



FIBER - POLSKA

ul. Żwirki i Wigury 56 , 43-190 Mikołów

biuro@fiber-polska.pl , www.fiber-polska.pl

TEMAT

Dokumentacja projektowo - kosztorysowa
remontu kąpieliska otwartego

OBIEKT

Otwarty Basen Miejski
ul. Jagiellońska 8 , 48-370 Paczków

OPRACOWAŁ: mgr inż. Tomasz Kura
Patryk Kura

PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Maciej Wszyński
OPL/0448/POOS/08

SPRAWDZIŁ: inż. Józef Lis
33/87/Op

	branża Technologia uzdatniania	stadium projekt budowlany	data grudzień 2013
--	-----------------------------------	------------------------------	-----------------------

SPIS TREŚCI

1. Wstęp.....	3
2. Zakres opracowania.....	3
3. Podstawa opracowania.....	3
4. Dane wyjściowe projektowanej technologii.....	3
5. Podstawowe dane niecek basenowych.....	5
6. Obliczenia.....	6
7. Opis techniczny.....	11
8. Rurociągi	16
9. Armatura.....	16
10. Kanalizacja.....	17
11. Pokrycie folią PVC.....	17
12. Czyszczenie niecki basenu.....	17
13. Zagadnienia BHP	17
14. Wytyczne branżowe.....	18
15. Zbiorcza charakterystyka instalacji basenów.....	21
16. Zestawienie materiałów.....	22

Część II . Karty katalogowe

1. Filtr Siluett 2500
2. Filtr Siluett 1600
3. Pompa obiegowa Badu Block 125/250
4. Pompa obiegowa Badu Block 80/250
5. Wentylator typ SC
6. Pompa dozująca typ H
7. Dozownik Flockfix Dos
8. Dysza napływowa
9. Odpływ denny basenowy
10. Sterownik basenowy Fiber - PCS

Część III . Spis rysunków

- TB-1 Schemat technologiczny basenu
- TB-2 Schemat technologiczny brodzika
- TB-3a Uzbrojenie niecki basenu
- TB-4 Uzbrojenie niecki brodzika
- TB-5a Rzut – filtrownia
- TB-5b Rzut – pompownia
- TB – 5c Przekrój – pompownia + filtrownia
- TB-6a Zbiorniki wyrównawcze
- TB-6b Zbiorniki wyrównawcze

1. WSTĘP

Przedmiotem niniejszej dokumentacji jest opracowanie technologii uzdatniania wody dla remontowanego basenu dużego 50 metrowego oraz dla brodzika znajdującego się na terenie kąpieliska miejskiego w Paczkowie.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt techniczny instalacji technologicznej dwóch zamkniętych obiegów wody: dla basenu pływackiego oraz dla brodzika. Do zakresu niniejszego projektu należy:

- wyznaczenie wymaganej obliczeniowej wydajności instalacji obiegów wody
- obliczenie i dobór elementów stacji uzdatniania wody,
- obliczenie wymaganej pojemności zbiorników retencyjnych,
- wyznaczenie elementów uzbrojenia niecek basenowych: dysze wlotowe, spusty denne, odpływy z rynien przelewowych,

3. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Projekt części budowlanej
- Wytyczne projektowania basenów – PZiTS – Warszawa 1984
- Wymagania sanitarno - higieniczne dla krytych pływalni – Ministerstwo Zdrowia i Opieki Społecznej , W-wa , grudzień 1998 r , Czesław Sokołowski
- Norma DIN 19643, 19605, 14623
- Planung von Schwimmbaden – Saunus – Dusseldorf 1998
- katalogi producentów urządzeń i materiałów,
- obowiązujące normy i przepisy,
- Wizja lokalna i pomiary inwentaryzacyjne w terenie
- Dane eksploatacyjne dostarczone przez inwestora

4. DANE WYJŚCIOWE PROJEKTOWANEJ TECHNOLOGII

W niniejszym rozwiązaniu przyjęty został zamknięty, poprzeczny system cyrkulacji wody z czynnym przelewem wody osobny dla basenu oraz dla brodzika. Woda uzdatniona doprowadzana jest do niecek basenów dyszami wlotowymi usytuowanymi równomiernie w ścianach bocznych niecek.

Całość doprowadzanej wody będzie przelewać się rynnami przelewowymi do zbiornika wyrównawczego. Obieg wody musi odbywać się w sposób ciągły przez całą dobę bez względu na czas korzystania z basenów i frekwencję.

W każdym ciągu technologicznym uzdatniania wody basenowej zastosowano następujące procesy jednostkowe na poszczególnych urządzeniach

4.1. Filtracja wstępna - prowadzona na łapaczu zanieczyszczeń (filtr wstępny), który jest zblokowany w jedno urządzenie z pompą obiegową. Konstrukcja łapacza zanieczyszczeń zapewnia kilkukrotne zmniejszenie prędkości przepływu wody co sprzyja sedymentacji zanieczyszczeń. Zabezpiecza wirniki pomp przed przedostaniem się do nich grubych zanieczyszczeń.

4.2 Koagulacja - realizowana przez wprowadzenie do wody poprzez stację dozowania, roztworu koagulantu. Koagulant w tak specyficznej instalacji jaką jest instalacja basenowa spełnia bardzo ważną rolę. Jest gwarantem uzyskania klarownej, przejrzystej wody. Woda w basenie zawiera bardzo dużą ilość zanieczyszczeń koloidalnych, których nie można odfiltrować na filtrach. Koagulant dozowany do wody stale w dawce ok. 0.5 mg/dm^3 przez pompę dozującą powoduje zlepianie się cząstek koloidalnych w duże kłaczkę, które są zatrzymywane na filtrach.

4.3 Filtracja właściwa - realizowana na filtrach wielowarstwowych. Wypełnienie filtrów stanowią: podtrzymujące warstwy żwiru, oraz warstwa piasku kwarcowego filtracyjnego.

4.4 Korekta wartości pH wody basenowej - realizowana poprzez wprowadzenie roztworu korektora pH minus (lub plus) do wody w celu utrzymania stałego poziomu pH (7.2 - 7.6). Wartość pH wody ma decydujące znaczenie dla procesu dezynfekcji oraz dla koagulacji wody. W tych wartościach pH procesy te zachodzą w sposób optymalny.

4.5 Dezynfekcja wody - realizowana przez wprowadzanie podchlorynu sodu stabilizowanego do wody basenowej poprzez stację dozowania roztworu na podstawie wyników analizy urządzenia kontrolno – dozującego. Poziom chloru czynnego utrzymywany jest na poziomie 0,3 – 0,5 mg/l.

5. PODSTAWOWE DANE NIECEK BASENOWYCH:

5.1 Wymiary basenu dużego :

Długość	50,00 m
Szerokość	20,00 m
Głębokość minimalna	0.80 m
Głębokość maksymalna	1,60 m
Powierzchnia lustra wody (A_{bd})	1000,00 m ²
Objętość basenu (V_{bd})	1200,00 m ³

5.2 Wymiary brodzika :

Długość	10,00 m
Szerokość	10,00 m
Głębokość minimalna	0.00 m
Głębokość maksymalna	0,55 m
Powierzchnia lustra wody (A_{br})	100,00 m ²
Objętość basenu (V_{br})	27,00 m ³

5.3 Uzbrojenie niecki basenu dużego :

Dysze wlotowe boczne D63	40 szt.
Odpływ denny d160	1 szt.
Odpływy z rynien przelewowych DN200	8 szt.
Drabinki basenowe 2 schodkowe	2 szt.
Drabinki basenowe 4 schodkowe	4 szt.
Krata czerpna	1 szt.
Kratka rynny przelewowej 335 x 35mm	100 mb

5.4 Uzbrojenie niecki brodzika :

Dysze wlotowe DN50	10szt.
Odpływ denny d110	1 szt.
Odpływy z rynien przelewowych D75	4 szt.
Kratka rynny przelewowej 335 x 35 mm	10 mb

6. OBLICZENIA

6.1. Wyznaczenie wydajności obliczeniowej obiegu i stacji uzdatniania wody:

Duży basen:

Ze względu na przeznaczenie basenu oraz jego wymiary i głębokości do obliczeń zakwalifikowano basen częściowo jako pływak i częściowo jako dla niepływających.

Obciążenie basenu wynosi: $N_1 + N_2 = 55 + 189 = 244$ osób na godzinę

Wydajność instalacji: $0,74 \times 150 \text{ m}^2 + 0,44 \times 850 \text{ m}^2 = 485 \text{ m}^3/\text{h}$

Dodatek na atrakcje basenowe: $6 \text{ m}^3/\text{h}$

$$\text{przyjęto } Q_{bd} = 495 \text{ m}^3/\text{h}$$

Mały basen – brodzik :

Ze względu na przeznaczenie basenu oraz jego wymiary i głębokości do obliczeń zakwalifikowano basen jako brodzik.

Obciążenie brodzika wynosi: $N_{br} = 27$ osoby na godzinę

Wydajność instalacji: $2 \times V_{br} = 54 \text{ m}^3/\text{h}$

$$\text{przyjęto } Q_{br} = 54 \text{ m}^3/\text{h}$$

6.2. Obliczenie wymaganej wielkości filtrów:

$$A_f = Q/V_f$$

gdzie

A_f – powierzchnia filtracji wymagana [m^2]

Q - wydajność stacji [m^3/h]

V_f - prędkość filtracji [m/h]

6.2.1 Dla basenu:

$$A_f = 495/30 = 16,5 \text{ m}^2$$

przyjęto trzy filtry o średnicy $D = 2500 \text{ mm}$ i powierzchni filtracji $F = 4,9 \text{ m}^2$ każdy

- całkowita powierzchnia filtracji: $3 \times 4,9 \text{ m}^2 = 14,7 \text{ m}^2$
- prędkość filtracji rzeczywista: $33 \text{ m} / \text{h}$

6.2.2 Dla brodzika:

$$A_f = 54/30 = 1,8 \text{ m}^2$$

przyjęto jeden filtr o średnicy D=1600 mm i powierzchni filtracji F = 2,01 m²

- całkowita powierzchnia filtracji: $1 \times 2 \text{ m}^2 = 2 \text{ m}^2$
- prędkość filtracji rzeczywista: 27 m / h

6.3. Wyznaczenie pojemności zbiorników wyrównawczych V:

$$V = V_V + V_W + V_R$$

Gdzie:

- woda wyparta przez kąpiących się : V_V
- woda przelewowa: V_W
- woda do płukania filtra V_R

6.3.1 Dla basenu:

$$\underline{V = 20 \text{ m}^3 + 9 \text{ m}^3 + 27 \text{ m}^3 = 56 \text{ m}^3}$$

Przyjęto zbiornik o wymiarach: 4,20 m x 9,50 m i wysokości H = 2,86 m

6.3.2 Dla brodzika:

$$\underline{V = 3 \text{ m}^3 + 0,7 \text{ m}^3 + 12 \text{ m}^3 = 16 \text{ m}^3}$$

Przyjęto zbiornik o wymiarach: 4,20 m x 2,50 m i wysokości H = 2,86 m

6.4 Dobór pomp obiegowych :

Wymagana wysokość podnoszenia pompy :

- opór filtra ciśnieniowego 5.0 m
- opór liniowy przewodów instalacji 6.0 m
- opór miejscowy (20% oporów liniowych) 1,2 m
- różnica wysokości 3.0 m

RAZEM : 15,2 m sł. wody

6.4.1 Dla basenu dużego:

Wydajność filtracyjna - 165 m³/h

Wydajność płukania przy prędkości 60 m/h – 330 m³/h

Dobrano pompę Typ BADU BLOCK 125/250 - ø246

- dla Q= 165 m³/h wysokość podnoszenia H wynosi 17,5 m
- dla Q= 330 m³/h wysokość podnoszenia H wynosi 10 m
- moc silnika 22 kW
- średnica ssania DN200 , tłoczenia DN125

6.4.2 Dla brodzika:

Wydajność filtracyjna - 54 m³/h

Wydajność płukania przy prędkości 60 m/h – 108 m³/h

Dobrano pompę Typ BADU BLOCK 80/250 - ø223

- dla Q= 54 m³/h wysokość podnoszenia H wynosi 17,5 m
- dla Q= 108 m³/h wysokość podnoszenia H wynosi 12 m
- moc silnika 7,5 kW
- średnica ssania DN100 , tłoczenia DN80

6.5 Zużycie i dozowanie środków chemicznych

6.5.1 Koagulant

Jako koagulant stosowany będzie gotowy preparat do koagulacji wody basenowej w płynie FLOCKFIX, który podaje się za pomocą urządzenia dozującego z opakowania handlowego bezpośrednio do wody surowej przed filtrami. Ilość dozowana zależy od obciążenia basenu. Ilość zużywanego środka, w odniesieniu do koncentracji dostawczej, wynoszą 0,5 do 1,3 a w szczytowych obciążeniach również 2g na 1m³ wody.

Przyjęto zużycie środka na poziomie 1.0 g/m³ wody w obiegu.

Zużycie czystego środka wynosi:

dla basenu: $1,0 \text{ g/m}^3 \times 495 \text{ m}^3/\text{h} = 495 \text{ g/h}$ (ok. 0,5 l / h) = ok. 6 litrów / dobę

dla brodzika: $1,0 \text{ g/m}^3 \times 54 \text{ m}^3/\text{h} = 54 \text{ g/h}$ (ok. 0,054 l / h) = ok. 1 litr / dobę

- dla basenu dużego: przyjęto urządzenie dozujące FLOCKFIX DOS kompletne z akcesoriami: węże, injektor, kosz ssawny oraz przewody dozujące. Stacja zlokalizowana będzie w pomieszczeniu filtrów.

- dla brodzika: przyjęto urządzenie dozujące FLOCKFIX DOS kompletne z akcesoriami: węże, injektor, kosz ssawny oraz przewody dozujące. Stacja zlokalizowana będzie w pomieszczeniu filtrów.

6.5.2 Korektor pH

Jako korektor pH stosowany będzie gotowy preparat do regulacji pH minus lub plus , który będzie dozowany do rurociągu za filtrami, (przed dozowaniem chloru) za pomocą stacji dozującej. Dawka korektora jest ustalana podczas rozruchu basenu i zależy od wielu czynników, m in. od jakości wody wodociągowej surowej i obciążenia basenu kąpiącymi się.

- dla basenu dużego: przyjęto stację dozującą EMEC HIS 6l/h kompletną z akcesoriami: węże, inżektor, kosz ssawny oraz przewody dozujące. Stacja zlokalizowana będzie w pomieszczeniu filtrów.

- dla brodzika: przyjęto stację dozującą EMEC HIS 6l/h kompletną z akcesoriami: węże, inżektor, kosz ssawny oraz przewody dozujące. Stacja zlokalizowana będzie w pomieszczeniu filtrów.

Stacje będą połączone z mikroprocesorowym urządzeniem FIBER-PCS do kontroli i utrzymania parametrów wody.

6.5.3 Roztwór chloru

Jako środek dezynfekujący stosowany będzie podchlorynu sodu stabilizowany zawierający 12-15% czystego chloru aktywnego.

Przyjęto dawkę wstępną 1.0 g czystego chloru / m³ wody w basenie. Faktyczna dawka zostanie ustalona w trakcie eksploatacji.

Zużycie czystego chloru wynosi:

- dla basenu: ok. 5 kg Cl /dobę (tj. 35 litrów podchlorynu handlowego),

- dla brodzika: ok. 540 g / dobę (tj. 4 litry podchlorynu handlowego),

- dla basenu dużego: przyjęto stację dozującą EMEC HIS 10 l/h kompletną z akcesoriami: węże, inżektor, kosz ssawny oraz przewody dozujące. Stacja zlokalizowana będzie w pomieszczeniu filtrów.

- dla brodzika: przyjęto stację dozującą EMEC HIS 10 l/h kompletną z akcesoriami: węże, inżektor, kosz ssawny oraz przewody dozujące. Stacja zlokalizowana będzie w pomieszczeniu filtrów.

Stacje dozujące będą połączone z mikroprocesorowym urządzeniem FIBER-PCS do kontroli i utrzymania parametrów wody.

6.6 Zużycie wody wodociągowej

6.6.1 Zapotrzebowanie wody dla basenu pływackiego

Napełnianie niecki:

- pojemność basenu dużego $V=1200 \text{ m}^3$
- przyjęty czas napełniania niecki $t= 72 \text{ h}$
- natężenie przepływu $q= 17\text{m}^3/\text{h} = 4,6 \text{ dm}^3/\text{s}$

Eksploatacja – zaopatrzenie w wodę uzupełniającą:

- liczba osób $N = 244 \times 8 \text{ godzin pracy (średnio)} = 1952 \text{ osób}$
- jednostkowy dodatek wody świeżej $0,03\text{m}^3 / \text{osobę}$
- ilość wody uzupełniającej maksymalnie $q=58 \text{ m}^3/\text{d}$ (przy 8h pracy tj. $7 \text{ m}^3/\text{h} = 2 \text{ dm}^3/\text{s}$)
- przyjęto przewód uzupełniający do zbiornika $D=50 \text{ mm}$

6.6.2 Zapotrzebowanie wody dla brodzika

Napełnianie niecki:

- pojemność brodzika $V=27 \text{ m}^3$
- przyjęty czas napełniania niecki $t= 72 \text{ h}$
- natężenie przepływu $q= 17\text{m}^3/\text{h} = 4,6 \text{ dm}^3/\text{s}$

Eksploatacja – zaopatrzenie w wodę uzupełniającą:

- liczba osób $N = 27 \times 8 \text{ godzin pracy (średnio)} = 216 \text{ osób}$
- jednostkowy dodatek wody świeżej $0,03 \text{ m}^3 / \text{osobę}$
- ilość wody uzupełniającej maksymalnie $q=6,4 \text{ m}^3/\text{d}$ (przy 8h pracy tj. $0,8 \text{ m}^3/\text{h} = 0,2 \text{ dm}^3/\text{s}$)
- przyjęto przewód uzupełniający do zbiornika $D=50 \text{ mm}$

Razem zapotrzebowanie na wodę dla celów technologicznych: $64 \text{ m}^3/\text{d}$

Uzupełnianie wody w każdym z obiegów odbywać się będzie automatycznie poprzez zawór z napędem elektrycznym DN50 zamontowany na rurociągu wody wodociągowej do zbiornika wyrównawczego na podstawie pomiaru poziomu wody w zbiorniku za pomocą sond poziomu. Nie zaleca się uzupełniać wodę bezpośrednio do niecki basenu.

7. OPIS TECHNICZNY (patrz schematy technologiczne) :

7.1 Odpływ z rynien przelewowych

Z powierzchni basenu dużego woda odbierana będzie poprzez dwie rynny przelewowe w dłuższych ścianach bocznych. W celu równomiernego odbioru wody zaprojektowano 8 odpływów z rynien przelewowych D200 **(16)** po 4 szt. w każdej rynnie. Wodę z odpływów rynien zbierają dwa rurociągi zbiorcze o średnicy d315 każdy poprowadzone ze spadkiem 1% do zbiornika retencyjnego dla basenu.

Z powierzchni brodzika woda odbierana będzie poprzez jedną rynnę przelewową. Zaprojektowano 4 odpływy DN100 **(16B)** z rynny rozłożone równomiernie. Wodę z rynny zbiera rurociąg zbiorczy o średnicy d200 poprowadzony ze spadkiem 1% do zbiornika wyrównawczego brodzika.

7.2 Zbiorniki wyrównawcze

Zbiorniki wyrównawcze wykonane będą jako podziemne, żelbetowe osobno dla basenu i brodzika. Zbiorniki będą połączone ze sobą wspólną ścianą.

Dla basenu przyjęto zbiornik o wymiarach: 4,20 m x 9,50 m i wysokości $H = 2,86$ m.

Dla brodzika przyjęto zbiornik o wymiarach: 4,20 m x 2,50 m i wysokości $H = 2,86$ m.

Zbiorniki należy wyłożyć od wewnątrz wodoszczelną folią basenową PVC grubości 1,5 mm.

Zbiorniki spełniają następujące zadania:

- gromadzenie wody z rynien przelewowych
- wyrównanie wody wypartej przez kąpiących
- gromadzenie wody do płukania filtra
- gromadzenie wody świeżej - wodociągowej dla wyrównania strat wody w obiegu
- zabezpieczenie pracy pomp obiegowych

Uzbrojenie zbiornika basenu stanowią:

- a/ dwa przejścia przez ścianę dla rur d315 - doprowadzających wodę z rynien basenu,
- b/ przejście przez ścianę d400 – zasys wody do pomp obiegowych
- c/ przejście przez ścianę d50 – zasilanie zbiornika w wodę wodociągową
- d/ przejście przez ścianę d160 - przelew do kanalizacji

Uzbrojenie zbiornika brodzika stanowią:

- e/ przejście przez ścianę dla rury d200 - doprowadzającej wodę z rynien brodzika,
- f/ przejście przez ścianę d160 – zasys wody do pompy obiegowej
- g/ przejście przez ścianę d50 – zasilanie zbiornika w wodę wodociągową
- h/ przejście przez ścianę d160 - przelew do kanalizacji

W zbiornikach zamontować należy sondy poziomów wody dla zabezpieczenia pracy pomp obiegowych i do sterowania zaworem elektromagnetycznym regulującym dopływ wody wodociągowej. Zawory elektromagnetyczne znajdują się w pompowni.

Usytuowanie czujników poziomu licząc od poziomu najwyższego do najniższego:

POZIOM 1 - Zamknij elektrozawór dopuszczający wodę świeżą do zbiornika wyrównawczego.

POZIOM 2 - Otwórz elektrozawór dopuszczający wodę świeżą do zbiornika wyrównawczego. Następuje uzupełnianie zbiornika wodą wodociągową.

POZIOM 3 - Możliwość załączenia pomp obiegowych.

POZIOM 4 - Wyłącz pompy obiegowe. Brak wody w zbiorniku uniemożliwia pracę pomp. Włączenie pomp możliwe tylko przy podniesieniu poziomu wody do poziomu 3.

Dokładne wysokości poziomów dobrane zostaną przy rozruchu.

7.3 Pompy obiegowe

Pompownia zlokalizowana będzie w piwnicy pod halą filtrów.

W pompowni będą zamontowane trzy pompy obiegowe **(9)** typ BADU BLOCK 125/250 , 22kW dla obiegu basenu oraz jedna pompa **(9B)** typ BADU BLOCK 80/250 , 7,5 kW dla obiegu brodzika.

Pompy te są specjalnie skonstruowane z przeznaczeniem dla instalacji basenowych. Są zabezpieczone filtrem wstępnym tzw. łapaczem zanieczyszczeń zintegrowanym z pompą. Połączenia pompy z rurociągami należy wykonać przy użyciu kompensatorów drgań **(13)** i **(14)** dla obiegu basenu oraz **(13B)** i **(14B)** dla obiegu brodzika.

Pompy zasysają wodę ze zbiorników wyrównawczych i tłoczą na filtry w pomieszczeniu filtrów.

7.4 Dmuchawa powietrza

W celu poprawy procesu płukania złoża filtracyjnego filtrów projektuje się zastosowanie dmuchawy boczno – kanałowej SC40 **(10)** o mocy 7,5 kW. Dmuchawa będzie zlokalizowana w pomieszczeniu filtrów. Będzie służyła do płukania zarówno filtrów basenu jak i filtra brodzika.

7.5 Filtracja wody

Do filtracji wody w obiegu basenu przyjęto 3 filtry o średnicy D=2500 mm każdy **(1)** , a w obiegu brodzika jeden filtr D=1600 mm **(1B)**. Filtry wykonane z poliestru wzmocnianego włóknem szklanym. Ciśnienie pracy filtra wynosi 2,5 bar. Zlokalizowane są w budynku filtrów.

Wyposażenie filtra:

- włącz górny i boczny,
- płyta denna z dyszami,
- odpowietrznik
- skrzynka do pomiaru różnic ciśnienia
- wziernik
- spust

Woda przepływa przez złożę filtra w kierunku z góry na dół. Wypełnienie filtrów stanowi: podtrzymująca warstwa żwiru oraz warstwa piasku filtracyjnego. Wysokość całkowita złoża powinna wynosić 120 cm.

Ilości wypełnienia dla jednego filtra D=2500 mm wynoszą:

- żwir filtracyjny 1 – 2 mm - 705 kg
- piasek filtracyjny 0,40 – 0,80 mm - 7075 kg

Ilości wypełnienia dla jednego filtra D=1600 mm wynoszą:

- żwir filtracyjny 1 – 2 mm - 300 kg
- piasek filtracyjny 0,40 – 0,80 mm - 3000 kg

Podczas normalnej pracy na manometrach różnica pomiędzy ciśnieniem wlotowym i wylotowym wynosi ok. 0,5 bar. Jeżeli ciśnienie wlotowe wzrośnie w stosunku do początkowego o 0,5 bar należy filtr przepłukać , jednak nie rzadziej niż co 3-4 dni. Jednorazowo można płukać tylko jeden filtr.

Proces płukania przebiega następująco:

I faza:

Płukanie wodą z dołu filtra w górę przez ok. 3 minuty

II faza:

Płukanie powietrzem z dołu filtra w górę przez ok. 5 minut

III faza:

Płukanie wodą z dołu filtra w górę przez ok. 3 minuty

IV faza:

Spust pierwszego filtratu. Woda kierowana jest z góry filtra na dół tak jak przy normalnej pracy (filtracji) lecz odprowadzana do kanalizacji. Spust pierwszego filtratu prowadzimy do uzyskania klarownej wody.

Popłuczyny odprowadzane są do zbiornika popłuczyn zlokalizowanego przy pompowni.

Ilość wody zużyta przy płukaniu jednego filtra D2500: 28 m³

Ilość wody zużyta przy płukaniu jednego filtra D1600: 12 m³

Za filtrami do rurociągu zbiorczego dozowany jest korektor pH oraz roztwór chloru przez stację dozowania korektora **(5 i 5B)** oraz podchlorynu sodu **(7 i 7B)** .

7.6 Doprowadzenie wody uzdatnionej do basenu i brodzika

Po filtrach do basenu woda uzdatniona dopływa rurociągiem ciśnieniowym PVC d315 PN10 a do brodzika rurociągiem PVC d110.

W pobliżu niecek każdy rurociąg rozgałęzia się na mniejsze rurociągi prowadzące wodę do dysz wlotowych **(15, 15B)**.

W niecce basenu dysze rozmieszczone są w ścianach bocznych: po 14 dysz w dłuższych ścianach oraz po 6 dysz w ścianach krótszych. Razem 40 dysz.

W niecce brodzika wszystkie dysze 10 szt. rozmieszczone są w ścianie bocznej na przeciw ściany z rynną przelewową.

Każda dysza ma możliwość regulacji wydajności co umożliwia odpowiednie, równomierne wyregulowanie przepływu.

7.7 Środki chemiczne

W technologii uzdatniania wody przewiduje się stosowanie następujących środków chemicznych:

- stabilizowany podchloryn sodu Chemochlor – gotowy preparat do użycia o stężeniu 12 - 15% w pojemnikach 25 lub 35 kg
- koagulant w płynie Flockfix – gotowy preparat w pojemnikach 20 lub 30 kg
- korektor pH minus – gotowy preparat do obniżania poziomu pH wody w pojemnikach 25 lub 40 kg
- środek przeciw glonom, grzybom i bakteriom ALBA SUPER, opakowanie 30 kg

Pojemniki z których pobierany jest środek przez pompy dozujące należy ustawić w specjalnych wannach ochronnych w celu niedopuszczenia do rozlania się reagentu w razie uszkodzenia pojemnika. Pojemniki znajdują się bezpośrednio pod pompami dozującymi oraz automatami pomiarowo – dozującym Fiber-PCS **(4, 4B)** zlokalizowanymi w pomieszczeniu filtrów. Pojemniki zamykane są korkami zintegrowanymi z lancami ssącymi pomp dozujących.

7.8 Regulacja parametrów wody w basenie

Mikroprocesorowy sterownik Fiber-PCS parametrów wody **(4, 4B)** w sposób ciągły dokonuje pomiaru: chloru wolnego, pH oraz potencjału Redox w wodzie basenowej. Obsługa zadaje wymagane parametry regulatorowi, który sterując pracą pompek dozujących ustawia i utrzymuje parametry na wymaganym poziomie.

Do regulatora należy doprowadzić wodę basenową przewodem d20 . Dzięki temu woda stale przepływa (grawitacyjnie) przez celki pomiarowe urządzenia i dokonuje się pomiar . Woda po przejściu przez celki pomiarowe kierowana jest do kanalizacji.

Sterownik FIBER-PCS posiada również możliwości sterowania czasem pracy pomp obiegowych oraz zbiornikiem wyrównawczym.

Koagulant dozowany będzie za pomocą sterownika FLOCKFIX DOS, który umożliwia dozowanie substancji proporcjonalnie do przepływu wody.

Zalecane parametry wody basenowej:

- poziom chloru wolnego: 0,3 – 0,5 mg/litr
- odczyn pH wody 7,2 – 7,4
- potencjał Redox 750 mV i więcej
-

7.9 Napełnianie basenu. Uzupełnianie strat wody

Napełnianie basenu realizowane będzie wodą wodociągową poprzez zbiornik wyrównawczy.

Orientacyjny czas napełniania basenu : 72 godzin.

Zaleca się prowadzić napełnianie basenu w porze nocnej.

Wszystkie ubytki wody w trakcie eksploatacji będą wyrównywane poprzez dopływ wody wodociągowej do zbiornika wyrównawczego. Na rurociągu dopływowym wody wodociągowej zamontowany jest elektrozawór (**12, 12B**), który w zależności od wysokości poziomu wody w zbiorniku otwiera się lub zamyka dopuszczając wodę świeżą.

Przyjmuje się, iż dzienna dawka wody świeżej powinna wynosić: 30 l / d i kąpiącego się.

7.10 Sterowanie i pomiary

7.10.1 Sterowanie procesem filtracji

Pompy obiegowe zasilające filtry będą pracować w systemie automatycznym z możliwością przełączenia na układ ręczny (np. w czasie płukania filtrów). Rozpoczęcie oraz prowadzenie płukania przewiduje się ręcznie.

7.10.2 Sterowanie dozowaniem chemikaliów

Pompy dozujące chlor i roztwór pH minus pracują w układzie automatycznym poprzez regulator parametrów wody Fiber - PCS, który uruchamia dozowanie danych reagentów proporcjonalnie do ich zawartości w wodzie basenowej.

Pompa koagulanta FLOCKFIX DOS pracuje w układzie ręcznym.

7.10.3 Pomiary

Projektuje się następujące urządzenia umożliwiające pomiar:

- ilości wody wodociągowej zużywanej do napełnienia i eksploatacji basenu i brodzika poprzez wodomierze dla każdego basenu, zamontowane na przewodzie wodociągowym wraz z zaworem elektromagnetycznym i filtrem wstępnym jako zespół zasilania zbiorników wyrównawczych. Dwa zespoły zasilania zlokalizowane są w pomieszczeniu pompowni.
- przepływu wody do poszczególnych filtrów basenu przez rotametry z rurką Pitota,
- ciśnienia wody przed i za filtrami poprzez manometry na filtrach,
- zawartości chloru wolnego w wodzie oraz pH i potencjału redox wody poprzez regulator Fiber-PCS

7.11 Pomieszczenia magazynów środków chemicznych

Środki chemiczne: podchloryn sodu oraz kwas pH minus magazynowane będą w projektowanych wydzielonych pomieszczeniach w budynku filtrów. Dla tych substancji przewidziano magazyny z oddzielnym wejściem z zewnątrz gdzie będzie się odbywała dostawa towarów. Koagulant może być magazynowany w pomieszczeniu filtrów.

W magazynie zbiorniki z NaOCl i korektorem pH będą umieszczone w specjalnych murowanych wannach wyłożonych płytkami chemoodpornymi zaś koagulant na paletach.

W każdym pomieszczeniu magazynu i dozowania należy zamontować umywalki oraz zawory z końcówką do węża. W pomieszczeniach korektora pH i podchlorynu należy zamontować dodatkowo natryski bezpieczeństwa.

W każdym magazynie należy zaprojektować wentylację grawitacyjną oraz mechaniczną z 5-krotną wymianą powietrza. Pomieszczenia te powinny być wyposażone w drzwi zamykane z dodatkową kratką wentylacyjną umieszczoną na poziomie posadzki.

Pomieszczenia magazynów powinny mieć posadzkę wyłożoną ceramiką odporną na działanie substancji agresywnych. Ściany do wysokości 2,0 m należy wyłożyć płytkami chemoodpornymi.

8. RUROCIĄGI

- Rurociągi instalacji technologicznej wody obiegowej w basenie i brodziku zaprojektowano z rur ciśnieniowych PVC-U PN 10 łączonych za pomocą kleju agresywnego,
- Wszystkie rurociągi należy mocować do ścian za pomocą uchwytów przesuwnych i stałych punktów oporowych. Odległości uchwytów powinny wynosić: dla rur do d75 co 120 cm, dla rur o większej średnicy co 150 cm,
- Rury pionowe mocować przy każdym przejściu przez ściany oraz przy zmianie kierunku
- Przejścia przez ściany budynku pompowni, stropy należy wykonać w tulejach ochronnych,
- Wszystkie rury i kształtki należy stosować tylko jednego wybranego systemu.
- Rurociągi odprowadzające wodę z rynien przelewowych zostaną wykonane z rur i kształtek ciśnieniowych PVC-U PN 10. Należy zachować spadek do zbiorników $i=1\%$.
- Rury ciśnieniowe układane w gruncie układać na zagęszczonej podsypce piaskowej grubości 10-15 cm. Obsypać je zagęszczonym piaskiem na wysokość 30-40 cm.
- Rurociągi tłoczne i ssawne wychodzące z pompowni ułożyć ze spadkiem do pompowni aby zapewnić możliwość spuszczenia wody na okres zimowy.
- Rurociągi spustowe, ssawne i przelewowe przechodzące przez ściany zbiorników wyrównawczych osadzić w trakcie betonowania i wykonać jako przejścia szczelne.
- Po ułożeniu rurociągów technologicznych wokół basenów (szczególnie przelewowych z rynien) zabrania się wprowadzania ciężkiego sprzętu na teren wokół basenów (miejsca ułożenia rur)

Rurociągi należy układać i łączyć zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót rurociągów z tworzyw sztucznych” oraz wytycznymi producentów danego systemu.

9. ARMATURA

Przyjęto zastosowanie armatury odcinającej i regulacyjnej w postaci zaworów kulowych i klapowych oraz zaworów zwrotnych PVC-U łączonych tylko za pomocą kleju agresywnego (przejścia na metal za pomocą oryginalnych kształtek przejściowych lub za pomocą luźnych kołnierzy). Połączenie rurociągów z pompą wykonać za pomocą złączy elastycznych (kompensatorów). Armaturę odcinającą o średnicy do d75 mm przyjęto o połączeniach mufowych. Większe średnice łączone są na kołnierze.

10. KANALIZACJA

Spust basenu i brodzika będzie realizowany poprzez odpływy denne z których pompy będą zasysać wodę i odprowadzać ją do zbiornika popłuczyn lub bezpośrednio do kanalizacji. Na instalacji zabudowano przepustnice dzięki którym obsługa będzie mogła kierować popłuczyny do zbiornika a spust basenu do kanalizacji.

Ze zbiorników wyrównawczych przelewy odprowadzane są do kanalizacji. Do całkowitego opróżnienia zbiorników przewidzieć należy pompę głębinową.

11. POKRYCIE FOLIĄ PVC

Basen, brodzik oraz zbiorniki wyrównawcze będą od wewnątrz pokryte membranową folią z plastyfikowanego polichlorku winylu (PVC-P) np. Alkorplan 2000®. Składa się z dwóch warstw PVC i środkowej warstwy zbrojenia w postaci siatki poliestrowej. Membrany pokryte są powłoką akrylową.

Grubość folii musi wynosić co najmniej 1,5 mm, a dzięki wkładowi poliestrowemu charakteryzuje się ona wyjątkową wytrzymałością i znakomitą odpornością na zniekształcenia. Dno brodzika, próg spoczynkowy oraz krawędź basenu pokryte muszą być dodatkowo folią antypoślizgową.

12. CZYSZCZENIE NIECKI BASENU

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

Dla czyszczenia ścian i dna basenów proponuje się zakup odkurzacza basenowego np. Weda 600 oraz odkurzacza ręcznego np. James.

13. ZAGADNIENIA BHP

- Do pomieszczenia stacji uzdatniania wody wstęp mają wyłącznie osoby do tego upoważnione. W szczególności zabrania się wstępu do pomieszczeń technicznych dzieciom i osobom korzystającym z basenu.
- Osoby upoważnione do wstępu do pomieszczenia technicznego powinny być wyposażone w odpowiednią odzież ochronną.
- Osoby obsługujące i nadzorujące pracę wszystkich urządzeń powinny być przeszkolone w tym kierunku oraz posiadać podstawową wiedzę o wszystkich procesach zachodzących podczas działania instalacji.
- Obsługa powinna być zaznajomiona z instrukcjami poszczególnych urządzeń , znać podstawowe ich parametry , przeznaczenie , warunki pracy , poprawne eksploataowanie i używanie.
- Obsługa powinna przestrzegać wszystkich przepisów szczegółowych dotyczących pracy z urządzeniami elektrycznymi znajdującymi się pod napięciem.

- Należy zachować szczególną ostrożność podczas wszelkich czynności związanych z obsługą środków chemicznych.
- Przy pracy ze środkami chemicznymi należy przestrzegać wszystkich uwag i zaleceń producenta.
- Osoby wykonujące jakiegokolwiek czynności związane z kontaktem ze środkami chemicznymi muszą być zabezpieczone odpowiednią odzieżą ochronną (rękawice gumowe odporne chemicznie , okulary ochronne itp.)
- Obsługa powinna prowadzić książkę raportową , gdzie notowane będą wszystkie podstawowe czynności wykonywane podczas pracy oraz:

- wszelkie interwencje ,
- awarie ,
- przestoje ,
- wyłączenia energii elektrycznej ,
- zapas środków chemicznych
- wskazania wodomierzy
- wskazania temperatury
- oznaczenia pH , chloru
- inne ważne informacje.

14. WYTYCZNE BRANŻOWE :

14.1 Branża budowlana:

- wykonać zbiorniki wyrównawcze jako podziemne zbiorniki żelbetowe. Zbiorniki zostaną przykryte stropem żelbetowym. Na stropie każdego zbiornika należy przewidzieć dwa otwory DN 800 mm zakończone włazami żeliwnymi typu lekkiego zamykanymi. W stropie zbiornika należy osadzić kominki wentylacyjne F100 mm w celu zapewnienia odpowiedniej cyrkulacji powietrza nad zwierciadłem wody. Rura wywiewna kominka powinna być na wysokości $h=1,10$ m. npt. Ściany i dno zbiornika zostaną wyłożone folią PVC W ścianach zbiorników należy osadzić przejścia dla przewodów technologicznych,
- podczas wykonywania prac budowlanych przy nieckach, wykonywaniu rynien przelewowych w szalunkach należy osadzić wszystkie elementy przewodów technologicznych,
- ściany i dno basenów przygotować jak dla foliowania zgodnie z wytycznymi producenta,
- Przed wejściem do strefy plaży przy nieckach należy przewidzieć brodziki do płukania stóp,
- podczas wykonywania stropu pomiędzy pomieszczeniem filtrów i pompownią przewidzieć otwory dla prowadzenia przewodów technologicznych z pompowni do hali filtrów zgodnie z rysunkiem,
- wykonać fundamenty pod pompy obiegowe w pomieszczeniu pomp oraz pod dmuchawę,

- w pomieszczeniu filtrów oraz pompowni podłoga, ściany powinny być wyłożone glazurą do wysokości 2 m
- pomieszczenia przeznaczone na środki chemiczne powinny być wyposażone w drzwi zamykane z dodatkową kratką wentylacyjną umieszczoną na poziomie posadzki oraz próg bezpieczeństwa, Pomieszczenie powinno mieć posadzkę wyłożoną terakotą odporną na działanie substancji agresywnych.

14.2 Branża instalacyjna

- do pomieszczenia pompowni doprowadzić należy wodociąg, który zabezpieczy ilość wody podczas napełniania niecek basenowych oraz dzienne straty w ilości 64 m³/d
- przewidzieć odwodnienie posadzki filtrowni. Do odwodnienia odprowadzone zostaną: spusty filtrów, odpowietrzenia filtrów, oraz zrzut wody pomiarowej,
- w budynku pompowni przewidzieć pompę głębinową dla odwodnienia pomieszczenia,
- w budynku filtrów przewidzieć złączkę do węża,
- przewidzieć kanalizację dla przelewów ze zbiorników wyrównawczych,
- Brodziki do płukania stóp przy wejściu do strefy basenowej zasilić wodą. Po przejściu przez brodzik woda jest odprowadzana do kanalizacji. W brodzikach przewiduje się jedną wymianę objętości brodzików na godzinę, woda przepływająca przez brodziki wędruje do kanalizacji. W brodziku należy wykonać przelew i spust do kanalizacji. Spuszczenie i czyszczenie brodzika należy wykonywać codziennie po zajęciach na basenach.
- W pomieszczeniach do dozowania należy przewidzieć wentylację grawitacyjną oraz awaryjną mechaniczną z 5-krotną wymianą powietrza w ciągu godziny. Koagulant będzie dozowany w pomieszczeniu filtrów. Wszystkie pojemniki ze środkami chemicznymi powinny być umieszczone na drewnianych paletach.
- w pomieszczeniach środków chemicznych przewidzieć: umywalkę, natrysk bezpieczeństwa z wylewką i dźwignią montowany do sufitu, urządzenia do przemywania oczu, złączkę do węża,

14.3 Branża elektryczna

- wszystkie urządzenia stacji uzdatniania pracują w ruchu ciągłym
- instalacja uzdatniania wody winna posiadać szafę zasilającą – sterującą osobno dla basenu oraz brodzika zawierającą m. in. układy rozruchowe dla pomp obiegowych i zabezpieczenia ochronne różnicowo - prądowe 30 mA dla każdego obwodu,
- doprowadzić napięcie 230V do skrzynki przekaźnikowej czujników poziomu wody w zbiornikach wyrównawczych i zaworów elektromagnetycznych w budynku pompowni
- należy zasilić i zabezpieczyć: główne sterowniki basenowe FIBERPOOL-PCS dla basenu i wanny, sterowniki zbiorników wyrównawczych basenu i wanny, zawory elektromagnetyczne,
- wszystkie dostępne metalowe części należy połączyć siecią wyrównawczą
- w pomieszczeniu filtrów przewidzieć zależne gniazda 230V dla 3 pomp dozujących basenu oraz dla 3 pomp dozujących brodzika. Praca pomp dozujących uzależniona musi być od pracy pomp obiegowych filtra tzn. gdy zostają wyłączone pompy obiegowe wyłączone zostają gniazda pomp dozujących (tzw. zależne) wraz z automatem PCS.
- moce urządzeń technologicznych wynoszą:

– pompy obiegowe basenu	3 szt. x 22 kW = 66 kW
– pompa obiegowa brodzika	1 szt, x 7,5 kW = 7,5 kW
– dmuchawa do płukania filtrów	1 szt. x 5,5 kW = 5,5 kW
– pompy dozujące	6 szt. x 160 W = 1,0 kW

RAZEM: 80 kW

15. ZBIORCZA CHARAKTERYSTYKA INSTALACJI BASENÓW

Lp.	PARAMETR	WARTOŚĆ
1.	Wydajność stacji uzdatniania wody – <i>basen duży</i> – <i>brodzik</i>	495 m ³ /h 54 m ³ /h
2.	Ilość i średnica filtrów – <i>basen duży</i> – <i>brodzik</i>	3 x 2500 mm 1 x 1600 mm
3.	Rzeczywista prędkość filtracji filtra – <i>basen duży</i> – <i>brodzik</i>	33 m/h 27 m/h
4.	Wydajność pompy dozującej koagulant – <i>basen duży i brodzik</i>	po 0 - 3,0 l/h
5.	Wydajność pompy dozującej korektor pH – <i>basen duży i brodzik</i>	po 0 - 6,0 l/h
6.	Wydajność pompy dozującej roztwór chloru – <i>basen duży i brodzik</i>	po 0 - 10,0 l/h
7.	Dobowe zużycie preparatu do koagulacji – <i>basen duży</i> – <i>brodzik</i>	6 litrów 1 litr
8.	Dobowe zużycie 15% podchlorynu sodu – <i>basen duży</i> – <i>brodzik</i>	35 kg 4 kg
9.	Ilość wody potrzebna do płukania jednego filtra – <i>basen duży</i> – <i>brodzik</i>	28 m ³ 12 m ³
10.	Pojemność czynna zbiornika wyrównawczego – <i>basen duży</i> – <i>brodzik</i>	56 m ³ 16 m ³
11.	Dopuszczalne obciążenie basenu kąpiącymi się – <i>basen duży</i> – <i>basen mały</i>	244 osób / godz. 27 osób / godz.
12.	Zapotrzebowanie na wodę dla celów technologicznych:	64 m ³ /d

16. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW :

Lp.	OPIS ARTYKUŁU	Ilość	Producent / dystrybutor
	I. BASEN		
	<u>1. Stacja uzdatniania w pomieszczeniu technicznym</u>		
1.	Filtr SILUETT2500/1200 poliestrowy wzmacniany włóknem szklanym, ciś. Pracy 2,5 bar, z dnem dyszowym d=2500 mm, wysokość całkowita H=2930 mm, włącz boczny, spust, odpowietrznik, przyłącze PVCd250 wypełnienie piaskowe, skrzynka do pomiaru różnic ciśnienia, zgodny z DIN19643, DIN19605	3	Baseny Kąpielowe Sp. z o.o. Gliwice
2.	Orurowanie filtra z 5 przepustnicami ręcznymi PVC D200	3	Jw
3.	Sterownik dozujący koagulant FLOXFIX -DOS	1	Fiber-Polska
4.	Mikroprocesorowe urządzenie kontrolno-dozujące FIBER-PCS z sondami dla pH, chloru, redox , pomiar temperatury, kontrola pracy zbiornika wyrównawczego oraz pracy pomp obiegowych	1	Fiber-Polska
5.	Stacja dozująca korektor pH kompletna, EMEC HIS 6l/h	1	Fiber-Polska
6.	Stacja dozująca podchloryn sodu kompletna, EMEC HIS 10 l/h	1	Fiber-Polska
7.	Rotametr F300 z rurką Pitota 90-306 m3/h	3	Fiber-Polska
8.	Szafa elektryczna dla technologii	1	Baseny Kąpielowe Sp. z o.o. Gliwice
	<u>2. Urządzenia technologiczne w budynku pompowni</u>		
9	Pompa BADU BLOCK 125/250 , 22kW	3	Baseny Kąpielowe Sp. z o.o. Gliwice
10.	Dmuchawa SC40, 7,5 kW, z filtrem powietrza i tłumikiem	1	jw
11.	Układ regulacji poziomu wody w zbiorniku wraz ze sterownikiem i sondami poziomu	1	jw
12	Zespół zasilania zbiornika wyrównawczego w wodę wodociągową z by-passem, zaworem elektromagnetycznym DN50, wodomierzem i filtrem CINTROPUR DN50	1	jw
13	Kompensator drgań DN125	3	jw
14.	Kompensator drgań DN200	3	jw
	<u>3. Uzbrojenie niecki basenu</u>		
15.	Dysza wlotowa z regulowaną wydajnością w wersji do folii przyłącze D63, Qmax = 13 m3/h	40	Astral Polska
16.	Odpływ z rynny przelewowej w wersji do folii D200	8	jw

17.	Odpyływ denny 515x515 mm d160 w wersji do folii	1	jw
18.	Drabinka ze stali nierdzewnej 2 schodkowa	2	jw
19.	Drabinka ze stali nierdzewnej 4 schodkowa	4	jw
20.	Krata czerpna 515 mm x 515 mm poliestrowa z rusztem ze stali nierdzewnej, z otworami <8 mm, przyłączy D160, wersja do folii	1	jw
21.	Kratka rynny przelewowej 335mm x 35mm [mb]	100	jw
II. BRODZIK			
<u>4. Stacja uzdatniania w pomieszczeniu technicznym</u>			
22.	Filtr SILUETT1600/1200 poliestrowy wzmacniany włóknem szklanym, ciś. Pracy 2,5 bar, z dnem dyszowym d=1600 mm, wysokość całkowita H=2550 mm, włącz boczny, spust, odpowietrznik, przyłączy PVCd110 wypełnienie piaskowe, skrzynka do pomiaru różnic ciśnienia, zgodny z DIN19643, DIN19605	1	Baseny Kąpielowe Sp. z o.o. Gliwice
23.	Orurowanie filtra z 5 przepustnicami ręcznymi PVC D110	1	jw
24.	Sterownik dozujący koagulant FLOXFIX -DOS	1	Fiber-Polska
25.	Mikroprocesorowe urządzenie kontrolno-dozujące FIBER-PCS z sondami dla pH, chloru, redox , pomiar temperatury, kontrola pracy zbiornika wyrównawczego oraz pracy pomp obiegowych	1	Fiber-Polska
26.	Stacja dozująca korektor pH kompletna, EMEC HIS 6l/h	1	Fiber-Polska
27.	Stacja dozująca podchloryn sodu kompletna, EMEC HIS 10 l/h	1	Fiber-Polska
28.	Rotametr F300 z rurką Pitota 36-108 m ³ /h	1	Fiber-Polska
29.	Szafa elektryczna dla technologii brodzika	1	Baseny Kąpielowe Sp. z o.o. Gliwice
<u>5. Urządzenia technologiczne brodzika w budynku pompowni</u>			
30.	Pompa BADU BLOCK 80/250 , 7,5kW	1	Baseny Kąpielowe Sp. z o.o. Gliwice
31.	Układ regulacji poziomu wody w zbiorniku wraz ze sterownikiem i sondami poziomu	1	jw
32.	Zespół zasilania zbiornika wyrównawczego w wodę wodociągową z by-passem, zaworem elektromagnetycznym DN50, wodomierzem i filtrem CINTROPUR DN50	1	jw
33.	Kompensator drgań DN80	1	jw
34.	Kompensator drgań DN100	1	jw
<u>6. Uzbrojenie niecki brodzika</u>			
35.	Dysza wlotowa z regulowaną wydajnością w wersji do folii przyłączy D63, Q _{max} = 13 m ³ /h	10	Astral Polska
36.	Odpyływ z rynny przelewowej w wersji do folii D100	4	jw

37.	Odływ denny 315x315 mm d110 w wersji do folii	1	jw
38.	Kratka rynny przelewowej 335mm x 35mm [mb]	1	jw
	<u>7. Wyposażenie dodatkowe</u>		
39.	Fotometr PC Checkit do oznaczania pH, chloru wolnego i związanego	1	Fiber-Polska
40.	Zestaw do akcesoriów do utrzymania czystości niecki: drążek teleskopowy, siatka denna, siatka powierzchniowa,	1	jw
41.	Odkurzacz ręczny z napędem elektrycznym JAMES	1	jw

	<u>8.Instalacja technologiczna brodzika</u>	
	<u>Rury PVC-U PN10 z mufami</u>	
	rura d20	12
	rura d63	75
	rura d75	5
	rura d90	2
	rura d110	120
	rura d160	55
	rura d225	25
	<u>Kolana proste PVC</u>	
	kolano d20	6
	kolano d63	15
	kolano d110	12
	kolano d160	6
	kolano d225	5
	<u>Trójniki PVC</u>	
	trójnik d63	6
	trójnik d110	4
	trójnik d160	1
	trójnik d225	4
	<u>Zawory, przepustnice z kołnierzami i tulejami</u>	
	Zawór kulowy d20	3
	Zawór kulowy d63	6
	przepustnica d90	1
	przepustnica d160	1
	klapa zwrotna DN80	1
	<u>Redukcje PVC-U</u>	
	d75/110	4
	d63/50	10
	d75/63	6
	d160/110	2
	d225/75	4

	9. Instalacja technologiczna basenu	
	<u>Rury PVC-U PN10 z mufami</u>	
	rura d20	25
	rura d63	120
	rura d75	80
	rura d90	16
	rura d110	32
	rura d160	75
	rura d225	175
	rura d250	10
	rura d315	210
	rura d400	60
	<u>Kolana proste PVC-U</u>	
	kolano d20	20
	kolano d63	20
	kolano d75	6
	kolano d90	10
	kolano d110	4
	kolano d160	6
	kolano d225	17
	kolano d315	10
	kolano d400	8
	<u>Trójniki PVC-U</u>	
	trójnik d63	10
	trójnik d75	43
	trójnik d110	8
	trójnik d160	18
	trójnik d225	2
	trójnik d315	15
	trójnik d400	1
	<u>Zawory, przepustnice z kołnierzami i tulejami</u>	
	zawór kulowy d20	6
	zawór kulowy d63	6
	zawór kulowy d75	3
	przepustnica d90	3
	przepustnica d160	3
	przepustnica d225	5
	klapa zwrotna d160	3
	<u>Redukcje PVC-U</u>	
	d75/110	4
	d75/160	20
	D160/110	4
	d225/160	6
	d315/160	2
	d315/250-225	12
	d400/315	2