

## Wytyczne do projektowania

Mając na uwadze przepisy ustawy Prawo zamówień publicznych Zamawiający ustala minimalne /maksymalne parametry najważniejszych urządzeń i systemów, które traktowane będą jako równoważne w stosunku do parametrów urządzeń określonych w dokumentacji projektowej oraz ustala wymagania jakościowe zapewniające bezawaryjną eksploatację, uzyskanie wysokiej sprawności i minimalny poziom szkodliwego oddziaływania na środowisko naturalne.

Przywołani w wytycznych producenci i dystrybutorzy urządzeń służą określeniu oczekiwanego przez Zamawiającego standardu jakościowego i zgodnie z art. 29 ust. 3 ustawy Prawo zamówień publicznych należy traktować je jako „równoważne”.

Każda zmiana w stosunku do poniższych wytycznych na etapie projektowania wymaga akceptacji Zamawiającego pod rygorem odrzucenia dokumentacji.

### Spis treści

I.	Lokalizacja, przeznaczenie i ogólne wymagania funkcjonalne basenu .....	3
1.	Zespół wejściowy .....	4
2.	Zespół szatniowo – sanitarny .....	4
3.	Zespół basenowy .....	4
4.	Zespół saunowy .....	5
5.	Zespół personelu i administracji .....	5
6.	Zespół techniczny.....	5
7.	Zieleń i elementy małej architektury.....	5
II.	Warunki architektoniczno-budowlane .....	6
III.	Elementy technologiczne.....	11
1.	Niecka basenu.....	11
2.	Ruchome dno.....	18
3.	Elementy rekreacyjne .....	21
4.	Podbasenie .....	21
5.	Uzdatnianie wody basenowej .....	22
6.	Wentylacja mechaniczna .....	24
6.1.	Hala basenowa.....	25
6.2.	Wentylacja pomieszczeń suchych .....	27
7.	Instalacje grzewcze .....	28
7.1.	Węzeł cieplny .....	28
7.2.	Podgrzewanie wody basenowej .....	29
7.3.	Centralne ogrzewanie.....	29
7.4.	Przygotowanie ciepłej wody użytkowej .....	30
7.5.	Armatura sanitarna.....	30
8.	Odnawialne źródła energii i instalacje do odzysku energii cieplnej .....	31
9.	Instalacje oświetleniowe .....	31
10.	Centralny Komputerowy System Nadzoru (BMS) .....	32
10.1.	Wymagania ogólne.....	32
10.2.	Zakres integracji w ramach BMS .....	33
10.3.	Konfiguracja systemu BMS.....	34
10.4.	Produkty i systemy .....	34
10.4.1.	Podstawowe elementy BMS .....	34

10.4.2. Elementy dla instalacji poszczególnych systemów .....	35
10.4.3. Podstawowe elementy dla instalacji systemów bezpieczeństwa .....	35
10.5. Oprogramowanie stanowiska centralnego .....	35
10.5.1. Opis funkcjonalny .....	36
10.5.2. Alarmy .....	37
10.5.3. Raporty .....	38
10.6. BMS dla instalacji elektroenergetycznych .....	39
10.7. Zarządzanie zużyciem energii .....	39
10.7.1. Programy czasowe .....	39
10.7.2. Optymalny czas start / stop instalacji .....	40
10.7.3. Zabezpieczenie przeciwzamrożeniowe oraz przeciw wykraplaniu wilgoci .....	40
10.7.4. Przewietrzanie / chłodzenie .....	40
10.7.5. Monitorowanie szczytowego zapotrzebowania mocy .....	40
10.7.6. Cykliczna praca urządzeń .....	41
10.8. Rozliczanie kosztów eksploatacji .....	41
11. Dodatkowe wyposażenie basenu .....	41
12. Inne elementy dokumentacji projektowej .....	44

## **I. Lokalizacja, przeznaczenie i ogólne wymagania funkcjonalne basenu**

Na terenie części działki przyszłej inwestycji nie znajdują się żadne obiekty kubaturowe. Projektowany obiekt krytej pływalni będzie zlokalizowany w miejscu obecnie istniejącego placu „apelowego” w części północnej działki nr 845/1, 845/2, 845/3 i 843/7 z obrębu 1. Działka jest utwardzona betonowymi płytami chodnikowymi. Teren inwestycji jest zróżnicowany pod względem wysokościowym. Działka jest uzbrojona w sieci infrastruktury technicznej – energii elektrycznej, gazu, wody, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej.

Teren inwestycji zlokalizowany jest w strefie ochrony konserwatorskiej. W związku z powyższym obowiązuje nakaz uzgadniania i opiniowania wszystkich działań inwestycyjnych z Wojewódzkim konserwatorem zabytków.

Kryta pływalnia zlokalizowana będzie w bezpośrednim sąsiedztwie hali widowiskowo-sportowej i gimnazjum. W części wschodniej hala sportowa, w części południowej i zachodniej znajduje się budynek gimnazjum. W związku z powyższym należy przewidzieć dostęp do pływalni istniejącym głównym wejściem do hali widowiskowo-sportowej.

Obiekt należy przystosować do korzystania przez osoby niepełnosprawne i na wózkach inwalidzkich. W pomieszczeniach przebieralni, WC męskie i damskie dla osób niepełnosprawnych, należy przewidzieć powierzchnie manewrowe dla wózków. W całym obiekcie należy przewidzieć wyposażenie wspomagające dla osób niepełnosprawnych: windy ręczne do przenoszenia osób niepełnosprawnych z wózków do niecki basenowej, pochylnie i inne niezbędne sprzęty zapewniające korzystanie dla osób niepełnosprawnych.

### **Uwaga:**

Kryta pływalnia, pod względem organizacyjnym ma podlegać pod Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji, a równocześnie ma być funkcjonalnie zintegrowana ze szkołą, więc jeśli gdziekolwiek w niniejszych wytycznych przywołuje się zespoły funkcjonalne lub pomieszczenia pływalni należy rozumieć, że jeśli nie można wykorzystać istniejących pomieszczeń hali widowiskowo-sportowej lub szkoły to należy je zaprojektować.

W pierwszej kolejności należy wykorzystać istniejącą infrastrukturę hali widowiskowo-sportowej i szkoły.

Budynek krytej pływalni należy zaprojektować jako obiekt wielofunkcyjny o znaczeniu regionalnym, który swoją formą i rozwiązaniami architektonicznymi powinien wskazywać na pełnioną funkcję i jego przeznaczenie. Forma architektoniczna powinna być współczesna i atrakcyjna, aby podkreślić walory miejsca. Zastosowane materiały elewacyjne powinny być dostosowane do roli jak i funkcji obiektu, powinny być łatwe w eksploatacji i konserwacji. Obiekt basenowy powinien pełnić funkcję: sportową, rekreacyjną, zdrowotną, wypoczynkową.

Budynek krytej pływalni wraz z infrastrukturą towarzyszącą należy wyposażyć w odpowiedni sprzęt niezbędny do pełnienia funkcji do jakiej będzie wykorzystywany.

Projektowana kryta pływalnia powinna składać się z następujących podstawowych zespołów funkcjonalnych, pomieszczeń i inwestycji terenowych:

1. zespół wejściowy
2. zespół szatniowo - sanitarny
3. zespół basenowy
4. zespół saunowy
5. zespół personelu i administracji
6. zespół techniczny

Zamawiający informuje, że preferuje wysoki poziom w odniesieniu do rozwiązań technologicznych przy rozsądnym poziomie kosztów. Szczególną uwagę należy poświęcić zbilansowaniu zapotrzebowania na energię elektryczną, ciepło do ogrzewania obiektów i

central wentylacyjnych oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej, a także przygotowanie wody lodowej do układów klimatyzacji. Zamawiającemu zależy na innowacyjnych rozwiązaniach technicznych, przyjaznych dla środowiska oraz zapewniających tanią eksploatację.

Projekt powinien określać parametry techniczne i funkcjonalne przyjętych rozwiązań materiałowych, wybranej technologii, maszyn i urządzeń przy zachowaniu zasad określonych w ustawie Prawo zamówień publicznych.

### 1. Zespół wejściowy

Przestronny hol wejściowy oddzielony szklaną ścianą od hali basenowej, stanowiący połączenie hali basenowej z otoczeniem. Hol wejściowy powinien być głównym węzłem komunikacyjnym oraz miejscem rozmieszczenia podstawowych funkcji usługowych: wejście główne, recepcja, szatnia ubrań wierzchnich, hol kasowy z kasami – informacja, sanitariaty - WC, bufet z zapleczem i stolikami.

W holu należy zapewnić logiczny ciąg funkcji:

- szatnia ubrań wierzchnich,
- ławki do wymiany obuwia,
- kasa z osobnymi kierunkami wejścia – wyjścia,
- suszenie włosów.

### 2. Zespół szatniowo – sanitarny

Należy zaprojektować zespół szatniowo-sanitarny w systemie przelotowym, z kabinami do przebierania, szafkami, zespołami sanitarno-natryskowymi dla kobiet i mężczyzn. W przebieralniach przewiduje się zastosować szafki podwójne typu „L” (opcjonalnie można zastosować szafki dzielone na pół w poziomie). Szafki wyposażone będą w elektroniczne zamki otwierane za pomocą identyfikacyjnych chipów. W osobnych zespołach sanitarno-natryskowych męskim i damskim przewidzieć odpowiednią ilość natrysków, umywałek i kabin WC.

W tym celu należy wykorzystać zaplecze hali sportowej poprzez rozbudowę istniejącego kompleksu sanitarnego.

Przebieralnie należy przystosować dla osób niepełnosprawnych. Przewidzieć należy duże kabiny przelotowe, WC męskie i damskie dla osób niepełnosprawnych, powierzchnie manewrowe dla wózków oraz szerokości drzwi nie mniejsze niż 90 cm w świetle otworu przejścia. Kabiny dla osób niepełnosprawnych pełnić powinny również funkcje kabin rodzinnych, uwzględniające miejsce do przewijania niemowląt

### 3. Zespół basenowy

W skład którego wchodzi:

- Basen sportowy o prostokątnym kształcie, o powierzchni lustra wody 25 m x 15 m (sześć torów), o głębokości wody 1,8 m (z ruchomym dnem typu I, na całej długości trzech torów, zgodnie z PN-EN 13451-11), lub basen sportowy o prostokątnym kształcie, o powierzchni lustra wody 25 m x 12,5 m (sześć torów, bez dna ruchomego), o głębokości wody od 1,3 m do 1,8 m ze schodkami i drabinkami wejściowymi.

Wyboru dokona Zamawiający na etapie oceny wariantów. Zamawiający uzależnia wybór rozwiązania, od przedstawionego szacunkowego wyliczenia kosztów budowy z wyszczególnieniem elementów składowych obiektu w szczególności ruchomego dna. W przypadku braku możliwości ekonomicznych wykonania dna ruchomego, należy zaprojektować basen bez dna ruchomego.

- Basen rekreacyjny o fantazyjnym kształcie, o powierzchni lustra wody ok 95 m<sup>2</sup>, o głębokości wody od 0,9 m do 1,20 m, ze schodkami i drabinkami wejściowymi, wyposażony w szeroką zjeżdżalnię o długości do 4 m oraz wodospad.
- Wodny plac zabaw dla dzieci o fantazyjnym kształcie, o powierzchni lustra wody ok. 15 m<sup>2</sup>, o głębokości wody od 0,00 m do 0,20 m, z atrakcjami typu: grzybek wodny, fontanna, armatki wodne, figurki.

- Whirlpool – 2 szt. po ok 7 m<sup>2</sup>
- Przewidzieć miejsce dla widzów
- Przewidzieć miejsce do przewijania niemowląt z sanitariatem.
- Pokój ratowników / trenerów z zapleczem WC i natryskiem, połączony bezpośrednio z halą basenową

W hali basenowej przewidzieć należy wyposażenie wspomagające dla osób niepełnosprawnych m.in. windę ręczną do przenoszenia osób niepełnosprawnych z wózków do niecki basenowej.

#### **4. Zespół saunowy**

W bezpośrednim sąsiedztwie hali basenowej przewidzieć zespół saunowy, wykorzystując dotychczasowe istniejące sauny zlokalizowane w części zaplecza istniejącej hali sportowej.

#### **5. Zespół personelu i administracji**

Zespół personelu i administracji rozmieścić wykorzystując pomieszczenia zaplecza hali sportowej. Na zespół ten składać powinny się:

- pokój kierownika obiektu
- pokój administracji
- WC
- zespół socjalny: szatnia damska i męska, sanitariaty, pokój socjalny

Przebieralnie i pokój socjalny są przeznaczone dla całego personelu technicznego, ochrony i sprzątaczek.

#### **6. Zespół techniczny**

Zaplecze techniczne w skład którego powinny wchodzić:

- chlorownia,
- pomieszczenie korektora pH,
- pomieszczenie koagulanta,
- pomieszczenie techniczne:
  - rozdzielnia elektryczna,
  - magazyn,
  - warsztat podręczny,
  - pomieszczenie technika z własnym węzłem sanitarnym i szatnią, kotłownia gazowa,
  - wentylatornia,
  - stacja uzdatniania wody basenowej z filtrami i zbiornikami przelewowymi,
  - podbasenie

#### **7. Zieleń i elementy małej architektury**

Należy dążyć do zachowania maksymalnej ilości istniejącego na terenie inwestycji drzewostanu i terenów biologicznie czynnych. Przewidzieć oświetlenie terenu latarniami wandaloodpornymi w ilości niezbędnej do osiągnięcia normatywnego natężenia oświetlenia.

## II. Warunki architektoniczno-budowlane

### Zagospodarowanie terenu.

- Powierzchnia działki inwestycyjnej (część dz. nr 845/1, 845/2, 845/3 i 843/7 z obrębu 1);
- Wjazd na teren Krytej pływalni od strony ulicy 11 listopada i Świętojańskiej;
- Parking zewnętrzny usytuowany wzdłuż południowej części działki, należy wykorzystać dotychczasowy parking hali widowiskowo-sportowej i gimnazjum;
- Parkingi zewnętrzne (należy przewidzieć możliwość parkowania dla autokarów);
- Parking zewnętrzny dla samochodów osób niepełnosprawnych: 3 miejsca parkingowe;
- Droga dojazdowa o szerokości min. 6,0 m obsługująca inwestycję spełniająca warunki drogi przeciwpożarowej, szerokości min. 4,50 m, z placem manewrowym;
- Zieleń (drzewa i krzewy iglaste, trawa);
- Elementy małej architektury (oświetlenie – latarnie);

Architektura budynku musi nawiązać się do otaczającego terenu oraz oddawać charakter obiektu. Na elewacji głównej należy zaprojektować podświetlaną nazwą obiektu. Treść oraz szczegóły elewacji budynku do uzgodnienia z Zamawiającym na etapie projektu budowlanego. Zamawiający zastrzega sobie prawo do wyboru kolorystyki elewacji na podstawie przedstawionych min. 2 wariantów kolorystycznych.

Ściany – należy zaprojektować przegrody i ich izolację termiczną, akustyczną (dobór materiałów) tak ,aby uzyskać wymagane efekty (parametry techniczne) w zakresie energooszczędności, umożliwiającymi efektywne wykorzystanie energii.

### Posadzki

Hala basenowa – plaża basenowa

- ceramiczne płytki basenowe (fuga chemoodporna, na bazie żywicy),
- współczynnik antypoślizgowości R11 (obuta stopa)
- współczynnik antypoślizgowości C (bosa stopa)
- powierzchni typu V6 (6dm<sup>3</sup> wody w 1 dm<sup>2</sup> płytki)
- nasiąkliwość wodna poniżej 0,5%, grupa B1a UGL
- wytrzymałość na zginanie – 50-60 (N/mm<sup>2</sup>)
- odporność na płamienie – klasa 4
- odporność na ścieranie wgłębne max 150mm<sup>3</sup>
- odporność chemiczna – odporne
- mrozoodporne
- nie zmieniają koloru pod wpływem słońca
- wymiary płytki: (do wyboru przez inwestora),
- fuga szerokość (do wyboru przez inwestora),

Pomieszczenia pryszniców

- ceramiczne płytki basenowe, (fuga chemoodporna, na bazie żywicy),
- współczynnik antypoślizgowości R11 (obuta stopa)
- współczynnik antypoślizgowości C (bosa stopa)
- powierzchni typu V6 (6dm<sup>3</sup> wody w 1 dm<sup>2</sup> płytki)
- nasiąkliwość wodna poniżej 0,5%, grupa B1a UGL
- wytrzymałość na zginanie – 50-60 (N/mm<sup>2</sup>)
- odporność na płamienie – klasa 4

- odporność na ścieranie wgłębne max 150mm<sup>3</sup>
- odporność chemiczna – odporne
- mrozoodporne
- nie zmieniają koloru pod wpływem słońca
- wymiary płytki: (do wyboru przez inwestora),
- fuga szerokość (do wyboru przez inwestora),

#### Szatnie

- ceramiczne płytki basenowe, (fuga chemoodporna, na bazie żywicy),
- współczynnik antypoślizgowości R11 (obuta stopa)
- współczynnik antypoślizgowości C (bosa stopa)
- powierzchni typu V6 (6dm<sup>3</sup> wody w 1 dm<sup>2</sup> płytki)
- nasiąkliwość wodna poniżej 0,5%, grupa B1a UGL
- wytrzymałość na zginanie – 50-60 (N/mm<sup>2</sup>)
- odporność na płamienie – klasa 4
- odporność na ścieranie wgłębne max 150mm<sup>3</sup>
- odporność chemiczna – odporne
- mrozoodporne
- nie zmieniają koloru pod wpływem słońca
- wymiary płytki: (do wyboru przez inwestora),
- fuga szerokość (do wyboru przez inwestora),

#### Strefy urządzeń dezynfekujących - brodziki

- ceramiczne płytki basenowe, (fuga chemoodporna, na bazie żywicy),
- współczynnik antypoślizgowości R11 (obuta stopa)
- współczynnik antypoślizgowości C (bosa stopa)
- powierzchni typu V6 (6dm<sup>3</sup> wody w 1 dm<sup>2</sup> płytki)
- nasiąkliwość wodna poniżej 0,5%, grupa B1a UGL
- wytrzymałość na zginanie – 50-60 (N/mm<sup>2</sup>)
- odporność na płamienie – klasa 4
- odporność na ścieranie wgłębne max 150mm<sup>3</sup>
- odporność chemiczna – odporne
- mrozoodporne
- nie zmieniają koloru pod wpływem słońca
- wymiary płytki: (do wyboru przez inwestora),
- fuga szerokość (do wyboru przez inwestora),

#### Pomieszczenia saun i wypoczynku

- ceramiczne płytki basenowe, (fuga chemoodporna, na bazie żywicy),
- nawierzchnia Pinhead (główka szpilki),
- współczynnik antypoślizgowości R11 (obuta stopa)
- współczynnik antypoślizgowości C (bosa stopa)
- powierzchni typu V6 (6dm<sup>3</sup> wody w 1 dm<sup>2</sup> płytki)
- nasiąkliwość wodna poniżej 0,5%, grupa B1a UGL
- wytrzymałość na zginanie – 50-60 (N/mm<sup>2</sup>)
- odporność na płamienie – klasa 4
- odporność na ścieranie wgłębne max 150mm<sup>3</sup>
- odporność chemiczna – odporne
- mrozoodporne

- nie zmieniają koloru pod wpływem słońca
- wymiary płytki: (do wyboru przez inwestora),
- fuga szerokość (do wyboru przez inwestora),

#### Klatka schodowa

- płytki gresowe o współczynniku antypoślizgowości R9 płytka matowa, R10 stopnica, stopnice z ryflami antypoślizgowymi, po obwodzie cokolik ułożony z płytek cokołowych - nasiąkliwość wodna poniżej 0,5%, grupa B1a UGL
- wytrzymałość na zginanie – 50-60 (N/mm<sup>2</sup>)
- odporność na płamienie – klasa 4
- odporność chemiczna – odporne
- mrozoodporne

#### Ciągi komunikacyjne (hole, korytarze) strefy wejściowej i administracji oraz strefy pływalni

- płytki gresowe,
- nawierzchnia matowa,
- współczynnik antypoślizgowości R9 (obuta stopa)
- współczynnik antypoślizgowości A (bosa stopa)
- nasiąkliwość wodna poniżej 0,5%, grupa B1a UGL
- wytrzymałość na zginanie – 50-60 (N/mm<sup>2</sup>)
- odporność na płamienie – klasa 5
- odporność na ścieranie wgłębne max 150mm<sup>3</sup>
- odporność chemiczna – odporne
- mrozoodporne
- nie zmieniają koloru pod wpływem słońca

#### Ciągi komunikacyjne (hole, korytarze)

- płytki gresowe,
- nawierzchnia matowa,
- współczynnik antypoślizgowości R9 (obuta stopa)
- współczynnik antypoślizgowości A (bosa stopa)
- nasiąkliwość wodna poniżej 0,5%, grupa B1a UGL
- wytrzymałość na zginanie – 50-60 (N/mm<sup>2</sup>)
- odporność na płamienie – klasa 5
- odporność na ścieranie wgłębne max 150mm<sup>3</sup>
- odporność chemiczna – odporne
- mrozoodporne
- nie zmieniają koloru pod wpływem słońca

#### Pomieszczenia magazynowania środków chemicznych

- gres techniczny o współczynniku antypoślizgowości R11 i powierzchni typu V6 (6dm<sup>3</sup> wody w 1 dm<sup>2</sup> płytki), odporny na działanie środków chemicznych

#### Pomieszczenia techniczne i magazynowe

- płytki gresowe,
- nawierzchnia matowa,
- współczynnik antypoślizgowości R9 (obuta stopa)
- współczynnik antypoślizgowości A (bosa stopa)
- nasiąkliwość wodna poniżej 0,5%, grupa B1a UGL
- wytrzymałość na zginanie – 50-60 (N/mm<sup>2</sup>)
- odporność na płamienie – klasa 4



- odporność na ścieranie wgłębne max 150mm<sup>3</sup>
- odporność chemiczna – odporne
- mrozoodporne

Pomieszczenia techniczne i technologiczne piwnicy

- posadzka betonowa zbrojona zabezpieczona żywicą epoksydową

Pomieszczenie serwerowni i rozdzielni elektrycznej

- wykładzina PCV jednowarstwowa gr. 2 mm przewodząca ładunki elektrostatyczne w grupie ścieralności P, brzegi wywinięte na ścianę na wys. 12 cm.

Podłoże pod elastyczne wykładziny podłogowe musi być:

- wytrzymałe i odporne na naciski występujące w czasie eksploatacji podłóg,
- suche - maksymalna dopuszczalna wilgotność podkładu cementowego mierzona metoda CM nie może przekraczać 2,5 %,
- bez rys i spękań - wszystkie uszkodzenia muszą być naprawione przed wykonaniem warstwy wygładzającej,
- gładkie - na powierzchni nie mogą występować żadne zgrubienia, a całość powinna być wygładzona za pomocą masy wyrównawczej,
- równe oraz poziome - maksymalna odchyłka od prostoliniowości nie może przekraczać 1 mm na odcinku 1 m i 2 mm na odcinku 2 m,
- czyste i niepyłące - powierzchnia powinna być wolna od kurzu i innych zanieczyszczeń (farby, zaprawa, lepek, itp.).

Metoda określająca przeciwpoślizgowość posadzek płytek ceramicznych, po których chodzi się boso opisana jest w normie niemieckiej DIN 51 097.

Współczynnik antypoślizgowości R określany na podstawie Normy DIN 51 130.

### **Wymagania dotyczące warunków sanitarno-higienicznych na krytej pływalni**

W projektowanym obiekcie pływalni przeznaczonej do użytku publicznego i półpublicznego (ograniczona liczba osób - szkoły) bezwzględnie powinny być zapewnione odpowiednie warunki sanitarno-higieniczne i sanitarno-techniczne, a woda powinna być wolna od mikroorganizmów stanowiących zagrożenie zdrowia użytkowników. Na ochronę wody basenowej przed zanieczyszczeniem mają wpływ rozwiązania przestrzenne, techniczne i eksploatacyjne strefy wejściowej i zaplecza szatniowo- sanitarnego w obiekcie.

Najważniejsze zasady jakie powinny być przestrzegane:

- W holu głównym obiektu, przed wejściem do zaplecza szatniowo-sanitarnego, powinna być usytuowana szatnia okryć wierzchnich oraz ogólne węzły sanitarne. Zależnie od potrzeb mogą znajdować się tam również pomieszczenia pomocnicze, administracyjne, gastronomiczne, poczekalnie i inne.
- Wskazane jest, aby rejestrowana była liczba osób wchodzących i wychodzących z obiektu (zapobiega to przeciążeniu basenu nadmierną liczbą kąpiących się, niedostosowaną do technologii uzdatniania wody).
- Całe 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 rozdzielanie 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 zapewnić aby każda osoba przed wejściem do hali basenowej mogła dokładnie umyć się mydłem i spłukać pod natryskiem (zalecane 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 niełączyącego 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.
- Wszystkie materiały kontaktujące się z wodą powinny być odporne na środki dezynfekcyjne, nie powinny wywierać negatywnego wpływu na jakość fizykochemiczną wody oraz nie powinny sprzyjać namnażaniu mikroorganizmów (powstawaniu biofilmu).

### III. Elementy technologiczne

#### 1. Niecka basenu

Niecki basenów powinny być zaprojektowane jako monolityczne konstrukcje żelbetowe posadowione na gruncie lub na słupach. Niecki należy wykonać z betonu hydrotechnicznego klasy BH 30 o wodoszczelności W8. Ściany i dno basenów – izolowane termicznie od gruntu.

Basen sportowy należy zaprojektować jako 25 metrowy, 6-cio torowy z wydzieloną 3 torową częścią o zmiennej głębokości w formie ruchomego dna, wyposażony w przelew systemu fińskiego. Oznakowanie dna i ścian szczytowych oraz kolor powinno być zgodne z przepisami FINA. Basen sportowy o kształcie prostokątnym, natomiast basen rekreacyjny i dla dzieci o finezyjnym kształcie uzgodnionym z inwestorem na etapie koncepcji.

#### UWAGA:

Przy projektowaniu wewnętrznych wymiarów basenów w stanie „surowym” bezwzględnie zapewnić na etapie wymiarowania, uzyskanie wymaganych przez FINA wymiarów w stanie „Wykończeniowym” na długości 25,0 m, przy tolerancji na + 0,03m we wszystkich punktach obu ścian, 0,30 m ponad wodą i na głębokości 0,80m. Tolerancji na minus FINA nie przewiduje.

Niecki powinny być wyposażone w podnośnik basenowy dla osób niepełnosprawnych z napędem hydraulicznym lub mechanicznym umożliwiający samodzielne opuszczanie osoby niepełnosprawnej do wody. Należy dobrać taki typ podnośnika, który będzie można montować i demontować w zależności od potrzeb (nie związany na stałe z niecką i plażą basenu).

W górnej części ścian niecek należy zlokalizować wsporniki mieszczące przelew typu „fińskiego”, koryto odprowadzające wodę oraz oparcie płyt przybasenia. Uszczelnienie dylatacji oraz styków roboczych będą zaprojektować wykorzystując taśmy dylatacyjne i uszczelniające oraz kit trwale plastyczny.

W obszarach o głębokości wody powyżej 1,40 m należy przewidzieć biegnący wokół stopień spoczynkowy na wysokości 1,20 poniżej poziomu lustra wody, o szerokości stopnicy minimum 0,10 m. Ściana niecki basenu opada poniżej stopnia spoczynkowego pionowo aż do dna niecki. Nie zezwala się na ukształtowanie stopnia spoczynkowego w formie wspornika.

W konstrukcjach niecek należy przewidzieć zabetonowanie elementów wyposażenia technologicznego oraz wykończeniowe (przewody hydrauliczne, drabinki, poręcze, dysze itp.). Elementy te należy ująć w projekcie technologii, zaś przyjęte przekroje powinny umożliwiać ich zabetonowanie.

W dokumentacji należy przewidzieć badanie systemu wymiany wody na podstawie próby barwienia wody wg wytycznych właściwego urzędu odbioru oraz normy PN-EN 15288-2, we współpracy z eksploatatorem stacji uzdatniania wody.

Należy przewidzieć wykonanie próby szczelności niecek po 21 dniach od zabetonowania przez zalanie jej wodą w całości. Jeżeli próba nie pokaże widocznych rezultatów w postaci utraty wody z niecki w ciągu 48 godzin, woda powinna pozostawać w niecce przez 7 dob. Po zakończeniu próby, jeśli w jej wyniku zostaną stwierdzone ubytki wody przez przeciekanie, należy zlokalizować rysy i dokonać naprawy niecki według wskazań nadzoru inwestorskiego.

Plaża powinna zostać wyłożona płytkami antypoślizgowymi, zaspoinowanymi sztywną, dwuskładnikową zaprawą epoksydową o wysokiej odporności chemicznej, termicznej i mechanicznej. Po obu bokach hali basenowej zlokalizować odwodnienie basenu wykonane z kształtek profilowanych w kolorze ceramiki plaży. Kształtki z otworem odpływu zastosowano co 150 cm.

#### Wykonanie uszczelnienia podpłytkowego

Uszczelnienie należy wykonać w atestowanej technologii o podwyższonej elastyczności. Istnieje wiele systemów epoksydowych przeciwwodnych uszczelnień, np. firmy Sopro, Remmers, Schomburg itp. Wybrana technologia musi być atestowana do izolowania zbiorników wody pitnej pozostających w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi wewnątrz ogrzewanych budynków i musi być dostosowana do podłoża cementowego i pokrycia warstwą licową z płytek ceramicznych. Technologia musi być stosowana jako kompletna i zgodna z zaleceniami producenta – wszystkie warstwy (gruntująca, zasadnicza, taśmy i sznury uszczelniające, klej do płytek, fugi) muszą pochodzić z jednego systemu i być zakwalifikowane przez producenta jako wzajemnie kompatybilne. Wykonanie uszczelnień niecki i plaży, łącznie ze ściankami czołowymi i ich nakrywkami, bokami i dnem kanałów przelewowych, przedścionkami wejściowymi do szatni ma polegać na :

- zagruntowaniu podłoża betonowego systemowym preparatem
- nałożeniu pierwszej warstwy właściwej epoksydowej masy izolacyjnej
- wklejeniu na masę izolacyjną taśm uszczelniających na wszystkich poziomych i pionowych, wklęsłych i wypukłych krawędziach niecki, koryt i ścianek, z użyciem wklęsłych i wypukłych narożników systemowych
- nałożeniu drugiej warstwy właściwej epoksydowej masy izolacyjnej
- uszczelnieniu dylatacji obwodowej niecki sznurem uszczelniającym silikonowym

#### Układanie ceramiki basenowej oraz spoinowanie

Ceramikę basenową należy układać na zaprawie klejowej kompatybilnej z zastosowanym systemem uszczelnień podpłytkowych.

Rynnę przelewową oraz kanalinę należy wykonać z systemowych kształtek ceramicznych w kolorze przylegających płytek. Rynna osłonięta kratką z tworzywa ABS szer. 25cm. Naroża ścianek nawrotowych wykończone kształtkami zaokrąglonymi. Wszystkie płytki ceramiczne atestowane dla publicznych obiektów basenowych.

Kolorystyka i wymagania techniczne dla płytek ceramicznych:

- Korona ścianek nawrotowych: płytki ceramiczne, współczynnik antypoślizgowości C, nasiąkliwość wodna poniżej 0,5%, grupa B1a UGL
- Dno niecki: płytki ceramiczne, współczynnik antypoślizgowości A (bosa stopa), nasiąkliwość wodna poniżej 0,5%, grupa B1a UGL, pasy torowe w kolorze ciemnoniebieskim zgodne z wytycznymi FINA
- Ściany niecki: płytki ceramiczne, pasy torowe w kolorze ciemnoniebieskim zgodne z wytycznymi FINA

Spoina w miejscu występowania dylatacji wykonana z materiału trwale elastycznego i nieprzepuszczalnego dla wody.

Z uwagi na ograniczenia terenowe niecki montowane będą w układzie z podbaseniem.

W celu ograniczenia oddziaływania agresywnych oparów wody basenowej należy bezwzględnie zastosować w pomieszczeniach technicznych wokół niecek następujące rozwiązania:

- zbiorniki wyrównawcze, hermetycznie zamknięte, z instalacją odpowietrzania wyprowadzoną na zewnątrz budynku,
- wszelkie odwodnienia i kanały ściekowe odprowadzające zużytą wodę basenową do kanalizacji możliwie szczelnie zamknięte, a kratki ściekowe o możliwie małej powierzchni, w rozwiązaniu ograniczającym parowanie, maksymalnie oddalone od elementów basenu ze stali nierdzewnej,
- wymagana jest wentylacja mechaniczna pomieszczenia technicznego wokół niecek, wymuszona, nawiewno-wywiewna, stale działająca o wydajności 2 w/h (zalecany odzysk ciepła).

Wszelkie przejścia z pomieszczenia technicznego wokół niecek do innych pomieszczeń technicznych muszą być zamykane w sposób szczelny (zalecane stosowanie drzwi z mechanizmem samozamykającym).

**W przypadku braku możliwości technicznych lub ekonomicznych wykonania żelbetonowych niecek basenowych należy zaprojektować niecki jako konstrukcje stalowe, nierdzewne łączone za pomocą spawania lub skręcania. Poniżej wytyczne w zakresie niecek stalowych.**

Niecki basenów winny być zaprojektowane jako konstrukcje stalowe (nierdzewne) łączone za pomocą spawania np. systemu firmy PEK-MONT lub równoważne. Niecki stalowe (nierdzewne) skręcane np. systemu Myrtha lub Proteus - lub równoważne.

Basen pływacki należy zaprojektować jako 25 metrowy, 6-cio torowy z wydzieloną 3 torową częścią o zmiennej głębokości w formie ruchomego dna, wyposażony w przelew systemu fińskiego. Oznakowanie dna i ścian szczytowych oraz kolor powinno być zgodne z przepisami FINA.

Niecka powinna być wyposażona w podnośnik basenowy dla osób niepełnosprawnych z napędem hydraulicznym lub mechanicznym umożliwiający samodzielne opuszczanie osoby niepełnosprawnej do wody. Należy dobrać taki typ podnośnika, który będzie można montować i demontować w zależności od potrzeb (nie związany na stałe z niecką i plażą basenu).

Niecki basenowe w założeniach projektowych muszą spełniać systematykę stosowanych materiałów z wykorzystaniem stali nierdzewnej zgodnie z PN-EN 10088-2. Poszycie jak i elementy konstrukcyjne muszą być wykonane ze stali CrNi.

Cała powierzchnia wykonanych elementów musi być pozbawiona ostrych występow oraz elementów niebezpiecznych – otworów technologicznych, których średnica jest skrajnie niebezpieczna, zgodnie z normą PN-EN 13451-1. Wszystkie powierzchnie muszą być wykonane ze stali nierdzewnej, walcowanej o równomiernej, gładkiej i jasnej powierzchni 2B zgodnie ze specyfikacją materiałową zgodną z PN-EN 10088-2. Miejsca w których niezbędna jest obróbka mechaniczna (np. ściany przy przelewie), w których stosowana jest spoina czołowa, koniecznie musi zostać wygładzona poprzez szlifowanie. Spoiny czyszczone są poprzez wytrawianie. Wszystkie krawędzie w obszarze krawędzi przelewowej, które znajdują się od strony wody wygładzić poprzez obróbkę mechaniczną. Powierzchnie antypoślizgowe, tj. powierzchnie dna wykonać poprzez „pinglowanie” powierzchni.

Powierzchnia antypoślizgowa musi spełniać warunki bezpieczeństwa zgodnie z normą PN-EN 13451-1, co musi być potwierdzone świadectwami (wystawionym przez producenta) badań antypoślizgowych o spełnieniu odporności na ślizganie dla klasy oceny 24<sup>o</sup>. Zastosowanie powierzchni malowanych, powłok PCW oraz okładzin foliowych jest niedopuszczalne.

Zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa należy wykonać obszary antypoślizgowe na obszarach:

- dna niecek basenowych zgodnie z normą PN-EN 13451-1,
- stopnie schodów i drabinek wewnętrznych będących integralną częścią ścian niecek basenowych
- ruszta rynny przelewowej,
- częściowa lub pełna powierzchnia ścian szczytowych w basenach sportowych.

**Niecki ze stali nierdzewnej w zakresie wykonania powinny spełniać wymagania i przepisy:**

- PN-EN 13451-1 - Wyposażenie basenów pływackich. Część 1: Ogólne wymagania bezpieczeństwa i metody badań
- PN-EN 13451-2 - Wyposażenie basenów pływackich - Część 2: Dodatkowe szczegółowe wymagania bezpieczeństwa i metody badań drabin, schodów drabinowych i poręczy
- PN-EN 13451-3 - Wyposażenie basenów pływackich – Część 3: Dodatkowe

- oraz wymagania sanitarno-higieniczne dla krytych pływalni - opracowanie" mgr inż. Czesław Sokołowski, oparte na EN-19643

- Ważny certyfikat systemu jakości w spawalnictwie zgodny z normą PN-EN ISO 3834-2 wydany przez UDT-CERT lub równoważnie wraz z instrukcjami technologicznymi z zakresu spawania oraz uprawnieniami spawaczy potwierdzonymi przez niezależny instytut (np. UDT-CERT)
- Ważny atest higieniczny PZH na niecki i elementy wyposażenia niecek basenowych
- Ważny certyfikat Systemu Zarządzania Jakością ISO PN-EN ISO 9001 wydany przez TUV NORD lub równoważnie
- Świadectwo badań antypoślizgowości (dla spełnienia klasy oceny 24<sup>o</sup>) zgodne z normą PN-EN 13451-1, wystawione przez producenta
- Deklaracje zgodności na wykonywane elementy zgodnie z normami grupy PN-EN 13451

Zakotwienie elementów konstrukcyjnych ze stali nierdzewnej do konstrukcji budowlanej na stałe za pomocą kotew rozprężnych lub w razie konieczności wklejanych, przy czym należy pamiętać o przygotowaniu we właściwym czasie ewentualnych elementów wbudowanych. Wszystkie elementy złączne powinny być wykonane ze stali nierdzewnej gat. A4 (wymóg minimum).

Niecki basenowe należy wykonać z nierdzewnej stali szlachetnej, materiał nr 1.4404, o ile w obrębie poszczególnych pozycji nie wymaga się innych materiałów. Przy czym niedopuszczalne jest wykonanie konstrukcji nośnej niecki z materiału o niższych właściwościach antykorozyjnych niż 1.4404 ze względu na wymaganą wysoką odporność konstrukcji niecki na korozyjne oddziaływanie środowiska zewnętrznego.

wymagania minimalne:

- ściana: 2,5 mm
- konstrukcje usztywniające: 2,0 mm
- rynna: 2,0 mm
- dno: 1,5 mm

Powierzchnia:

- blachy ścian do dna: od strony wody stal szlifowana
- rynna: stal walcowana, gładka jasna
- dno: stal walcowana, gładkie jasna
- spoiny: tylko w rejonie krawędzi przelewowej szlifowane

Ściany niecki basenu z gładkiej blachy tak usztywnione, aby przyjęły one parcie wody/gruntu względnie występujące obciążenia pionowe. Musi to być konstrukcja sztywna przenosząca wszystkie obciążenia w miejsca kotwienia do konstrukcji żelbetowej.

Grubość materiału wykorzystanego na wykonanie ścian niecek nie może być mniejsza od 2,5 mm. Konstrukcja usztywniająca nie może być wykonana z materiału o grubości poniżej 2 mm.

Ściany czołowe niecek basenów sportowych należy wykonać do głębokości wody 0,8m jako anty poślizgowe powierzchnie nawrotu.

W obszarach o głębokości wody powyżej 1,40 m należy przewidzieć biegnący wokół stopień spoczynkowy na wysokości 1,20 poniżej poziomu lustra wody, o szerokości stopnicy minimum 0,10 m. Ściana niecki basenu opada poniżej stopnia spoczynkowego pionowo aż do dna niecki. Nie zezwala się na ukształtowanie stopnia spoczynkowego w formie wspornika.

Ściany niecki przeznaczone do przyłączenia zewnętrznej rynny przelewowej (ryнна fińska) należy wykonać z krawędzią przelewową wyprofilowaną wewnątrz pod kątem ok. 30° jako przelew do stałego i równomiernego odprowadzania wody powierzchniowej optymalnie na całym obwodzie niecki. Odchylenie krawędzi przelewowej od poziomu na obwodzie niecki basenu nie może przekraczać  $\pm 2$  mm.

Ściany niecki przeznaczone do przyłączenia wewnętrznej rynny przelewowej (ryнна fińska) należy wykonać z krawędzią przelewową w dopuszczalnej szerokości, jako przelew do stałego i równomiernego odprowadzania wody powierzchniowej.

Ściany niecki bez przyłączenia rynny przelewowej należy wykonać na najwyższym krańcu z krawędzią fazowaną, w jednym z kształtów odpowiadających danym wymaganiom. Ścianę niecki należy w tym miejscu wykonać odpowiednio powyżej lustra wody, względnie do miejsca połączenia z sąsiednim elementem konstrukcyjnym lub też pozostawić pod lustrem wody (wysepki lub półwyspy pod wodą).

W obszarach okrągłych należy wykonać niecki o ścianach okrągłych. Nie można ich zastępować kształtami wielokątów.

Połączenia narożne należy wykonywać pod kątem nie mniejszym jak 90° i promieniu nie mniejszym jak 25 mm.

Rynny przelewowe muszą być wykonane według wytycznych dla przelewów typu fińskiego.

Należy zapewnić równomierny odpływ wody wewnątrz rynny do otworów wylotowych w taki sposób, aby zapobiec zalaniu zewnętrznego otoczenia niecki wodą gromadzącą się w rynnie przelewowej. Prowadzenie wody od krawędzi przelewu do rynny przelewowej musi być stałe i równomierne. W celu prawidłowego odprowadzania wody (strumienia szerokiego i wąskiego) do odpływu należy umieścić w narożach rynny przelewowej typu fińskiego płyty kierujące (kierownice). Głębokość rynny oraz kształt i ilość wylotów z rynny przelewowej należy dostosować odpowiednio do wielkości odprowadzanego strumienia wody. Koryto rynny typu fińskiego powinno być w górnej części spięte kątownikami w położeniu litery „V” w celu ograniczenia hałaśliwości pracy rynny. Wykończenie zewnętrznej strony rynny należy wykonać ze specjalnie kształtowanej stali nierdzewnej odpowiednio do zaprojektowanych przekrojów ścian.

Okrągłe części rynny należy wykonać w kształcie jaki założono. Nie mogą być zastąpione kształtami wielokątów.

Ściany niecki usztywnione U-profilami przytwierdzane w górnej części w rejonie dna rynny przelewowej oraz w dolnej części na przedłużeniu profili usztywniających bezpośrednio do fundamentu.

Dolne zakotwienie przeciwko działaniu sił poziomych naporu hydrostatycznego, bądź względnie parcia gruntu poprzez kołkowanie na przedłużeniu profili usztywniających przyspawanego do nich elementu pośredniego bezpośrednio do fundamentu (wykonanie zgodne z załączonymi przekrojami ścian), a następnie zabetonowanie profili usztywniających.

Górne mocowanie realizowane poprzez zakotwienie płytek mocujących do przygotowanej uprzednio przez prowadzącego budowę konstrukcji płyty plaży i przyspawanie ich do ścian niecki na poziomie dolnej konstrukcji wsporczej rynny przelewowej.

Blachy denne ze stali nierdzewnej należy ułożyć, na co najmniej 2-centymetrową „zakładkę” i zespawać między sobą oraz w sposób pewny połączyć konstrukcyjnie poprzez spawanie do wywinięcia ścian bocznych. Dotyczy to również przyspawania do kanałów dennych oraz elementów wbudowanych niecki.

Blachy denne we wszystkich nieckach tłoczone powierzchniowo o właściwościach antypoślizgowych wg wymagań PN-EN 13451-1 i muszą spełniać wymagania w zakresie najwyższej klasy oceny 24<sup>o</sup> teżę normy.

Pasy torów pływackich w dnie i na ścianach nawrotowych niecki basenu sportowego należy wykonać metodą trawienia elektrochemicznego na kolor ciemny kontrastujący, bezpośrednio na płytach dennych i na ścianach nawrotowych.

Nie dopuszcza się wykonania pasów torów pływackich poprzez malowanie, nakładanie żywic, napawanie lub nakładanie innych substancji na wspomniane wyżej obszary niecki basenowej. Na żądanie zamawiającego należy przedstawić do wglądu próbki ww. elementów. Wymiarowanie wg przepisów FINA.

Schody niecki do poziomu lustra wody należy wykonać, jako zamkniętą ze wszystkich stron konstrukcję spawaną łącznie z podłużnicami oraz węzłówkami zgodnie z wymaganiami statycznymi. Wysokość pomiędzy poszczególnymi stopniami musi być równa, stopień najwyższy musi znajdować się na wysokości górnej krawędzi lustra wody. Między przednią krawędzią górnego stopnia a tylną krawędzią dolnego stopnia w pionie nie może być prześwitu. Stopnie należy wykonać, jako bezpieczne przy stąpieniu stopnie płaskie. Powierzchnie stąpienia nie mogą się odkształcać w sposób trwały. Przednie krawędzie stopni należy trwale oznaczyć poprzez trawienie elektrochemiczne na kolor ciemny kontrastujący pasów wzdłuż krawędzi stopni o szerokości 5cm w płaszczyźnie pionowej oraz 5cm w płaszczyźnie poziomej. Nie dopuszcza się wykonania oznakowania poprzez malowanie, nakładanie żywic, naspawanie lub nakładanie innych substancji na krawędzie stopni. Schody z więcej niż trzema stopniami muszą mieć, co najmniej jedną poręcz. Na schodach o szerokości większej niż 1,5 m należy zamontować co najmniej 2 poręcze.

Przekrój poręczy średnica: minimum 4 cm, maksimum 5 cm.

Drabinki należy wykonać, jako przymocowane na stałe do ściany niecki w formie zamkniętej ze wszystkich stron i zespawanej drabinki niszowej. Drabinki winny posiadać wymiary główne zgodne z PN-EN 13451-2.

Drabinki prowadzą do stopnia spoczynkowego lub do dna. Odstęp pomiędzy stopnicami wynosi 30cm. Najwyższy stopień musi być umiejscowiony na wysokości powierzchni lustra wody. Głębokość niszy wynosi minimum 14cm.

Szerokość niszy minimum 60cm. Pochwyty należy wykonać jako niesymetryczne odchylane w kierunku wyjścia z basenu. Wysokość niższej z dwóch poręczy wynosi minimum 75 cm nad obojętnością, wysokość poręczy wyższej jest 20cm większa. Rozstaw poręczy od strony wody 50-55cm a od strony plaży 70-80cm (odległość między osiami).

Poręcze należy trwale zakotwić na obrzeżu niecki basenu. Część podpory, stanowiąca łuk uchwytu od strony niecki nie może wystawać nad krawędź niecki i/lub odstawać od krawędzi niecki o więcej niż 15 cm.

Przekrój poręczy średnica: minimum 4 cm, maksymalnie 5 cm.

Z uwagi na ograniczenia terenowe niecki montowane będą w układzie z podbaseniem. W celu ograniczenia oddziaływania agresywnych oparów wody basenowej należy bezwzględnie



zastosować w pomieszczeniach technicznych wokół niecek następujące rozwiązania:

- zbiorniki wyrównawcze, hermetycznie zamknięte, z instalacją odpowietrzania wyprowadzoną na zewnątrz budynku,
- wszelkie odwodnienia i kanały ściekowe odprowadzające zużytą wodę basenową do kanalizacji możliwie szczelnie zamknięte, a kratki ściekowe o możliwie małej powierzchni, w rozwiązaniu ograniczającym parowanie, maksymalnie oddalone od elementów basenu ze stali nierdzewnej,
- unikać lokalizacji kanałów wentylacyjnych odprowadzających zużyte powietrze z hali basenowej w bezpośrednim sąsiedztwie niecek w podbaseniu.
- wymagana jest wentylacja mechaniczna pomieszczenia technicznego wokół niecek, wymuszona, nawiewno-wywiewna, stale działająca o wydajności 2 w/h (zalecany odzysk ciepła).

Wszelkie przejścia z pomieszczenia technicznego wokół niecek do innych pomieszczeń technicznych muszą być zamykane w sposób szczelny (zalecane stosowanie drzwi z mechanizmem samozamykającym).

#### Wymagania techniczne dotyczące systemu hydraulicznego niecki basenu

Materiał na blachy:	nierdzewna stal szlachetna, materiał nr 1.4404
Materiał na rury:	nierdzewna stal szlachetna, materiał nr 1.4436 / 1.4404 o ile w obrębie poszczególnych pozycji nie wymaga się odrębnie innych materiałów
Grubość materiału minimum:	2,0 mm
Powierzchnia:	stal walcowana, gładka jasna

Przepływ pionowy za pomocą kanałów dennych:

- W celu doprowadzenia czystej wody należy przewidzieć w dnie basenu kanały denne z demontowanymi pokrywami (możliwość konserwacji i czyszczenia) wyposażonymi w specjalne dysze wlotowe wytłoczone bezpośrednio w powierzchni pokrywy (otwory zgodne z normą PN-EN 13451-1), równomiernie wzdłuż całej długości kanału w celu zapewnienia maksymalnie równomiernego rozprowadzania wody uzdatnionej – wszystko ze stali szlachetnej, a w obszarach, które nie są objęte kanałami dennymi – tzw. dysze punktowe o takim samym wykonaniu. Elementy kanałów dennych należy wykonać w taki sposób, aby były w jednej płaszczyźnie z dnem niecki basenu (nie mogą wystawać).
- Uszczelnienie pomiędzy kanałem dennym a pokrywą należy wykonać za pomocą uszczelki elastycznej, odpornej na działanie wody uzdatnianej chlorem. Pokrycie kanałów dennych należy wykonać w zależności od głębokości wody materiałami takimi samymi jak powierzchnia dna niecki basenu w kształcie łatwo montowanych podłużnych pokryw. Należy zwrócić uwagę na odpowiednią wytrzymałość na deformację pokryw kanałów dennych.
- Krawędzie boczne pokryw winny być więc wygięte do dołu. Przewidywany profil uszczelniający musi być zamocowany na całym obwodzie krawędzi bocznych. Mocowania pokryw należy wybrać tak, aby możliwe było łatwe ich otwieranie również po dłuższym czasie eksploatacji.

Dysze wlotowe:

- Elementy wlotowe należy wykonać bezpośrednio w pokrywach kanału dennego napływowego w taki sposób, aby były w jednej płaszczyźnie z dnem niecki basenu (nie mogą wystawać). Rozmieszczenie dysz wlotowych należy dobrać w taki sposób, aby nie powstawały tzw. strefy martwe wymiany wody basenowej. Rozmieszczenie to musi

nastąpić według zasady ciągłości strugi co poprzez odpowiednie zmniejszanie przekroju kanału dennego gwarantuje zachowanie tych samych warunków hydraulicznych dla każdej dyszy na całej długości kanału, dzięki czemu eliminuje się stosowanie znacznie mniej skutecznych dysz pojedynczych.

- Ciśnienie przed dyszami wlotowymi może wynosić maksymalnie 3m słupa wody. Wymiar przekrojów wylotu dysz należy ustalić odpowiednio do ilości tłocznej wody oraz wymaganej odległości wyrzutu. Dysze należy przewidzieć jako integralną część pokrywy. Nie może istnieć możliwość wyciągnięcia ich przez osoby do tego nieupoważnione.

Elementy złączne:

- We wszystkich połączeniach kołnierзовych króćców niecki basenowej z instalacją technologii uzdatniania wody basenowej i wodno-kanalizacyjnej należy stosować jedynie elementy złączne ze stali nierdzewnej – gatunek A4.

Niecki basenów należy wyposażać w szczelne ruszta dobrane zgodnie z wymaganiami hydraulicznymi i statycznymi. Cała konstrukcja musi z zapasem przyjmować obciążenia pionowe osób po nich stąpających. Ruszt musi być odporny na działanie temperatur oraz wody basenowej i promieniowania UV. Szczelne ruszta muszą mieć od strony górnej powierzchnię antypoślizgową wg wymagań normy PN-EN 13451 (spełnienie klasy oceny 24<sup>o</sup>). Należy je rozmieścić w prostopadłe do osi rynny przelewowej. Szerokość szczelby maks. 10mm, odstęp pomiędzy szczelbami maks. 8mm. Dla potrzeb konserwacji ruszta oraz rynny należy zapewnić możliwość demontażu, przy czym długość modułów ruszta powinna wynosić ok. 1 m.

Materiał ruszta: polipropylen (PP).

## 2. Ruchome dno

Celem zapewniania różnorodności zajęć oraz przystosowania pływalni do różnego typu zajęć wymagających określonej głębokości wody w niecce basenu sportowego należy zaprojektować ruchome dno, jako wielofunkcyjny element dodatkowego, specjalistycznego wyposażenia basenu.

Wodny aerobik, nauka pływania dla dzieci, zawody pływackie, zajęcia rehabilitacji, wszystkie te formy aktywności wymagają różnych głębokości basenu. Celem jest dostosowanie oferty basenu do zmieniających się preferencji jego użytkowników w przyszłości.

System ruchomego dna ma się składać ze współpracujących ze sobą urządzeń - pływającego dna oraz przegrody na zawiasach w basenie o wymiarach 25 x 15 m (oba urządzenia typu 1 według normy PN EN13451-11). System musi być zaprojektowany i wyprodukowany w taki sposób, żeby wyeliminować jakiekolwiek szczeliny i otwory mogące spowodować ryzyko wpłynięcia pod ruchome dno czy przegrodę lub zaklinowania jakiejś części ciała użytkownika basenu.

System musi być zaprojektowany i wyprodukowany z materiałów odpowiednich do użytkowania w środowisku basenowym, ze szczególnym uwzględnieniem wysokiej wilgotności i obecności chloru. Użyte materiały, pigmenty i żelkoty winny zapewniać brak korozji i utraty koloru. Stal użyta do produkcji ruchomego dna i przegrody musi być stalą nierdzewną min. klasy 316L, trawioną i pasywowaną.

System ruchomego dna ma składać się ze współpracujących ze sobą urządzeń – dna ruchomego oraz przegrody zabezpieczającej przed wpłynięciem pod dno ruchome, oba urządzenia zgodne z normą PN-EN13451-11 typ 1.

### Parametry ruchomego dna

Wymiary (dł. x szer.) 25,0 m x 3 tory

System poruszania	siłowniki hydrauliczne, umiejscowione bezpośrednio przy i prostopadle do ściany basenu w oddzielnym pomieszczeniu technicznym; liny ze stali nierdzewnej są podłączone bezpośrednio do tłoku siłownika
Regulowana głębokość wody	0 ÷ 1,8 m

Ruchome dno ma być zaprojektowane i wyprodukowane jako konstrukcja pływająca (typ 1 według normy PN EN13451-11), która jest ustawiana i unieruchamiana na zadanej głębokości za pomocą systemu lin ze stali nierdzewnej poruszanych hydraulicznymi siłownikami. Siłowniki muszą być umiejscowione tak, aby uniemożliwić zanieczyszczenie wody basenowej na skutek ewentualnego wycieku oleju.

Ruchome dno powinno być zaprojektowane i wykonane jako konstrukcja składająca się z pełnych, wzmocnionych paneli poliestrowych w kolorze białym RAL 9010 z wybarwionymi w laminacie liniami wyznaczającymi tory w kolorze kobaltowym niebieskim RAL 5013 lub czarnym RAL 9003. W panelach wbudowane mają być zbiorniki wypornościowe. Ruchome dno musi posiadać min. 3 otwory rewizyjne, umożliwiające bezpieczny dostęp pod platformę ruchomego dna w celu dokonania przeglądu i konserwacji. Platforma ruchomego dna ma być podłączona za pomocą lin ze stali nierdzewnej do hydraulicznych siłowników, umieszczonych prostopadle i bezpośrednio przy ścianie basenu w pomieszczeniu technicznym. Wszystkie stalowe części ruchomego dna, używane w części mokrej niecki muszą być wykonane ze stali nierdzewnej 316L trawionej i pasywowanej. Wysokość konstrukcyjna ruchomego dna wynosi min. 600 mm. Ruchome dno musi mieć udźwig przynajmniej 650 N/m<sup>2</sup>.

System poruszania ruchomym dnem musi zapewnić stabilne unieruchomienie platformy na każdej głębokości i nie podlegać wpływom sił powodowanych przez ruch fal czy użytkowników basenu. Wszystkie mocowania elementów ruchomego dna do dna niecki basenowej muszą być uzgodnione przez architekta/konstruktora z producentem ruchomego dna. Możliwość poruszania dnem musi być zapewniona bez umieszczania jakiegokolwiek dodatkowego wyposażenia, w tym prowadnic, w ścianach niecki basenowej lub rynnach przelewowych przy brzegach basenu. Nie dopuszcza się umieszczania jakichkolwiek silników elektrycznych w strefie mokrej niecki basenowej, nawet o małym natężeniu prądu.

Konstrukcja ruchomego dna musi zapewniać możliwość przeprowadzenia prac gwarancyjnych, serwisowych lub konserwacyjnych bez konieczności spuszczenia wody z basenu.

Dno musi poruszać się płynnie i z łatwością, z prędkością ok. 30 cm/minutę. W ruchomym dnie musi zostać umieszczony gretting na odpowiednio dużej powierzchni, aby zapewnić stałą cyrkulację wody.

Projekt technologii uzdatniania wody musi brać pod uwagę obecność ruchomego dna w niecce.

Producent ruchomego dna musi wykonać szczegółowe oszacowanie ryzyk związanych z montażem i użytkowaniem ruchomego dna tak, aby nie wpływały one na bezpieczeństwo użytkowników i operatora. Nawet w przypadku nagłego uszkodzenia jakiegokolwiek elementu, ruchome dno nie może stanowić zagrożenia dla użytkowników i operatora. Naprężenie wszystkich lin stalowych musi być stale monitorowane; w przypadku uszkodzenia któreś z lin, powinien być automatycznie aktywowany system alarmowy operatora, natomiast urządzenia sterujące przełączone w tryb pracy, przy którym operowanie systemem jest zastrzeżone dla upoważnionej firmy serwisującej (wskazanej w umowie serwisowej). W sytuacji awaryjnej ruchome dno powinno zatrzymać się w płaszczyźnie równoległej do płaszczyzny plaży basenowej i zachować stabilność.

Ruchome dno musi być skonstruowane w taki sposób, aby utrzymać wszystkie obciążenia wynikające z jego użytkowania, a równocześnie zachować tolerancje długości / szerokości w każdym kierunku. Musi również stanowić stabilną, bezpieczną platformę dla użytkownika. Przy projektowaniu ruchomego dna należy uwzględnić obciążenia od ewentualnych dodatkowych narzędzi, używanych do jego montażu (wózki przewożące, dźwigi montowane na miejscu budowy, inne).

Ruchome dno musi być zaprojektowane i wykonane zgodnie z wymaganiami aktualnej normy PN-EN 13451:część 11.

W ramach prac projektowych powinno być uwzględnione doprowadzenie zasilania oraz bezpośredniej linii telefonicznej/modemowej ze stałym adresem IP do miejsc podłączenia elementów elektronicznych ruchomego dna, zgodnie ze wskazaniem producenta ruchomego dna (tj. wyświetlaczy głębokości wody, szafki sterującej) oraz modemu. Położenie okablowania elektrycznego oraz linii telefonicznej/modemowej będzie w zakresie prac Generalnego Wykonawcy. Wybrane przez projektanta i wykonane przez Generalnego Wykonawcę uszczelnienie niecki basenowej musi uwzględniać montaż ruchomego dna.

W przypadku basenu ze stali nierdzewnej Generalny Wykonawca musi uwzględnić wykonanie dodatkowych podpór żelbetowych pod dnem niecki w tych miejscach, w których będą mocowane elementy systemu poruszania ruchomym dnem oraz zawiasy przegrody, a także podpór żelbetowych pod siłowniki hydrauliczne.

W ramach prac projektowych należy skoordynować prace związane z niecką basenową, technologią oczyszczania wody (w tym również orurowania, umiejscowienia dysz doprowadzających / odprowadzających wodę z niecki) oraz systemem ruchomego dna tak, aby wykluczyć wszelkie ewentualne kolizje oraz zapewnić klarowny podział prac pomiędzy późniejszymi dostawcami urządzeń i technologii.

Projektant jest zobowiązany dostarczyć listę prac budowlanych, które powinny być zakończone przed wejściem dostawcy ruchomego dna na budowę oraz listę dodatkowych wymagań niezbędnych do prawidłowej instalacji ruchomego dna, jeśli takie istnieją.

#### Przegroda na zawiasach

System poruszania	siłownik hydrauliczny, umiejscowiony równolegle do ściany basenu w oddzielnym pomieszczeniu technicznym
Obciążenie	pionowe do 100 kg/m <sup>2</sup>

Przegroda dzieląca basen ma być konstrukcją poruszającą się na zawiasach, zamontowaną w niecce basenu, wykorzystywaną w dwóch położeniach: w pozycji pionowej, oraz w pozycji poziomej (umieszczona we wnęcie w dnie niecki). Przegroda powinna być wyposażona w zbiorniki wypornościowe i być przemieszczana siłownikiem zasilanym z pompy hydraulicznej.

Przegroda ma składać się z wytrzymałej ramy ze stali nierdzewnej, zaprojektowanej do udźwignięcia oczekiwanego obciążenia, takiego jak własna waga i obciążenia na górnej powierzchni przegrody ustawionej w pozycji roboczej rzędu do 100 kg/m<sup>2</sup> oraz sił powstających podczas odpychania się od niej pływaków. Rama stalowa ma być obłożona antypoślizgowymi panelami polipropylenowymi o grubości min. 20 mm. Powierzchnia paneli musi być częściowo perforowana w celu zapewnienia prawidłowej cyrkulacji wody. Po obu stronach przegrody powinny znajdować się uchwyty dla pływaków. Wszystkie części stalowe muszą być wykonane z trawionej i pasywowanej stali nierdzewnej minimum klasy 316L.

System poruszania przegrody musi zapewnić solidne unieruchomienie w zaprojektowanych położeniach i nie podlegać wpływom sił powodowanych przez ruch fal czy użytkowników basenu. Wszystkie mocowania elementów przegrody do dna niecki basenowej muszą być uzgodnione przez architekta/konstruktora z producentem przegrody.

Ruchome dno i przegroda na zawiasach powinny być kontrolowane przy użyciu technologii PLC tak, żeby można było nimi operować z poziomu plaży basenowej za pomocą wodoodpornego panelu kontrolnego z ekranem dotykowym. Sterowanie ruchomym dnem powinno pozwalać na płynne regulowanie głębokości wody (tzn., żeby w każdym momencie operator mógł ustawić dowolną głębokość wody, w odróżnieniu od systemów gdzie niezbędne jest zdefiniowanie użytkowanych głębokości wody przed odbiorem urządzenia). Dostęp do sterowania ruchomym dnem i przegrodą powinien być ograniczony poprzez użycie systemu hasła.

Standardowa jednostka sterująca dla ruchomego dna powinna zawierać minimum:

- jeden panel kontrolny z ekranem dotykowym
- jeden sygnalizator ostrzegawczy świetlny-dźwiękowy
- dwa wyświetlacze głębokości wody
- dwa wyświetlacze "zakaz skoków"
- modem zintegrowany w szafie sterującej

Wyświetlacze głębokości wody i wyświetlacz "zakaz skoków" powinny używać 24V diod LED.

### 3. Elementy rekreacyjne

Z uwagi na bardzo zróżnicowany wiek użytkowników należy przewidzieć wyposażenie obiektu w urządzenia zapewniające rekreację dla użytkowników dorosłych i zabawę dla dzieci.

Basen rekreacyjny należy wyposażać w szeroką zjeżdżalnię o długości do 4 m oraz w urządzenia wraz z pompami odpowiedniej wydajności zapewniając różne atrakcje np. prysznic strumieniowy do masażu karku, masaż ścienny dyszowy, dysze do masażu dennego, siedzisko do masażu kręgosłupa.

Wodny plac zabaw dla dzieci o fantazyjnym kształcie, należy wyposażać w atrakcjami typu: grzybek wodny, fontanna, armatki wodne, figurki.

Ponadto należy przewidzieć miejsce i wyposażenie przenośne zapewniające usytuowanie urządzeń do gimnastyki podwodnej (np. rower podwodny).

### 4. Podbasenie

Całość urządzeń technologicznych należy zlokalizować w pomieszczeniach piwnicznych podbasenia. W podbaseniu należy zlokalizować między innymi zbiorniki przelewowe, urządzenia niezbędne do filtrowania i uzdatniania wody basenowej oraz siłowniki poruszające ruchome dno. Należy również rozważyć możliwość zlokalizowania w podbaseniu central wentylacyjnych.

#### Zbiorniki wyrównawcze

- Technologia wykonania zbiorników zostanie określona na etapie koncepcji.
- Zbiorniki usytuować w bliskim sąsiedztwie basenów. Pojemność czynna zbiorników wyrównawczych powinna zabezpieczyć pracę wszystkich niecek basenowych.
- Należy przewidzieć przykrycie zbiorników np. płytami z tworzywa sztucznego w celu eliminacji strat ciepła, chloramin oraz zapewnić drabinę dostawną do obsługi zbiorników.

#### Pomieszczenia technologii basenu

- Pomieszczenie technologii powinno posiadać podłogę odporną na działanie środków chemicznych ze spadkiem do kratek kanalizacji sanitarnej.
- Dla popłuczyn należy przewidzieć zbiornik rozprężny wód popłuczynnych. Zbiornik popłuczyn musi posiadać możliwość spustu i przelewu do kanalizacji.
- Należy przewidzieć pomieszczenie socjalne dla obsługi technicznej.

#### Pomieszczenie dozowania magazynowania podchlorynu sodu

- Pomieszczenie dozowania i magazynowania podchlorynu sodu dla uzdatniania wody basenowej powinny być usytuowane w bezpośrednim sąsiedztwie pomieszczenia technologii.
- Pomieszczenie dozowania podchlorynu sodu winno mieć osobne wejście z zewnątrz budynku poprzez przedsionek wyposażony w sprzęt ratunkowy - bezpieczeństwa

- Drzwi winny być otwierane w kierunku ewakuacji i posiadać podwyższony próg.
- Malowanie farbami chemoodpornymi a posadzka z płytek chemoodpornych.
- Wykonać betonowe wanny na baniaki ze środkami chemicznymi pod stanowiskami dozowania lub zastosować wanny z tworzywa sztucznego.
- Kratka ściekowa z odprowadzeniem do studzienki bezodpływowej.
- Punkt poboru wody z węzem do zmywania posadzki.
- Instalacja wentylacji mechanicznej
- Zlewozmywak do obmycia rąk.
- W przedsionku magazynu podchlorynu zainstalować prysznic ratunkowy

#### Magazyn korektora pH

- Przewidzieć osobne pomieszczenie magazyn korektor pH.
- Drzwi magazynu powinny otwierać się w kierunku ewakuacji.
- Malowanie farbami chemoodpornymi, a posadzka z płytek chemoodpornych.
- Kratka ściekowa z odprowadzeniem do studzienki bezodpływowej.
- Punkt poboru wody z węzem do zmywania posadzki.
- Instalacja wentylacji mechanicznej-wyciągowej.
- Zlewozmywak do obmycia rąk.
- Zainstalować prysznic ratunkowy

#### Magazyn koagulanta

- Przewidzieć osobne pomieszczenie magazyn koagulantu.
- Drzwi magazynu powinny otwierać się w kierunku ewakuacji.
- Malowanie farbami chemoodpornymi, a posadzka z płytek chemoodpornych .
- Kratka ściekowa z odprowadzeniem do kanalizacji sanitarnej .
- Punkt poboru wody z węzem do zmywania posadzki.
- Instalacja wentylacji mechanicznej - wyciągowej.
- Zlewozmywak do obmycia rąk.

Pomieszczenia dozowanie i magazynowania chemii zaprojektować zgodnie z obowiązującymi przepisami w sprawie BHP przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków.

### **5. Uzdatnianie wody basenowej**

Woda do napełniania basenu powinna spełniać wymagania wody pitnej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r (Dz. U. nr 61 poz. 417 z późn. zm.).

W trakcie eksploatacji woda w obiegach winna odpowiadać następującym warunkom:

- pod względem fizycznym winna być czysta, bezbarwna, przezroczysta i bez zapachów;
- pod względem bakteriologicznym winna odpowiadać warunkom wody do picia tj. nie może powodować jakiegokolwiek zakażenia u osób kąpiących się, powinna stale zawierać dostateczną ilość środka dezynfekcyjnego, niszczącego natychmiast wszystkie zarazki;
- pod względem chemicznym powinna odpowiadać warunkom stawianym wodzie do picia oraz posiadać odczyn zasadowy.

Podstawowe zasady jakie należy zastosować projektując technologię uzdatniania wody

basenowej: instalacja uzdatniania wody basenowej pracuje w ruchu ciągłym, w ciągu roku przewiduje się co najmniej jedno zatrzymanie pracy instalacji na ok. trzy tygodnie, w celu wymiany wody, oczyszczenia niecek basenowych, konserwacji urządzeń technologicznych.

Należy zaprojektować technologię uzdatniania wody basenowej, zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami i normami, a w przypadku ich braku zgodnie z niemiecką normą DIN 19643, uwzględniając przy tym: niskie koszty eksploatacyjne, niezawodność i prostotę obsługi.

Woda do napełniania basenu powinna spełniać wymagania wody pitnej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r (Dz. U. nr 61 poz. 417 z późn. zm.).

W trakcie eksploatacji woda w obiegach winna odpowiadać następującym warunkom:

- pod względem fizycznym winna być czysta, bezbarwna, przezroczysta i bez zapachów;
- pod względem bakteriologicznym winna odpowiadać warunkom wody do picia tj. nie może powodować jakiegokolwiek zakażenia u osób kąpiących się, powinna stale zawierać dostateczną ilość środka dezynfekcyjnego, niszczącego natychmiast wszystkie zarazki;
- pod względem chemicznym powinna odpowiadać warunkom stawianym wodzie do picia oraz posiadać odczyn zasadowy.

Należy zaprojektować technologię uzdatniania wody basenowej przyjmując jako kryteria wyboru technologii uzdatniania wody: niskie koszty eksploatacyjne, niezawodność i prostotę obsługi. Podstawowe zasady jakie należy zastosować projektując technologię uzdatniania wody basenowej: instalacja uzdatniania wody basenowej pracuje w ruchu ciągłym, w ciągu roku przewiduje się co najmniej jedno zatrzymanie pracy instalacji na ok. trzy tygodnie, w celu wymiany wody, oczyszczenia niecek basenowych, konserwacji urządzeń technologicznych.

Należy zaprojektować instalację uzdatniania wody basenowej obejmującą przynajmniej:

#### Filtracja

Do procesu filtracji przewidzieć filtry podciśnieniowe.

Przewidzieć płukanie filtrów wodą basenową pobieraną ze zbiorników przelewowych. Wody po płukaniu odprowadzić z przerwą powietrzną do studzienki zrzutowej a następnie do kanalizacji sanitarnej. Na etapie koncepcji dopuszcza się analizę innych rozwiązań technologicznych, jednak ich zastosowanie będzie warunkowane akceptacją Zamawiającego.

#### Układ automatyki i sterowania

Zaprojektować instalację pracującą w trybie automatycznym. Układ sterowania winien realizować wszystkie wynikające z technologii regulacje i blokady.

W ramach instalacji należy przewidzieć następujące pomiary:

- przepływu wody na przewodzie zasilenia świeżą wodą
- przepływu wody obiegowej w basenach
- poziomu wody w zbiornikach przelewowych
- potencjału redox, w tym:
  - pomiar i regulacja pH wody basenowej
  - pomiar i regulacja temperatury wody wlotowej do niecek basenowych
  - potencjału redox,
  - pomiar i regulacja pH wody basenowej
  - pomiar i regulacja wartości chloru wolnego
  - pomiar wartości chloru całkowitego

- pomiar i regulacja temperatury wody wlotowej do niefek basenowych

#### Koagulacja

Należy zaprojektować system koagulacji sterowanej automatycznie od pomiaru potencjału redox lub od przepływu.

Na etapie koncepcji projektant przedstawi najbardziej optymalne eksploatacyjnie rozwiązanie układu.

#### Korekta pH

Należy przewidzieć korektę wartości pH wody basenowej. Wartość pH winna o opowiadać polskim przepisom sanitarnym, co pozwoli na prawidłowy przebieg wszystkich procesów dezynfekcji. Zaleca się dobór pomp dozujących z uwzględnieniem stosowania produktów specjalistycznych produkowanych dla celów uzdatniania wody.

#### Chlorowanie wody

Do dezynfekcji wody basenowej należy zaprojektować instalację chlorowania poprzez dozowanie do wody basenowej podchlorynu sodu. Należy przewidzieć układ sterowania automatycznego pracą instalacji w zależności od zawartości wolnego chloru w wodzie basenowej.

Automatyczne układy pomiaru i dozowania muszą zapewnić ciągły pomiar oraz wizualizację chloru wolnego oraz zawartego w wodzie basenowej.

Należy zaprojektować układ magazynowania chemikaliów.

Na etapie koncepcji Projektant przedstawi najbardziej optymalne eksploatacyjnie rozwiązanie układu. Należy przewidzieć i zastosować dostępne technologie wpływające na ograniczenie zużycia wody i energii elektrycznej tak, aby dążyć do minimalizacji kosztów eksploatacyjnych.

Pomieszczenia magazynowania i dozowania środków chemicznych należy zaprojektować zgodnie z Rozporządzeniem Ministerstwa Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27.01.1994 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków (Dz. U. z 1994 r., nr 21 poz. 73).

### **6. Wentylacja mechaniczna**

Należy zaprojektować wentylację mechaniczną nawiewno-wyciągową, gwarantującą wymianę powietrza w poszczególnych pomieszczeniach zgodnie z obowiązującymi przepisami, w szczególności gwarantującą minimum powietrza zewnętrznego ze względu na liczbę przebywających osób, a także zapewniającą odpowiednie warunki komfortu wewnątrz wentylowanych pomieszczeń stosownie do wymagań technologicznych tych pomieszczeń. Dobór wielkości i funkcji poszczególnych instalacji wentylacyjnych powinien również uwzględniać bilans cieplny i wilgotnościowy w tych pomieszczeniach. Instalacje, w miarę potrzeb, powinny realizować funkcje ogrzewania, chłodzenia i usuwania nadmiaru wilgoci, a także zabezpieczenie przegród (w tym okien) i elementów konstrukcji (szczególnie w przestrzeniach nad sufitami podwieszonymi) przed kondensacją wilgoci poprzez wytworzenie ruchu ciepłego powietrza w obszarze stycznym do zagrożonych elementów.

Instalacje wentylacyjne powinny być dostosowane do współpracy ze źródłem ciepła, stąd konieczne potwierdzenie temperatur czynnika grzewczego, szczególnie przy zastosowaniu źródeł niskotemperaturowych.

Należy przewidzieć odrębne instalacje wentylacyjne nawiewno-wywiewne dla następujących zespołów pomieszczeń:



- Hala basenu sportowego i rekreacyjnego oraz pomieszczeń natrysków
- Strefa SPA (jeśli będzie wydzielona z hali basenowej)
- Zaplecze szatniowe wraz z komunikacją i holem wejściowym (jeśli służby sanitarne nie zalecą zastosowania odrębnych instalacji)
- Podbasenie i pozostałe pomieszczenia techniczne z wyłączeniem pomieszczeń przeznaczonych do przygotowania i przechowywania reagentów chemicznych oraz pomieszczeń WC.

Dla pomieszczeń przeznaczonych do przygotowania i przechowywania reagentów chemicznych oraz pomieszczeń WC należy zastosować instalację wentylacyjną wywiewną

### **6.1. Hala basenowa**

Zalecane parametry powietrza w hali basenowej w okresie zimy i przejściowym: 30°C / 55% w okresie lata: 30°C / 60%.

Instalacja wentylacyjno-klimatyzacyjna hali basenowej powinna zapewnić ogrzewanie powietrza w hali oraz usuwanie zysków wilgoci (nadwyżki wilgoci) z powietrza w hali, gwarantując stałe parametry powietrza w całej objętości hali. W tym celu należy zaprojektować odpowiednią centralę wentylacyjno-klimatyzacyjną wraz z systemem dystrybucji powietrza. Wydajność instalacji powinna być dobrana na podstawie bilansu ciepła i wilgoci oraz liczby przebywających osób w hali, z dodatkowym uwzględnieniem potrzeby zabezpieczenia okien przed kondensacją wilgoci. W celu wyznaczenia wydajności należy więc dokonać stosownych wyliczeń zysków wilgoci, zysków i strat ciepła oraz pozyskać od branży technologicznej zakładaną liczbę osób a także uwzględnić jakość i wielkość przeszkleń zewnętrznych.

W celu utrzymania jednolitych parametrów powietrza w całej objętości hali basenowej nawiew powietrza powinien odbywać się do poszczególnych obszarów hali proporcjonalnie do emitowanej wilgoci. Dla zabezpieczenia zewnętrznych przegród szklanych zaleca się, aby nawiew powietrza odbywał się z dołu do góry za pomocą nawiewników szczelinowych wysokoindukcyjnych zamontowanych w poziomie posadowienia okien. W przypadku zastosowania okien o wysokości przekraczającej 6 m nawiew na górne części okien powinien odbywać się dodatkowo z poziomu pośredniego lub za pomocą nawiewników dalekiego zasięgu.

Wywiew powietrza z hali basenowej odbywać się będzie częściowo za pomocą elementów wywiewnych zamontowanych bezpośrednio w hali, a częściowo poprzez wywiew z pomieszczeń natryskowych, do których powietrze z hali będzie przechodziło poprzez otwory wejściowe pomiędzy natryskami a halą, a jeśli z powodu zamontowanych drzwi będzie to niemożliwe, to za pośrednictwem krat transferowych, zamontowanych w ścianach oddzielających halę od natrysków. Takie rozwiązanie umożliwi skuteczną wentylację pomieszczeń natryskowych powietrzem z hali basenowej, gwarantując utrzymanie w natryskach temperatury na poziomie 26 do 28°C bez potrzeby stosowania innych instalacji ogrzewania. W przypadku zastosowania sufitu podwieszanego w hali basenowej lub pomieszczeniach natrysków należy wywiew powietrza z tych pomieszczeń zorganizować za pośrednictwem tych przestrzeni w celu ich intensywnej wentylacji i podniesienia temperatury elementów konstrukcyjnych zamkniętych w tych przestrzeniach powyżej temperatury punktu rosy. Powietrze do przestrzeni międzysufitowych powinno wchodzić przez zamontowane w suficie kraty transferowe lub odpowiedni system rozszczelnień.

Wszystkie przegrody zewnętrzne, a w szczególności strop nad halą basenową, powinny charakteryzować się dużym oporem dyfuzyjnym. Dla przegród o niskim oporze dyfuzyjnym należy bezwzględnie stosować paroizolację od strony wilgotnych pomieszczeń.

Zgodnie ze sztuką budowlaną zastosowane warstwy izolacji cieplnej powinny mieć zapewnioną od strony zimnej pustkę wentylowaną powietrzem zewnętrznym w celu ewentualnego przesuszania tej izolacji.

Dla pomieszczeń natryskowych należy przyjąć wydajność 160 do 220 m<sup>3</sup>/h na jedno sitko natryskowe, zachowując 15 do 30 wymian powietrza w tych pomieszczeniach w ciągu godziny.

Strefa mokra, obejmująca w/w pomieszczenia powinna zostać wydzielona szczelnie od pozostałych pomieszczeń. W hali basenu powinno panować stale podciśnienie, co ograniczy rozprzestrzenianie się zapachów, związków chemicznych wydzielanych na basenie oraz wilgoci do sąsiednich pomieszczeń. Temperatura oraz wilgotność powietrza wewnętrznego będą regulowane za pomocą basenowej centrali klimatyzacyjnej.

Odzysk ciepła realizowany będzie za pośrednictwem wymiennika krzyżowego i rewersyjnej pompy ciepła. Pozostała ilość energii cieplnej niezbędnej do uzyskania odpowiedniej temperatury powietrza nawiewanego zapewni nagrzewnica wodna umieszczona w centrali basenowej.

Funkcje realizowane będą poprzez wentylację ze zmienianym automatycznie udziałem powietrza zewnętrznego i recyrkulacyjnego oraz filtrację, ogrzewanie i osuszanie powietrza.

Zespoły wentylatorowe z napędem bezpośrednim, bez przekładni pasowej, wyposażone w silniki EC lub w klasie IE2 albo wyższej, o płynnie regulowanej prędkości obrotowej.

Elektroniczny pomiar i regulacja wydajności (w m<sup>3</sup>/h) niezależnie dla nawiewu i wywiewu, z temperaturową kompensacją wydajności.

Automatyczna redukcja wydajności do 60%, gdy ze względu na potrzebę usuwania nadmiaru wilgoci i ogrzewania hali z basenem wydajność nominalna nie jest potrzebna (płynne ustawienie wydajności, dostosowanej do bieżących potrzeb osuszania i ogrzewania).

Udział powietrza zewnętrznego – 0 do 100% latem i 0 do 50% zimą (w okresie użytkowania średnio nie mniej, niż 20%). Udział powietrza zewnętrznego i recyrkulacyjnego zmieniany w funkcji potrzeb usuwania nadmiaru wilgoci (regulacja stałej, zadanej wilgotności powietrza w hali basenowej).

Zastosowane będą napędy przepustnic z sygnałem zwrotnym, potwierdzającym bieżący stan otwarcia przepustnicy (autodiagnoza poprawności działania przepustnicy).

Funkcja utrzymywania podciśnienia w hali basenowej, również podczas pracy centrali w recyrkulacji (bezpieczeństwo przegród budowlanych i ościennych pomieszczeń w stosunku do hali basenowej)

Odzysk ciepła – wymiennik krzyżowy o sprawności odzysku ciepła minimum 72 % przy temperaturze powietrza zewnętrznego -20°C, np. aluminiowy, zabezpieczony antykorozyjnie poprzez epoksydowanie.

Centrala wentylacji basenowej wyposażona będzie w rewersyjną pompę ciepła realizującą funkcję chłodzenia powietrza nawiewanego latem i funkcję odzysku ciepła z usuwanego powietrza w pozostałym okresie. Wymagana średnioroczna efektywność pompy ciepła COP minimum 5,0.

Pompa ciepła powinna realizować odzysk ciepła do wody basenowej, zarówno przy pracy w trybie chłodzenia jak i w trybie odzysku ciepła. Odzysk ciepła do wody basenowej realizowany będzie w miarę potrzeb grzewczych wody w basenie (sygnał z regulatora temperatury wody w basenie). Konstrukcja pompy ciepła powinna umożliwić poprawną, wysokoefektywną pracę w kierunku chłodzenia i w kierunku odzysku ciepła również przy wyłączonym odzysku ciepła do wody basenowej. Odzysk ciepła do wody basenowej regulowany będzie płynnie w kierunku optymalizacji efektywności energetycznej pompy ciepła.

Wielkość oraz efektywność pomp ciepła zostanie zaakceptowana przez Zamawiającego na etapie zatwierdzania koncepcji.

Nagrzewnica wodna umożliwiająca dogrzanie powietrza nawiewanego do temperatury 45°C przy wyłączonej pompie ciepła, podczas pracy centrali z powietrzem zewnętrznym (osuszania) w warunkach obliczeniowych zimy. Nagrzewnica powinna być dostosowana do współpracy ze źródłem niskotemperaturowym (np. pompą ciepła). Parametry czynnika grzewczego należy potwierdzić po dokonaniu wyboru OZE. Decyzja dotycząca wyboru rodzaju OZE podjęta będzie na etapie koncepcji wstępnej.

Temperatura powietrza nawiewanego: 22 do 45°C (zmieniana zależnie od potrzeb)

Kaskadowa regulacja temperatury w hali basenowej (regulowana temperatura powietrza nawiewanego, będąca funkcją potrzeb grzewczych i chłodniczych obiektu). Należy zastosować jakościową regulację mocy nagrzewnicy z wykorzystaniem zaworu mieszającego i pompy zamontowanej w krótkim obiegu nagrzewnicy.

Zabezpieczenie nagrzewnicy przed zamarznięciem za pomocą pomiaru temperatury powrotu czynnika grzewczego, aktywne również po wyłączeniu centrali.

Pomiar i rejestracja zużycia ciepła przez nagrzewnicę wodną

Pomiar mocy oraz rejestracja zużycia energii elektrycznej niezależnie przez wentylatory i pompę ciepła

Wyświetlanie bieżącej mocy oraz rejestracja wygenerowanego ciepła przez pompę ciepła

Wyświetlanie bieżące współczynnika efektywności COP pompy ciepła

Pomiar i rejestracja ilości usuniętej wilgoci z powietrza w hali basenowej (w celach informacyjnych dla pracowników obsługi, decydujących o nastawach parametrów powietrza i temperatury wody w nieckach).

Filtry powietrza w klasie nie mniejsza niż F5

Obudowa centrali zabezpieczona antykorozyjnie za pomocą powłoki Alucynku lub lepszej, lub z zastosowaniem paneli pokrytych PVC.

Obudowa centrali zabezpieczona wewnątrz poprzez cynkowanie oraz dodatkową powłoką lakierniczą.

Współczynnik przenikania ciepła obudowy – klasa nie mniejsza niż T2 wg EN 1886:2007, potwierdzona certyfikatem TUV lub równoważnym.

Współczynnik wpływu mostków cieplnych – klasa nie mniejsza niż TB2 wg EN 1886:2007, potwierdzona certyfikatem TUV lub równoważnym.

Wytrzymałość mechaniczna obudowy – klasa D1 wg EN 1886:2007, potwierdzona certyfikatem TUV lub równoważnym.

Szczelność obudowy – klasa L1 wg EN 1886:2007, potwierdzona certyfikatem TUV lub równoważnym.

## **6.2. Wentylacja pomieszczeń suchych**

Należy zaprojektować wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła z zastosowaniem central np. z wymiennikiem obrotowym. Temperatura powietrza nawiewanego powinna być zmieniana w zakresie od 18 do 30°C, zależnie od potrzeb. W tym celu centralę wentylacyjną należy wyposażać w nagrzewnicę i chłodnicę wodną. Chłodnice należy zasilić ze źródła chłodu pasywnego.

Centrale do obsługi pomieszczeń suchych powinny spełniać wymagania:

Współczynnik przenikania ciepła obudowy – klasa nie mniejsza niż T2 wg EN 1886:2007, potwierdzona certyfikatem TUV lub równoważnym.

Współczynnik wpływu mostków cieplnych – klasa nie mniejsza niż TB2 wg EN 1886:2007, potwierdzona certyfikatem TUV lub równoważnym.

Wytrzymałość mechaniczna obudowy – klasa D1 wg EN 1886:2007, potwierdzona certyfikatem TUV lub równoważnym.

Szczelność obudowy – klasa L1 wg EN 1886:2007, potwierdzona certyfikatem TUV lub równoważnym.

Filtry powietrza w klasie nie mniejsza niż F5

Zespoły wentylatorowe z napędem bezpośrednim, bez przekładni pasowej, wyposażone w silniki EC lub w klasie IE2 albo wyższej, o płynnie regulowanej prędkości obrotowej.

Elektroniczny pomiar i regulacja wydajności (w m<sup>3</sup>/h) niezależnie dla nawiewu i wywiewu, z temperaturową kompensacją wydajności.

## 7. Instalacje grzewcze

W kompleksie obejmującym szkołę i halę sportową są dwa niezależne systemy grzewcze. Szkoła posiada własną kotłownię gazową, natomiast hala sportowa, zarządzana przez MOSiR w Siemiatyczach, zasilana jest z miejskiej sieci grzewczej i posiada własny węzeł cieplny.

Ponieważ Zamawiający jest zainteresowany zastosowaniem odnawialnych źródeł energii (OZE), planowane jest wykorzystanie ich jako taniego, źródła ciepła dla potrzeb nowego basenu. Należy rozważyć możliwość zastosowania pomp ciepła i/lub agregatu kogeneracyjnego, natomiast zmodernizowany węzeł cieplny i/lub kotłownia gazowa, jako źródło wspomagające, uzupełniające moc grzewczą nowego budynku w szczytach zapotrzebowania na ciepło.

Na etapie koncepcji wielkość wymiennika gruntowego określić sugerując się zapotrzebowaniem pasywnej mocy chłodniczej dla hali sportowej i budynku basenu.

Na etapie koncepcji należy sporządzić szacunkową analizę porównawczą kosztów inwestycyjnych i późniejszych kosztów eksploatacyjnych przynajmniej 2 wariantów źródeł ciepła i chłodu. Analiza powinna być sporządzona w oparciu o dane typowego roku meteorologicznego dla okolic Siemiatycz oraz o bieżące ceny nośników energii. Zamawiający, po zapoznaniu się z przedstawionymi analizami, podejmie ostateczną decyzję dotyczącą typu i wielkości wszystkich, docelowych źródeł ciepła i chłodu na potrzeby powstającego kompleksu.

### 7.1. Węzeł cieplny

Niezbędna jest modernizacja węzła cieplnego w celu zapewnienia pokrycia potrzeb energii cieplnej z przeznaczeniem na zasilanie:

- instalacji grzejnikowej hali sportowej oraz projektowanego budynku basenowego z zapleczem socjalnym i komunikacją;
- instalacji grzewczej wody basenowej;
- ciepła technologicznego na potrzeby wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła w tym powietrznego ogrzewania hali z basenem;
- przygotowania ciepłej wody użytkowej.

W celu zmniejszenia mocy węzła cieplnego zaleca się zastosowanie układu węzła z odpowiednio dużym buforem ciepłej wody. Należy rozważyć możliwość zastosowania fotowoltaiki lub alternatywnych źródeł energii do podgrzewania ciepłej wody.

Projektując obwody grzewcze należy zastosować oddzielne obwody na potrzeby instalacji:

- centralnego ogrzewania dla zasilania grzejników konwekcyjnych,
- centralnego ogrzewania dla zasilania ogrzewania podłogowego,

- ciepła technologicznego do podgrzewania wody basenowej,
- ciepła technologicznego dla nagrzewnic wentylacyjnych,
- ciepłej wody użytkowej.

Należy zaprojektować oddzielne instalacje dla poszczególnych odbiorów ciepła (np. osobne odejście dla zasilania grzejników konwencyjnych, osobne dla podgrzewania wody basenowej). Każda instalacja musi być zaprojektowana wraz z zalegalizowanym licznikiem ciepła. Jeśli to będzie tylko możliwe należy wydzielić oddzielne obwody grzewcze (grzejnikowe) na stronę północną i południową.

Obwody grzejnikowe mają być sterowane przez automatykę pogodową w ramach sterownika swobodnie programowalnego z panelem operatorskim.

Wszystkie obwody grzewcze mają być opomiarowane pod względem zużycia energii cieplnej a wyniki pomiarów mają być gromadzone w rejestratorze o pojemności nie mniejszej niż 8760 pomiarów dla każdego punktu.

## **7.2. Podgrzewanie wody basenowej**

Woda w basenach winna być podgrzewana poprzez zespoły wymienników zasilanych z lokalnej wymiennikowi. Należy zaprojektować typowe wymienniki ciepła płytowe lub rurowe zapewniające jak najwyższą sprawność eksploatacyjną. Temperatura wody za wymiennikiem powinna być stała w ciągu całego sezonu grzewczego.

Należy przewidzieć możliwość podgrzewania wody basenowej ciepłem odzyskiwanych z powietrza wydalanego przez układy wentylacyjne na zewnątrz obiektu.

### **Uwaga:**

W układzie automatyki technologii wody basenowej należy sprzęgnąć elektrycznie układ zasilania pomp obiegowych wody basenowej z funkcją bezpieczeństwa zaworów regulacyjnych czynnika grzewczego dla wymienników w ten sposób aby przy zatrzymaniu awaryjnym pracy pomp siłownik zaworu zamknął dopływ czynnika grzejnego dla danego wymiennika.

## **7.3. Centralne ogrzewanie**

W hali basenowej oraz pomieszczeniach natrysków nie przewiduje się instalacji centralnego ogrzewania – pomieszczenia te będą ogrzewane powietrznie za pomocą instalacji wentylacyjnej.

Dobierając grzejniki należy uwzględnić dwa podstawowe elementy: sprawność energetyczna oraz wysoka odporność na warunki pracy (szczególnie w pomieszczeniach basenu).

Spośród bardzo wielu dostępnych na rynku grzejników zaleca się zastosowanie grzejników Therm-X2 firmy Kermi w wersji ocynkowanej ogniowo.

Grzejnik ThermX2 posiada przednią płytę rozgrzewającą się na całej powierzchni niezależnie od aktualnego przepływu. Nie występuje wobec tego dokuczliwy efekt gorącej góry i zimnego dołu w sytuacji, kiedy moc ogranicza zawór termostatyczny. Przód osiąga wobec tego wyższą średnią temperaturę powierzchni niż grzejniki tradycyjne. Korzyść dla użytkownika to, dzięki większemu promieniowaniu ciepła, odczuwalnie lepszy komfort wewnątrz pomieszczenia. Dzięki metodzie szeregowego przepływu czynnika poprzez płyty grzewcze osiągnięto również do 11% oszczędności energii, w porównaniu do zwykłych grzejników.

Warto zaznaczyć, że szeregowy przepływ wody przez płyty grzejnika, w przypadku grzejników zasilanych bocznie, osiągnięto po opracowaniu specjalnego elastycznego zaworu umieszczanego po stronie powrotu grzejnika.

Dodatkowym atutem grzejnika jest oszczędność ok. 20% energii elektrycznej koniecznej

do zasilenia pompy.

Dla zapewnienia ekonomicznej pracy instalacji grzewczej zaleca się zastosowanie zaworów termostatycznych typoszeregu „Uni LHB” firmy Oventrop z czujnikiem cieczowym. Jest to termostat w wersji instytucjonalnej z ukrytą nastawą temperatury (ustawienie tylko przy pomocy specjalnego klucza), specjalny montaż uniemożliwiający kradzież głowicy. Jest to termostat wandaloodporny z możliwością obciążenia do 100 kg.

Wewnętrzne instalacje grzewcze grzejnikowe należy zaprojektować w systemie rur stalowych łączonych przez zgniatanie złączy typu „press” np. firmy KAN-therm Steel.

Instalacje ogrzewania podłogowego zaprojektować z rury z polibutyleniu (PB) lub polietyleniu (PE-RT) posiadające powłokę antydyfuzyjną EVOH. Polskim producentem tego typu systemów grzewczych jest firma aquatherm-Polska.

W celu zapewnienia długotrwałej eksploatacji i bardzo dobrych parametrów izolacyjnych zaleca się zastosowanie wewnętrznych rurociągów w technologii aquatherm. Jest to system rurociągów do transportu wody gorącej, pitnej oraz mediów grzewczych i chłodniczych.

W celu zapewnienia ekonomicznych warunków przesyłu mediów stworzony został kompletny system rur preizolowanych aquatherm ISO. Jest to system składający się z rur wykonanych z polipropylenu PP-R wzmocnionych włóknem szklanym i kształtek izolowanych pianką z poliuretanu, chronionych przez płaszcz z polietyleniu.

#### **7.4. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej**

Ciepła woda na cele użytkowe powinna być przygotowana pojemnościowych zasobnikach w wymiennikowi zasilanej z kotłowni lokalnej lub miejskiej sieci ciepłowniczej. Pływalnia z uwagi na bardzo duże zapotrzebowanie na wodę wymaga zastosowania techniki powodującej oszczędność tego surowca w zakresie kosztów produkcji i zużycia. W związku z powyższym należy przewidzieć zastosowanie nowoczesnych rozwiązań umożliwiających:

- intensywne i zmniejszone spłukiwanie w miskach ustępowych,
- automatyczne spłukiwanie spłuczek pisuarowych,
- ograniczających przepływ wody z baterii umywalkowych i prysznicowych, poprzez zastosowanie armatury hydraulicznej samozamykającej się lub w pełni zautomatyzowanej armatury elektrycznej.

Ponadto do produkcji ciepłej wody użytkowej należy rozważyć możliwość zastosowania energii odnawialnej z wykorzystaniem instalacji OZE oraz centrali do odzysku ciepła ze ścieków z natrysków i wód popłucznych.

#### **7.5. Armatura sanitarna**

W kosztach eksploatacji obiektów sportowych, a szczególnie basenów bardzo ważną pozycję zajmują koszty związane ze zużyciem ciepłej wody. Dlatego podczas projektowania należy zwrócić dużą uwagę na stosowane technologie.

Dobierając armaturę sanitarną należy zwrócić szczególną uwagę na:

- kwestie związane z korzystaniem z obiektu przez osoby niepełnosprawne;
- urządzenia zapewniające racjonalne zużycie mediów;
- wersje wandaloodporne.

Wszystkie powyższe wymogi spełnia oferta firmy Profitor z Warszawy, która jest przedstawicielem AZP Brno s.r.o.

Dwie podstawowe cech wyróżniające produkty firmy Profitor to wyroby wykonane z 1,5 mm stali kwasoodpornej, ręcznie spawane i poddawane specjalnemu procesowi matowienia.

Producent specjalizuje się w urządzeniach o kształtach i funkcjach dedykowanych osobom niepełnosprawnym.

Jednak to co szczególnie wyróżnia te produkty to „niezniszczalność” za rozsądną cenę.

## **8. Odnawialne źródła energii i instalacje do odzysku energii cieplnej**

Zamawiający oczekuje, że na etapie przygotowania koncepcji sporządzi bilans ciepła i chłodu oraz wariantową analizę środków nakładczych i kosztów eksploatacji źródeł ciepła i chłodu dla kompleksu: hala sportowa + nowy budynek basenowy.

Zaleca się rozważenie takiej aranżacji architektonicznej obiektu aby moduły PV stanowiły elementy elewacyjne lub zadaszenia.

W projektowanej pływalni ścieki z natrysków oraz wody popłucznej z filtrów basenowych są przez cały rok stałym źródłem ciepła, bez względu na porę roku. Ciepło zawarte w tych ściekach jest bezpowrotnie tracone w postaci ciepłych ścieków odprowadzanych do kanalizacji.

W związku z powyższym należy rozważyć zastosowanie układu odzysku ciepła ze ścieków z natrysków oraz wody popłucznej z filtrów basenowych i przekazanie tego ciepła do zimnej wody świeżej.

W układzie odzysku ciepła ze ścieków następuje wymiana ciepła pomiędzy ciepłymi ściekami, a dostarczaną zimną wodą świeżą. Podgrzana woda świeża może być dostarczana do zbiorników przelewowych wody basenowej lub zasobników wody ciepłej w układzie ciepłej wody użytkowej (natryski, umywalki).

W tym celu należy zaprojektować sprawdzone rozwiązania central do odzysku ciepła ze ścieków.

## **9. Instalacje oświetleniowe**

Na podstawie normy PN-EN 12193 należy przyjąć, że oświetlenie nowobudowanego basenu należy do III klasy oświetlenia.

Oświetlenie hali basenowej należy zaprojektować w taki sposób, aby natężenia oświetlenia oraz jego parametry jakościowe spełniały stawiane przed nim zadania.

W celu podniesienia efektywności i łatwości utrzymania instalacji systemu oświetlenia, należy stosować sprzęt z technologią LED.

Długi okres użytkowania opraw LED pozwala ograniczać koszty związane z wymianą źródeł, oraz przestojami w funkcjonowaniu obiektu. Taki system można również rozbudować o różne konfiguracje i sceny oświetleniowe, aby zapewnić komfort użytkowania oraz dodatkowe oszczędności, np. czujniki natężenia oświetlenia dostosowujące moc opraw do wymaganego poziomu.

W okresach ograniczonego wykorzystania pomieszczeń możliwe jest ograniczanie poziomu natężenia oświetlenia.

Projektując oświetlenie należy uwzględnić obowiązującą normę PN-EN 12464 oraz następujące wymagania:

### **1. Oprawa oświetleniowa:**

- musi posiadać znak CE
- musi posiadać certyfikat potwierdzający wykonanie jej zgodnie z normami europejskimi nadany przez niezależne laboratorium badawcze, posiadające akredytację na terenie Unii Europejskiej, np. certyfikat ENEC.
- musi spełniać wymogi bezpieczeństwa fotobiologicznego lamp i systemów lampowych
- IEC 62471

- Skuteczność świetlna oprawy, rozumiana, jako strumień świetlny emitowany przez
  - oprawę z uwzględnieniem wszelkich występujących strat do całkowitej energii zużywanej
  - przez oprawę, jako system, nie może być nie gorsza niż 130 lumenów/Watt.
  - Stopień szczelności oprawy nie może być mniejszy niż IP 65,
  - Zakres temperatur pracy od -30°C do +45°C
2. Korpus oprawy wykonany ma spełniać następujące wymagania
- ma być wykonany z ciśnieniowego odlewu aluminium stanowiącym jednocześnie radiator oprawy
  - ma być podwyższona odporność w środowisku basenowym
  - źródło światła - panel LED ma być osłonięty płaską szybą ze szkła hartowanego o IK nie gorszym niż IK 07.
3. Oprawa ma być wyposażona w panel LED o następujących cechach:
- temperatura barwowa- naturalna biel 4000K+/- 5%
  - co najmniej 70 000 h pracy do L80B50 przy Ta = 25°C
  - każda dioda w panelu LED musi być wyposażona w indywidualną soczewkę pozwalającą emitować światło równomiernie na całą oświetlaną przez oprawę powierzchnię. W przypadku przepalenia się którejś z diod zmieni się jedynie strumień świetlny a nie rozsył światła
  - deklarowany strumień świetlny oprawy ma być mierzony w temperaturze otoczenia oprawy nie mniejszej niż 25°C
  - panel LED musi umożliwiać jego wymianę bez wykonywania połączeń lutowanych
4. Oprawa ma być wyposażona w układ zasilający o następujących cechach:
- układ zasilający ma posiadać trwałość nie gorszą niż zasilany z niego panel LED.
  - odsetek uszkodzeń układu nie większy niż 0,5% na 5 000 h

## **10. Centralny Komputerowy System Nadzoru (BMS)**

### **10.1. Wymagania ogólne**

Ponieważ basen oraz hala sportowa będą podlegały pod jednego zarządcę jakim jest MOSiR wskazane jest stworzenie zintegrowanego systemu zarządzania energią. Stosowane w dalszej części wytycznych określenie „budynek” odnosi się łącznie do hali sportowej i basenu.

Centralny Komputerowy System Nadzoru (BMS) ma za zadanie kontrolowanie wyznaczonych procesów i procedur utrzymania oraz obsługi budynku. BMS ma zapewniać realizację wielu funkcji, a w szczególności:

- Sprawne kompleksowe zarządzanie funkcjonowaniem budynku.
- Umożliwienie wzajemnych interakcji i wymiany informacji pomiędzy zainstalowanymi w budynku systemami technicznymi.
- Bieżące śledzenie stanu wszystkich urządzeń i instalacji technicznych podłączonych do systemu, pozwalającą na szybką i właściwą oraz zgodną z odpowiednimi procedurami reakcję w przypadku awarii lub wystąpienia jakichkolwiek usterek.
- Zarządzenie zużyciem energii, a w szczególności efektywnym jej wykorzystaniem.
- Kontrolę kosztów eksploatacji budynku, a w szczególności monitorowanie zużycia mediów energetycznych (ciepło, chłód, energia elektryczna) pozwalające na jej rozliczanie oraz optymalizację kosztów zużycia.
- Optymalizację kosztów pracy wszystkich urządzeń oraz ich niezawodne funkcjonowanie, a w szczególności zapewnienie właściwych okresów konserwacji i przeglądów pozwalających na przedłużenie ich żywotności.



- Zapisywanie i archiwizację rejestrowanych w systemie zdarzeń i mierzonych parametrów pracy instalacji technicznych w budynku.

Dla zapewnienia właściwej realizacji powyższych funkcji system BMS musi się charakteryzować następującymi cechami:

- centralnym komputerowym stanowiskiem zarządzania i nadzoru integrującym na wspólnej platformie softwareowej wszystkie systemy teletechniczne w budynku;
- integracją systemów technicznych na poziomie wspólnego protokołu komunikacyjnego z wykorzystaniem otwartych standardów komunikacyjnych.

Wszystkie systemy zainstalowane w budynku muszą pracować w sposób autonomiczny tzn. mieć możliwość niezależnej realizacji przeznaczonych im funkcji, ponadto muszą gwarantować zdolność do pełnej integracji w ramach nadrzędnego systemu zarządzającego BMS. System zarządzający BMS ma stanowić komputerowy uniwersalny interfejs użytkownika, który w przyjazny, graficzny sposób pozwala centralnie zarządzać i automatycznie nadzorować instalacje techniczne oraz bezpieczeństwa w budynku, zapewniając komfort, bezpieczeństwo oraz minimalizowanie kosztów eksploatacji.

Niezależne instalacje pracujące w ramach BMS i realizujące swoje podstawowe funkcje muszą być powiązane z innymi systemami poprzez system zarządzający lub być połączone bezpośrednio w przypadkach, gdy ma być zapewniona niezbędna niezawodność wykonania funkcji związanych z bezpieczeństwem ludzi. Rozwiązanie ma również dawać bardzo dużą elastyczność końcowemu użytkownikowi na etapie aranżacji pomieszczeń oraz później w trakcie eksploatacji. W przypadku zmian funkcjonalnych pomieszczeń lub zmian funkcji systemów urządzenia muszą umożliwiać łatwą rozbudowę oraz korekty dokonywane w oprogramowaniu.

## **10.2. Zakres integracji w ramach BMS**

Centralny Komputerowy System Nadzoru (BMS) musi integrować i umożliwiać zdalną obsługę następujących systemów technicznych w budynku (lecz nie ograniczają się do):

- obsługę i sterowanie urządzeń wentylacyjno-klimatyzacyjnych i grzewczych;
- odwzorowanie działania urządzeń obsługiwanych z Systemu Alarmowania Pożaru;
- obsługę i sterowanie instalacji przygotowania i dystrybucji ciepła;
- nadzór i sterowanie pracą węzła cieplnego;
- nadzór i sterowanie pracą wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła;
- monitorowanie zużycia mediów energetycznych (woda, ciepło, energia elektryczna) oraz rozliczanie kosztów ich zużycia;
- optymalizacja pracy urządzeń i zarządzanie zużyciem energii;
- monitorowanie stanu podstawowych urządzeń i systemów instalacyjnych (takich jak filtry, wymienniki itp.);
- monitorowanie instalacji i urządzeń elektroenergetycznych;

oraz w zakresie funkcjonowania basenu:

- pomiar ciśnienia na rurociągu tłocznym;
- wodomierze z impulsatorem na głównych obiegach wody basenowej;
- regulator basenowy umożliwiający automatyczny pomiar i regulacje dozowania dezynfektanta i korektora pH;
- automatyczną regulację temperatury wody w nieckach basenowych;
- automatyczny układ kontroli i uzupełniania wody w zbiornikach przelewowych;
- automatyczną regulację temperatury i wilgotności powietrza w hali basenowej;
- automatyczne układy zabezpieczające pompy obiegowe przed suchobiegiem;

- automatyczne układy płukania filtrów;
- elektroniczną stację obsługi klientów.

Stosowanie otwartych standardów komunikacyjnych daje gwarancję stosunkowo łatwej i nie generującej zbędnych i dodatkowych kosztów integracji systemów, a ponadto umożliwia łatwą rozbudowę i podłączenie urządzeń różnych dostawców nie narażając Inwestora na monopolistyczne podejście potencjalnych integratorów systemu.

Na etapie projektu wykonawczego mają być sprecyzowane scenariusze wykorzystania systemu BMS.

### **10.3. Konfiguracja systemu BMS**

Centralny Komputerowy System Nadzoru (BMS) musi składać się zasadniczo z następujących elementów:

- Dedykowany dla BMS redundantny serwer, umożliwiający podłączenie i integrację systemów teletechnicznych oraz zapewniający równorzędny dostęp dla stacji operatorskich do wszystkich rekordów i tabel zdefiniowanych w bazie danych. Musi być możliwa ciągła obsługa operatorska wszystkich podłączonych systemów. Serwer musi być wyposażony we wszystkie konieczne przyłącza komunikacyjne do podłączanych systemów (np. karty komunikacyjne) oraz system archiwizacji (oprogramowanie i napęd) danych na płytach DVD, taśmach DAT etc.
- Stacje operatorskie dedykowane dla instalacji basenowej, technicznych (stanowisko do zarządzania wentylacją, klimatyzacją, urządzeniami sanitarnymi, energią elektryczną, rozliczaniem mediów wewnętrznych etc., stanowisko ochrony przeciwpożarowej).  
Oparte o komputery klasy PC stanowisko stacji operatorskiej wraz z oprogramowaniem graficznym musi umożliwiać operatorowi dostęp do wszystkich sterowanych i monitorowanych punktów oraz funkcjonować jako podstawowy interfejs zintegrowanego systemu BMS.  
Dostęp do odpowiednich zasobów systemu oraz możliwość oddziaływania na obsługiwane przez nie urządzenia i instalacje musi być chroniony hasłem tak, aby był on możliwy tylko dla osób uprawnionych (minimum poziomów dostępu określone zostanie na etapie projektowania).
- Drukarka do rejestrowania na papierze listy alarmów. Należy rozważyć celowość zastosowania drukarki zastępczej w przypadku wydania polecenia druku do drukarki nie działającej (dublowanie drukarki).  
Drukarka kolorowa ma także za zadanie rejestrowania raportów systemowych i operatora oraz trendów.
- Sieć komunikacyjna. Udostępnianie zasobów serwera dla poszczególnych stacji operatorskich musi odbywać się z wykorzystaniem sieci wykorzystujących odpowiednie protokoły komunikacyjne (np. TCP/IP).
- Zarówno serwer jak również stacje operatorskie muszą pracować pod kontrolą systemu operacyjnego zapewniającego jednoczesną obsługę kilku programów.

Ewentualna rozbudowa stanowiska centralnego może być dokonana przez dołączenie do sieci kolejnych stacji komputerowych.

### **10.4. Produkty i systemy**

#### **10.4.1. Podstawowe elementy BMS**

Oprogramowanie systemowe stacji graficznej umożliwiającej obsługę operatorską wszystkich podłączonych do BMS systemów i instalacji.

W ramach poszczególnych stanowisk komputerowych należy zainstalować odpowiedni sprzęt będący w momencie realizacji najlepszym (najszybszym, najbardziej niezawodnym) dostępnym na rynku i spełniającym najwyższe wymagania z punktu widzenia właściwej pracy serwera i stacji operatorskich.

Należy stosować sprzęt renomowanych dostawców podlegający procedurze odpowiedniego sprawdzenia i gwarancji jakości.

Zasilanie dla serwera systemu BMS oraz stacji operatorskich, drukarki alarmów, trendów i raportów musi być prowadzone z centralnego UPS-a.

#### **10.4.2. Elementy dla instalacji poszczególnych systemów**

- Swobodnie programowalne sterowniki cyfrowe oparte na technologii DDC bezpośrednio sprzężone z aparaturą obiektową (np. czujniki pomiarowe) służące do sterowania i kontroli urządzeń wentylacyjno-klimatyzacyjnych, grzewczych i wodnych, zarządzania energią oraz sterowania i monitorowania innych urządzeń technicznych w budynku.
- Sieć komunikacyjna umożliwiająca wymianę danych pomiędzy poszczególnymi sterownikami (centralkami) i centralnym stanowiskiem nadzoru i zarządzania budynkiem.
- Kompletna aparatura obiektowa pozwalająca w pełni realizować wszystkie wyżej wymienione funkcje (np. czujniki wilgotności, temperatury, obecności, presostaty, zawory regulacyjne, siłowniki itp.)
- Rozdzielnice zasilająco-sterujące zawierające przekaźniki, zabezpieczenia silników, transformatory, okablowanie wewnętrzne, moduły podłączeniowe.
- Trasy kablowe sygnałów sterujących.
- Trasy kablowe zasilające dla silników pomp, wentylatorów, nawilzaczy.

#### **10.4.3. Podstawowe elementy dla instalacji systemów bezpieczeństwa**

- Mikroprocesorowe, w pełni analogowe centrale wykrywania i sygnalizacji pożaru, posiadające wszystkie (wymagane prawem i przepisami) certyfikaty do stosowania na rynku polskim wraz z analogowymi, adresowalnymi czujkami termicznymi, optycznymi ewentualnie czujkami wielosensorowymi, modułami sterującymi i monitorującymi oraz innymi niezbędnymi elementami.
- Mikroprocesorowy system nagłośnienia alarmowego (ostrzegawczego i ewakuacyjnego) z urządzeniami centralnymi w pomieszczeniu ochrony i głośnikami rozmieszczonymi w budynku, z możliwością automatycznego nagłaśniania stref i obszarów nagranych komunikatami i możliwością nadrzędnego nagłaśniania z pulpitu ewakuacyjnego, posiadający wszystkie (wymagane prawem i przepisami) certyfikaty do stosowania na terenie kraju.
- System telewizji dozorowej CCTV.
- Sieć komunikacyjna umożliwiająca wymianę danych pomiędzy poszczególnymi sterownikami (centralkami) i centralnym stanowiskiem nadzoru i zarządzania budynkiem.

### **10.5. Oprogramowanie stanowiska centralnego**

Z punktu widzenia Centralnego Stanowiska Sterowania i Nadzoru każdy z dostępnych i podłączonych punktów instalacji technicznych w budynku musi być możliwy do odczytu oraz ewentualnej modyfikacji z poziomu stanowiska operatorskiego przez uprawnionego operatora.

System operatorski musi gwarantować operatorowi maksimum informacji dotyczących obsługiwanych przez niego instalacji. Ponadto musi wspomagać go w podejmowaniu właściwych decyzji związanych z obsługą instalacji dzięki systemowi odpowiednich podpowiedzi i automatycznych reakcji na wyniki zdarzenia. Struktura systemu operatorskiego, a w

szczegółności hierarchia obrazów synoptycznych musi być przejrzysta i łatwa w nawigacji. Przechodzenie pomiędzy poszczególnymi obrazami i akcje operatorskie musi odbywać się przy pomocy myszki i / lub klawiatury.

#### 10.5.1. Opis funkcjonalny

- Wszystkie główne elementy oprogramowania w tym paski menu, komunikaty systemowe i grafiki mają być w języku polskim.
- Oprogramowanie interfejsu operatora ma zapewniać dynamiczny dostęp do bazy danych SQL oraz pozwalać na wyświetlanie i modyfikowanie danych systemowych w czasie rzeczywistym.
- Zarządzanie wszystkich instalacji technicznych ma odbywać się za pomocą hierarchicznie powiązanych grafik.
- Podstawowym narzędziem do komunikacji i wydawania poleceń jest mysz komputerowa.
- System ma wykorzystywać takie elementy MS Windows jak: przeciągane menu, okienka dialogowe, zbliżanie (powiększanie) elementów obrazu, barwy i animacje ułatwiające zrozumienie pracy różnych instalacji. Opisy grafik, punktów, alarmów itd. muszą być modyfikowalne tylko przez uprawnionego operatora.
- Operator uzyskuje dostęp do systemu po podaniu kodu identyfikatora i hasła kontrolnego. System musi posiadać możliwość zaakceptowania różnych operatorów w ilości określonej na etapie projektowania, przypisanych do odpowiednich poziomów uprawnień i poziomów bezpieczeństwa.
- Zakończenie pracy operatora (wyjście z systemu) odbywa się na żądanie operatora, poprzez wybór odpowiedniej instrukcji z paska menu, lub automatycznie, jeżeli ani mysz ani klawiatura nie są używane przez swobodnie predefiniowany okres czasu. Wszelkie operacje wejścia / wyjścia z systemu muszą się automatycznie zapisywać w logu zdarzeń.
- Dostęp operatora do poszczególnych punktów / grafik / poziomów / funkcji systemu musi być kontrolowany przez przypisaną mu hierarchię graficzną i jego przywileje.
- Dane wyświetlane na grafice muszą być przypisywane niezależnie od adresu fizycznego sterownika / centrali z której pochodzą, kanału komunikacyjnego czy typu punktu. Grafiki muszą mieć możliwość programowania w czasie normalnej pracy systemu. Poszczególne punkty muszą mieć możliwość przypisania do wielu grafik. Grafiki muszą mieć również możliwość zobrazowania punktów wyliczanych i pseudo punktów jak również programowania od nich zdarzeń. Każdy punkt fizyczny przypisany grafice musi posiadać deskryptor alfanumeryczny w języku polskim o długości 16 znaków oraz dodatkowy opis punktu o długości 30 znaków.
- Podczas zagłębiania się w obrębie hierarchii grafik muszą być wyświetlane nazwy poszczególnych grafik (najczęściej nazwy obiektów lub instalacji, które dane grafiki przedstawiają) o długości do 255 znaków. Istnieje możliwość poruszania się dowolnie po drzewie hierarchii przez operowanie myszą jak również przechodzenie do poszczególnych grafik poprzez nazwy lub swobodnie definiowane skróty jak również poprzez wybieranie interesujących operatora punktów.
- System musi posiadać narzędzia sortowania danych w celu dowolnego kierowania danych do danego stanowiska (stacji) operatora lub określonego urządzenia wyjściowego, np. drukarki. Klasy punktów są wybierane dowolnie, jak na przykład wszystkie punkty wykrywania pożaru, punkty pożarowe drugiego piętra itd. Wyświetlanie i / lub przesyłanie danych na drukarkę lub monitor następuje w sytuacji dopasowania przeszukiwanej klasy punktu z rzeczywistą przypisaną do punktu.
- Wartości punktów fizycznych i pseudo muszą być przechowywane w bazie danych SQL i wyświetlane przez system w czasie rzeczywistym z odpowiednimi deskryptorami, statusem lub wartością analogową i odpowiednią jednostką miary. Dla pokazania statusu

poszczególnych punktów i stanów alarmowych wykorzystuje się zmianę kolorów symboli na grafice i animacje. Wszystkie punkty muszą być dynamicznie odświeżane.

- Operatorzy posiadający stosowne uprawnienia muszą mieć możliwość bezpośredniej zmiany wartości punktów z poziomu stanowiska centralnego. Operacji tej można dokonywać za pomocą myszki jak i poprzez klawiaturę.
- Okno punktów cyfrowych (zarówno wejścia jak i wyjścia) pokazuje aktualny stan danego punktu (np. pozycja siłownika zaworu. ZAMKNIĘTE, OTWARTE), a operator musi mieć możliwość wyboru dowolnego stanu i tym samym wystawienia fizycznego urządzenia odpowiadającego danemu punktowi (zamknięcia lub otwarcia przykładowego zaworu).
- Okno punktów analogowych (zarówno wejścia jak i wyjścia) pokazuje analogową wartość dziesiętną danego punktu (np. wartość temperatury zewnętrznej). Operator musi mieć możliwość zmiany wartości za pomocą myszki (strzałkami w górę/ w dół) lub z klawiatury. Nowa wartość analogowa jest przekazywana do odpowiedniego sterownika, który w tym wypadku musi zignorować wartość rzeczywistą (odczytywaną z czujnika lub wynikającą z algorytmu regulacji).
- W celu umożliwienia zapoznania się i pracy z systemem nawet mało doświadczonym operatorom musi być on wyposażony w rozbudowaną funkcję pomocy. Pomoc musi być w formie dokumentu hipertekstowego zawierającego odwołania kluczowych słów do innych jego części.
- Operator musi mieć możliwość podzielenia lub zmiany wielkości poszczególnych okien. Istnieje możliwość równoczesnego przeglądania w jednym oknie dowolnej grafiki, a w drugim np. innej grafiki, arkusza kalkulacyjnego, wykresu słupkowego, edytora tekstów itp. Umożliwi to monitorowanie w czasie rzeczywistym dowolnej instalacji podczas równoczesnej pracy np. z arkuszem kalkulacyjnym.
- Oprogramowanie centralnego stanowiska nadzoru BMS musi zapewniać użytkownikowi maksymalną elastyczność, tj. łatwe modyfikowanie i dostosowanie do specyficznych wymagań urządzeń technicznych, zastosowanego oprogramowania oraz wewnętrznych procedur operacyjnych i podziału zadań personelu. Zmiana konfiguracji systemu, parametrów programowych i rekordów bazy danych musi być możliwa podczas normalnej pracy systemu poprzez wybór odpowiednich poleceń z menu lub wprowadzenie ich z klawiatury.

### 10.5.2. Alarmy

Oprogramowanie systemu centralnego sterowania i nadzoru przekazuje operatorowi wszystkie alarmy zgłaszane przez sterowniki i centralki. Komunikaty alarmowe muszą być wyświetlane wg swobodnie definiowanych priorytetów alarmów (jako pierwszy alarm pożarowy, drugi alarm bezpieczeństwa, itd.) w kolejności chronologicznej (pierwsze są komunikowane alarmy najwcześniej zgłoszone). System musi posiadać możliwość segregacji poziomów alarmów oraz buforowania alarmów zgłaszanych jednocześnie w ilościach ustalonych na etapie projektowania. Tryb obsługi alarmów jest aktywny zarówno w przypadku pracy jaki i braku pracy operatora.

Komunikaty alarmowe muszą być wyświetlane w osobnym okienku dialogowym i zawierać między innymi następujące informacje:

- identyfikator stanu alarmowego, wartość analogową punktu lub jego status, identyfikator punktu w języku polskim;
- unikalny dla każdego punktu komunikat alarmowy, np. "Wyłączenie wentylatora w związku z bardzo wysokim ciśnieniem w kanale wylotowym". Komunikat ten może zawierać w 2 liniach do 160 znaków.

Alarmy muszą być kierowane do odpowiednich operatorów, stacji operatorskich i drukarek zgodnie z dowolnie przypisywanym im "kierunkiem". Każde urządzenie peryferyjne przypisane do "kierunku" danego alarmu musi wyświetlać i / lub drukować informacje o alarmie.

Potwierdzanie alarmów odbywać ma się tylko przez upoważnionego operatora.

Każdy punkt dostępny dla systemu musi mieć przypisaną klasę alarmu. System ma mieć klasy alarmowe w ilości określonej na etapie projektowania.

Każda klasa musi mieć możliwość dowolnego przypisania do którejś kombinacji następujących atrybutów alarmów:

- Czas trwania sygnału dźwiękowego (wcale, 10s, 20s, do wyłączenia);
- Rodzaj (pliki WAV) i częstotliwość powtarzania sygnału dźwiękowego (wolna - średnia - szybka);
- Druk alarmu, przekierowanie na stację operatorską i identyfikator drukarki;
- Zmiana barwy elementu graficznego reprezentującego dany punkt;
- Algorytm zdarzeń dowolnie definiowany w edytorze Visual Basics;
- Pojedyncze lub grupowe możliwości potwierdzania alarmu;
- Funkcja ponownego alarmowania po wykryciu zdefiniowanego zdarzenia lub czasu;
- Przypisanie alarmów tylko do poszczególnych operatorów lub stacji operatorskich;
- Wysyłanie alarmów poprzez SMS do operatorów sieci komórkowych, maili;
- Przypisanie automatycznego otwierania się dedykowanej grafiki w przypadku wystąpienia alarmu.

System musi posiadać widoczny na monitorze wskaźnik niepotwierdzonych alarmów powiadamiający operatora o alarmach w obrębie systemu. Oprócz tego system musi umożliwiać zmianę barwy symbolu graficznego punktu będącego w alarmie (np. symbole punktów będących w alarmie niepotwierdzonym migają na czerwono, zaś po potwierdzeniu alarmu przybierają barwę czerwoną).

Komunikaty limitu czasu pracy (np. limit czasu pracy urządzeń pomiędzy remontami) muszą być prezentowane i przetwarzane jak komunikaty alarmowe. System musi posiadać zaawansowane funkcje zarządzania konserwacją urządzeń w oparciu o liczniki pracy.

### 10.5.3. Raporty

- System musi posiadać możliwość korzystania z raportów standardowych (zdefiniowanych przez producenta) jak i raportów definiowanych przez użytkownika. Wszystkie raporty muszą mieć możliwość wydruku / wyświetlania automatycznego według harmonogramu (w określonym czasie i / lub interwale czasowym).
- Jako standard musi być dostępny krótki raport z punktów na każdym poziomie penetracji (urządzenie, budynek, strefa, system), obejmujący jedynie dane dotyczące punktów na tym poziomie lub poniżej. Raport ten musi zawierać aktualną wartość analogową i / lub status punktów, stan alarmowy oraz deskryptory w języku polskim dla wszystkich punktów. Raport ten jest dostępny dla wszystkich punktów, tylko dla punktów w stanie alarmu, tylko dla punktów z ustaloną wartością - stanem, tylko dla punktów analogowych lub cyfrowych, tylko dla wejść lub wyjść, tylko dla punktów z zablokowanym alarmowaniem.
- Standardowe raporty trendów dynamicznych obrazują zachowanie się tych punktów w czasie rzeczywistym. Raport ten musi umożliwiać przedstawianie rejestrowanych danych w formie liczb i w postaci wykresów liniowych. Wykresy graficzne muszą umożliwiać pokazanie danych dla każdego rejestrowanego punktu w innym kolorze. Zmieniające się w czasie wartości / stany punktów są przetwarzane, skalowane i dynamicznie dodawane do wyświetlanego wykresu.
- Wszystkie raporty dostępne dla danego operatora muszą na jego życzenie pojawiać się na ekranie monitora, na drukarce lub w obydwu tych miejscach. Polecenie przzerwania wyświetlania / drukowania raportu musi umożliwiać przerwanie druku / wyświetlania w dowolnym czasie. W przypadku awarii drukarki, kolejne raporty przypisane do tej drukarki muszą być automatycznie przesyłane do uprzednio określonej przez operatora drukarki pomocniczej.

- Raporty komunikatów alarmowych i limitów czasu pracy (funkcja zliczania czasu pracy) muszą być automatycznie wysyłane do przypisanych im drukarek natychmiast po wystąpieniu zdarzenia. Wydruk zawiera: deskryptor punktu, jego status lub wartość analogową wraz z jednostką miary, godzinę i datę zdarzenia oraz komunikat alarmu.
- Użytkownik musi mieć możliwość korzystania z raportu odtwarzającego wszystkie polecenia (rozkazy) wydane dla danego punktu w pewnym okresie czasu. Raport ten obejmuje nazwę polecenia (rozkazu), jego źródło, identyfikator punktu oraz godzinę i datę wydania polecenia.
- System musi posiadać możliwość generowania raportów definiowanych przez użytkownika składających się z dowolnej mieszanki tekstów (komunikatów), deskryptorów punktów wraz z ich statusem / wartością analogową i punktów tylko z ich statusem / wartością (bez deskryptorów). Raporty te muszą mieć możliwość wydruku automatycznego według zaprogramowanego harmonogramu.

## **10.6. BMS dla instalacji elektroenergetycznych**

System zasilania elektrycznego w budynku ma realizować między innymi:

- Monitorowanie parametrów zasilania sieciowego: prąd, napięcie, moc, częstotliwość, współczynnik mocy, energia czynna i bierna, piki i zapady napięcia;
- Monitorowanie stanu urządzeń automatycznego przełączania zasilania SZR, dyspozycyjność zasilania z każdego systemu sieciowego, położenie przełącznika sterowniczego;
- Monitorowanie położenie wyłączników głównych w rozdzielniach NN, wyłączenie wyłącznika w wyniku zadziałania zabezpieczeń, obecność napięcia zasilania, sterowanie zał./wył. wyłączników głównych;
- Monitorowanie stanu wyłączników głównych i technologicznych, kontrola asymetrii fazowej, awaryjne wyłączenie, sterowanie zał./wył. wyłączników głównych;
- Monitorowanie parametrów gazowego bloku kogeneracyjnego (na kolejnym etapie rozbudowy systemu energetycznego basenu);
- Monitorowanie parametrów zasilania UPS.

Szczegółowe dane dotyczące poszczególnych urządzeń, parametry techniczne dotyczące ich konfiguracji i wyposażenia oraz sposoby uzyskania poszczególnych sygnałów określone zostaną w projekcie instalacji elektrycznych.

## **10.7. Zarządzanie zużyciem energii**

### **10.7.1. Programy czasowe.**

- Programowanie czasowe musi zapewniać tworzenie dowolnych programów dobowych. Programy dobowe muszą umożliwiać przypisanie ich do dni tygodnia w programie tygodniowym. Tak uzyskany program tygodniowy ma być automatycznie powielany dla każdego tygodnia w programie rocznym. Czasowy program pracy ma umożliwiać zmiany w określonych dniach (np. święta państwowe) poprzez zmianę programu dobowego bezpośrednio w programie rocznym.
- System ma umożliwiać automatyczną zmianę czasu z letniego na zimowy i odwrotnie. Daty początku i końca lata muszą być wprowadzone do pamięci.
- Programy dzienne muszą umożliwiać realizację 3 trybów pracy:
  - tryb komfort
  - tryb dyżurny (stand by)
  - tryb obniżenia nocnego

### **10.7.2. Optymalny czas start / stop instalacji**

- Każda instalacja lub system ma posiadać programowe funkcje optymalizacji startu / stopu. Algorytmy sterowania muszą umożliwiać dowolne przypisanie parametru, który ma być optymalizowany.
- Optymalizacja czasu dotyczy wszystkich trybów pracy instalacji (komfort, stand by, obniżenie nocne) z jednakowym uwzględnieniem funkcji grzania i chłodzenia.
- Zakładając dowolne trendy czasowe lub dynamiczne w dowolnej instalacji Operator ma mieć możliwość uzyskania wszelkiego typu raportów dotyczących zestawień czasowych oraz osiągniętych parametrów pracy.

### **10.7.3. Zabezpieczenie przeciwzamrozeniowe oraz przeciw wykraplaniu wilgoci**

- Temperatury czynników, temperatura zewnętrzna oraz temperatury w pomieszczeniach podczas postoju instalacji muszą być zawsze monitorowane. Wszystkie zabezpieczenia muszą być aktywne.
- Przy osiągnięciu stanu pre-alarmu przeciwzamrozeniowego lub kondensacji wilgotności instalacja wykona programowy algorytm działań prewencyjnych z uwzględnieniem min / max czasu działania.
- Ma realizować pomiar entalpii powietrza zewnętrznego oraz wyrzutowego w celu optymalizacji zużycia energii przez rekuperację powietrza w instalacji.

### **10.7.4. Przewietrzanie / chłodzenie.**

W celu optymalizacji zużycia energii w trybie pracy "chłodzenie" system ma umożliwiać funkcje przewietrzania / chłodzenia, gdy temperatura powietrza zewnętrznego spadnie o definiowaną wartość poniżej temperatury w budynku. W takim wypadku instalacje wentylacyjne będą pracować z wydajnością 100% na powietrzu świeżym oraz moc chłodnicza agregatów ma być obniżana.

### **10.7.5. Monitorowanie szczytowego zapotrzebowania mocy.**

- Funkcja ma na celu minimalizację kosztów zużycia energii przy minimalnym marginesie dyskomfortu ludzi.
- System ma uwzględniać jednostkowe koszty energii z poszczególnych źródeł i automatycznie łączyć źródła w kolejności najniższych kosztów.
- W przypadku energii elektrycznej dotyczy to w szczególności zasilania instalacji w pierwszej kolejności z gazowego bloku energetycznego, a dopiero, gdy zapotrzebowanie energii przekroczy moc bloku energetycznego pobór mocy z sieci zawodowej.
- W przypadku energii cieplnej w pierwszej kolejności wykorzystywać ciepło odpadowe z bloku energetycznego, następnie z kolektorów słonecznych i na końcu z węzła ciepłego.
- W przypadku chłodu w pierwszej kolejności wykorzystywać pracę układu absorpcyjnego, a w przypadku większego zapotrzebowania na chłód z elektrycznych wytwornic wody lodowej.
- System pozwala na rejestrację i na pełną możliwość raportowania wszystkich interesujących operatora danych.
- System ma być w stanie generować alarm w przypadku możliwości przekroczenia założonych limitów bez interwencji lub decyzji uprawnionego operatora.



#### **10.7.6. Cykliczna praca urządzeń.**

- Funkcja ma na celu minimalizację kosztów zużycia energii przez cykliczne załączanie odbiorów elektrycznych.
- System musi mieć możliwość programowego definiowania cykli pracy oraz cykli wyłączenia.
- Każda instalacja pracująca w trybie cyklicznym musi zapewnić stały nadzór parametrów komfortu w podległych obszarach. W przypadku przekroczenia o definiowany margines zakładanych parametrów komfortu instalacja podejmie pracę niezależnie od programu cyklicznego i musi kontynuować pracę do momentu gdy parametry komfortu wrócą do zadanego poziomu.

#### **10.8. Rozliczanie kosztów eksploatacji**

Funkcje realizowane w systemie BMS

- Akwizycja danych z urządzeń pomiarowych
- Definiowanie umów rozliczeniowych
- Rozliczenie wartości zużycia energii elektrycznej czynnej
- Rozliczanie wartości zużycia ciepła, chłodu i wody
- Generowanie raportów rozliczeniowych
- Monitorowanie wartości poborów mocy, ciepła, chłodu i wody (szczególnie dużego zużycia w okresie nocnym).
- Prognozowanie przekroczeń 15-minutowej mocy czynnej
- Generowanie raportów graficznych i tabelarycznych

### **11. Dodatkowe wyposażenie basenu**

Należy opracować szczegółową aranżację wewnątrz poszczególnych pomieszczeń obiektu z wyszczególnieniem kolorystyki oraz wyposażenia. Na wyposażenie poszczególnych wewnątrz należy wykonać zestawienie podstawowego sprzętu sportowego oraz umeblowania wraz z ich wyceną.

Celem umożliwienia optymalnego wykorzystania pływalni obiekt należy wyposażyć w niżej wymienione urządzenia i elementy wyposażenia (wymagania minimum):

#### **hala pływalni**

- słupki startowe – 6 szt., sztywne i nie mogą dawać efektu sprężystości. Wysokość słupka startowego ponad powierzchnię wody powinna wynosić od 0,5 m do 0,75 m. Powierzchnia słupka co najmniej 0,5 m x 0,5 m powinna być pokryta przeciwślizgowym materiałem, a maksymalne pochylenie jej w kierunku wody nie może przekroczyć 100. Słupek musi być tak skonstruowany, aby pozwalał na uchwyt dłoni pływakowi podczas startu z niego, z przodu lub jego boków. Jeżeli grubość platformy startowej przekracza 0,04 m, zalecane jest, aby z obu stron słupka w przedniej części wycięte były uchwyty szerokie przynajmniej na 0,1 m i, o szerokości 0,4 m z przodu słupka 0,03 m poniżej platformy startowej. Uchwyty na dłonie do startu ze słupka mogą być zainstalowane z boków słupka startowego. Uchwyty do startu w stylu grzbietowym muszą być umieszczone na wysokości od 0,3 m do 0,6 m nad powierzchnią wody poziomo i pionowo. Uchwyty te muszą być równoległe do powierzchni ściany i nie mogą wystawać poza nią w kierunku wody.
- oznakowanie ścian szczytowych i dna wg FINA
- płyty kontaktowe – 6 szt., minimalne wymiary płyt kontaktowych powinny wynosić: 2,4 m

szerokości, 0,9 m wysokości, a ich grubość musi wynosić  $0,01\text{ m} \pm 0,002\text{ m}$ . Muszą one sięgać 0,3 m ponad i 0,6 m poniżej powierzchni wody. Urządzenie automatyczne dla każdego toru musi być podłączone niezależnie tak, aby je można było kontrolować osobno. Powierzchnia płyt kontaktowych musi być jasnego koloru i musi być oznakowana liniami przewidzianymi dla ścian pływalni. Płyty kontaktowe muszą być przymocowane nieruchomo na środku torów. Płyty kontaktowe mogą być przenośne, aby można je było zdejmować, gdy nie ma zawodów. Czułość płyt kontaktowych musi być taka, aby nie dały się uruchomić przez falowanie wody, lecz pod wpływem lekkiego dotknięcia dłonią. Płyty muszą być czułe na górnej krawędzi. Oznakowanie na płytach musi być zgodne i nakładać się na oznaczenia istniejące na ścianie pływalni; obwód i krawędzie płyt muszą być oznaczone 0,025 m czarną obwódką. Płyty muszą być zabezpieczone przed możliwością elektrycznego porażenia i nie mogą mieć ostrych krawędzi.

- haki kotwiące liny torowe
- komplet lin torowych basenowych (6"/150mm) tłumiących, absorbujących i rozpraszających fale zgodne z przepisami FINA, np. Maks Wave z firmy Baspol. Linka napinająca ze stali odpornej na szkodliwe działanie chloru zakończona profesjonalnym napinaczem (śruba rzymska) oraz zaczepami do haków. Na linie stalowej (AISI 316) o średnicy 4 mm i przekroju 7/7. Elementy stalowe wykonane ze stali nierdzewnej AISI 316. Z ażurowymi krążkami 6"/150 mm z polipropylenu, odpornymi na wodę basenową i na pękanie.
- bęben do nawijania lin torowych z wózkiem transportowym
- linki i słupki do linii nawrotowych i falstartowej
- gniazdko dla słupków linii nawrotowych
- gniazdko dla słupków linii falstartowej
- system pomiaru czasu i wizualizacji wyników
- profesjonalna tablica wyników zdalnie sterowana z okablowaniem wyświetlająca uzyskane wyniki podczas zawodów w pływaniu np. firmy OSTAR electronics s.c.. Wynik wyświetlany powinien być w następującym formacie: m-ce, nr toru, uzyskany czas. Ilość wierszy dostosowana do ilości torów (6 torów) na basenie. Tablica powinna współpracować z wybranym systemem pomiaru czasu (np. ARES 21 i Power Time ) obsługując zawody w pływaniu. Dodatkowo tablica wyników powinna zostać wyposażona w panel alfanumeryczny np. serii LDX-ALFA. W panelu alfanumerycznym można wyświetlać nazwę i numer biegu, nazwisko zawodnika.
- drabinki metalowe ( lub schody do basenu)
- podnośnik hydrauliczny dla niepełnosprawnych – o konstrukcji wykonanej ze stali nierdzewnej AISI 316 na której montowany jest mechanizm hydrauliczny podtrzymujący fotel oraz jeden bok drabinki dla instruktora. Podłączenie do wody (sieć wodna lub inne źródło) o przewidzianym ciśnieniu od 3 to 5 kg/cm<sup>2</sup>. Udźwig do 115 kg. Kąt obrotu wynosi 100°
- automatyczny odkurzacz basenowy - przeznaczony do czyszczenia basenów publicznych o długości do 25 m. Odkurzacz powinien zapewnić efektywne czyszczenie i odkurzanie dna, a także czyścić ściany i linię wodną basenu usuwając gromadzące się na nich naloty. Wymaganie takie zapewnia odkurzacz Dolphin Wave 100, wyposażony w mikroprocesorowy układ sterowania i diagnostyki z oprogramowaniem zapewniającym niezawodne skanowanie całego dna i ścian basenu w trakcie cyklu pracy. Odkurzacz pracuje w pełni automatycznie w basenach o różnej wielkości i różnym kształcie, łącznie z basenami posiadającymi wypływnia (plaże).
- deski pływackie
- zegar wewnętrzny czasu rzeczywistego w hali basenowej

#### Instalacja siły.

Zaprojektować instalację siły dla urządzeń technologii basenowej, atrakcji wodnych,

wężła ciepłego i urządzeń pomieszczeń sanitarnych.

Dla odbiorników jednofazowych instalacja 3-przewodowa, a dla trójfazowych 5-przewodowa.

#### Instalacja ochrony odgromowej.

Zaprojektować instalację w połączeniu przyjmując jako minimalne nw wytyczne:

- Zwody pionowe, przewody odprowadzające układać w bruzdach ścian zewnętrznych, pod elewacją lub w słupach konstrukcyjnych budynku. Zwraca się uwagę na odpowiednie (łagodne) przejście zwodów z dachu na ścianę. Przy odległościach od wejść mniejszych niż 2 m - prowadzić w rurach winidurowych o łącznej grubości ścianki min. 5 mm.
- Złącza kontrolne instalować w studzienkach kontrolnych montowanych w poziomie chodników, trawników, przy ścianie budynku. Rury i rynny deszczowe (metalowe) łączyć do zwodów w dolnym i górnym punkcie uchwytami typowymi.
- Uziom otokowy z płaskownika stalowego ocynkowanego ułożyć wokół budynku, przy ławach fundamentowych. Zbrojenie ław fundamentowych, ścian żelbetowych i słupów konstrukcyjnych połączyć z uziomem otokowym płaskownikiem stalowym ocynkowanym.
- Do uziomu otokowego przyłączyć obejmami typowymi rury metalowe uzbrojenia podziemnego.
- W ramach ochrony przepięciowej zastosować na wejściu zasilania ograniczniki przepięć, jako pierwszy stopień zabezpieczenia.
- W pomieszczeniach łazienek, itp. wykonać instalację połączeń wyrównawczych lokalnych.
- W pomieszczeniach technicznych wykonać instalację połączeń wyrównawczych. Do instalacji przyłączyć wszystkie części przewodzące dostępne i obce. Instalację połączeń wyrównawczych połączyć z uziomem otokowym instalacji odgromowej.
- Odcinki korytek kablowych połączyć galwanicznie.
- Jako ochronę przepięciową w instalacjach zastosować ograniczniki przepięć klasy B zainstalowane w tablicach poszczególnych sekcji lub danych poziomów budynku.

#### Instalacja telefoniczna.

Zaprojektować instalację telefoniczną do pomieszczeń biurowych i kasy.

#### Instalacja alarmowa i nagłośnienia hali basenowej

Obiekt należy wyposażyć w kompletną instalację alarmową wraz z monitoringiem zewnętrznym i wewnętrznym. Kamery typu dzień/noc wraz z dzielnikami obrazu, rejestratorem i monitorem. Halę basenu należy wyposażyć w instalację nagłaśniającą składającą się z wielopunktowego systemu z zastosowaniem szerokopasmowych głośników o małej mocy i szerokim kącie emisji. Zastosowane przetworniki głośnikowe mają być w pełni odporne na sól, chlor, wilgoć oraz promienie UV. Specjalny typ złączy zabezpieczający styki przed korozją oraz otwory w obudowie odprowadzające skraplającą się wilgoć. Zespoły wzmacniaczy oraz urządzenie centralne zlokalizowane muszą być w pomieszczeniu oddalonym od hali basenowej z uwagi na niekorzystny wpływ wilgoci oraz chloru na wewnętrzne układy elektroniczne. W pomieszczeniu ratownika zainstalowany ma zostać panel regulacyjny umożliwiający regulację głośności oraz panel do podłączenia mikrofonu lub odtwarzacza CD.

#### Elektroniczny System Obsługi Klienta (ESOK)

Obiekt należy wyposażyć w Elektroniczny System Obsługi Klienta (ESOK) np. typu Randor przeznaczony do prowadzenia sprzedaży usług oraz artykułów oferowanych przez

pływalnię m.in. usługi pobytu na basenie czy towarów handlowych (czepki, stroje kąpielowe). System basenowy powinien działać w oparciu o transpondery zbliżeniowe, paski basenowe np. w formie zegarka na rękę. Rozliczanie płatności odbywać ma się gotówkowo albo bezgotówkowo – na zasadzie kont klienta.

Oprogramowanie ma umożliwiać – oprócz klasycznej sprzedaży kart i biletów – stworzenie stanowisk kasowych obsługujących gastronomię, rozliczenie parkingu itp. W swojej strukturze system zawierać powinien oprogramowanie do obsługi i kontroli stanowiska sprzedaży towarowej wraz z magazynem (np. bar, – razem z obsługą poprzez ekran dotykowy). System powinien umożliwiać wszechstronne raportowanie, rezerwację zasobów itd. oraz wyizolowanie dowolnej ilości stref obsługi (serwerownia, kotłownia itp.) i zabezpieczenie ich przed dostępem osób nieuprawnionych. Oferowana przez nas kontrola dostępu uprawnia obsługę do otwierania drzwi przy pomocy karty np. RFID.

System powinien rejestrować wszystkie ruchy klientów oraz personelu na obiekcie.

System powinien obejmować szafki basenowe wraz z elektronicznym systemem otwierania.

Zadania realizowane przez system:

- obsługa klientów indywidualnych jednorazowych, karnetowych oraz grup,
- obsługa dowolnej ilości szafek z zamkami elektronicznymi i stref płatnych,
- rejestracja czasu pobytu w każdej ze stref płatnych,
- możliwość przedsprzedaży, wybrania dowolnego momentu rozpoczęcia pobytu,
- możliwość sterownia ruchem na zjeżdżalni (opcjonalne),
- dowolność w konstruowaniu cenników, w celu przyciągnięcia większej liczby klientów,
- rozliczanie płatności z góry, z dołu, bezgotówkowo,
- możliwość rezerwacji dowolnej ze stref (np. basen, sauna itp.),
- kontrola stanu obciążenia stref z możliwością blokady wstępu (np. do sauny),
- obsługa sprzedaży towarów (np. bar),
- pełna ewidencja ruchu towarów i użytkowników wraz z analizą obciążenia obiektu.

## **12. Inne elementy dokumentacji projektowej**

Wykonawca ma przedstawić Zamawiającemu aranżację wnętrza.