

ALBIT II - sp. z o.o.

PRACOWNIA PROJEKTOWA

81-540 Gdynia Al. Zwycięstwa 228C , tel. 664-95-95

TEMAT: DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

BRANŻA: TECHNOLOGIA UZDATNIANIA WODY
BASENOWEJ

INWESTOR: OŚRODEK PRZYGOTOWAŃ OLIMPIJSKICH
"CETNIEWO" WE WŁADYSŁAWOWIE

OPRACOWANIE: ALBIT II sp. z o.o.

Gdynia wrzesień 2001

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Podstawa opracowania	str 2
2. Zakres opracowania	str 3
3. Opis ogólny	str 3
4. Charakterystyka basenów	str 3
5. Instalacja technologiczna	str 5
6. Dobór urządzeń stacji uzdatniania wody	str 5
7. Uzdatnianie wody basenowej	str 7
8. Zestawienie podstawowych urządzeń	str 9

RYSUNKI

1. Rzut	rys 1
2. Schemat technologii uzdatniania wody basenu sportowego	rys 2
3. Schemat technologii uzdatniania wody basenu do nauki pływania	rys 3
4. Schemat technologii uzdatniania wody whirlpoola	rys 4

OPIS TECHNICZNY

do dokumentacji powykonawczej technologii uzdatniania wody basenowej krytej pływalni w Ośrodku Przygotowań Olimpijskich we Władysławowie.

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- projekt technologii uzdatniania wody basenowej opracowany przez FGP Sp. z o.o. Pracownia Projektowa w Gliwicach
- inwentaryzacja projektowa na obiekcie
- katalogi urządzeń i materiałów firmy Albit II z Gdyni.
- obowiązujące normy i przepisy, a w szczególności
 - Rozporządzenie MziOS z 04.05.1990r DzU nr 35 w sprawie warunków jakim powinna odpowiadać woda do picia i na potrzeby gospodarcze

-Norma DIN 19643 - uzdatnianie i dezynfekcja wody dla basenów pływackich i kąpielowych oraz 19623 - urządzenia filtracyjne.

-Wymagania sanitarno - higieniczne dla krytych pływalni. Opracowanie mgr inż. Czesław Sokołowski. Rok 1998

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Dokumentacja powykonawcza obejmuje trzy stacje uzdatniania wody basenowej i instalacje obiegu wody dla basenów:

3. OPIS OGÓLNY

Projektuje się niezależne stacje uzdatniania wody i instalacje dla basenów:

- sportowego
- do nauki pływania i rozgrzewki
- whirlpoola

Z instalacji uzdatniania wody basenu sportowego zasilane są też trzy brodziki do płukania nóg, a z instalacji basenu do nauki pływania zasilana jest zjeżdżalnia.

Każda instalacja uzdatniania pracuje w obiegu zamkniętym z czynnym przelewem. Basen do nauki pływania ma 50% wody odbieranej z dna. Pompy zasysają wodę ze zbiornika przelewowego i tłoczą ją na filtry wielowarstwowe i dalej do instalacji zasilającej niecki. Wlot wody do niecki dyszami dennymi lub bocznymi. Część wody przepływa przez wymienniki typu płytowego APV w celu jej podgrzania. Woda w obiegu poddawana będzie uzdatnieniu poprzez zastosowanie:

- filtrowania wstępnego w łapaczu włosów i włókien który jest integralną częścią pomp obiegowych
- filtrowania na głównych filtrach wielowarstwowych
- koagulacji przy pomocy siarczanu glinu
- podgrzewaniu w wymienniku ciepła
- korekty pH przy pomocy roztworu kwasu solnego
- dezynfekcji przy pomocy roztworu podchlorynu sodu I

Dozowanie chemikaliów odbywa się przy pomocy stacji dozujących. Dozowanie koagulantu odbywa się równocześnie z pracą pomp cyrkulacyjnych. Dozowaniem roztworu kwasu i podchlorynu sterują stacje Autodos 3000 na podstawie pomiaru stanu wody.

4. CHARAKTERYSTYKA BASENÓW

4.1. Basen sportowy

Wymiary niecki	długość	25 m
	szerokość	16 m
	głębokość zmienna	2,0-2,2 m
	powierzchnia	400 m ²
	objętość	840 m ³
	temperatura wody	27 C

Basen posiada wymiary zgodne z wymogami Polskiego Związku Pływackiego. Umożliwia to rozgrywanie na nim zawodów krajowych. Posiada 6 torów.

Niecka konstrukcji betonowej z dostępem od spodu. Wzdłuż dłuższych boków znajdują się rynny przelewowe, wzdłuż krótszych – ściany szczytowe. Na ścianie szczytowej od głębszej strony basenu przewidziano 6 słupków startowych. Rynny typu fińskiego. Niecka basenu wyłożona płytkami ceramicznymi. Wokół niecki na poziomie piwnic jest obejście technologiczne.

Wlot wody do niecki poprzez 54 dysze denne. Rozmieszczenie dysz symetryczne. Odprowadzenie wody poprzez rynny przelewowe 100%. Woda z rynien przelewowych spływa do zbiornika przelewowego. Woda wychłapywana oraz z mycia posadzek trafia do kratki umieszczonej na plaży. Na czas mycia rynien przelewowych, po przestawieniu zaworów, woda trafi do kanalizacji sanitarnej poprzez studzienki. Spuszczanie wody z niecki basenu odbywać się będzie trzema kratkami.

4.2. Basen do nauki pływania i rozgrzewki

Wymiary niecki basenu	głębokość zmienna	1,1 - 1,35 m
	powierzchnia	195 m ²
	objętość	230 m ³
	temperatura wody	30 C

Niecka konstrukcji betonowej, posadowiona na słupach nośnych. Kształt niecki nieregularny. Wydzielono cztery tory do nauki pływania oraz hamownię zjeżdżalni. Rynny typu fińskiego. Basen wyposażono w 2 tryskacze, 2 hydromasaże i 2 przeciwpłydy. Wszystkie atrakcje wodne posiadają swoje niezależne od technologii urządzenia. Woda dla tych urządzeń pobierana będzie z niecki. Technologia zjeżdżalni jest dostarczana przez producenta zjeżdżalni.

Niecka basenu wyłożona płytkami ceramicznymi. Wokół niecki na poziomie piwnic jest obejście technologiczne. Wlot wody do niecki poprzez 29 dysz ściennych. Odprowadzenie

wody poprzez rynny przelewowe 50% i przez 7 wylotów dennych 50%. Woda z rynien przelewowych spływa do zbiornika przelewowego. Woda wychłapywana oraz z mycia posadzek trafia do kratki umieszczonej na plaży. Na czas mycia rynien przelewowych, po przestawieniu zaworów, woda trafia do kanalizacji sanitarnej poprzez studzienki. Spuszczanie wody z niecki basenu odbywać dwoma kratkami dennymi do kanalizacji sanitarnej.

4.3. Whirlpool

Wanna z przelewem i osprzętem o pojemności 1710 l. Dostawa firmy Technic Industrie.

5. INSTALACJA TECHNOLOGICZNA

5.1. Basen sportowy

Temperatura wody w basenie	27 °C
Powierzchnia basenu	400 m ²
Objętość basenu	840 m ³
Wydajność stacji uzdatniania wody	$Q=0,44 \cdot F=176 \text{ m}^3$

5.2. Basen do nauki pływania i rozgrzewki

Temperatura wody w basenie	30 °C
Powierzchnia basenu	195 m ²
Objętość basenu	230 m ³
Ilość przewalowanej wody	$Q_0=0,72 \cdot F+6 \cdot 5+35=205 \text{ m}^3/\text{h}$

5.3. Whirlpool

Temperatura wody	36 °C
Pojemność	1710 l
Wydajność stacji uzdatniania dla 100 osób	$Q=20 \text{ m}^3/\text{h}$

6. DOBÓR URZĄDZEŃ STACJI UZDATNIANIA WODY

6.1. ZBIORNIKI PRZELEWOWE

Zbiorniki przelewowe gromadzą wodę odprowadzaną z niecek basenowych rynnami przelewowymi. Do rynien przelewa się woda w czasie normalnej pracy instalacji, a także w czasie wypierania przez pływających i wody z falowania. Zbiorniki przyjmują świeżą wodę doprowadzaną przewodem wodociągowym poprzez zawór elektromagnetyczny (z przerwą powietrzną). Zapewniają równomierny dopływ wody na pompy. Zbiorniki żelbetowe,

zlokalizowane pod basenami. Dla whirlpoola zastosowano dwa zbiorniki z tworzywa. Wyposażone są przelew i spust.

Pojemności zbiorników:	dla basenu sportowego	46m ³
	dla basenu do nauki pływania	42m ³
	dla whirlpoola	6m ³

6.2. ŁAPACZ WŁOSÓW I WŁÓKIEN

Łapacze włosów i włókien są integralną częścią pomp cyrkulacyjnych filtrów i mają za zadanie wstępne oczyszczenie wody basenowej.

6.3. POMPY FILTRÓW

Pompy filtrów wymuszają obieg wody basenowej pokonując opory przepływu instalacji i urządzeń. Służą one też do płukania filtrów i wypompowywania wody z niecek basenów.

6.3.1. Basen sportowy

Zastosowano dwie pompy BADU 80/200 o wydatku każdej 90m³/h i H=12msw

6.3.2. Basen do nauki pływania i rozgrzewki

Zastosowano dwie pompy BADU 100/200 o wydatku każdej 105m³/h i H=12msw

6.3.3. Whirlpool

Zastosowano jedną pompę MARLOW I250EC o wydatku 37m³/h i H=10msw

6.4. FILTRY WIELOWARSTWOWE

Filtry wielowarstwowe mają za zadanie usunięcie z wody zanieczyszczeń mechanicznych w postaci zawiesiny oraz cząsteczek wytrąconych w procesie koagulacji. Wysokość złoża 1,2 m.

6.4.1. Basen sportowy

Przepływ wody basenowej 178 m³/h

$$F_f = 178/30 = 5,93 \text{ m}^2$$

Przyjęto dwa filtry Calplast DPS 2040 o powierzchni filtrowania jednego 3,2 m².

$$\text{Prędkość filtrowania } 178 / 2 * 13,2 = 27,8 \text{ m/h} < 30,0 \text{ m/h}$$

6.4.2. Basen do nauki pływania i rozgrzewki

Przepływ wody basenowej 205 m³/h

$$F_f = 205/30 = 6,83 \text{ m}^2$$

Przyjęto dwa filtry Calplast DPS 2340 o powierzchni filtrowania jednego 4,3 m².

Prędkość filtrowania $205 / 2 * 4,3 = 23,8 \text{ m/h} < 30,0 \text{ m/h}$

6.4.3. Whirlpool

Przepływ wody basenowej $20 \text{ m}^3/\text{h}$

$F_f = 20/30 = 0,66 \text{ m}^2$

Przyjęto jeden filtr Calplast DPS 1160 o powierzchni filtrowania jednego $1,05 \text{ m}^2$.

Prędkość filtrowania $20 / 1,05 = 19 \text{ m/h} < 30,0 \text{ m/h}$

6.5. WYMIENNIKI CIEPŁA

Wymienniki ciepła mają za zadanie doprowadzić ciepło od czynnika grzejnego do wody basenowej. Należy pokryć zapotrzebowanie ciepła wynikające z strat ciepła i z doprowadzenia wody świeżej. Wymienniki ciepła włączone są do obiegu na bypassie. Dobrano wymienniki przeciwprądowe firmy APV. Wymienniki wykonane są ze stali nierdzewnej.

6.6. DOZOWANIE ŚRODKÓW CHEMICZNYCH

Każda instalacja uzdatniania wody basenowej posiada swój układ dozowania środków chemicznych. Każdy układ składa się ze stacji regulacyjnej „Autodos” 3000 i z trzech stacji dozowania chemikaliów (koagulant, kwas siarkowy i podchloryn sodu).

Stacja „Autodos” składa się z komory pomiarowej, w której umieszczone są sondy i przez którą przepływa woda cyrkulacyjna basenu oraz z panelu sterującego. Wykonywany jest pomiar wolnego chloru, pH i Redox.

W zależności od zmierzonego stanu stacja odpowiednio steruje dozowaniem podchlorynu sodu i kwasu siarkowego. Dozowanie koagulantu odbywa się w czasie pracy pompy i wielkość dawki ustawiana jest ręcznie. Stacje dozowania środków chemicznych składają się z pompy membranowej ProMinent, zbiornika polietylenowego, zespołu ssawnego, zespołu wtrysku zaworów odcinających i przewodów polietylenowych oraz mieszadła

6.7. MATERIAŁY

Na przewody instalacji zastosowano rury i kształtki z PCV klejonego odpornego na działanie zastosowanych środków chemicznych. Przewody dozujące z rur polietylenowych. Zawory kulowe i przepustnice regulacyjne do klejenia lub z połączeniami kołnierзовymi. Rury montowano do przegród typowymi uchwytami.

7. UZDATNIANIE WODY BASENOWEJ

Woda w basenie musi spełniać wymagania stawiane przez rozporządzenie MziOŚ w sprawie warunków , jakim powinna odpowiadać woda do picia i na potrzeby gospodarcze z dnia 04.05.1990r. Dz U nr 35 poz 205 i wymagania podane w normie niemieckiej DIN 19643.

Uzdatnianie realizowane będzie poprzez:

- filtrowanie wstępne poprzez łapacz włosów i włókien,
- koagulacja
- filtrowanie na głównym filtrze wielowarstwowym
- podgrzewanie wody
- korekta pH -
- chlorowanie

7.1. Łapacz włosów i włókien

Jest on integralną częścią pomp cyrkulacyjnych wody obiegowej

7.2. Koagulacja

Przed filtrami do wody cyrkulacyjnej dodawany będzie koagulant w postaci 10% roztworu wodnego siarczanu glinu. Dawka 1 – 5 g/m³ koagulantu Al₂(SO₄)₃.

Zadaniem roztworu będzie zwiększenie efektywności procesu filtracji, poprzez umożliwienie zatrzymywania się na filtrze cząsteczek koloidalnych o średnicy 0,0001-0,000001 mm. Używany winien być siarczan glinu rodzaju 17 o zawartości 17% czystego i bezwodnego siarczanu glinu wg BN - 80 / 6016 - 30.

Siarczan glinu należy przechowywać w magazynie chemikaliów na paletach drewnianych.

7.3. Filtry główne

Filtry te mają za zadanie oczyścić wodę obiegową z zanieczyszczeń mechanicznych. Dobrano filtry wielowarstwowe o wysokości złoża 1,2 m. Prędkość filtrowania <30 m/h (patrz punkt 6.4.).

7.4. Podgrzewanie wody

Podgrzewanie ma za zadanie utrzymanie temperatury wody na zadanym poziomie i jest realizowane przy pomocy podgrzewaczy przeciwprądowych (patrz punkt 6.5.).

7.5. Korekta pH-

Poziom pH wody basenowej winien zawierać się w granicach 7,2 – 7,6. W celu utrzymania tego poziomu do wody dodawany będzie 30% roztwór kwasu solnego. Realizowane to będzie przy pomocy stacji regulacyjnej Autodos i stacji dawkowania.

7.6. Chlorowanie

Do utrzymania odpowiedniego stanu mikrobiologicznego wody i jej dezynfekcji stosuje się wodny roztwór podchlorynu sodu zawierający 3% (30g) wolnego chloru w każdym litrze roztworu (NaClO). Jest on dawkowany przez stację regulacyjną Autodos 3000. Do obiegu wtłaczany jest przy pomocy stacji dozującej.

Dawka wolnego chloru 0.5 mg/dm³.

Uwagi ogólne.

Dawki wszystkich omówionych powyżej środków chemicznych należy ustalić praktycznie w oparciu o bezpośredni pomiar parametrów wody basenowej.

Wszystkie środki chemiczne przechowywać w szczelnych, fabrycznych opakowaniach, w magazynach środków chemicznych. Podchloryn przechowywać w oddzielnym magazynie. Dla zachowania dobrej jakości wody instalacja musi pracować 24h/dobę. Codziennie należy zmywać posadzki wokół basenu wodą z dodatkiem podchlorynu. Na ten czas obieg wody zatrzymać, odciąć odpływ z rynien przelewowych do zbiornika a wodę z mycia posadzek skierować do studzienki odwadniającej.

Stosowanie się do zasad prawidłowej eksploatacji basenów ogranicza konieczność wymiany wody basenowej tylko do jednego razu w roku.

8. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ

BASEN SPORTOWY

L.P.	Wyszczególnienie	Ilość sztuk
1	Filtr Calplas DPS 2040 średnica 2040mm przepływ 90m ³ /h przekrój 3,2m ² z złożem wielowarstwowym h = 1,2m, orurowaniem i osprzętem	2kpl
2	Pompa BADU BLOCK 80/200 wydatek 90 m ³ /h wysokość podnoszenia 12 mws	2
3	Wymiennik ciepła płytowy APV H17-DH16 390 kW	1
4	Stacja do kontroli i sterowania jakością wody basenowej firmy	1

5	<p>Pahlen typ AUTODOS 3000 (pH, Chlor, Redox)</p> <p>Stacja dozowania roztworu koagulacyjnego złożona z:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pompa membranowa ProMinent - zespół ssawny pompy - zespół wtrysku roztworu do rurociągu technologicznego - zaworu zwrotnego i odcinającego - węża polietylenowego Ø8*1,5 - zbiornika z poliestru do przygotowania roztworu z mieszadłem 	1 kpl
6	<p>Stacja dozowania roztworu korekcyjnego pH złożona z:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pompa membranowa ProMinent - zespół ssawny pompy - zespół wtrysku roztworu do rurociągu technologicznego - zaworu zwrotnego i odcinającego - węża polietylenowego Ø8*1,5 - zbiornika z poliestru do przygotowania roztworu z mieszadłem 	1 kpl
7	<p>Stacja dozowania podchlorynu sodu złożona z:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pompa membranowa ProMinent - zespół ssawny pompy - zespół wtrysku roztworu do rurociągu - zaworu zwrotnego i odcinającego - węża polietylenowego Ø8*1,5 - zbiornika z poliestru do przygotowania roztworu z mieszadłem 	1 kpl
8	Dmuchawa SC4A - 400T Q=190 m3/h Hp=250 mbar	1

BASEN DO NAUKI PŁYWANIA I ROZGRZEWKI

L.P.	Wyszczególnienie	Ilość sztuk
1	Filtr Calplas DPS 2340 średnica 2340mm przepływ 103m3/h przekrój 4,3m2 z złożem wielowarstwowym h = 1,2m, orurowaniem i osprzętem	2kpl
2	Pompa BADU BLOCK 100/200 wydatek 103 m3/h wysokość podnoszenia 12 mws	2
3	Wymiennik ciepła płytowy APV H17-DH16 209 kW	1
4	Stacja do kontroli i sterowania jakością wody basenowej firmy	1

5	<p>Pahlen typ AUTODOS 3000 (pH, Chlor, Redox)</p> <p>Stacja dozowania roztworu koagulacyjnego złożona z:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pompa membranowa ProMinent - zespół ssawny pompy - zespół wtrysku roztworu do rurociągu technologicznego - zaworu zwrotnego i odcinającego - węża polietylenowego Ø8*1,5 - zbiornika z poliestru do przygotowania roztworu z mieszadłem 	1 kpl
6	<p>Stacja dozowania roztworu korekcyjnego pH złożona z:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pompa membranowa ProMinent - zespół ssawny pompy - zespół wtrysku roztworu do rurociągu technologicznego - zaworu zwrotnego i odcinającego - węża polietylenowego Ø8*1,5 - zbiornika z poliestru do przygotowania roztworu z mieszadłem 	1 kpl
7	<p>Stacja dozowania podchlorynu sodu złożona z:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pompa membranowa ProMinent - zespół ssawny pompy - zespół wtrysku roztworu do rurociągu - zaworu zwrotnego i odcinającego - węża polietylenowego Ø8*1,5 - zbiornika z poliestru do przygotowania roztworu z mieszadłem 	1 kpl

WHIRLPOOL

L.P.	Wyszczególnienie	Ilość sztuk
1	Filtr Calplast DPS 1160 średnica 1160mm przepływ 20m ³ /h przekrój 1,05m ² z złożem wielowarstwowym h = 1,2m, orurowaniem i osprzętem	1kpl
2	Pompa MARLOW wydatek 20 m ³ /h wysokość podnoszenia 12 mws	1
3	Podgrzewacz wody elektryczny 9,0 kW	1
4	Stacja do kontroli i sterowania jakością wody basenowej firmy Pahlen typ AUTODOS 3000 (pH, Chlor, Redox)	1

5	<p>Stacja dozowania roztworu koagulacyjnego złożona z:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pompa membranowa ProMinent - zespół ssawny pompy - zespół wtrysku roztworu do rurociągu technologicznego - zaworu zwrotnego i odcinającego - węża polietylenowego Ø8*1,5 - zbiornika z poliestru do przygotowania roztworu z mieszadłem 	1 kpl
6	<p>Stacja dozowania roztworu korekcyjnego pH złożona z:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pompa membranowa ProMinent - zespół ssawny pompy - zespół wtrysku roztworu do rurociągu technologicznego - zaworu zwrotnego i odcinającego - węża polietylenowego Ø8*1,5 - zbiornika z poliestru do przygotowania roztworu z mieszadłem 	1 kpl
7	<p>Stacja dozowania podchlorynu sodu złożona z:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pompa membranowa ProMinent - zespół ssawny pompy - zespół wtrysku roztworu do rurociągu - zaworu zwrotnego i odcinającego - węża polietylenowego Ø8*1,5 - zbiornika z poliestru do przygotowania roztworu z mieszadłem 	1 kpl
8	Dmuchawa SD 740 Q=190 m ³ /h Hp=250 mbar	1