

## I OPIS TECHNICZNY TECHNOLOGII BASENU

<b>1 WSTĘP.....</b>	<b>3</b>
1.1 Podstawa opracowania .....	3
<b>2 ZAŁOŻENIA I DANE WYJŚCIOWE.....</b>	<b>3</b>
<b>3 SCHEMAT TECHNOLOGICZNY .....</b>	<b>3</b>
<b>4 TECHNOLOGIA UZDATNIANIA WODY.....</b>	<b>3</b>
4.1 Usuwanie fizycznych zanieczyszczeń.....	3
4.2 Usuwanie zanieczyszczeń biologicznych .....	4
<b>5 URZĄDZENIA I ELEMENTY INSTALACJI BASENOWEJ .....</b>	<b>5</b>
5.1 Filtry.....	5
5.2 Pompy .....	5
5.3 Zbiornik wyrównawczy .....	5
5.4 Uzupełnienie wodą wodociągową i opróżnianie basenu .....	5
5.5 Podgrzewanie wody dla basenu .....	6
5.6 Sterowanie -Urządzenia kontrolno pomiarowe/Szafy elektryczne.....	6
5.6.1 Pomiar.....	7
5.7 Brodzik do płukania stóp .....	7
5.8 Atrakcje basenowe .....	7
5.9 Uzbrojenie niecek.....	8
5.9.1 Dysze denne dopływowe.....	8
5.9.2 Odpływ z rynny .....	8
5.9.3 Spust denno .....	8
5.10 Rurociągi i armatura .....	8
<b>6 CZYSZCZENIE BASENU .....</b>	<b>8</b>
<b>7 PERSONEL OBSŁUGUJĄCY .....</b>	<b>8</b>
<b>8 WARUNKI BHP .....</b>	<b>8</b>
<b>9 UWAGI.....</b>	<b>8</b>
<b>10 WODA, KANALIZACJA, WENTYLACJA, ZASILANIE MOCY CIEPLNEJ, ZASILANIE MOCY ELEKTRYCZNEJ .....</b>	<b>9</b>

## II. WYTYCZNE BRANŻOWE

## III.OBLICZEMIA

## IV.RYSUNKI DO PROJEKTU BRANŻY TECHNOLOGI BASENU

- rys. nr T1* - SCHEMAT TECHNOLOGICZNY - BASENY - skala brak
- rys. nr T2* - ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH/WYTYCZNE BRANŻOWE-RZUT PODBASENIA - skala 1:100
- rys. nr T3* - ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH/WYTYCZNE BRANŻOWE-RZUT MAGAZYNY CHEMII - skala 1:100
- rys. nr T4* - ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH/WYTYCZNE BRANŻOWE-RZUT HALI BASEENOWEJ - skala 1:100

# I OPIS TECHNICZNY TECHNOLOGII BASENU

## 1 Wstęp

Opracowanie obejmuje swoim zakresem technologię uzdatniania wody dla basenu rehabilitacyjno-rekreacyjnego w obiegu zamkniętym. Basen ten znajdują się na obiekcie Rozbudowy Sanatorium w Inowrocławiu.

### 1.1 Podstawa opracowania

Opracowano w oparciu o :

- „Wymagania sanitarno – higieniczne dla krytych pływalni” opracowane przez mgr inż. Czesława Sokołowskiego; Warszawa 1998r.
- normę DIN 19643 , DIN 19605
- Wytyczne projektowania basenów – PZiTS – Warszawa 1984
- Planung von Schwimmbaden – Saunus – Dusseldorf 1998
- Wyniki badań wody solankowej + Opinia PZH z 12 sierpnia 2010r
- obowiązujące normy i przepisy
- katalogi firm basenowych
- podkłady architektoniczne

## 2 Założenia i dane wyjściowe

### Basen rekreacyjny

-wymiary : 5,2 x 17,8 m

-głębokość: 1,2-1,3m

-powierzchnia lustra wody:  $A = 92,6m^2$

-objętość: około  $V =$  około  $115 m^3$

-ilość wody obiegowej  $95 m^3/h$

-temperatura wody 31 st C

- Zakładany ciągły czas pracy basenu 12-16 godzin
- Dobowe uzupełnienie świeżej wody w ilości  $7,5 m^3$  przy maksymalnym obciążeniu basenu (woda solankowa-termalna)  
**Wodę termalną przed wprowadzeniem do układu basenowego na Stacji Wstępnego Przygotowania będzie poddana intensywnemu napowietrzaniu w celu usunięcia Wodorosiarczków i Siarkowodoru do poziomu normatywnego. Napowietrzanie wody skutkować będzie dodatkowo utlenieniem zawartego w niej żelaza. Woda z utlenionym żelazem filtrowana będzie w filtrze ciśnieniowym z zasypem piaskowo-żwirowym z czystego kwarcu.**
- Zamknięty obieg wody
- Basen żelbetowy z rynną przelewową typ fiński płytkowany/mozaikowany
- Atrakcje : Masaż ścienny 3 stanowisk po 2 dysze (2kpl), Masaż karku szeroki, Gejzer, Ławeczka masażu powietrznego 3 stanowiska, Leżanka powietrzna 3 stanowiska, Reflektory .

## 3 Schemat technologiczny

Podstawą prawidłowej cyrkulacji wody w basenie będzie tzw. "system zamkniętego obiegu z czynnym przelewem". Wprowadzanie uzdatnionej wody do basenu następuje poprzez dysze tłoczne denne. 100% wody z basenu odprowadzane będzie poprzez rynny przelewowe do zbiornika wyrównawczego. Ze zbiornika zasysana zostanie poprzez łapacz włosów (filtr wstępny) przez pompy cyrkulacyjne-obiegowe. Pompy tłoczą wodę na filtry ciśnieniowe, skąd następnie kierowana jest przez średnicciśnieniowe lampy UV i wymienniki basenowe do basenu.

Spusty z dna basenu następować będą przez kratę spustową. Do wody przed filtrami będzie dozowany koagulant celem poprawienia parametrów filtracji. Natomiast za filtrami lampami UV i wymiennikami będzie dozowany korektor pH oraz środek do dezynfekcji wody czyli środek chemiczny na bazie chloru –stabilizowany podchloryn sodu. Środki dozowane są automatycznie przez pompki tłoczące. Projektowany system uzdatniania wody basenowej jest zgodny z aktualnymi polskimi przepisami.

## 4 Technologia uzdatniania wody

Usuwanie zanieczyszczeń nastąpi poprzez fizyczne i chemiczne uzdatnianie wody.

### 4.1 Usuwanie fizycznych zanieczyszczeń

**Filtrowanie wstępne.** Filtrowanie to odbywa się poprzez łapacze włosów i włókien umieszczone przed pompami obiegowymi. Łapacze wyposażone we wkłady koszarowe i łatwo otwierające się pokrywy wychwytyują większe zanieczyszczenia mechaniczne oraz zabezpieczają pompy.

**Filtracja.** Przeważająca część zanieczyszczeń mechanicznych zostanie zatrzymana na filtrach, pozostała część która opadnie na dno zostanie usunięta za pomocą odkurzacza.

Zabrudzona woda zostanie wprowadzona do filtra i poprzez rozdzielacz równomiernie rozprowadzona na górnej powierzchni złoża filtracyjnego.

Mieszczące się w wodzie cząstki brudu, zostaną zatrzymane na złożu filtracyjnym a czysta woda poprzez system dysz umieszczonych w dnie filtra wpłynie ponownie do basenu.

#### **Regeneracja złoża (płukanie filtrów ciśnieniowych)**

Ciśnieniowe filtry pracują praktycznie w sposób ciągły z krótkimi przerwami przeznaczonymi na ich płukanie. Zanieczyszczenie filtrów sygnalizowane jest wzrostem ciśnienia, które nie powinno być wyższe od ciśnienia ustalonego przez producenta. Płukanie filtrów odbywa się przy wody kierowanym w kierunku przeciwnym do kierunku wody filtrowanej. Woda z szybkością od 60 m/h płucze go według ustalonej kolejności czynności i według czasu trwania. Zgodnie z przepisami międzynarodowymi obowiązuje płukanie filtrów co 3 dni bez względu na ich stan zanieczyszczenia.

Zalecana kolejność czynności i czas płukania przy płukaniu wodą :

- odpowietrzenie filtra, obniżenie zwierciadła wody w filtrze do poziomu leja odpływowego i płukanie wodą

- płukanie zwrotne / - tzn. oczyszczenie złoża filtracyjnego. Płukania dokonujemy poprzez wykorzystanie zasady "przeciwprądu". Dokonujemy tego wprowadzając wodę płuczącą ponad dysze dolnego złoża filtra przy prędkości wody 60 m/h. Czas pomiędzy kolejnymi płukaniami dla jednego filtra wynosi max 3dni. Należy jednak zwrócić uwagę na spadek ciśnienia na złożu filtracyjnym, który nie może przekroczyć 5 m sł. wody.

Płukanie należy przeprowadzić wodą ze zbiorników przelewowych w okresie nocnym. Czas płukania jednego filtra wynosi około 6-8 minuty.

Jakość popłuczyn należy obserwować przy wylocie do kanału w pomieszczeniu technologicznym, gdzie można ręcznie pobrać próbkę do kontroli w razie zaistnienia takiej potrzeby.

-po płukaniu filtrat należy odprowadzić do kanalizacji (czas trwanie tego etapu wynosi około 0,5 minuty), a następnie należy ponownie filtrować wodę.

Proces filtracji będzie wspomagany przez koagulację.

## **4.2 Usuwanie zanieczyszczeń biologicznych**

Usuwanie zanieczyszczeń biologicznych nastąpi poprzez chemiczną pielęgnację wody polegającą na następujących podstawowych czynnościach :

**Regulacja pH** Wartość pH winna wynosić 7,0-7,4 pozwoli to na prawidłowy przebieg wszystkich procesów dezynfekcji i jest wartością zdrową dla człowieka. Uzyska się to dzięki dozowaniu korektora pH i odbywać się będzie przy pomocy pompki bezpośrednio z pojemnika do rurociągu instalacji basenowej za filtrami. Projektuje się dozowanie środka do korekty pH „ pH minus” w płynie ( 50% kwas siarkowy). pH minus jest środkiem dostarczającym w polietylenowych pojemnikach pojemności 28 kg.

Reagent magazynowany jest w szczelnie zamkniętych pojemnikach i pojemnikach taki sam sposób jest transportowany. Środek jest bezpośrednio dozowany z fabrycznych pojemników . Podłączenie pompki dozującej polega na wkręceniu w miejsce fabrycznej zakrętki szczelnego korka z łańcuchem ssącym pompki.

Baniaki ze środkiem pH minus w miejscu dozowania muszą być umieszczone w wannach chemooodpornych bezodpływowych wymiarach około 45x45x30cm.

Do neutralizacji kwasu siarkowego powinien zostać przewidziany wodorotlenek sodu lub węglan wapnia czy sodu.

**Dezynfekcja.** Woda w basenie jest idealnym środowiskiem nie tylko dla alg, ale również dla grzybów i bakterii. Aby tego uniknąć proponuje się zastosowanie w basenie chlorowania wody.

Chlorowanie odbywać się będzie poprzez dozowanie do wody basenowej roztworu podchlorynu sodu do rurociągu instalacji basenowej za filtrami. Projektuje się dozowanie środka do dezynfekcji stabilizowanego podchlorynu sodu w płynie ( o stężeniu 15% ).

Podchloryn sodu jest środkiem dostarczającym w polietylenowych pojemnikach pojemności 35 kg. Reagent magazynowany jest w szczelnie zamkniętych pojemnikach i pojemnikach taki sam sposób jest transportowany. Środek jest bezpośrednio dozowany z fabrycznych pojemników . Podłączenie pompki dozującej polega na wkręceniu w miejsce fabrycznej zakrętki szczelnego korka z łańcuchem ssącym pompki.

Baniaki ze podchlorynem sodu w miejscu dozowania muszą być umieszczone w wannach chemooodpornych bezodpływowych wymiarach około 45x45x30cm.

Do neutralizacji podchlorynu sodu powinien zostać przewidziany tiosiarczan sodowy.

#### **Dezynfekcja-Lampami UV**

Dodatkowo dla poszczególnych układów przewiduje się zastosowanie średniociśnieniowych lamp UV. Działanie bakteriobójcze polega na absorbowaniu światła UV przez strukturę DNA komórek drobnoustrojów. Stosując lampy o odpowiednim natężeniu światła UV-C i odpowiednio dobrany czas możemy zniszczyć bakterie i inne drobnoustroje poprzez destrukcję ich DNA. Zastosowanie lamp UV ograniczy dawki chloru co wpłynie na zmniejszenie ilości powstających chloramin (szkodliwych) oraz poprawi jakość wody. Komora Lampy UV wykonana jest z polerowanej stali 316L jest wyposażona w czujnik działający na długości fali 210-280nm. Lampa UVLifeUVM wyposażona jest w automatyczny system czyszczenia a dzięki zastosowaniu zasilania tzw z integrowanymi balastami elektronicznymi wydajność lampy jest automatycznie utrzymywana na odpowiednim -wymaganym w danej chwili poziomie co wydłuża żywotność lamp 12000-160000 godzin. Zastosowano na poszczególnych układach lampy UV przy dawce 600 J/m2: dobrano

*Basen rekreacyjny-* lampa UV np. typu LifeUVM0130-30-AW-AEP-TS o mocy 3kW

Lampy w wykonaniu z dodatkową powłoką dla wody solankowej.

**Koagulacja.** Celem zapewnienia właściwej klarowności wody basenowej projektuje się wykorzystanie procesu "kłaczkowania" tj. łączenia bardzo drobnych cząsteczek w większe i tym samym uczynienie ich możliwymi do zatrzymania na filtrze. Koagulant będzie dozowany przed filtrami do rurociągu wody obiegowej basenu z pojemnika poprzez pompę. Projektuje się dozowanie środka np. o nazwie „ flokulant w płynie”.

Flokulant w płynie jest środkiem dostarczającym w polietylenowych pojemnikach pojemności 25 kg. Reagent magazynowany jest w szczelnie zamkniętych pojemnikach i taki sam sposób jest transportowany. Środek jest bezpośrednio dozowany z fabrycznych pojemników. Podłączenie pompki dozującej polega na wkręceniu w miejsce fabrycznej zakrętki szczelnego korka z łańcuchem ssącym pompki. Baniaki ze środkiem w miejscu dozowania muszą być umieszczone w wannach chemoodpornych bezodpływowych wymiarach około 45x45x30cm.

## 5 Urządzenia i elementy instalacji basenowej

### 5.1 Filtry

W celu zapewnienia właściwej filtracji wody basenowej należy zainstalować filtry :

Basen rehabilitacyjno-rekreacyjny - 3 filtry ciśnieniowe/piaskowe wielowarstwowe o średnicy dn1250mm np. Filtrex Norm Plus wykonane z żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym laminowane, wyposażone w dno dyszowe, otwory robocze i wznięk rewizyjny zgodny z DIN

Filtry wykonane będą z żywicy poliestrowej wzmocnione włóknem szklanym: wypełnione złożem wielowarstwowym o wysokości min 1,2m oraz ruszcie z dnem dyszowym, zgodne z DIN 19643 . Filtry wyposażone będą w zawory sześcioprogowe.

Parametry filtra:

Średnica filtra dn1250mm

-Wydajność max 31 m<sup>3</sup>/h przy prędkości filtracji 25 m/h

-Powierzchnia filtracji 1,13m<sup>2</sup>

### 5.2 Pompy

Celem zapewnienia prawidłowej filtracji wody basenowej oraz właściwego procesu płukania filtrów zamontowane zostaną dla każdego z filtrów, pompy filtracyjne tworzywowe ze zintegrowanym filtrem wstępnym (łapaczem włosów)

Dla obiegu wody basenowej dobrano pompy:

Basen rehabilitacyjno-rekreacyjny – trzy pompy basenowe -obiegowa tworzywowe ze zintegrowanym filtrem wstępnym np. Badu Resort 40 w wykonaniu AK (do solanki) o wydajności 31 m<sup>3</sup>/h, wysokości podnoszenia 15 m H<sub>2</sub>O, moc 2,2kW.

### 5.3 Zbiornik wyrównawczy

W celu zapewnienia prawidłowego procesu uzdatniania wody basenowej w układzie zamkniętym konieczne są zbiorniki wyrównawcze. Należy wykonać zbiorniki prefabrykowane z płyt PP nie wymagające izolacji i wygodne w czyszczeniu (wzmacniane obejmami stalowymi ocynkowanymi).

Basen rehabilitacyjno-rekreacyjny – zbiornik o pojemności czynnej 14 m<sup>3</sup>

Zbiornik wyrównawczy wyposażony zostanie w rurociągi z rynien, spustowy, przelewowy, ssawny i odpowietrzający do atmosfery zgodnie ze schematem technologicznymi oraz rurociągi zasilania w wodę świeżą z wodociągu z układem pomiaru poziomu wody wraz z automatyką napełniania.

Zbiornik wyrównawczy musi posiadać możliwość rewizji i drabinkę włazowo/złazową. Zbiornik będzie przykryty na całej powierzchni (szczelny)w celu ograniczenia parowania wykonany zostanie tylko właz(szczelny) i napowietrzenie.

### 5.4 Uzupełnienie wodą wodociągową i opróżnianie basenu

Napełnianie basenu odbywać się będzie wodą z instalacji solankową-termalną .

**Zgodnie z opinią PZH i wynikami badań woda solankowa w celu wprowadzenia do basenu będzie poddana wstępnej obróbce na stacji firmy "WOFIL"**

Z wody solankowej zostanie usunięty siarkowodor i wodorosiarczki w aeratorze desorberze przez intensywnie napowietrzoną filtrowanym sterylnym powietrzem nastąpi eliminacja w/w składników. Napowietrzanie wody skutkować będzie utlenieniem zawartego w niej żelaza. Woda z utlenionym żelazem filtrowana będzie w filtrze ciśnieniowym z zasypem piaskowo-żwirowym z czystego kwarcu.

Cały proces przebiegać będzie automatycznie w oparciu o sterowanie komputerowe. Dokładne wielkości urządzeń zostaną sprecyzowane w projekcie wykonawczym po uzyskaniu potwierdzonych badań żelaza i manganu.

Woda ze stacji wstępnego przygotowania będzie trafiać do napełniania basenu rehabilitacyjno-rekreacyjnego oraz do obiegów już istniejących basenów i wanny które były zasilane w/w wodą bez jej wstępnego przygotowania.

Uzupełnienie strat wody w basenie następować będzie poprzez zbiornik wyrównawczy, wyposażony w sady regulacji poziomu uruchamiające zawór z napędem elektrycznym oraz wodomierz z wyjściem kontaktronowym na dopływie wody z instalacji wody termalnej po wstępnym przygotowaniu. Instalacja wody do napełniania basenu oraz wody uzupełniającej powinna być zaopatrzona w wodomierz. Sterowanie dolewaniem wody równocześnie sygnały na zawory z napędem elektrycznym.

Dziennie należy doprowadzić świeżej wody z wodociągu w ilości orientacyjnej 7,5-8m<sup>3</sup> łącznie w przeciągu 16 godzin pracy basenu przy założeniu maksymalnego obciążenia osób w ciągu doby. Faktyczny bilans zużycia wody w stacjach uzdatniania wody otrzyma się w czasie eksploatacji po codziennym zakończeniu zajęć na basenie, przy pomocy odczytu wodomierza określającego pobór świeżej wody przez zbiorniki z sieci. Pobór ten uzupełnia ubytki wody przez parowanie, wchłapywanie, płukanie (czyszczenie) filtrów. Wynik tego zużycia wskaże dopiero potrzebę uzupełniania świeżą wodą w ilości 30 l/osobę/dzień (znając osobowe obciążenie basenów w ciągu dnia pracy).

Całkowitą wymianę wody w basenie przewiduje się co najmniej raz w roku przez spust wody do kanalizacji.

Spust basenu należy wykonywać stopniowo (regulacja wypływu za pomocą zasuw spustowej)– kontrolując możliwości odbioru kanalizacji sanitarnej.

Basen spuszcza się do kanalizacji sanitarnej.

Zbiornik basenu powinien być spuszcza i czyszczony raz na kwartał.

## 5.5 Podgrzewanie wody dla basenu

Woda w basenie będzie podgrzewana poprzez wymiennik zasilany z lokalnej kotłowni lub wymiennik z wodą gorącą o parametrach 70/50°. Właściwa temperatura będzie utrzymana poprzez sterownik i pompkę obiegową + zawór z napędem elektrycznym.

Dla obiegu wody basenowej przyjęto wymienniki płytowe skręcane typu APV wykonane z Tytanu:

*Basen rehabilitacyjno-rekreacyjny* – 1 wymiennik np. typu APV- U 2 -Tytanowy moc potrzebna pierwsze grzanie 57kW/ eksploatacja 20kW

Dodatkowo obiegu basenu przewiduje się również grzanie ciepłem z instalacji kolektorów słonecznych, zasilany z instalacji solarnej wymiennik wodą gorącą o parametrach 70/50°. Właściwa temperatura będzie utrzymana poprzez sterownik i pompkę obiegową + zawór z napędem elektrycznym.

Dla obiegu wody basenowej przyjęto wymienniki płytowe skręcane typu APV wykonane z Tytanu:

*Basen rehabilitacyjno-rekreacyjny* – 1 wymiennik np. typu APV- U 2 -Tytanowy moc potrzebna pierwsze grzanie 57kW/ eksploatacja 20kW

Rurociągi baypasu do wymienników od trójników głównych należy wykonać z rur PVC-C

## 5.6 Sterowanie -Urządzenia kontrolno pomiarowe/Szafy elektryczne

Urządzenie kontrolno -pomiarowe np. DULCOMARIN II które został zaprojektowany do sterowania uzdatnianiem wody w basenach publicznych zgodnie z normą DIN 19643. System może być wykonany jako **kompaktowy** system lub jako **zdecentralizowany, modułowy** system.

Charakterystyka i wyposażenie standardowe:

-możliwość regulacji 1–16 układami obiegów wody za pomocą 1 jednostki centralnej i modułów rozproszonych dla poszczególnych obiegów

-inteligentne sondy z technologią CAN-OPEN; automatycznie dostosowanie do zadanego zakresu pomiarowego gwarantuje większą dokładność pomiaru

-wbudowany rejestrator danych z wizualizacją ekranową i możliwością ich archiwizacji; dane pomiarowe są wskazywane bezpośrednio na wyświetlaczu a przenoszenie na komputer następuje w wygodny sposób za pomocą karty pamięci SD, na której dane są zapisywane w postaci pliku .txt. Archiwizowane dane to m.in.: wartości mierzone, powstałe błędy wraz z dokładnym czasem ich wystąpienia, dane dotyczące kalibracji, zmiany wartości zadanych i konfiguracji system

-system magistrali CAN-OPEN; komunikacja cyfrowa, łatwe okablowanie i możliwości rozbudowy

-wyposażenie seryjne w kartę pamięci SD i czytnik kart pamięci; łatwe przenoszenie danych pomiarowych do komputera

-kolorowy wyświetlacz 5,7", 1/4 VGA; maksymalnie upraszcza obsługę

-możliwość podłączenia inteligentnych pomp dozujących z technologią CAN-OPEN; informują o parametrach roboczych, jak np. poziomach chemikaliów i wydajności w zakresie dozowania od 0,74 l/h do 1030 l/h

-tryb ECO!MODE; dla każdego z regulowanych parametrów pomiarowych istnieje możliwość ustalenia i aktywowania alternatywnych parametrów przez wejście cyfrowe modułu M. Alternatywne parametry regulacji mogą być wykorzystywane np. do zredukowanej eksploatacji (tzw. tryb „uśpiony”) lub aktywowania wyższych wartości zadanych chloru w przypadku chlorowania szokowego.

Sterowanie odbywa się np. za pomocą falowników, które zmieniają wydajność pomp obiegowych w stosunku do ich wydajności w trybie podstawowym. Ponadto wydajność ta może być mierzona i rejestrowana za pomocą wejścia dla wodomierza impulsowego

-sygnalizacja uszkodzenia sondy pH (pęknięcie szkła, zwarcie)

-zasilanie sond chlorowych oraz modułów pomiarowych za pomocą przewodu magistrali

-możliwość automatycznego załączania rezerwowej pompy dozującej dla środka dezynfekcyjnego (włącza się automatycznie przy niedostatecznym poziomie lub zakłóceniu w pracy pompy podstawowej)

-interfejs LAN(ETHERNET) i zintegrowany serwer WWW; łatwe połączenie z komputerem poprzez lokalną sieć komputerową lub Internet. Możliwość wizualizacji (również w formie wykresów), regulacji systemu oraz archiwizacji danych za pomocą standardowych przeglądarek internetowych (np. Microsoft® Internet Explorer) bez konieczności dodatkowego oprogramowania na komputerze i niezależnie od systemu operacyjnego komputera. Serwer zapewnia m.in.: bieżącą informację o wartościach pomiarowych, możliwość nastawy wszystkich wartości zadanych, wyłączanie poszczególnych modułów jak i całego regulatora, możliwość wprowadzania nazwy basenu/systemu. Wyjątki to: nastawianie regulatorów i konfigurowanie magistrali, które można przeprowadzać tylko bezpośrednio z poziomu Urzędnia kontrolno pomiarowego.

-serwer OPC; łatwe połączenie z nadrzędnymi systemami wizualizacji. OPC stosuje się tam, gdzie sondy, regulatory i sterowniki różnych producentów tworzą wspólną sieć. Sterownik OPC można bez większych nakładów zintegrować w dowolnie dużych systemach sterowania i monitorowania

-wbudowana funkcja alarmu; komunikacja za pomocą sms'a (modem analogowy, ISDN, DSL, GSM) lub e-maila (modem analogowy, ISDN, DSL)

Podstawowy zakres pomiarów, rejestracji i regulacji:

-chlor wolny,

- poziom pH,
- wartość RedOx,

#### pomiarów i rejestracji:

-temperatura (pomiar poprzez sondę chloru wolnego lub poprzez zewnętrzny czujnik PT-100)

Integralną częścią technologii uzdatniania wody basenowej są **moduły zasilające**, których podstawową funkcją jest dystrybucja zasilania, zabezpieczenie przeciążeniowe, przeciwzwarceniowe, przeciwporażeniowe poszczególnych napędów pomp, dmuchaw.

- *Szafa elektryczna np. RSAB -Basen rehabilitacyjno-rekreacyjny – 24 kW*

Podstawowe funkcje szaf elektrycznych to zasilanie i zabezpieczenie wszystkich urządzeń danego układu oraz:

#### 1. Proces filtracji

- kontrola pracy pomp obiegowych
- zabezpieczenie pomp obiegowych przed suchobiegiem
- kontrola poziomu wody w zbiorniku retencyjnym
- sterowanie zaworem uzupełniania wody świeżej
- kontrola zużycia wody na potrzeby technologii dla każdego basenu (poprzez liczniki zużycia wody)

#### 2. Proces podgrzewania wody basenowej

- pomiar i regulacja temperatury wody w każdym basenie
- sterowanie ręczne i automatyczne napędem układu podgrzewania wody basenowej
- sterowanie dodatkowe opcjonalne odzyskiem ciepła z alternatywnych źródeł jak solar czy pompa ciepła

#### 3. Funkcje dodatkowe

- blokada dozowania korektorów chemicznych w momencie wyłączenia pomp obiegowych, braku przepływu przez całą sondę pomiarowych, w przypadku przekroczenia wartości alarmowych
- sterowanie pracą atrakcji w cyklu automatycznym dowolnie konfigurowalnym przez operatora lub ratownika
- sterowanie pracą atrakcji przez ratownika za pomocą pilota bezprzewodowego
- zabezpieczenie przed samoczynnym rozruchem

- **Moduł regulatora temperatury** – wyposażony w czujnik z przetwornikiem, układ elektryczny do sterowania napędem regulacyjnym wymiennika,
- **Moduł regulatora poziomu** – sygnalizatory poziomu, napęd uzupełniania wody świeżej,
- **Dozownik podchlorynu** – pompka dozująca z przewodem ssącym z zabezpieczeniem przed minimalnym poziomem do zmiennego w czasie dozowania podchlorynu,
- **Dozownik korektora pH** - pompka dozująca z przewodem ssącym z zabezpieczeniem przed minimalnym poziomem do zmiennego w czasie dozowania korektora pH,
- **Dozownik koagulantu** – pompka dozująca z przewodem ssącym z zabezpieczeniem przed minimalnym poziomem - do stałowartościowego dozowania koagulantu,
- **Pulpit sterowania atrakcjami** – opcjonalnie kaseta z łącznikami do sterowania pracą atrakcji przez ratownika,
- **Komplet okablowania** – kable sterownicze, sygnałowe i zasilające łączące urządzenia technologii uzdatniania wody basenowej z Szafami elektrycznymi -sterowniczymi.

**Dozowanie chemikaliów oraz grzanie dla danego basenu musi być przerwane w momencie wyłączenia pompy obiegowej, braku przepływu przez całą lub w przypadku płukania danego filtra- braku przepływu na instalacji za filtrami.**

**W istniejących basenach - dozowanie chemii należy przenieść do zaplanowanych wspólnych pomieszczeń magazynów/pomieszczeń dozowania w wyznaczonej nowej strefie.**

#### 5.6.1 Pomiary

Proponuje się montaż urządzeń pozwalających na pomiar:

- ilości zużywanej wody świeżej z wodociągu i solankowej na poszczególne baseny-układy,
- ciśnienie przed i za filtrami
- wartości pH, wolnego chloru, redox, temperatura,
- przepływ

#### 5.7 Brodzik do płukania stóp

Przed wejściem do hali basenowej ISTNIEJĄCEJ z zaplecza natryskowego znajdują się brodziki do dezynfekcji stóp , tak więc nie projektuje się nowych.

#### 5.8 Atrakcje basenowe

W celu uatrakcyjnienia kąpieli baseny wyposażone zostały w następujące urządzenia:

*Basen rekreacyjny*

- Reflektory basenowe** przewiduje się montaż np.6 reflektorów Led RGB światło zmienne-kolorowe każdy po około 80Watt, 24V
- Masaż ścienny 3 stanowiska po 2 dysze (2kpl)**– urządzenie do masażu ciała-ze ściany silną strugą wody. Przewiduje się montaż w/w komplecie 6 dysz 1" (2kpl) w basenie. Dobrano do każdego комплекtu pompę basenową masażu ściennego np. Badu 21-80/32R w wykonaniu AK (do solanki) o wydajności 48 m³/h, mocy 2,2 kW.

**-Masaż karku szeroki** 800mm – urządzenie do masażu ciała-karku silną strugą wody. Przewiduje się montaż w/w kompletu wylewka Szeroka 80cm w basenie. Pompa dla masażu karku np. Badu 21-80/32 w wykonaniu AK (do solanki) o wydajności 50 m<sup>3</sup>/h, mocy 2,6 kW.

**-Gejzer 1sztuka** – urządzenie do masażu ciała pęcherzykami powietrza. Przewiduje się montaż gejzera w basenie. Dmuchawa dla gejzera bocznokanałowa np. SC20C o wydajności 150 m<sup>3</sup>/h, o mocy 1,1 kW.

**-Ławka z masażem powietrznym 3 stanowiska** – urządzenie do masażu ciała pęcherzykami powietrza w formie ławki. Przewiduje się montaż ławki z 3 stanowiskami w basenie. Dmuchawa dla ławki bocznokanałowa np. SC20C o wydajności 150 m<sup>3</sup>/h, o mocy 1,1 kW.

**-Leżanka powietrzna 3 stanowiska** – urządzenie do masażu ciała pęcherzykami powietrza w formie leżanki. Przewiduje się montaż ławki z 3 stanowiskami w basenie. Dmuchawa dla leżanki bocznokanałowa np. SC40A o wydajności 360 m<sup>3</sup>/h, o mocy 4 kW.

## 5.9 Uzbrojenie niecek

### 5.9.1 Dysze denne dopływowe

W celu zapewnienia prawidłowej cyrkulacji wody basenowej w nieckach zastosowane są dysze denne 1 ½" ABS:

*Basen rehabilitacyjno-rekreacyjny* – 24 dysze 1 ½"

### 5.9.2 Odpływ z rynny

W celu odprowadzenia wody z basenu przewiduje się rynny przelewowe poprzez, które woda odprowadzana jest do zbiornika wyrównawczego. Z rynny woda odprowadzana będzie poprzez spusty:

*Basen rehabilitacyjno-rekreacyjny* – 8 spustów dn100mm

Z rurociągów zbiorczych z rynien przelewowych należy dodatkowo wykonać wpinki do kanalizacji konieczne do mycia rynien po zajęciach.

### 5.9.3 Spust denny

W basenie spusty będą realizowane poprzez kratę spustową denną:

*Basen rehabilitacyjno-rekreacyjny* – 1 spust dn63mm

## 5.10 Rurociągi i armatura

Wszystkie przewody instalacji basenowej w pomieszczeniu technicznym wykonane są z rur i kształtek PCV łączonych przez klejenie na ciśnienie PN10. Armaturę odcinającą o średnicy do 65 mm przyjęto o połączeniach mufowych, a powyżej o połączeniach kołnierzowych.

Rurociągi z rynien układane będą ze spadkiem 1-1,5% od basenu do zbiornika wyrównawczego.

Rurociągi ciśnieniowe układane będą ze spadkiem 0,3% do miejsc najniższych instalacji w celu spuszczenia całej instalacji.

## 6 Czyszczenie basenu

W celu utrzymania norm jakości wody basenowej oraz zachowania standardów higienicznych, należy przestrzegać terminów czyszczenia basenu oraz jego otoczenia.

Dla czyszczenia ścian i dna basenu zaprojektowano gniazda dla odkurzaczy ręcznych oraz dodatkowo szczotkę i tyczkę teleskopową.

## 7 Personel obsługujący

Do obsługi stacji uzdatniania wody przewiduje się dwie osoby na zmianę. Osoby obsługujące stację muszą zostać przeszkolone w zakresie BHP oraz obsługi urządzeń.

## 8 Warunki BHP

W zakresie bezpieczeństwa i higieny należy spełniać wymagania określone w Dz.U. nr21 poz.73 z dnia 27.01.94 r. Obsługa urządzeń oraz transport i przygotowanie chemikaliów dla potrzeb uzdatniania, może się odbywać tylko przez przeszkolonych pracowników. Pracownicy ci winni być wyposażeni w odpowiedni sprzęt ochronny.

## 9 UWAGI

-Rurociągi tłoczące powietrze do ławek i leżanek i gejzerów muszą zostać zasyfonowane a syfon wyprowadzony minimum 50 cm powyżej lustra wody w danym basenie. Rurociągi te należy zasyfonować przy słupie/ścianie po czym w hali basenowej obudować. Uwaga wykonać w miejscach oznaczonych na rys syfony.

-W pomieszczeniu technicznym w najniższych punktach poszczególnych ciągów instalacyjnych zostaną zamontowane zaworki spustowe umożliwiające spust całej instalacji.

-Wszystkie rurociągi tłoczne, spustowe, ssawne i przelewowe przechodzące przez ściany i stropy osadzić w pozostawionych otworach lub w trakcie betonowania i wykonać jako szczelne.

- Przed wejściem do zbiorników wyrównawczych należy je dokładnie przewietrzyć poprzez otwarcie włazów i odczekanie minimum około 1 godziny. Prace w zbiornikach wyrównawczych (zamkniętych) wykonywać zgodnie z przepisami BHP dotyczącymi zbiorników zamkniętych.
- Godzinę przed otwarciem basenu należy na 15 minut uruchomić atrakcje. Podczas pracy wanien atrakcje muszą być włączone co najmniej przez 10 minut w ciągu każdej godziny.
- Przewidzieć możliwość wniesienia filtrów do podbasenia przez drzwi luk techniczny 1,3 x 1,3m z hali basenowej.
- Spust wody z basenu może odbywać się zgodnie z zaleceniami „Właściciela kanalizacji” do kanalizacji sanitarnej.
- Płukanie filtrów należy wykonywać tylko i wyłącznie pojedynczo.
- Na rurociągach przechodzących przez różne strefy p.poż. należy zamontować kasety ogniochronne na 120 min.
- UWAGA: Wodę termalną przed wprowadzeniem do układu basenowego na Stacji Wstępnego Przygotowania będzie poddana intensywnemu napowietrzaniu w celu usunięcia Wodorosiarczkwów i Siarkowodoru do poziomu normatywnego. Napowietrzanie wody skutkować będzie dodatkowo utlenieniem zawartego w niej żelaza. Woda z utlenionym żelazem filtrowana będzie w filtrze ciśnieniowym z zasypem piaskowo-żwirowym z czystego kwarcu.**
- Rurociągi należy układać i łączyć zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót rurociągów z tworzyw sztucznych” oraz wytycznymi producentów danego systemu.

## 10 Woda, kanalizacja, wentylacja, zasilanie mocy cieplnej, zasilanie mocy elektrycznej

### Woda świeża z wodociągu i woda solankowa-termalna :

- We wskazane miejsca na rysunku (pomieszczenie techniczne) zgodnie z wytycznymi pisemnymi i rysunkowymi doprowadzić zasilanie wody świeżej z wodociągu i wody solankowej-termalnej.
- Pomieszczenia dozowania chemii basenowej i pomieszczenie techniczne wyposażać w urządzenia zgodnie z wytycznymi pisemnymi i zasilić w wodę.

### Kanalizacja sanitarna:

- W pomieszczeniu technicznym przy filtrach wykonać zagłębienie 75x50x30cm oraz podejście z zasyfonowanym odpływem dn160 do kanalizacji sanitarnej pod włączenie wód popłucznych zgodnie z rys

### **oraz**

przy zbiorniku wyrównawczym wykonać zagłębienie 50x50x15cm oraz podejście z zasyfonowanym odpływem dn160 do kanalizacji sanitarnej pod spustu, przelewu zbiornika oraz spustu basenu zgodnie z rys

### Wykonanie zagłębienia po stronie budowlanej a zasyfonowanego podejścia kanalizacyjnego dn160 pod odprowadzenie wody popłucznej do kanalizacji sanitarnej po stronie wod-kan.

- Ze zbiornika wyrównawczego (w miejscach wskazanych na rys) wykonać spust i przelew do kanalizacji sanitarnej.
- Z basenów (w miejscach wskazanych na rys) wykonać spust wody do kanalizacji sanitarnej.
- Z brodzików do płukania stóp wykonać spust i przelew do kanalizacji sanitarnej.
- Pomieszczenia dozowania chemii, przedsionek, pomieszczenie techniczne i halę basenową wyposażać w urządzenia zgodnie z wytycznymi pisemnymi i odprowadzić ścieki do kanalizacji.

### Wentylacja:

- Pomieszczenia dozowania chemii oraz pomieszczenia techniczne wyposażać w wentylację zgodnie z wytycznymi pisemnymi.

### Zasilanie mocy cieplnej:

- We wskazane miejsca na rysunkach (okolice wymienników ciepła) zgodnie z wytycznymi doprowadzić do poszczególnych układów zasilanie mocy cieplnej o parametrach min. 70/50 i podanej wielkości.
- Dla basenu - (1 obieg) zaprojektować i przewidzieć odrębną pompkę obiegową +zawór napędem elektrycznym ze sprężyną zwrotną.
- We wskazane miejsca na rysunkach (okolice wymienników ciepła -SOLARNEGO) zgodnie z wytycznymi doprowadzić do poszczególnych układów zasilanie mocy cieplnej o parametrach min. 70/50 (Z UKŁADU SOLARNEGO) i podanej wielkości.
- Dla basenu - (1 obieg) zaprojektować i przewidzieć odrębną pompkę obiegową +zawór napędem elektrycznym ze sprężyną zwrotną (UKŁADU SOLARNEGO).

### Zasilanie mocy elektrycznej:

- We wskazane miejsca na rysunkach (okolice szaf elektrycznych) zgodnie z wytycznymi doprowadzić zasilanie mocy elektrycznej.
- We wskazanych miejscach na rysunkach wykonać gniazdka elektryczne zgodnie z wytycznymi.
- Przewidzieć możliwość przeprowadzenia przewodów załączania reflektorów i atrakcji z pomieszczenia technicznego- do pomieszczenia ratownika. Nie przeoczyć momentu przeprowadzenia przewodów.

**Zastosowane procesy uzdatniania wody basenowej oraz urządzenia pozwolą sprostać wymaganiom stawianym wodzie basenowej podanym w :**

**„Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 20 kwietnia 2010 roku „zmieniające rozporządzenie w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi” oraz normy DIN 19643**

**Zaprojektowane urządzenia zostają określone jako Standard. Oznacza to, że ze względu na konieczność utrzymania odpowiedniej jakości wody, co jest równoważne z zapewnieniem bezpieczeństwa pod względem bakteriologicznym i zapewnieniem komfortu dla użytkowników wymaga się zastosowania urządzeń o parametrach technicznych nie gorszych niż zaprojektowane(Dz. U. 2004 nr 19 poz.177 Prawo zamówień publicznych, art. 29 pkt 3).**