

<b>TOM AFU</b>	<b>ANALIZA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWA</b>	<b>EGZ.</b>
Zamawiający	<b>Województwo Dolnośląskie, ul.Wybrzeże Słowackiego 12-14, 50-411 Wrocław</b>	
Nazwa zamówienia	<b>Analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych krytych pływalni w ramach programu „Dolnośląski Delfinek”.</b>	
Data opracowania	<b>26 lipca 2015r.</b>	

<b>AUTORZY</b>		
<b>Zagadnienia funkcjonalno – użytkowe, budowlane i formalno - prawne</b>	mgr inż. arch. Marek Romaniszyn mgr inż. arch. Tomasz Markowski	
<b>Zagadnienia energetyczne i instalacyjne</b>	mgr inż. Danuta Michałkiewicz mgr inż. Waldemar Pięciński	
<b>Zagadnienia uzdatniania wody basenowej</b>	dr inż. Paweł Rosinkiewicz	
<b>KONSULTANCI</b>		
<b>Zagadnienia funkcjonalno - użytkowe</b>	mgr inż. Janusz Rajewski	
<b>Zagadnienia nauki i szkolenia pływania</b>	mgr Paweł Olejnik mgr Grzegorz Widanka	
<b>Zagadnienia uzdatniania wody basenowej</b>	dr inż. Florian Piechurski	
<b>Zagadnienia energetyki i automatyki</b>	inż. Andrzej Paczkowski	


## Spis zawartości opracowania

1.	WSTĘP .....	6
2.	PRZEDMIOT, ZAKRES I CEL OPRACOWANIA.....	6
3.	ZAŁOŻENIA ZAMAWIAJĄCEGO PROGRAMU DOLNOŚLĄSKI DELFINEK .....	7
3.1.	ZAŁOŻENIA FUNKCJONALNO – UŻYTKOWE.....	7
3.1.1.	Lokalizacja .....	7
3.1.2.	Funkcje obiektu .....	7
3.2.	ZAŁOŻENIA TECHNICZNO – EKONOMICZNE.....	8
4.	UWARUNKOWANIA ORAZ PROPONOWANE ROZWIĄZANIA FUNKCJONALNO – UŻYTKOWE .....	8
4.1.	UWARUNKOWANIA LOKALIZACYJNE.....	8
4.1.1.	Preferowane lokalizacje obiektu, warunki komunikacyjne.....	8
4.1.2.	Wymagane elementy zagospodarowania terenu .....	9
4.1.3.	Minimalna wielkość terenu.....	9
4.1.4.	Preferowane warunki infrastrukturalne .....	9
4.2.	PROGRAM FUNKCJONALNY OBIEKTU, WYTYCZNE PROJEKTOWE DOTYCZĄCE ROZWIĄZAŃ FUNKCJONALNO – ARCHITEKTONICZNYCH. ....	10
4.2.1.	Parametry niecki i hali basenowej, w tym chłonność obiektu. ....	10
4.2.2.	Pozostałe zespoły pomieszczeń .....	14
4.2.3.	Tabela zbiorcza .....	17
4.2.4.	Oczekiwane wskaźniki powierzchniowo – kubaturowe .....	19
4.2.5.	Przykładowy schemat funkcjonalno – przestrzenny obiektu w kontekście istniejącego budynku szkoły .....	20
4.3.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE STRUKTURY OBSŁUGI OSOBOWEJ OBIEKTU.....	21
4.4.	ZAŁOŻENIA OCHRONY PRZECIWPÓŻAROWEJ.....	25
5.	WYTYCZNE PROJEKTOWE DOTYCZĄCE ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH. ....	27
5.1.	ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE .....	27
5.1.1.	Posadowienie budynku.....	27
5.1.2.	Posadowienia niecki basenowej.....	28
5.1.3.	Konstrukcja zaplecza basenowego.....	28
5.1.4.	Konstrukcja hali basenowej .....	28
5.1.5.	Podbasenie i budowlane elementy technologii basenowej.....	29
5.1.6.	Niecka basenowa.....	29
5.1.7.	Podbudowy pod posadzki .....	29
5.1.8.	Obudowy i podkonstrukcje dodatkowe. ....	29
5.1.9.	Inne wymagania.....	29
5.2.	ROZWIĄZANIA BUDOWLANO – ARCHITEKTONICZNE .....	30
5.2.1.	Ściany działowe wewnętrzne, obudowy .....	30

5.2.2.	Izolacje przeciwwilgociowe, przeciwwodne i termoizolacje.....	30
5.2.3.	Ślusarka otworowa zewnętrzna.....	31
5.2.4.	Okladziny elewacyjne, tynki zewnętrzne.....	32
5.2.5.	Wycieraczki zewnętrzne i wewnętrzne. ....	32
5.2.6.	Stolarka drzewiowa wewnętrzna. ....	32
5.2.7.	Niecka basenowa – uszczelnienia, wykończenie.....	32
5.2.8.	Niecki basenowe ze stali nierdzewnej (opcja).....	34
5.2.9.	Pozostałe obszary ścian i podłóg okładzinowane płytkami ceramicznymi. ....	34
5.2.10.	Sufity podwieszane. ....	35
5.2.11.	Powłoki malarskie .....	35
5.2.12.	Wyposażenie niecki i hali basenowej. ....	36
5.2.13.	Wyposażenie zaplecza szatniowego i pomieszczeń sanitarnych .....	37
5.3.	ROZWIĄZANIA INSTALACJI UZDATNIANIA WODY,.....	37
5.3.1.	Przedmiot i zakres opracowania .....	38
5.3.2.	Procesy technologiczne wykorzystane do uzdatniania wody basenowej .....	38
5.3.3.	Obieg wody basenowej .....	38
5.3.4.	Opis standardowej instalacji uzdatniania wody basenowej.....	38
5.3.5.	Podstawowe dane o basenie .....	39
5.3.6.	Zbiornik przelewowy .....	40
5.3.7.	Pompy obiegowe .....	40
5.3.8.	Koagulacja .....	40
5.3.9.	Filtracja .....	40
5.3.10.	Podgrzewanie wody basenowej .....	41
5.3.11.	Korekta pH .....	41
5.3.12.	Dezynfekcja .....	42
5.3.13.	Napelnianie i uzupełniania basenów .....	42
5.3.14.	Praca instalacji i warunki jej eksploatacji .....	43
5.3.15.	Czyszczenie basenów .....	43
5.3.16.	Rurociągi i armatura.....	43
5.3.17.	Wymagania BHP .....	43
5.3.18.	Odpady i emisje .....	44
5.3.19.	Poziom hałasu i drgań .....	44
5.3.20.	Warunki składowania chemikaliów .....	44
5.3.21.	Automatyka i sterowanie .....	45
5.3.22.	Zapotrzebowanie na ciepło .....	45
5.3.23.	Zapotrzebowanie na energię elektryczną .....	46
5.3.24.	Przykładowe rozwiązanie opcjonalne w zakresie technologii uzdatniania wody basenowej. ....	46
5.3.25.	Szacowane koszty inwestycyjne (wariant standard): .....	47
5.3.26.	Szacowane koszty eksploatacyjne: .....	47
5.4.	ROZWIĄZANIA INSTALACJI SANITARNYCH I ŹRÓDEŁ CIEPŁA .....	50

5.4.1.	Instalacje wodno - kanalizacyjne .....	51
5.4.2.	Instalacje wentylacji i odzysk ciepła z powietrza wywiewanego .....	53
5.4.3.	Źródła ciepła dla pływalni .....	58
5.4.4.	Instalacje c.t., c.o., oraz podgrzewu c.w.u., .....	63
5.4.5.	Instalacja fotowoltaiczna typu ON GRID i produkcja energii elektrycznej .....	65
5.4.6.	System integracji i monitoring .....	67
5.4.7.	Wyciągi z obliczeń i zestawienia .....	70
5.4.8.	Podsumowanie i wnioski .....	74
5.5.	ROZWIĄZANIA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH, .....	76
5.5.1.	Zasilanie obiektu.....	76
5.5.2.	Wyłącznik pożarowy .....	76
5.5.3.	Rozliczeniowy układ pomiaru energii elektrycznej .....	76
5.5.4.	Kompensacja mocy biernej. ....	77
5.5.5.	Podrozdzielnice elektryczne. ....	77
5.5.6.	Wewnętrzne linie zasilające.....	77
5.5.7.	Oświetlenie zewnętrzne terenu .....	78
5.5.8.	Instalacja oświetlenia ogólnego .....	78
5.5.9.	Instalacja oświetlenia awaryjnego .....	80
5.5.10.	Instalacje silowe i gniazd wtykowych .....	80
5.5.11.	Instalacje ochrony pożarowej.....	81
5.5.12.	Dodatkowa ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym .....	81
5.5.13.	Instalacja przeciwprzepięciowa.....	81
5.5.14.	Instalacja odgromowa .....	82
5.5.15.	Instalacja uziemienia.....	82
5.6.	ROZWIĄZANIA INSTALACJI NISKOPRĄDOWYCH, W TYM ESOK, .....	82
5.6.1.	Instalacje telekomunikacyjne .....	83
5.6.2.	Instalacje niskoprądowe .....	84
5.7.	ZBIORCZE PARAMETRY OBIEKTU Z ZAPOTRZEBOWANIEM NA MEDIA, .....	87
6.	ZAGADNIENIA EKONOMICZNE, ANALIZY FINANSOWE. ....	88
6.1.	KOSZTY INWESTYCYJNE, ZBIORCZE ZESTAWIENIE KOSZTÓW, .....	88
6.2.	KOSZTY EKSPLOATACYJNE.....	89
6.3.	ZAKŁADANE PRZYCHODY ZE SPRZEDAŻY BILETÓW INDYWIDUALNYCH.....	90
6.4.	OPCJE ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH MAJĄCYCH WPŁYW NA KOSZTY EKSPLOATACYJNE I INWESTYCYJNE.....	91
6.4.1.	System DAISY – technologia uzdatniania wody bazująca na szklanym złożu filtracyjnym* .....	91
6.4.2.	Ruchome dno .....	92
6.4.3.	Odnawialne źródła energii.....	95
6.4.4.	Niecki ze stali nierdzewnej.....	95
6.5.	ANALIZA FINANSOWA INWESTYCJI.....	96
6.5.1.	Wersja podstawowa (z kotłownią gazową), zużycie energii kalkulacyjne.....	96

6.5.2.	Wersja z powietrzną pompą ciepła, fotowoltaiką i systemem DAISY, zużycie energii kalkulacyjne. ..	97
6.5.3.	Wersja podstawowa (z kotłownią gazową) ze zredukowanym zużyciem energii do poziomu obiektów referencyjnych. ....	98
6.6.	<b>WARUNKI UBEZPIECZENIA OBIEKTU. ....</b>	<b>99</b>
6.6.1.	<b>UBEZPIECZENIE W FAZIE EKSPLOATACJI .....</b>	<b>99</b>
6.6.2.	<b>UBEZPIECZENIE W FAZIE BUDOWY (opcja).....</b>	<b>101</b>
6.7.	<b>MOŻLIWOŚCI DOFINANSOWANIA INWESTYCJI W ASPEKTCIE PROPONOWANYCH ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.....</b>	<b>103</b>
6.7.1.	Województwo Dolnośląskie i Funduszu Rozwoju Kultury Fizycznej.....	103
6.7.2.	WFOŚiGW .....	103
6.7.3.	PFRON .....	104
7.	<b>INWESTYCYJNE UWARUNKOWANIA FORMALNO – PRAWNE. ....</b>	<b>105</b>
7.1.	<b>WYMAGANIA FORMALNO – PRAWNE DOTYCZĄCE PROCESU INWESTYCYJNEGO, .....</b>	<b>105</b>
7.2.	<b>HARMONOGRAM REALIZACJI INWESTYCJI. ....</b>	<b>109</b>
8.	<b>PROPOZYCJA LOGO PROGRAMU I BUDYNKU. ....</b>	<b>110</b>
9.	<b>PRZYKŁADOWA WIZUALIZACJE OBIEKTU. ....</b>	<b>111</b>

	ANALIZA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWA	DDE_AFU_w1.1_150810.docx	Strona 6 z 114
	<b>Analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych pływalni w ramach programu „Dolnośląski Delfinek”.</b>		Tom AFU

## 1. Wstęp


Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego planuje realizację programu Dolnośląski Delfinek, którego celem jest budowa małych przyszkolnych pływalni w powiatach i gminach, które nie mają dostępu do tego typu obiektów i usług. W szczególności program adresowany jest do niewielkich miejscowości, z których obecnie dzieci i dorośli muszą dojeżdżać kilkadziesiąt kilometrów do najbliższej pływalni, co w praktyce powoduje, że nauka i praktyka pływania jest bardzo ograniczona. To z kolei w oczywisty sposób przekłada się na brak umiejętności pływackich części społeczeństwa, z wszelkimi tego negatywnymi konsekwencjami. Program Dolnośląski Delfinek ma pomóc ww. miejscowościom w budowie niewielkich pływalni przy istniejących ośrodkach szkolnych i sportowych, umożliwiających powszechną naukę pływania w ramach zajęć szkolnych, między innymi poprzez określenie osiągalnych ram budżetowych zarówno w zakresie kosztów inwestycyjnych jak i eksploatacyjnych.

## 2. Przedmiot, zakres i cel opracowania.

Przedmiotem opracowania jest analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych pływalni w ramach ww. programu Dolnośląski Delfinek. W zakresie analizy jest zdefiniowanie szczegółowych parametrów pływalni zarówno w zakresie funkcjonalno – użytkowym jak i technicznym i organizacyjnym, a także określenie uwarunkowań ekonomicznych tj. kosztów realizacji inwestycji oraz kosztów eksploatacyjnych obiektu w ujęciu rocznym wraz z przewidywaną strukturą przychodów. Analiza zawiera również określenie podstawowych elementów procesu inwestycyjnego wraz z jego harmonogramem oraz możliwości dofinansowania inwestycji przez budżet Województwa Dolnośląskiego oraz Fundusz Rozwoju Kultury Fizycznej, a także poprzez takie instytucje jak WFOŚ i PFRON w aspekcie zastosowanych rozwiązań technicznych.

Celem analizy jest udostępnienie potencjalnym inwestorom tj. gminom narzędzia zawierającego wytyczne do realizacji inwestycji pływalni oraz jej późniejszej eksploatacji. Sposób realizacji inwestycji, wymagający wykonania dokumentacji projektowej oraz realizacji robót, będzie autonomiczną decyzją poszczególnych inwestorów, z uwzględnieniem zapisów Ustawy o Zamówieniach Publicznych i wynikających z niej wymogów.

Analiza nie jest Programem Funkcjonalno – Użytkowym w rozumieniu Rozporządzenia MI z dn. 2 września 2004r., Dz.U.2013.1129 j.t., nie jest również projektem koncepcyjnym.

	ANALIZA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWA	DDE_AFU_w1.1_150810.docx	Strona 7 z 114
	<b>Analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych krytych pływalni w ramach programu „Dolnośląski Delfinek”.</b>		Tom AFU

### 3. Założenia Zamawiającego programu Dolnośląski Delfinek

#### 3.1. Założenia funkcjonalno – użytkowe.

Głównym założeniem Zamawiającego jest umożliwienie masowej i powszechnej nauki pływania dzieciom i młodzieży szkolnej w klasach 1-6. Tej funkcji podporządkowane są zarówno założenia dotyczące lokalizacji obiektów, jak i jego rozwiązań funkcjonalnych. Założeniami drugorzędnymi, ale wciąż bardzo istotnymi ze względu na maksymalne wykorzystanie pływalni przez społeczność lokalną, jest umożliwienie rozwoju sportu pływackiego wśród dzieci i młodzieży oraz zwiększenie dostępności usług basenowych dla tej części społeczeństwa, dla której jest ona obecnie ograniczona. Do ww. usług zaliczyć można pływanie rekreacyjne oraz rekreację i rehabilitację wodną.

##### 3.1.1. Lokalizacja


Zakłada się lokalizację pływalni przy istniejących zespołach szkolnych i szkolno – sportowych, preferencyjnie w formie ich przestrzennej i budowlanej rozbudowy. W zależności od lokalnych warunków urbanistycznych i przestrzennych nie wyklucza się pływalni wolnostojących z łącznikami do istniejących obiektów. Celem jest umożliwienie uczniom bezpośredniego przejścia z obiektu szkolnego lub sportowego do części pływalni.

Bardzo ważnym aspektem lokalizacyjnym jest wykorzystanie przy budowie pływalni istniejącej infrastruktury zarówno technicznej, jak i przestrzennej i społecznej, co jest jednym ze sztywnych założeń projektowania i rozwoju zrównoważonego.

##### 3.1.2. Funkcje obiektu

Główną funkcją obiektu jest realizacja nauki pływania dla dzieci i młodzieży, która będzie realizowana na czterotorowej niecce pływackiej o wymiarach 16,67 x 8,5 m i głębokości 0,9 do 1,35. Zakłada się realizację tej funkcji w ramach zajęć szkolnych wychowania fizycznego, w godzinach ich działania. Po (lub przed) godzinach użytkowania pływalni przez szkoły zakłada się dostępność obiektu dla osób z zewnątrz tj. jego udostępnienie dla społeczności lokalnej. Mogą to być zarówno zajęcia indywidualne tj. wejścia użytkowników na pływalnię w celach pływania rekreacyjnego, jak i zorganizowane zajęcia sportowych sekcji pływackich czy grup korzystających z rekreacji i rehabilitacji wodnej, takiej jak wszelkiego rodzaju odmiany aqua fitness'u , aqua aerobic'u, zajęcia dla kobiet w ciąży, imprezy wodne (np. urodzinowe), koszykówka i siatkówka wodna, rowery wodne, specjalistyczne ruchowe zajęcia rehabilitacyjne itp.

Możliwości funkcjonalne pływalni mogą być znacznie zwiększone poprzez zastosowanie opcjonalnych rozwiązań technicznych oraz rozszerzenie programu funkcjonalnego np. o wanny z hydromasażem czy kabiny saunowe. Rozwiązania te omówiono w pkt. 6.4 niniejszego opracowania.

	ANALIZA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWA	DDE_AFU_w1.1_150810.docx	Strona 8 z 114
	<b>Analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych krytych pływalni w ramach programu „Dolnośląski Delfinek”.</b>		Tom AFU

### 3.2. Założenia techniczno – ekonomiczne.

Założeniem Zamawiającego jest realizacja obiektów o możliwie niewielkim budżecie inwestycyjnym, który, przy dodatkowym wsparciu finansowym w ramach programu Dolnośląski Delfinek będzie możliwy do realizacji przede wszystkim przez jednostki samorządu terytorialnego, których nie stać na finansowanie budowy i utrzymania pełnowymiarowych krytych pływalni.

Bazową kwotą jest 5 000 000 mln brutto dla wszystkich prac budowlanych i wyposażeniowych. Ważnym elementem założeń Zamawiającego jest również uzyskanie relatywnie niewielkich kosztów utrzymania obiektów poprzez zastosowanie odpowiednich rozwiązań architektoniczno funkcjonalnych i technicznych oraz organizacyjnych, m.in. poprzez wykorzystanie istniejącej infrastruktury ośrodków szkolnych. Szczegóły ekonomiczne omówiono w pkt. 6.

Wspomniane rozwiązania opcjonalne zarówno dodatkowych elementów programu funkcjonalnego jak i ponadstandardowych rozwiązań technicznych, również w zakresie odnawialnych źródeł energii, wiążą się ze zwiększeniem budżetu inwestycyjnego pływalni oraz odpowiednimi konsekwencjami finansowymi w zakresie jej eksploatacji, zarówno po stronie przychodów jak i kosztów. Rozwiązania opcjonalne oraz ich wpływ na rachunek ekonomiczny przedsięwzięcia został omówiony w pkt. 6.4 niniejszego opracowania.

### 4. Uwarunkowania oraz proponowane rozwiązania funkcjonalno – użytkowe

Niniejsze wytyczne są zbiorem proponowanych rozwiązań zmierzających do uzyskania jak najbardziej funkcjonalnego i efektywnego obiektu. Nie wyczerpują one całości uwarunkowań, jakie musi spełnić projektant w danej lokalizacji ani nie zastępują one wymogu zaprojektowania poszczególnych pływalni zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi.

#### 4.1. Uwarunkowania lokalizacyjne.

##### 4.1.1. Preferowane lokalizacje obiektu, warunki komunikacyjne.

Jak wspomniano w pkt. 3.1.1 pływalnie programu Dolnośląski Delfinek winny być rozbudową istniejących ośrodków szkolnych lub szkolno – sportowych. Lokalizacja w stosunku do budynku szkoły winna umożliwiać, podobnie jak ma to miejsce dla szkolnych sal gimnastycznych i sportowych, przejście dzieci bezpośrednio z korytarza szkolnego lub komunikacji sali sportowej do holu wejściowego pływalni. W sytuacji, gdy będzie to niemożliwe lub przestrzennie i technicznie zasadne (może to wynikać m.in. z relacjami pomiędzy fundamentami istniejącymi i projektowanymi) można połączyć wolnostojący obiekt pływalni z obiektem szkoły lub hali sportowej krótkim łącznikiem, co jednak może wiązać się ze zwiększonymi kosztami inwestycyjnymi. Usytuowanie obiektu na działce w stosunku do obiektów istniejących musi również umożliwiać dogodne dojście piesze do holu wejściowego z zewnątrz dla klientów indywidualnych korzystających z pływalni popołudniu. Ilość wymaganych miejsc parkingowych



dla klientów indywidualnych pływalni wynikać będzie każdorazowo z wymagań Miejscowych Planów Zagospodarowania Przestrzennego lub Decyzji o Warunkach Zabudowy dla danej działki. Nie mniej jednak można określić średnie potrzeby parkingowe klientów na min. 6 mp. Kwestię konieczności lokalizacji ew. miejsca dla autobusu należy rozstrzygnąć w aspekcie możliwości przestrzennych działki i istniejących parkingów ośrodka, choć należy raczej zakładać, iż pływalnie ze względu na swój lokalny charakter i zasięg nie będą wymagały i generowały dojazdów dużej ilości grup autobusem z zewnątrz.

Wymagany jest również dojazd kołowy do pomieszczeń technicznych, głównie dla dostaw chemii basenowej i serwisu urządzeń. Układ komunikacyjny ciągów pieszych i kołowych, również tych poza dojazdem technicznym do pływalni, winien unikać krzyżowanie się tych ruchów. Należy w maksymalny możliwy sposób wykorzystać istniejącą infrastrukturą komunikacyjną tj. parkingi, dojazdy techniczne itp. dla efektywności i integralności rozwiązań projektowych.

#### 4.1.2. Wymagane elementy zagospodarowania terenu

Oprócz wspomnianych elementów komunikacji kołowej i pieszej niezbędnymi elementami zagospodarowania terenu są:

- Plac wejściowy z elementami małej architektury takimi jak ławki, kosze na odpady itp.
- Stojaki na rowery w ilości ok. 10 szt. zlokalizowane w strefie placu wejściowego, preferencyjnie z możliwością kontaktu wzrokowego z recepcji pływalni.
- Zieleń ozdobną zgodnie z wymaganiami przepisów lokalnych, preferencyjnie jako tło dla ekspozycji przeszkleń hali basenowej i holu wejściowego.
- Ogrodzenie terenu uwzględniające powiązania z obiektami istniejącymi i ich wymogami bezpieczeństwa.
- Oświetlenie terenu, patrz pkt. 5.5.7

#### 4.1.3. Minimalna wielkość terenu

Optymalna wielkość terenu niezbędnego dla budowy pływalni DD będzie każdorazowo wynikała z lokalnych uwarunkowań przestrzennych i komunikacyjnych, a także z zapisów MPZP lub DWZ. Minimalna wielkość niezbędnego terenu można w przybliżeniu określić na **0,235 ha**, z uwzględnieniem zapotrzebowania terenu na miejsca parkingowe. W przypadku możliwości wykorzystania dostępnych istniejących miejsc parkingowych ośrodka lub części dojazdowych dróg technicznych minimalne zapotrzebowanie powierzchni terenu można zmniejszyć do ok. **0,20 ha**.

#### 4.1.4. Preferowane warunki infrastrukturalne

Obiekt pływalni wymaga przyłączenia do następujących mediów (patrz również pkt. 5.4 i 5.7)

- energia elektryczna, w ilości wynikającej z przyjętej koncepcji energetycznej obiektu, minimalne zapotrzebowanie na moc - 40 kW,
- przyłącze telekomunikacyjne spełniające parametry 2B+D,

- woda do celów socjalnych i technologicznych, z minimalnym przepływem obliczeniowym  $q_s = 4,0\text{dm}^3/\text{s}$ , w ilości  $19,7 \text{ m}^3/\text{dobę}$ , spełniająca wymagania jakości wody do picia i celów gospodarczych zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- kanalizacja sanitarna dla odprowadzenia ścieków socjalnych i technologicznych, w ilości max.  $19,7 \text{ m}^3/\text{dobę}$ , z minimalnym przepływem obliczeniowym  $q_s = 20,0\text{dm}^3/\text{s}$  (zrzut ścieków technologicznych).
- kanalizacja deszczowa dla oprowadzenia ścieków deszczowych w ilości wynikającej w przyjętych rozwiązaniach architektonicznych i zagospodarowania terenu, minimum ok.  $q_s = 2,0\text{dm}^3/\text{s}$ ,

Źródło ciepła dla obiektu, a co za tym idzie niezbędne medium do jego wytworzenia zależą będzie od przyjętych rozwiązań technicznych w aspekcie istniejącej infrastruktury energetycznej ośrodka szkolnego. Szczegółowa analiza wraz z możliwościami zastosowania odnawialnych źródeł energii przedstawiona jest w pkt. 5.4.3.

Każdorazowo możliwości przyłączenia obiektu do infrastruktury sieciowej będą musiały być przedmiotem analizy uwarunkowań lokalnych z uwzględnieniem obiektu istniejącego. Preferencyjnie obiekt winien być przyłączony do istniejącej infrastruktury ośrodka z możliwością jej rozbudowy, co przy relatywnie niewielkim zapotrzebowaniu na media wydaje się możliwe w wielu przypadkach. W przeciwnym razie obiekt pływalni wymagał będzie nowej infrastruktury przyłączeniowej zgodnie z warunkami zasilania poszczególnych dostawców mediów.

Szczegóły wyposażenia instalacyjnego wg pkt. 5

#### 4.2. Program funkcjonalny obiektu, wytyczne projektowe dotyczące rozwiązań funkcjonalno – architektonicznych.

##### 4.2.1. Parametry niecki i hali basenowej, w tym chłonność obiektu.

Podstawowym elementem programu funkcjonalnego, wokół którego zbudowane są parametry pozostałych elementów jest niecka basenowa.

Wymiary niecki basenowej w rzucie określono na  $16,67\text{m} \times 8,5\text{m}$  oraz głębokość od  $0,9\text{m}$  do  $1,35\text{m}$  z profilem dna wg załącznika graficznego. Szerokość niecki umożliwia aranżację 4 torów po  $2\text{m}$  efektywnej szerokości każdy. Głębokość i profil dna umożliwiają prowadzenie profesjonalnej nauki pływania dla dzieci w klasach 1-6, a także nauczanie takich elementów sportu pływackiego jak skok startowy czy nawrót. Długość niecki wynika z podziału długości olimpijskiej  $50\text{m}$  na 3, co nie jest bez znaczenia dla treningów pływackich oraz zawodów szkolnych. Ww. parametry niecki pozwalają również na komfortowe pływanie rekreacyjne dorosłych osób, z nawrotami włącznie, a także szereg zajęć rekreacyjnych i rehabilitacyjnych. Należą do nich m.in.

- Koszykówka wodna,
- Siatkówka wodna,
- Aquaaerobic,

- Aquafitness,
- Aquastep,
- Rowery wodne,
- Relaks w wodzie i pływanie dla seniorów,
- Hydroterapia metodami Hallwicka i Bad Ragaza,

Niniejsza analiza zawiera również opcję doposażenia obiektu w urządzenia zwiększające jej uniwersalność, również w zakresie użytkowania niecki, szczegóły wg pkt. 5.2.12.

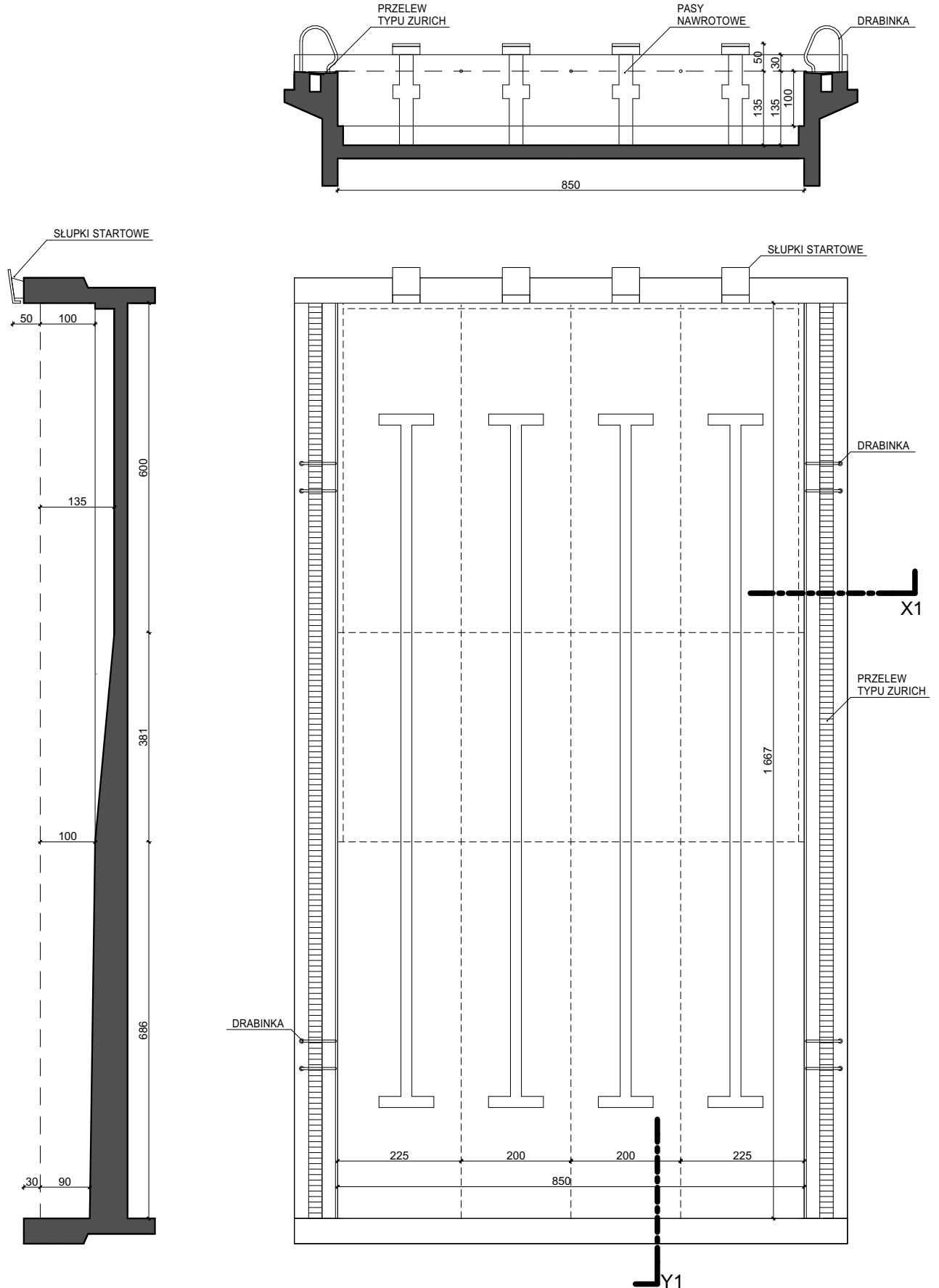
Niecka winna być wyposażona w elementy umożliwiające realizację ww. funkcji:

- wyniesione ściany szczytowe na  $h=30\text{cm}$ ,
- liny torowe,
- drabinki na ścianach bocznych,
- oznaczenie dna i ścian szczytowych jak dla niecek sportowych FINA,
- słupki startowe wys. 50cm nad poziomem wody, montowane do masywnych murków szczytowych niecki,
- inne, szczegóły i parametry techniczne wyposażenia niecki wg pkt. 5.2.12.

Ze względów bezpieczeństwa należy zwrócić szczególną uwagę na kontrolę użytkowania słupków startowych. Skok startowy jest jednym z zasadniczych elementów nauki pływania i zgodnie z przepisami FINA minimalna głębokość niecki dla skoku startowego, również dla osób dorosłych i zawodników, to 1,35 na 6m długości niecki. Z tego względu niecka pływalni Dolnośląski Delfinek została tak zwymiarowana. Nie mniej jednak głębokość ta w przypadku niekontrolowanego użytkowania słupków zwiększa niebezpieczeństwo bardzo groźnych urazów charakterystycznych dla skoków na płytką wodę, dlatego też na co dzień słupki winny być zabezpieczone w sposób uniemożliwiający ich użytkowanie, a zajęcia z wykorzystaniem skoków startowych winny odbywać się wyłącznie pod ścisłym nadzorem instruktorów.

Niecka basenowa została zwymiarowana tak, aby można było na niej prowadzić zajęcia nauki pływania dla jednej max. 30 osobowej klasy; na jeden tor przypada max. 7 uczniów (należy liczyć się z faktem, iż w praktyce 100% frekwencja na zajęciach pływania będzie występowała bardzo rzadko lub wcale), co odpowiada wskaźnikowi 5-6m<sup>2</sup> wody basenowej dla jednej osoby przy zajęciach szkolnych (Cz.Sokołowski, Poradnik projektowania i eksploatacji krytych pływalni, W-wa 1990r). Wskaźniki te są potwierdzone jako prawidłowe przez trenerów i nauczycieli pływania, którzy są konsultantami niniejszego opracowania. Przy zajęciach indywidualnych maksymalną liczbę pływających na torze określa się na 4 osoby, co daje maksymalną liczbę 16 indywidualnych użytkowników korzystających z obiektu. Dla zajęć specjalistycznych rekreacyjnych i rehabilitacyjnych wymienionych powyżej maksymalna liczba uczestników będzie się zmieniać w zależności od charakteru zajęć, nie mniej jednak nie przekroczy maksymalnie 30 osób obecnych na hali basenowej.

**Koncepcyjny rysunek niecki basenowej**



Przewiduje się prosty kształt hali basenowej będący pochodnym kształtu i wymiarów niecki.

Szerokość obejść niecki, tzw. plaż hali basenowej winny kształtować się następująco:

- od strony wejścia na halę z zaplecza szatniowego – 3,00m,
- od strony przegłębienia niecki (krótszy bok hali) – 2,5m,
- od strony pomieszczenia ratowników i magazynu sprzętu – 2,5m
- pozostałe – min. 2,0m

Szerokości plaż należy liczyć netto od zewnętrznej linii przelewu (bok dłuższy niecki) lub wewnętrznej linii ścianki szczytowej niecki.


W zależności od lokalizacji i istniejącego kontekstu przestrzennego wejście na halę od zaplecza może być zarówno od dłuższego jak i krótszego boku niecki – szerokości plaż należy zatem dopasować elastycznie mając na uwadze ww. wytyczne.

Oświetlenie naturalne hali należy preferencyjnie realizować poprzez przeszklenie jednej ze ścian podłużnych hali basenowej. Należy unikać przeszklenia ścian szczytowych ze względu na możliwość dyskomfortu wizualnego zarówno osób pływających (pod światło) jak i ratowników. Ze względów na koszty inwestycyjne oraz potencjalne miejsca roszczenia należy unikać wszelkiego rodzaju świetlików w dachu hali basenowej. Preferowaną ekspozycją przeszklenia ściany podłużnej hali basenowej jest ekspozycja południowo – wschodnia lub południowo – zachodnia z zastrzeżeniem zastosowania odpowiednich parametrów szklenia w zakresie współczynnika przenikania energii słonecznej oraz skutecznej osłony przeciwsłonecznej np. w formie głębokiego okapu / daszku dla ochrony przed zbyt dużymi zyskami ciepła latem, przy wysokiej pozycji słońca.

Hale basenowa winna mieć bezpośrednie połączenie funkcjonalne z zapleczem szatniowo - natryskowym oraz z pomieszczeniami ratowników oraz magazynem sprzętu i pomieszczeniem porządkowym. Preferowany jest kontakt wizualny holu wejściowego z halą basenową poprzez przeszklenie z zachowaniem właściwości termoizolacyjnych.

Ze względu na potencjalną liczbę kilku uczniów, którzy nie będą czynnie pływali, a którzy muszą w czasie zajęć przebywać przebrani w stroje do zajęć na hali basenowej na hali należy przewidzieć miejsca do siedzenia w ilości ok. 10, preferencyjnie w postaci stałych siedzisk mocowanych do murka nawiewnego przy zewnętrznej przegrodzie szklanej. Na ścianie w pobliżu wyjść na halę z zespołu natryskowego należy zapewnić komplet 30 otwartych szafek/półek na odłożenie ręczników uczniów i klientów hali.

Pozostałe wyposażenie hali basenowej wg pkt. 5.2.12 i opracowań branżowych.

	ANALIZA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWA	DDE_AFU_w1.1_150810.docx	Strona 14 z 114
	<b>Analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych krytych pływalni w ramach programu „Dolnośląski Delfinek”.</b>		Tom AFU

#### 4.2.2. Pozostałe zespoły pomieszczeń

##### **Hol wejściowy.**

Hole wejściowy winien umożliwiać prostą i czytelną komunikację klientów obiektu od wejścia do korytarza szatniowego, tzw. obutej stopy. Należy go wyposażyć w ladę recepcyjną wraz z niewielkim zapleczem, gdzie winny znajdować się główne szafki sterownicze systemów. Z holu winy być dostępne toalety męska i damska, z czego jedna z nich o parametrach toalety dla niepełnosprawnych. Należy wyposażyć go w kilka siedzisk umożliwiających oczekiwanie klientów lub dzieci na wejście do zaplecza szatniowego. Nie należy jednakże aranżować holu jako miejsca do zmiany obuwia; tę rolę winien pełnić tzw. korytarz obutej stopy.

Optymalnie hol wejściowy winien być dostępny dla klientów indywidualnych z placu wejściowego jak i dla uczniów z pomieszczeń komunikacji ogólnej szkoły. W przypadku istniejących uwarunkowań przestrzennych, które będą to uniemożliwiać należy tak zaaranżować dostęp dzieci z obiektu szkolnego, aby mogły one przejść bezpośrednio do korytarza szatniowego lub za pośrednictwem niewielkiego dodatkowego łącznika lub holu.

##### **Zaplecze szatniowo - sanitarne**

Zaplecze szatniowo sanitarne winno składać się z korytarza dostępu do szatni, szatni oraz zespołu sanitarnego z natryskami i toaletami. Korytarz dostępu do szatni winien być miejscem zmiany obuwia z „cywilnego” na klapki basenowe. Nie należy dopuszczać, aby ta czynność była wykonywana w holu wejściowym co niestety ma miejsce na wielu pływalniach. W tym celu korytarz ten powinien mieć odpowiednią szerokość oraz być wyposażony w ławki do zmiany obuwia. Optymalnie ławka ta winna dzielić przestrzeń korytarza na czystą i brudną, co wymaga od klientów przerzucenia nóg na drugą stronę ławki po zmianie obuwia. Jest to prosty system z powodzeniem stosowany w wielu pływalniach, ale wymaga pewnej dyscypliny ze strony administratorów i użytkowników, co nie zawsze jest łatwe do wyegzekwowania. Bardzo ważnym elementem korytarza dostępu do szatni jest strefa tzw. kącika kosmetycznego czyli przestrzeni wyposażonej w suszarki, półki do odkładania rzeczy, lustra oraz gniazda wtykowe do korzystania z własnej suszarki. Decyduje ona w znacznej mierze o komforcie korzystania z obiektu.

Szatnie należy tak zaaranżować, aby dla każdej z płci były dostępne dwa pomieszczenia szatniowe, które można wydzielić i zamknąć. W każdym z tych pomieszczeń należy zlokalizować po 20 szafek. Oba pomieszczenia winny być dostępne bezpośrednio z korytarza dostępu oraz z zaplecza sanitarnego. Dzięki temu w trakcie wymiany użytkowników hali tj. klas nie będą one „mieszać się” w jednym pomieszczeniu, będąc pod kontrolą nauczycieli i instruktorów; w tym samym czasie jedna klasa będzie się ubierać, druga rozbierać w sąsiednim pomieszczeniu. Możliwość zamknięcia przez opiekuna szatni jednej klasy eliminuje również konieczność korzystania przez dzieci z indywidualnych szafek i umożliwia odwieszanie swoich ubrań na otwarte wieszaki, co może być łatwiejsze dla młodszych klas. System ten został w praktyce sprawdzony na obiektach szkolnych.

Należy również zapewnić niewielką szatnię dla osób niepełnosprawnych, wyposażoną w 10 szafek i odpowiednio wyposażoną łazienkę, która może pełnić również rolę bardzo pożądaną na obiektach szatni rodzinnej, z której komfortowo może skorzystać np. ojciec z niesamodzielną jeszcze córką lub rodzice z dziećmi różnej płci. Ten zespół również winien być przechodni tj. łączyć korytarz szatniowy z halą basenową.

Z szatni użytkownicy winni przechodzić bezpośrednio do strefy natrysków i toalet. Każde z zapleczy natryskowych tj. damskie i męskie należy wyposażać w 7 otwartych natrysków, usytuowanych tak, aby należało przez nie przejść na halę po skorzystaniu z toalet. Korzystanie z natrysku przed i po pobycie na pływalni jest obowiązkiem i administratorzy powinni dołożyć wszelkich starań, aby wyrobić w dzieciach nawyk używania natrysków wraz z mydłem czy szamponem bez strojów kąpielowych dla zachowania higieny. Dla umożliwienia prawidłowego korzystania z szatni i zespołu natrysków przez dzieci, które mogą mieć problem z rozebraniem się w obecności innych należy zaaranżować kabiny szatniowe i natryskowe z wydzieleniem wizualnym. Również przestrzeń otwartą natrysków należy wizualnie wydzielić tak, aby nie było wglądu z hali basenowej.

Dla komfortowego korzystania z zaplecza sanitarnego należy go bogato wyposażać w półki, haczyki czy pochwyty umożliwiające odłożenie ręczników czy własnych środków do mycia.

Przejście z zespołu natryskowego na halę powinno odbywać się bezpośrednio przez tzw. brodzik dezynfekcyjny zgodnie z wymaganiami Wytycznych Głównego Inspektoratu Sanitarnego w sprawie kontroli jakości wody oraz warunków sanitarno – higienicznych na pływalniach, W-wa, październik 2014r. W praktyce rozwiązania to jest niestety kontrowersyjne ze względu na wysoki koszt wymaganej ciągłej wymiany wody w brodziku ze zrzutem do kanalizacji sanitarnej, co w praktyce powoduje, iż w zdecydowanej większości funkcjonujących obiektów basenowych administratorzy nie stosują się do tego wymogu i brodziki te są przeciwnie skuteczne, tj. zamiast być elementem dezynfekcyjnym są raczej siedliskiem brudu. Dlatego też rekomendujemy rezygnację z brodzików dezynfekcyjnych (nie są one stosowane na nowobudowanych basenach w krajach europejskich), na co naszym zdaniem można sobie pozwolić w porozumieniu z rzeczoznawcą ds. higieniczno – sanitarnych opiniujących dokumentację budowlaną.

#### **Zaplecze socjalne dla pracowników.**

Wymagania dotyczące obsługi osobowej obiektu omówiono w pkt. 4.3. Jak wynika w ww. punkcie w pewnej mierze zależy ona będzie od tego jakimi zasobami ludzkimi dysponuje istniejący obiekt szkolny. Również wymagania przestrzenne zależą od istniejącego zaplecza socjalnego; w przypadku, gdy inwestor dysponuje rezerwami przestrzennymi z zakresie pomieszczeń socjalnych nie ma potrzeby ich dublować w projektowanej pływalni.

Bezwzględnym wymogiem jest zapewnienie zaplecza dla ratownika; pokoju z bezpośrednim wglądem wizualnym w halę basenową, wyposażonego w łazienkę i niewielką przestrzeń na szafki ubraniowe, pełniącego również rolę pokoju pierwszej pomocy.

Poza tym, należy zapewnić zaplecze dla technika z dogodnym dostępem do pomieszczeń technicznych, z infrastrukturą szatniowo-sanitarną męską oraz niewielkie zaplecze szatniowo-sanitarne dla obsługi damskiej.

#### **Pomieszczenia techniczne.**

Łączne zapotrzebowanie przestrzenne na niezbędne pomieszczenia techniczne obiektu mieszczące takie elementy jak centrale wentylacyjne i stację uzdatniania wody ze zbiornikami buforowymi wynosi ok. 100 m<sup>2</sup>. Rutynowo na pływalniach lokalizuje się te funkcje w tzw. podbaseniu, czyli przestrzeni pod plażami basenowymi, wokół ścian bocznych niecki. W przypadku przedmiotowej pływalni powierzchnia potencjalnego podbasenia wynosi ok. 140 m<sup>2</sup>. W przypadku tak niewielkiej pływalni jak Dolnośląski Delfinek bazującej na płytce niecce można jednakże zastosować rozwiązanie polegające na posadowieniu zarówno niecki jak i części plaż na gruncie tj. bez podpiwniczenia/podbasenia, zapewniając niezbędne pomieszczenia techniczne pod częścią plaż i pomieszczeń parteru, np. w połączeniu z jedną ścianą szczytową niecki, lub nawet w kondygnacji parteru z zastosowaniem roboczych komór technologicznych pod poziomem 0,00.

Zasadność ekonomiczna zastosowania pełnego lub częściowego podbasenia zależeć będzie od warunków lokalnych; warunków gruntowych z uwzględnieniem poziomu wody gruntowej, relacji do istniejących fundamentów rozbudowywanego budynku szkoły czy możliwości przestrzennych samej działki przeznaczonej pod pływalnię. Należy zatem na etapie projektu koncepcyjnego przeprowadzić analizę techniczno – ekonomiczną zmierzającą do optymalnego przestrzennie, technicznie i ekonomicznie rozwiązania lokalizacji pomieszczeń technicznych.

Niezmiennym pozostaje wymóg niewielkich pomieszczeń dozowania tzw. chemii basenowej tj. dozowania środka dezynfekcyjnego, regulatora pH oraz koagulanta. Pomieszczenia te, oprócz konieczności spełnienia odpowiednich przepisów, winny mieć dogodny dostęp dla dostaw ww. środków.



#### 4.2.3. Tabela zbiorcza

Załączona tabela zawiera zestawienie pomieszczeń obiektu wraz z wymaganymi powierzchniami i wysokościami, głównymi urządzeniami sanitarnymi i innym kluczowym parametrycznym wyposażeniem oraz charakterystycznymi cechami. Przedstawione w tabeli wyposażenia nie wyczerpuje innych elementów, w jakie należy wyposażyć dane pomieszczenie zgodnie z przepisami i sztuką projektową.

Program funkcjonalny małej pływalni "Dolnośląski Delfinek"					
	pomieszczenie	powierzchnia netto m <sup>2</sup>	ilość osób klienci, obsługa	wysokość min. netto do stropu podwieszonego	cechy, wyposażenie
	<b>łącznie</b>	<b>844,0</b>			
<b>1</b>	<b>Hala basenowa</b>	<b>309,0</b>			
	niecka basenowa	141,7			wymiary 16,67 x 8,5, gł. 0,9 do 1,35 od strony słupków startowych na dł. 6m, cztery tory, 26-28 °C
	zajęcia szkolne		28 (30)		temperatura 28-30 °C
	zajęcia indywidualne, pływanie		16 (20)		temperatura 26-28 °C
	opiekunowie/instruktorzy		2,0		
	plaża hali basenowej	140,3		4,2 m, 3,5 do dolnej krawędzi dźwigara	3,0 od strony wejścia, 2,0 pozostałe, wymiary hali min. 12,5x22,0 netto
	magazyn sprzętu basenowego	10,0		2,5-3,0	
	dyżurka ratowników/pierwsza pomoc	10,0	1,0	2,5	
	łazienka ratowników	4,0		2,5	mu - 1, u - 1, n - 1
	szafki, komunikacja	3,0		2,5	

<b>2</b>	<b>Strefa wejściowa</b>	<b>75,0</b>			
	wiatrołap	8,0		3,0	
	hol wejściowy	45,0		3,0	
	łada recepcyjno - kasowa	6,0	1,0	3,0	
	zaplecze kasowe	5,0		3,0	
	WC męskie	6,5		2,5	mu - 1, u - 1, p - 1
	WC damskie/niepełny	4,5		2,5	mu - 1, u - 1,
<b>3</b>	<b>Zaplecze szatniowo - sanitarne</b>	<b>208,0</b>			
	kącik kosmetyczny	10,0		2,7	8 suszarek + dedykowane gniazadka
	korytarz z ławką zmiany obuwia	55,0		2,7	
	szatnia damska 1	15,0		2,7	20 szafek (10 kolumn) z ławką, 1 kabina,
	szatnia damska 2	15,0		2,7	20 szafek (10 kolumn) z ławką, 1 kabina,
	toalety damskie	8,0		2,5	mu - 2, u - 1
	natryski damskie, komunikacja	15,0		2,5	7 natrysków
	brodzik do dezynfekcji stóp	3,0		2,5	
	szatnia męska 1	15,0		2,7	20 szafek (10 kolumn) z ławką, 1 kabina,
	szatnia męska 2	15,0		2,7	20 szafek (10 kolumn) z ławką, 1 kabina,
	toalety męskie	8,0		2,5	mu-1, p-1, u-1
	natryski męskie, komunikacja	15,0		2,5	7 natrysków
	brodzik do dezynfekcji stóp	3,0		2,5	
	szatnia rodzinna/niepełnosprawnych, komunikacja	18,0		2,7	10 szafek (5 kolumn), 1 kabina, przestrzeń na wózki
	zaplecze sanitarne rodzinne/niepełnosprawnych	5,0			mu-1, u-1, n-1
	pomieszczenie porządkowe	8,0		2,5	z -1,

<b>4</b>	<b>zaplecze socjalne i administracyjne</b>	<b>45,0</b>			
	pomieszczenie techników	8,0		2,5	
	szatnia techników/obsługi męskiej	3,0		2,5	3 szafki
	WC męskie	4,0		2,5	mu - 1, u - 1, n - 1
	szatnia pracowników damska	4,0		2,5	6 szafek
	WC damskie	4,0		2,5	mu - 1, u - 1, n - 1
	pomieszczenie techniczne/porządkowe	10,0		2,5	z - 1
	komunikacja	8,0		2,5	
<b>5</b>	<b>pomieszczenia techniczne</b>	<b>207,0</b>			
	przedsiónek podchlorynu i pH	4,0		2,5	u - 1
	dozowanie podchlorynu	4,0		2,5	u - 1, n.r - 1
	dozowanie pH	4,0		2,5	u - 1, n.r - 1
	węzeł cieplny/kotłownia/pompy ciepła	30,0		2,7	
	podbasenie: stacja uzdatniania, centrala wentylacyjna, moduły odzysku ciepła	140,0		2,7	u - 1
	komunikacja (klatka schodowa)	25,0		2,5	

- u - umywalka,
- mu - muszla ustępowa,
- p - pisuar
- n - natrysk,
- n.r - natrysk ratunkowy
- z - zlew porządkowy

#### 4.2.4. Oczekiwane wskaźniki powierzchniowo – kubaturowe


Wskaźniki urbanistyczne takie jak intensywność zabudowy czy udział zieleni w powierzchni działki zależą będą od lokalnych uwarunkowań MPZP lub DWZ.

Pozostałe wskaźniki powierzchniowe winny przedstawiać się następująco:

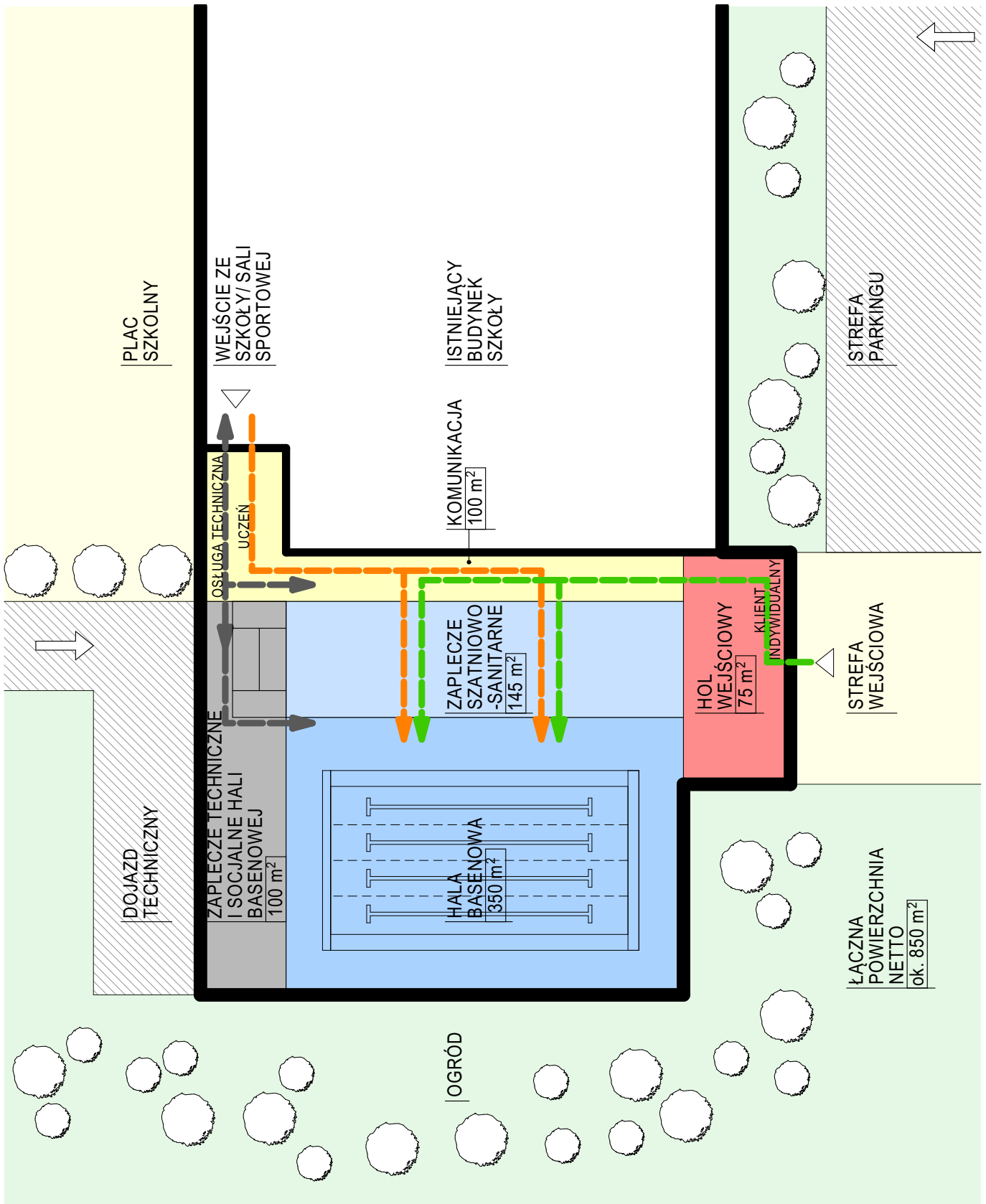
- maksymalna powierzchnia netto obiektu wg PN-ISO 9836:1997 - 850,0 m<sup>2</sup>,
- stosunek powierzchni ruchu do powierzchni netto - max 6,0%


! z zastrzeżeniem, że do powierzchni ruchu nie wliczamy pomieszczeń pełniących również inną funkcję oprócz ściśle komunikacyjnej jak korytarz dostępu do szatni pełniący rolę kącika kosmetycznego czy hol wejściowy.

- stosunek powierzchni pomocniczej do powierzchni netto - max 25,0%
- stosunek powierzchni netto do kubatury - min 18,0%

	ANALIZA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWA	DDE_AFU_w1.1_150810.docx	Strona 20 z 114
	Analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych krytych pływalni w ramach programu „Dolnośląski Delfinek”.		Tom AFU

4.2.5. Przykładowy schemat funkcjonalno – przestrzenny obiektu w kontekście istniejącego budynku szkoły



	ANALIZA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWA	DDE_AFU_w1.1_150810.docx	Strona 21 z 114
	<b>Analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych krytych pływalni w ramach programu „Dolnośląski Delfinek”.</b>		Tom AFU

#### 4.3. Wymagania dotyczące struktury obsługi osobowej obiektu.

Niniejsze wymagania określona przy założeniu, że pływalnia jest obiektem przyszkolnym, administrowanym przez obsługę administracyjną istniejącego ośrodka szkolnego lub szkolno – sportowego, działającym na zasadzie przyszkolnej „sali gimnastycznej” do pływania. Dla zmniejszenia kosztów obsługi osobowej samej pływalni zakłada się wykonywanie części obowiązków związanych z jej zarządzaniem przez pracowników szkoły, z nominalnym rozszerzeniem ich etatów. Struktura zatrudnienia pływalni będzie zatem zależeć w pewnym stopniu od istniejącej sytuacji personalnej danego ośrodka szkolnego. W niniejszym punkcie określono zatem ilość godzin niezbędnych stanowisk obsługi pływalni z nominalnym określeniem ilości etatów na tej podstawie. Nie uwzględniono kosztów osobowych nauczycieli i instruktorów pływania, zakłada się bowiem, iż rolę prowadzących zajęcia pływania nauczycieli / instruktorów pełni będą zatrudnieni w szkole nauczyciele zajęć wychowania fizycznego, którzy winni posiadać uprawnienia do prowadzenia zajęć nauki pływania. Do prowadzenia zajęć nauki pływania dla klasy max. 30 osobowej niezbędnych jest 2 instruktorów posiadających uprawnienia instruktorów pływania, po 1 instruktora na grupę maksymalnie 15 uczniów. W przypadku braku ww. uprawnień przez aktualnych nauczycieli zajęć W-F w szkołach, Dolnośląski Okręgowy Związek Pływacki może przeprowadzić kursy nadające nauczycielom odpowiednie uprawnienia.

Zatrudnienie pracowników winno odbywać się w oparciu o Kodeks Pracy i związane z nim akty wykonawcze oraz inne przepisy branżowe dotyczące prawa pracy.

Przyjęto czas pracy pływalni:

- w ramach zajęć szkolnych w dni powszednie od poniedziałku do piątku tj 5 dni w tygodniu w godzinach od 8 do 16, tj. 8 godzin dziennie, 40 godzin tygodniowo.

- w ramach zajęć pozaszkolnych ze sprzedażą biletów dla użytkowników indywidualnych lub grup dla specjalistycznych zajęć rekreacyjnych lub rehabilitacyjnych; w dni powszednie od poniedziałku do piątku w godzinach 16.00 – 22.00 (6 godzin) oraz w soboty i niedziele w godzinach 8.00 – 20.00 (12 godzin) tj. łącznie 64 godziny tygodniowo.

Łącznie zakłada się funkcjonowanie pływalni 94 godziny tygodniowo. Docelowy rzeczywisty czas funkcjonowania obiektu winien być wynikiem analiz potrzeb społecznych i realnego zapotrzebowania na usługi rekreacji i rehabilitacji wodnej w danym miejscu, te z kolei będą wynikiem inicjatywy zarządzających zmierzającej do zapewnienia odpowiednio atrakcyjnej oferty (specjalistyczne zajęcia rehabilitacyjne), z uwzględnieniem możliwości obiektu. Nie wyklucza się zatem zwiększenia ilości godzin funkcjonowania obiektu dla klientów indywidualnych np. o godziny poranne 6.00 – 8.00 lub późnowieczorne w weekendy do 22.00.

Z drugiej strony, w przypadku braku realnego popytu można godziny pracy w weekendy ograniczyć do 8. W niniejszych rozważaniach przyjęto racjonalną średnią, jaka wydaje się być najbardziej prawdopodobna.

**W czasie zajęć szkolnych, poza wspomnianymi nauczycielami / instruktorami wymagana jest następująca obsługa osobowa obiektu:**

- **Ratownik wodny** – 8 godzin dziennie, 40,0 godzin tygodniowo.  
Ratownik wodny będzie zatrudniony w oparciu o wymagania Ustawy z dnia 18 sierpnia 2011 roku o bezpieczeństwie osób przebywających na obszarach wodnych - Dz.U. nr 208 poz.1240 z 2011 roku oraz Rozporządzenia MSW z dnia 23 stycznia 2012 roku - Dz.U. poz. 108 z 2012 roku , w sprawie minimalnych wymagań dotyczących liczby ratowników wodnych zapewniających stałą kontrolę obszaru wodnego. **Obecność ratownika jest obowiązkowa przez cały czas korzystania jakichkolwiek osób z pływalni.** Ratownik nie może pełnić żadnych innych obowiązków poza czuwaniem nad bezpieczeństwem kąpiących się w trakcie przebywania użytkowników na hali basenowej, jak nauka pływania, obowiązki porządkowe itp.
- **Pracownik techniczny** -1,5 godziny dziennie, 7,5 godzin tygodniowo  
Podstawowym zadaniem pracownika technicznego jest zapewnienie niezawodności i ciągłości pracy urządzeń technicznych oraz bezpieczeństwa w zakresie odpowiedniego uzdatniania wody basenowej. Pracownik prowadzi okresową konserwację i przeglądy urządzeń technicznych. Pracownik ten powinien być przeszkolony na etapie rozruchu obiektu i rozpoczęcia eksploatacji w niezbędnym zakresie, oraz posiadać odpowiednie kwalifikacje, w tym do prac elektrycznych (uprawnienia SEP). Ze względu na ograniczoną ilość godzin pracownika technicznego wymaganą do obsługi pływalni zakłada się wykorzystanie, po przeszkoleniu, konserwatora lub innego pracownika technicznego zatrudnianego dotychczas przez placówkę, w uwzględnieniu rozszerzenia etatu.
- **Pracownik porządkowy** - 2 godziny dziennie, 10,0 godzin tygodniowo  
Podstawowe zadanie pracownika gospodarczo – porządkowego to utrzymanie obiektu w należytym stanie sanitarno-higienicznym, polegające to na bieżącym wykonywaniu czynności porządkowych oraz wykonaniu czynności generalnego sprzątnięcia i dezynfekcji po zamknięciu obiektu. Czynności wykonywane są z użyciem specjalistycznych środków chemicznych i dezynfekcyjnych oraz sprzętu zgodnie z przeznaczeniem i harmonogramem. Ze względu na ograniczoną ilość godzin pracownika gospodarczo – porządkowego wymaganą do obsługi pływalni w czasie zajęć szkolnych zakłada się wykorzystanie, po przeszkoleniu, pracownika zatrudnianego dotychczas przez placówkę, w uwzględnieniu rozszerzenia etatu.

Zakłada się, że proces wejścia i wyjścia grup szkolnych na pływalnię będzie administrowany przez nauczycieli bez konieczności obsługi recepcyjnej obiektu. Szczegóły techniczne systemu kontroli dostępu wg pkt. 5.6.2.

**W czasie zajęć poza szkolnych wymagana jest następująca obsługa osobowa obiektu:**

- **Ratownik wodny** – 6 godzin dziennie w dni powszednie, 12 godzin w weekendy,  
łącznie 54,0 godziny tygodniowo.
- **Pracownik techniczny** – 1,5 godziny dziennie w dni powszednie, 2 godziny w weekendy  
łącznie 11,5 godzin tygodniowo.
- **Pracownik porządkowy z obsługą wejścia klientów indywidualnych i grup** - 8 godzin dziennie w dni powszednie, 14 godzin w weekendy  
łącznie 68,0 godzin tygodniowo.

Obowiązkiem ww. pracownika w czasie zajęć indywidualnych będzie, poza utrzymaniem obiektu w należytych stanie sanitarno-higienicznym, obsługa kasowa wejść i wyjść klientów na obiekt. Proces ten odbywać się będzie wyłącznie przy pełnych godzinach, dlatego możliwie jest połączenie obowiązków recepcyjnych z obowiązkami bieżącego utrzymania porządku. Zakłada się dwugodzinne codzienne sprzątanie obiektu po jego zamknięciu.

Poza ww. stanowiskami przewiduje się stanowisko **koordynatora obsługi obiektu** do którego zadań należeć będzie: organizacja pracy pływalni poprzez sporządzenie harmonogramu wykorzystania czasu pracy pływalni, nadzór nad czynnościami poszczególnych pracowników, zamawianie materiałów eksploatacyjnych, środków chemicznych i dezynfekcyjnych, zgłaszanie awarii, planowanie czynności obsługowych doraźnych i okresowych związanych z eksploatacją urządzeń technicznych, planowanie czynności serwisowych, analiza zużycia mediów, materiałów eksploatacyjnych i środków chemicznych. Wymagana ilość godzin – 2 godziny dziennie w dni powszednie

łącznie 10,0 godzin tygodniowo.

Podobnie jak w przypadku pracownika technicznego, ze względu na ograniczoną ilość godzin koordynatora wymagana do obsługi pływalni zakłada się wykorzystanie, po przeszkoleniu, innego pracownika administracyjnego zatrudnianego dotychczas przez placówkę, w uwzględnieniu rozszerzenia etatu.

Łączne potrzeby pływalni wymagają następujących stanowisk oraz godzin pracy:

- **Ratownik wodny** – łącznie 94,0 godziny tygodniowo.
- **Pracownik techniczny** - łącznie 20,0 godzin tygodniowo.
- **Pracownik gospodarczo – porządkowy z obsługą wejścia klientów** łącznie 78,0 godziny tygodniowo.
- **Koordynator** - łącznie 10,0 godzin tygodniowo.

Zakłada się, w koordynacji z istniejącymi zasobami ludzkimi ośrodka szkolnego, utworzenie następujących etatów:

- **Ratownik wodny** – 2 ½ etatu,
- **Pracownik techniczny** - 0 ½ etatu,
- **Pracownik porządkowy z obsługą wejścia klientów** – 2 etaty,
- **Koordynator** - łącznie 10 godzin tygodniowo - 0 ¼ etatu,

Dla potrzeb analizy kosztów przyjęto jako następujące wynagrodzenie dla poszczególnych stanowisk:

- **Ratownik wodny** – 2 800,00 miesięcznie, x 2 ½ etatu
- **Pracownik techniczny** – 3 000,00 miesięcznie, 0 ½ etatu
- **Pracownik porządkowy z obsługą wejścia klientów** – 2 200,00 miesięcznie, 2 etaty
- **Koordynator** – 3 500,00 miesięcznie, 0 ¼ etatu

Miesięcznie koszty wynagrodzeń dla ww. etatów wyniosą ogółem – **13 775,00 zł**.

Jak wspomniano ostateczną konfiguracją etatów dla obsługi pływalni winna być stworzona z uwzględnieniem możliwości osobowych obsługi ośrodka szkolnego. Możliwe jest również uzupełnienie np. obsługi ratowniczej lub porządkowej osobami zatrudnione na umowy cywilnoprawną. Można również rozważyć możliwość wykorzystania outsourcingu wyspecjalizowanych podmiotów świadczących usługi ratownictwa wodnego lub utrzymania czystości, a nawet bieżącego serwisu systemów technicznych obiektu.



#### 4.4. Założenia ochrony przeciwpożarowej.

- Budynek winien stanowić oddzielny budynek w rozumieniu przepisów pożarowych, tym samym oddzielną strefę pożarową.
- Ilość osób jednocześnie przebywających w pomieszczeniu (hala basenu lub szatnie) nie będących jego stałymi użytkownikami: 30
- Wysokość: niski (N), łączna wysokość kondygnacji nadziemnej i podziemnej w jednej strefie ZL nie może przekroczyć  $h=12m$
- Ilość kondygnacji: 2, w tym 1 podziemna
- Powierzchnia przekrycia dachu: poniżej 1000m<sup>2</sup>
- Źródło ciepła/kotłownia: w budynku istniejącym lub projektowanym,
- Kategoria budynku lub jego części wynikająca z przeznaczenia i sposobu użytkowania
  - kondygnacja nadziemna ZLIII
  - kondygnacja podziemna ZL III
  - Powierzchnia strefy pożarowej: poniżej 8000m<sup>2</sup>
  
- **Odporność pożarowa budynku**  
 Klasa odporności pożarowej budynku
  - Część nadziemna „D”
  - Część podziemna „C”
  
- **Klasa odporności ogniowej elementów budynku**

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej elementów budynku <sup>5) *)</sup>					
	główna konstrukcja nośna	konstrukcja dachu	strop <sup>1)</sup>	ściana zewnętrzna <sup>1), 2)</sup>	ściana wewnętrzna <sup>1)</sup>	przekrycie dachu <sup>3)</sup>
„C”	<b>R 60</b>	<b>R 15</b>	<b>R E I 60</b>	<b>E I 30</b> (o↔i)	<b>E I 15<sup>4)</sup></b>	<b>R E 15</b>
„D”	<b>R 30</b>	(-)	<b>R E I 30</b>	<b>E I 30</b> (o↔i)	(-)	(-)

- Elementy budynku, o których mowa w powyższej tabeli, powinny być nierozprzestrzeniające ognia
- Dopuszcza się stosowanie klap dymowych z materiałów łatwo zapalnych w dachach i stropodachach.
- Przekrycie dachu budynku niższego (§ 218. 1., 2.), usytuowanego bliżej niż 8 m lub przyległego do ściany z otworami budynku wyższego (gdy otwory znajdują się bliżej niż 10m od dachu

budynku niższego), w pasie o szerokości 8 m od tej ściany powinno być nierozprzestrzeniające ognia oraz w pasie tym:

- 1) konstrukcja dachu powinna mieć klasę odporności ogniowej co najmniej R 30,
- 2) przekrycie dachu powinno mieć klasę odporności ogniowej co najmniej R E 30.

- **Klasa odporności ogniowej elementów oddzielenia pożarowego**

Zakładając, że budynek krytej pływalni znajdzie się przy istniejącym obiekcie kompleksu oświatowego należy zapewnić ścianę oddzielenia pożarowego o określonej poniżej klasie (chyba że budynki istniejące mają wyższą klasę) lub sytuować kryta pływalnię w odległości min 8m, zapewniając komunikację między obiektem projektowanym a krytą pływalnią łącznikiem stosownie zabezpieczonym pożarowo.

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej				
	elementów oddzielenia przeciwpożarowego		drzwi przeciwpożarowych lub innych zamknięć przeciwpożarowych	drzwi z przedsionka przeciwpożarowego	
	ścian i stropów, z wyjątkiem stropów w ZL	stropów w ZL		na korytarz i do pomieszczenia	na klatkę schodową*)
„B” i „C”	RE I 120	R E I 60	E I 60	E I 30	E 30

Niepowiązane funkcjonalnie z podbaseniami części podziemne budynku oddzielić elementami oddzielenia przeciwpożarowego o klasie odporności ogniowej co najmniej R E I 120, zgodnie z oznaczeniem pod tabelą w § 216 ust. 1, zapewniając bezpośrednie wyjścia na zewnątrz lub umieścić w osobnej strefie pożarowej.

- **Źródło ciepła**

Przyjmuje się zastosowanie wężła ciepła zasilanego z kotłowni w istniejącym obiekcie. W przypadku konieczności wzniesienia nowej kotłowni należy przyjąć stosowne wymagania odnośnie lokalizacji i elementów oddzielenia pożarowego zależnych od lokalizacji kotłowni oraz mocy zainstalowanej kotłów:

W przypadku kotłowni gazowej o mocy powyżej 60kW do 2000kW (§ 172. 1, § 176. 1., § 220. 1.):

Kotłownia wewnątrz budynku oddzielona przegrodami w klasie odporności ogniowej: ściany wewnętrzne (R)EI60, stropy REI 60.

Nie stawia się wymagań w zakresie klasy odporności ogniowej dla przegród zewnętrznych kotłowni z kotłami na paliwo gazowe, zlokalizowanej ponad dachem budynku, przy zachowaniu warunku, iż przegrody te powinny być wykonane z materiałów niepalnych.

Kotłownia poza budynkiem: oddzielona ścianą oddzielenia pożarowego

- **Ewakuacja**

- Długość przejścia przez max 3 pomieszczenia (niebędące drogami komunikacyjnymi) w strefach pożarowych ZL - 40 m, szer. min 90cm
- Długość dojścia

Rodzaj strefy pożarowej	Długość dojścia w m	
	przy jednym dojściu	przy co najmniej 2 dojściach[1]
<b>ZL III</b>	<b>30[2]</b>	<b>60</b>

- Obudowa poziomych dróg ewakuacyjnych powinna mieć klasę odporności ogniowej wymaganą dla ścian wewnętrznych, nie mniejszą jednak niż E I 15, z uwzględnieniem § 217.
- Korytarze stanowiące drogę ewakuacyjną w strefach pożarowych ZL powinny być podzielone na odcinki nie dłuższe niż 50 m przy zastosowaniu przegród z drzwiami dymoszczelnymi lub innych urządzeń technicznych, zapobiegających rozprzestrzenianiu się dymu.
- Szerokość drzwi ewakuacyjnych z pomieszczeń min. 90cm, z dróg ewakuacyjnych i kl. Schodowych min 120cm.

## 5. Wytyczne projektowe dotyczące rozwiązań technicznych.

### 5.1. Rozwiązania konstrukcyjne

Konstrukcja projektowanego budynku i całej infrastruktury pomocniczej musi spełniać wszystkie wymagania stawiane przez aktualne normy i przepisy związane z budownictwem. Dodatkowo, w przypadku dobudowy do istniejących obiektów, budynek i uzupełniająca go infrastrukturę techniczną, należy projektować w sposób minimalizujący wpływ na istniejące obiekty, a istniejące obiekty należy dostosować konstrukcyjnie do połączenia z obiektem projektowanym.

W szczególności konstrukcję projektowanych obiektów należy wykonać z zachowaniem następujących sugestii i wymagań:

#### 5.1.1. Posadowienie budynku

Posadowienie budynku należy każdorazowo dopasować do lokalnych warunków gruntowo-wodnych, opracowując „Geotechniczne warunki posadowienia” zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Sportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej” w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, z dnia 25 kwietnia 2012r

Budynek należy posadawiać w miarę możliwości na fundamentach bezpośrednich, z odsunięciem projektowanych fundamentów od istniejącej infrastruktury w celu ograniczenia wzajemnego niekorzystnego oddziaływania.

#### 5.1.2. Posadowienia niecki basenowej

Sugeruje się posadowienie niecki basenowej na płycie dennej i oddylatowanie całości konstrukcji niecki od konstrukcji budynku. Sposób wykonania zewnętrznej izolacji przeciwwilgociowej lub przeciwwodnej należy każdorazowo dostosować do lokalnych warunków gruntowo-wodnych.

#### 5.1.3. Konstrukcja zaplecza basenowego

Sugeruje się zaprojektowanie części zapleczewej w postaci parterowej konstrukcji murej z bloczków silikatowych, z lokalnymi żelbetowymi elementami słupowo ryglowymi.

Konstrukcje stropodachów tej części, sugeruje się zaprojektować w postaci monolitycznych stropów żelbetowych, najlepiej krzyżowo zbrojonych, co pozwala na zlokalizowanie na dachach części urządzeń technologicznych.

Możliwe jest zastosowanie konstrukcji prefabrykowanych lub zastosowanie technologii traconego szalunku.

#### 5.1.4. Konstrukcja hali basenowej

Sugeruje się dwa sposoby wykonuowania hali basenowej:

W przypadku gdy na stropodachu nie występują znaczące obciążenia technologiczne, sugeruje się zaprojektowanie konstrukcji nośnej w postaci poprzecznego układu ramowego z żelbetowymi słupami i ryglami z drewna klejonego.

Dopuszczalne jest zastosowanie rygli w postaci lekkich kratownic stalowych, pod warunkiem właściwego zabezpieczenia antykorozyjnego i przeciwpożarowego.

Zabezpieczenie antykorozyjne powinno odpowiadać wymogom Normy PN-EN ISO 12944, przy założeniu kategorii korozyjności C4(wysoka) i okresie trwałości H (długi – ponad 15 lat). Jest to warunek trudny, wymagający wykonania zabezpieczeń w warunkach warsztatowych. Rozstaw układów ramowych należy każdorazowo dopasować do wymogów architektonicznych, ale sugeruje się nieprzekraczanie 6,3m, co pozwala na zastosowanie lekkiej i taniej konstrukcji nośnej pod pokrycie dachowe.

Jako konstrukcję nośną pod pokrycie dachowe sugeruje się zastosowanie powlekanych wysokoprofilowych blach fałdowych bez płatwi, z odpowiednim do wymagań pożarowych systemem mocowania.

W przypadku gdy na stropodachu lokalizowane są urządzenia generujące znaczne obciążenia technologiczne sugeruje się zaprojektować konstrukcję hali w postaci podłużnego układu ścianowego lub ramowego, przykrytego stropem z prefabrykowanych płyt sprężonych ułożonych w spadku wynikającym z potrzeb odwodnienia.

Możliwe jest również zastosowanie typowych żelbetowych płyt dachowych. Dobór rodzaju konstrukcji powinien wynikać z analizy możliwości technicznych kosztów poszczególnych rozwiązań.

#### **5.1.5. Podbasenie i budowlane elementy technologii basenowej.**

Sugeruje się ograniczenie części podziemnej do niezbędnego minimum, wynikającego z potrzeb technologicznych. Konstrukcję tej części budynku sugeruje się zaprojektować jako żelbetowe monolityczne ściany i stropy. W przypadku wysokiego poziomu wody gruntowej należy przewidzieć zastosowanie żelbetowej wanny szczelnej.

Sugeruje się, by konstrukcja podbasenia była w całości oddylatowana od konstrukcji niecki basenowej.

#### **5.1.6. Niecka basenowa**

Nieckę i zbiorniki należy wykonać w konstrukcji monolitycznego żelbetu. Nieckę należy wykonać jako ciągłą i jednorodną konstrukcyjnie szczelną wannę, bez zastosowania dylatacji. Należy użyć betonu szczelnego

Dodatkowo należy stosować zabezpieczenia powierzchniowe zmniejszające agresywny wpływ wody na żelbet i zapewniające zwiększenie bezpieczeństwa szczelności niecki.

W uzasadnionych przypadkach nieckę należy wykonać z możliwością monitoringu ich ścian bocznych, stosując korytarze lub kanały obejściowe.

Należy stosować rozwiązania zapewniające wysoką pewność szczelności połączeń, przerw roboczych i przejść technologicznych.

Dopuszcza się zastosowanie niecki stalowej na warunkach określonych przez ich wytwórcę, szczególnie wg pkt. 5.2.8.

#### **5.1.7. Podbudowy pod posadzki**


Sugeruje się wykonanie podbudów pod posadzki w postaci monolitycznych płyt żelbetowych o grubości 10-15 cm, stanowiących równocześnie konstrukcję nośną dla lekkich ścian działowych.

#### **5.1.8. Obudowy i podkonstrukcje dodatkowe.**

Sugeruje się, by do wielkogabarytowych przeszkleń, fasad i szczególnego rodzaju wykończenia elewacji w maksymalnym stopniu stosować rozwiązania systemowe, posiadające odpowiednie aprobaty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie ogólnym.

#### **5.1.9. Inne wymagania**

Wymaga się wykonanie konstrukcji z materiałów zapewniających wysoką odporność na wilgoć i opary związane z utrzymaniem odpowiedniego stanu higienicznego wody basenowej.

	ANALIZA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWA	DDE_AFU_w1.1_150810.docx	Strona 30 z 114
	<b>Analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych krytych pływalni w ramach programu „Dolnośląski Delfinek”.</b>		Tom AFU

Wymaga się, by konstrukcja obiektu zapewniała:

- Łatwość i prostotę w utrzymaniu czystości
- Długi okres eksploatacji bez konieczności dokonywania konserwacji i uzupełniania powłok antykorozyjnych.
- Właściwe warunki eksploatacji urządzeń związanych z utrzymaniem właściwego mikroklimatu w obiekcie
- Odporność na lokalne warunki geologiczne i klimatyczne.

Należy stosować rozwiązania maksymalnie niezawodne i sprawdzone w użytkowaniu w tego typu obiektach.

Wymaga się, by przy opracowywaniu projektu uwzględniać wymagania zawarte w aktualnych normach i przepisach budowlanych.

W szczególności należy spełnić wymogi zawarte w wyspecyfikowanych normach i przepisach wg pkt. 7.1, oraz w przywołanych w nich odniesieniach \*):

\*) w uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie spójnych norm PN i odnoszących się do nich przepisów i instrukcji.

## 5.2. Rozwiązania budowlano – architektoniczne

W niniejszym rozdziale zaprezentowane zostały sugerowane rozwiązania materiałowe w zakresie budowlanym, wykończeniowym i wyposażeniowym, mające zasadnicze znaczenie dla budowy i eksploatacji obiektu basenowego. Poniższy katalog rozwiązań nie wyczerpuje niezbędnego wykończenia i wyposażenia obiektu, który winien wynikać z kompletnego projektu budowlanego i wykonawczego zrealizowanego zgodnie z obowiązującym normami i przepisami prawnymi.

### 5.2.1. Ściany działowe wewnętrzne, obudowy

Ściany działowe wewnętrzne winny być wykonane z materiałów trwale odpornych na działanie wilgoci i wody, jak bloczki silikatowe lub ceramiczne, nie zaleca się materiałów gipsopochodnych jak płyty g-k. W miejscach wymagających obudów (np. szachty) lub ścianek instalacyjnych zaleca się stosowanie płyty cementowej, ewentualnie gipsowo-kartonowej wodoodpornej tzw. zielonej wyłącznie w miejscach nie narażonych na stałe działanie wody lub wilgoci.

### 5.2.2. Izolacje przeciwwilgociowe, przeciwwodne i termoizolacje.

Izolacje strefy fundamentowej winny być dostosowane do rozwiązań wynikających z warunków gruntowych i istniejących budynków, do których dobudowana będzie pływalnia. Należy zapewnić odpowiednią izolacyjność cieplną strefy ewentualnego podbasenia lub pomieszczeń technicznych zlokalizowanych w kondygnacjach podziemnych dostosowaną do rzeczywistej różnicy temperatur, a także właściwą ochronę przeciwwilgociową izolacji termicznej dla jej właściwego działania.

Izolacje termiczne ścian masywnych zewnętrznych, zarówno okładzinowane elewacją wentylowaną jak i wykończone tynkiem metodą ETICS, winny być wykonane z materiału paro przepuszczalnego jak wełna mineralna o odpowiednich parametrach. Dla elewacji wentylowanych należy zapewnić właściwy obieg powietrza pod elementami elewacyjnymi z uwzględnieniem szczelnej warstwy wiatrochronnej o odpowiedniej paroprzepuszczalności oraz zadbać o właściwy współczynnik przenikalności cieplnej ściany „u” z uwzględnieniem systemu mocowania rusztu podkonstrukcji systemu elewacyjnego do ścian zgodnie z zapisami normowymi. Dla metody ETICS należy zastosować system z uwzględnieniem tynku wykończeniowego zapewniający odpowiednie odprowadzenia ew. wilgoci ze ścian.

Należy zwrócić szczególną uwagę na system izolacyjny dachów, zapewniający nie tylko odpowiednią izolacyjność cieplną, ale również szczelność obiektu poprzez zastosowanie odpowiedniego systemu połączeń paroizolacji, termoizolacji i izolacji przeciwwodnej. Ma to szczególne znaczenie dla dachu hali basenowej krytej lekkim poszyciem typu blacha trapezowa lub elementy drewnopochodne (deskowanie). System krycia dachu winien być systemem klejonym bez zastosowania łączników mechanicznych dla uniknięcia perforowania warstwy poszycia oraz paroizolacji. Należy zadbać o właściwą szczelność obiektu od wewnątrz (przenikanie pary wodnej z wewnątrz na zewnątrz) poprzez zastosowanie szczelnej i ciągłej paroizolacji o odpowiednich parametrach oporu dyfuzyjnego. Szczególne znaczenie ma również ciągłe i właściwe ocieplenie takich miejsc jak atyki, daszki, nadproża, wieńce itp. dla zachowania skuteczności i ciągłości termoizolacji.

### 5.2.3. Ślusarka otworowa zewnętrzna.


Ślusarka otworowa zewnętrzna winna być wykonana z uznanego na rynku systemu aluminiowego z zastosowaniem ciągłej przekładki termicznej wykonanej z HPVC i profilowanych uszczelek przyszybowych z EPDM spełniającego wymagania cieplne z stosunku do całej przegrody, z uwzględnieniem właściwych metod obliczeniowych. Ślusarka winna spełniać wymagania norm PN-EN 14351-1 i PN-EN 13830.

Przy doborze szklenia ślusarki otworowej należy zwrócić szczególną uwagę na odpowiedni balans pomiędzy współczynnikami  $L_t$  (przepuszczalność światła),  $L_r$  (odbicie światła) –  $g$  (całkowita przepuszczalność energii słonecznej) z uwzględnieniem wielkości otworów oraz ekspozycji poszczególnych pomieszczeń, szczególnie hali basenowej. Współczynnik „u” dla pakietu szklanego i całości przegrody powinien być dobrany z uwzględnieniem wymogów przepisów budowlanych w kontekście lokalizacji pływalni oraz zastosowanych rozwiązań ogrzewania i wentylacji obiektu, a także jego ekspozycji.

Powłoka lakiernicza ślusarki winna spełniać wymagania dla środowiska o kategorii C4.

Należy zwrócić również uwagę na zastosowane rozwiązania bezpieczeństwa pakietów szklanych w miejscach, w których są narażone na bezpośredni kontakt z użytkownikami.

Jednym z najważniejszych elementów przy montażu ślusarki otworowej jest zapewnienie ciągłości paroszczelności budynku i właściwej termoizolacyjności na styku ślusarki z elementami ościeży.

	ANALIZA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWA	DDE_AFU_w1.1_150810.docx	Strona 32 z 114
	<b>Analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych krytych pływalni w ramach programu „Dolnośląski Delfinek”.</b>		Tom AFU

Połączenie przegrody aluminiowej z konstrukcją budynku należy uszczelnić od wewnątrz po całym obwodzie membraną EPDM paroszczelną klejoną obustronnie do ściany i elementu ościeżnicy. Całość uszczelnienia musi zapewniać całkowitą wodoszczelność od zewnątrz oraz paroszczelność od wewnątrz przegrody.

#### **5.2.4. Okładziny elewacyjne, tynki zewnętrzne**

Ze względu na budżetowy charakter inwestycji należy stosować skromne i proste rozwiązania elewacyjne z wykorzystaniem tynków wykończeniowych w ramach metody ETICS, zgodnie z wymaganiami pkt. 5.2.2. Zalecane są łatwe w utrzymaniu czystości tynki silikonowo – żywiczne o oporze dyfuzyjnym  $\mu \sim 60-80$ . W strefach cokołowych stosować wodoodporny tynk akrylowy przy opasce żwirowej wokół budynku.

W miejscach wymagających większej reprezentacyjności obiektu należy stosować lokalnie wentylowane okładziny ściennie uwzględniające kontekst istniejącego obiektu i miejsca, zalecane okładziny ze szlachetnego drewna, kompozytów HPL lub aluminiowych, blach tytanowo - cynkowych, kamienia naturalnego itp.

#### **5.2.5. Wycieraczki zewnętrzne i wewnętrzne.**

Przy wejściach do obiektu należy stosować na długości dojścia min. 1,8m systemowe wycieraczki zewnętrzne na profilach aluminiowych z wkładami z rowkowaną gumą oraz paskami szczotki, na skanalizowanym podkładzie betonowym, zaleca się zadaszenie obszaru wejścia. Podobną wycieraczkę odpowiednią dla wnętrza należy zastosować na całej powierzchni wiatrołapu.

#### **5.2.6. Stolarka drzwiowa wewnętrzna.**

Należy zwrócić szczególną uwagę na stolarkę drzwiową w strefie mokrej tj. w strefie zapleczy szatniowo – sanitarnych oraz w hali basenowej. Drzwi te muszą być w 100% odporne na działanie wilgoci i wody oraz intensywne mycie posadzek. Warunki te spełniają systemowe drzwi aluminiowe lub skrzydła całoszklane na ościeżnicach aluminiowych lub stalowych podwójnie cynkowane i lakierowane odpowiednimi pakietami lakierniczymi. Przy wypełnieniach szklanych drzwi aluminiowych i skrzydłach całoszklanych należy zwrócić uwagę na odpowiedni stopień bezpieczeństwa pakietów szklanych i zawiasów. Pomiędzy pomieszczeniami, które tego nie wymagają, np. pomiędzy przedsionkiem toalet a strefą natrysków, można zrezygnować z zamków zapadkowych na rzecz samozamykacza i pochwyty.

#### **5.2.7. Niecka basenowa – uszczelnienia, wykończenie.**

Ze względu na koszty inwestycyjne zaleca się tradycyjną nieckę żelbetową wykończoną systemem basenowych płytek ceramicznych. W zależności od preferencji inwestorów/użytkowników nie wyklucza się zastosowanie niecki ze stali nierdzewnej lub niecki z prefabrykowanych stalowych segmentów powlekanych PVC – patrz porównanie pkt. 5.2.8




Przed wykończeniem niecki pakietem płytek ceramicznych nieckę należy doprowadzić do odpowiedniej geometrii i zaizolować. Należy stosować wyłącznie spójne systemy renomowanych i sprawdzonych na rynku firm.

Nierówności niecki w zakresie od 2 mm do 40 mm zniwelować przy pomocy uniwersalnej zaprawy naprawczej do betonu zawierającą geospoiwo lub zaprawy wyrównującej wymieszanej z piaskiem kwarcowym. Elementy osadzone w niecce, jak odpływy, dysze, mocowania, reflektory itp. należy doszczelnić przez wykonanie bezpośrednio wokół elementu obkucia o szerokości 2 cm (gniazdo), które należy wypełnić dwuskładnikową masą epoksydową.

Jako główną hydroizolację należy zastosować elastyczną masę uszczelniającą odporną na parcie wody pozytywne jak i negatywne. Należy zwrócić szczególną uwagę na dylatacje głowicy niecki z plażą; w celu zapewnienia szczelności, przed układaniem powłoki hydroizolacyjnej, należy szczelinę zabezpieczyć taśmą uszczelniającą wklejoną na materiale z gumy syntetycznej. Dylatację od góry należy wykończyć przy pomocy wypełniacza silikonowego.

Do wykończenia basenu należy stosować specjalistyczny, spójny system basenowych płytek ceramicznych renomowanych firm, zawierający kompletny typoszereg płytek łącznie z kształtkami przelewowymi oraz płytkami oznaczeń torowych i nawrotów wg FINA. Ze względu na bezpieczeństwo dzieci wymaga się zastosowania przelewu typu Zurich. Dla zastosowania odpowiednich płytek w odpowiednich obszarach niecki, przelewów i murków, a także plaż basenowych i innych posadzek mokrych pod względem antypoślizgowości dla należy stosować zalecenia normy DIN nr 51 097 ( klasyfikacja A, B, C). Na murkach ścian szczytowych niecki, a także na wszystkich pozostałych murkach hali basenowej stosować kształtki narożne o promieniu min. 20mm.

Do klejenia płytek i kształtek należy użyć kleju żelowego, mineralnego zawierającego geospoiwo, klasy C2TES1. Plaża wokół basenu może być wykonywana z wykorzystaniem kleju żelowego klasy C2TE. Po przyklejeniu kształtek rynny przelewowej, przed przyklejeniem sąsiadujących płytek konieczne jest wykonanie elementu uszczelnienia, tzw. korka epoksydowego, uniemożliwiającego przepływ wody pod płytkami do obszaru plaży i dylatacji głównej. Fugi w obszarze głowicy niecki basenowej wypełnić spoiną epoxydową o module sprężystości mniejszym bądź równym 570 Mpa z możliwością zastosowania spoiny o szerokości 3mm. W pozostałych miejscach dopuszcza się zastosowanie spoin cementowych klasy CG2WA. Prace związane z profilowaniem, uszczelnieniem i okładzinowaniem niecki winny być wykonane przez specjalistyczne firmy o udokumentowanym doświadczeniu.

	ANALIZA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWA	DDE_AFU_w1.1_150810.docx	Strona 34 z 114
	<b>Analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych krytych pływalni w ramach programu „Dolnośląski Delfinek”.</b>		Tom AFU

### 5.2.8. Niecki basenowe ze stali nierdzewnej (opcja)

W zależności od preferencji inwestorów/użytkowników oraz budżetu inwestycyjnego można zastosować w pływalni niecki ze stali nierdzewnej zbudowanej wg systemu jednego z producentów takich rozwiązań.

Należy rozważyć indywidualnie zalety wynikające z zastosowania tej technologii z uwagi na wyższy koszt realizacji niż w przypadku niecki żelbetowej z okładziną ceramiczną..

Zalety to:

- szybszy montaż w stosunku do niecek żelbetowych okładzinowanych,
- możliwość rektyfikacji niecki w przypadku szkód górniczych,
- trwałość konstrukcji i powierzchni,
- łatwość utrzymania w czystości i ograniczenie konieczności okresowego spuszczenia z wody na okres czyszczenia niecki, stąd ograniczenie okresu przerw technologicznych.

Opis rozwiązania:

- posadowienie na płycie żelbetowej lub ławach żelbetowych,
- możliwe posadowienie w gruncie bez stosowania obejścia, zalecana izolacja termiczna i obsypanie ścian materiałem kontrolowanym co do składu (kruszywo obojętne chemicznie),
- materiał niecki: stal nierdzewna 1.4404.,
- ściany - konstrukcja samonośna z blach szlifowanych,
- dno - powierzchnia stalowa jw. antypoślizgowa. W dnie wbudowany system zasilania wodą uzdatnioną rozprowadzający równomiernie wodę na całej powierzchni niecki oraz spust denny,
- przelewy górne - rynny przelewowe kryte kratką po dłuższych bokach niecki,
- wyposażenie: drabinka ze stali szlachetnej, piktogramy informacyjne, słupki startowe, liny dzielące tory pływackie.

**Koszt realizacji niecki stalowej** w porównaniu do klasycznej niecki żelbetowej z okładziną ceramiczną (koszty dodatkowe) wynosi w przypadku:

- niecki ze stali nierdzewnej około **410 000,00 pln z VAT.**  
*na podstawie oferty firmy Berndorf*
- niecki z segmentów ze stali nierdzewnej powlekanej PVC około **550 000,00 pln z VAT.**  
*na podstawie oferty firmy MyrthaPools*

### 5.2.9. Pozostałe obszary ścian i podłóg okładzinowane płytkami ceramicznymi.

W strefach mokrych, jak zaplecze szatniowo - sanitarne oraz hala basenowa, należy stosować, jak w przypadku niecki basenowej, okładziny ceramiczne podłogowe o odpowiednich parametrach antypoślizgowości, zgodnie z zaleceniami normy DIN nr 51 097. Każdy obszar w obrębie

możliwości pojawienia się wody basenowej lub intensywnego mycia posadzek należy odpowiednio wyprofilować w zakresie spadków do kratek lub odwodnień liniowych, spadki winny swobodnie odprowadzać wodę bez tworzenia się zastoin. Na hali basenowej zaleca się zastosowanie odwodnień liniowych umożliwiających spadki liniowe a nie kopertowe, które są łatwiejsze do realizacji i skuteczniejsze w odprowadzaniu wody.

W obrębie plaż basenowych i natrysków należy stosować uszczelnienia, kleje i fugi jak dla niecek basenowych, w pozostałych pomieszczeniach oraz z obrębie ścian natrysków jako uszczelnienie można zastosować tzw. płynną folię. W pomieszczeniach izolowanych wszystkie styki, przejścia rurowe oraz dylatacje uszczelniać taśmami i mankietami uszczelniającymi, w przypadku wpustów podłogowych stosować korki epoksydowe.

W pomieszczeniach tzw. chemii basenowej stosować płytki i fugi chemoodporne lub specjalistyczne, chemoodporne, epoksydowe powłoki podłogowe.

#### 5.2.10. Sufity podwieszane.

Na hali basenowej należy zastosować sufit podwieszony na fragmentach rzutu połączenia dachu, pomiędzy dźwigarami nośnymi hali w celu uzyskania zmniejszenia czasu pogłosu i zwiększonego pochłaniania dźwięku (lepszej akustyki) hali. Parametry płyty i aranżacje sufitu należy dobrać do kształtu hali i jej konstrukcji na podstawie właściwych obliczeń akustycznych. !Uwaga, sufit podwieszony hali nie może wydzielać przestrzeni nadsufitowej, musi zapewniać swobodny ruch powietrza wentylacyjnego w całej wewnętrznej kubaturze hali. Należy stosować płyty o pochłanianiu dźwięku  $\alpha_w = 1,0$  (H), klasa pochłaniania A.

Dla hali basenowej oraz zapleczy szatniowo – sanitarnych należy stosować płyty o odporności na wilgotność względną 95%RH i gwarancją na brak ugięcia pod wpływem wilgoci. Podkonstrukcja systemowa sufitów w ww. pomieszczeniach winna być w 100% odporna na działanie wilgoci. W pomieszczeniach zaplecza sanitarnego zaleca się również wymiennie stosowanie sufitu aluminiowego rastrowego.


W holu głównym należy stosować płyty o charakterystyce i układzie adekwatnym do wniosków z właściwych obliczeń akustycznych, o pochłanianiu dźwięku nie mniejszym niż  $\alpha_w = 0,60$  – klasa C.

W pomieszczeniach socjalnych, porządkowych itp. należy zrezygnować z montażu sufitów podwieszonych.

#### 5.2.11. Powłoki malarskie

W pomieszczeniach publicznych nieokładzinowane fragmenty ścian malowane specjalistycznymi farbami wykończeniowymi lateksowymi o bardzo wysokiej odporności na zabrudzenia i ścieranie odporność na szorowanie min. 5000 cykli. W pozostałych pomieszczeniach narażonych na działanie wilgoci stosować standardową farbę emulsyjną do pomieszczeń i dużej wilgotności.

W pomieszczeniach tzw. chemii basenowej stosować chemoodporne farby epoksydowe.

	ANALIZA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWA	DDE_AFU_w1.1_150810.docx	Strona 36 z 114
	<b>Analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych krytych pływalni w ramach programu „Dolnośląski Delfinek”.</b>		Tom AFU

### 5.2.12. Wyposażenie niecki i hali basenowej.

Wszystkie elementy wyposażenia niecki sportowej muszą posiadać aprobatę PZP.

Wszystkie elementy wyposażenia niecki basenowej muszą spełniać wymagania normy PN-EN 13451, jeśli jej dotyczy.

#### **Nieckę należy wyposażyć w:**

- Drabinkę systemową (x4) ze stali nierdzewnej, w miarę możliwości budżetowych należy zastosować szczeble wbudowane ceramiczne w licu ścianki bocznej niecki z niezależną balustradą ze stali nierdzewnej,
- Liny torowe (x4) z napinaczami i gniazdami mocującymi,
- Liny nawrotowe (x2) 7m z masztami i gniazdami mocującymi,
- Słupki startowe mocowane do murka ściany szczytowej niecki, wys. 50cm nad lustrem wody, posiadające atest PZH i homologację Komisji Urządzeń Sportowych Polskiego Związku Pływackiego,
- Bęben do zwijania lin torowych,

#### **Wyposażenie hali basenów:**

- żerdzie x2 szt. dł. co najmniej 4m z mocowaniem do ściany, atestowany sprzęt ratowniczy
- koła ratunkowe x2 szt. z linką i mocowaniem do ściany, atestowany sprzęt ratowniczy
- deski do nauki pływania x30 szt..
- podnośnik dla niepełnosprawnych,
- fotel na kółkach basenowy dla niepełnosprawnych, x2 szt.,
- odkurzacz podwodny - bezprzewodowy bateryjny odkurzacz automatyczny przeznaczony do basenów publicznych o maksymalnej wielkości 25 x 16m.
- tablica informacyjna w hermetycznej obudowie z antyrefleksyjną płytą czołową.


Wskazywane parametry:

- czas/data ( wys. cyfr: 22 cm )
- temperatura powietrza wewnątrz ( wys. cyfr: 12,5 cm )
- temperatura powietrza na zewnątrz ( wys. cyfr: 12,5 cm )
- temperatura wody w basenie ( wys. cyfr: 12,5 cm )
- sterowanie: bezprzewodowe z pilota

#### **Wyposażenie pomieszczenia ratowników - pierwsza pomoc.**

Specjalistyczne wyposażenie z dopuszczeniem do zastosowania jak dla służby zdrowia – komplet w pomieszczeniu ratowników.

- kozetka lekarska
- szafa lekarska
- taboret obrotowy

	ANALIZA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWA	DDE_AFU_w1.1_150810.docx	Strona 37 z 114
	<b>Analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych krytych pływalni w ramach programu „Dolnośląski Delfinek”.</b>		Tom AFU

- sprzęt pierwszej pomocy med. Wg. Dz. U. 57 poz. 358 z 07.06.1997

### 5.2.13. Wyposażenie zaplecza szatniowego i pomieszczeń sanitarnych


Ww. pomieszczenia należy wyposażać w:

- Szafki szatniowe podwójne, wodoodporne z wysokociśnieniowego laminatu HPL na konstrukcji z aluminium anodowanego, wyposażone w ławeczkę i okucia ze stali nierdzewnej. Należy dążyć do takiego montażu szafek, aby mycie posadzek w pomieszczeniu szatniowym było jak najłatwiejsze (minimalna ilość nóżek lub cokoły z okładziną ceramiczną). Szafki należy wyposażać w odpowiednią ilość haczyków, półek itp. Wyposażenie szafek w zamki ESOK wg pkt. 5.6.2.
- Kabiny przebieralni jw.
- Elektryczne suszarki do włosów z prowadnicą do regulacji położenia, z zestawem do montażu na ścianie, z samoczynnym włącznikiem/wyłącznikiem.
- Lustra, półki i gniazda dla suszarek indywidualnych w korytarzu dostępu do szatni oraz kąciku kosmetycznym
- Lustra umywalkowe, w tym dla niepełnosprawnych,
- Poręcze i urządzenia sanitarne dla niepełnosprawnych,
- Błaty do przewijania niemowląt,
- Pojemniki na papier toaletowy, dozowniki mydła i ręczników papierowych,
- Haczyki, półki itp. w odpowiedniej ilości do odkładania ręczników, szamponów, strojów itp.,
- Kosze na odpadki.

### 5.3. Rozwiązania instalacji uzdatniania wody,

Jako podstawę do opracowania technologii uzdatniania wody basenowej wykorzystano następującą materiały źródłowe:

- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ZDROWIA z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi Dz.U.07.61.417 → opublikowane 6 kwietnia 2007, wraz z późniejszymi zmianami;
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27 stycznia 1994 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków. (Dz.U.Nr21 poz.73)
- Wymagania sanitarno-higieniczne dla krytych pływalni, opracowane przez mgr inż. Czesława Sokołowskiego, Warszawa;
- Elementy niemieckiej normy DIN 19643
- Wytyczne Głównego Inspektoratu Sanitarnego w sprawie wymagań jakości wody oraz warunków sanitarno-higienicznych na pływalniach Państwowa Inspekcja Sanitarna, Departament Bezpieczeństwa Zdrowotnego Wody, Warszawa, październik 2014

	ANALIZA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWA	DDE_AFU_w1.1_150810.docx	Strona 38 z 114
	<b>Analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych krytych pływalni w ramach programu „Dolnośląski Delfinek”.</b>		Tom AFU

### 5.3.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest koncepcja instalacji uzdatniania wody basenowej dla potrzeb małej pływalni „Dolnośląski Delfinek”.

W zakres opracowania wchodzi rozwiązanie:

- instalacji technologicznej uzdatniania wody basenowej dla jednego obiegu wody: I obieg – basen sportowy
- instalacji dozowania chemikaliów.

### 5.3.2. Procesy technologiczne wykorzystane do uzdatniania wody basenowej

Podczas użytkowania basenów do wody wprowadzane są w sposób ciągły zanieczyszczenia organiczne i nieorganiczne. Utrzymywanie wymaganej jakości wody można osiągnąć przez stosowanie szeregu chemicznych i mechanicznych procesów uzdatniania wody.

Woda basenowa uzdatniania będzie w następujących procesach technologicznych:

- Filtracji wstępnej;
- Koagulacji powierzchniowej;
- Filtracji przez złożo żwirowo-piaskowe;
- Korekcie pH;
- Dezynfekcji podchlorynem sodu;  
oraz dodatkowo
- Rozcieńczania polegającego na uzupełnianiu obiegu świeżą wodą wodociągową.

### 5.3.3. Obieg wody basenowej

Przewiduje się zastosowanie jednego obiegu uzdatniania wody dla basenu sportowego.

### 5.3.4. Opis standardowej instalacji uzdatniania wody basenowej

Stacja uzdatniania wody basenowej zostanie zlokalizowana poniżej hali basenowej w przestrzeni podbasenia. System uzdatniania wody basenowej jest obiegiem zamkniętym z czynnym przelewem polegającym na odprowadzeniu wody rynnami przelewowymi grawitacyjnie do zbiornika przelewowego. Należy przewidzieć dodatkowe odprowadzenie wody bezpośrednio do kanalizacji w trakcie mycia rynien przelewowych.

Wlot wody obiegowej do basenu odbywać się będzie poprzez dysze napływowe denne. Woda obiegową z niecki jest odprowadzana w ilości 100% przez rynny przelewowe grawitacyjnie do zbiornika przelewowego. Opisany sposób cyrkulacji wody basenowej zapewnia dobre wymieszanie wody w basenie i gwarantuje szybki i równomierny przepływ uzdatnionej wody wraz z zawartymi w niej środkami odkażającymi przez wszystkie części basenu. Należy przewidzieć spust wody basenowej do kanalizacji.

Ze zbiornika przelewowego woda jest pobierana przez pompy obiegowo zaopatrzone w prefiltry (tzw. łapacze włosów i innych drobnych cząsteczek mechanicznych), następnie woda

wprowadzana jest na filtry ciśnieniowe wypełnione złożem żwirowo-piaskowym. Przed filtrami dozowany jest koagulant w celu wytrącenia cząstek koloidalnie rozproszonych, co polepsza proces oczyszczania wody. Po procesie filtracji woda podawana jest na wymiennik ciepła. Do rurociągu wody uzdatnionej podawanej na basen dawkowany jest korektor pH oraz podchloryn sodu w celu dezynfekcji wody basenowej. Automatyczny pomiar pH, redox i wolnego chloru w wodzie basenowej pozwala na sterowanie układami dozowania korektora pH oraz dezynfektanta. Po uzdatnieniu woda kierowana jest do dysz napływowych dennych. Do płukania filtrów wykorzystuje się wodę pobieraną ze zbiornika przelewowego.

Średnice rurociągów instalacji łączącej poszczególne urządzenia układu uzdatniania wody zostaną dobrane tak, aby szybkość przepływu wody utrzymać w granicach 1-2 m/s.

Na ssaniu pomp umieszczone zostaną przepustnice umożliwiające odcięcie pomp i wyczyszczenie prefiltrów (łapacza włosów).

Filtrocykl będzie realizowany ręcznie (ręczny zawór wielopolożeniowy). Zawór stanowiąc uzbrojenie filtra umożliwia: FILTROWANIE, PŁUKANIE I, PŁUKANIE II, OMINIĘCIE, PRZELEW, ODCIĘCIE.

Na instalacji umieszczone będą ponadto manometry wskazujące spadek ciśnienia na filtrze (stopień jego zabrudzenia) oraz kurki probiercze do poboru wody przed i za filtrem. Zakłada się 24 godzinną pracę układu filtracyjnego.

### 5.3.5. Podstawowe dane o basenie

<b>Typ basenu</b>	Basen sportowy
<b>Niecka</b>	Żelbetowa
<b>Wymiary basenu</b>	16,67x8,5m
<b>Powierzchnia lustra wody</b>	142 m <sup>2</sup>
<b>Głębokość basenu</b>	0,9-1,35 m
<b>Objętość basenu</b>	160 m <sup>3</sup>
<b>Temperatura wody</b>	28-30°C
<b>Wydajność obiegu</b>	65 m <sup>3</sup> /h
<b>Max. jednoczesna liczba użytkowników w basenie</b>	<b>30 osób</b>
<b>Przeciętna dzienna liczba użytkowników</b>	<b>230</b>

Przyjmuje się pracę pływalni w ciągu 335 dni w roku. Pozostały okres to przerwy eksploatacyjne (wymiana wody, gruntowny przegląd i ewentualne naprawy urządzeń technologicznych, itp.).

### 5.3.6. Zbiornik przelewowy

Żelbetowy monolityczny zbiornik przelewowy przejmuje spływającą grawitacyjnie wodę z rynien przelewowych basenu. Zbiornik służy do wyrównania wahań lustra wody oraz zapewnia zapas wody na cele technologiczne, w tym płukanie filtrów. Zbiornik przelewowy wyposażony jest w transparentną rurę wodowskazową z zamontowanym w niej czujnikiem ciśnienia, który poprzez regulator steruje automatyką uzupełniania wody obiegowej a także zabezpiecza pompy obiegowe przed suchobiegiem w przypadku zbyt niskiego poziomu wody oraz wyłącza uzupełnianie wody w wypadku zbyt wysokiego poziomu wody w zbiorniku. Niezależnie od tego zbiornik powinien mieć przelew awaryjny do kanalizacji w wypadku awarii zaworu elektromagnetycznego odpowiadającego za uzupełnianie wody. Przewiduje się, że pojemność czynna zbiornika przelewowego basenu będzie wynosić  $\sim 15 \text{ m}^3$ .

### 5.3.7. Pompy obiegowe

Pompy obiegowe wymuszają cyrkulację wody basenowej. Przewiduje się zastosowanie pomp obiegowych pionowych wyposażonych w prefiltry. Prefiltry wychwytyją większe zanieczyszczenia mechaniczne i zabezpieczają pompy przed uszkodzeniem. Konstrukcja pomp umożliwi łatwy dostęp do koszy filtracyjnych i szybkie ich oczyszczanie. Pompy zostaną wyposażone w falowniki.

### 5.3.8. Koagulacja

Celem wytrącenia cząstek koloidalnie rozproszonych, przed filtrami do wody dozowany jest koagulant. W rurociągu następuje flokulacja, a wytworzone w tym procesie kłaczkę są usuwane na filtrach ciśnieniowych. Jako koagulant można zastosować wstępnie hydrolizowany chlorek glinu. Orientacyjną dawkę koagulanta przyjęto na poziomie  $1 \text{ ml/m}^3$  wody obiegowej, natomiast dawka rzeczywista zostanie dobrana podczas rozruchu technologicznego.

Koagulant pobierany będzie bezpośrednio ze zbiorników fabrycznych o pojemności  $20 \text{ dm}^3$ , nie przewiduje się jego rozcieńczania ani przelewania. Zbiorniki fabryczne umieszczone będą w wannach ochronnych.

Stacja dozowania koagulanta umieszczona zostanie w pomieszczeniu podbasenia.

### 5.3.9. Filtracja

Filtry ciśnieniowe wraz z pompami obiegowymi będą usytuowane w podbaseniu. Obieg wody wymuszają pompy obiegowe, które zasysają wodę ze zbiornika przelewowego. Pompy tłoczą wodę na filtry wypełnione złożem żwirowo-piaskowym. Przewiduje się zastosowanie następujących warstw filtracyjnych:

- Żwir 3-5 mm – 0,1 m
- Żwir 1-2 mm – 0,1 m
- Piasek 0,5-1 mm – 1,0 m



Filtracja przez złożę żwirowo-piaskowe o wysokości 1,2 m ma za zadanie usunięcie z wody obiegowej zanieczyszczeń mechanicznych, zawiesiny i cząstek koloidalnych. Szybkość filtrowania przyjęto poniżej 30 m/h. Płukanie złoża filtracyjnego w filtrze następuje w przeciwnym kierunku wodą pobieraną ze zbiornika przelewowego. Popłuczyny kierowane są do kanalizacji. Prędkość płukania 60-65 m/h.

**Przewiduje się zastosowanie 2 filtrów o średnicy  $\varnothing 1200$  mm z dnem dyszowym spełniających wymagania normy DIN 19643.**

### 5.3.10. Podgrzewanie wody basenowej

Podgrzewanie wody basenowej odbywać się będzie w wymienniku ciepła zasilonym wodą gorącą dostarczoną ze źródła ciepła. Ze względu na planowane zasilenie obiektu w ciepło z powietrznej lub gruntowej pompy ciepła wymiennik ciepła do podgrzewu wody basenowej należy dobrać dla parametrów c.t., wynoszących 45/35°C, zgodnie z przyjętymi założeniami dla pompy ciepła. Zapotrzebowanie na ciepło wynika ze strat przenikania, strat na odparowanie i strat wynikających z dolewek świeżej wody (około 9 m<sup>3</sup>/dobę), głównie po wypłukaniu filtrów. Przy założeniu, że średnia frekwencja wyniesie 230 osób dziennie zapotrzebowanie na ciepło związane z przenikaniem i parowaniem wyniesie 25,4 kW. Zapotrzebowanie na ciepło potrzebne do podgrzania dolewanej świeżej wody wyniesie 31,4 kW, przy założeniu, że dolewki będą realizowane w ciągu 6 godzin dziennie. Łączne zapotrzebowanie na ciepło wyniesie zatem 56,8 kW. Uwzględniając odzysk ciepła z popłuczyn (około 9 kW) zapotrzebowanie zmniejszy się do około 48 kW.

Roczne zapotrzebowanie na ciepło związane z parowaniem i przenikaniem szacowane jest na 204 000 kWh.


Roczne zapotrzebowanie na ciepło związane z dolewkami świeżej wody, bez uwzględnienia odzysku ciepła z popłuczyn, wyniesie 63 120 kWh. Uwzględniając odzysk ciepła z popłuczyn wartość ta zmniejszy się do 44 200 kWh.

Podsumowując: zapotrzebowanie mocy cieplnej dla technologii, z uwzględnieniem odzysku ciepła z wód popłuczyn, wyniesie 48 kW. Roczne zapotrzebowanie na ciepło dla technologii wyniesie 248 200 kWh. Przy doborze wymiennika do podgrzewu wody basenowej należy uwzględnić zapotrzebowanie ciepła po świeżym napełnieniu (po całkowitej wymianie wody w nieszce). Moc wymiennika powinna wynieść przynajmniej 100 kW.

### 5.3.11. Korekta pH

Warunkiem prawidłowej dezynfekcji wody jest utrzymanie jej odczynu w zakresie pH=7,0-7,4. Pomiar i regulacja odczynu pH wody odbywa się w sposób automatyczny za pośrednictwem regulatora basenowego, który steruje pracą pomp dozujących korektor pH.

Przewiduje się zastosowanie gotowego do użycia. 50% roztworu kwasu siarkowego do obniżania pH wody. Roztwór dozowany będzie do rurociągów zasilających baseny za wymiennikami ciepła. Korektor pH pobierany jest bezpośrednio ze zbiorników fabrycznych o pojemności 35

	ANALIZA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWA	DDE_AFU_w1.1_150810.docx	Strona 42 z 114
	<b>Analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych krytych pływalni w ramach programu „Dolnośląski Delfinek”.</b>		Tom AFU

dm<sup>3</sup>, nie przewiduje się jego rozcieńczenia ani przelewania. Zbiorniki fabryczne umieszczone będą w wannach ochronnych.

Stacje dozowania korektora pH umieszczone zostaną w pomieszczeniu dozowania korektora pH .

### 5.3.12. Dezynfekcja

Zawartość chloru wolnego w wodzie basenowej powinna wynosić 0,3-0,5 gCl<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>. Przewiduje się zastosowanie gotowego do użycia 14% roztworu podchlorynu sodu przygotowanego do celów basenowych. Roztwór dozowany będzie do rurociągów zasilających baseny. Dezynfektant pobierany będzie bezpośrednio ze zbiorników fabrycznych o pojemności 35 dm<sup>3</sup>, nie przewiduje się jego rozcieńczenia ani przelewania. Zbiorniki fabryczne umieszczone będą w wannach ochronnych.


Zestawy dozujące podchloryn sodu zamontowane będą w pomieszczeniu dozowania podchlorynu sodu.

Przewiduje się zastosowanie promieniowania UV jako dodatkowego procesu wspomagającego dezynfekcję wody basenowej podchlorynem sodu. Dezynfekcja za pomocą promieniowania UV będzie odbywała się dzięki przepływowi wody obiegowej przez lampy UV. Przewiduje się zastosowanie lamp multifalowych, których promienniki wysyłają promieniowanie o częstotliwości 185 i 254 nm. Fale o długości 254 nm charakteryzują się wysoką skutecznością bakteriobójczą, natomiast te o długości 185 nm są niezwykle skuteczne w usuwaniu chloramin, a więc UPD powodujących nieprzyjemny zapach chloru w wodzie. Przyjęto dawkę promieniowania 600 J/m<sup>2</sup>.

### 5.3.13. Napelnianie i uzupełniania basenów

Woda służąca do napelniania i uzupełniania basenów powinna posiadać własności fizykochemiczne i bakteriologiczne odpowiadające jakości wody do picia i celów gospodarczych zgodnie z ROZPORZĄDZENIEM MINISTRA ZDROWIA z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi z Dz.U.07.61.417 → *opublikowane 6 kwietnia 2007*, wraz z późniejszymi zmianami.

Uzupełnianie ubytków wody w zbiornikach przelewowych odbywa się samoczynnie. Przewiduje się uzupełnianie wody świeżej w ilości zapewniającej wymianę 30 litrów świeżej wody na 1 osobę kąpiącą się. Ogólnie dla potrzeb wymiany wody basenowej i cele technologiczne należy dostarczyć wodę wodociągową w ilości około 11 m<sup>3</sup>/d /średnio dobowe na przestrzeni tygodnia 9 m<sup>3</sup>/d; w tym na pokrycie strat związanych z: parowaniem 0,6 m<sup>3</sup>, wychłapywaniem 0,23 m<sup>3</sup> (1 litr przez 1 osobę), płukaniem filtra (codziennie max. jednego) ~ 5,5 m<sup>3</sup> (normatywnie 6,8 m<sup>3</sup>, w praktyce 15 – 20% mniej), wymianę wody w trzech brodzikach do dezynfekcji stóp 4,5 m<sup>3</sup>. Zakłada się zrzut wody z celi pomiarowej do zbiornika przelewowego. Woda uzupełniająca pobierana jest z sieci wodociągowej z przerwą powietrzną i kierowana do zbiornika przelewowego. Do pomiaru ilości wody uzupełniającej służą wodomierze. Do pomiaru ilości wody obiegowej przewiduje się zastosowanie przepływomierzy.

	ANALIZA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWA	DDE_AFU_w1.1_150810.docx	Strona 43 z 114
	Analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych krytych pływalni w ramach programu „Dolnośląski Delfinek”.		Tom AFU

#### 5.3.14. Praca instalacji i warunki jej eksploatacji

Instalacje uzdatniania wody basenowej pracują w ruchu ciągłym. W trybie pracy normalnej przewiduje się zatrzymanie pracy instalacji w czasie płukania filtrów oraz czyszczenia rynien przelewowych – przerwa ok. 1 godziny.

W ciągu roku przewiduje się co najmniej jedno zatrzymanie pracy instalacji w celu wymiany wody, oczyszczenia niecki basenowej, konserwacji urządzeń technologicznych i wykładzin ceramicznych. Zakłada się, że całkowite dobowe obciążenie basenu jest równe maksymalnemu przez 16 godzin

Przewiduje się prowadzenie dziennika eksploatacji i konserwacji SUW dla obiektu basenowego, w którym zostaną wyszczególnione czynności mające być prowadzone w cyklu dziennym, tygodniowym, miesięcznym oraz awaryjnym. W dzienniku zostaną odnotowane także wszystkie czynności które wykazane są w warunkach gwarancji dla poszczególnych urządzeń i elementów instalacji i których wykonanie będzie determinowało zachowanie warunków gwarancyjnych.

#### 5.3.15. Czyszczenie basenów

W celu prawidłowej eksploatacji basenów oraz spełnienia norm jakości wody należy zachować odpowiedni reżim czystości basenów w trakcie jego użytkowania.

Rynny przelewowe należy czyścić minimum raz w tygodniu. Ściany basenu należy czyścić min 2 razy w miesiącu, natomiast dna 3 razy w tygodniu. Zbiornik przelewowy basenu należy czyścić dwa razy w roku. Wodę w basenie należy całkowicie wymieniać raz w roku.


Do czyszczenia basenu należy stosować automatyczny odkurzacz podwodny umożliwiającą czyszczenie jego ścian i dna bez konieczności spuszczenia wody.

#### 5.3.16. Rurociągi i armatura

Rurociągi i armatura wykonane będą z klejonego PVC-U odpornego na wodę zawierającą chlor. Rurociągi mocowane będą do ścian czy wsporników za pomocą odpowiednich uchwytów przy zachowaniu zalecanych odległości pomiędzy nimi. Wszystkie zastosowane materiały do budowy instalacji powinny mieć atesty PZH, dopuszczające je do kontaktu z wodą pitną.

#### 5.3.17. Wymagania BHP

W zakresie BHP należy się stosować do obowiązujących przepisów. Wszyscy pracownicy zatrudnieni do obsługi stacji uzdatniania wody basenowej muszą być odpowiednio wyszkoleni i wyposażeni w odpowiedni sprzęt.

	ANALIZA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWA	DDE_AFU_w1.1_150810.docx	Strona 44 z 114
	<b>Analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych krytych pływalni w ramach programu „Dolnośląski Delfinek”.</b>		Tom AFU

### 5.3.18. Odpady i emisje

#### Odpady stałe

Odpady stałe w procesie uzdatniania wody basenowej to:

- zanieczyszczenia mechaniczne zbierane w łapaczach włosów przed pompami obiegowymi
- opakowania po chemikaliach: pojemniki z tworzywa sztucznego

Odpady stałe poza wymiennymi opakowaniami będą wywożone na składowisko odpadów.

#### Odpady ciekłe

Odpady ciekłe stanowić będą wody po opróżnieniu basenu, ścieki technologiczne a w tym: wody pomiarowe odprowadzane z regulatorów basenowych, ścieki z mycia rynien przelewowych oraz wody popłuczne.

Przewiduje się opróżnianie basenu raz do roku. Ilość wody z basenu wynosić będzie ~160 m<sup>3</sup>.

Ilość wody w zbiornikach przelewowych wynosić będzie ~15 m<sup>3</sup>.

Wody popłuczne z płukania filtrów będą odprowadzane zgodnie z harmonogramem płukania filtrów, przy czym każdy z filtrów płukany będzie nie rzadziej, niż co 3 dni. Maksymalnie w ciągu doby odprowadzonych zostanie 12 m<sup>3</sup> popłuczyn (przy założeniu płukania 2 filtrów w ciągu jednego dnia). Zrzut popłuczyn powinien nastąpić do zbiornika popłuczyn, skąd przez stację odzysku ciepła popłuczyny przepompowane będą do kanalizacji. Należy przewidzieć wykonanie zbiornika popłuczyn o objętości czynnej 12 m<sup>3</sup>. Przewiduje się, że maksymalny dobowy zrzut ścieków technologicznych wyniesie ~ 17 m<sup>3</sup>/d (przy założeniu wypłukania 2 filtrów tego samego dnia, co będzie miało miejsce sporadycznie). 。

### 5.3.19. Poziom hałasu i drgań


Urządzenia przewidziane w instalacji uzdatniania wody basenowej spełniają wymagania norm określających poziom dopuszczalnych drgań i hałasu.

### 5.3.20. Warunki składowania chemikaliów

Pomieszczenia magazynowe chemikaliów muszą spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie BHP przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków Dz. U. nr 21 poz. 73 z 27.01.94r.

Pomieszczenia chemikaliów są dostępne jedynie dla przeszkolonej obsługi, pomieszczenie dozowania podchlorynu sodu posiada odrębne wejście z zewnątrz budynku.

Transport i przygotowanie chemikaliów dla potrzeb instalacji uzdatniania wody basenowej może być wykonywany tylko przez przeszkolonych pracowników. Przewiduje się uzupełnianie zapasów chemii basenowej raz na dwa tygodnie.

	ANALIZA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWA	DDE_AFU_w1.1_150810.docx	Strona 45 z 114
	Analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych krytych pływalni w ramach programu „Dolnośląski Delfinek”.		Tom AFU

### 5.3.21. Automatyka i sterowanie

Przewiduje się działanie systemu uzdatniania wody oparte na:

- Ręcznym filtrocyclu wymagającym obsługi pracy filtrów basenowych, realizowanym przy zastosowaniu ręcznych zaworów wielodrogowych ,
- Automatycznym dozowaniu reagentów chemicznych, niezbędnym dla utrzymania właściwego poziomu zawartości czynnego chloru w wodzie basenowej oraz odpowiedniego pH. Realizowany jest dzięki zastosowaniu regulatora basenowego. Stacja wyposażona jest w mikroprocesor sterujący pracą pomp dozujących w zależności od wskazań elektrod wolnego chloru i pH, potencjału redox.
- Automatycznej kontroli temperatury w wodzie basenowej zapewnionej dzięki zastosowaniu odpowiedniego układu regulacji.
- Automatycznej kontroli poziomu wody w zbiornikach przelewowych i samoczynnemu uzupełnianiu wody. Regulator wyposażony w czujnik zapewnia automatyczne uzupełnianie wody w zbiorniku przelewowym, zabezpieczenie pompy obiegowej przed suchobiegiem w wypadku zbyt niskiego poziomu wody oraz włączenie sygnalizacji alarmowej w wypadku zbyt wysokiego poziomu wody w zbiorniku przelewowym.
- Pomiarze przepływomierzem natężenia przepływu wody w obiegu prowadzonym w celu kontroli zachowania warunku minimalnego przepływu zapewniającego wymaganą ilość wody w niecce basenowej.
- Pomiarze wodomierzem przepływu wody uzupełniającej.

### 5.3.22. Zapotrzebowanie na ciepło

Uwaga: należy zapewnić bezwzględnie całoroczną dostawę ciepła

- Sterowanie temperaturą wody basenowej (pomiar, regulator) wchodzi w zakres układu sterowania instalacji uzdatniania wody.
- Zasilanie wymiennika wodą gorącą oraz zawór regulacyjny – poza zakresem projektu technologicznego.
- Zapotrzebowanie na ciepło wg tabeli:

Zapotrzebowanie mocy ciepła przy pierwszym napełnieniu basenu

Lp	BASEN	ZAPOTRZEBOWANIE
		kW
I	basen sportowy	100
	<b>Razem</b>	<b>100</b>

## Zapotrzebowanie mocy ciepła podczas eksploatacji basenu

Lp	BASEN	ZAPOTRZEBOWANIE
I	basen sportowy	57
	<b>Razem</b>	<b>57</b>

Powyższe wyliczenia dot. zapotrzebowania na moc cieplną opierają się na założeniu, iż woda przy pierwszym napełnieniu będzie nagrzewana przez okres 48 godzin a parametry wody grzejnej wynoszą 45/35. Wymagania dot. zapotrzebowania na moc cieplną ulegają zmianie w przypadku wydłużenia czasu nagrzewania basenu.

**5.3.23. Zapotrzebowanie na energię elektryczną**

- Do pomieszczenia SUW należy doprowadzić napięcie 400 V do szafy zasilającej RT
- Ogólne zapotrzebowanie na moc elektryczną wyniesie ok 7,2 - 10 kW.

**5.3.24. Przykładowe rozwiązanie opcjonalne w zakresie technologii uzdatniania wody basenowej.**


Opisana w koncepcji technologia wody jest standardem stosowanym w większości krajowych pływalni a jednocześnie spełnia założone warunki przyjęte w budżecie. W zależności od możliwości finansowych poszczególnych inwestorów istnieje możliwość rozszerzenia omówionych wyżej założeń dotyczących uzdatniania wody basenowej.

W przypadku filtracji możliwe jest zastosowanie filtrów ciśnieniowych i podciśnieniowych ze złożem namywanym w postaci zawiesiny włókien celulozy lub ziemi okrzemkowej albo podciśnieniowych ze złożem zwirowym. Wady: konieczność dodatkowego dozowania zawiesiny filtracyjnej i kłopotliwe pozbycie się popłuczyn; zalety mniejsze koszty wody na płukanie filtrów i zużycie środków chemicznych. Możliwe jest również zastosowanie zestawu do mikrofiltracji umożliwiającego dodatkowo usuwanie bakterii i częściowy wirusy.

Zastosowanie urządzenia do wytwarzania podchlorynu sodu metodą elektrolizy soli – system membranowy. Dla tak małej pływalni nie wydaje się by ta metoda była przydatna i opłacalna. Zbyt duże koszty inwestycyjne, konieczność zakupu soli w postaci tabletek o wysokiej czystości chemicznej.

W przypadku automatyki można wprowadzić:

- automatyzację filtrocyklu poprzez zastosowanie zaworów wielopolożeniowych z napędem elektrycznym,
- automatyczny system powiadamiania o stanach alarmowych objawiający się w postaci komunikatu na ekranie telefonu komórkowego lub komputera

	ANALIZA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWA	DDE_AFU_w1.1_150810.docx	Strona 47 z 114
	Analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych krytych pływalni w ramach programu „Dolnośląski Delfinek”.		Tom AFU

- wizualizację i archiwizację danych na stanowisku komputerowym obrazującym pracę systemu uzdatniania wody.

Rozbudowa szafy sterującej, kupno oprogramowania zapewniające realizację powyższych celów spowoduje znaczne zwiększenie skuteczności i efektywności działania obsługi pływalni / dodatkowy koszt ~ 35 000zł/

### 5.3.25. Szacowane koszty inwestycyjne (wariant standard):

Lp.	Nazwa	Wartość netto zł
1.	Urządzenia	135.000
2.	Armatura	25.000
3.	Instalacje+robocizna, elektryka	100.000
4.	Materiały pomocnicze	15.000
5.	Wyposażenie	15.000
	<b>ŁĄCZNIE</b>	<b>290.000</b>

### 5.3.26. Szacowane koszty eksploatacyjne:

Przyjęto pracę stacji uzdatniania wody 335 dni w roku, pozostałe dni stanowią przerwy eksploatacyjne (wymiana wody w niecce) i świąteczne.

Poz	Wyszczególnienie	Zużycie (praktyczne, referencyjne)	Jedn.	zużycie roczne	Cena jedn. netto PLN	Wartość netto PLN
<b>1</b>	<b>Chemia basenowa</b>					
1.1	KOREKTOR pH (kanister 35 kg)	1,30 kg/d	szt	13,8	105	1 445
1.3	PODCHLORYN SODU (kanister 35 kg)	4,8 g/os	szt	48	70	3 360
1.5	KOAGULANT (kanister 20 kg)	1,08 kg/d	szt	19,1	141	2 695
	<b>RAZEM chemia basenowa</b>					<b>7 500</b>
<b>2</b>	<b>Materiały eksploatacyjne</b>					
2.1	ELEKTRODA Ph	1/rok	szt.	1	507	507
2.2	ELEKTRODA CI	1/4 lata	szt.	0,25	567	142
2.3	ELEKTRODA Redox	1/rok	szt.	1	533	533
2.5	ZŁOŻE FILTRACYJNE	1/5 lat	kpl.	0,2	3 500	700
	<b>RAZEM materiały eksploatacyjne</b>					<b>1 882</b>

<b>3 Media- technologia basenowa</b>						
3.1	WYMIANA WODY W BASENIE	1/rok	m <sup>3</sup>	160	4,11	658,0
3.2	WYMIANA WODY W ZBIORNIKU PRZELEWOWYM	2/rok	m <sup>3</sup>	30	4,11	123,0
3.3	DOPUSZCZANIE WODY ŚWIEŻEJ	śr.9,0 m3/d	m <sup>3</sup>	3015	4,11	12 392,0
3.4	ZRZUT ŚCIEKÓW TECHNOLOGICZNYCH	śr.8,4 m3/d	m <sup>3</sup>	2814	4,58	12 888,0
3.5	ZUŻYCIE ENERGII PRZEZ URZĄDZENIA TECHNOLOGII	7,2 (10) kW	kWh	50920	0,58	29534
3.6	ZUŻYCIE CIEPŁA NA PODGRZANIE WODY BASENOWEJ*		kWh	267134		

\* koszt zależny od doboru źródła ciepła, patrz pkt. 5.4.3

Uwaga:

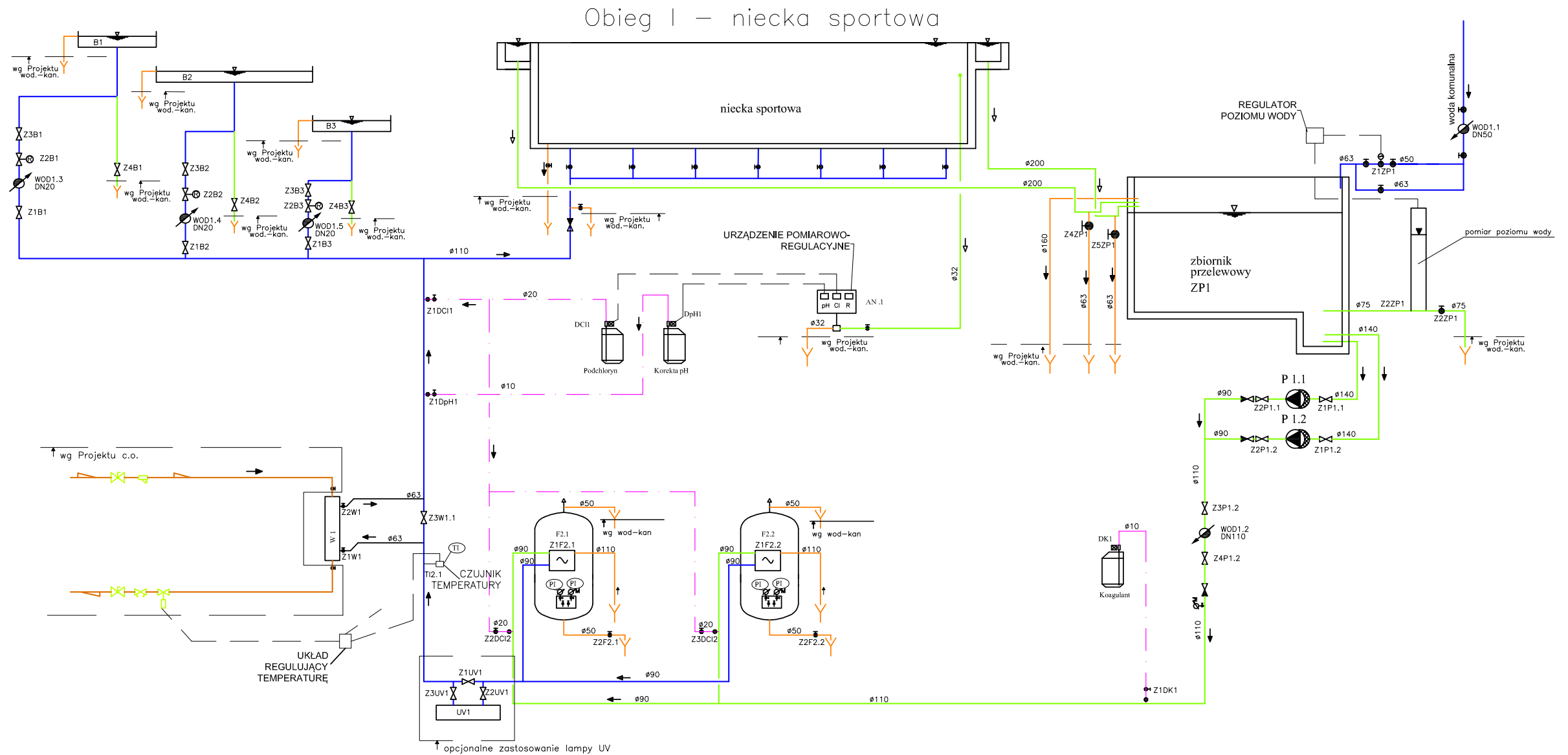
- Zestawienie kosztów eksploatacyjnych oparte jest na założeniach teoretycznych dotyczących zużycia środków do uzdatniania wody oraz założonej dziennej liczby użytkowników pływalni.
- Na podstawie informacji uzyskanych od eksploatorów podobnych obiektów można wysunąć wniosek, iż rzeczywiste koszty ponoszone na utrzymanie obiektu są zawsze niższe od wyliczeń teoretycznych, zatem przyjęto uśrednione koszty oparte na wiarygodnych danych z obiektów referencyjnych.
- W zestawieniu nie uwzględniono kosztów związanych z personelem obiektu.

Załączniki:

**Schemat technologiczny instalacji**



SCHEMAT TECHNOLOGICZNY – DOLNOŚLĄSKI DELFINEK




LEGENDA:

- |  |                                     |  |  |
|--|-------------------------------------|--|--|
|  | zawór kulowy                        |  | przepustnica z siłownikiem pneum. typ: normalnie zamknięty |
|  | przepustnica z napędem ręcznym      |  | przepustnica z siłownikiem pneum. typ: neutralny           |
|  | przepustnica zwrotna                |  | woda czysta  |
|  | zawór zwrotny                       |  | woda surowa  |
|  | zawór dozujący                      |  | popłuczyny   |
|  | zawór kulowy sterowany elektrycznie |  | powietrze  |
|  | przepustnica sterowana elektrycznie |  | chemikalia   |
|  | przeplwywomierz                     |  | automatyka   |
|  | manometr                            |  | przepływ ciśnieniowy                                       |
|  | pompa                               |  | przepływ grawitacyjny                                      |
|  | przetwornik ciśnienia               |  |  |

OBJAŚNIENIA

- F - FILTR BASENOWY
- W - WYMIENNIK CIEPŁA
- D - UKŁAD DOZOWANIA
- CI - PODCHLORYN SODU
- K - KOAGULANT
- pH - KOREKTOR pH
- P - POMPA OBIEGOWA
- AN - URZĄDZENIE POMIAROWO-REG.
- ZP - ZBIORNIK PRZELEWOWY
- WOD - WODOMIERZ
- PRZ - PRZEPLYWOMIERZ
- UV - LAMPA UV

- PQ – pomiar przepływu
- PV – pomiar objętości
- PI – pomiar ciśnienia
- PL – pomiar zwierciadła wody
- TI – pomiar temperatury
- PpH – pomiar pH
- PCI – pomiar wolnego chloru
- PRx – pomiar potencjatu redox

	ANALIZA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWA	DDE_AFU_w1.1_150810.docx	Strona 50 z 114
	<b>Analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych krytych pływalni w ramach programu „Dolnośląski Delfinek”.</b>		Tom AFU

#### 5.4. Rozwiązania instalacji sanitarnych i źródeł ciepła

Przedmiotem opracowania jest ogólna koncepcja instalacji wentylacji, ogrzewania, zaopatrzenia w c.w.u. oraz źródła ciepła i energii elektrycznej na potrzeby tych instalacji i instalacji technologicznej dla małych, gminnych krytych pływalni o powierzchni użytkowej około 844 m<sup>2</sup>, budowanych w ramach projektu: Dolnośląski Delfinek („tanie baseny dla gmin”). Opracowanie zawiera wyniki analizy dotyczącej kosztów nakładczych i eksploatacyjnych dla kilku alternatywnych rozwiązań tych instalacji. Zawiera też ogólne wskazówki dotyczące sposobu zaprojektowania i wykonania tych instalacji (ogólne zasady funkcjonowania) oraz wskazówki dotyczące głównych parametrów technicznych tych obiektów (wydajność i moc wymienionych wyżej instalacji, moc cieplną i elektryczną przyłączy dla całego obiektu, powierzchnię niezbędną do montażu urządzeń i instalacji technicznych i technologicznych, itp.)

Celem opracowania jest wskazanie potencjalnym inwestorom optymalnych rozwiązań dla wyżej wymienionych instalacji i urządzeń oraz źródła ciepła dla określonej powierzchni i technologii obiektu w oparciu o oszacowane koszty inwestycji i koszty eksploatacji. Dla potrzeb opracowania przeprowadzono analizę dla różnych wariantów zaopatrzenia pływalni w ciepło.

Niniejsza analiza i koncepcja zawiera opis przyjętych rozwiązań dla instalacji wodno – kanalizacyjnej, wentylacji, ogrzewania, przygotowania c.w.u. i ciepła technologicznego. Zawiera też bilanse zapotrzebowania na wszystkie media w obiekcie oraz szacunkowe, roczne ich zużycie. Zestawienia te stanowią bazę wyjściową do uzyskania istotnych wskaźników energetycznych i wskazania najefektywniejszego rozwiązania. Przeprowadzone w opracowaniu analizy są przykładowe, wykonane w oparciu o przyjęte, przykładowe założenia projektowe. Zależnie od uwarunkowań konkretnego obiektu każdorazowo należy wykonać podobną analizę na etapie przygotowania projektu budowlanego.

Przyjęte założenia i przedstawiony bilans zapotrzebowania oraz zużycia energii cieplnej zostały opracowane na podstawie zatwierdzonego przez Inwestora, programu funkcjonalnego, obowiązujących przepisów i zasad technicznych w zakresie założeń i rozwiązań projektowych poszczególnych branż, kart doboru podstawowych urządzeń oraz analizy parametrów eksploatacyjnych działających pływalni.

W wyborze rozwiązań wzięto pod uwagę wielkość i specyfikę pływalni oraz jej lokalizację w miastach o średniej wielkości.

Przeanalizowano kilka źródeł energii, w tym pompy ciepła gruntowe i powietrzne, kolektory słoneczne, agregat kogeneracyjny oraz ogniwa fotowoltaiczne.

Ponieważ wstępna analiza kosztu wyprodukowania 1 kWh energii cieplnej dla w/w źródeł, wykazała dużo mniejszą opłacalność kogeneracji w odniesieniu do pomp ciepła, instalacji solarnej i fotowoltaicznej, w niniejszym opracowaniu poddano szczegółowej analizie pompy ciepła z wymiennikiem gruntowym i powietrznym współpracujące z istniejącą lub nowoprojektowaną kotłownią oraz kolektorom słonecznym i ogniwom fotowoltaicznym.

Koszty ciepła i energii elektrycznej stanowią zasadniczą część kosztów funkcjonowania przedmiotowego obiektu. Dodatkowo zmieniające się przepisy nakładają obowiązek ograniczania zużycia energii pierwotnej, dlatego szczegółowo przeanalizowano możliwości zastosowania rozwiązań ograniczających zużycie energii elektrycznej i ciepła oraz zastosowania tanich źródeł tych mediów. Jako układ odniesienia przyjęto tradycyjny system oparty na kotłowni gazowej lub kotłowni olejowej.

Dla potrzeb doboru źródła ciepła przeanalizowano dwa główne warianty:

- I wariant zakłada, że pływalnia powstanie w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącego obiektu (np. szkoły), posiadającego rezerwę ciepła w istniejącej kotłowni. Dla tego wariantu przeanalizowano system ogrzewania z pompą gruntową oraz system z pompą powietrzną, współpracujące z istniejącym źródłem ciepła.
- II wariant zakłada, że w pobliżu projektowanej pływalni nie występuje rezerwa ciepła w istniejącym obiekcie. Również dla tego wariantu przeanalizowano system ogrzewania z pompą gruntową oraz system z pompą powietrzną, współpracujące z wybudowaną dla potrzeb pływalni, kotłownią.

#### 5.4.1. Instalacje wodno - kanalizacyjne

##### **Instalacja wodociągowa do celów bytowych i technologicznych**

Dla budynku basenu należy zapewnić dostawę wody zimnej do celów sanitarno-higienicznych oraz na potrzeby technologii basenu (płukanie filtrów, uzupełnianie wody). Przepływ obliczeniowy na cele bytowe wynosi  $q_{s1} = 2,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ , a na cele technologiczne wynosi  $q_{s2} = 2,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ . Ponieważ płukanie filtrów odbywa się poza godzinami pracy basenu, można przyjąć, że nie zachodzi jednoczesność poboru wody na cele bytowe i technologiczne – zatem łączne zapotrzebowanie wody zimnej (przepływ obliczeniowy) wynosi  $q_s = 2,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ .

Dobowe zapotrzebowanie wody wodociągowej wyniesie  $7,2 \text{ m}^3$  dla potrzeb natrysków,  $2,9 \text{ m}^3$  na potrzeby zimnej wody i wody do toalet,  $0,6 \text{ m}^3$  na potrzeby ciepłej wody w toaletach oraz  $9 \text{ m}^3$  na cele technologiczne. Łącznie:  $19,7 \text{ m}^3$  w ciągu doby przy maksymalnym strumieniu  $4 \text{ dm}^3/\text{s}$ .

Dostawa wody powinna odbywać się z sieci wodociągowej. Od dostawcy wody należy uzyskać zapewnienie dostawy (warunki techniczne) zwiększonej ilości wody. W zależności od warunków technicznych i w porozumieniu z dostawcą wody należy zdecydować o jednej z trzech możliwości dostawy wody:

- wykorzystanie istniejącego przyłącza do budynku szkoły (z ewentualną wymianą wodomierza)
- wymianę istniejącego przyłącza do budynku szkoły, z wymianą wodomierza
- budowę niezależnego przyłącza wody dla basenu, z własnym wodomierzem.

Należy zastosować armaturę natryskową wyposażoną w zawory czasowe, bez możliwości indywidualnej regulacji temperatury wody (ciepła woda na potrzeby natrysków będzie podgrzewana w zasobniku do temperatury 41 do 43°C). Należy zastosować armaturę wandaloodporną (zarówno wylewkę jak i przycisk zaworu czasowego).

#### **Instalacja wodociągowa do celów p.poż.**

W zależności od charakteru istniejącego budynku szkoły i od przyjętych rozwiązań technicznych w projektowanym basenie należy indywidualnie dla każdego przypadku rozważyć konieczność wykonania instalacji hydrantowej. Konieczność wykonania instalacji hydrantowej zależy od wysokości budynku, kategorii zagrożenia ludzi ZL oraz wielkości strefy pożarowej – zgodnie z rozporządzeniem MSWiA w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów z dnia 07.06.2010r, (Dz.U. 109, poz. 719).

#### **Instalacja kanalizacji sanitarnej i technologicznej**

Dobowy zrzut ścieków wynosi 10,7 m<sup>3</sup>/d dla ścieków sanitarnych oraz ok. 8,4 m<sup>3</sup>/d dla ścieków technologicznych (popłuczyn z filtrów i z brodzików dla stóp). Należy zapewnić odprowadzenie ścieków sanitarnych oraz technologicznych zgodnie z możliwościami technicznymi. W przypadku występowania sieci kanalizacyjnej należy uzyskać zapewnienie odbioru i wykonać niezależne przyłącze lub wykorzystać istniejące przyłącze do budynku szkoły wraz z rozbudową wewnętrznej instalacji kanalizacyjnej.

W przypadku braku sieci kanalizacyjnej należy rozważyć odrębne zagospodarowanie ścieków sanitarnych i technologicznych. W przypadku ścieków sanitarnych zaleca się budowę zbiornika bezodpływowego lub oczyszczalni biologicznej. Na odprowadzenie ścieków po oczyszczalni biologicznej do gruntu lub rowu melioracyjnego należy uzyskać pozwolenie wodno-prawne. W przypadku ścieków technologicznych zaleca się budowę osadnika i odprowadzenie do gruntu lub rowu melioracyjnego – po uzyskaniu pozwolenia wodno-prawnego.

#### **Instalacja kanalizacji deszczowej**

Należy zapewnić odprowadzenie ścieków deszczowych z dachu i utwardzonego terenu zgodnie z możliwościami technicznymi. Instalacja odwodnienia parkingów powinna być wyposażona w osadnik i separator ropopochodnych.

W przypadku występowania sieci deszczowej należy uzyskać zapewnienie odbioru i wykonać niezależne przyłącze lub wykorzystać istniejące przyłącze do budynku szkoły wraz z rozbudową wewnętrznej instalacji kanalizacyjnej.

W przypadku braku sieci deszczowej zaleca się odprowadzenie do gruntu lub rowu melioracyjnego – po uzyskaniu pozwolenia wodno-prawnego.

#### **Odzysk ciepła ze ścieków z natrysków**

Ścieki z natrysków występują jednocześnie z poborem c.w.u. Temperatura tych ścieków ~ 37°C, może być wykorzystana do wstępnego podgrzewu c.w.u. w wymienniku płytowym. Dzięki

wykonaniu prostej i niedrogiej instalacji, zawierającej zbiornik ścieków, pompę z filtrem na włosy, rozbieralny wymiennik płytowy, rurociągi z PCV i armaturę odcinającą, można podgrzać zimną wodę od temp. 10°C, o kilkanaście stopni. Szacowany odzysk ciepła to ok.13 kW.

Sprawność wymiennika płytowego zależy w dużym stopniu od utrzymania jego czystości, dlatego zaleca się regularne mycie z zastosowaniem urządzenia do czyszczenia metodą CIP, firmy Alfa Laval, specjalnym preparatem produkowanym na bazie sody kaustycznej. W obliczeniach mocy szczytowej i zużycia energii cieplnej przyjęto podgrzew c.w.u. w wymienniku odzysku ciepła o ok.12K.

W obliczeniach mocy szczytowej i zużycia energii cieplnej uwzględniono ciepło odzyskane ze ścieków z natrysków (13 kW).

#### **Odzysk ciepła ze ścieków z popłuczyn z filtrów**

Instalacja basenowa będzie wyposażona w 2 filtry ciśnieniowe. Każdy filtr basenowy płucze się nie rzadziej, niż co 3 dni – w godzinach wieczornych, kiedy nie ma użytkowników w niecce basenu. Max. zrzut ścieków wyniesie 5,5 m<sup>3</sup> z prędkością 20l/s.

Średnia temperatura ścieków po płukaniu filtrów wyniesie ~27°C i może być wykorzystana do wstępnego podgrzewu zimnej wody uzupełniającej basen. Zakłada się wykorzystanie w tym celu wymiennika płytowego służącego do odzysku ciepła ze ścieków z natrysków. Warunkiem odzysku ciepła z wód popłucznych jest wykonanie zbiornika o pojemności 12 m<sup>3</sup>. Uzupełnianie wody w basenie powinno być rozpoczęte po zrzucie ścieków. Zakłada się zastosowanie wymiennika płytowego o wydajności 20 kW do wstępnego podgrzewu wody uzupełniającej. Konieczny jest montaż specjalnego systemu do chemicznego czyszczenia i płukania tego wymiennika płytowego.

Dodatkowa zaletą wykorzystania tego samego wymiennika do odzysku ciepła ze ścieków natryskowych i z popłuczyn, jest częściowe usuwanie za pomocą wody popłucznej osadu z mydlin pozostawionego ze ścieków z natrysków, obniżających skuteczność wymiany ciepła.

W obliczeniach mocy szczytowej i zużycia energii cieplnej nie uwzględniono ciepła odzyskanego z popłuczyn (ok. 10 kW), traktując resztę jako rezerwę mocy.

#### **5.4.2. Instalacje wentylacji i odzysk ciepła z powietrza wywiewanego**

Dla wszystkich pomieszczeń należy zaprojektować wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną lub tylko wywiewną, spełniającą obowiązujące przepisy w zakresie sanitarno - higienicznym. Wyjątek stanowią mogą klatki schodowe, dla których przewiduje się wentylację grawitacyjną.

Zakłada się wspólne instalacje wentylacyjne dla grup pomieszczeń o tej samej lub podobnej funkcji i jednakowych wymaganiach higienicznych. Ponadto, przy podziale obiektu na zespoły wentylacyjne należy uwzględnić jednakowe temperatury pomieszczeń oraz jednoczesną pracę pomieszczeń w celu umożliwienia energooszczędnej eksploatacji.

Dystrybucja powietrza w pomieszczeniach powinna być zorganizowana w taki sposób, aby zapewnić przepływ powietrza od stref „czystych”, do „brudnych” (np. nawiew do holu, wywiew przez magazyny, lub WC). Wywiew powietrza z pomieszczeń „brudnych” (WC, pomieszczenia chemii basenowej, itp) będzie realizowany przez odrębne zespoły wywiewne.

Opracowywana dla konkretnego obiektu dokumentacja projektowa powinna zawierać obliczenia potwierdzające zasadność rozwiązań przyjętych w projekcie.

### **Wymagania ogólne dla central wentylacyjnych**

- Podstawowym kryterium doboru urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych, poza wymaganymi cechami funkcjonalnymi, będą niskie koszty eksploatacji
- Wszystkie centrale wentylacyjne muszą być wyposażone w indywidualne urządzenia do bieżącej kontroli zużycia ciepła i energii elektrycznej, z możliwością wysyłania danych do systemu nadrzędnego (systemu SCADA)
- Wszystkie wentylatory central wentylacyjnych (z napędem bezpośrednim) i klimatyzacyjnych powinny być wyposażone w silniki EC, BLDC (lub podobne) lub w silniki minimum klasy efektywności IE2 wraz z falownikami.
- Centrale wentylacyjne należy wyposażyć w system elektronicznej regulacji wydajności powietrza (oddzielnie dla nawiewu i wywiewu). Systemy sterowania powinny umożliwiać automatyczną bieżącą redukcję wydajności, gdy ze względu na potrzeby funkcjonalne obiektu wydajność nominalna danego systemu wentylacyjnego nie będzie potrzebna.
- Wszystkie centrale powinny być wyposażone w wymienniki odzysku ciepła o sprawności co najmniej 75% - centrala basenowa, 60% - centrala dla szatni i 60% - centrala dla holu i pomieszczeniach socjalno-biurowych. Wymagania dotyczące temperaturowej sprawności odzysku ciepła powinny być zwiększane w miarę zmieniających się przepisów nadrzędnych (projekt jest planowany na przestrzeni kilku następnych lat, gdzie taka zmiana przepisów jest przewidywana).
- Praca central wentylacyjnych powinna być sterowana automatycznie z zastosowaniem sterowników mikroprocesorowych z uwzględnieniem okresów użytkowania i okresów spoczynkowych pływalni.
- Wydajność powietrza dla poszczególnych central wentylacyjnych powinna być dostosowywana do bieżących potrzeb obiektu.
- Moc nagrzewnic powinna być automatycznie regulowana w funkcji temperatury pomieszczenia (instalacja wentylacyjna obsługująca halę basenową) lub temperatury nawiewu (pozostałe instalacje wentylacyjne).

**UWAGA:**

Główne parametry techniczne zainstalowanych urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (wydajność powietrza, SFP wentylatorów w centralach wentylacyjnych, temperaturowa sprawność odzysku ciepła, itp.), będą przedmiotem badań podczas odbioru technicznego i w okresie eksploatacji. Odstępstwa od wymagań normatywnych bądź wartości deklarowanych w projekcie i dokumentacji powykonawczej będą traktowane jako wada istotna przedmiotu zamówienia.

**Podział na systemy wentylacyjne**

Wymagane będzie wykonanie trzech niezależnych instalacji nawiewno-wywiewnych:

**N1/W1** – instalacja obsługująca halę basenową, ze specjalistyczną centralą wentylacyjną nawiewno – wywiewną, wyposażoną w pasywny system odzysku ciepła z powietrza wywiewanego. Centrala będzie wyposażona w filtry klasy F5 i nagrzewnicę wodną.

Nawiew będzie realizowany przez szczelinowe kratki nawiewne umieszczone pod oknami.

Nawiew powietrza z kratki będzie skierowany pionowo, równoległe do okien. Wywiew powietrza będzie się odbywał przez kraty umieszczone w przeciwległej ścianie, pod stropem.

Zakłada się, że straty ciepła będą w całości pokrywane przez ogrzewanie powietrzne.

Centrala basenowa powinna realizować funkcje wentylacji, filtracji powietrza, ogrzewania powietrznego i usuwania nadmiaru wilgoci z hali basenowej. Urządzenie to powinno zapewnić energooszczędną eksploatację nie tylko dzięki zastosowaniu systemu odzysku ciepła, ale również przez automatyczne płynne dopasowywanie parametrów pracy centrali do bieżących potrzeb, w funkcji temperatury i wilgotności względnej w hali basenowej. Szczególnie niezbędne jest dokładne bieżące dopasowywanie wydajności, ilości powietrza zewnętrznego i mocy grzewczej do zmieniających się warunków, aby realizowane były nadrzędne cele instalacji przy zaangażowaniu minimalnych nakładów energetycznych.

Dobór wielkości instalacji wentylacyjnej dla hali basenowej (wydajności nominalnej tej instalacji) będzie uwzględniał spełnienie każdego z wymienionych niżej kryteriów:

- Minimum 5 wymian powietrza w hali basenowej w ciągu godziny
- Wydajność powietrza wentylacyjnego będzie wystarczająca do usunięcia wilgoci w warunkach obliczeniowych lata, wyznaczona na podstawie bilansu wilgoci przy założeniu, że maksymalna wilgotność w hali nie przekroczy 60% przy temperaturze  $t_p = 30^{\circ}\text{C}$ .
- Wydajność powietrza nawiewanego będzie wystarczająca do ogrzania hali basenowej w warunkach obliczeniowych zimy przy temperaturze powietrza nawiewanego nie wyższej, niż  $45^{\circ}\text{C}$ .

- Wydajność powietrza nawiewanego będzie wystarczająca do skutecznego wytworzenia kurtyny powietrznej wzdłuż przeszkleń zewnętrznych w celu ochrony ich przed zaparowaniem.

Wymagania techniczne i jakościowe dla basenowej centrali wentylacyjno - klimatyzacyjnej

- Temperaturowa sprawność bloku odzysku ciepła z usuwanego powietrza powinna wynosić minimum 80% dla toru nawiewnego przy temperaturze zewnętrznej  $-20^{\circ}\text{C}$  i minimum 70% przy temperaturach zewnętrznych powyżej  $+5^{\circ}\text{C}$ .
- Wymagana będzie płynna, precyzyjna regulacja wilgotności względnej powietrza w hali basenowej. W tym celu centrala klimatyzacyjna wyposażona będzie w komorę mieszania, przy czym dla utrzymania zadanej wilgotności powietrza w hali udział powietrza zewnętrznego i recyrkulacyjnego powinien być zmieniany automatycznie, zależnie od potrzeb usuwania wilgoci i potrzeb wentylacji sanitarnej.
- Automatyka powinna umożliwić ustawienie minimalnego strumienia powietrza świeżego zależnie od trybu pracy (tryb pływania i spoczynkowy).
- Nastawa wilgotności powietrza w hali basenowej powinna być w okresie spoczynkowym automatycznie podwyższana, zależnie od temperatury zewnętrznej (im niższa temperatura zewnętrzna, tym o mniejszą wartość można będzie podnosić nastawę wilgotności powietrza).
- Sterownik powinien realizować regulację temperatury powietrza w hali basenowej z pełną kontrolą temperatury powietrza nawiewanego (regulacja kaskadowa).
- Ze względu na optymalizację pracy źródła ciepła wymagany będzie montaż w centrali dwóch nagrzewnic wodnych: wstępnej, zasilonej z pompy ciepła i wtórnej, zasilonej z kotłowni. Jeśli będzie taka potrzeba, sterownik centrali będzie miał możliwość wygenerowania sygnału do załączenia pompy nagrzewnicy wtórnej i kotłowni.
- Funkcja umożliwiająca wytworzenie podciśnienia w hali basenowej, niezależnie od trybu pracy centrali (zarówno podczas pracy z powietrzem zewnętrznym, jak i w recyrkulacji).
- Funkcje osuszania i ogrzewania (chłodzenia) hali basenowej powinny być realizowane niezależnie od siebie.
- Automatyka centrali powinna realizować funkcję płynnej regulacji strumieni powietrza nawiewanego i wywiewanego w zależności od bieżących potrzeb. Funkcja ta powinna umożliwić automatyczne dopasowanie sprężu dyspozycyjnego centrali do oporów instalacji wentylacyjnej celu osiągnięcia zadanej wydajności. Wydajność powinna być automatycznie zredukowana do wartości minimalnych, przy których nadal prawidłowo odbywa się usuwanie wilgoci, wymiana powietrza ze względów sanitarnych oraz ogrzewanie hali basenowej. Przez cały czas powinny być zachowane stałe proporcje pomiędzy strumieniem powietrza nawiewanego i wywiewanego. Automatyka powinna umożliwić indywidualne ustawienie wydajności maksymalnej i minimalnej.
- Powinna być możliwość skomunikowania systemu sterowania central klimatyzacyjnych z centralnym systemem elektronicznego zarządzania budynkiem (BMS).
- Centralę wentylacyjno - klimatyzacyjną należy wyposażyć w system kontroli poboru mocy przez każdy z wentylatorów oraz poboru ciepła przez nagrzewnicę. Straty ciepła powinny być



podawane z rozdzieleniem na składową dotyczącą strat na wentylację oraz składową dotyczącą strat przenikania, związaną z ogrzewaniem hali basenowej. Dane te powinny być udostępniane do systemu SCADA i pomogą użytkownikowi optymalizować koszty eksploatacji poprzez odpowiednie, świadome zarządzanie parametrami powietrza, temperaturą wody, itp.

- Centralę należy wyposażyć w funkcję pomiaru bieżącej wydajności usuwania wilgoci (bilans strumieni powietrza i wilgoci na nawiewie i wywiewie w centrali klimatyzacyjnej). Funkcja ta, podobnie jak opisana wyżej, pomoże użytkownikowi optymalizować nastawy parametrów w celu ograniczania kosztów eksploatacji.
- Zastosowana centrala wentylacyjno – klimatyzacyjna musi charakteryzować się odpornością komponentów wewnętrznych centrali na agresywne działanie wilgotnego powietrza i związków chloru.
- Zamawiający będzie wymagał, aby proponowane w projekcie typy central były w przeszłości zastosowane w minimum dwóch obiektach basenowych o podobnej wielkości na terenie Polski i otrzymały pozytywną opinię użytkowników tych obiektów po minimum dwuletniej eksploatacji.

**N2/W2** – instalacja obsługująca szatnie, z centralą nawiewno-wywiewną do montażu w przestrzeni międzystropowej pomieszczenia technicznego, magazynu lub szatni, wyposażona w filtr F5 (nawiew) i G4 (wywiew), wymiennik odzysku ciepła o sprawności co najmniej 60% i nagrzewnicę wodną, wentylatory z falownikami oraz sekcje tłumienia. Zakłada się zastosowanie centrali podwieszanej, jednak ze względu na uwarunkowania konkretnego obiektu dopuszcza się zastosowanie centrali w wykonaniu stojącym, zlokalizowanej w pomieszczeniu technicznym. Centrala będzie pracowała na powietrzu zewnętrznym (bez recyrkulacji).

Regulacja wydajności nagrzewnicy powinna być realizowana w funkcji temperatury powietrza nawiewanego. Regulacja wydajności wentylatorów – w funkcji stałego przepływu powietrza.

Ogrzewanie szatni będzie realizowane przez instalację podłogową.

Centrala będzie pracowała ciągle przez 16 godzin w ciągu doby. W pozostałym czasie będzie automatycznie załączana na 15 min. co godzinę w celu przewietrzania pomieszczeń.

**N3/W3** – instalacja obsługująca hol wejściowy, korytarze, pomieszczenia socjalne i administracyjne, z centralą nawiewno-wywiewną do montażu w przestrzeni międzystropowej pomieszczenia technicznego, magazynu lub szatni, wyposażona w filtr F5 (nawiew) i G4 (wywiew), wymiennik odzysku ciepła o sprawności co najmniej 60% i nagrzewnicę wodną, wentylatory z falownikami oraz sekcje tłumienia. Zakłada się zastosowanie centrali podwieszanej, jednak ze względu na uwarunkowania konkretnego obiektu dopuszcza się zastosowanie centrali w wykonaniu stojącym, zlokalizowanej w pomieszczeniu technicznym. Centrala będzie pracowała na powietrzu zewnętrznym (bez recyrkulacji).

Regulacja wydajności nagrzewnicy powinna być realizowana w funkcji temperatury powietrza nawiewanego. Regulacja wydajności wentylatorów – w funkcji stałego przepływu powietrza.

Ogrzewanie pomieszczeń będzie realizowane przez instalację podłogową lub c.o.

Centrala będzie pracowała ciągle przez 18 godzin w ciągu doby.

### **Zapotrzebowanie na ciepło i energię elektryczną na potrzeby central wentylacyjnych**

Zapotrzebowanie ciepła dla basenowej centrali wentylacyjno – klimatyzacyjnej – 23,2 kW (w tym 11,7 kW – ogrzewanie hali basenowej realizowane przez centralę wentylacyjno – klimatyzacyjną, 11,5 kW – straty na wentylację).

Basenowa centrala wentylacyjno – klimatyzacyjna wyposażona będzie w 2 nagrzewnice: wstępna, o mocy 13,2 kW, zasilona z pompy ciepła czynnikiem o temperaturze 45/35°C i wtórna, o mocy 10 kW, zasilona z kotłowni.

Zapotrzebowanie ciepła dla wentylacji pozostałych pomieszczeń (łącznie dla central N2/W2 i N3/W3): 16 kW. Nagrzewnice zasilone czynnikiem o parametrach 45/35°C.

Zapotrzebowanie na energię elektryczną dla potrzeb centrali basenowej wyniesie 6,2 kW, dla pozostałych central wentylacyjnych razem wyniesie 3,3 kW (łącznie wszystkie 3 centrale wentylacyjne: 9,5 kW).

#### **5.4.3. Źródła ciepła dla pływalni**

##### **Wariant I – z wykorzystaniem rezerwy istniejącej kotłowni**

Wariant I opiera się na założeniu występowania stałej rezerwy ciepła w najbliższym sąsiedztwie projektowanej pływalni. Zakłada się, że ta rezerwa pochodzi z kotłowni zasilanej dowolnym paliwem. W zależności od wielkości tej rezerwy - w ilości mogącej tylko częściowo pokryć zapotrzebowanie ciepła dla pływalni, czy w 100%, możemy zarekomendować dwa systemy zaopatrzenia pływalni w energię grzewczą.

##### **System zaopatrzenia w ciepło z pompą ciepła z wymiennikiem gruntowym**

System z gruntową pompą ciepła zakłada zastosowanie dwóch współpracujących ze sobą równolegle źródeł ciepła dla pływalni z założeniem uzyskania udziału energii odnawialnej nie mniejszego niż 60%.

Podstawowym źródłem ciepła jest pompa ciepła o mocy pokrywającej 60% szczytowego zapotrzebowania na ciepło, współpracująca z kolektorem gruntowym pionowym, stanowiącym odnawialne źródło energii.

Drugim źródłem ciepła jest istniejąca kotłownia, o mocy pokrywającej 40% szczytowego zapotrzebowania na ciepło. Obydwa źródła mogą pracować jednocześnie. Ciepło z kotłowni będzie wykorzystywane tylko przy szczytowym zapotrzebowaniu na ciepło – zimą, przy niskich temp. zewnętrznych i pełnej frekwencji użytkowników basenu. Ciepła woda z kotłowni będzie dogrzewała wodę grzejną wytworzoną przez pompę ciepła.

W tym układzie pompa ciepła z wymiennikiem gruntowym dostarczy w skali roku 93% energii cieplnej, a kotłownia tylko 7%. Zaletą tego rozwiązania jest uzyskanie aż 92% energii z taniego źródła przy jednoczesnym zmniejszeniu nawet o ~35% kosztów inwestycyjnych związanych z zakupem pompy ciepła i wykonaniem odwiertów oraz montażem instalacji w stosunku do kosztów, jakie trzeba byłoby ponieść przy założeniu, że pompa ciepła pokrywa 100% potrzeb cieplnych obiektu.

W skład instalacji gruntowej pompy ciepła wchodzi kolektor gruntowy składający się z 37 podwójnych sond wprowadzonych do gruntu na głębokość 100 m. Energia cieplna uzyskana z gruntu oraz moc elektryczna pobrana przez sprężarkę pompy ciepła będzie oddawana w skraplaczu do wody zasilającej wymiennik podgrzewu c.w.u., instalację c.o. wymiennik podgrzewu wody basenowej oraz nagrzewnice central wentylacyjnych.

Mając na względzie uzyskanie maksymalnej efektywności pompy ciepła oraz możliwości zastosowania określonej temperatury zasilania poszczególne odbiorniki ciepła, przyjęto max. temperatury wody grzejnej wytwarzanej przez pompę = 45/35°C.

Taka temperatura wody przez większą część roku jest wystarczająca do ogrzania powietrza wentylacyjnego w centralach, do ogrzewania podłogowego i wody basenowej – przez cały rok.

Zastosowanie pompy ciepła z kolektorem gruntowym stwarza dodatkowa możliwość uzyskania energii chłodniczej w lecie; ponieważ na głębokości  $\geq 15$  m, temperatura gruntu jest względnie stała i wynosi  $\sim 10^{\circ}\text{C}$  - może być wykorzystywana nie tylko jako „dolne źródło” w pompie ciepła, do wytwarzania wody grzejnej, lecz służyć do bezpośredniego zasilania urządzeń klimatyzacyjnych w tanią moc chłodniczą (pozyskaną z gruntu za cenę jedynie zużytej mocy elektrycznej do zasilania pompy obiegowej). Chłodzenie pomieszczeń w przedmiotowych obiektach nie jest traktowane jako rozwiązanie standardowe (formuła „tanie baseny dla gmin” zakłada niskie koszty inwestycyjne). Jednak biorąc pod uwagę zmieniające się trendy i potrzeby społeczeństwa (klimatyzacja przestaje być luksusem) nie możemy wykluczyć możliwości zastosowania takich rozwiązań do chłodzenia np. zlokalizowanej blisko pływalni sali fitness, siłowni i tym podobnych pomieszczeń, tym bardziej, że wykorzystanie mocy chłodniczej podniesie dodatkowo sprawność pompy ciepła, umożliwiając jeszcze tańszą produkcję ciepła.

Wykorzystanie kotłowni współpracującej z pompą ciepła ma tę zaletę, że wprowadza drugie, wysokotemperaturowe źródło ciepła dla obiektu. Ma to znaczenie przy projektowaniu instalacji c.o. (mniejsze grzejniki), możliwość powietrznego ogrzewania hali basenowej w warunkach obliczeniowych zimy bez potrzeby podnoszenia parametrów c.t. z pompy ciepła i obniżania efektywności tej pompy ciepła, możliwość przegrzewu instalacji c.w.u. dla celów niszczenia

Legionelli oraz zapewnia ogrzewanie obiektu w przypadku przerwy w dostawie energii elektrycznej.

W analizie przyjęto zastosowanie pomp ciepła osiągających wysoką efektywność ( $COP \geq 4,6$  w warunkach nominalnych B0W35 wg PN/EN 14511) i wykonanie wymiennika gruntowego w postaci sond pionowych z wewnętrznymi lamelami do wymuszenia ruchu turbulentnego, 4 przewody PE o średnicy 40x3,7 PN16 SDR11 zintegrowane z głowicą  $\varnothing$  o długości ~~min.~~ 150 100 m. Przyjęto sondy o głębokości 100m, ponieważ wykonanie odwiertów do tej głębokości nie jest objęte przepisami Ruchu Zakładu Górniczego i nie wymaga specjalnych pozwoleń lub uzgodnień.

Zastosowanie wymiennika gruntowego o głębokości powyżej 100 mb zapewniłoby ~~dalej~~ też wzrost temperatury wyjściowej i średniej w dolnym źródle, zwiększenie stabilności dolnego źródła i zmniejszenie wielkości i kosztów wykonania instalacji poziomej poprzez skrócenie czasu wykonania kompletnego dolnego źródła.


W kalkulacji końcowej wykonanie odwiertów głębszych za cenę o 10% większą i automatyczną redukcję kosztów połączeń poziomych dałoby efekt cenowo bardzo podobny do odwiertów wykonanych do 100 m.

Natomiast dla odwiertów głębszych, niż 100 m przepisy nakładają obowiązek wykonania Planu Ruchu Zakładu Górniczego który wymaga zgłoszenia wykonawcy, personelu, parku maszynowego do Urzędu Górniczego z harmonogramem wykonywania zadania. Przepisy nakładają konieczność zatrudnienia wykwalifikowanego personelu, w tym:

- Kierownika Ruchu Zakładu Górniczego (wyższy dozór górniczy)
- Kierownika wiertni (średni dozór górniczy)
- Wiertacza (niższy dozór górniczy)
- Wysoce wykwalifikowanego geologa

Dla dolnego źródła o głębokości większej, niż 100 m, konieczne jest wykonanie projektu prac geologicznych a także zastosowanie procedur aplikacji sondy oraz pomiarów współczynnika efektywnego przewodnictwa cieplnego gruntu. Są to między innymi:

- Sprawdzenie wizualne sondy, czy nie ma widocznych uszkodzeń mechanicznych przed jej aplikacją do otworu montażowego;
- Napełnienie sondy wodą przed aplikacją;
- Odpowietrzenie sondy;
- Próba ciśnieniowa sondy wodą przed aplikacją zgodnie z obowiązującymi normami;
- Aplikacja sondy;
- Próba ciśnieniowa sondy po aplikacji zgodnie z wytycznymi;
- Próba przepływowa zgodnie z wytycznymi;
- Kontrola głębokości aplikacji sondy poprzez odczyt cechowania rury;
- Zatłaczanie materiału wypełniającego przestrzeń pierścieniową metodą iniekcji „od dołu” przy wykorzystaniu przewodu iniekcyjnego;
- Utrwalanie zaczynu: 24h uzyskanie twardości, 14 dni: uzyskanie pełnych parametrów pracy.
- Próba ciśnieniowa sondy po aplikacji oraz iniekcji zgodnie z wytycznymi;

	ANALIZA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWA	DDE_AFU_w1.1_150810.docx	Strona 61 z 114
	<b>Analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych krytych pływalni w ramach programu „Dolnośląski Delfinek”.</b>		Tom AFU

- Po okresie 2-4 tygodni przystąpienie do próby TRT (Thermal Response Test). Nominalny czas trwania próby: 72h

Zatem przez konieczność spełnienia przepisów i procedur, przy wykonaniu sond o głębokości większej niż 100m, zwiększa się gwarancja poprawności wykonania zadania, a wyniki testu mogą stanowić podstawę do jakościowej oceny wykonanego dolnego źródła w celu oceny prac wykonawcy i zaplanowania optymalnego wykorzystania tego źródła.

### **System zaopatrzenia w ciepło z powietrzną pompą ciepła**

System z zastosowaniem pompy ciepła woda-powietrze zakłada zastosowanie dwóch biwalentnych źródeł ciepła dla pływalni z założeniem uzyskania udziału energii odnawialnej nie mniejszego niż 60%.

Podstawowym źródłem ciepła będzie w analizowanym wariantcie powietrzna pompa ciepła o mocy pokrywającej 53% szczytowego zapotrzebowania na ciepło. W analizie przyjęto zastosowanie pomp ciepła osiągających wysoką efektywność ( $COP \geq 3,6$  w warunkach nominalnych A2W35 wg PN/EN 14511).


Drugim źródłem ciepła w analizowanym wariantcie będzie istniejąca kotłownia, o mocy pokrywającej 100% szczytowego zapotrzebowania na ciepło. Obydwa źródła nie pracują jednocześnie. Ciepło z kotłowni będzie wykorzystywane gdy temperatura zewnętrzna będzie  $\geq -7^{\circ}C$  (temperatura biwalencyjna). Ponadto należy stworzyć możliwość wyłączenia pompy ciepła przy temperaturze zewnętrznej, poniżej której na skutek spadku efektywności jej praca staje się ekonomicznie nieopłacalna (zależy od aktualnej relacji cen nośników energii). Przełączenie źródeł ciepła ze względu na optymalizację kosztów eksploatacji będzie zadaniem systemu integracji.

Ponieważ w naszym klimacie ujemne temperatury występują przez niewielką część roku, powietrzna pompa ciepła o mocy obliczeniowej wynoszącej tylko 53% mocy szczytowej, wytworzy do 90% energii cieplnej, potrzebnej w ciągu roku. Pozostałe 10% dostarczy kotłownia. Na niektórych obszarach (np. kotliny górskie) wskaźniki te mogą być jednak znacznie niższe.

Zastosowanie powietrznej pompy ciepła w układzie biwalentnym wymaga wprawdzie dysponowania 100% pokryciem bilansu cieplnego z drugiego źródła, jednak zaletą hybrydowego rozwiązania jest zmniejszenie o ~40% kosztów inwestycyjnych związanych z zakupem pompy ciepła oraz montażem instalacji w stosunku do pompy ciepła pokrywającej 100% potrzeb cieplnych obiektu, przy tańszej eksploatacji pochodzącej w 90% ze źródła odnawialnego.

Energia cieplna uzyskana z powietrza zewnętrznego oraz moc elektryczna pobrana przez sprężarkę pompy ciepła będzie oddawana w skraplaczu do wody zasilającej wymiennik podgrzewu c.w.u., instalację c.o. wymiennik podgrzewu wody basenowej oraz nagrzewnice central wentylacyjnych.

Mając na względzie uzyskanie maksymalnej efektywności pompy ciepła oraz możliwości zastosowania określonej temperatury zasilania poszczególne odbiorniki ciepła, przyjęto max. temperatury wody grzejnej wytwarzanej przez pompę = 45/35°C.

	ANALIZA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWA	DDE_AFU_w1.1_150810.docx	Strona 62 z 114
	<b>Analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych krytych pływalni w ramach programu „Dolnośląski Delfinek”.</b>		Tom AFU

### **Wariant II – bez istniejącej rezerwy ciepła**

Wariant II opiera się na założeniu braku rezerwy istniejącego źródła w sąsiedztwie projektowanej pływalni. Również w tym przypadku możemy zarekomendować opisane wyżej, dwa systemy zaopatrzenia pływalni w energię grzewczą.

System zaopatrzenia w ciepło z pompą ciepła z wymiennikiem gruntowym i z kotłownią gazową lub olejową (gdy brak istniejącej kotłowni z wymaganą rezerwą mocy)


Zasada działania tego systemu jest taka sama, jak w p. 4.1.1, z tą różnicą, że wobec braku istniejącego źródła ciepła, konieczna jest budowa kotłowni kontenerowej i instalacji gruntowej pompy ciepła. W niniejszym opracowaniu porównano koszty budowy i eksploatacji kotłowni olejowej oraz kotłowni gazowej na gaz ziemny w połączeniu z instalacją gruntowej pompy ciepła. Warunkiem zastosowania kotłowni gazowej jest istniejąca sieć gazowa w sąsiedztwie projektowanego obiektu. Zastosowanie kotłowni gazowej na gaz płynny LPG nie jest osobno rozpatrywane z uwagi na porównywalne z kotłownią olejową koszty inwestycji i eksploatacji. O zastosowaniu kotłowni na gaz LPG zamiast olejowej decydować będą warunki lokalne.

Również w tym wariantcie podstawowym źródłem jest pompa ciepła o mocy pokrywającej 60% szczytowego zapotrzebowania na ciepło, współpracująca z kolektorem gruntowym pionowym, stanowiącym odnawialne źródło energii.

Drugim - jest istniejąca kotłownia, o mocy pokrywającej 40% szczytowego zapotrzebowania na ciepło. Obydwa źródła mogą pracować jednocześnie.

System zaopatrzenia w ciepło z powietrzną pompą ciepła i z kotłownią gazową lub olejową (gdy brak istniejącej kotłowni z wymaganą rezerwą mocy)

Zasada działania tego systemu jest taka sama, jak w p. 4.1.2, z tą różnicą, że wobec braku istniejącego źródła ciepła, konieczna jest budowa kotłowni kontenerowej i instalacji powietrznej pompy ciepła. W niniejszym opracowaniu porównano koszty budowy i eksploatacji kotłowni olejowej oraz kotłowni gazowej na gaz ziemny w połączeniu z instalacją powietrznej pompy ciepła. Warunkiem zastosowania kotłowni gazowej jest istniejąca sieć gazowa w sąsiedztwie projektowanego obiektu. Zastosowanie kotłowni gazowej na gaz płynny LPG nie jest osobno rozpatrywane z uwagi na porównywalne z kotłownią olejową koszty inwestycji i eksploatacji. O zastosowaniu kotłowni na gaz LPG zamiast olejowej decydować będą warunki lokalne.

	ANALIZA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWA	DDE_AFU_w1.1_150810.docx	Strona 63 z 114
	<b>Analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych krytych pływalni w ramach programu „Dolnośląski Delfinek”.</b>		Tom AFU

### **Podsumowanie źródła ciepła**

Jak już opisano wyżej, źródłem ciepła dla obiektu będzie w każdym wariantcie, pompa ciepła współpracująca z kotłownią istniejącą (wariant I) lub z kotłownią nową, wyposażoną w kocioł kondensacyjny niskoparametrowy (wariant II). Zarówno istniejąca kotłownia (wariant I) jak i kocioł kondensacyjny (wariant II) stanowić będą źródło wspomagające lub szczytowe a źródłem podstawowym będzie pompa ciepła. Ze względu na rodzaj pompy ciepła (gruntowa lub powietrzna) możliwe są zestawienia:

- Gruntowa pompa ciepła o mocy 60% zapotrzebowania szczytowego jako źródło podstawowe, pracująca w układzie biwalentnym równoległym z kotłem o mocy 40% zapotrzebowania szczytowego. Kotłownia będzie źródłem wspomagającym, podnoszącym temperaturę czynnika grzewczego przy niskich temperaturach zewnętrznych.
- Układ powietrzna pompa ciepła + kocioł o mocy 100% mocy szczytowej. Pompa ciepła pokrywać będzie 100% potrzeb grzewczych obiektu przy temperaturach zewnętrznych wyższych od temperatury, przy której koszt jej eksploatacji będzie wyższy od kosztów wytworzenia ciepła z kotła. Poniżej tej temperatury pompa ciepła będzie wyłączana i załączany będzie kocioł. Ta temperatura będzie ustalana na podstawie aktualnych relacji cen nośników energii.

#### **5.4.4. Instalacje c.t., c.o., oraz podgrzewu c.w.u.,**

Potrzeby grzewcze realizowane będą w następujących obiegach instalacyjnych:

- instalacja c.t. dla potrzeb technologii basenowej (zasilanie wymiennika podgrzewu wody basenowej)
- instalacja c.t. dla potrzeb wentylacji mechanicznej
- instalacja c.o. podłogowa (strefa wejściowa, szatnie, toalety, pomieszczenia socjalne i administracyjne)
- instalacja c.o. grzejnikowa (pomieszczenia gospodarcze, pomieszczenia techniczne)
- instalacja podgrzewu c.w.u.

#### **Zapotrzebowanie ciepła na poszczególne cele obiektu:**

- |  |         |
|--|---------|
| • c.t. na potrzeby technologii basenowej:  | 56,8 kW |
| • c.t. na potrzeby wentylacji:   | 27,3 kW |
| • centralne ogrzewanie (c.o.):   | 23,7 kW |
| • podgrzew c.w.u. natryskowej (moc średnia bez uwzględnienia odzysku ze ścieków) | 30,2 kW |
| • podgrzew c.w.u. do umywalk i na cele gospodarcze:                              | 2,0 kW  |

**Łączny bilans ciepła (moc węzła)****140,0 kW**

Nie uwzględniono odzysku ciepła ze ścieków (około 13 kW), dlatego do dalszych obliczeń przyjmuje się moc źródła 140 kW, zachowując dodatkowo kilka kilowatów ciepła jako rezerwa.

Temperatury obliczeniowe instalacji grzewczej: 55/45°C (tzew = -20°C). Zgodnie z krzywą grzewczą przy tzew = -7°C parametry wyniosą 45/35°C. Temperatura powyżej 45°C będzie ustawiana wyłącznie, gdy będzie takie bieżące zapotrzebowanie. Za funkcję redukcji temperatury czynnika grzewczego zawsze, gdy to możliwe, odpowiedzialny będzie system nadzoru.

W instalacji podłogowej należy przewidzieć mieszacz utrzymujący maksymalne parametry 45/35°C.

Pompa ciepła współpracować będzie z buforem (zasobnikiem) pełniącym też funkcję sprzęgła hydraulicznego. Kocioł jako źródło szczytowe będzie włączony szeregowo pomiędzy buforem z obiegami instalacyjnymi.

**Instalacje c.t. dla technologii basenowej**

Wymiennik ciepła dla technologii basenu należy zwymiarować na parametry zasilania 45/35°C. Moc eksploatacyjna – 56,8 kW, moc przy napełnianiu – 100 kW.

**Instalacje c.t. dla central wentylacji mechanicznej**

Zakłada się wyposażenie basenowej centrali wentylacyjno - klimatyzacyjnej w dwie nagrzewnice zasilane z dwóch różnych źródeł; wstępna, o mocy 13,3 kW – zasilana z pompy ciepła wodą o temp 45/35°C i wtórna, o mocy 10 kW - zasilana z kotłowni wodą o temperaturze 50/40°C lub wyższej. Nagrzewnice pokrywają straty na wentylację (11,5 kW) oraz straty przenikania hali basenowej (11,7 kW).

Zakłada się wyposażenie central wentylacyjnych pomieszczeń suchych w nagrzewnice wodne do pokrycia wyłącznie strat wentylacyjnych. Łączna moc tych nagrzewnic: 15,8 kW. Będą zasilone z pompy ciepła wodą o temperaturze 45/35°C.


**Centralne ogrzewanie**

Zakłada się dla większości pomieszczeń ogrzewanie centralne podłogowe o parametrach obliczeniowych 45/35°C oraz grzejniki c.o. w pomieszczeniach technicznych, gdzie wymagana jest temperatura do 16°C, i w uzasadnionych przypadkach w pomieszczeniach, w których moc ogrzewania podłogowego nie będzie wystarczająca. Łączna moc c.o. wyniesie 12 kW.

**Podgrzew ciepłej wody użytkowej**

Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie w podgrzewaczach pojemnościowych. Podgrzew podstawowy powinna zapewnić pompa ciepła – poprzez wymiennik płytowy i układ ładowania zasobnika. Podgrzew dodatkowy musi zapewnić kocioł gazowy – poprzez węzownię podgrzewacza. Dla potrzeb natrysków przygotowywana będzie woda w odrębnym zasobniku o temperaturze 43°C (zastosowane będą baterie natryskowe bez możliwości regulacji temperatury



	ANALIZA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWA	DDE_AFU_w1.1_150810.docx	Strona 65 z 114
	Analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych krytych pływalni w ramach programu „Dolnośląski Delfinek”.		Tom AFU

wody). Dla umywalek i potrzeb gospodarczych przygotowywana będzie ciepła woda o temperaturze 55°C (możliwość regulacji cieplej i zimnej wody).

Średnie godzinowe zużycie c.w.u. (umywalki) o temp. 55°C: 40 l/h

Średnie godzinowe zużycie c.w.u. (natryski) o temp. 43°C: 450 l/h

Dobowe zużycie cwu: 7,8 m<sup>3</sup>

Obliczeniowa moc grzewcza do przygotowania c.w.u. (w cyklu 1-godzinnym), bez uwzględnienia odzysku ciepła ze ścieków natryskowych:

- $Q_{cwu_{natr}} = 30,2 \text{ kW}$
- $Q_{cwu_{umywalk.}} = 2 \text{ kW}$

C.w.u. będzie wytwarzana w 75% przez pompę ciepła i 25% przez kotłownię.

Temperatura max. uzyskiwana z pompy ciepła: 45°C /35°C, z możliwością obniżenia do 42°C /35°C

Temperatura wody grzejnej z kotłowni do podgrzewu c.w.u. umywalkowej: 70°C /55°C.

#### 5.4.5. Instalacja fotowoltaiczna typu ON GRID i produkcja energii elektrycznej

Instalacja fotowoltaiczna będzie podłączona do sieci i ponieważ nie wymaga zakupu akumulatorów ( instalacje fotowoltaiczne typu OFF-GRID – wyspowe ) jest również bardziej uzasadniona ekonomicznie. Nadwyżki energii oddawane są do sieci, a niedobory są z niej uzupełniane. Całość energii elektrycznej wyprodukowanej z instalacji fotowoltaicznej będzie wprowadzona poprzez jeden inwerter sieciowy do instalacji wewnętrznej obiektu poprzez rozdzielnie RG.

#### Ograniczenia dotyczące wyboru inwertera:

##### **Dane ogólne:**

- Stopień ochrony; IP65
- Szerokość; 665 mm
- Wysokość; 690 mm
- Głębokość; 265 mm
- Masa; 61,0 kg

##### **Sprawność:**

- Maks. Sprawność - 98,5 %
- Europejski stopień sprawności - 98 %

**Parametry wejściowe:**

- Maks. moc DC-20,44 kW
- Maks. napięcie DC-1000 V
- Napięcie znamionowe DC-600 V
- Zakres napięcia w instalacji fotowoltaicznej, MPPT-150 - 800 V
- Napięcie włączenia-188 V
- Maks. prąd wejściowy-33,0 A / 33,0 A


**Parametry wyjściowe:**

- Maks. moc AC-20,00 kVA
- Moc znamionowa AC-20,00 kW
- Min. współczynnik przesunięcia fazowego (wartość) - 0
- Napięcie sieciowe - 160 - 280 V
- Częstotliwość sieci - 44 - 65 Hz

Instalacja fotowoltaiczna składać się będzie z 84 modułów fotowoltaicznych polikrystalicznych o parametrach technicznych nie gorszych niż:

- Min moc modułu.: 255 Wp (standardowe warunki testu: napromieniowanie 1000 W/m<sup>2</sup>, temperatura ogniw 25 °C i współczynnik masy powietrza AM 1,5)
- Min prawnosć modułu: 15,6 % (standardowe warunki testu: napromieniowanie 1000 W/m<sup>2</sup>, temperatura ogniw 25 °C i współczynnik masy powietrza AM 1,5)
- Tolerancja mocy: -0/+5 W (standardowe warunki testu: napromieniowanie 1000 W/m<sup>2</sup>, temperatura ogniw 25 °C i współczynnik masy powietrza AM 1,5)
- Min współczynnik wypełnienia FF: 0,775
- Max współczynnik temperaturowy mocy: -0,42 %/K
- Rama modułu: aluminium anodowane
- Przykrycie modułu: szkło hartowane o grubości min. 3,2 mm
- Gwarancja wydajności mocy producenta 25 lat: min. 80% mocy znamionowej
- Max waga modułu: 18,5 kg
- Wymagania dodatkowe: przedstawienie wyników pomiarów parametrów prądowo-napięciowych dla każdego modułu
- Min wytrzymałość mechaniczna na obciążenie od śniegu: 5400 Pa
- Min wytrzymałość mechaniczna na parcie i ssanie wiatru: 2400 Pa

Moduły fotowoltaiczne zostaną zainstalowane na dachu obiektu. Generator PV będzie składał się z czterech pól paneli podzielonych w następujący sposób: 21 modułów w 4 rzędach. Kąt pochylenia: 35°, orientacja modułu: pionowa. W celu ograniczenia strat mocy w obwodach DC zasilających inwerter zostanie zainstalowany wraz modułami fotowoltaicznymi na dachu obiektu. Planowany średnioroczny uzysk energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej dla przykładowo miasta Wrocławia (wartość przybliżona) to 23 389,20 kWh.

	ANALIZA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWA	DDE_AFU_w1.1_150810.docx	Strona 67 z 114
	<b>Analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych krytych pływalni w ramach programu „Dolnośląski Delfinek”.</b>		Tom AFU

Ze względu na między innymi miejsce zabudowy temperatury obliczeniowe otoczenia, ekspozycję, kąt nachylenia, straty na instalacji wartość ta może być inna dla innej lokalizacji. W związku z tym faktem należy każdorazowo przeprowadzić obliczenia i uwzględnić wszystkie aspekty związane z projektowaniem generatora fotowoltaicznego mogące wpłynąć na wartość końcową uzysku energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej.

W celu uzyskania efektu edukacyjnego w kształtowaniu postaw proekologicznych dzieci i młodzieży a także zaprezentowania korzyści płynących z zastosowania instalacji PV jako OZE - projektuje się montaż panelu wyświetlacza informującego o aktualnym stanie instalacji PV. Wyświetla on w przejrzysty i czytelny sposób: aktualną moc oddawaną przez PV w [W], sumaryczną ilość energii elektrycznej wyprodukowanej przez instalację od momentu pierwszego jej uruchomienia w [kWh] oraz ilość zaoszczędzonego dwutlenku węgla [CO<sub>2</sub>] w stosunku do ekwiwalentnie spalonego węgla koniecznego do wyprodukowania wskazanej ilości energii elektrycznej w [kg].

Wyświetlacz ten współpracuje z zainstalowanym inwerterem panelem WebBox oraz urządzeniem Ethernet Adapter poprzez magistralę komunikacyjną w standardzie RS-485 którą należy wykonać jako odrębną. Doprowadzenie sieci LAN (w gestii inwestora) do panelu WebBox umożliwi także kontrolę stanu instalacji fotowoltaicznej poprzez internet z dowolnej lokalizacji. Magistralą komunikacyjną (FTP cat 5) należy połączyć inwerter z panelem WebBox wg instrukcji dostarczonej przez producenta.

#### 5.4.6. System integracji i monitoringu

Projekty wykonawcze automatyki i systemu BMS zostaną wykonane w ramach prac objętych przetargiem na projekt obiektu z uwzględnieniem niniejszych wytycznych.

Projekt systemu monitorowania i wizualizacji tzw. MINI-BMS jest jednym z ważniejszych na obiekcie krytej pływalni. Przy założeniach, że obiekty krytych Pływalni Dolnośląskie Delfinki mają być tanie i w budowie i w eksploatacji, najważniejszym kryterium ma być LCC (life cycle cost), a więc łączny koszt wybudowania i co najmniej 15 letniej eksploatacji, nie da się tego zrobić bez ważnego narzędzia jakim jest MINI-BMS. System MINI-BMS ma być przede wszystkim „rejestratorem” wszystkich najważniejszych parametrów jakie występują na obiektach krytych pływalni oraz analizatorem zużycia oraz wytworzenia mediów (energii elektrycznej, energii cieplnej, wody, ścieków) a także podpowiadać jak korygować parametry, bez obniżania komfortu, aby koszty eksploatacji były jak najmniejsze.

W takiej sytuacji szczególnie ważne jest dokładnie opisać działania, funkcjonalności i zakres poszczególnych instalacji, w tym także instalacji automatyki i BMS. Nie powinno się pozostawiać spraw otwartych, opisanych nieprecyzyjnie, gdyż stanowiąc to może w przyszłości źródło nieporozumień i konfliktów pomiędzy wykonawcami a użytkownikiem, a jednocześnie nie wolno definiować pewnych funkcji zbyt precyzyjnie, tylko pod jednego dostawcę- wykonawcę, trzeba zostawić możliwości konkurencyjnych dostaw.

Instalacje automatyki i BMS są instalacjami dosyć specyficznymi i występującymi powszechnie w projektach od niedawna. Ważnym jest aby główny projektant - architekt, autor PFU i projektu budowlanego, doprowadził do koordynacji prac projektantów poszczególnych branż pod kątem instalacji automatyki i BMS, tak aby w poszczególnych projektach instalacji branżowych głównie wentylacji, kotłowni, innych źródeł ciepła, technologii uzdatniania wody, instalacji elektrycznych i instalacji słaboprądowych były jednoznaczne zapisy, że automatyka poszczególnych instalacji będzie przystosowana do współpracy z systemem BMS. Podany musi być wybór dopuszczalnych protokołów komunikacji oraz określona granica zakresu dostaw automatyki poszczególnych instalacji. Wytyczne dla funkcji i działania automatyki zawarte muszą być w projekcie branżowym, także opis jakie zmienne (z dokładnie podanym adresem oraz szczegółowym opisem danej zmiennej) jako minimum muszą być przekazywane do BMS. Granicą dostaw dla automatyki danej instalacji powinien być sterownik z wbudowaną i oprogramowaną kartą komunikacji, zgodną z dopuszczonymi protokołami komunikacji oraz lista zmiennych z opisem i adresami oraz podanie instrukcji jak można zmieniać parametry komunikacji (adres, prędkość transmisji, parametr parzystości, ilości bitów stopu itp)

W opisie PFU instalacji wentylacji muszą być opisane wytyczne automatyki np.:

- według jakiej temperatury (nawiewu czy wywiewu) mają pracować poszczególne instalacje wentylacji
- jak wentylacja ma współpracować z systemem ogrzewania w pomieszczeniach, gdzie regulacja temperatury jest przewidziana po stronie ogrzewania
- dla central wentylacji hali basenowej, bez względu na producenta centrali basenowej, standardem ma być:
- licznik ciepła jakie zużywa centrala, z przekazaniem sygnału do MINI-BMS, albo bezpośrednio, albo poprzez sterownik centrali
- licznik energii elektrycznej jakie zużywa centrala, z przekazaniem sygnału do MINI-BMS, albo bezpośrednio, albo poprzez sterownik centrali

W opisie PFU instalacji technologii uzdatniania wody muszą być opisane w wytycznych automatyki np.:


- jak ma pracować układ grzania wody basenowej basenów krytych, np. zastosowanie po stronie medium grzewczego zaworu regulacyjnego z siłownikiem do regulacji płynnej (0..10 V lub 2..10 V) z sygnałem zwrotnym rzeczywistego położenia zaworu, także zastosowanie licznika ciepła dla pomiaru zużycia ciepła przez układy grzewcze grzania wody basenowej poszczególnych basenów krytych. Licznik ciepła zdalnie przekazuje informacje do systemu MINI-BMS.
- dla układów grzania wody basenowej z różnych źródeł ciepła (ciepło z kotłowni lub wymiennikowni i ciepło np. z solarów cieplnych) należy zastosować jeden wspólny „inteligentny” regulator, który w pierwszej kolejności będzie wykorzystywał ciepło z tańszego źródła, nawet kosztem dopuszczalnego przegrzania wody basenowej (akumulacja ciepła), a ze źródła droższego będzie korzystał w sposób optymalny.

- jak ma pracować układ utrzymywania poziomu w zbiornikach przelewowych, wymóg zastosowania wodomierza dla pomiaru zużycia wody przez poszczególne baseny kryte. Wodomierz zdalnie musi przekazywać informacje do systemu BMS.
- dla układów utrzymania poziomu wody w zbiornikach przelewowych należy także przewidzieć aplikacje sterujące „inteligentne” współpracujące z cyklami płukania filtrów wody basenowej i układami odzysku ciepła ze ścieków.

Generalnie należy zastosować pomiary zużycia mediów: wody, ciepła, energii elektrycznej oraz pomiary energii wytwarzanej przez źródła ciepła i ewentualnie energii elektrycznej. Należy stworzyć zestawienia układów pomiarowych, przy czym nie tylko pomiarów obiektu jako całości, ale pomiarów zużycia mediów przez poszczególne instalacje i węzły ( pomiar zużycia wody przez instalację technologiczną i oddzielnie na potrzeby c.w.u. oraz wody zimnej, pomiar zużycia ciepła przez technologię basenową, pomiar zużycia ciepła i energii elektrycznej przez poszczególne centrale wentylacyjne, a koniecznie przez centralę wentylacyjną basenową. W przypadku pomp ciepła należy mierzyć ilość ciepła wytworzoną po stronie górnego źródła oraz ilość energii elektrycznej pobranej przez sprężarki i pompy medium dolnego i górnego, tak aby można było cały czas analizować opłacalność pracy pompy ciepła. Dla źródeł ciepła też należy zastosować pomiary ilości ciepła wytworzonego. Dla kotłowni gazowej przewidzieć licznik gazu przekazujący zdalnie pomiar zużycia gazu do systemu MINI-BMS, pozwoli to wspólnie z pomiarem wytworzonego ciepła, kontrolować sprawność kotłów gazowych. Dla kotłowni węglowych przewidzieć możliwość ręcznego wprowadzania danych o zużyciu węgla do systemu MINI-BMS, pozwoli to wspólnie z pomiarem wytworzonego ciepła, kontrolować sprawność kotłów węglowych.

Co do samego systemu MINI-BMS, to powinien on mieć:

- dobrą bazę danych
- jako serwer komputer przemysłowy wyposażony w odpowiedni procesor oraz pamięci, w bezpiecznym miejscu, podłączony do lokalnego systemu Ethernet, do którego mogą się logować szczególnie użytkownicy ze swoich komputerów oraz serwis poprzez Internet z odpowiednimi zabezpieczeniami
- zaleca się do komunikacji systemu MINI-BMS z lokalnymi sterownikami i/lub licznikami i/lub modułami rozproszonymi zbierania danych wykorzystać głównie protokół Modbus w wersji TCP/IP oraz w wersji RTU RS485, przy czym praktycznie warto przewidzieć co najmniej 2 różne bramki Modbus RTU (wynika to z tego że w automatyce niektórych węzłów nie zawsze da się ustawić taką samą prędkość transmisji, czy parametry parzystości, bitów stop jak dla pozostałych systemów automatyki)
- generalnie mogą też być wykorzystywane inne protokoły, byle były to protokoły tzw otwarte i dały się zintegrować, należy unikać mnożenia ilości protokołów,
- grafiki wizualizacji mogą być uproszczone, bez animacji, bez 3D, itp.
- opracowaną instrukcję obsługi z przykładowymi aplikacjami tworzenia wykresów, zestawień itp

	ANALIZA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWA	DDE_AFU_w1.1_150810.docx	Strona 70 z 114
	Analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych krytych pływalni w ramach programu „Dolnośląski Delfinek”.		Tom AFU

#### 5.4.7. Wyciągi z obliczeń i zestawienia

##### Założenia do obliczeń

- Powierzchnia hali basenowej: 309 m<sup>2</sup>, kubatura: 1184 m<sup>3</sup>,
- powierzchnia lustra wody: ~142 m<sup>2</sup>,
- głębokość niecki 0,9-1,35 m
- powierzchnia strefy wejściowej: 75 m<sup>2</sup>,
- powierzchnia zaplecza szatniowo-sanitarnego: 208 m<sup>2</sup>,
- powierzchnia zaplecza socjalnego i administracyjnego: 45 m<sup>2</sup>,
- max liczba osób kąpiących w godz. 8-16: 28 osób/h,
- max liczba osób kąpiących w godz. 6-8 i 16-22: 17 osób/h,
- średnia frekwencja: 230 osób/dobę,
- t<sub>z</sub> = -20°C - zima
- temp. wody: 26-30°C,
- temp. powietrza w hali basenowej: 30°C,
- temp. szatni - 24°C,
- temp. biur, komunikacji, itp - 20°C,
- temperatura pomieszczeń technicznych - 16°C.

Na podstawie powyższych założeń obliczono:

- Dobowe zużycie wody pitnej dla potrzeb sanitarnych obiektu ~ 10,7 m<sup>3</sup> – przy średniej frekwencji, przez 16 godz. w ciągu doby,
- Dobowe zużycie wody pitnej dla potrzeb technologicznych basenu – 9 m<sup>3</sup>
- Max. obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb c.w.u. ~ 45,0kW – przy pełnej frekwencji przez 16 godz. w ciągu doby, w tym 32,2 kW – ciepło ze źródła ciepła, 13 kW – ciepło odzyskane ze ścieków natryskowych
- Zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb c.o. ~ 23,7 kW (w tym 11,7 kW – ogrzewanie hali basenowej realizowane przez centralę wentylacyjno – klimatyzacyjną, 12 kW – ogrzewanie realizowane przez ogrzewanie podłogowe i grzejnikowe),
- Zapotrzebowanie ciepła dla wentylacji ~ 27,3 kW – przy pracy central opisanych w p.3,
- Zapotrzebowanie ciepła dla technologii basenowej ~ 56,8 kW,
- Całkowite szczytowe zapotrzebowanie ciepła dla obiektu ~ 140 kW (+ 10 kW rezerwy wynikającej z odzysku ciepła ze ścieków popłucznych),
- Średnie godzinowe zużycie c.w.u. o temp. 43°C: 450 l/h – przy średniej frekwencji, przez 16 h w ciągu doby,
- Całkowite roczne zużycie ciepła dla obiektu ~ 540 960 kWh,
- Cena brutto 1 kWh energii elektrycznej – 0,58zł
- Cena brutto 1 m<sup>3</sup> gazu ziemnego – 2,1zł

- Cena brutto 1l oleju opałowego – 4,0zł (w podobnej cenie LPG)
- Cena wykonania 1 m odwiertu (łącznie z wykonaniem instalacji i osprzętem) – 100,- zł brutto

### Zestawienie zapotrzebowania ciepła dla obiektu

Tabela 1

Odbiornik	Zapotrzebowanie (bez uwzględnienia odzysku ciepła) [kW]	odzysk ciepła: woda - woda, powietrze - powietrze	Zapotrzebowanie (z uwzględnieniem odzysku ciepła) [kW]	Roczne zużycie energii cieplnej [kWh]
c.o.	23,7	-	23,7	104 400
c.w.u	45	13	32,0	92 570
woda basenowa	56,8	-	56,8	267 135
wentylacja	71	43,5	27,3	76 855
<b>łącznie</b>	<b>195,7</b>	<b>55,5</b>	<b>140,0</b>	<b>540 960</b>

### Zestawienie zapotrzebowania energii elektrycznej

Tabela 2

Odbiornik	Obliczeniowe zapotrzebowanie mocy [kW]	Roczne zużycie mocy [kWh]	Roczny koszt energii elektrycznej brutto [zł]
Oświetlenie i instalacje budynkowe	17,00	37 000	21 460,-
Węzeł cieplny	2,1	5580	~ 3 240,-
*) PC gruntowa + pompy obiegowe górnego i dolnego źródła	24,45	145 630	~ 84 465,-
***) PC powietrzną + pompa górnego źródła	30,24	161 335	~ 93 570,-
Centrale wentylacyjne	9,5	28 247	~ 16 380,-
Technologia basenowa	10	50 920	~ 29 534,-
<b>*) łącznie</b>	<b>63,0</b>	<b>267 377</b>	<b>155 079,-zł</b>
<b>***) łącznie</b>	<b>68,9</b>	<b>283 082</b>	<b>164 184,-zł</b>
bez instalacji pomp ciepła	<b>38,6</b>	<b>121 747</b>	<b>70 614,- zł</b>

**Analiza porównawcza zużycia energii cieplnej i elektrycznej, kosztów inwestycyjnych wytwarzania energii cieplnej oraz czasu ich zwrotu**
**Tabela 3**

Urządzenia	Moc grzewcza szczytowa kW	Roczne zapotrzebowanie energii cieplnej kWh	Roczne zapotrzebowanie energii elektr. kWh	Roczne zużycie gazu do ogrzewania m <sup>3</sup> /rok	Roczne zużycie oleju opałowego do ogrzewania l/rok	Roczny koszt eksploatacji brutto poz. 4+5+6 zł	Koszt urządzeń zł + VAT	Koszt uzyskania 1kWh energii cieplnej zł brutto	Koszt inwestycyjny wytworzenia 1kW energii cieplnej zł netto	Orientacyjny czas zwrotu kosztów inwestycyjnych w odniesieniu do kotłowni gazowej	Orientacyjny czas zwrotu kosztów inwestycyjnych w odniesieniu do kotłowni olejowej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kocioł gazowy	140	540 960	-	60 375	-	<b>127 000 + 2 800 = 129 800</b>	<b>53 000</b>	~ 0,24	~ 400,-	-	-
Kocioł olejowy	140	540 960	-	-	51 520	<b>206 100 + 3 600 = 210 000</b>	<b>111 000</b>	~ 0,39	~ 800,-	-	-
Sprężarkowa gruntowa pompa ciepła z + kotłownia gazowa	85 + 55	504 365 + 36 595	130 534	4 084	-	75 710 + 8 580 + 3 600 = <b>88 000</b>	215 000 + 370 000 + 31 000 = <b>616 000</b>	~ 0,16	4 400,-	~ 14 lat	-
Sprężarkowa powietrzna pompa ciepła + kotłownia gazowa	74 + 66	490 914 + 50 046	145 312	5 586	-	84 280 + 11 730 + 4 700 = <b>100 700</b>	427 000 + 53 000 = <b>480 000</b>	~ 0,19	~ 3 400,-	~ 15 lat	-
Sprężarkowa gruntowa pompa ciepła z + kotłownia olejową	83 + 55	504 365 + 36 595	130 534	-	3 485	75 710 + 13 940 + 3 900 = <b>93 550</b>	215 000 + 370 000 + 59 800 = <b>644 800</b>	~ 0,17	~ 4 600	-	~ 5 lat
Sprężarkowa powietrzna pompa ciepła + kotłownia olejową	74 + 66	490 914 + 50 046	145 312	-	4 766	84 280 + 19 100 + 5 000 = <b>108 380</b>	427 000 + 111 000 = <b>538 000</b>	~ 0,20	~ 3 840	-	~ 4,5 lat
Instalacja solarna	30,0	21 770	~ 1 800	-	-	<b>1 044</b>	<b>105 000</b>	~ 0,02	~ 3 500	~ 23 lata	~ 11 lat
Instalacja fotowoltaiczna	25,0*	-	- 27 400	-	-	<b>- 15 892</b>	<b>162 500</b>	-	~ 6 500	~ 10 lat**	~ 10 lat**

\*) szczytowa moc elektryczna, \*\*) w odniesieniu do kosztów inwestycyjnych




**Analiza porównawcza zużycia energii cieplnej i elektrycznej, kosztów inwestycyjnych wytwarzania energii cieplnej oraz czasu ich zwrotu z wykorzystaniem ogniw fotowoltaicznych**
**Tabela 4**

Urządzenia	Moc grzewcza szczytowa kW	Roczne zapotrzebowanie energii cieplnej kWh	Roczne zapotrzebowanie energii elektr. kWh	Roczne zużycie gazu do ogrzewania m <sup>3</sup> /rok	Roczne zużycie oleju opałowego do ogrzewania l/rok	Roczny koszt eksploatacji brutto poz. 4+5+6 zł	Koszt urządzeń zł + VAT	Koszt uzyskania 1kWh energii cieplnej zł netto	Orientacyjny czas zwrotu kosztów inwestycyjnych w odniesieniu do kotłowni gazowej	Orientacyjny czas zwrotu kosztów inwestycyjnych w odniesieniu do kotłowni olejowej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Kocioł gazowy	140	540 960	-	60 376	-	<b>127 000 + 2 800 = 129 800</b>	<b>53 000</b>	~ 0,24	-	-
Kocioł olejowy	140	540 960	-	-	51 520	<b>206 100 + 3 600 = 210 000</b>	<b>111 000</b>	~ 0,39	-	-
Sprężarkowa gruntowa pompa ciepła z + kotłownia gazowa + fotowoltaika	85 + 57 + 25*	504 365 + 36 595	130 534 - 27 400 = 103 134	4 084	-	88 000 – 15 890 = <b>72 110</b>	616 000 + 162 500 = <b>778 500</b>	~ 0,13	~ 13,0 lat	-
Sprężarkowa powietrzna pompa ciepła + kotłownia gazowa + fotowoltaika	74 + 66 + 25*	490 914 + 50 046	145 312 - 27 400 = 117 912	5 586	-	100 700 - 15 890 = <b>84 810</b>	480 000 + 162 500 = <b>642 500</b>	~ 0,15	~ 13,5 lat	-
Sprężarkowa gruntowa pompa ciepła z + kotłownia olejową + fotowoltaika	83 + 57 + 25*	504 365 + 36 595	130 534 - 27 400 = 103 134	-	3 485	93 550 – 15 890 = <b>77 660</b>	644 800 + 162 500 = <b>807 300</b>	~ 0,14	-	~ 5,5 lat
Sprężarkowa powietrzna pompa ciepła + kotłownia olejową + fotowoltaika	74 + 66 + 25*	490 914 + 50 046	145 312 - 27 400 = 117 912	-	4 766	108 380 – 15 890 = <b>92 490</b>	538 000 + 162 500 = <b>700 500</b>	~ 0,17	-	~ 5 lat

\*) moc elektryczna

**UWAGA:**

Należy zwrócić uwagę, że zarówno energia elektryczna jak i ciepło wyrażone są w kWh, jednak cena 1 kWh energii elektrycznej jest około 3 krotnie wyższa w stosunku do ceny 1 kWh ciepła. Nie należy mylić tych wartości ani ich bezpośrednio porównywać.

	ANALIZA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWA	DDE_AFU_w1.1_150810.docx	Strona 74 z 114
	<b>Analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych krytych pływalni w ramach programu „Dolnośląski Delfinek”.</b>		Tom AFU

#### 5.4.8. Podsumowanie i wnioski.

Przyjęte założenia i przedstawiony bilans zapotrzebowania na energię ciepłą ma charakter przybliżony ze względu na ogólne założenia w zakresie architektury i nieokreśloną lokalizację i kształt budynku. Jego celem było wskazanie optymalnych źródeł energii cieplnej dla obiektu, oraz uzyskanie istotnych wskaźników technicznych, energetycznych i ekonomicznych dla określonej powierzchni i technologii obiektu.

Dla określonej funkcji i powierzchni budynku obliczono szczytowe zapotrzebowanie na media oraz ich roczne zużycie. Bazując na bieżących cenach brutto energii elektrycznej, gazu ziemnego i oleju opałowego oraz katalogowych cenach urządzeń, obliczono koszty inwestycyjne i eksploatacyjne, co pozwoliło na porównanie konwencjonalnego systemu ogrzewania z zastosowaniem kotłowni gazowej lub olejowej z innymi systemami zaopatrzenia obiektu w ciepło.

W obliczeniach kosztów inwestycyjnych i czasu ich zwrotu nie uwzględniono dofinansowania.

W obliczeniach kosztów eksploatacyjnych założono 16 godzinny czas pracy obiektu i 65% frekwencję kąpiących się osób przez 11 miesięcy w roku (1 miesiąc trwa przerwa eksploatacyjna). Ma to istotny wpływ (wprost proporcjonalny) na czas zwrotu poniesionych kosztów inwestycyjnych – im większe roczne zużycie ciepła, tym krótszy czas zwrotu nakładów finansowych i odwrotnie – skrócenie czasu eksploatacji basenu, wydłuża czas zwrotu kosztów.

W wyniku przeprowadzonej analizy można stwierdzić, że w każdym z rozpatrywanych wariantów z wykorzystaniem energii odnawialnej, uzyskuje się obniżenie kosztu uzyskania 1 kWh energii cieplnej. Rozkład cen jednostkowych energii i koszty inwestycyjne, eksploatacyjne oraz czas zwrotu kosztów inwestycyjnych zostały przedstawione w tabelach 3 i 4 w zależności od przyjętego systemu.

Z zestawień wynika, że największy wpływ na oszczędności eksploatacyjne i okres zwrotu inwestycji ma koszt paliwa, które zastępujemy źródłem OZE. W przypadku dostępności gazu ziemnego, ze względu na relatywnie niski koszt wytworzenia ciepła oraz koszt inwestycyjny samej kotłowni, okresy zwrotu dla źródeł OZE będą najdłuższe (powyżej 12 lat). W przypadku oleju opałowego (lub LPG) prosty okres zwrotu maleje do 4-5 lat.

Mniejsze znaczenie ma tu sam wybór podstawowego źródła ciepła. Okresy zwrotu inwestycji dla gruntowych i powietrznych pomp ciepła są porównywalne, z nieznaczną przewagą gruntowych pomp ciepła w odniesieniu do kotłowni gazowej i z niewielką przewagą powietrznych pomp ciepła w odniesieniu do kotłowni olejowej. O wyborze technologii decydować powinna szczegółowa analiza przeprowadzona pod kątem konkretnych warunków lokalnych:

- Warunki klimatyczne – strefa klimatyczna, specyficzne lokalne zjawiska mające wpływ na pracę pomp powietrznych (np. inwersja w kotlinach górskich)
- Warunki gruntowe – możliwość wykonania gruntowego wymiennika, wydajność cieplna gruntu, rodzaj gruntu,
- Warunki zabudowy – np. dopuszczalne emisje akustyczne (ważne dla powietrznych pomp ciepła)

- Dostępność nadwyżki mocy grzewczej z istniejących źródeł (gruntową pompę ciepła możemy uwzględnić w bilansie z uwagi na stałą moc grzewczą, pompa powietrzna musi mieć 100% zabezpieczenie w drugim źródle)

Generalnie gruntowe pompy ciepła charakteryzują się wyższymi kosztami inwestycyjnymi, jednak średniorocznie produkują ciepło najtaniej. Dodatkową korzyścią może być wykorzystanie wymiennika gruntowego jako źródła darmowego chłodu, jeżeli wymagana będzie klimatyzacja części pomieszczeń.

W niniejszym opracowaniu przeanalizowano również wykorzystanie kolektorów słonecznych dla potrzeb c.w.u. i c.t. do podgrzewu wody basenowej oraz ogniw fotowoltaicznych do wytwarzania energii elektrycznej.


Przeanalizowano zastosowanie kolektorów słonecznych o łącznej mocy grzewczej pokrywającej ~35% obliczeniowego zapotrzebowania na moc szczytową (dla c.w.u. i c.t. basenowego), zgodnie z zaleceniami producenta. Jednostkowy koszt inwestycyjny instalacji solarnej jest zbliżony do powietrznej pompy ciepła w układzie biwalentnym, lecz czas zwrotu kosztów inwestycyjnych najdłuższy ze względu na niewielką ilość wyprodukowanej energii w ciągu roku, co jest spowodowane specyfiką pracy kolektorów słonecznych (dzień, małe zachmurzenie). Natomiast jednostkowy koszt wytworzenia 1 kWh energii cieplnej jest najniższy ze wszystkich omawianych źródeł energii grzewczej.

Mimo to termiczne kolektory słoneczne, przy współpracy z tanimi w eksploatacji odnawialnymi źródłami jak pompy ciepła nie poprawiają w istotny sposób efektywności energetycznej i generalnie wydłużają okres zwrotu inwestycji. Wymagają również nieprzerwanego odbioru ciepła, co może być problemem eksploatacyjnym w przypadku letniej przerwy konserwacyjnej, często występującej w przyszkolnych basenach krytych.

Lepsze efekty można uzyskać wykorzystując ogniwa fotowoltaiczne, które wytwarzają energię elektryczną z energii słonecznej. Mimo, że ich koszt inwestycyjny w odniesieniu do uzyskiwanej mocy jest stosunkowo wysoki, to generują poważne oszczędności redukując koszt energii elektrycznej, a więc najdroższego nośnika energii. Ich zastosowanie jest szczególnie interesujące dla obiektów, w których szczytowym źródłem ciepła jest gaz ziemny. Instalacja fotowoltaiczna skraca tu całkowity okres zwrotu inwestycji oraz poprawia bilans CO<sub>2</sub>.

Rozpatrywana w analizie instalacja fotowoltaiczna osiąga moc 25 kWp i zakłada wykorzystanie całej dostępnej powierzchni dachu przy założonym ustawieniu budynku względem stron świata i dla warunków nasłonecznienia dla Województwa Dolnośląskiego. Dla każdej konkretnej lokalizacji konieczne będzie wykonanie osobnej symulacji.

Zarówno kolektory słoneczne, jak i ogniwa fotowoltaiczne mogą wydawać się nieatrakcyjne w aspekcie ceny wykonania źródła energii. Mając jednak na względzie rosnące ceny źródeł energii pierwotnej (elektrycznej, gazu, oleju opałowego, LPG) i tendencje rynkowe zmierzające do obniżania cen urządzeń wykorzystujących źródła odnawialne, można spodziewać się ich rosnącej opłacalności.

	ANALIZA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWA	DDE_AFU_w1.1_150810.docx	Strona 76 z 114
	<b>Analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych krytych pływalni w ramach programu „Dolnośląski Delfinek”.</b>		Tom AFU

## 5.5. Rozwiązania instalacji elektrycznych,

### 5.5.1. Zasilanie obiektu

Zasilanie budynku basenu będzie się odbywać linią kablową nn 0,4kV. Budynek basenu może być zasilany bezpośrednio z sieci energetyki zawodowej lub innych obiektów Użytkownika (np. budynku szkoły), jeśli istnieć będą takie możliwości techniczne. Szczegółowe rozwiązania dotyczące sposobu zasilania budynku basenu będą uzależnione od warunków lokalnych oraz zapisów ewentualnych warunków przyłączenia do sieci energetyki zawodowej.

Decyzje dotyczące sposobu zasilania w energię elektryczną należy ustalić w porozumieniu z Inwestorem na etapie opracowywania Projektu Budowlanego.

Moc maksymalną dla obiektu, będzie uzależniona od przyjętych szczegółowych rozwiązań technicznych i uwarunkowań lokalnych i szacuje się ją na poziomie ok. 70 z wykorzystaniem pomp ciepła i ok. 40kW przy standardowych źródłach ciepła.

W budynku, w wydzielonym pożarowo pomieszczeniu, należy przewidzieć zabudowę rozdzielnic nn. Rozdzielnicę należy wykonać w oparciu o system szaf wolnostojących do zabudowy szeregowej z szynami zasilającymi do 160A. W rozdzielnicach należy przewidzieć 25% rezerwy miejsca i mocy pod zabudowę dodatkowych aparatów w przyszłości.

### 5.5.2. Wyłącznik pożarowy


Zgodnie przepisami w obiekcie należy zainstalować Wyłącznik Pożarowy Prądu, który powinien umożliwiać wyłączenie zasilania wszystkich obwodów w budynku basenu, poza zasilaniem instalacji i odbiorów związanych z ochroną przeciwpożarową obiektu (ewentualny hydrofor, wentylacja oddymiania itp.).

W tym celu należy zabudować na zasilaniu rozdzielnic głównej rozłącznik wyposażony w odpowiedni wyzwalacz umożliwiający zdalne ich wyłączenie. W pobliżu wejścia głównego do budynku należy zainstalować przycisk do wyzwalania głównego wyłącznika pożarowego obiektu. Należy stosować typowy przycisk pożarowy w obudowie z szybką ograniczającą przypadkowe wciśnięcie opisany „WYŁĄCZNIK POŻAROWY OBIEKTU”.

Zasilanie odbiorów związanych z ochroną przeciwpożarową obiektu należy wykonać przed głównym wyłącznikiem pożarowego.

### 5.5.3. Rozliczeniowy układ pomiaru energii elektrycznej

Na podstawie zakładanego poziomu mocy przyłączeniowej obiektu, przewiduje się montaż półpośredniego układu pomiarowego wyposażonych w odpowiednie przekładniki prądowe, listwy pomiarowe oraz liczniki energii czynnej z 15-minutowym wskaźnikiem mocy maksymalnej oraz licznikiem energii biernej, zabudowanych w zestawach złączowo-pomiarowych, zlokalizowanych na granicy inwestycji. Szczegóły wyposażenia układów pomiarowych określone zostaną w Warunkach Przyłączenia. Przyjmuje się, że zabudowa

	ANALIZA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWA	DDE_AFU_w1.1_150810.docx	Strona 77 z 114
	<b>Analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych krytych pływalni w ramach programu „Dolnośląski Delfinek”.</b>		Tom AFU

układów pomiarowych zrealizowana zostanie przez Dostawcę energii w ramach podpisanej Umowy i opłaty przyłączeniowej.

#### **5.5.4. Kompensacja mocy biernej.**

Ze względu na poziom mocy przyłączeniowej obiektu projekt powinien uwzględniać wykonanie kompensacji mocy biernej do współczynnika mocy wymaganego przez Dostawcę energii elektrycznej.

W tym celu należy założyć zainstalowanie stycznikowych baterii kompensacyjnych z kondensatorami w izolacji wzmocnionej lub rozbudowę istniejącej baterii w przypadku zasilania budynku basenu z rozdzielnic głównej szkoły. Projekt powinien obejmować wstępny dobór wielkości baterii kondensatorów. Dokładną wielkość baterii powinien określić Wykonawca robót na podstawie przeprowadzonych pomiarów po uruchomieniu obiektu.

#### **5.5.5. Podrozdzielnice elektryczne.**

Zasilanie obwodów ogólnych oświetleniowych, gniazd wtykowych i siłowych oraz obwodów technologicznych w obiekcie należy zaprojektować i wykonać poprzez podrozdzielnice elektryczne.

Ilość i lokalizację rozdzielnic obwodów ogólnych proponuje się przyjąć zgodnie z podziałem funkcjonalnym obiektu.


Przewiduje się następujące podrozdzielnice:

- rozdzielnica instalacji oświetlenia, gniazd wtykowych oraz odbiorów siłowych małej mocy;
- rozdzielnica instalacji ogrzewania (węzeł cieplny lub kotłownia), w tym instalacji pompy ciepła;
- rozdzielnica technologii basenowej;
- rozdzielnice central wentylacyjnych.

Należy stosować rozdzielnice wyposażone w osprzęt instalacyjny modułowy. Stopień ochrony rozdzielnic powinien być dostosowany do warunków środowiskowych w miejscu ich montażu. W strefach komunikacyjnych stosować rozdzielnice w wykonaniu podtynkowym. W pomieszczeniach technicznych stosować tablice i rozdzielnice w wykonaniu natynkowym wiszącym lub wolnostojącym. W miejscach dostępnych dla osób postronnych zaleca się stosowanie obudów wykonanych w drugiej klasie izolacji. W rozdzielnicach należy przewidzieć 25% rezerwy miejsca i mocy pod zabudowę dodatkowych aparatów w przyszłości.

#### **5.5.6. Wewnętrzne linie zasilające**

Instalację WLZ należy zaprojektować i wykonać w układzie TN-S, z wydzieloną żyłą ochronną. Należy przyjąć układanie kabli w korytach kablowych, w przestrzeni nad stropem podwieszanym lub pod tynkiem tam gdzie takiego stropu nie ma. Projekt powinien obejmować dobór parametrów linii wlz, zgodnie z Polską Normą oraz opracowanie tras kablowych skoordynowane z trasami pozostałych instalacji.

	ANALIZA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWA	DDE_AFU_w1.1_150810.docx	Strona 78 z 114
	<b>Analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych krytych pływalni w ramach programu „Dolnośląski Delfinek”.</b>		Tom AFU

### 5.5.7. Oświetlenie zewnętrzne terenu

W ramach projektu należy przewidzieć wykonanie lokalnej sieci oświetlenia zewnętrznego, obejmującej teren wokół obiektu.

Zakłada się wykonanie oświetlenia oprawami typu parkowego na słupach o wys. 4 - 5m ze źródłami typu metalhalogen.

Zakłada się samoczynne sterowanie oświetlenia zewnętrznego, czujnikiem zmierzchowym oraz zegarem sterującym, wyłączającym część opraw na noc, z możliwością ręcznego załączania poszczególnych grup oświetlenia. Sposób i miejsca sterowania uzgodnić na etapie projektowania z Inwestorem. W przypadku lokowania basenu przy szkole należy rozważyć możliwość przyłączenia instalacji oświetlenia zewnętrznego do instalacji oświetlenia zewnętrznego szkoły. W przypadku gdy istniejąca szkoła jest pozbawiona instalacji oświetlenia zewnętrznego, po uzgodnieniu z Inwestorem należy rozważyć możliwość objęcia instalacją oświetlenia zewnętrznego także terenu szkoły.

### 5.5.8. Instalacja oświetlenia ogólnego

Instalację oświetlenia ogólnego należy wykonać w obiekcie zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Należy zapewnić poziomy natężenia oświetlenia, współczynniki nierównomierności oraz ochronę przed olśnieniem zgodnie z obowiązującymi normami.

Należy stosować oprawy o stopniu ochrony IP dostosowanym do warunków panujących w poszczególnych pomieszczeniach. Wszystkie oprawy stosowane w obiekcie powinny być wyposażone w energooszczędne źródła światła, fluorescencyjne z zapłonem elektronicznym lub LED. W miejscach ogólnodostępnych, szczególnie na dużą liczbę dzieci w młodym wieku, zaleca się stosowanie opraw oświetleniowych wykonanych w drugiej klasie izolacji lub zasilanych poprzez obwody zabezpieczone wyłącznikami różnicowoprądowymi celem ograniczenia możliwości porażenia prądem.

Instalację należy zaprojektować i wykonać w systemie TN-S przewodami z wydzieloną żyłą ochronną, układanymi w korytach kablowych, pod tynkiem lub rurkach ochronnych PCV, przy zabudowie płytami g-k. Należy stosować przewody na napięcie 700V.

#### Hala basenowa

Wymagane średnie natężenie oświetlenia nie mniejsze niż 200lx. Należy stosować oprawy oświetleniowe o stopniu ochrony IPx5 ze źródłami światła LED lub fluorescencyjnymi z zapłonem elektronicznym. Barwa światła 4000K.

Zastosowane rozwiązania projektowe powinny zagwarantować możliwość wymiany źródeł światła i konserwacji opraw bez konieczności spuszczenia wody z niecki basenowej.

W pomieszczeniu hali basenowej ze względu na duże przeszklenie należy przewidzieć stosowanie systemu sterowania umożliwiającego zmiany poziomu natężenia oświetlenia sztucznego w zależności od poziomu natężenia oświetlenia naturalnego.

Miejsce sterowania oświetleniem należy zlokalizować w pomieszczeniu ratownika lub innym miejscu uzgodnionym z Użytkownikiem.

### Natryski

Wymagane średnie natężenie oświetlenia nie mniejsze niż 200lx. Należy stosować oprawy oświetleniowe o stopniu ochrony IPx5 ze źródłami światła LED. Barwa światła 4000K.

Sterowanie oświetleniem za pomocą czujników pobytowych z możliwością sterowania centralnego z pomieszczenia wskazanego przez Użytkownika.

### Szatnie

Wymagane średnie natężenie oświetlenia nie mniejsze niż 200lx. Należy stosować oprawy oświetleniowe o stopniu ochrony IP20 ze źródłami światła LED lub fluorescencyjnymi z zapłonem elektronicznym. Barwa światła 4000K.

Sterowanie oświetleniem za pomocą czujników pobytowych z możliwością sterowania centralnego z pomieszczenia wskazanego przez Użytkownika.

### Sanitariaty

Wymagane średnie natężenie oświetlenia nie mniejsze niż 200lx. Należy stosować oprawy oświetleniowe o stopniu ochrony IP44 ze źródłami światła LED. Barwa światła 4000K.

Sterowanie oświetleniem za pomocą czujników pobytowych.


### Komunikacja

Wymagane średnie natężenie oświetlenia nie mniejsze niż 100lx - 150lx. Należy stosować oprawy oświetleniowe o stopniu ochrony IP20 ze źródłami światła LED lub fluorescencyjnymi z zapłonem elektronicznym. Barwa światła 4000K. Sterowanie oświetleniem za pomocą czujników ruchu z możliwością sterowania centralnego z pomieszczenia wskazanego przez Użytkownika. W przypadku korytarzy oświetlanych światłem naturalnym czujniki muszą być wyposażone w element mierzący poziom natężenia światła naturalnego.

Na ciągach komunikacyjnych należy przewidzieć także wydzielone obwody oświetleniowe pełniące rolę oświetlenia nocnego. Obwody oświetlenia nocnego będą umożliwiały ochronę i obsługę obiektu w godzinach nocnych. Sterowanie oświetleniem nocnym należy wykonać jako centralne z tablicy sterowniczej zlokalizowanej w miejscu wskazanym przez Użytkownika.

### Pomieszczenia techniczne i pomocnicze

Wymagane średnie natężenie oświetlenia wynikające z normy, zgodne z funkcją pomieszczenia. Należy stosować oprawy oświetleniowe o stopniu ochrony IP20 z wyjątkiem pomieszczeń wilgotnych lub przejściowo wilgotnych gdzie należy stosować oprawy o stopniu ochrony IP44. Należy stosować oprawy ze źródłami światła fluorescencyjnymi z zapłonem elektronicznym. Barwa światła 4000K. Sterowanie oświetleniem lokalne za pomocą łączników zlokalizowanych przy wejściu do pomieszczenia.

	ANALIZA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWA	DDE_AFU_w1.1_150810.docx	Strona 80 z 114
	<b>Analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych krytych pływalni w ramach programu „Dolnośląski Delfinek”.</b>		Tom AFU

### 5.5.9. Instalacja oświetlenia awaryjnego

Instalację oświetlenia awaryjnego w obiekcie należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami. Projekt powinien uwzględniać wykonanie oświetlenia:

ewakuacyjnego dróg ewakuacyjnych,  
ewakuacyjnego powierzchni otwartych,  
bezpieczeństwa.

Zakłada się wykonanie oświetlenia ewakuacyjnego w oparciu o wydzielone oprawy wyposażone w indywidualne inwertory podtrzymujące zasilanie przez min. 1h. (dla znaków ewakuacyjnych – piktogramów – 2h). Do monitorowania stanu opraw awaryjnych należy przewidzieć centralny cyfrowy system monitorowania, umożliwiający samoczynne, zdalne sprawdzanie stanu każdej oprawy indywidualnie przez centralkę, przeprowadzającą testy, zgodnie z wymaganiami przepisów.

Do oświetlenia awaryjnego należy stosować oprawy i osprzęt, posiadające niezbędne certyfikaty dopuszczające. Należy założyć stosowanie nowoczesnych, energooszczędnych rozwiązań opartych na oprawach wyposażonych w źródła LED.

### 5.5.10. Instalacje siłowe i gniazd wtykowych

Zasilanie obwodów instalacji siłowej i gniazd wtykowych ogólnych należy wykonać z podrozdzielnic obwodów ogólnych. W zakres instalacji wchodzi zasilanie zarówno odbiorników przenośnych ogólnego przeznaczenia jak również zaplecza technicznego oraz lokalnych urządzeń instalacji wentylacyjnej i sanitarnej zgodnie z miejscem ich zainstalowania.

Obwody gniazdowe należy zabezpieczyć wyłącznikami instalacyjnymi, a w przypadku urządzeń przyłączanych bezpośrednio do instalacji, posiadających własne szafki zasilające, również bezpiecznikami małogabarytowymi. Dla zapewnienia właściwej ochrony przed porażeniem należy stosować w obwodach zasilających wyłączniki różnicowo-prądowe.

Instalację należy zaprojektować i wykonać w systemie TN-S, przewodami z wydzieloną żyłą ochronną, układanymi w korytach kablowych, pod tynkiem lub rurkach ochronnych PCV, przy zabudowie płytami g-k. Należy stosować przewody na napięcie 700V.


Należy stosować osprzęt podtynkowy o stopniu ochrony IP dostosowanym do warunków panujących w poszczególnych pomieszczeniach: IP44 w pomieszczeniach technicznych i wilgotnych, IP min.54 dla osprzętu montowanego na zewnątrz budynku.

#### Instalacja siłowa ogólna i technologiczna

Dla zasilania urządzeń i instalacji elektrycznych w pomieszczeniach technicznych (technologia basenowa, węzeł cieplny lub kotłownia) należy przewidzieć zainstalowanie wydzielonych rozdzielnic elektrycznych.

Zasilanie central wentylacyjnych oraz ewentualnych agregatów chłodniczych, ze względu na pobieraną moc, należy przewidzieć odrębnymi liniami wlv bezpośrednio z rozdzielnicą głównej.



	ANALIZA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWA	DDE_AFU_w1.1_150810.docx	Strona 81 z 114
	<b>Analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych krytych pływalni w ramach programu „Dolnośląski Delfinek”.</b>		Tom AFU

W/w urządzenia powinny być dostarczane z szafami zasilająco-sterującymi, zapewniającymi automatyczną pracę układu wentylacyjnego.

Pozostałe, „drobne” urządzenia wentylacyjne należy zasilić z rozdzielnic ogólnych, zgodnie z ich lokalizacją.

#### **5.5.11. Instalacje ochrony pożarowej**

W ramach ochrony pożarowej zakłada się wyposażenie budynku w:

instalację hydrantową z pionami suchymi,

W projekcie instalacji elektrycznej należy uwzględnić zasilanie urządzeń w/w instalacji, a w szczególności zasilanie hydroforu. Urządzenia związane z ochroną przeciwpożarową obiektu należy zasilić z sekcji rezerwowanej rozdzielnicy głównej obiektu, sprzed wyłącznika pożarowego obiektu. Dla zasilania w/w urządzeń należy zastosować przewody o podwyższonej odporności ogniowej, mocowane na niezależnych od pozostałych przewodów i linii w/lz korytach lub uchwytach indywidualnych. Należy stosować rozwiązania systemowe, posiadające niezbędne certyfikaty dopuszczające.

#### **5.5.12. Dodatkowa ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym**


Ochronę dodatkową od porażenia elektrycznych należy zaprojektować i wykonać zgodnie z polskimi przepisami, z zastosowaniem samoczynnego wyłączania zasilania oraz miejscowych połączeń wyrównawczych potencjału.

System samoczynnego wyłączania zasilania należy zrealizować poprzez zastosowanie zabezpieczeń obwodów elektrycznych wyłącznikami instalacyjnymi, wkładkami topikowymi oraz, dla obwodów wymagających szczególnej ochrony od porażenia, wyłącznikami przeciwporażeniowymi różnicowo-prądowymi. Wszystkie instalacje elektryczne należy wykonać w systemie sieci TN-S z wydzieloną żyłą neutralną N i ochronną PE.

Instalacją połączeń wyrównawczych należy objąć wszystkie instalacje i urządzenia metalowe jednocześnie dostępne, pomiędzy którymi mogą pojawić się różnice potencjałów, mogące stanowić zagrożenie dla życia. Jako przewody wyrównawcze należy wykorzystać metalowe, stałe elementy wyposażenia budynku takie, jak np. przewody instalacji sanitarnych, zapewniające ciągłość połączeń elektrycznych. W miejscach wprowadzenia do budynku metalowych instalacji sanitarnych należy wykonać główne połączenie wyrównawcze. W pomieszczeniach technicznych oraz wyposażonych w natryski należy przewidzieć wykonanie dodatkowych lokalnych połączeń wyrównawczych, połączonych z główną szyną wyrównania potencjału GSWP, zlokalizowaną w pomieszczeniu rozdzielni głównej obiektu.

#### **5.5.13. Instalacja przeciwprzepięciowa**

Instalację przeciwprzepięciową należy zaprojektować i wykonać zgodnie z Polską Normą. Projekt powinien obejmować dobór urządzeń dwustopniowej ochrony przeciwprzepięciowej. W rozdzielnicach głównych należy przewidzieć montaż 4-biegunowych ochronników klasy 1+2. W podrozdzielnicach należy zastosować ochronniki 4-biegunowe klasy 2.

	ANALIZA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWA	DDE_AFU_w1.1_150810.docx	Strona 82 z 114
	<b>Analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych krytych pływalni w ramach programu „Dolnośląski Delfinek”.</b>		Tom AFU

#### 5.5.14. Instalacja odgromowa

Instalację odgromową należy zaprojektować i wykonać zgodnie z Polską Normą. Projekt powinien obejmować dobór poziomu ochrony odgromowej obiektu oraz rodzaj i technologie wykonania zwodów ochronnych. Instalacja odgromowa powinna zapewniać ochronę wszystkich wystających ponad poziom dachu elementów budynku i instalacji takich, jak urządzenia instalacji wentylacyjnej, kominy, włązy dachowe, maszty antenowe itp. Przy projektowaniu instalacji należy uwzględnić wykorzystanie przewodzących elementów wykończenia dachu jako zwodów naturalnych spełniających wymagania normy,. Możliwość wykorzystania poszczególnych elementów dachu uzgodnić z projektantem architektury.

Połączenia przewodów odprowadzających sztucznych z uziemieniem wykonać poprzez złącza kontrolno-pomiarowe ZP, zlokalizowane w studzienkach pomiarowych na poziomie gruntu.

#### 5.5.15. Instalacja uziemienia

Instalację uziemienia należy zaprojektować i wykonać zgodnie z Polską Normą. Projekt powinien obejmować dobór elementów i technologii wykonania uziomu. Zaleca się zaprojektowanie i wykonanie uziomu fundamentowego z płaskownika stalowego ocynkowanego, układanego w warstwach podkładowych fundamentów, przed wykonaniem warstw izolacyjnych. Sposób wykonania uziomu uzgodnić z projektantem konstrukcji. Projektowana instalacja służyć będzie jako uziemienie instalacji odgromowej, uziemienie ochronne poprzez uziemienie głównej szyny wyrównawczej GSWP i zacisków PEN oraz uziemienie technologiczne urządzeń teletechnicznych i elektroakustycznych.

Projekt powinien również uwzględniać połączenie instalacji uziemienia ze zbrojeniem żelbetowych elementów konstrukcji budynku, w celu wykonania połączeń wyrównawczych.

Wszystkie połączenia instalacji uziemiającej w ziemi wykonać jako spawane, zabezpieczone przed korozją.

Rezystancja uziemienia musi spełniać wartości wymagane normami oraz określone w wytycznych uziemienia urządzeń teletechnicznych i elektroakustycznych.


#### 5.6. Rozwiązania instalacji niskoprądowych, w tym ESOK,

Budynek będzie wymagał instalacji telekomunikacyjnych, takich jak:

- instalacja okablowania strukturalnego łączności telefonicznej i komputerowej oraz

instalacji niskoprądowych, takich jak:

- instalacja TV dozorowej CCTV,
- instalacja nagłośnienia,
- instalacja kontroli dostępu KD.
- instalacja Elektronicznego Systemu Obsługi Klienta (w zakresie adekwatnym do charakteru obiektu)

	ANALIZA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWA	DDE_AFU_w1.1_150810.docx	Strona 83 z 114
	<b>Analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych krytych pływalni w ramach programu „Dolnośląski Delfinek”.</b>		Tom AFU

Dodatkową instalacją, o której ewentualnym wykonaniu może decydować Użytkownik, będzie instalacja Systemu Sygnalizacji Włamania i Napadu SSWIN,

Dla tych instalacji należy przewidzieć główne ciągi kablowe prowadzone poza pomieszczeniami użytkowymi, których sposób użytkowania może powodować przerwy lub zakłócenia przekazywanych sygnałów. Pomieszczenia przeznaczone dla tych urządzeń powinny być łatwo dostępne dla obsługi technicznej i zabezpieczone przed ingerencją osób nieuprawnionych. Pomieszczenia w budynku winny posiadać wewnętrzną sieć telekomunikacyjną z przypisanym co najmniej jednym numerem telefonicznym wewnętrznym z możliwością „wyjścia na zewnątrz”.

### 5.6.1. Instalacje telekomunikacyjne

#### Przyłącze telekomunikacyjne

Należy zapewnić przyłącze do sieci telekomunikacyjnej.

Przewiduje się minimum 1 przyłącze telekomunikacyjne. Przyłącze może być realizowane z sąsiadującego budynku szkoły lub jako nowe, bezpośrednio od infrastruktury telekomunikacyjnej znajdującej się w bezpośredniej bliskości z inwestycją.

Przyłącze telekomunikacyjne powinno realizować łączność telekomunikacyjną, internetową i transmisji danych dla telefonicznej instalacji alarmowej, monitoringu i innych urządzeń, które tego wymagają.

#### Instalacja okablowania strukturalnego

Należy przewidzieć instalację sieci strukturalnej zapewniającą dystrybucję sygnałów telefonicznych analogowych i cyfrowych. Sieć należy połączyć z siecią strukturalną szkoły. Należy przewidzieć instalację gniazd RJ45 minimum kat.6 UTP w każdym miejscu pracy oraz dodatkowo w pomieszczeniach funkcyjnych (portiernia, pomieszczenia ratowników, pomieszczenia obsługi technicznej, itp.) Sieć strukturalną należy przewidzieć w strukturze gwiazdy, gniazda końcowe zasilane z punktu dystrybucyjnego w postaci szafy RACK 19”.

Należy przewidzieć punkt dystrybucyjny sieci strukturalnej w postaci 19” szafy teletechnicznej. Szafa powinna być wyposażona w kompletny sprzęt pasywny (panele rozdzielcze, panel wentylatorów, organizery, półki, listwy zasilające), sprzęt aktywny niezbędny do działania systemów niskoprądowych (CCTV, itp.). W szafie zainstalowany zostanie sprzęt aktywny obsługujący wewnętrzną sieć komputerową i umożliwiający dostęp do internetu. Główne trasy kablowe rozprowadzone w korytach przewidzianych dla instalacji teletechnicznych. Bezpośrednio do gniazd przewody doprowadzone w rurkach PVC pod tynkiem.

Sieć strukturalna:

- punkt dystrybucyjny musi być wyposażony co najmniej w wentylację,
- dedykowana sieć elektryczna do zasilania,
- odbiór techniczny sieci teleinformatycznej poświadczony odpowiednimi testami i pomiarami,

- wszystkie punkty powinny być jednoznacznie opisane,
- w szafie dystrybucyjnej należy pozostawić odpowiedni zapas kablowy umożliwiający umieszczenie panelu w dowolnym miejscu stelaża w szafie,
- punkty dostępowe wykonane w postaci gniazd typu RJ45, minimum 2 gniazda na stanowisko pracy.

## 5.6.2. Instalacje niskoprądowe

### Instalacja TV dozorowej CCTV

Należy zastosować instalację TV dozorowej monitorującej: wejścia do budynku, obszar szatni, obrys budynku za pomocą kamer stacjonarnych typu dzień/noc w obudowach wewnętrznych lub zewnętrznych w zależności od miejsca montażu. Obrazy z kamer za pośrednictwem przewodów wizyjnych doprowadzonych będą przekazywane do punktu dystrybucyjnego do wideorejestratora. Lokalizację punktu dystrybucyjnego z rejestratorem i sposób jego dozoru należy uzgodnić z Użytkownikiem obiektu na etapie opracowywania projektu budowlanego.

W przypadku realizacji inwestycji przy budynku szkoły wyposażonej w instalację TV dozorowej należy przewidzieć wpięcie nowo wykonywanej instalacji do istniejącej jako rozbudowę.

### Instalacja nagłośnienia

Należy zastosować instalację nagłośnienia dla emisji muzyki i komentarzy głosowych, która składać się będzie z głośników zainstalowanych na sali basenu, sterowanych z wzmacniacza mocy, do którego będzie możliwość podłączenia źródła dźwięku (odtwarzacz CD/DVD, MP3, komputer PC) i mikrofonu. Głośniki powinny być przystosowane do warunków atmosferycznych panujących na basenie.

Zakłada się nadawanie komunikatów oraz sterowanie z pomieszczenia ratowników. Ostateczna lokalizacja do uzgodnienia z Użytkownikiem obiektu na etapie opracowywania Projektu Budowlanego.

### Kontrola Dostępu

Zakłada się wykonanie instalacji kontroli dostępu, która będzie obejmować wejścia do wybranych pomieszczeń technicznych, oraz pomieszczeń wskazanych przez inwestora.

Wykonana instalacja będzie wpięta do istniejącego systemu KD jako jej rozbudowa w oparciu o istniejący sprzęt. Planuje się zastosowanie czytników transponderów zbliżeniowych zainstalowanych przy kontrolowanych przejściach, podłączonych do kontrolerów pracujących na magistrali systemowej. Instalacja składać się będzie z urządzeń blokujących dostęp do pomieszczeń w postaci elektrozaczepów drzwiowych oraz czytników transponderów sterujących odblokowaniem drzwi. System umożliwi współpracę z systemem sygnalizacji pożaru będącym systemem nadrzędnym i w przypadku pożaru otworzy zablokowane przejścia zlokalizowane na drogach ewakuacji.

### **Instalacja Systemu Sygnalizacji Włamania i Napadu SSWiN**

Nie przewiduje się wykonywania instalacji SSWiN w budynku basenu. Pozostawia się jednak do decyzji Użytkownika Basenu wykonanie takiej instalacji w oparciu o istniejący system funkcjonujący w budynku szkoły.

W przypadku realizacji inwestycji przy budynku szkoły wyposażonej w instalację zabezpieczeń elektronicznych należy przewidzieć wpięcie nowo wykonywanej instalacji do istniejącej jako rozbudowę w oparciu o istniejący system. Należy przewidzieć instalację obejmującą: drzwi i obszary wejściowe do budynku, pomieszczenia na parterze, ewentualne wejście z dachu, główne ciągi komunikacyjne na parterze i inne wyznaczone przez Użytkownika pomieszczenia.

Do obsługi systemu należy przewidzieć klawiaturę umożliwiającą komunikację z użytkownikiem, zablożenie / rozbrojenie poszczególnych stref dozorowych, wyświetlanie komunikatów alarmowych. Do rozgłaszania alarmu wewnątrz i na zewnątrz budynku należy zastosować sygnalizatory akustyczno – optyczne. Zastosowana centrala powinna umożliwić automatyczne powiadomienie użytkownika o zaistniałym zagrożeniu poprzez wykorzystanie do tego celu linii telefonicznej i GSM oraz umożliwi monitorowanie pracy systemu sygnalizacji włamania i napadu poprzez sieć internetową.

### **ESOK**

Zakłada się instalację Elektronicznego Systemu Obsługi Klienta umożliwiającego nadzór nad ruchem osobowym w czasie prowadzenia zajęć szkolnych, jak również po ich zakończeniu w czasie świadczenia usług dla ogółu, sprzedaż i rozliczanie usług oferowanych przez pływalnię. System zbudowany będzie z następujących elementów: komputer (pełniący rolę serwera ESOK); monitor 17”; klawiatury i myszki; drukarka laserowa A4; drukarka fiskalna (kopia elektroniczna; obcinacz); szuflady na pieniądze do drukarki fiskalnej; czytnik pulpitu UNIQUE 125kHz; serwer portów RS485; system Windows oraz system Rapid AQUA; UPS 1000VA; 150szt pasków basenowych typu WH00 UNIQUE 125kHz; kamerę IP 3MPIX.

Zakłada się, że system będzie współdziałał on-line ze sterownikami szafkowymi typu Tower Locks.

W projekcie przewidziano cztery szatnie ogólne oraz jedną rodzinną/osób niepełnosprawnych. W szatniach ogólnych przewiduje się montaż szafek z HPL w systemie EURO typu S-2 z ławką dostawna, natomiast w szatni rodzinnej/osób niepełnosprawnych szafki z HPL w systemie EURO typu S-2 z niezależną ławką. Szafki wyposażone będą w system zamków elektronicznych TowerLocks. Zakłada się montaż 2 szt. czytników z wyświetlaczem numeru szafki w jednym rzędzie szafek (z obu czytników będzie możliwość otwarcia dowolnej szafki w rzędzie). Ogółem w system ESOK będzie zarządzał dostępem do 90-ciu skrytek w szafkach z HPL.

W ramach budowy systemu ESOK należy przewidzieć montaż elektronicznej tablicy informacyjnej zintegrowanej z systemem ESOK, na której będą wyświetlane następujące informacje: bieżący czas; temperatura wody w niecce pływackiej; temperatura powietrza wewnątrz hali basenowej.


Oprogramowanie ESOK zapewni Użytkownikowi zgodne z obowiązującym prawem rozliczenie usług na obiekcie Krytej Pływalni.

Ponad to system zapewni:

- kreator taryf/cenników
- rozliczenie transakcji gotówką, kartą płatniczą, kartą abonamentową (elektroniczna portmonetka)
- na bazie modułu rezerwacji prowadzenie harmonogramu zajęć dla szkół, w tym bezobsługową (bez udziału kasjera) realizację zajęć szkolnych na podstawie identyfikatora opiekuna (nauczyciela).

Zakłada się, że w trakcie prowadzenia zajęć szkolnych opiekun samodzielnie ewidencjonował będzie ilość uczniów korzystających w danym czasie z pływalni będących po jego opiece. W tym celu Opiekun odczyta na czytniku pulpitowy swoją kartę identyfikacyjną (wcześniej przypisaną w systemie ESOK), następnie w aplikacji ESOK poda ilość wchodzących na pływalnię uczniów, wówczas system zaewidencjonuje wejście i przypisze do identyfikatora opiekuna odpowiednią ilość szafek w szatni odpowiadającą ilości wchodzących uczniów +opiekun. Opiekun swoim identyfikatorem otwiera w szatniach szafki uczniom. Rozwiązanie tego typu eliminuje konieczność wydawania wielu identyfikatorów dla uczniów, po za tym powoduje, iż opiekun stale nadzoruje grupę dzieci –od momentu wejścia na obiekt, do momentu opuszczenia obiektu.

- system ESOK zintegrowany będzie z kamerą IP zainstalowaną nad stanowiskiem kasowym i będzie umożliwiał podgląd z kamery w ramach transakcji dla operacji takich jak: założenie transakcji; zmiana parametrów transakcji; rozliczenie transakcji itp. również dla wejść szkolnych na podstawie identyfikatora opiekuna. Zakłada się iż zainstalowane dyski w serwerze ESOK umożliwią 14 dniowy ciągły zapis obrazu, a następnie obraz będzie nadpisywany.
- system ESOK zintegrowany będzie z systemem finansowo-księgowym
- system ESOK umożliwi generowanie raportów różnego rodzaju np. z obłożenia obiektu, wykorzystania obiektu w czasie zajęć szkolnych z podziałem na szkoły; grupy wiekowe, itp.
- system ESOK umożliwi zastosowanie jako identyfikatora do „elektronicznej portmonetki” legitymacji szkolnej ucznia pod warunkiem iż legitymacje będą wyposażone w unikatowy kod kreskowy 1 lub 2D lub unikatowy identyfikator zbliżeniowy.

	ANALIZA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWA	DDE_AFU_w1.1_150810.docx	Strona 87 z 114
	Analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych krytych pływalni w ramach programu „Dolnośląski Delfinek”.		Tom AFU

### 5.7. Zbiornicze parametry obiektu z zapotrzebowaniem na media,

lp	element	jednostka	wartość
	pow. terenu	ha	~ 0,24
	pow. zabudowy (budynki)	m <sup>2</sup>	~700,00
	pow. utwardzeń drogowych	m <sup>2</sup>	~ 750,00
	pow. zieleni	m <sup>2</sup>	~ 900,00
	pow. netto (budynków)	m <sup>2</sup>	~ 850,0
	pow. użytkowa	m <sup>2</sup>	~ 665,0
	kubatura brutto	m <sup>3</sup>	~ 3750,0
	maksymalna chłonność	osoby	28,00
	ilość pracowników (na zmianę)	osoby	3 (4)
	zapotrzebowanie na moc cieplną	kW	<b>140,20</b>
	technologia basenowa	kW	56,00
	c.o.	kW	23,70
	c.t. (wentylacja)	kW	27,50
	zapotrzebowanie na moc cieplną CW	Q <sub>hmax</sub> kW	33,00
	zapotrzebowanie na energię elektryczną - moc jednoczesna maksymalna	kW	<b>40,60</b>
	technologia basenowa	kW	12,00
	źródła ciepła	kW	0,00
	pozostałe	kW	28,60
	zapotrzebowanie na wodę	Q max [m <sup>3</sup> /d]	<b>26,00</b>
	technologia basenowa	max [m <sup>3</sup> /d]	11,00
		[dm <sup>3</sup> /sek]	2,00
		Q <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> /d]	15,00
	woda dla celów przeciwpożarowych wewnętrznego gaszenia	l/s	2,0
	woda dla celów przeciwpożarowych zewnętrznego gaszenia	l/s	20,0
	zużycie ścieków sanitarnych	Q <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> /d]	<b>26,00</b>
	technologia basenowa	[m <sup>3</sup> /d]	11,00
		[dm <sup>3</sup> /sek]	20,00
	ścieki sanitarne socjalne	Q max [m <sup>3</sup> /d]	15,00
	zużycie ścieków deszczowych	l/s	16,0
	gaz ziemny (dla kotłowni gazowej) E-Gz-50	m <sup>3</sup> /h	16,5
	parkingi dla samochodów osobowych	szt.	8,00
	parkingi dla autobusów	szt.	0/1


## 6. Zagadnienia ekonomiczne, analizy finansowe.

### 6.1. Koszty inwestycyjne, Zbiorcze Zestawienie Kosztów,

	element	pln
<b>A</b>	<b>KOSZTY ROBÓT BUDOWLANYCH</b>	
	<b>Zagospodarowanie terenu</b>	
	Projekt zagospodarowania terenu-zieleń i mała architektura	22 000
	Sieci sanitarne zewnętrzne	125 000
	Oświetlenie terenu i zasilanie urządzeń terenowych	55 000
	Nawierzchnie utwardzone i ukształtowanie terenu	185 000
	<b>wartość kosztorysowa robót ogółem [zagospodarowanie terenu]</b>	<b>387 000</b>
	<b>Obiekt kubaturowy</b>	
	Projekt architektoniczny-stan surowy zamknięty. Projekt konstrukcyjny	2 290 000
	Projekt instalacji wodno-kanalizacyjnej	160 000
	Projekt źródeł ciepła i instalacji centralnego ogrzewania i ct	150 000
	Projekt instalacji wentylacyjnej	430 000
	Projekt uzdatniania wody basenowej	290 000
	Projekt instalacji elektrycznych.	250 000
	Projekt instalacji niskoprądowych	100 000
	<b>wartość kosztorysowa robót ogółem [obiekt kubaturowy]</b>	<b>3 670 000</b>
	<b>ŁĄCZNIE ROBOTY BUDOWLANE netto</b>	<b>4 057 000</b>
	<b>ŁĄCZNIE ROBOTY BUDOWLANE z VAT</b>	<b>4 990 110</b>
<b>B</b>	<b>INNE KOSZTY</b>	
	<b>Dokumentacja projektowa</b>	<b>185 000</b>
	<b>Nadzór inwestorski</b>	<b>120 000</b>
	<b>ŁĄCZNIE NAKŁADY netto</b>	<b>4 362 000</b>
	<b>ŁĄCZNIE NAKŁADY z VAT</b>	<b>5 365 260</b>

Ww. zbiorcze zestawienie kosztów zakłada uśrednione koszty infrastruktury zewnętrznej (zagospodarowanie terenu), wynikające z uwarunkowań lokalnych oraz realizację części kubaturowej obiektu w wariantcie standardowym, bez rozwiązań opcjonalnych wymienionych w niniejszym opracowaniu (tj. nie zawiera kosztów opcjonalnych odnawialnych źródeł energii, regulowanego dna niecki basenowej, niecki ze stali nierdzewnej, złoża szklanego Daisy).



	ANALIZA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWA	DDE_AFU_w1.1_150810.docx	Strona 89 z 114
	Analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych krytych pływalni w ramach programu „Dolnośląski Delfinek”.		Tom AFU

## 6.2. Koszty eksploatacyjne

Wariant podstawowy z kotłownią gazową	Pływalnia Dolnośląski Delfinek	Referencyjna pływalnia z niecką 25x12,5	Uśredniony poziom kosztów zużycia mediów dla pływalni Dolnośląski Delfinek na podstawie pływalni referencyjnych
element	Wartość pln brutto*	Wartość pln brutto**	Wartość pln brutto**
1	2	3	4
<b>media</b>	<b>257 624,31</b>	<b>360 000,00</b>	<b>185 000,00</b>
<b>energetyka</b>	<b>200 414,00</b>		
energia elektryczna	70 614,00		
paliwo kopalne (gaz)/ciepło sieciowe	129 800,00		
<b>woda i ścieki</b>	<b>57 210,31</b>		
woda	27 905,30		
kanalizacja sanitarna	29 305,01		
kanalizacja deszczowa	0,00		
<b>koszty uzdatnienia wody basenowej</b>	<b>8 682,00</b>	<b>16 500,00</b>	
środki uzdatniania	7 500,00		
koszty utrzymania układu	1 182,00		
<b>koszty osobowe</b>	<b>199 583,22</b>	<b>450 000,00</b>	
wynagrodzenia	165 300,00		
narzuty	34 283,22		
<b>koszty pozostałe</b>	<b>37 450,00</b>	<b>78 000,00</b>	
środki utrzymania czystości	6 000,00		
reklama, materiały informacyjne, biuro	3 000,00		
remonty, konserwacje, naprawy***	15 000,00		
ubezpieczenie	8 450,00		
inne	5 000,00		Przyjęto jak dla kolumny 2
<b>koszty łącznie</b>	<b>503 339,53</b>	<b>904 500,00</b>	<b>430 715,22</b>

\* wartości kalkulacyjne

\*\* na podstawie uśrednionych danych z istniejących obiektów przyszkolnych


\*\*\* po upływie 3 lat

Wartość zużycia mediów i ich koszty wynikające ze średniej podobnych obiektów z uwzględnieniem zużycie na 1m2 powierzchni netto obiektu, powierzchni wody lub frekwencji wskazują na możliwość redukcji faktycznego zużycia mediów dla pływalni Dolnośląski Delfinek do poziomu ok. **185 000,00 pln brutto**. Różnice wynikają głównie z praktyki korzystania z natrysków oraz brodzików do dezynfekcji stóp odbiegającej od założeń teoretycznych i normowych. W analizach finansowych przedstawionych w pkt. 6.5 przedstawiono wariant z zużyciem kalkulacyjnym (kolumna 2) i przewidywanym na podstawie obiektów referencyjnych (kolumna 4)

### 6.3. Zakładane przychody ze sprzedaży biletów indywidualnych

				tory	osoby na tor	Ilość godzin	udział w %	frekwencja	Koszt biletu	pln brutto dziennie	pln brutto rocznie
pływanie w dni powszednie w roku szkolisz (200 dni)	od 8-16 basen prowadzi zajęcia szkolne										
	od 16-22 (6 godzin) sprzedaż zajęć lub biletów indywidualnych	bilety indywidualne	dzieci i młodzież	4	4,5	6	40%	70%	6	181,4	36 288,0
			dorośli	4	4,5	6	60%	70%	8	362,9	72 576,0
		zajęcia tematyczne									
pływanie w weekendy w roku szkolnym (86 dni)	od 08.00-20.00 (12 godzin) sprzedaż zajęć lub biletów indywidualnych	bilety indywidualne	dzieci i młodzież	4	4,5	12	40%	70%	6	362,9	31 207,7
			dorośli	4	4,5	12	60%	70%	8	725,8	62 415,4
		zajęcia tematyczne									
pływanie w wakacje poza przerwą technologiczną (30 dni)	od 08.00-22.00 ( 8 godzin) sprzedaż zajęć lub biletów indywidualnych	bilety indywidualne	dzieci i młodzież	4	4,5	12	40%	70%	6	362,9	10 886,4
			dorośli	4	4,5	12	60%	70%	8	725,8	21 772,8
		zajęcia tematyczne									
Dofinansowanie Urzędu Marszałkowskiego do nauki pływania w ramach programu „Umiem pływać”										30 000,0	
<b>łącznie</b>										<b>265 146,2</b>	

Założono przychody na podstawie możliwej sprzedaży biletów indywidualnych w godzinach otwarcia pływalni poza godzinami szkolnymi. Przychody mogą być również realizowane poprzez prowadzenie zajęć tematycznych (rekreacja, rehabilitacja, patrz pkt. 4.2.1 ) lub sprzedaż godzin jednostkom prowadzącym tego typu działalność. Zależać to będzie od inicjatywy administratorów pływalni i możliwości popytowych danej gminy. Dla oszacowania potencjalnego dochodu pływalni na potrzeby analizy finansowej założono sprzedaż biletów indywidualnych w ciągu wszystkich godzin poza godzinami szkolnymi.

	ANALIZA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWA	DDE_AFU_w1.1_150810.docx	Strona 91 z 114
	<b>Analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych krytych pływalni w ramach programu „Dolnośląski Delfinek”.</b>		Tom AFU

#### **6.4. Opcje rozwiązań technicznych mających wpływ na koszty eksploatacyjne i inwestycyjne.**

W niniejszym punkcie przedstawiono wariantowe rozwiązania techniczne w ramach programu funkcjonalnego pływalni Dolnośląski Delfinek. Nie analizowano rozszerzenia programu o takie elementy jak wanny bąbelkowe czy kabiny saunowe, co winno być przedmiotem odrębnych analiz w sytuacji, kiedy poszczególni inwestorzy rozważają poszerzenie programu funkcjonalnego.

##### **6.4.1. System DAISY – technologia uzdatniania wody bazująca na szklanym złożu filtracyjnym\***


System DAISY, składający się z takich elementów jak aktywowane złożo szklane AFM, mieszacze statyczne ZPM oraz środki chemiczne APF i ACO, polepsza jakość wody basenowej redukując rozwój bakterii poprzez eliminację pożywki dla bakterii na wszystkich etapach uzdatniania wody. Zapewnia przy tym brak chloramin (toksycznych produktów ubocznych dezynfekcji), najniższe możliwe zużycie chloru i niskie koszty eksploatacji instalacji technologii.

Złożo AFM® to poddane 3-stopniowej obróbce chemiczno-fizycznej aktywowane szkło, dzięki czemu jest bardziej skuteczne od żwiru i piasku tradycyjnie stosowanego w technologii uzdatniania wody. Dzięki temu, że w filtrze ze złożem AFM nie tworzą się kolonie bakterii sklejające to złożo, potrafi ono lepiej i szybciej wyłapać zanieczyszczenia oraz wypłukać je z filtra w 99%; czas płukania jest też połowę krótszy, co stanowi kluczową zaletę złoża. Żywotność złoża jest tak długa jak żywotność filtra, czyli ponad 10 lat. Koszt wymiany złoża, który jest obligatoryjny dla filtrów ze złożem piaskowo-żwirowym średnio co 3-5 lat, nie występuje w przypadku filtrów ze złożem AFM®. Charakterystyczne parametry dla złoża AFM® to: trzykrotnie większa powierzchnia czynna (1 milion m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>) w porównaniu do ziaren piasku, ziarna złoża ujemnie naładowane, zielony kolor szkła, gęstość nasypowa równa 1250 kg/m<sup>2</sup>, czyli o 15% mniej od gęstości nasypowej piasku.

Mieszacze statyczne to elementy rurociągu ze stali nierdzewnej, które gwarantują mechaniczną dezynfekcję wody. Są odpowiedzialne za turbulentne wymieszania i związania zanieczyszczeń na krótkim odcinku przed filtrem oraz proces kawitacji za filtrem.

Środki chemiczne APF i ACO to skoncentrowane, bogate w związki chemiczne płyny, odpowiedzialne za skuteczne wiązanie (przed filtrem) lub rozkład (za filtrem) bakterii i innych zanieczyszczeń. Są bogate w elektrolity i polielektrolity odpowiedzialne za zapobieganie rozwojowi bakterii. Ponadto aktywny utleniacz katalityczny ACO chroni chlor przed szkodliwym działaniem słońca.

Cały system powoduje oszczędności na mediach (koszty stałe) bardzo dobrą jakość wody i powietrza basenowego oraz brak toksycznych związków lotnych nad taflą wody. System ten

	ANALIZA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWA	DDE_AFU_w1.1_150810.docx	Strona 92 z 114
	<b>Analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych krytych pływalni w ramach programu „Dolnośląski Delfinek”.</b>		Tom AFU

stosowany jest w wielu krajach Europy USA, Australii i Azji. W Polsce od niedawna działa w kilku obiektach publicznych i prywatnych.

Produkt AFM® spełnia wymagania dotyczące uzdatniania wody do picia, atest PZH, certyfikat NSF/ANSI 61, brytyjski certyfikat UKAS i produkowany jest zgodnie z normą ISO EN 9001.

**Dodatkowe koszty inwestycyjne** dla instalacji uzdatniania wody dla pływalni Dolnośląski Delfinek  
**ok. 27 500,00 pln netto**

**Prognozowane obniżenie kosztów eksploatacyjnych** dla pływalni Dolnośląski Delfinek wynikający z :

- redukcji kosztów wody i ścieków,
- redukcji kosztów podgrzewu wody basenowej,
- redukcji kosztów energii elektrycznej dla lamp UV oraz wymiany żarówek w tych lampach (system DAISY nie wymaga stosowania lamp UV w systemie uzdatniania wody)

wynosi **ok. 35 000,00 pln brutto**

Jak wynika z ww. danych zwrot z inwestycji w zależności od stopnia eksploatacji basenu, cen energii, wody i ścieków następuje w przeciągu pierwszych 12-18 miesięcy eksploatacji obiektu.

\* *na podstawie informacji technicznej i oferty firmy Mazur*

#### 6.4.2. Ruchome dno

Ruchome dno jest dodatkową platformą w niecce basenowej, dzięki której można dowolnie regulować głębokość basenu z dokładnością do 1 cm. Rozwiązanie to daje możliwość elastycznego dostosowania głębokości basenu do takiej, jakiej zarządzający obiektem potrzebuje w danym momencie dnia. Regulacja głębokości odbywa się płynnie poprzez naciśnięcie przycisku sterowania na panelu dotykowym. W zależności od zastosowanego wariantu rozwiązania konstrukcyjnego głębokość może być zmieniana dla całej niecki lub tylko na jej części.

Ruchome dno pozwala swobodnie dostosować głębokość wody do rodzaju zajęć np. zajęcia dla niemowląt wymagają głębokości 0,60 m. Zajęcia dla dzieci (ze względu na stopień zaawansowania i wiek dziecka) wymagają głębokości od 0,20 do 0,90 m.

Ponadto w ciągu dnia można przeprowadzić lekcje we wszystkich stopniach zaawansowania – od niemowlaków, do starszej młodzieży czy dorosłych, doskonalących swoje umiejętności

Instalacja ruchomego dna daje nieograniczone możliwości organizowania zajęć w basenie.

Proste w obsłudze urządzenie umożliwia dostosowywanie głębokości, a co za tym idzie funkcji basenu, do zmieniających się potrzeb klienta i aktualnego profilu używania obiektu.

Również w zakresie samej nauki pływania ruchome dno daje większe możliwości niż niecka o określonym profilu dna, który z natury rzeczy jest kompromisowy w stosunku do różnych celów jakim ma służyć niecka.

Przy zainstalowanym ruchomym dnie pływalnia uzyskuje większą możliwość realizacji dodatkowych, zakładanych funkcji i organizowania zajęć pozalekcyjnych, takich jak np.:

- gimnastyka w wodzie dla **kobiet w ciąży**
- **małe dzieci** pod opieką rodziców: osvajanie z wodą, zabawy w wodzie
- **dzieci**: zabawy w wodzie, nauka pływania, gry zespołowe
- **kobiety**: aquaerobik, aquaspinning, aquafitness, gimnastyka odchudzająca, siatkówka wodna, koszykówka wodna, nauka pływania
- **mężczyźni**: aquaspinning, siłownia wodna, waterpolo, siatkówka wodna, koszykówka wodna, nauka pływania
- **seniorzy**: zajęcia dostosowane do możliwości psychofizycznych
- **rehabilitacja** w pełnym zakresie dla dzieci i dorosłych
- inne formy aktywności **dla różnych grup wiekowych** (taniec w wodzie, dyskoteki, kino w basenie itd.)

Po całkowitym opuszczeniu ruchomego dna uzyskujemy basen pływakki z pełną głębokością na całej niecce.

Na noc ruchome dno wypłyca się na poziom plaży basenowej i używa jako przekrycia basenu, co zmniejsza straty ciepła i parowanie wody.

Trudne do określenia jest potencjalne zwiększenie przychodów pływalni Dolnośląski Delfinek przy zastosowaniu ruchomego dna. Jak wykazuje udokumentowana praktyka średni **wzrost liczby odwiedzających** na obiekcie przy zastosowaniu ruchomego dna w stosunku do obiektów, gdzie takiego urządzenia nie ma **wynosi ok. 40%**. W stosunku do chłonności pływalni dla zajęć pływackich (18 osób) chłonność pływalni przy zajęciach rekreacyjno – rehabilitacyjnych, którym sprzyja ruchome dno wzrasta o ok. 90%. W praktyce zależec to będzie od aktywności i inicjatywy administratorów pływalni oraz potencjału popytowego danej społeczności. Zasadność zastosowania ruchomego dna winna być zatem przedmiotem odrębnej analizy dla poszczególnych lokalizacji.

Poniżej podano przykłady frekwencji , dla basenów z ruchomym dnem:

- Basen w Olsztynie – zakładana liczba odwiedzin przed zastosowaniem ruchomych den – ok. 520.000 rocznie (na całym obiekcie), rzeczywista liczba odwiedzających ok. 870.000 rocznie (na całym obiekcie, z czego ok. 360.000 na samym basenie.

- Basen w Szczecinie (25 m, z ruchomym dnem o wielkości 25m x 6 m) – przed remontem i zastosowaniem ruchomego dna liczba odwiedzających ok. 60.000 rocznie, po remoncie – ok. 100.000 osób rocznie. Przy czym basen pełni głównie funkcję dydaktyczną i do godziny 16:00 w ciągu tygodnia jest wykorzystywany przez szkołę. Pełni również funkcję miejsca aktywizacji i integracji lokalnej społeczności.
- Basen “*De Waterhoorn*” Hoorn, Holandia - przed remontem i zastosowaniem ruchomego dna liczba odwiedzających ok. 185.000 rocznie, rok po remoncie – ok. 390.000 osób rocznie, po dwóch latach – 420.000 osób rocznie. Basen służy okolicznym szkołom do prowadzenia zajęć dydaktycznych. Pełni również funkcję miejsca aktywizacji i integracji lokalnej społeczności.

Ze względu na technologicznie zaawansowany napęd **roczne zużycie prądu** kształtować się będzie w przedziale 3.500 zł do 4.500 zł, w zależności od wariantu i to przy założeniu cogodzinnego przemieszczania dna. Roczne koszty **serwisu technicznego** wynoszą ok. 8 000 zł.

#### **Technologia wykonania ruchomego dna**

Urządzenie winno być zgodne z Polską Normą PN EN 13451-1 i PN EN 13451-11 i na mocy tych przepisów winno być dnem ruchomym typu I, czyli konstrukcją pływającą, która wykorzystuje do poruszania naturalną siłę wyporu wody.

Ruchome dno tego typu może być stosowane we wszystkich rodzajach niecek basenowych. Konstrukcja ta nie wymaga żadnych szyn prowadzących, umieszczanych w ścianach niecki, do stabilizacji swojego położenia. Nie stosuje się również żadnych elementów ruchomych w rynnach przelewowych.


Platforma ruchomego dna jest poruszana siłownikami hydraulicznymi za pośrednictwem systemu stalowych lin i kół prowadzących. Wszystkie urządzenia hydrauliczne i elektryczne znajdują się poza niecką w pomieszczeniu suchym.

Odpowiednią cyrkulację wody zapewniają gretingi w ilości i o powierzchni dostosowanej do wymiarów platformy ruchomego dna.

Platforma ruchomego dna jest wykonana z ramy ze stali nierdzewnej 316L pasywowanej i trawionej. Pokrycie stanowią panele polipropylenowe o grubości 20 mm lub pełne, wzmocnione panele poliestrowe (zewnątrzne warstwy żelkotu na panelach muszą być klasy ISO-NPG) z wymalowanymi w laminacie liniami przegradzającymi tory.

Sterowanie dnem odbywa się za pomocą ekranu dotykowego, jest zautomatyzowane i intuicyjnie proste z elementami zapewniającymi pełne bezpieczeństwo użytkowników i konstrukcji. Opiera się na technologii PLC i posiada system haseł ochronnych, przyporządkowanych do każdego użytkownika.

Wysokość konstrukcyjna ruchomego dna wynosi 600 mm. W związku z tym niecka basenu w tym miejscu musi być przegłębiona o 60 cm.

	ANALIZA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWA	DDE_AFU_w1.1_150810.docx	Strona 95 z 114
	<b>Analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych krytych pływalni w ramach programu „Dolnośląski Delfinek”.</b>		Tom AFU

Należy zabezpieczyć powierzchnię o wym. ok. 2,0 x 2,5 m na siłowniki i pompę hydrauliczną ze zbiornikiem oleju hydraulicznego w podbaseniu lub w odrębnym pomieszczeniu na poziomie plaży basenowej.

#### **Koszty inwestycyjne:**

##### **Wariant I**

Ruchome dno o wymiarach 16,67 x 4,2 m z pionową osłoną, – cena ok. 182.000 EUR netto.  
W cenie barierki ochronne i gwarancja na 3 lata.

##### **Wariant II**

Ruchome dno o wymiarach 8,5 x 6 m z osłoną swobodną czyli podział w poprzek niecki, – cena ok. 124.500 EUR netto.  
W cenie gwarancja na 2 lata. Opcjonalnie barierki ochronne 13.750 EUR netto.

##### **Wariant III**

Ruchome dno typu duofloor z pionową osłoną, rozmiar dna 16,67 x 8 m (podział wzdłuż na połowie), można je używać jako 2 osobne dna lub jako jedno, cena – ok. 276 000 EUR netto.  
Gwarancja 5 lat.

Prezentowane rozwiązanie jest rekomendowane przez Polski Związek Pływacki jako efektywne szkoleniowo, trwałe i oszczędne w eksploatacji.

\* *na podstawie informacji technicznej i oferty firmy Variopool.*

#### **6.4.3. Odnawialne źródła energii**

Analizę rozpatrywanych OZE w postaci pomp ciepła gruntowej i powietrznej oraz fotowoltaiki przedstawiono w pkt. 5.4.3 i 5.4.5

#### **6.4.4. Niecki ze stali nierdzewnej**

wg pkt. 5.2.8






**6.5.2. Wersja z powietrzną pompą ciepła, fotowoltaiką i systemem DAISY, zużycie energii kalkulacyjne.**

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
<b>Przychody</b>		93 624	247 728	247 728	247 728	247 728	247 728	247 728	247 728	247 728
- przychody ze sprzedaży biletów komercyjnych		78 624	217 728	217 728	217 728	217 728	217 728	217 728	217 728	217 728
- dofinansowanie nauki pływania przez UM		15 000	30 000	30 000	30 000	30 000	30 000	30 000	30 000	30 000
<b>Koszty</b>		178 092	534 275	534 275	539 275	549 275	549 275	549 275	549 275	549 275
Amortyzacja		41 975	125 925	125 925	125 925	125 925	125 925	125 925	125 925	125 925
Zużycie materiałów		5 894	17 682	17 682	17 682	17 682	17 682	17 682	17 682	17 682
Zużycie mediów (energii)		59 211	177 634	177 634	177 634	177 634	177 634	177 634	177 634	177 634
- energia elektryczna		23 538	70 614	70 614	70 614	70 614	70 614	70 614	70 614	70 614
- gaz		28 270	84 810	84 810	84 810	84 810	84 810	84 810	84 810	84 810
- woda		3 468	10 405	10 405	10 405	10 405	10 405	10 405	10 405	10 405
- ścieki		3 935	11 805	11 805	11 805	11 805	11 805	11 805	11 805	11 805
Usługi obce		2 817	8 450	8 450	23 450	23 450	23 450	23 450	23 450	23 450
Podatki i opłaty										
Wynagrodzenia		55 100	165 300	165 300	165 300	165 300	165 300	165 300	165 300	165 300
Ubezpieczenia społeczne i inne świadczenia		11 428	34 283	34 283	34 283	34 283	34 283	34 283	34 283	34 283
Pozostałe koszty rodzajowe		1 667	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000
<b>Zyski/straty na działalności operacyjnej</b>		-84 468	-286 547	-286 547	-291 547	-301 547	-301 547	-301 547	-301 547	-301 547
Wynik na pozostałych przychodach/kosztach operacyjnych		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wynik na przychodach/kosztach finansowych		0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Zysk/strata na działalności gospodarczej</b>		-84 468	-286 547	-286 547	-291 547	-301 547	-301 547	-301 547	-301 547	-301 547
<b>Przepływy finansowe</b>										
<i>Z działalności operacyjnej</i>		-42 493	-160 622	-160 622	-165 622	-175 622	-175 622	-175 622	-175 622	-175 622
Zysk/strata		-84 468	-286 547	-286 547	-291 547	-301 547	-301 547	-301 547	-301 547	-301 547
amortyzacja		41 975	125 925	125 925	125 925	125 925	125 925	125 925	125 925	125 925
<i>Z działalności inwestycyjnej</i>		-1 744 800	-3 292 200							
Inwestycja wersja podstawowa		-1 744 800	-2 617 200							
złóże filtracyjne szklane		-27 500								
Pompy ciepła + fotowoltaika		-647 500								
<i>Z działalności finansowej</i>										
Przepływy finansowe projektu "DELFINIEK"		-1 744 800	-3 334 693	-1 606 622	-1 665 622	-1 756 622	-1 756 622	-1 756 622	-1 756 622	-1 756 622

### 6.5.3. Wersja podstawowa (z kotłownią gazową) ze zredukowanym zużyciem energii do poziomu obiektów referencyjnych.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
<b>Przychody</b>		93 624	247 728	247 728	247 728	247 728	247 728	247 728	247 728	247 728
- przychody ze sprzedaży biletów komercyjnych		78 624	217 728	217 728	217 728	217 728	217 728	217 728	217 728	217 728
- dofinansowanie nauki pływania przez UM		15 000	30 000	30 000	30 000	30 000	30 000	30 000	30 000	30 000
<b>Koszty</b>		174 922	524 765	524 765	529 765	539 765	539 765	539 765	539 765	539 765
Amortyzacja		36 350	109 050	109 050	109 050	109 050	109 050	109 050	109 050	109 050
Zużycie materiałów		5 894	17 682	17 682	17 682	17 682	17 682	17 682	17 682	17 682
Zużycie mediów (energii)		61 667	185 000	185 000	185 000	185 000	185 000	185 000	185 000	185 000
Usługi obce		2 817	8 450	8 450	13 450	23 450	23 450	23 450	23 450	23 450
Podatki i opłaty										
Wynagrodzenia		55 100	165 300	165 300	165 300	165 300	165 300	165 300	165 300	165 300
Ubezpieczenia społeczne i inne świadczenia		11 428	34 283	34 283	34 283	34 283	34 283	34 283	34 283	34 283
Pozostałe koszty rodzajowe		1 667	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000
<b>Zyski/straty na działalności operacyjnej</b>		-81 298	-277 037	-277 037	-282 037	-292 037	-292 037	-292 037	-292 037	-292 037
Wynik na pozostałych przychodach/kosztach operacyjnych		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wynik na przychodach/kosztach finansowych		0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Zysk/strata na działalności gospodarczej</b>		-81 298	-277 037	-277 037	-282 037	-292 037	-292 037	-292 037	-292 037	-292 037
<b>Przepływy finansowe</b>										
Z działalności operacyjnej		-44 948	-167 987	-167 987	-172 987	-182 987	-182 987	-182 987	-182 987	-182 987
Zysk/strata		-81 298	-277 037	-277 037	-282 037	-292 037	-292 037	-292 037	-292 037	-292 037
amortyzacja		36 350	109 050	109 050	109 050	109 050	109 050	109 050	109 050	109 050
Z działalności inwestycyjnej		-1 744 800								
Z działalności finansowej										
Przepływy finansowe projektu "DELFINIEK"		-1 744 800	-167 987	-167 987	-172 987	-182 987	-182 987	-182 987	-182 987	-182 987

	ANALIZA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWA	DDE_AFU_w1.1_150810.docx	Strona 99 z 114
	Analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych krytych pływalni w ramach programu „Dolnośląski Delfinek”.		Tom AFU

## 6.6. Warunki ubezpieczenia obiektu.

### 6.6.1. UBEZPIECZENIE W FAZIE EKSPLOATACJI

#### UBEZPIECZENIE MIENIE OD WSZYSTKICH RYZYK

Przedmiotem ubezpieczenia jest mienie stanowiące własność Ubezpieczonego oraz mienie osobiste pracowników Ubezpieczonego

Ubezpieczyciel obejmuje ochroną ubezpieczeniową mienie Ubezpieczonego takie jak:

- budynek wraz z pełną infrastrukturą czyli pływalnia,
- budowle czyli niecka basenowa oraz ogrodzenie, mała architektura, altanki, zabudowy śmietników, itp.

Zakres ubezpieczenia. Towarzystwo ubezpieczeniowe odpowiada za szkody powstałe w okresie i miejscu ubezpieczenia określonym w polisie ubezpieczeniowej z zastrzeżeniem wyłączeń odpowiedzialności określonych w ogólnych warunkach ubezpieczenia

Do zakresu ubezpieczenia warto włączyć dewastację, kradzież, kradzież zwykłą oraz szyby od stłuczenia.

Suma ubezpieczenia to wartość na jaką powinna być ubezpieczona nieruchomość.

Suma ubezpieczenia dla budynków, budowli jest to wartość odtworzeniowa nowa, czyli całkowity koszt odtworzenia uszkodzonego mienia.

Suma ubezpieczenia powinna być określona oddzielnie dla poszczególnych elementów majątku zgłaszanego do ubezpieczenia, takiego jak: budynki i wszystkie budowle.

#### KOSZT UBEZPIECZENIA

około **0,35%** od sumy ubezpieczenia

**plus**

klauzule rozszerzające zakres ubezpieczenia, płatne dodatkowo w zależności od wysokości limitów.

Dodatkowa składka z tytułu klauzul rozszerzających ochronę nie powinna przekraczać **1 500,00 PLN**.

**Czyli – przykład:**

suma ubezpieczenia dla budynku i budowli = 5 000 000,00 PLN (wartość odtworzenia)

**Składka podstawowa 1 750,00 PLN + klauzule dodatkowe 1 500,00 PLN = 3 250,00 PLN**

Ochronę ubezpieczeniową można rozszerzyć o UBEZPIECZENIE MASZYN OD AWARII

Przedmiotem ubezpieczenia są maszyny i urządzenia mechaniczne stanowiące własność Ubezpieczonego

Zakres ubezpieczenia. Towarzystwo ubezpieczeniowe odpowiada za szkody powstałe w okresie i miejscu ubezpieczenia określonym w polisie ubezpieczeniowej z zastrzeżeniem wyłączeń odpowiedzialności określonych w ogólnych warunkach ubezpieczenia

W ramach przedmiotowego ubezpieczenia z zastrzeżeniem wyłączeń odpowiedzialności określonych w ogólnych warunkach ubezpieczenia Ubezpieczyciel odpowiada w szczególności za szkody powstałe na skutek następujących zdarzeń: wady odlewnicze i materiałowe; wady projektowe; błędy produkcyjne i montażowe; złe wykonawstwo; brak umiejętności; niedbalstwo; rozdarcie na skutek sił odśrodkowych; implozja; zwarcie; wandalizm; inne zdarzenia stwarzające konieczność wymiany lub naprawy ubezpieczonego mienia.

Suma ubezpieczenia to wartość na jaką powinna być ubezpieczona maszyna

Suma ubezpieczenia dla maszyn to wartość odtworzeniowa nowa, czyli koszt odtworzenia maszyny.

### **KOSZT UBEZPIECZENIA**

około **3 %** od sumy ubezpieczenia

**czyli – przykład:**

suma ubezpieczenia – 1 000 000,00 PLN (wartość odtworzenia)

**Składka: 3 000,00 PLN**

### **UBEZPIECZENIE ODPOWIEDZIALNOŚCI CYWILNEJ**

W ramach ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej, należy wyodrębnić dwie grupy ubezpieczonych.

- Ubezpieczenie odpowiedzialności cywilnej z tytułu prowadzenia działalności i posiadania mienia czyli obiektu o charakterze sportowo – rekreacyjnym z włączeniem odpowiedzialności za podwykonawców Ubezpieczonego.
- Ubezpieczenie odpowiedzialności cywilnej z tytułu prowadzenia zajęć sportowych. Dotyczy instruktorów, ratowników, nauczycieli zatrudnionych na wszelkiego rodzaju umowy cywilnoprawne.

Za osoby zatrudnione na umowę o pracę odpowiada pracodawca.

### **Przedmiot i zakres ubezpieczenia**

Odpowiedzialność cywilna ubezpieczonego wobec osób trzecich za szkody będące następstwem czynu niedozwolonego w związku z prowadzoną przez ubezpieczonego działalnością, aktywnością sportową, wykonywanym zawodem określonymi w polisie ubezpieczenia oraz z posiadaniem w związku z tą działalnością mieniem


Towarzystwo ubezpieczeniowe odpowiada za szkody w granicach odpowiedzialności ustawowej ubezpieczonego z zastrzeżeniem wyłączeń odpowiedzialności określonych w ogólnych warunkach ubezpieczenia

### **KOSZT UBEZPIECZENIA**

**Składki:**

Obiekt sportowy, działalność o charakterze sportowo – rekreacyjnym

Suma gwarancyjna      500 000,00 PLN                      składka około 3 800,00 PLN za rok

	ANALIZA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWA	DDE_AFU_w1.1_150810.docx	Strona 101 z 114
	<b>Analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych krytych pływalni w ramach programu „Dolnośląski Delfinek”.</b>		Tom AFU

Suma gwarancyjna	1 000 000,00 PLN	składka około 4 800,00 PLN za rok
Suma gwarancyjna	2 000 000,00 PLN	składka około 6 500,00 PLN za rok

Instruktorzy, ratownicy, nauczyciele zatrudnieni na wszelkiego rodzaju umowach cywilnoprawnych		
Suma gwarancyjna	500 000,00 PLN	składka około 300,00 PLN za rok
Suma gwarancyjna	1 000 000,00 PLN	składka około 400,00 PLN za rok
Suma gwarancyjna	2 000 000,00 PLN	składka około 500,00 PLN za rok

Dodatkowo można wprowadzić ubezpieczenia następstw nieszczęśliwych wypadków osób uczestniczących w zajęciach sportowych.

Przedmiotem ubezpieczenia są następstwa nieszczęśliwych wypadków polegające na uszkodzeniu ciała lub rozstroju zdrowia powodujące trwałe uszczerbek na zdrowiu lub śmierć ubezpieczonego.

Składka zależy od wielu zmiennych, np.: ilości ubezpieczonych, zakresu ubezpieczenia, wieku ubezpieczonych, charakteru prowadzonych zajęć, itp.

Na dziś średnio można przyjąć orientacyjnie około 10zł/osoba a suma ubezpieczenia 10 000,00 PLN.

## 6.6.2. UBEZPIECZENIE W FAZIE BUDOWY (opcja)

### UBEZPIECZENIA CAR/EAR – wszystkie ryzyka budowy, montażu

Ubezpieczenie składa się z II sekcji.

Sekcja I – ubezpieczenie majątkowe.

Sekcja II – ubezpieczenie odpowiedzialności cywilnej.

Ubezpieczeni: Inwestor, Generalny Wykonawca, oraz wszyscy podwykonawcy i inne firmy formalnie zaangażowane w ubezpieczany kontrakt w miejscu i okresie ubezpieczenia w odniesieniu do ich odpowiednich praw i interesów w ubezpieczanym kontrakcie.

#### SEKCJA I – ubezpieczenie majątkowe.

**Przedmiot ubezpieczenia:** budowa, rozbudowa, nadbudowa, montaż nowej instalacji, maszyny. Wymienione w kontrakcie budynki, budowle i obiekty towarzyszące, obiekty w trakcie budowy wraz z materiałami gromadzonymi na placu budowy, służącymi do budowy roboty przygotowawcze na placu budowy (przygotowanie terenu, wykonanie dróg dojazdowych, wykopów, tam ochronnych) budynki mieszkalne, biurowe, socjalne, budynki przemysłowe, usługowe, handlowe, drogi, linie kolejowe, lotniska, tunele, mosty, budowle wodne, zapory, jazy, instalacje wodociągowe, odwadniające, kanały, drogi wodne

**Zakres ubezpieczenia:** wszystkie ryzyka z włączeniem żywiołów, fizyczne uszkodzenie mienia objętego ochroną zdarzenia nagłego i nieprzewidzianego nieobjętego listą wyłączeń w miejscu ubezpieczenia w okresie ubezpieczenia.

Przykładowe ryzyka: pożar, wyładowanie atmosferyczne, wybuch, upadek samolotu powódź, zalanie, deszcz, śnieg, lawina, wichura osunięcie się ziemi, włamanie, kradzież, akty wandalizmu. Zakres odpowiedzialności może ulec zmianie w celu dostosowania ubezpieczenia do specyfiki ubezpieczonego kontraktu, miejsca budowy, potrzeb Klienta Zmiany dokonuje się za pomocą wprowadzenia do umowy ubezpieczenia wybranych klauzul dodatkowych

**Suma ubezpieczenia** powinna odpowiadać pełnej wartości robót kontraktowych (robocizna, transport, materiały), przy zakończeniu inwestycji plus ewentualnie wartość istniejących budynków i budowli. Mienie należące do inwestora podczas realizacji inwestycji.

**Okres ubezpieczenia:** Czas trwania budowy – okres kontraktu

### **SEKCJA II – ubezpieczenie odpowiedzialności cywilnej**

Ubezpieczyciel zapewnia Ubezpieczającemu odszkodowanie do wysokości sum gwarancyjnych ustalonych w polisie, do zapłacenia których zostanie on prawnie zobowiązany tytułem odszkodowania w następstwie:

- szkody na osobie lub na mieniu powstałej wskutek nagłego i nieprzewidzianego wypadku;
- szkody powstałej w bezpośrednim związku z wykonywaniem robót budowlanych lub montażowych ubezpieczonych w ramach SEKCJI I, jeżeli zdarzyły się na miejscu budowy /montażu albo w jego bezpośrednim sąsiedztwie w okresie ubezpieczenia

Limitem odpowiedzialności jest suma gwarancyjna, ustalana indywidualnie dla kontraktu w zależności od lokalizacji budowy.


### **KOSZT UBEZPIECZENIA**

około **1 ‰** wartości kontraktu

**czyli – przykład:**

wartość kontraktu – 5 000 000,00 PLN

**Składka: 5 000,00 PLN**

	ANALIZA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWA	DDE_AFU_w1.1_150810.docx	Strona 103 z 114
	<b>Analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych krytych pływalni w ramach programu „Dolnośląski Delfinek”.</b>		Tom AFU

## 6.7. **Możliwości dofinansowania inwestycji w aspekcie proponowanych rozwiązań projektowych.**

Przeanalizowano możliwości dofinansowania inwestycji z budżetu Województwa Dolnośląskiego i Funduszu Rozwoju Kultury Fizycznej oraz przez Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska oraz Państwowy Fundusz Rehabilitacji Osób Niepełnosprawnych.

### 6.7.1. **Województwo Dolnośląskie i Funduszu Rozwoju Kultury Fizycznej**

Na realizację inwestycji jednostki samorządu terytorialnego będą mogły uzyskać pomoc finansową w formie dotacji z budżetu Województwa Dolnośląskiego na podstawie stosownej uchwały Sejmiku Województwa Dolnośląskiego a także ze środków Funduszu Rozwoju Kultury Fizycznej w ramach Programu Rozwoju Bazy Sportowej Województwa Dolnośląskiego w związku z porozumieniem zawartym przez Ministra Sportu i Turystyki a Województwem Dolnośląskim w sprawie współpracy na rzecz realizacji pilotażowego programu budowy małych przyszkolnych krytych pływalni Dolnośląski Delfinek.

### 6.7.2. **WFOŚiGW**

WFOŚiGW we Wrocławiu może dofinansować część energetyczną obiektu, **pod warunkiem wykorzystania Odnawialnych Źródeł Energii**, m.in. poprzez racjonalizację gospodarki energią lub modernizację (ograniczenie emisji) w przypadku istniejących źródeł.

Na segment energetyczny składa się:

- źródło energii,
- wentylacja połączona z odzyskiem ciepła
- instalacje do odzysku ciepła

Zastosowane rozwiązanie wymaga osiągnięcia efektu ekologicznego, w postaci redukcji lub uniknięcia emisji pyłów i gazów i/lub oszczędności energii.


Wojewódzki Fundusz udziela pomocy finansowej, w następującej wysokości:

- do 75% wartości zadania netto w przypadku dofinansowania tylko w formie pożyczki,
- do 25% wartości zadania netto w przypadku dofinansowania tylko w formie dotacji,
- w przypadku łączenia w/w form dofinansowania: do 25% wartości zadania netto w formie dotacji i do 50% wartości zadania netto w formie pożyczki, z zastrzeżeniem, że wysokość pożyczki nie może być niższa niż wysokość dotacji.

Wysokość stopy procentowej dla pożyczek jest stała i wynosi 3,0%.

Przykłady dofinansowania:

- pompy ciepła,

	ANALIZA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWA	DDE_AFU_w1.1_150810.docx	Strona 104 z 114
	<b>Analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych krytych pływalni w ramach programu „Dolnośląski Delfinek”.</b>		Tom AFU

- instalacje solarne,
- instalacje fotowoltaiczne,
- pompa ciepła z kotłownią gazową lub olejową,
- wentylacja z układami odzysku ciepła,
- rekuperatory i instalacje do odzysku ciepła, np. ze ścieków z natrysków,
- roboty budowlane – tylko w zakresie zavianym z dofinansowywaną częścią energetyczną

Dodatkowo Fundusz może dofinansować:

- sieć wodociągową, przyłącze wodociągowe do celów bytowych i technologicznych w formie pożyczki,
- zewnętrzną sieć kanalizacyjną na terenie działki wraz przyłączem do głównej sieci, zbiornikiem bezodpływowym lub oczyszczalnią ścieków,
- zewnętrzną sieć kanalizacji deszczowej wraz z osadnikiem i separatorem ropopochodnych.


### 6.7.3. PFRON

PFRON przewiduje możliwość dofinansowania **do 50% kosztów robót kwalifikowanych** dla obiektów służących rehabilitacji osób niepełnosprawnych. Robotami kwalifikowanymi są wszystkie roboty budowlano - instalacyjne realizowanego obiektu, z wyjątkiem wyposażenia ruchomego oraz prac projektowych, nadzoru itp. Aby ubiegać się o dofinansowanie inwestor winien udokumentować min. 2 letni okres działalności w zakresie osób niepełnosprawnych, której formy i warunki realizacji określone zostały w art. 7, art. 8 i art. 9 Ustawy o rehabilitacji.

Poza tym inwestor winien spełnić szereg pozostałych warunki techniczno – formalnych.

Szczegóły na <http://www.umwd.dolnyslask.pl/niepelnosprawni/programy-i-zadania-dokumenty>  
 → *DOFINANSOWANIE ROBÓT BUDOWLANYCH OBIEKTÓW SŁUŻĄCYCH REHABILITACJI.*



	ANALIZA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWA	DDE_AFU_w1.1_150810.docx	Strona 105 z 114
	<b>Analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych krytych pływalni w ramach programu „Dolnośląski Delfinek”.</b>		Tom AFU

## 7. Inwestycyjne uwarunkowania formalno – prawne.

### 7.1. Wymagania formalno – prawne dotyczące procesu inwestycyjnego,

Realizacji budowy pływalni Dolnośląski Delfinek zgodnie z założeniami niniejszej analizy wymaga procesu inwestycyjnego zgodnego z ustawą Prawo Budowlane wraz z wykonawczymi rozporządzeniami. W związku ideą budowy pływalni przy istniejących ośrodkach szkolnych w zdecydowanej większości przypadków pływalnia będzie realizowana jako rozbudowa tych ośrodków w sensie kolokwialnym, nie mniej jednak dla czytelności procesu inwestycyjnego i autonomii projektu w rozumieniu Prawa Budowlanego pływalnia powinna stanowić w sensie prawnym odrębny budynek i tym samym odrębną strefę pożarową. Pozwoli to na uniknięcie ewentualnej adaptacji istniejących budynków szkolnych do bieżących wymogów Prawa Budowlanego. Adaptacja będzie niezbędna wyłącznie w zakresie koniecznych zmian wynikających z bezpośredniego sąsiedztwa projektowanej pływalni (ewentualna korekta dróg ewakuacyjnych, zmiany naturalnego oświetlenia istniejących pomieszczeń szkolnych itp.

Możliwość lokalizacji pływalni Delfinek bezpośrednio przy istniejącym budynku szkolnym wynikać będzie z niezbędnej analizy przestrzennej uwzględniającej zarówno potrzeby przestrzenne pływalni jak i wpływ nowego budynku na obiekty istniejące. Drugim z czynników określających możliwość budowy pływalni są zapisy Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego, z postanowieniami którego planowana inwestycja musi być zgodna. Należy szczególnie zwrócić uwagę na zapisy dotyczące dopuszczalnej intensywności zabudowy, linii zabudowy, minimalnej powierzchni zieleni na działce oraz wymaganej ilości miejsc parkingowych. W przypadku braku obowiązującego MPZP niezbędne jest uzyskanie Decyzji o Lokalizacji Celu Publicznego zgodnie z Ustawą z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym. Należy wziąć pod uwagę proces uzyskania ww. decyzji, który może zająć kilka miesięcy.

Kolejnym elementem wymagającym analizy jest ewentualna konieczność uzyskania Decyzji o Środowiskowych Uwarunkowaniach dla realizacji pływalni, na podstawie USTAWY z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko oraz ROZPORZĄDZENIA Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.

W niektórych, raczej rzadkich przypadkach, spełniających przesłanki §3 ust. 2 pkt.2 i §3 ust. 1 pkt.55, a także §3 ust. 2 pkt.3 ww. Rozporządzenia, może to być wymagane w zależności od lokalizacji i parametrów istniejących ośrodków szkolnych.

Realizacja inwestycji wymaga wykonania Projektu Budowlanego zgodnie z wymogami Prawa Budowlanego oraz Rozporządzenia MINISTRA TRANSPORTU, BUDOWNICTWA I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. Należy zwrócić uwagę na branżę technologii uzdatniania wody, która odróżnia projekt pływalni od innych obiektów szkolnych czy sportowych. Dokumentacja

zgodnie z wymogami ww. rozporządzenia wymaga uzgodnień z rzeczoznawcą ds. sanitarnych oraz przeciwpożarowych, a także szeregu uzgodnień wynikających z uwarunkowań lokalnych, tj. uzgodnień z dostawcami mediów, zarządcami dróg, ew. konserwatorem zabytków. W niektórych przypadkach wynikających ze specyfiki lokalizacji zasadne/wymagane będzie uzyskanie odstępstwa od przepisów Prawa Budowlanego.


Na podstawie Projektu Budowlanego inwestor, przed przystąpieniem do realizacji robót budowlanych, zobowiązany jest do uzyskania ostatecznej Decyzji Pozwolenia na Budowę.

W zależności od sposobu realizacji inwestycji w aspekcie wymogów ustawy Prawo Zamówień Publicznych może zaistnieć konieczność wykonania Programu Funkcjonalno – Użytkowego jako podstawy do przetargu „zaprojektuj – wybuduj”, zgodnego z wymogami ROZPORZĄDZENIA MINISTRA INFRASTRUKTURY(1) z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.


W przypadku przetargu na wykonanie prac budowlanych na podstawie dokumentacji projektowej niezbędne jest wykonanie projektu wykonawczego zgodnego z ww. rozporządzeniem oraz ROZPORZĄDZENIEM MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym.

**Ważniejsze przepis prawne i normy**, jakie należy uwzględnić opracowując projekt budowlany dla pływalni Dolnośląski Delfinek:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414)
- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 163, poz. 981)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62 poz. 627)
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. Nr 80, poz. 717)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. poz. 462),
- Ustawy z dnia 18 sierpnia 2011 r. o bezpieczeństwie osób przebywających na obszarach wodnych (Dz. U. Nr 208, poz. 1240),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 23 stycznia 2012 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących liczby ratowników wodnych zapewniających stałą kontrolę wyznaczonego obszaru wodnego,
- Polska Norma PN-EN 13451-1, luty 2012,
- Polska Norma PN-EN 15288-1 + A1, grudzień 2010,

	ANALIZA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWA	DDE_AFU_w1.1_150810.docx	Strona 107 z 114
	<b>Analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych krytych pływalni w ramach programu „Dolnośląski Delfinek”.</b>		Tom AFU

- Wytyczne Głównego Inspektoratu Sanitarnego w sprawie kontroli jakości wody oraz warunków sanitarno – higienicznych na pływalniach, W-wa, październik 2014r.
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ZDROWIA z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi Dz.U.07.61.417 → opublikowane 6 kwietnia 2007, wraz z późniejszymi zmianami;
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27 stycznia 1994 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków. (Dz.U.Nr21 poz.73)
- MZiOS, DZP, Wymagania sanitarno-higieniczne dla krytych pływalni, opracowane przez mgr inż. Czesława Sokołowskiego, Warszawa 1998r.
- Elementy niemieckiej normy DIN 19643
- PN-EN 1990 Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji.
- PN-EN 1991 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje.
- PN-EN 1992 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu.
- PN-EN 1993 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych.
- PN-EN 1994 Eurokod 4: Projektowanie konstrukcji zespolonych stalowo-betonowych.
- PN-EN 1995 Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych.
- PN-EN 1996 Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych.
- PN-EN 1997 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne.
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. poz. 463)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2011 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. Nr 291, poz. 1714)
- Rozporządzenie MSWiA z dnia 7 czerwca 2010 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109 poz. 719).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. Nr 124, poz. 1030).
- Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. z 2014 r. poz. 1200, z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650, z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27 stycznia 1994 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków (Dz. U. Nr 21, poz. 73).
- PN-EN 12354:2003 Akustyka budowlana. Określenie właściwości akustycznych budynków na podstawie właściwości elementów.

	ANALIZA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWA	DDE_AFU_w1.1_150810.docx	Strona 108 z 114
	<b>Analiza funkcjonalno – użytkowa małych przyszkolnych krytych pływalni w ramach programu „Dolnośląski Delfinek”.</b>		Tom AFU

- Obwieszczenie Ministra Środowiska z dnia 15 października 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. 2014 poz. 112),
- PN-87/B-02151/02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach
- PN-82/B-02403. Ogrzewnictwo – Temperatury obliczeniowe zewnętrzne
- PN-12831 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”
- Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania Zeszyt 2 Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL 5. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych
- PN-83/B-03430 / AZ3 2000 – Wentylacja w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej
- PN-76/B-03420 – Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego
- PN-78/B-03421 - Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- PN-B/76001/1996 „Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania”
- PN-IEC 60364-7 -701 - Instalacje elektryczne do obiektów budowlanych . Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy,
- PN-IEC 60364-7- 702 - Instalacje elektryczne do obiektów budowlanych . Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływackie i inne.
- PN-EN 12 193 - Światło i oświetlenie. Oświetlenie w sporcie.
- PN-EN 12 464-1 - Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1 Miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-EN 12 464-2 - Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2 Miejsca pracy na zewnątrz.
- PN-EN 1838 - zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.

Uwaga, niniejszy wykaz nie jest pełną listą przepisów prawnych i norm związanych z projektowaniem i wykonaniem obiektu pływalni.

### 7.2 Harmonogram realizacji inwestycji

Rodzaj prac	Wstępny harmonogram prac pływalni "Dolnośląski Delfinek" - czas trwania ok. 16 miesięcy																																																									
	PRZYGOTOWANIE INWESTYCJI - czas trwania 8 miesięcy								REALIZACJA INWESTYCJI - czas trwania 8 m-cy																																																	
	1 m-c	2 m-c	3 m-c	4 m-c	5 m-c	6 m-c	7 m-c	8 m-c	1. tydz.	2. tydz.	3. tydz.	4. tydz.	5. tydz.	6. tydz.	7. tydz.	8. tydz.	9. tydz.	10. tydz.	11. tydz.	12. tydz.	13. tydz.	14. tydz.	15. tydz.	16. tydz.	17. tydz.	18. tydz.	19. tydz.	20. tydz.	21. tydz.	22. tydz.	23. tydz.	24. tydz.	25. tydz.	26. tydz.	27. tydz.	28. tydz.	29. tydz.	30. tydz.	31. tydz.	32. tydz.	33. tydz.	34. tydz.	35. tydz.															
Prace projektowe	█	█	█	█	█	█																																																				
Przetarg - wybór wykonawcy robót						█	█																																																			
Zagospodarowanie terenu, przyłącza								█																																																		
Roboty ziemne									█	█																																																
Roboty fundamentowe										█	█	█	█	█																																												
Konstrukcja naziemna														█	█	█	█	█																																								
Żelbetowa niecka basenowa																																																										
Instalacje podposadzkowe																																																										
Warstwy podbudowy podposadzkowej																																																										
Płyta żelbetowa posadzkowa																																																										
Instalacje technologii basenowej																																																										
Dach -pokrycie, obróbki blacharskie																																																										
Ściany zewnętrzne osłonowe																																																										
Stolarka aluminiowa zewnętrzna																																																										
Elewacja																																																										
Ścianki działowe																																																										
Wylewki/jastrychy																																																										
Instalacje wodno-kanalizacyjne, biały montaż																																																										
Instalacje centralnego ogrzewania																																																										
Instalacje elektryczne																																																										
Sufity podwieszane -część zapleczoza																																																										
Okładziny ceramiczne ściennie - część zapleczoza																																																										
Okładziny ceramiczne posadzkowe - część zapleczoza																																																										
Instalacje HVAC																																																										
Izolacja przeciwwodna niecki basenowej, plaży																																																										
Okładziny ceramiczne niecki basenowej, plaży, hali basenowej																																																										
Montaż wyposażenia basenu																																																										
Prace wykończeniowe - montaż stolarki wewnętrznej, malowanie, itp..																																																										
Tereny zewnętrzne - parkingi																																																										
Tereny zewnętrzne - zielen																																																										
Uruchomienie obiektu																																																										

█	prace projektowe
█	przetarg i wybór wykonawcy robót
█	prace ogólnobudowlane
█	instalacje sanitarne
█	instalacje elektryczne
█	uruchomienie obiektu













