

I.SPIS TREŚCI

II.	CZĘŚĆ OPISOWA	2
1.	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	2
2.	PODSTAWA OPRACOWANIA	2
3.	OBIEGI WODY BASENOWEJ.....	2
4.	OPIS INSTALACJI UZDATNIANIA WODY BASENOWEJ	3
5.	PODSTAWOWE DANE O BASENACH	4
6.	ELEMENTY UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO	5
6.1.	ZBIORNIKI PRZELEWOWE.....	5
6.2.	POMPY OBIEGOWE	6
6.3.	MIESZACZE STATYCZNE	6
6.4.	KOAGULACJA	6
6.5.	FILTRACJA	6
6.6.	PODGRZEWANIE WODY BASENOWEJ	8
6.7.	KOREKTA PH	9
6.8.	DEZYNFEKCJA	9
7.	NAPEŁNIANIE I UZUPEŁNIANIE BASENÓW	9
8.	PRACA INSTALACJI	9
9.	CZYSZCZENIE BASENÓW	10
10.	RUROCIĄGI I ARMATURA	10
11.	WYMAGANIA BHP	10
12.	ODPADY I EMISJE.....	10
13.	WARUNKI SKŁADOWANIA CHEMII BASENOWEJ	12
14.	AUTOMATYKA I STEROWANIE	12
15.	WYTYCZNE BRANŻOWE	13
15.1.	BRANŻA BUDOWLANA	13
15.2.	BRANŻA ELEKTRYCZNA.....	14
15.3.	WĘZEL CIEPLNY	14
15.4.	WENTYLACJA	15
15.5.	INSTALACJA WOD-KAN	15
16.	ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ UŻYTYCH W PROJEKCIE	16
17.	ZESTAWIENIE ARMATURY	24
18.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	26
18.1.	PRZEJŚCIA SZCZELNE	29
18.2.	PRZEJŚCIA OGNIOWE.....	29
19.	UWAGI KOŃCOWE	29
20.	SPIS RYSUNKÓW	30

II. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji uzdatniania wody basenowej dla potrzeb budowy Pływalni „Delfinek” w Szczawnie-Zdroju.

W zakres projektu wchodzi rozwiązanie:

- Instalacji technologicznej uzdatniania wody basenowej dla trzech projektowanych obiegów wody:
I obieg: uzdatnianie wody dla basenu do nauki pływania;
II obieg: uzdatnianie wody dla wanny SPA;
III obieg: uzdatnianie wody dla brodzika dla dzieci.
- Instalacji dozowania chemikaliów;
- Instalacji zasilania atrakcji wodnych.

Przewiduje się zastosowanie automatyki procesu uzdatniania wody we wszystkich obiegach.

2. Podstawa opracowania

Jako podstawę do opracowania technologii uzdatniania wody basenowej wykorzystano następującą dokumentację:

- 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;
- Elementy niemieckiej normy DIN 19643;
- Wytyczne GIS w sprawie wymagań jakości wody oraz warunków sanitarno-higienicznych na pływalniach;
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dn. 09 listopada 2015 r. w sprawie wymagań, jakim powinna odpowiadać woda na pływalniach;
- Katalogi firm branżowych.

3. Obiegi wody basenowej

Przewiduje się zastosowanie trzech niezależnych systemów uzdatniania wody basenowej:

Nr obiegu	Nazwa basenu	Wydajność obiegu [m ³ /h]
I	Basen do nauki pływania	63
II	Wanna SPA	42

III	Brodzik dla dzieci	27
-----	--------------------	----

4. Opis instalacji uzdatniania wody basenowej

Woda basenowa oczyszczana będzie w następujących procesach technologicznych:

- Filtracji wstępnej;
 - Koagulacji powierzchniowej;
 - Filtracji przez złożo szklane aktywowane oraz warstwę węgla aktywnego;
 - Korekcje pH;
 - Dezynfekcji podchlorynem sodu;
- oraz dodatkowo
- Rozcieńczaniu polegającego na uzupełnianiu obiegów wodą świeżą.

Niezależne stacje uzdatniania wody basenowej dla poszczególnych obiegów zostaną zlokalizowane w piwnicy budynku. Każdy z systemów uzdatniania wody basenowej jest obiegiem zamkniętym z czynnym przelewem, polegającym na odprowadzeniu wody rynnami przelewowymi do zbiornika przelewowego. Wody z mycia rynien przelewowych odprowadzane będą do kanalizacji.

Dopływ wody obiegowej do basenów i wanny SPA odbywać się będzie za pomocą dysz napływowych dennych. Woda obiegowa z niecek jest odprowadzana w 100% przez rynny przelewowe do zbiorników przelewowych. Opisany sposób cyrkulacji wody basenowej zapewnia dobre wymieszanie wody w basenach oraz gwarantuje szybki i równomierny przepływ uzdatnionej wody wraz z zawartymi w niej środkami odkażającymi przez wszystkie ich części.

Ze zbiorników przelewowych woda jest pobierana przez pompy obiegowe zaopatrzone w prefiltry (tzw. łapacze włosów i innych drobnych elementów mechanicznych), następnie wprowadzana jest na filtry ciśnieniowe wypełnione złożem szklanym aktywowanym i węglem aktywnym. Przed filtrami dozowany jest koagulant w celu wytrącenia cząstek koloidalnie rozproszonych, co polepsza proces oczyszczania wody. Dalej woda przepływa przez 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 zbiorników przelewowych.

Zbiornik przelewowy będzie wyposażony w czujniki zapewniające ciągły pomiar wysokości lustra wody. Edycja poziomów progów będzie następowała z panelu operatorskiego. Układ pomiaru zwierciadła wody zapewni automatyczne uzupełnianie wody w zbiornikach za pomocą zaworu elektromagnetycznego, zabezpieczenie pomp obiegowych przed suchobiegiem w wypadku zbyt niskiego poziomu wody oraz włączanie sygnalizacji alarmowej w wypadku zbyt

wysokiego poziomu wody w zbiorniku (stały przelew do kanalizacji np. w wypadku awarii zaworu elektromagnetycznego).

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

Filtrocykl będzie realizowany automatycznie. Zawór wielopołożeniowy lub komplet przepustnic stanowiący 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. Podstawowe dane o basenach

Nazwa basenu	Basen do nauki pływania
Niecka	żelbetowa
Powierzchnia lustra wody	141,70 m ²
Głębokość basenu	0,9 - 1,35 m
Objętość basenu	160 m ³
Temperatura wody	28 °C
Wydajność obiegu	63 m ³ /h

Nazwa basenu	Wanna SPA
Typ basenu	jacuzzi 5-osobowe
Niecka	z tworzywa sztucznego
Powierzchnia lustra wody	5 m ²
Objętość basenu	2,1 m ³
Temperatura wody	36-38 °C

Wydajność obiegu	42 m ³ /h
Oświetlenie	białe

Nazwa basenu	Brodzik dla dzieci
Niecka	żelbetowa
Powierzchnia lustra wody	26,70 m ²
Głębokość basenu	0,4 m
Objętość basenu	10,7 m ³
Temperatura wody	32 °C
Wydajność obiegu	27 m ³ /h
Atrakcje wodne	Parasol wodny

6. Elementy układu technologicznego

6.1. Zbiorniki przelewowe

W celu zapewnienia stałego odpływu z górnej powierzchni basenu projektuje się zbiorniki przelewowe wyrównujące wahania wody oraz zapewniające zapas wody na cele technologiczne. Wymagane objętości czynne zbiorników przelewowych dla poszczególnych obiegów wynoszą:

Nr obiegu	Nazwa basenu	Pojemność czynna zbiornika [m³]
I	basen do nauki pływania	13
II	Wanna SPA	11
III	Brodzik dla dzieci	8

Zbiorniki należy wyłożyć płytkami basenowymi.

6.2. Pompy obiegowe

Pompy obiegowe wymuszają cyrkulację wody basenowej – zasysają wodę ze zbiorników przelewowych i tłoczą przez cały układ uzdatniania, aż do basenów. Przewiduje się zastosowanie pomp obiegowych z wirnikiem pionowym, wyposażonych w prefiltry. Prefiltry wychwytyją większe zanieczyszczenia mechaniczne i zabezpieczają pompy przed uszkodzeniem. Konstrukcja pomp umożliwia łatwy dostęp do koszy filtracyjnych i szybkie ich oczyszczanie.

Rurociągi ssawne pomp w zbiornikach przelewowych należy zakończyć kolanami.

Plukanie oraz dopłukiwanie filtrów odbywa się także za pomocą pomp obiegowych – przepływ regulowany jest dzięki zastosowaniu falowników.

Przewiduje się zastosowanie następujących pomp obiegowych:

I obieg – 2 szt. pomp o parametrach pojedynczej pompy: $Q=31,5 \text{ m}^3/\text{h}$, $H= 17 \text{ msw}$, $P2= 3,0 \text{ kW}$;

II obieg – 2 szt. pomp o parametrach pojedynczej pompy: $Q=42 \text{ m}^3/\text{h}$, $H= 15 \text{ msw}$, $P2= 3,0 \text{ kW}$;

III obieg - 2 szt. pomp o parametrach pojedynczej pompy: $Q=27 \text{ m}^3/\text{h}$, $H= 17 \text{ msw}$, $P2= 3,0 \text{ kW}$.

6.3. Mieszacze statyczne

Za pompami umieszczone będą mieszacze statyczne, do których dozowany będzie koagulant. Woda w mieszaczu poddawana jest kawitacji i wirowaniu z dużą prędkością, co pozwala zapewnić nie tylko tzw. szybkie mieszanie koagulanta z wodą obiegową, ale także pomaga zabić pasożyty. Mieszacz przyczynia się także do spadku potencjału zeta w wodzie, co powoduje flokulację cząstek stałych i jednocześnie zwiększa potencjał utleniania redox.

6.4. Koagulacja

Celem wytrącenia cząstek koloidalnie rozproszonych, przed filtrami do wody dozowany jest koagulant. W rurociągu następuje flokulacja, a wytworzone w tym procesie kłaczkii są usuwane na filtrach. Jako koagulant przewiduje się zastosować wstępnie hydrolizowany chlorek glinu o dużej czystości chemicznej, pH środka 4,0-4,3.

Orientacyjną dawkę koagulanta przyjęto na poziomie $1 \text{ ml}/\text{m}^3$ wody obiegowej, natomiast dawka rzeczywista zostanie dobrana podczas rozruchu technologicznego.

Koagulant pobierany będzie ze zbiorników fabrycznych o pojemności 20 dm^3 umieszczonych w wannach ochronnych.

Dozowanie koagulanta będzie się odbywało za pośrednictwem membranowych pomp dozujących.

6.5. Filtracja

Filtracja przez złożo szklane aktywowane ma za zadanie usunięcie z wody obiegowej zanieczyszczeń mechanicznych, zawiesiny i cząstek koloidalnych. Efektywność filtracji zwiększona jest poprzez zastosowanie procesu koagulacji.

10 cm warstwa węgla aktywnego usypana u góry filtra ma za zadanie usuwanie chloru związanego z wodą.

Obieg wody wymusza pompa obiegowa, która zasysa wodę ze zbiornika przelewowego i tłoczy ją na filtr.

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 zbiornika popłuczyn, a stamtąd do kanalizacji sanitarnej poprzez układ odzysku ciepła. Prędkość płukania przyjęto na poziomie 45 m/h.

Złoże szklane aktywowane usuwa z wody ok. 30% więcej związków organicznych niż piasek, co oznacza m.in. mniej prekursorów ubocznych produktów dezynfekcji. Znacznie dokładniejsza filtracja przez złożo szklane aktywowane (do 4 mikronów, a przy optymalnej koagulacji i flokulacji nawet poniżej 0,1 mikrona) oznacza mniej związków wymagających utlenienia w wodzie basenowej, a co się z tym wiąże – mniejszą dawkę chloru.

Złoże szklane aktywowane jest materiałem bioodpornym. Proces aktywacji złoża szklanego tworzy mezoporowatą strukturę o ogromnej powierzchni adsorpcyjnej i katalitycznej. Związki hydroksylowe na powierzchni tego złoża nadają mu silnie ujemny ładunek, który przyciąga metale ciężkie i cząsteczki organiczne. W obecności tlenu lub utleniaczy, katalityczna powierzchnia generuje wolne rodniki, które utleniają zanieczyszczenia i dezynfekują powierzchnię złoża.

Brak warstwy biologicznej na złożu szklanym aktywowanym oznacza również brak warunków do tworzenia kanałów zakłócających pracę złoża. Skuteczność tego złoża pozostaje niezmiennie wysoka przez wiele lat, podczas gdy sprawność filtra piaskowego pogarsza się.

Przewiduje się zastosowanie zbiorników filtracyjnych z żywic poliestrowych, z dnem dyszowym, o średnicach:

I obieg – 2 szt. filtrów $\varnothing 1250$ mm;

II obieg – 1 szt. filtra $\varnothing 1400$ mm;

III obieg – 1 szt. filtra $\varnothing 1250$ mm;

Wypełnienie zbiorników filtracyjnych:

Złoże szklane aktywowane 1,0-2,0 mm – 36 cm;

Złoże szklane aktywowane 0,5-1,0 mm – 74 cm;

Węgiel aktywny 1,18-2,36 mm – 10 cm.

Wypełnienie filtra $\varnothing 1250$ mm:

Złoże szklane aktywowane 1,0-2,0 mm – 0,6 t;

Złoże szklane aktywowane 0,5-1,0 mm – 1,2 t;

Węgiel aktywny 1,18-2,36 mm – 0,1 t.

Wypełnienie filtra $\varnothing 1400$ mm:

Złoże szklane aktywowane 1,0-2,0 mm – 0,7 t;

Złoże szklane aktywowane 0,5-1,0 mm – 1,5 t;

Węgiel aktywny 1,18-2,36 mm – 0,1 t.

Charakterystyka złoża szklanego aktywowanego:

Złoże filtracyjne musi:

- mieć potwierdzoną możliwość filtracji mechanicznej i wypłukania $\geq 82\%$ zanieczyszczeń wielkości 5μ ;
- mieć możliwość wypłukania minimum 90% zawieszonych zanieczyszczeń przy spadku ciśnienia nie większym niż $0,5$ bara na końcu cyklu filtracyjnego;
- mieć potwierdzoną możliwość wypłukania ponad 90% zatrzymanego na złożu zanieczyszczenia przy płukaniu wstecznym o prędkości 45 m/h i czasie płukania nie dłuższym niż 6 minut, po płukaniu wstecznym różnica ciśnień nie powinna być większa niż $1,5$ bar;
- być odporne na zanieczyszczenia biologiczne, aby zapewnić stabilny proces filtracji mechanicznej i gwarantować odporność na zbrylanie się;
- zawierać mniej niż 5% białego szkła;
- posiadać certyfikat na używanie go do uzdatniania wody do picia zgodnie z Regulacją 31 prawodawstwa unijnego dotyczącego wody do picia lub/i posiadać certyfikat NSF 61;
- być produkowane zgodnie ze standardami ISO 9001;
- twardość cząsteczek złoża > 7 moh;
- sferyczność cząsteczek $> 0,8$;
- krągłość cząsteczek $> 0,6$;
- czystość złoża $> 99,95\%$;
- zanieczyszczenie organiczne złoża < 50 ppm;
- czynna powierzchnia adsorpcyjna złoża – $1\ 000\ 000$ m²/m³;
- ładunek powierzchniowy ziarna ujemny;
- kształt powierzchni ziarna – mezoporowaty.

Charakterystyka węgla aktywnego:

- produkowany z łupin kokosowych;
- właściwości adsorpcyjne;
- zdolność wyłapywania substancji chloropochodnych;
- uziarnienie 1,18-2,36 mm;
- zalecana prędkość płukania ok. 45 m/h.

6.6. Podgrzewanie wody basenowej

Podgrzewanie wody basenowej odbywa się w wymiennikach ciepła zasilanych wodą gorącą z węzła cieplnego o parametrach $70/50^{\circ}\text{C}$.

Przewiduje się zastosowanie rurowych wymienników ciepła typu WB w wykonaniu ze stali nierdzewnej:

obieg I – moc 100 kW, parametry wody grzewczej $70/50^{\circ}\text{C}$ – 1 szt.

obieg II – moc 58 kW, parametry wody grzewczej $70/50^{\circ}\text{C}$ – 1 szt.

obieg III – moc 28 kW, parametry wody grzewczej $70/50^{\circ}\text{C}$ – 1 szt.

Dodatkowo, w obiegu I basenu do nauki pływania przewiduje się wstępny podgrzew wody na wymienniku ciepła zasilanym z instalacji solarnej. Tutaj także przewiduje się zastosowanie wymiennika ciepła typu WB w wykonaniu ze stali nierdzewnej o mocy 31 kW, dla parametrów czynnika grzewczego (glikolu) 65/49°C.

6.7. 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 jest do rurociągów zasilających baseny za filtrami i wymiennikami ciepła. Korektor pH pobierany będzie ze zbiorników fabrycznych o pojemności 35 dm³ umieszczonych w wannach ochronnych.

Przewiduje się zastosowanie membranowych pomp dozujących.

6.8. Dezynfekcja

Przewiduje się dezynfekcję wody basenowej gotowym roztworem podchlorynu sodu o stężeniu 14%.

Zawartość chloru wolnego w wodzie basenowej normuje *Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dn. 09 listopada 2015 r. w sprawie wymagań, jakim powinna odpowiadać woda na pływalniach*. Dozowanie podchlorynu sodu do poszczególnych obiegów wody odbywa się w sposób automatyczny, co jest możliwe dzięki zastosowaniu regulatora basenowego.

Podchloryn sodu będzie dozowany do rurociągów zasilających poszczególne niecki basenowe. Przewiduje się zastosowanie membranowych pomp dozujących.

7. Napełnianie i uzupełnianie basenów

Woda basenowa powinna spełniać wymagania określone w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dn. 09 listopada 2015 r. w sprawie wymagań, jakim powinna odpowiadać woda na pływalniach.

Przewiduje się, że woda służąca do napełniania i uzupełniania basenów będzie posiadać własności fizyko-chemiczne 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 wraz z późniejszymi zmianami.

Uzupełnianie ubytków wody w zbiornikach przelewowych odbywa się poprzez zawory elektromagnetyczne sterowane elektronicznym regulatorem poziomu. **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 **max 26 m³/d**. Woda uzupełniająca pobierana jest z sieci wodociągowej z przerwą powietrzną i kierowana do zbiornika przelewowego. Do pomiaru ilości wody uzupełniającej służą wodomierze z impulsatorami.

8. Praca instalacji

Instalacje uzdatniania wody basenowej w czasie eksploatacji basenów 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 basenów 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.

9. Czyszczenie basenów

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

Niecki basenowe należy opróżniać, gruntownie myć i dezynfekować min. 1 raz w roku, wannę SPA codziennie.

Osad z dna basenu należy odsysać za pomocą odkurzacza basenowego min. 3 razy tygodniu, ściany niecki basenu należy czyścić min. 2 razy w miesiącu. Rynny przelewowe należy czyścić min. 1 raz w tygodniu.

Zbiornik przelewowy obiegu I i III należy opróżniać, czyścić, dezynfekować i płukać min. 2 razy do roku, zbiornik przelewowy obiegu II min. 4 razy w roku.

10. Rurociągi i armatura

Rurociągi wykonane będą z klejonego PVC-U, PVC-C i stali 316 L – materiałów odpornych na wodę zawierającą chlor. Rurociągi mocowane będą do ścian czy wsporników za pomocą odpowiednich uchwytów przy zachowaniu zalecanych odległości pomiędzy nimi.

Armatura musi być odporna na wodę o podwyższonej zawartości chloru – serce stal 316 L, uszczelnienia EPDM.

Wszystkie zastosowane materiały do budowy instalacji wody basenowej powinny mieć atesty PZH, dopuszczające je do kontaktu z wodą pitną.

11. 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.

12. Odpady i emisje

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 stanowiąc będą wody po opróżnieniu basenu, ścieki technologiczne a w tym: ścieki z mycia rynien przelewowych oraz wody popłuczne.

Przewiduje się opróżnianie basenu raz do roku. Ilość wody z niecek basenowych wynosić będzie ~173 m³. Dwa razy do roku przewiduje się opróżnianie zbiorników przelewowych basenu i brodzika– ilość wody ~28 m³, 4 razy do roku zbiornika przelewowego wanny SPA ~15 m³.

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 dobie odprowadzonych zostanie 13 m³ popłuczyn. Popłuczyny odprowadzone zostaną do zbiornika popłuczyn, a stamtąd do kanalizacji sanitarnej poprzez układ odzysku ciepła.

Maksymalny dobowy zrzut ścieków technologicznych wyniesie **26 m³/d.**

Orientacyjne wskaźniki zanieczyszczeń wody po płukaniu filtrów (rzeczywiste wskaźniki mogą się różnić w zależności od ilości osób korzystających z basenu):

Parametr	Jednostka	Wartość orientacyjna
barwa	mgPt/l	10
mętność	NTU	32,2
zawiesina ogólna	mg/l	200
pH		6,5-7,4
temperatura	°C	<38
fosfor ogólny	mgP/l	<0,10
azot ogólny	mg/l	3,12
azot organiczny	mg/l	1,32
azot amonowy	mg/l	<0,50
azot azotanowy	mg/l	1,8
azot azotynowy	mg/l	<0,10

Nie przewiduje się, aby w wodach popłucznych występowały w ilościach ponadnormatywnych :

1. inne zanieczyszczenia nieorganiczne

2. nieorganiczne niebezpieczne
3. organiczne niebezpieczne.

13. Warunki składowania chemii basenowej

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, posiadają odrębne wejście z zewnątrz budynku, wyposażone są w prysznic BHP i oczomyjkę.

Transport i przygotowanie chemikaliów dla potrzeb instalacji uzdatniania wody basenowej może być wykonywany tylko przez przeszkolonych pracowników.

Przewiduje się uzupełnianie zapasów korektora pH i koagulanta raz w miesiącu, natomiast podchlorynu sodu co 14 dni.

14. Automatyka i sterowanie

Układ sterowania realizuje wszystkie wynikające z technologii regulacje i blokady. Zlokalizowany jest w rozdzielnicy technologicznej RT. Szafa wyposażona będzie w sterownik swobodnie programowalny pracujący wg odpowiedniego algorytmu.

Przewiduje się całkowite zautomatyzowanie działania układu uzdatniania:

- Automatyczny filtrocycl zapewniający bezobsługową pracę filtrów basenowych, realizowany dzięki zastosowaniu zaworów wielodrogowych z napędami elektrycznymi lub kompletów przepustnic z napędami, sterowanymi sterownikiem swobodnie programowalnym.
- Obydwa filtry jednego obiegu należy wypłukać w tym samym dniu – jeden za drugim (po uzupełnieniu zbiornika wodą po płukaniu pierwszego filtra).
- Automatyczne dozowanie reagentów chemicznych, niezbędne 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.
- Automatyczne dozowanie koagulanta.
- Automatyczna kontrola temperatury w wodzie basenowej zapewniona dzięki zastosowaniu odpowiedniego układu regulacji.
- Automatyczna kontrola poziomu wody w zbiornikach przelewowych i samoczynne uzupełnianie wody zapewnione dzięki zastosowaniu elektronicznego regulatora poziomu wody w zbiornikach przelewowych. Regulator wyposażony w czujnik ciśnienia zapewnia automatyczne uzupełnianie wody w zbiorniku przelewowym, zabezpieczenie pompy cyrkulacyjnej przed suchobiegiem w wypadku zbyt niskiego poziomu wody oraz włączenie sygnalizacji alarmowej w wypadku zbyt wysokiego poziomu wody w zbiorniku przelewowym.
- Kontrola przepływu wody w obiegu prowadzona w celu kontroli zachowania warunku minimalnego przepływu zapewniającego wymaganą ilość wody w nieszce basenowej.
- Pomiar przepływu wody uzupełniający.

- Blokadę płukania filtrów w przypadku przepełnienia zbiornika popłuczyn.
- Automatyczny system powiadamiania o stanach alarmowych objawiający się w postaci komunikatu na ekranie telefonu komórkowego lub komputera.
- Wizualizacja i archiwizacja danych na stanowisku komputerowym obrazującym pracę systemu uzdatniania wody.

Sterownik realizujący filtrocycl powinien spełniać minimalne warunki:

- Możliwość zaprogramowania cyklu płukania (filtrocycl) na odpowiedni dzień tygodnia,
- Możliwość ręcznego wymuszania w dowolnym momencie cyklu płukania wg zaprogramowanego algorytmu,
- Oprogramowanie sterownika powinno zapewnić: informację o czasie ostatniego płukania filtra (data, godzina, minuta) oraz informację o błędzie płukania filtra (np. awarie elementów wykonawczych, suchobieg itp.)
- W przypadku zaniku napięcia podczas procesu płukania oprogramowanie sterownika powinno umożliwić automatyczne wznowienie (od początku) procesu płukania w momencie powrotu zasilania lub wyświetlenie komunikatu o błędzie płukania filtra, po którym następuje ręczne wyzwolenie procesu płukania po powrocie zasilania.

15. Wytyczne branżowe

15.1. Branża budowlana

- Przewidzieć żelbetowe zbiorniki przelewowe, wyłożone płytkami, o pojemnościach użytkowych:

Lp	Nazwa obiegu	Pojemność użytkowa zbiornika
I	Basen do nauki pływania	13 m ³
III	Wanna SPA	11 m ³
III	Brodzik dla dzieci	8 m ³

- Objętość całkowita musi uwzględniać ~0,35 m strefy martwej przy dnie oraz ~0,3 m strefy powietrznej nad zwierciadłem wody (strefa powietrzna musi być wentylowana)
- należy przewidzieć włącz wejściowy nad zwierciadłem wody min 60x80cm, spadki dna zbiorników wyprofilować w kierunku spustów
- Pod filtry należy przewidzieć fundamenty żelbetowe, max ciężar filtra ze złożem i wodą ~5 t
- Należy przewidzieć drogę transportową dla filtrów max ø1400 mm wys. 2,45 m

- Podłogę w pomieszczeniu stacji uzdatniania wody basenowej należy pokryć materiałem zmywalnym
- Podłogę w całym pomieszczeniu stacji uzdatniania wykonać ze spadkami do kratek kanalizacji
- Przewidzieć osobne pomieszczenia chemii – dozowania podchlorynu sodu oraz dozowania korektora pH i koagulanta z odrębnym wejściem z zewnątrz budynku
- W pomieszczeniach stacji dozowania środków chemicznych wykonać posadzkę chemoodporną oraz wykładzinę chemoodporną na ścianach na wysokość ok. 2,0 m
- Drzwi w pomieszczeniach dozowania środków chemicznych powinny otwierać się na zewnątrz pomieszczenia
- W pomieszczeniach dozowania chemii basenowej należy przewidzieć osobne studnie neutralizacyjne, bezodpływowe, z kratami kwasoodpornymi, o pojemności 850 dm³ każda.

15.2. Branża elektryczna

- Do pomieszczenia technicznego należy doprowadzić napięcie 400 V do szafy zasilająco-sterującej RT i moc 24 kW.
- Należy przewidzieć gniazdko dla odkurzacza podwodnego na hali basenowej.

15.3. Węzeł cieplny

Uwaga: należy zapewnić 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 do nauki pływania	100
II	wanna SPA	58
III	brodzik dla dzieci	10
	razem	168

**ZAPOTRZEBOWANIE MOCY CIEPŁA PODCZAS
EKSPLOATACJI BASENU (oddanie ciepła do otoczenia)**

Lp	BASEN	ZAPOTRZEBOWANIE
----	-------	-----------------

		kW
I	basen do nauki pływania	31
II	wanny SPA	9
III	brodzik dla dzieci	6
	razem	46

ZAPOTRZEBOWANIE MOCY CIEPŁA PO PŁUKANIU FILTRA

Lp	BASEN	ZAPOTRZEBOWANIE
		kW
I	basen do nauki pływania	54
II	wanny SPA	54
III	brodzik dla dzieci	28
	razem	136

15.4. Wentylacja

- Pomieszczenia techniczne i magazynowania chemikaliów muszą być wentylowane na zasadach zgodnych z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27.01.94 Dz. U. nr 21 poz 73,
- W pomieszczeniach dozowania chemii basenowej przewidzieć wentylację grawitacyjną
- W pomieszczeniach magazynowania i dozowania środków chemicznych zastosować dodatkowo wentylację mechaniczną 5 w/h z kratką wyciągową umieszczoną 20 cm nad podłogą i pod sufitem włączaną na czujnik podczerwieni w momencie otwarcia drzwi,
- We wszystkich pomieszczeniach technicznych zapewnić wentylację min 2 w/h
- Zapewnić wentylację zbiorników przelewowych wyprowadzoną na zewnątrz pomieszczenia.

15.5. Instalacja wod-kan

a. Instalacja wody wodociągowej:

- Doprowadzić przyłącze wody uzupełniającej do zbiorników przelewowych DN50, napełnianie nocą z wydajnością 2,5 l/s;
- Przewidzieć zawór ze złączką do węża do mycia rynien basenów na hali basenowej;
- W podbaseniu należy przewidzieć zawór czerpalny wody zimnej ze złączką do węża;
- Doprowadzić wodę do zlewów, do zaworów ze złączką do węża oraz oczomyjek i prysznica bezpieczeństwa w pomieszczeniach chemii (także ciepłą);
- Maksymalnie w dobie należy dostarczyć na cele technologiczne **26 m³/d**.

b. Instalacja kanalizacji

Zaprojektować odbiór ścieków:

- Z oczomyjek, zlewów i prysznica BHP w pomieszczeniach dozowania chemii;

- Ze studzienek spustowo-przelewowych w piwnicy budynku;
- Ze spustów z niecki basenu, brodzika i wanny SPA;
- Z mycia rynien przelewowych;
- Odwodnienie pomieszczeń technicznych;
- Maksymalny dobowy zrzut ścieków wyniesie **26 m³/d**, w tym max **13 m³/d** popłuczyn.
- Należy przewidzieć bezodpływowe studnie neutralizacyjne w pomieszczeniach dozowania chemii basenowej o pojemności 850 dm³ każda, ścieki z tych pomieszczeń powinny być odprowadzane do tych studni poprzez kratki kwasoodporne.

16. Zestawienie podstawowych urządzeń użytych w projekcie

Basen do nauki pływania:

Lp.	Oznaczenie	Charakterystyka techniczna urządzenia	Ilość	Przykład urządzenia
1	F 1.1 F 1.2	Filtr basenowy z żywic poliestrowych wzmocnionych włóknem szklanym, laminowane, z dnem dyszowym i włączem bocznym, z wziernikiem rewizyjnym, zgodny z normą DIN 19643 i DIN 19605 w zakresie m.in. możliwości beciśnieniowego ich płukania, wielkości króćców przyłączeniowych, wysokości wolnej przestrzeni nad złożem filtracyjnym, przyłącza wykonane z PVC, wraz ze złożem filtracyjnym szklanym aktywowanym i węglem aktywnym Średnica 1250 mm, ciśnienie 2,5 bar	2	Filtrex Norm Plus d1250 / Gemas
2	P 1.1 P 1.2	Pompa obiegowa pionowa z prefiltrem; blokowa; prefiltr w całości pokryty powłoką typu Rilsan®, zapewniającą doskonałą odporność na korozję i odporność abrazyjną, grubość powłoki wynosi od 0,5 do 1 mm.; korpus pompy w całości pokryty powłoką typu KTL (cathodic dip painting), zapobiegającą korozji wszystkich elementów mających kontakt z wodą basenową, zastosowana powłoka zapewnia bardzo dużą gładkość powierzchni, co poprawia sprawność hydrauliczną pompy; system odpowietrzenia górnej przestrzeni korpusu pompy, zapobiegający	2	Badu Block 50/250 / Speck

		<p>suchobiegowi; pompa wyposażona jest w sprzęgło wału (system mocowania wału silnika z wałem na którym osadzony jest wirnik pompy), co umożliwia szybką wymianę silnika bez potrzeby demontażu całej pompy;</p> <p>$Q=31,5 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=17 \text{ msw}$</p> <p>$P2=3,0 \text{ kW}/400 \text{ V}$</p> <p>Pompy muszą spełniać wymagania sprawności elektrycznej klasy IE2 oraz być zasilane przez elektroniczne przetwornice częstotliwości.</p>		
3	RB 1	<p>Regulator basenowy z pomiarem/regulacją wolnego chloru i pH oraz pomiarem potencjału redox, chloru związanego i temperatury wody, zgodny z normą DIN 19643, pomiar chloru wolnego metodą potencjometryczną, sonda wolnego chloru złożona z trzech elektrod, elementy składowe stacji zakryte osłonami zabezpieczającymi przed zabrudzeniem i przypadkowym uszkodzeniem jej elementów, naczynia pomiarowe wykonane z akrylu, możliwość regulacji przepływu wody pomiarowej za pomocą rotametu, wyposażony w ekran dotykowy TFT, menu dostępne na czterech poziomach zabezpieczonych hasłem, co uniemożliwia dokonywanie zmian przez nieuprawnione osoby, wyposażony w dziennik zdarzeń, graficzną prezentację wartości, możliwość zdalnego dostępu z sieci lokalnej lub internetu</p>	1	Analyt 3 + elektroda chloru całkowitego / Bayrol
4	W1.1	<p>Basenowy wymiennik ciepła, 100 kW, parametry wody grzewczej 70/50 st.C; wykonanie ze stali nierdzewnej</p>	1	WB 1000 / Artpol Therm
5	W1.2	<p>Basenowy wymiennik ciepła, 31 kW, parametry czynnika grzewczego 65/49 st.C; wykonanie ze stali nierdzewnej, zasilanie z instalacji solarnej</p>	1	WB 500 / Artpol Therm

6	DK1	<p>Zestaw dozowania koagulantu</p> <p>Składający się z lancy ssącej, zaworu dozującego, przewodów dozujących oraz pompy membranowej z układem sterowania pozwalającym na bardzo precyzyjną regulację wydajności, głowica PVDF, membrana – teflon PTFE, obudowa pompy – polipropylen wzmocniony włóknem szklanym, $q_{\max}=10-200$ ml/h, $p=5$ bar</p>	1	VCLG 05 03/ Emec
7	DpH1	<p>Zestaw dozowania korektora pH</p> <p>Składający się z lancy ssącej, zaworu dozującego, przewodów dozujących oraz pompy membranowej, głowica PVDF, membrana – teflon PTFE, obudowa pompy – polipropylen wzmocniony włóknem szklanym,</p> <p>$q_{\max}=2$ l/h, $p=15$ bar</p>	1	VCL 15 02 / Emec
8	DC11	<p>Zestaw dozowania podchlorynu sodu</p> <p>Składający się z lancy ssącej i dozującej, zaworu dozującego, przewodów dozujących oraz pompy membranowej, głowica PVDF, membrana – teflon PTFE, obudowa pompy – polipropylen wzmocniony włóknem szklanym,</p> <p>$q_{\max}=4$ l/h, $p=10$ bar</p>	1	VCL 10 01 / Emec
9	MS1	<p>Mieszacz statyczny potencjału zeta DN150, kołnierzowy, wykonanie – stal nierdzewna, zdolność neutralizacji ładunków elektrycznych.</p>	1	ZPM DN150 / Dryden Aqua
10	RT	<p>Szafa zasilająco-sterująca wraz z okablowaniem dla trzech projektowanych obiegów wody basenowej</p>	1	Wykonanie własne

11		Stanowisko komputerowe do wizualizacji i archiwizacji danych z systemu uzdatniania wody basenowej	1	Wykonanie własne
----	--	---	---	------------------

Wanna SPA:

Lp.	Oznaczenie	Charakterystyka techniczna urządzenia	Ilość	Przykład urządzenia
1		Wanna SPA publiczna 5-osobowa, ośmiokątna, wymiary 283x283x87 cm, objętość 2,1 m ³ , z rynną przelewową	1	Octagon Public 285 / Rivierapool
2	F 2	Filtr basenowy z żywic poliestrowych wzmocnionych włóknem szklanym, laminowane, z dnem dyszowym i włączem bocznym, z wziernikiem rewizyjnym, zgodny z normą DIN 19643 i DIN 19605 w zakresie m.in. możliwości bezciśnieniowego ich płukania, wielkości króćców przyłączeniowych, wysokości wolnej przestrzeni nad złożem filtracyjnym, przyłącza wykonane z PVC, wraz ze złożem filtracyjnym szklanym aktywowanym i węglem aktywnym Średnica 1400 mm, ciśnienie 2,5 bar	1	Filtrex Norm Plus d1400 / Gemas
3	P 2.1 P 2.2	Pompa obiegowa pionowa z prefiltrem; blokowa; prefiltr w całości pokryty powłoką typu Rilsan®, zapewniającą doskonałą odporność na korozję i odporność abrazyjną, grubość powłoki wynosi od 0,5 do 1 mm.; korpus pompy w całości pokryty powłoką typu KTL (cathodic dip painting), zapobiegającą korozji wszystkich elementów mających kontakt z wodą basenową, zastosowana powłoka zapewnia bardzo dużą gładkość powierzchni, co poprawia sprawność hydrauliczną pompy; system odpowietrzenia górnej przestrzeni korpusu pompy, zapobiegający suchobiegowi; pompa wyposażona jest w sprzęgło wału (system mocowania wału silnika z wałem na którym osadzony jest	2	Badu Block 65/250 / Speck

		<p>wirnik pompy), co umożliwia szybką wymianę silnika bez potrzeby demontażu całej pompy;</p> <p>$Q=42 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=15 \text{ msw}$</p> <p>$P2=3,0 \text{ kW}/400 \text{ V}$</p> <p>Pompy muszą spełniać wymagania sprawności elektrycznej klasy IE2 oraz być zasilane przez elektroniczne przetwornice częstotliwości.</p>		
4	RB 2	<p>Regulator basenowy z pomiarem/regulacją wolnego chloru i pH oraz pomiarem potencjału redox, chloru związanego i temperatury wody, zgodny z normą DIN 19643, pomiar chloru wolnego metodą potencjometryczną, sonda wolnego chloru złożona z trzech elektrod, elementy składowe stacji zakryte osłonami zabezpieczającymi przed zabrudzeniem i przypadkowym uszkodzeniem jej elementów, naczynia pomiarowe wykonane z akrylu, możliwość regulacji przepływu wody pomiarowej za pomocą rotametu, wyposażony w ekran dotykowy TFT, menu dostępne na czterech poziomach zabezpieczonych hasłem, co uniemożliwia dokonywanie zmian przez nieuprawnione osoby, wyposażony w dziennik zdarzeń, graficzną prezentację wartości, możliwość zdalnego dostępu z sieci lokalnej lub internetu</p>	1	<p>Analyt 3 + elektroda chloru całkowitego / Bayrol</p>
5	DK2	<p>Zestaw dozowania koagulanta</p> <p>Składający się z lancy ssącej, zaworu dozującego, przewodów dozujących oraz pompy membranowej z układem sterowania pozwalającym na bardzo precyzyjną regulację wydajności, głowica PVDF, membrana – teflon PTFE, obudowa pompy – polipropylen wzmocniony włóknem szklanym, $q_{\max}=10\text{-}200 \text{ ml/h}$, $p=5 \text{ bar}$</p>	1	<p>VCLG 05 03/ Emec</p>

6	DpH2	<p>Zestaw dozowania korektora pH</p> <p>Składający się z lancy ssącej, zaworu dozującego, przewodów dozujących oraz pompy membranowej, głowica PVDF, membrana – teflon PTFE, obudowa pompy – polipropylen wzmocniony włóknem szklanym,</p> <p>$q_{\max}=2$ l/h, $p=15$ bar</p>	1	VCL 15 02 / Emec
7	DCI2	<p>Zestaw dozowania podchlorynu sodu</p> <p>Składający się z lancy ssącej i dozującej, zaworu dozującego, przewodów dozujących oraz pompy membranowej, głowica PVDF, membrana – teflon PTFE, obudowa pompy – polipropylen wzmocniony włóknem szklanym,</p> <p>$q_{\max}=4$ l/h, $p=10$ bar</p>	1	VCL 10 04 / Emec
8	W2	<p>Basenowy wymiennik ciepła, 58 kW, parametry wody grzewczej 70/50 st.C, wykonanie ze stali nierdzewnej</p>	1	WB-1000 / Artpol Therm
9	DHA	<p>Dmuchawa hydromasażu, bocznokanałowa, obudowa oraz wirnik wykonane ze stopów aluminium</p> <p>$Q=70$ m³/h, $p=170$ mbar, $P_2=1,1$ kW</p>	1	SC20C110T / Venture Industries
10	PHA	<p>Pompa hydromasażu; odśrodkowa; normalnie ssąca; obudowa, wirnik, wał i pokrywa obudowy ze stali AISI 304; mechaniczne uszczelnienie wału: węgiel / ceramika / NBR;</p> <p>$Q=32$ m³/h, $H=9$ msw, $P_2=1,5$ kW</p>	1	DWO 300 / Ebara
11	MS	<p>Mieszacz statyczny potencjału zeta DN100, kołnierzowy, wykonanie – stal nierdzewna, zdolność neutralizacji ładunków elektrycznych.</p>	1	ZPM DN100 / Dryden Aqua

Brodzik dla dzieci:

Lp.	Oznaczenie	Charakterystyka techniczna urządzenia	Ilość	Przykład urządzenia
1	F 3	Filtr basenowy z żywic poliestrowych wzmocnionych włóknem szklanym, laminowane, z dnem dyszowym i włączem bocznym, z wziernikiem rewizyjnym, zgodny z normą DIN 19643 i DIN 19605 w zakresie m.in. możliwości bezciśnieniowego ich płukania, wielkości króćców przyłączeniowych, wysokości wolnej przestrzeni nad złożem filtracyjnym, przyłącza wykonane z PVC, wraz ze złożem filtracyjnym szklanym aktywowanym i węglem aktywnym Średnica 1250 mm, ciśnienie 2,5 bar	1	Filtrex Norm Plus d1250 / Gemas
2	P 3.1 P 3.2	Pompa obiegowa pionowa z prefiltrem; blokowa; prefiltr w całości pokryty powłoką typu Rilsan®, zapewniającą doskonałą odporność na korozję i odporność abrazyjną, grubość powłoki wynosi od 0,5 do 1 mm,; korpus pompy w całości pokryty powłoką typu KTL (cathodic dip painting), zapobiegającą korozji wszystkich elementów mających kontakt z wodą basenową, zastosowana powłoka zapewnia bardzo dużą gładkość powierzchni, co poprawia sprawność hydrauliczną pompy; system odpowietrzenia górnej przestrzeni korpusu pompy, zapobiegający suchobiegowi; pompa wyposażona jest w sprzęgło wału (system mocowania wału silnika z wałem na którym osadzony jest wirnik pompy), co umożliwia szybką wymianę silnika bez potrzeby demontażu całej pompy; Q=27 m ³ /h, H=17 msw P2=3,0 kW/400 V Pompy muszą spełniać wymagania sprawności elektrycznej klasy IE2 oraz	2	Badu Block 50/250 / Speck

		być zasilane przez elektroniczne przetwornice częstotliwości.		
3	RB 3	Regulator basenowy z pomiarem/regulacją wolnego chloru i pH oraz pomiarem potencjału redox, chloru związanego i temperatury wody, zgodny z normą DIN 19643, pomiar chloru wolnego metodą potencjometryczną, sonda wolnego chloru złożona z trzech elektrod, elementy składowe stacji zakryte osłonami zabezpieczającymi przed zabrudzeniem i przypadkowym uszkodzeniem jej elementów, naczynia pomiarowe wykonane z akrylu, możliwość regulacji przepływu wody pomiarowej za pomocą rotametu, wyposażony w ekran dotykowy TFT, menu dostępne na czterech poziomach zabezpieczonych hasłem, co uniemożliwia dokonywanie zmian przez nieuprawnione osoby, wyposażony w dziennik zdarzeń, graficzną prezentację wartości, możliwość zdalnego dostępu z sieci lokalnej lub internetu	1	Analyt 3 + elektroda chloru całkowitego / Bayrol
4	W3	Basenowy wymiennik ciepła, 28 kW, parametry wody grzewczej 70/50 st.C; wykonanie ze stali nierdzewnej	1	WB 500 / Artpol Therm
5	DK3	Zestaw dozowania koagulantu Składający się z lancy ssącej, zaworu dozującego, przewodów dozujących oraz pompy membranowej z układem sterowania pozwalającym na bardzo precyzyjną regulację wydajności, głowica PVDF, membrana – teflon PTFE, obudowa pompy – polipropylen wzmocniony włóknem szklanym, $q_{\max}=10-200$ ml/h, $p=5$ bar	1	VCLG 05 03 / Emec
6	DpH3	Zestaw dozowania korektora pH	1	VCL 15 02 / Emec

		Składający się z lancy ssącej, zaworu dozującego, przewodów dozujących oraz pompy membranowej, głowica PVDF, membrana – teflon PTFE, obudowa pompy – polipropylen wzmocniony włóknem szklanym, $q_{\max}=2 \text{ l/h}$, $p=15 \text{ bar}$		
7	DC13	Zestaw dozowania podchlorynu sodu Składający się z lancy ssącej i dozującej, zaworu dozującego, przewodów dozujących oraz pompy membranowej, głowica PVDF, membrana – teflon PTFE, obudowa pompy – polipropylen wzmocniony włóknem szklanym, $q_{\max}=4 \text{ l/h}$, $p=10 \text{ bar}$	1	VCL 10 04 / Emec
8	MS3	Mieszacz statyczny potencjału zeta DN80, kołnierzowy, wykonanie – stal nierdzewna, zdolność neutralizacji ładunków elektrycznych.	1	ZPM DN80 / Dryden Aqua
9		Parasol wodny, średnica 110 cm	1	Astralpool

Wypożyczenie dodatkowe:

- Zlew kwasoodporny – 2 szt.
- Oczyszczacz z prysznicem BHP – 2 szt.
- Złączka do węża 3/4" – 2 szt.
- Automatyczny odkurzacz basenowy – 1 szt.
- Ręczny odkurzacz basenowy – 1 szt.
- Wanny ochronne PVC 60x80x45 cm – 13 szt.

17. Zestawienie armatury

Lp.	Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Ilość [szt.]
Obieg I basen pływaków			

1	automatyczny zawór odpowietrzający	1 1/4 "	2
2	elektrozawór	DN50	1
3	filtr siatkowy	DN50	1
4	klapa zwrotna	DN200	1
5	klapa zwrotna	DN80	2
6	przepływomierz elektromagnetyczny	DN150	1
7	przepustnica międzykołnierzowa z dyskiem z AISI 316 z dźwignią ręczną	DN100	2
8	przepustnica międzykołnierzowa z dyskiem z AISI 316 z dźwignią ręczną	DN150	3
9	przepustnica międzykołnierzowa z dyskiem z AISI 316 z dźwignią ręczną	DN80	2
10	wodomierz z impulsatorem	DN25	3
11	wodomierz z impulsatorem	DN50	1
12	wodomierz z impulsatorem	DN50	1
13	zawór kulowy PVC	DN25	10
14	zawór kulowy PVC	DN40	1
15	zawór kulowy PVC	DN50	23
16	zawór kulowy PVC	DN80	1
17	zawór kulowy PVC z napędem elektrycznym	DN50	1
18	zawór kulowy PVC-C	DN50	4
19	zawór regulacyjny PVC	DN25	3
20	zawór sześciopółeniowy z napędem elektrycznym	3"	2
Obieg II wanna SPA			
21	automatyczny zawór odpowietrzający	1 1/4 "	1
22	elektrozawór	DN50	1
23	filtr siatkowy	DN50	1
24	klapa zwrotna	DN100	2
25	przepływomierz elektromagnetyczny	DN100	1
26	przepustnica międzykołnierzowa z dyskiem z AISI 316 z dźwignią ręczną	DN100	5
27	przepustnica międzykołnierzowa z dyskiem z AISI 316 z dźwignią ręczną	DN125	2
28	przepustnica międzykołnierzowa z dyskiem z AISI 316 z napędem elektrycznym dwustronnego działania	DN100	3
29	przepustnica międzykołnierzowa z dyskiem z AISI 316 z napędem	DN100	2

	elektrycznym jednostronnego działania typ normalnie zamknięta		
30	wodomierz z impulsatorem	DN50	1
31	zawór kulowy PVC	DN25	3
32	zawór kulowy PVC	DN40	1
33	zawór kulowy PVC	DN50	10
34	zawór kulowy PVC	DN65	1
35	zawór kulowy PVC-C	DN50	2
36	zawór kulowy PVC-C	DN65	1
37	zawór przeciążeniowy do dmuchawy		1
38	zawór zwrotny PVC	DN65	1
Obieg III brodzik dla dzieci			
39	automatyczny zawór odpowietrzający	1 1/4 "	1
40	elektrozawór	DN50	1
41	filtr siatkowy	DN50	1
42	klapa zwrotna	DN100	1
43	klapa zwrotna	DN80	2
44	przepływomierz elektromagnetyczny	DN80	1
45	przepustnica międzykołnierzowa z dyskiem z AISI 316 z dźwignią ręczną	DN100	2
46	przepustnica międzykołnierzowa z dyskiem z AISI 316 z dźwignią ręczną	DN80	5
47	wodomierz z impulsatorem	DN50	1
48	zawór kulowy PVC	DN25	3
49	zawór kulowy PVC	DN40	1
50	zawór kulowy PVC	DN50	10
51	zawór regulacyjny PVC	DN65	1
52	zawór sześciopółkowy z napędem elektrycznym	3"	1

18. Zestawienie materiałów

Lp.	Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Ilość	Jednostka
Obieg I basen do nauki pływania				
1	dysze zasilające denne AISI 316L	2"	31	szt.
2	dysza probiercza AISI 316L	2"	1	szt.
3	dysza ssąca odkurzacza ręcznego AISI 316L	2"	1	szt.
4	spust denny d253 AISI 316L		1	szt.
5	wpust podłogowy AISI 316L 10x10 cm		3	szt.
6	odpływ z rynny d110 z PVC		6	szt.
7	kolano 45 st PVC	d160	7	szt.
8	kolano 45 st PVC	d225	10	szt.
9	kolano 45 st PVC	d63	4	szt.
10	kolano 90 st PVC	d110	3	szt.
11	kolano 90 st PVC	d225	6	szt.
12	kolano 90 st PVC	d160	10	szt.
13	kolano 90 st PVC	d63	49	szt.
14	kolano 90 st PVC	d90	26	szt.
15	kolano 90 st PVC-C	d63	4	szt.
16	kompensator	DN100	2	szt.
17	kompensator	DN50	2	szt.
18	nypel z gwintem i końcówką do klejenia PVC	d90-3"	10	szt.
19	nypel z gwintem i końcówką do klejenia PVC-C	2"	4	szt.

20	opaska z końcówką do klejenia	d225-d50	1	szt.
21	redukcja krótka PVC	d160-d110	7	szt.
22	redukcja krótka PVC	d160-d90	8	szt.
23	redukcja krótka PVC	d225-d110	1	szt.
24	redukcja krótka PVC	d225-d160	4	szt.
25	redukcja krótka PVC	d225-d90	3	szt.
26	redukcja krótka PVC	d63-d32	2	szt.
27	redukcja krótka PVC	d90-d63	14	szt.
28	redukcja krótka PVC	d160-d63	4	szt.
29	rura PVC	d110	16	m
30	rura PVC	d160	52	m
31	rura PVC	d225	36	m
32	rura PVC	d32	4	m
33	rura PVC	d63	76	m
34	rura PVC	d75	2	m
35	rura PVC	d90	20	m
36	rura PVC-C	d63	8	m
37	rura z przezroczystego PVC	d75	2	m
38	trójnik PVC	d110	1	szt.
39	trójnik PVC	d160	11	szt.
40	trójnik PVC	d225	3	szt.
41	trójnik PVC	d63	16	szt.
42	trójnik PVC	d75	2	szt.
43	trójnik PVC	d90	12	szt.
44	trójnik PVC 45 st	d225	3	szt.
45	tuleja kołnierzowa PVC+kołnierz PVC + uszczelka EPDM	d110	6	szt.
46	tuleja kołnierzowa PVC+kołnierz PVC + uszczelka EPDM	d160	14	szt.
47	tuleja kołnierzowa PVC+kołnierz PVC + uszczelka EPDM	d63	6	szt.
48	tuleja kołnierzowa PVC+kołnierz PVC + uszczelka EPDM	d90	8	szt.
49	materiały pomocnicze		1	kpl
Obieg II wanna SPA				
50	króciec do filtra do dmuchawy		1	szt.
51	filtr do dmuchawy		1	szt.
52	króciec ssawny do dmuchawy		1	szt.
53	kolano 90 st PVC	d140	2	szt.
54	kolano 45 st PVC	d110	1	szt.
55	kolano 45 st PVC	d160	3	szt.
56	kolano 45 st PVC	d225	9	szt.
57	kolano 45 st PVC	d75	1	szt.
58	kolano 90 st PVC	d160	1	szt.
59	kolano 90 st PVC	d225	2	szt.
60	kolano 90 st PVC	d32	6	szt.
61	kolano 90 st PVC	d63	5	szt.
62	kolano 90 st PVC	d75	5	szt.
63	kolano 90 st PVC	d110	15	szt.
64	kompensator	DN125	2	szt.
65	kompensator	DN65	2	szt.
66	opaska z końcówką do klejenia	d110-d32	1	szt.
67	opaska z końcówką do klejenia	d225-d50	1	szt.
68	redukcja krótka PVC	d110-d75	5	szt.
69	redukcja krótka PVC	d110-d63	2	szt.
70	redukcja krótka PVC	d160-d110	1	szt.
71	redukcja krótka PVC	d160-d75	3	szt.

72	redukcja krótka PVC	d225-d160	1	szt.
73	redukcja krótka PVC	d225-d75	3	szt.
74	rura PVC	d110	41	m
75	rura PVC	d140	3	m
76	rura PVC	d160	5	m
77	rura PVC	d225	9	m
78	rura PVC	d32	6	m
79	rura PVC	d50	2	m
80	rura PVC	d63	6	m
81	rura PVC	d75	24	m
82	rura z przezroczystego PVC	d75	2	m
83	trójnik PVC	d110	10	szt.
84	trójnik PVC	d160	3	szt.
85	trójnik PVC	d225	3	szt.
86	trójnik PVC	d63	2	szt.
87	trójnik PVC	d75	2	szt.
88	tuleja kołnierkowa PVC+kołnierz PVC + uszczelka EPDM	d110	28	szt.
89	tuleja kołnierkowa PVC+kołnierz PVC + uszczelka EPDM	d140	6	szt.
90	tuleja kołnierkowa PVC+kołnierz PVC + uszczelka EPDM	d63	4	szt.
91	tuleja kołnierkowa PVC+kołnierz PVC + uszczelka EPDM	d75	2	szt.
92	rura PVC-C	d63	4	m
93	kolano 90 st PVC-C	d63	2	szt.
94	nypel z gwintem i końcówką do klejenia PVC-C	d63	2	szt.
95	materiały pomocnicze		1	kpl.
Obieg III brodzik dla dzieci				
96	dysze zasilające denne AISI 316L	2"	4	szt.
97	dysza probiercza AISI 316L	2"	1	szt.
98	spust denne d253 AISI 316L		1	szt.
99	kolano 90 st PVC	d110	2	szt.
100	kolano 45 st PVC	d110	6	szt.
101	kolano 45 st PVC	d160	9	szt.
102	kolano 45 st PVC	d63	2	szt.
103	kolano 90 st PVC	d110	2	szt.
104	kolano 90 st PVC	d160	2	szt.
105	kolano 90 st PVC	d32	4	szt.
106	kolano 90 st PVC	d63	7	szt.
107	kolano 90 st PVC	d75	4	szt.
108	kolano 90 st PVC	d90	3	szt.
109	kolano 90 st PVC-C	d63	2	szt.
110	kompensator	DN100	2	szt.
111	kompensator	DN50	2	szt.
112	nypel z gwintem i końcówką do klejenia PVC-C	d63	2	szt.
113	odpływ z rynny d110 z PVC		3	szt.
114	opaska z końcówką do klejenia	d160-d50	1	szt.
115	redukcja krótka PVC	d160-d110	3	szt.
116	redukcja krótka PVC	d63-d32	1	szt.
117	redukcja krótka PVC	d90-d63	6	szt.
118	redukcja krótka PVC	d90-d75	1	szt.
119	rura PVC	d110	15	m
120	rura PVC	d160	11	m
121	rura PVC	d32	4	m
122	rura PVC	d63	15	m
123	rura PVC	d75	2	m

124	rura PVC	d90	30	m
125	rura PVC-C	d63	4	m
126	trójnik 45 st PVC	d160	1	szt.
127	trójnik PVC	d160	1	szt.
128	trójnik PVC	d63	4	szt.
129	trójnik PVC	d75	2	szt.
130	trójnik PVC	d90	1	szt.
131	tuleja kołnierzowa PVC+kołnierz PVC + uszczelka EPDM	d110	6	szt.
132	tuleja kołnierzowa PVC+kołnierz PVC + uszczelka EPDM	d63	6	szt.
133	tuleja kołnierzowa PVC+kołnierz PVC + uszczelka EPDM	d90	8	szt.
134	tuleja kołnierzowa PVC+kołnierz PVC + uszczelka EPDM	d90	4	szt.

18.1. Przejścia szczelne

Wszystkie przejścia rurociągów przez ściany i dno niecki basenowej, zbiorniki przelewowe i zbiornik popłuczyn należy wykonać jako szczelne np. z użyciem kołnierzy uszczelniających lub metody piaskowania i owijania taśmą waterstop..

Lp.	Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Ilość
1	przejście szczelne	d32	3
2	przejście szczelne	d63	47
3	przejście szczelne	d75	4
4	przejście szczelne	d90	4
5	przejście szczelne	d110	13
6	przejście szczelne	d140	2
7	przejście szczelne	d160	4
8	przejście szczelne	d225	2

18.2. Przejścia ogniowe

Wszystkie przejścia rurociągów przez strop oddzielenia pożarowego między halą basenową a podbaseniem należy wykonać w klasie odporności ogniowej EI120.

Lp.	Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Ilość
1	przejście ogniowe EI120	d63	42
2	przejście ogniowe EI120	d75	11
3	przejście ogniowe EI120	d90	2

19. Uwagi końcowe

Dopuszcza się zmiany w projekcie podczas wykonywania prac budowlanych, pod warunkiem, że nie są one objęte wymogiem uzyskania pozwolenia na budowę lub zgłoszenia prac budowlanych. W takim przypadku należy się zwrócić do projektanta celem uzyskania zgody na odstępstwo od projektu.

Projektant uznaje możliwość odstępstw od projektu podczas jego realizacji, niebędących zmianami istotnymi i nieskutkującymi powstaniem niezgodności z prawem budowlanym, a w

szczegółności z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 18.09.2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

20. Spis rysunków

TB-1 Schemat technologiczny uzdatniania wody dla basenu do nauki pływania

TB-2 Schemat technologiczny uzdatniania wody dla wanny SPA

TB-3 Schemat technologiczny uzdatniania wody dla brodzika dla dzieci

TB-4 Rzut hali basenowej

TB-5 Rzut podbasenia

*Opracowanie :
mgr inż. Joanna Lewandowska-Świst*