napary ziół, mleko, miód, czekolada, barwniki itp. Postępowanie takie należy uznać za ryzykowne, ponieważ używane do tego celu składniki mają niekiedy właściwości alergogenne (olejki eteryczne, środki aromatyzujące wodę – zarówno naturalne, jak i syntetyczne), poza tym mogą powodować powstawanie osadów w instalacji wodnej, stających się miejscem namnażania się mikroorganizmów. Nieznane są także skutki interakcji powyższych dodatków ze środkami dezynfekcyjnymi, w tym charakter i

właściwości powstających w takiej sytuacji ubocznych produktów dezynfekcji. Z tych powodów stosowanie tego rodzaju dodatków należy uznać za niekorzystne z sanitarnego punktu widzenia. Najmniej problematyczne jest ich stosowanie podczas indywidualnych kąpeli w jednoosobowych wannach, z których po zabiegu woda jest odprowadzana do kanalizacji.

Poniżej zestawiono czynniki decydujące o odrębności basenów spa (naturalnego spa”), mające znaczenie dla specyfiki związanych z nimi zagrożeń sanitarnych:

- mała objętość niecki basenowej (przeznaczona do kąpeli w pozycji siedzącej/półleżącej)
- znaczne zagęszczenie kąpiących się (w efekcie także przenikających do wody zanieczyszczeń, nie ulegających rozcieńczeniu w stopniu zbliżonym do występującego w typowych nieckach basenowych),
- naprzemienne okresy intensywnego użytkowania i przerw w kąpeli,
- wyższa temperatura wody (30-36 °C, niższa w porównaniu z basenami z hydromasażem),
- ograniczenia w uzdatnianiu wody używanej do zasilania spa w celu zachowania jej specyficznych właściwości,
- stosowanie dodatków do wody, mających wzmacniać efekt kosmetyczny lub relaksujący.

Należy w tym miejscu wskazać istniejące nieścisłości co do terminu „spa” i mogące stąd wynikać nieporozumienia, niekiedy bowiem rozumie się przez to rodzaj basenu z hydromasażem, w którym temperatura wody utrzymywana jest na niższym poziomie 30-36 °C oraz który posiada odrębny obieg wody (nie połączony z obiegiem innego basenu).

Baseny zasilane wodą morską, naturalną wodą mineralną, wodą z odwiertów termalnych oraz wodą morską stanowią niewielki procent ogółu obiektów, jednak z uwagi na ich specyficzny skład uzdatnianie i dezynfekcja wody w takich obiektach oraz kontrola ich skuteczności może być szczególnie kłopotliwa. Problemy jakie mogą wiązać się z ich wykorzystywaniem do zasilania instalacji basenowej zostały obszerniej omówione w rozdziale V (str. 27-29). W tym miejscu należy jedynie zwrócić uwagę na kwestie o największym znaczeniu dla skuteczności uzdatniania i dezynfekcji wody:

1. nieodpowiednia jakość mikrobiologiczna wody morskiej do zasilania instalacji basenowej, często także wysoka zawartość substancji organicznych,

2. wody morskie i wody solankowe zawierają pewne ilości bromków i jodków, które w wyniku dezynfekcji chlorem są powodem powstawania bromo- i jodopochodnych ubocznych produktów dezynfekcji,
3. wody morskie wykazują zwykle wyraźnie alkaliczną wartość pH,
4. niektóre składniki mineralne wody morskiej i naturalnych wód mineralnych mogą być powodem podwyższonej mętności wody, niekiedy także barwy,
5. substancje mineralne występujące w niektórych wodach mineralnych i termalnych w formie zredukowanej mogą być powodem znacznie zwiększonego zapotrzebowania na chlor, utrudniającego uzyskanie jego zalecanego stężenia w wodzie i uniemożliwiającego skuteczną dezynfekcję. W wyniku reakcji z chlorem część z nich ulega utlenianiu, stając się powodem nierozpuszczalnych osadów, wytrącających się w instalacji wodnej.

Poniżej zestawiono zalecane procedury kontroli i utrzymania właściwego stanu sanitarnego w basenach o charakterze naturalnego spa

Czynność/ procedura	zalecana częstość
Pomiar temperatury wody	Wielokrotnie w ciągu dnia, w tym zawsze przed udostępnieniem obiektu użytkownikom i podczas użytkowania; optymalnie pomiar ciągły, z odnotowaniem stwierdzonych wartości co 2 godziny; W przypadku pomiaru ręcznego – przed otwarciem basenu w danym dniu, potem co 4 godziny; dodatkowo w razie wątpliwości co do działania systemu automatycznej regulacji stężenia dezynfektanta
Pomiar stężenia wolnego chloru w wodzie	
Pomiar wartości pH wody	
Pomiar wartości potencjału redox	
Ocena przejrzystości wody	
dokumentacja stwierdzanych wartości powyższych parametrów	1 x dziennie
Maksymalna liczba osób jednocześnie korzystających z basenu	Wprowadzone rozwiązania powinny zapewniać, że nie zostanie przekroczona Może wymagać odrębnego określenia dla basenu spa, jeśli włączony on jest w kompleks basenowy złożony z kilku obiektów
Kontrola systemu automatycznego dozowania dezynfektanta	Wielokrotnie w ciągu dnia, w tym zawsze przed udostępnieniem basenu użytkownikom
Kontrola poziomu chemikaliów w zbiornikach systemu dozowania	1 x dziennie.
Czyszczenie, mycie i dezynfekcja powierzchni wokół niecki basenu	Od 1 x dziennie. do kilku x w ciągu dnia, w tym zawsze po zakończeniu dnia pracy basenu. Częstość zależy od liczby użytkowników basenu i formy kąpeli; należy być przygotowanym na dodatkowe mycie i dezynfekcję posadzki w razie potrzeby
Kontrola urządzeń prefiltracyjnych	1 x dziennie, podczas gdy spa nie jest dostępne dla użytkowników

Kontrola stanu i mycie oraz płukanie filtrów	przeciętnie co 3 dni
Całkowite opróżnienie z wody niecki basenu i instalacji wodnej, mycie, dezynfekcja i płukanie niecki basenu (ściany i dno), rynien i kratek przelewowych oraz prefiltrów (dezynfekcja szokowa basenu wraz z zespołem urządzeń wodnych bywa zalecana jako etap bezpośrednio poprzedzający w/w czynności)	1 x w tygodniu przy umiarkowanej liczbie kąpielących się, Do kilku razy w tygodniu w razie liczby użytkowników basenu zbliżonej do maksymalnej, Częściej w razie potrzeby
Mycie, dekolmatacja i dezynfekcja filtrów	1 x w miesiącu
Szkolenie i kontrola wiedzy i umiejętności personelu Okresowa analiza funkcjonowania basenu spa i jakości wody	1 x w roku, dodatkowo w razie potrzeby

VII. KONTROLA JAKOŚCI WODY W BASENIE – WSKAŹNIKI MIKROBIOLOGICZNE

Działania podejmowane w celu zapewnienia odpowiedniej, bezpiecznej dla zdrowia kąpiących się jakości wody wymagają okresowej weryfikacji ich wyników w celu oceny ich skuteczności. Badania kontrolne dotyczą parametrów mikrobiologicznych (kontrola skuteczności dezynfekcji wody) i parametrów fizykochemicznych (kontrola warunków działania dezynfektanta, skuteczności uzdatniania wody i narażenia kąpiących się na uboczne produkty dezynfekcji).

Badania mikrobiologiczne wody w basenach

Z uwagi na różnorodność mikroorganizmów patogennych mogących występować w wodzie basenowej w rutynowych jakości mikrobiologicznej wody nie ma możliwości wykonywania badań w kierunku wykrywania wszystkich potencjalnie patogennych mikroorganizmów, które mogłyby znaleźć się w wodzie. Dotyczy to zarówno wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, jak i wody w basenach kąpielowych czy też innych urządzeń wodnych. Niezbędne jest ograniczenie rutynowych badań kontrolnych przede wszystkim do mikroorganizmów mogących wskazywać na kałowe zanieczyszczenie wody, niosące ze sobą największe doraźne zagrożenie dla zdrowia korzystających z rekreacji wodnej. Wśród wskaźników mikrobiologicznych jakości wody w nieckach basenowych oraz urządzeniach do rekreacji wodnej można wyodrębnić trzy grupy:

I. Wskaźnik o znaczeniu podstawowym – w największym stopniu decydujący o bezpieczeństwie zdrowotnym wody dla użytkowników basenu. Wskaźnik ten świadczy o kałowym zanieczyszczeniu wody.

Escherichia coli - najbardziej wiarygodny wskaźnik zanieczyszczenia kałowego wody (basenowej i przeznaczonej do spożycia). Wykrycie tych bakterii w wodzie świadczy o potencjalnej obecności i zagrożeniu zdrowia ludzi innymi chorobotwórczymi mikroorganizmami, należącymi do różnych grup systematycznych, które mogły dostać się do wody z kałem zwierząt i osób chorych lub nosicieli. Wartość dopuszczalna dla tego wskaźnika wynosi **0 jtk/100 ml**.

II. Wskaźniki mikrobiologiczne dodatkowe - nie sygnalizujące bezpośredniego zagrożenia dla zdrowia osób kąpiących się, ale mogące wskazywać na nieprawidłowości w uzdatnianiu i dezynfekcji wody basenowej, w stanie technicznym systemu cyrkulacji i filtracji wody basenowej lub/i na zbyt dużą, w stosunku do stosowanych technologii uzdatniania wody liczbę użytkowników basenu itd.

- **Ogólna liczba bakterii heterotroficznych w 36°C** - wśród tych bakterii mogą występować zarówno bakterie nieszkodliwe dla zdrowia człowieka jak również bakterie potencjalnie patogenne jak np.: *Acinetobacter*, *Aeromonas*, *Flavobacterium*, *Klebsiella*, *Moraxella*, *Serratia*, *Pseudomonas* oraz *Xanthomonas*. Wysoka ich liczba w badanej próbce wody może świadczyć o niewłaściwie przebiegających procesach uzdatniania wody lub o namnażaniu bakterii na filtrach, szczególnie na złożu piaskowym i węglowym oraz wewnętrznych powierzchniach instalacji wodnych, szczególnie na złączach rur i uszczelkach. Może to również świadczyć o zbyt dużym obciążeniu basenu kąpiącymi się przy zbyt niskim stężeniu środka dezynfekcyjnego. Przekroczenie dopuszczalnego poziomu ogólnej liczby bakterii powinno być zawsze sygnałem do przeprowadzenia dochodzenia i ustalenia przyczyny zanieczyszczenia wody.
- ***Pseudomonas aeruginosa*** - mogą one namnażać się na materiale filtracyjnym, szczególnie na filtrach piaskowych i węglowych oraz na wewnętrznych powierzchniach instalacji i urządzeń wodnych, tworząc biofilm. Zasiedlają pompy, armaturę, uszczelki, wymienniki ciepła itp., skąd uwalniane są do wody basenów kąpielowych. *P. aeruginosa* mogą wywoływać różne postacie zakażeń, rzadko jednak ciężkie zakażenia dotyczą osób zdrowych. Przede wszystkim kolonizują one uszkodzone obszary skóry, błon śluzowych i gałki oczne, szczególnie po uszkodzeniach pourazowych. Kontakt ze skażoną wodą może powodować zapalenie mieszków włosowych i zapalenie ucha środkowego. Zapalenie mieszków włosowych ma często miejsce podczas kontaktu skóry nóg, bioder i pośladków z powierzchnią siedzisk o nieodpowiednim stanie sanitarno-higienicznym w basenach z hydromasażem/wannach typu whirlpool. Bakterie z rodzaju *Pseudomonas* nie są czynnikiem etiologicznych zakażeń pokarmowych. Według danych epidemiologicznych względna zakaźność pałeczek *P. aeruginosa* jest określona jako niska (dawka infekcyjna $> 10^4$ komórek). Wykrywanie obecności *P. aeruginosa* ma na celu ogólną ocenę jakości wody i pośrednio służy ocenie stanu sanitarno-higienicznego instalacji wodnej, oraz ocenie skuteczności zabiegów czyszczenia i dezynfekcji. W razie ich wykrycia bezwzględnie należy znaleźć przyczynę skażenia, którą zwykle są wadliwie działające urządzenia służące do uzdatniania wody i/lub niewłaściwie eksploatowane filtry, przeważnie konieczne jest też usunięcie utworzonego biofilmu.
- **Gronkowce koagulazododatnie (*Staphylococcus aureus*)** - obecność *S. aureus* w wodzie basenowej może być przyczyną infekcji skórnych, zakażenia ran, infekcji oczu i uszu kąpiących się. Gronkowce to bakterie wykazujące wysoką oporność na środki dezynfekcyjne, mają tendencję do zlepiania się, tworzą agregaty chronione przez złuszczone naskórek, tłuszcz i wydzieliny gruczołów skórnych. Oznaczanie liczby gronkowców koagulazo-dodatnich (*S. aureus*) w próbkach wody z basenu służy przede

wszystkim ocenie poziomu zanieczyszczenia mikrobiologicznego wody związanego z mikroflorą „wnoszoną” przez użytkowników basenów kąpielowych oraz dodatkowo ocenie skuteczności procesów dezynfekcji, ze względu na wysoką oporność na środki dezynfekcyjne jaką wykazują gronkowce. Jednak ze względu na nierównomierny rozkład komórek tych bakterii w wodzie, spowodowany tworzeniem agregatów i tendencją do adhezji na powierzchni cząstek stałych, obecnie w większości obiektów rekreacji wodnej do oceny jakości mikrobiologicznej wody nie stosuje się liczby gronkowców lecz oznaczanie *P. aeruginosa*.

- ***Legionella* sp.** – upowszechnienie w różnego rodzaju obiektach rekreacji wodnej oraz urządzeń wodnych wytwarzających aerozol wodny (baseny z hydromasażem, fontanny, gejzery, kaskady i inne „atrakcje wodne”), stwarza ryzyko nabycia drogą wziewną zakażeń o ciężkim przebiegu klinicznym wywołanych przez bakterie z rodzaju ***Legionella*** są czynnikiem etiologicznym sporadycznych lub epidemicznych zakażeń drogą wziewną, mogących prowadzić do ciężkiego zapalenia płuc (choroba legionistów, legioneloza) lub do zachorowań o łagodniejszym przebiegu (objawy grypopodobne), określanych jako gorączka Pontiac. Postać płucna legionelozy stanowi od 3% do 8% wszystkich zachorowań wywołanych przez pałeczki *Legionella*. Bardzo dużym zagrożeniem zdrowotnym dla osób korzystających z rekreacji wodnej jest wdychanie aerozolu wodnego o wielkości kropeł od 2,0 do 5,0 μm , skażonego pałeczkami *Legionella*, szczególnie *Legionella pneumophila* serogrupy 1. Przeżywalność tych bakterii w aerozolu wodnym wzrasta od 3 do 15 min wraz ze wzrostem wilgotności powietrza od 30% do 80%. Wiele doniesień o zachorowaniach na legionelozę, ma niewątpliwą związek z występowaniem pałeczek *Legionella* szczególnie w wodzie basenów z hydromasażem. Stąd oznaczanie tych bakterii jest coraz częściej, (zgodnie z wytycznymi WHO), uwzględniane w kontroli jakości wody w basenach kąpielowych, basenach z hydromasażem i innych urządzeniach generujących aerozol.

Monitoring mikroorganizmów wskaźnikowych w wodzie basenowej jak i urządzeniach wodnych ma zapewniać ochronę zdrowia użytkowników tych obiektów. Największe ryzyko stwarza przede wszystkim kałowe zanieczyszczenie wody i związane z nim skażenie wody mikroorganizmami, wywołującymi choroby zakaźne przewodu pokarmowego niekiedy o ciężkim przebiegu i tendencji do epidemicznego szerzenia się. Ochrona przed tym zagrożeniem jest podstawowym celem uzdatniania i dezynfekcji wody basenowej, a wszelkie uchybienia mogące upośledzać jej skuteczność, o ile nie mogą być niezwłocznie skorygowane, są wskazaniem do przerwy w użytkowaniu basenu do czasu przywrócenia właściwej jakości wody.

Jakość mikrobiologiczna wody w małych basenach półpublicznych, basenach z hydromasażem i innych urządzeniach do rekreacji wodnej

Odpowiednie częste monitorowanie parametrów mikrobiologicznych jakości wody w nieckach basenowych, pozwala na ocenę prawidłowości prowadzonych procesów uzdatniania wody, w tym dezynfekcji oraz ocenę utrzymania właściwych warunków sanitarno-higienicznych na terenie obiektu. W przypadku uzyskania wyników wskazujących na nadmierne skażenie mikrobiologiczne wody basen powinien być wyłączony z użytkowania. Konieczne jest przeanalizowanie przyczyn zanieczyszczenia i przeprowadzenie działań naprawczych, które doprowadzą do poprawy jakości wody, a tym samym zapewnią bezpieczeństwo zdrowotne osób kąpiących się. Przed ponownym udostępnieniem basenu użytkownikom, zawsze należy powtórzyć badanie jakości wody (bakteriologiczne i fizyko-chemiczne).

Na podstawie przywołanych wcześniej zaleceń WHO (2006) w tabeli poniżej przedstawiono propozycję zakresu, najwyższe dopuszczalne wartości oraz częstotliwości badań rutynowych wskaźników jakości mikrobiologicznej wody dla basenów o małej niecce, basenów z hydromasażem itp. nie spełniających definicji pływalni zawartej w Ustawie z dn.18.08.2011(Dz. U. 2016, poz. 656)

Tabela Zakres oceny jakości bakteriologicznej wody w basenach, najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników¹⁾ i częstość badań prowadzonych podczas normalnej eksploatacji.

Rodzaj basenu	Ogólna liczba mikroorganizmów w 36±2°C/48 godz.	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Legionella</i> spp. ²⁾
Małe baseny półpubliczne (dezynfekcja: chlor +ozon/UV)	1 raz w miesiącu (<200 /ml)	1 raz w miesiącu (0 /100 ml)	w zależności od sytuacji* (0 /100ml)	1 raz na kwartał (0 /100 ml)
Małe baseny półpubliczne (dezynfekcja: miedź i srebro; nadtlenek wodoru +srebro +UV)	1 raz w miesiącu (<200 /ml)	2 raz w miesiącu (0 /100 ml)	w zależności od sytuacji* (0 /100ml)	1 raz na kwartał (0 /100 ml)
Basen z hydromasażem (hot tubs)	nie ma zastosowania	1 raz w tygodniu (0 /100 ml)	1 raz w tygodniu (0 /100ml)	1 raz w miesiącu (0 /100 ml)

Basen naturalne spa	nie ma zastosowania	1 raz w tygodniu (0 /100 ml)	1 raz w tygodniu (<10/100 ml)	1 raz w miesiącu (0 /100 ml)
------------------------	------------------------	------------------------------------	----------------------------------	------------------------------------

* badanie należy wykonać w przypadku podejrzenia, że źródłem zakażenia jest woda z basenu / minimalna częstotliwość 1 raz na kwartał

¹⁾ najwyższa dopuszczalna wartość jest podawana w jtk lub NPL na objętość odniesienia

²⁾ badanie należy wykonać w przypadku gdy temperatura wody w basenie/urządzeniu wodnym przekracza 32°C.

Należy pamiętać, aby próbki wody do badań mikrobiologicznych pobierać podczas największego obciążenia niecki basenu kąpiącymi się. Częstotliwość pobierania próbek wody do badań powinna być zwiększona, jeśli inne parametry takie jak np. mętność wody i wartość stężenia środka dezynfekcyjnego nie są utrzymywane na odpowiednim poziomie. Liczba próbek powinna uwzględniać punkty reprezentatywne i być skorelowana z wielkością basenu, tak aby można było wiarygodnie ocenić jakość wody.

W przypadku stwierdzenia problemów zdrowotnych u osób korzystających z basenów kąpielowych, basenów z hydromasażem i urządzeń do rekreacji wodnej należy również uwzględnić wykonanie badań w kierunku wykrywania innych mikroorganizmów takich jak np. gronkowce czy pierwotniaki pasożytnicze.

Przedstawiony wyżej zakres badań jest przewidziany dla rutynowego monitoringu i nadzoru sanitarnego nad jakością wody basenowej może okazać się niewystarczający w sytuacjach szczególnych. Mogą one mieć różne uwarunkowania i wynikać z awarii, zanieczyszczenia wody ujmowanej celem zasilania basenu, korzystania z basenu przez osoby chore, infekcji zawleczonych z krajów tropikalnych, zanieczyszczenia odzwierzęcego wody w basenach otwartych, błędnego dozowania środków do uzdatniania i dezynfekcji wody basenowej itp. W takiej sytuacji służby sanitarne powinny przeprowadzić badania wody w kierunku innych mikroorganizmów. Dotyczy to głównie przypadków dochodzenia epidemiologicznego o różnej skali.

Zaproponowaną częstość badań bakteriologicznych należy traktować jako minimalną. Jej zmniejszenie może opóźniać wykrycie skażenia kałowego wody lub skażenia bakteriami *Legionella* aerozolu wodnego i tym samym narażać użytkowników na groźne dla zdrowia infekcje. Dokonywana na bieżąco ocena skuteczności dezynfekcji wody poprzez automatyczny pomiar stężenia dezynfektanta, pH i potencjału redox ma jedynie pośredni charakter i nie zastąpi badań mikrobiologicznych wody.

VII. POBIERANIE PRÓBEK WODY DO BADAŃ MIKROBIOLOGICZNYCH Z NIECEKBASENOWYCH ORAZ URZĄDZEŃ ZWIĄZANYCH Z UZDATNIANIEM WODY W BASENACH

Ogólne zasady pobierania próbek wody

Próbki powinny być pobierane czystymi rękami lub w jednorazowych rękawiczkach, w sposób zabezpieczający próbkę przed zanieczyszczeniem:

- przygotować sterylny pojemnik na próbkę
- usunąć zabezpieczenia zewnętrzne z butelki (np. papier)
- otworzyć butelkę bezpośrednio przed pobraniem próbki; w przypadku butelek szklanych ze szlifem, usunąć równocześnie, przez zrzucenie, pasek papieru znajdujący się między szyjką, a korkiem
- korek od butelki chronić przed zanieczyszczeniem, trzymać go w ręku nie dotykając jego wewnętrznej powierzchni lub gdy zachodzi taka konieczność odłożyć częścią jałową ku górze, zabezpieczając przed dotknięciem czegokolwiek
- nie dotykać wewnętrznej części szyjki butelki ani jej brzegów
- butelkę należy napęlić wodą w takiej objętości, aby było możliwe mieszanie próbki przed wykonaniem badania
- butelkę zamknąć niezwłocznie po pobraniu próbki
- nie wykonywać żadnych pomiarów i oznaczeń (temperatura, pH itp.) bezpośrednio w butelce zawierającej próbkę przeznaczoną do badań mikrobiologicznych

Próbki do badań w kierunku oceny jakości mikrobiologicznej powinny być pobierane z :

- zaworu na przewodzie po urządzeniach filtrujących
- zaworu na przewodzie doprowadzającym uzdatnioną wodę obiegową do basenu, zlokalizowany jak najdalej od punktu wprowadzania do obiegu środka dezynfekcyjnego (gdzie poziom chloru jest stabilny)
- niecki - woda podpowierzchniowa z niecki basenu z głębokości (10 - 30 cm pod powierzchnią wody).

W przypadku badań w kierunku bakterii z rodzaju *Legionella* próbki wody do badań należy pobierać następujących punktów:

- niecki basenów kąpielowych (wielofunkcyjnych) w przypadku gdy temperatura wody przekracza 25°C,
- niecki basenów z hydromasażem/urządzeń do rekreacji wodnej,
- zaworu na przewodzie po urządzeniach filtrujących w systemie uzdatniania wody doprowadzanej do basenu z hydromasażem,
- ze zbiornika wyrównawczego (o ile taki jest) basenu z hydromasażem.

W przypadku dochodzenia epidemiologicznego, gdy istnieje podejrzenie, że stwierdzone przypadki zakażenia mają związek z kąpielą w basenie z hydromasażem, należy uwzględnić również pobranie wymazów z dysz powietrznych, zdemontowanych głowic prysznicowych, węży i zaworów wody, w tym gniazd i wpustów.

Próbki do badań w kierunku oceny jakości mikrobiologicznej wody w basenach i urządzeniach do rekreacji wodnej, poza prowadzeniem rutynowej kontroli powinny być pobierane:

- przed oddaniem basenu do użytkowania,
- po naprawie, czyszczeniu - zanim zostanie przywrócony do użytkowania,
- w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości w działaniu z systemu uzdatniania i dezynfekcji,
- po wprowadzeniu zmiany w systemie uzdatniania/ konserwacji,
- jako część badań mających na celu stwierdzenie niekorzystnego wpływu jakości wody na zdrowie użytkowników (dochodzenia epidemiologiczne).

Pojedyncze próbki wody do badania powinny być pobierane w miejscu/punkcie gdzie prędkość przepływu wody jest mała, z dala od wszelkich otworów. Liczba próbek jest zależna od wielkości basenu, stąd jest wskazane, aby w przypadku obiektów większych pobierać kilka próbek z różnych miejsc/punktów, dobranych tak, aby były one reprezentatywne dla oceny możliwego ryzyka dla zdrowia kąpiących się. Prawidłowo pobrane próbki mają istotny wpływ na wynik badania, a tym samym są podstawą uzyskania wiarygodnej informacji na temat jakości wody w basenie.

Próbki powinny być pobierane przez przeszkolony personel, z zastosowaniem, o ile jest to konieczne właściwych środków ochrony osobistej (rękawiczki) i sprzętu pomocniczego do pobierania próbek (np. pobierak na wąż).

Próbki wody do badań mikrobiologicznych powinny być pobierane do czystych i sterylnych pojemników, zawierających czynnik inaktywujący środek dezynfekcyjny, szczelnie zamykanych o pojemności odpowiedniej do analizy wszystkich wymaganych parametrów (zazwyczaj od 300 ml do 1000 ml). Pojemniki przeznaczone do pobierania próbek wody poprzez zanurzenie powinny być sterylne również z zewnątrz oraz zabezpieczone np. papierem lub folią aluminiową.

Do badań rutynowych badań mikrobiologicznych próbki wody powinny być pobierane poprzez zanurzenie pojemnika (butelki) minimum z dwóch odległych od siebie punktów niecki basenowej, w odległości co najmniej 50 cm od ściany, z głębokości 10 - 30 cm pod powierzchnią lustra wody. Butelki należy zanurzać poziomo unikając wypłukania środka inaktywującego a następnie obracać do pozycji pionowej, aż do zebrania dostatecznej ilości wody. Próbki powinny być pobierane podczas największego obciążenia basenu nie wcześniej niż po upływie 3 h od rozpoczęcia użytkowania basenu.

VIII. POSTĘPOWANIE W PRZYPADKU WYKRYCIA PONADNORMATYWNEGO SKAŻENIA MIKROBIOLOGICZNEGO WODY W NIECKACH BASENOWYCH I URZĄDZENIACH DO REKREACJI WODNEJ

Bieżąca ocena skuteczności dezynfekcji wody basenowej oraz wody w urządzeniach do rekreacji wodnej powinna być prowadzona w sposób ciągły. W basenach napełnianych woda dezynfekowana chlorem powinna ona obejmować następujące parametry:

- stężenie aktywnego dezynfektanta (najczęściej wolnego chloru),
- pomiar wartości pH wody,
- pomiar potencjału redox.

Wyniki badań mikrobiologicznych wody stanowią weryfikację skuteczności procesów uzdatniania i dezynfekcji wody, właściwego funkcjonowania systemu jej cyrkulacji, utrzymania należytego stanu higienicznego instalacji wodnej i zachowania odpowiednich warunków sanitarno-higienicznych na terenie obiektu.

W przypadku wykrycia skażenia mikrobiologicznego wody, szczególnie kałowego, w celu jego potwierdzenia i wyeliminowania np. przypadku skażenia wody przez kąpiących się w chwili poboru próbki, gdy środek dezynfekcyjny obecny w wodzie jeszcze skutecznie nie zadziałał, **badanie powinno być powtórzone**. Równocześnie należy sprawdzić stężenie środka dezynfekcyjnego, wartość pH i potencjał redox. Jeżeli, któryś z parametrów odbiega od zalecanego, natychmiast należy wdrożyć działania naprawcze. Potwierdzony wynik badania świadczącego o zanieczyszczeniu kałowym wody w niecce basenu (*E. coli*) powinien skutkować wprowadzeniem zakazu korzystania z basenu i przeprowadzenia chlorowania wody basenowej i instalacji wodnej w obiekcie wysokimi dawkami dezynfektanta (chlorowanie szokowe).

Wykrycie obecności w wodzie basenu i/lub w wodzie po filtracji *Pseudomonas aeruginosa* może świadczyć o błędach konstrukcyjnych i nieodpowiednich rozwiązaniach technicznych lub niewłaściwej eksploatacji filtrów. Należy sprawdzić wszystkie urządzenia wchodzące w skład poszczególnych etapów uzdatniania wody, szczególnie dotyczy to filtrów. Filtry powinny być przepłukane i poddane dezynfekcji. Należy też poddać czyszczeniu i dezynfekcji inne instalacje wchodzące w skład systemu uzdatniania wody (usunięcie biofilmu). Gdy kolejne wyniki badań wody po filtrach odbiegają od normy, należy wymienić złoże filtracyjne. Do uzyskania wyników zadawalających, ale tylko przez krótki czas, można stosować podwyższone stężenie chloru do 1,2 mg Cl₂/l. Jeżeli sytuacja szybko nie ulegnie poprawie basen powinien zostać wyłączony z eksploatacji.

Wykrycie obecności bakterii z rodzaju ***Legionella*** nie zawsze jest równoznaczne z koniecznością przerwy w funkcjonowaniu basenu i natychmiastowym zakazem kąpieli. Sposób, w jaki należy postępować w przypadkach wykrycia określonych poziomów skażenia wody basenowej pałeczkami *Legionella* precyzują wytyczne niemieckiego Ministerstwa Środowiska i Ministerstwa Zdrowia, które przedstawiono w Hygieneanforderungen an Bäder und deren Überwachung. Empfehlung des Umweltbundesamtes (UBA) nach Anhörung der Schwimm- und Badebeckenwasserkommission des Bundesministeriums für Gesundheit (BMG) bei Umweltbundesamt Empfehlung – Umweltbundesamt 04. Dezember 2013.

IX. WYMAGANIA DOTYCZĄCE FIZYKOCHEMICZNEJ JAKOŚCI WODY W MAŁYCH PÓŁPUBLICZNYCH BASENACH KĄPIELOWYCH

Systematyczna kontrola wskaźników fizykochemicznych wody w basenie kąpielowym służy potwierdzeniu bezpieczeństwa wody dla zdrowia użytkowników, a zarazem ocenie skuteczności procesów uzdatniania i dezynfekcji wody. Jej podstawą są wskaźniki pozwalające na bieżącą ocenę skuteczności dezynfekcji wody w basenie. Skażenie mikrobiologiczne wody stanowi bowiem podstawowe i największe zagrożenie dla zdrowia użytkowników basenu, a badania mikrobiologiczne wody pozwalają jedynie na okresową ocenę jakości wody w tym zakresie, jest ona natomiast podstawowym warunkiem bezpiecznej pod względem sanitarnym kąpieli w basenie i wymaga ciągłej, codziennej kontroli. W praktyce w basenach w wodą poddawaną chlorowaniu jest to możliwe poprzez kontrolę stężenia aktywnego dezynfektanta (wolnego chloru), wartości pH wody oraz potencjału redox, których zalecane wartości powinny być utrzymywane na poziomie analogicznym jak w wodzie w niecce basenowej w pływalniach, określone w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 9 listopada 2015 r. (Dz. U. 2015, poz. 2016). W wodzie morskiej dezynfekowanej z zastosowaniem chloru należy oznaczać stężenie wolnego bromu, a w przypadku, gdy do dezynfekcji wody stosowane są jony miedzi i srebra – stężenie obu powyższych metali.

Pozostałe fizykochemiczne parametry jakości wody w małych półpublicznych basenach kąpielowych powinny obejmować:

- przezroczystość wody: oceny skuteczności usuwania z wody cząstek zawiesin, jeden z warunków skutecznego działania środka dezynfekcyjnego (cząstki zawiesin wiążą dezynfektant, zużywany na ich utlenianie). Przezroczystość oceniana jest wzrokowo (ocena widoczności dna basenu lub z zastosowaniem krawka Secchiego,
- mętność wody: znaczenie parametru jak wyżej, oznaczanie laboratoryjnie (weryfikacja oceny wzrokowej)
- chlor związany: głównym składnikiem są chloraminy, produkt reakcji chloru i jonu amonowego, odznaczają się silnymi właściwościami drażniącymi błony śluzowe, powodują powstawanie przykrego chemicznego zapachu wody,
- TOC: ocena skuteczności eliminacji z wody zanieczyszczeń organicznych, ograniczających działanie dezynfektanta, sprzyjających namnażaniu się

mikroorganizmów oraz będących podstawowym substratem w reakcjach powstawania ubocznych produktów dezynfekcji, w tym trihalometanów,

- trihalometany (Σ THM i chloroform): Powstają w wyniku reakcji wolnego chloru z zawartymi w wodzie substancjami organicznymi, których źródłem są głównie osoby kąpiące się. Uboczne produkty dezynfekcji, wśród których część (chloroform i bromodichlorometan) zostały uznane za substancje o prawdopodobnym działaniu rakotwórczym dla człowieka (udokumentowanym u niektórych gatunków zwierząt), wykazują też działanie hepatotoksyczne (chloroform) oraz mogą powodować zaburzenia rozrodczości (bromodichlorometan).
- kwas izocyjanurowy: produkt hydrolizy chloroizocyjanuranów, stosowanych jako stabilizator chloru w basenach odkrytych. Wykazuje właściwości nefrotoksyczne, sprzyja powstawaniu złogów w drogach moczowych, powoduje także uszkodzenie mięśnia sercowego

Parametr	Wartość zalecana/ Maksymalna wartość zalecana	Częstość kontroli
Chlor wolny	0,3-0,6 mg/l dopuszczalny okresowy krótkotrwały wzrost wartości do maksymalnie 1,4 mg/l, gdy wymaga tego skuteczność dezynfekcji wody	ciągły pomiar on line w systemach automatycznego dozowania chemikaliów; lub pomiar manualny 3 x dziennie pomiarów równomiernie rozłożone w czasie, pierwszy pomiar przed udostępnieniem basenu użytkownikom w danym dniu
Baseny z wodą morską	jw., brom wolny 1,0-1,5 mg/l	
Baseny odkryte	1,0-1,5 mg/l (tolerowany przejściowy wzrost do 2,0 mg/l)	
Baseny z hydromasażem	0,7-1,0 mg/l	
Naturalne spa, bez urządzeń z hydromasażem		
Potencjał redox Nie wymaga pomiaru w wodzie dezynfekowanej Ag/Cu	Woda słodka pH 6,5-7,3: >750 Woda słodka pH 7,3-7,6: >770 Woda słona pH 6,5-7,3: >700 Woda słona pH 7,3-7,8: >720	
pH	6,5-7,6 w wodzie morskiej i innych	

	wodach słonych 6,5-7,8	
Chlor związany	0,3 mg/l (maksymalna wartość optymalna), tolerowana do 0,5 mg/l; należy dążyć do jak najniższych wartości W basenach odkrytych maksymalna zalecana wartość 0,6 mg/l	
Mętność	W wodzie po filtracji przed wprowadzeniem do niecki basenu 0,3 NTU, w wodzie w niecce basenowej 0,5 NTU	2 x roku
TOC	2,5 mg/l powyżej wartości w wodzie zasilającej z zewnątrz instalację basenową	1x kwartał
Kwas izocyjanurowy	100 mg/l	2x w roku,
Ozon	0,05 mg/l – w wodzie po deozonacji przed wprowadzeniem wody do niecki basenu	1x na kwartał
Srebro	0,04-0,1 mg/l	1xdz (in situ; weryfikacja laboratoryjna przez pierwsze 3 miesiące działania metody 1x w miesiącu, następnie raz na kwartał
Miedź	1,0-2,0 mg/l	1xdz
Glin	0,2 mg/l	Wskaźnik pomocniczy – do oznaczania tylko w razie w razie podwyższonej mętności wody
Żelazo	0,2 mg/l	j.w.
ΣTHM	0,1 mg/l	2x w roku, tylko baseny kryte, także z hydromasażem

X. SYTUACJE SZCZEGÓLNE

Incydenty kałowe i wymiotne

Mianem tym określa się sytuacje, w której do wody w niecce basenowej dostaje się kał (stolec uformowany lub luźny biegunkowy) lub treść wymiocin, najczęściej w wyniku korzystania z basenu przez małe dzieci, osoby cierpiące z powodu chorób przebiegających z biegunką lub mających trudności z kontrolowaniem oddawania moczu i stolca. Z sanitarnego punktu widzenia sytuacje takie stwarzają zagrożenie dla osób kąpiących się z uwagi na możliwe skażenie wody zawartymi w odchodach mikroorganizmami chorobotwórczymi. Ryzyko takie jest szczególnie duże w przypadku luźnych stolców biegunkowych, w których obecność licznych mikroorganizmów chorobotwórczych jest bardziej prawdopodobna i które łatwo ulegają rozproszeniu w wodzie.

Zalecane postępowanie w zasadniczych punktach jest analogiczne jak w pływalniach i obejmuje:

- Natychmiastowe (niezwłocznie po spostrzeżeniu incydentu) wezwanie kąpiących się do opuszczenia basenu i wyegzekwowanie niezwłocznego zastosowanie się do tego polecenia,
- Bardzo ważne jest niedopuszczenie przeniknięcia skażonego materiału na filtru basenowe – należy niezwłocznie wstrzymać cyrkulację wody,
- Zebranie i usunięcie z wody zanieczyszczenia, przy unikaniu jego fragmentacji lub rozpraszania i dalsze usunięcie go w sposób higieniczny, w przypadku stolca
- W dalszej kolejności postępowanie zależne jest od rodzaju zanieczyszczenia kałowego i wymiotnego i związanego z nim ryzyka skażenia mikrobiologicznego wody:

w przypadku stolca uformowanego i incydentu wymiotnego:

- zwiększenie stężenia wolnego chloru w wodzie do 2 mg/l (do 3 mg/l, jeśli stosowane są trichloroizocyjanurany)
- pH wody należy utrzymywać na poziomie 7,2-7,4
- jeśli inne parametry nie budzą zastrzeżeń, po 30 minutach dezynfekcji basen może być ponownie udostępniony do użytkowania.

w przypadku stolca biegunkowego (większe ryzyko skażenia wody):

- stężenie wolnego chloru w wodzie należy zwiększyć do co najmniej 20 mg/l

- pH wody należy utrzymywać w przedziale 7,2-7,4
- dezynfekcję wody należy prowadzić przez co najmniej 16 godzin.

W każdym przypadku obowiązuje staranne umycie i dezynfekcja wszelkich materiałów mających kontakt z usuniętymi z basenu odchodami.

Niezbędne jest powiadomienie właściwego terenowo organu Państwowej Inspekcji Sanitarnej o wystąpieniu tego rodzaju incydentu i podjętych działaniach.

Obowiązuje staranna dokumentacja każdego incydentu wymiotnego i kałowego, obejmująca datę, godzinę, stężenie wolnego chloru w wodzie w chwili takiego incydentu, charakter zanieczyszczenia (stolec uformowany/ biegunkowy, incydent wymiotny), podjęte działania, stężenie wolnego chloru w wodzie i wartość pH wody w czasie dezynfekcji po incydencie, czas przez jaki utrzymywano podwyższone stężenie wolnego chloru oraz datę i godzinę ponownego oddania basenu do eksploatacji, podpis pracownika.

Ryzyko wystąpienia incydentów wymiotnych i kałowych można ograniczyć poprzez:

- informowanie, że z basenu kąpielowego nie powinny korzystać osoby z ostrymi infekcjami przewodu pokarmowego – powinny one powstrzymać się od korzystania z basenu kąpielowego przez 1 tydzień po ustąpieniu objawów ,
- zachęcanie do skorzystania z toalety przed wejściem do basenu kąpielowego,
- odradzanie korzystania z basenu kąpielowego bezpośrednio po posiłku, zwłaszcza obfitym,
- odradzanie kąpieli w basenie z niemowlętami i małymi dziećmi, które nie kontrolują oddawania moczu i stolca (optymalne rozwiązanie – odrębna niecka basenowa z własnym obiegiem wody); jeśli już, wymagane są specjalne szczelne pieluszki.

Wymagania dotyczące warunków sanitarno – higienicznych

W obiektach na terenie których znajdują się baseny, baseny z hydromasażem i inne urządzenia wodne przeznaczone do użytku publicznego i półpublicznego (ograniczona liczba osób) bezwzględnie powinny być zapewnione odpowiednie warunki sanitarno-higieniczne, a woda powinna być wolna od mikroorganizmów stanowiących zagrożenie zdrowia użytkowników.

Na ochronę wody basenowej przed zanieczyszczeniem mają już wpływ rozwiązania przestrzenne, techniczne i eksploatacyjne strefy wejściowej i zaplecza szatniowo-

sanitarnego w obiektach rekreacji wodnej. Najważniejsze zasady jakie powinny być przestrzegane podano poniżej:

- Wyposażenie zaplecza szatniowo-sanitarnego powinno być wykonane z materiałów nienasiąkliwych, łatwo zmywalnych i odpornych na środki dezynfekcyjne.
- W celu możliwości dokładnego mycia i spłukiwania posadzek szafki i inne sprzęty powinny być umieszczone co najmniej 15 cm nad podłogą (na nóżkach).
- Ściany pomieszczeń narażonych na wilgoć, przynajmniej do wysokości 2 m powinny być pokryte okładzinami ceramicznymi lub innymi nienasiąkliwymi, gładkimi, łatwo zmywalnymi, odpornymi na środki dezynfekcyjne.
- Sufit i ściany powyżej części zmywalnej powinny być pokryte tynkiem z dodatkiem środka zapobiegającego rozwojowi pleśni.
- Bezwzględnie musi być przestrzegane rozdzielenie tzw. drogi obutej stopy i bosej stopy, nie powinny się one krzyżować.
- Szatnie wewnętrzne/przebieralnie powinny mieć bezpośrednie połączenie z toaletami i natryskownią.
- Toalety powinny znajdować się przed natryskami.
- Bezwzględnie każda osoba przed wejściem do hali basenowej powinna dokładnie umyć się mydłem i spłukać pod natryskiem (bez kostiumów kąpielowych).
- Posadzka w natryskowni powinna być wyprofilowana tak, aby możliwy był odpływ wody do wpustów.
- Powierzchnia posadzki powinna być wykonana z materiałów antypoślizgowych.
- Nie należy stosować w natryskowni podestów drewnianych lub mat antypoślizgowych z tworzyw sztucznych.
- Przejście z natryskowni do hali basenowej powinno być wyposażone w brodzik do opłukania stóp.
 - brodzik powinien mieć takie wymiary, aby niemożliwe było jego ominięcie lub przeskoczenie,
 - brodzik powinien być napełniany wodą uzdatnioną basenową,
 - głębokość wody w brodziku powinna wynosić 10-15 cm,
 - stężenie wolnego chloru 0,7-1,5 mg/l,
 - pełna wymiana wody – w ciągu 1 godziny lub częściej,

- nie powinno być obszarów stagnacji wody w brodziku,
- całkowite opróżnianie czyszczenie i dezynfekcja co najmniej 1 raz dziennie,
- odprowadzenie zużytej wody do kanalizacji, lub alternatywnie stosowanie odrębnego układu cyrkulacji wody dla brodzika, całkowicie niezależnego od systemu wody w basenie i nigdzie z nim nie łączącego się,
- obiekt powinien być wyposażony również w specjalny brodzik, dostosowany do przejazdu wózków z osobami niepełnosprawnymi, jego długość powinna być co najmniej równa obwodowi kół wózka inwalidzkiego.
- Posadzki w hali basenowej powinny być przez cały czas utrzymywane w należytej czystości. Po każdorazowym zastosowaniu środków myjących i dezynfekujących powierzchnie powinny być dokładnie spłukiwane.
- Wokół niecek basenowych nie powinny tworzyć się zastoje wody.
- Kąpiący się nie powinni wchodzić do niecek brodzika i basenów w kłapkach basenowych, służą one jedynie do przemieszczania się w otoczeniu niecek.
- Wszystkie materiały kontaktujące się z wodą powinny być odporne na środki dezynfekcyjne, nie powinny wywierać negatywnego wpływu na jakość fizyko-chemiczną wody oraz nie powinny sprzyjać namnażaniu mikroorganizmów (powstawaniu biofilmu).

Niezależnie od uzyskiwanych wyników badań jakości wody, w celu zapewnienia odpowiednich warunków sanitarno-higienicznych w basenie należy ponadto prowadzić następujące działania:

- Opróżnianie niecki, gruntowne jej mycie i dezynfekcja – min. 1 raz do roku,
- Odsysanie osadu z dna basenu kąpielowego – min. 3 razy w tygodniu
- Czyszczenie ścian niecki basenu kąpielowego - min. 2 razy w miesiącu
- Czyszczenie rynien przelewowych – min. 1 raz w tygodniu
- Czyszczenie, opróżnianie, dezynfekcja i płukanie zbiornika do magazynowania wody:
 - a) w systemach uzdatniania wody basenów kąpielowych – min. 2 x do roku,
 - b) w systemach uzdatniania wody basenów z hydromasażem – min. 4 x do roku.

W przypadku basenów z hydromasażem, aby zapobiegać występowaniu i namnażaniu się zanieczyszczeń mikrobiologicznych, w tym bakterii z rodzaju *Legionella*, w ramach działań zapobiegawczych należy (WHO 2006):

- zapewnić stałą cyrkulację wody,
- zaplanować tzw. "okresy odpoczynku" podczas pracy, w celu ograniczenia nadmiernego obciążenia, a także w celu uzyskania odpowiedniego poziomu środka dezynfekującego;
- systematycznie kontrolować i czyścić filtry wszystkie basenowe, uwzględniając przemywanie/płukanie - 1 raz dziennie.
- ocena czystości otoczenia basenu, kontrola stanu fizycznego wanny z hydromasażem (np. 1 raz na dobę);
- zapewnić wymianę przynajmniej $\frac{1}{2}$ wody w ciągu dnia
- opróżnić basen z hydromasażem, czyścić wszystkie powierzchnie i przewody – np. 1 raz w tygodniu
- kontrola filtrów piaskowych - np. 1 raz na kwartał
- systematycznie kontrolować procesy uzdatniania wody.

W każdym obiekcie, w widocznych miejscach, powinny być wywieszone regulaminy ustanawiające prawa i obowiązki wszystkich osób przebywających na terenie obiektu. Szczególnie starannie powinien być przygotowany regulamin dotyczący zagadnień higieniczno-sanitarnych oraz regulamin dotyczący bezpieczeństwa osób korzystających z rekreacji wodnej. Poza przestrzeganiem odpowiednich warunków sanitarno-higienicznych, niewątpliwie jakość mikrobiologiczna wody zależy od obciążenia poszczególnych niecek i urządzeń kąpiącymi się, ilości całkowitych wymian wody będącej w obiegu zamkniętym na dobę (tzw. przewalowanie wody), technologii jej uzdatniania, w tym rodzaju i stężenia stosowanego środka dezynfekcyjnego.