



**PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA**  
**Piotr DOMINICZAK & Mariusz SZCZURASZEK**

Ostrów Wielkopolski, ul. Waryńskiego 21/2

tel. 62 736 66 64

e – mail [pads@osw.pl](mailto:pads@osw.pl)

NIP 622 215 05 42

SGB GBW S.A. O/Ostrów Wlkp. 68 1610 1032 2009 0001 2074 0001



## **PROJEKT WYKONAWCZY**

**TEMAT:**

**KRYTA PŁYWALNIA W KĘPNIE**

**INWESTOR:**

**PROJEKT KĘPNO Sp. z o.o.**  
**ul. WALKI MŁODYCH 9**  
**63-600 KĘPNO**

**LOKALIZACJA:**

**ul. WALKI MŁODYCH, 63-600 KĘPNO**  
**dz. nr. 941/8, 941/9, 942/5, 942/6, 943/2, 944/2, 1518/2, 1519/1,**  
**941/11, 941/12, 942/7, 942/8, 943/3, 944/3, 1521/11**  
**jedn. ewid. 300803\_4 Kępno, obręb 0001 miasto Kępno**

**CPV:**

**45111291-4, 45212212-5, 45212000-6, 45112720-8, 45112700-2**

**BRANŻA:**

**INSTALACJE SANITARNE : ULTRAFILTRACJA I ODZYSK CIEPŁA**

Branża	Imię Nazwisko	Numery uprawnień	Podpisy
PROJEKTANT INSTALACJI SANITARNYCH	mgr inż. Maciej Cyba	UAN-7342-3/94	

**Ostrów Wielkopolski, listopad 2016r.**

# ZAWARTOŚĆ TECZKI

## 1. Opis techniczny

1.1.Dane

1.2.Podstawa opracowania

1.3.Zakres opracowania

1.4.Opis przyjętych rozwiązań

1.5.Rozwiązania materiałowe

1.6.Obliczenia i dobór urządzeń

## 2. Rysunki techniczne

Rysunek	Nr	Skala
Instalacja ultrafiltracji i odzysku ciepła – schemat	UF 1	1:---
Instalacja ultrafiltracji i odzysku ciepła – rzut poziomy „0”	UF 2	1:100

## **OPIS TECHNICZNY**

do projektu technologii ultrafiltracji i odzysku ciepła  
dla projektowanej Krytej Pływalni w Kępnie

### **1.1. Dane**

TEMAT: KRYTA PŁYWALNIA W KĘPNIE

INWESTOR: PROJEKT KĘPNO Sp. z o.o.  
ul. WALKI MŁODYCH 9  
63-600 KĘPNO

LOKALIZACJA: ul. WALKI MŁODYCH, 63-600 KĘPNO  
dz. nr. 941/8, 941/9, 942/5, 942/6, 943/2, 944/2, 1518/2, 1519/1, 941/11, 941/12,  
942/7, 942/8, 943/3, 944/3, 1521/11  
jedn. ewid. 300803\_4 Kępno, obręb 0001 miasto Kępno

### **1.2. Podstawa opracowania**

- Podkłady budowlane
- Uzgodnienia międzybranżowe
- Projekty instalacji wod-kan budynku
- Projekt technologii wody basenowej
- Projekt technologiczny technologii węzła cieplnego
- Normy, przepisy, katalogi
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 09-11-2015 w sprawie wymagań jakim powinna odpowiadać woda na pływalniach
- Wytyczne Głównego Inspektora Sanitarnego w sprawie wymagań jakości wody oraz warunków sanitarno-higienicznych na pływalniach z X.2014

### **1.3. Zakres opracowania**

Opracowanie obejmuje projekt ultrafiltracji wód popłucznych oraz odzysku ciepła z wód popłucznych i szarych ścieków

### **1.4. Opis przyjętych rozwiązań**

Koszty zakupu wody, zrzutu ścieków, oraz koszty ciepła niezbędnego do ogrzewania wody basenowej i przygotowania ciepłej użytkowej stanowią znaczący udział w kosztach funkcjonowania obiektów basenowych.

Zdecydowano się więc na podwójny odzysk:

- Odzysk wody basenowej, polegający na ultrafiltracji wód popłucznych (odzysk wody i zawartego w niej ciepła)
- Odzysk ciepła zawartego w wodach popłucznych końcowych oraz w szarych ściekach

#### **1.4.1. Odzysk wody basenowej z wód popłucznych**

Zdecydowano się na montaż urządzenia do ultrafiltracji wód popłucznych, pozwalającego odzyskiwać około 75% wód popłucznych, a odzyskaną w ten sposób wodą ponownie zasilać ponownie obiegi basenów kąpielowych na terenie obiektu.

Zgodnie normą DIN 19645 (2006) dopuszcza się zawracania do 80% uzdatnionej wody popłucznej i traktowania jej, jako wody świeżej.

Osiągnięty w ten sposób zostaje efekt odzyskiwania zarówno wody, dotychczas traktowanej, jako zużytej i zrzucanej do kanalizacji jak również ciepła w niej zawartego.

Szczytowa retencja wystąpi bezpośrednio po zamknięciu pływalni, podczas płukania dużych filtrów i wynosi (29-38 m<sup>3</sup>/dobę) - średnio około 34 m<sup>3</sup>/dobę.

Ścieki popłuczne zostaną zrzucone do zbiornika retencyjnego, a następnie odprowadzane do miejskiej sieci kanalizacyjnej poprzez instalacje ultrafiltracji wody oraz instalacje odzysku ciepła. Ewentualny nadmiar wody zrzucany do zbiornika retencyjnego, odpływa poprzez przelew do kanalizacji.

Woda popłuczna w procesie podczyszczania schładza się nieznacznie (około 1-2°C), przy czym udaje się odzyskać około 75% jej ilości, to znaczy średnio około 25 m<sup>3</sup>/dobę).

Pozostała część zużywana jest do płukania filtrów i membran.

Przekłada się to na realny spadek kosztów (koszt wody, zrzutu ścieków, podgrzewu)

	Wyszczególnienie	Zysk roczny netto
1	Zyski z tytułu oszczędności wody 25 m <sup>3</sup> /d x 365 dni/rok	9125 m <sup>3</sup> /rok
2	Zyski z tytułu ograniczenia zrzutu ścieków 25 m <sup>3</sup> /d x 365 dni/rok	9125 m <sup>3</sup> /rok
3	Zyski z tytułu oszczędności podgrzewu wody (10/28°C) 25 m <sup>3</sup> /d x (28-10) x 1,163 x 365 dni/rok = 523,3 kWh/d x 365 dni/rok = = 191 000kWh/rok	191 000 kWh/rok

Koszt pracy urządzenia do ultrafiltracji to około 30 000 zł/rok, na co składa się:

- koszt prądu
- koszt chemii
- koszt innych materiałów eksploatacyjnych
- koszt serwisowania urządzenia.

#### Opis działania urządzenia

Zaprojektowano system odzysku wód popłucznych UltraEcoSwim (UEC), dedykowane specjalnie do uzdatniania wody ściekowej powstałej w wyniku płukania basenowych filtrów piaskowych.

Woda ściekowa z płukania filtrów piaskowych jest zbierana w oddzielnym zbiorniku, z którego kierowana jest do systemu UES, gdzie jest oczyszczana mechanicznie i biologicznie.

Oczyszczona woda trafia do zbiornika wody uzdatnionej, skąd po dodatkowej filtracji na urządzeniu z węglem aktywnym kierowana jest do obiegów basenowych. Zbiornik wody uzdatnionej zaprojektowano jako dwudzielny, podzielony przegrodą perforowaną. Woda po ultrafiltracji, kierowana jest na stronę „brudną” zbiornika. Woda ze strony „brudnej” zbiornika zasysana jest przez pompę filtracji węglowej i po przejściu przez filtr kierowana na stronę „czystą” zbiornika.

Woda ostatecznie uzdatniona ze strony „czystej” zbiornika po filtracji węglowej, kierowana jest na instalację zasilania niecek basenowych. Niedobór wody w zbiorniku wody czystej, uzupełniany jest wstępnie ogrzaną w instalacji do odzysku ciepła wodą wodociągową.

Napływ wody do instalacji zasilającej niecki basenowe, realizowany jest poprzez montaż zestawu hydroforowego.

Pracą układu ultrafiltracji UEC i filtracji na węglu aktywnym, steruje systemowa automatyka producenta urządzenia.

Pracą zestawu hydroforowego i układu uzupełniania wody kieruje sterownik wyposażony w 5 sond pomiaru poziomu wody oraz zegar tygodniowy.

System UES pracuje automatycznie ze standardowymi nastawami producenta, które podczas uruchamiania i testowania systemu ustawiane są odpowiednio do warunków istniejących w miejscu użytkowania.

Oprócz oddzielnego zbiornika na wody popłuczne instalowana jest pompa, która przetłacza wodę z tego zbiornika do systemu UES. Woda popłuczna najpierw przechodzi przez filtr piaskowy, następnie przez ochronny filtr siatkowy, i na koniec przez membranę UF do zbiornika filtratu jako woda oczyszczona mechanicznie i biologicznie.

Jako końcowy etap obróbki wody, przewiduje się zastosowanie urządzenia wyposażonego w dodatkowy obieg filtracji na węglu aktywnym, pozwalający na redukcję zanieczyszczeń chemicznych (zwłaszcza chloru związanego) oraz poprawiającą smak, zapach i barwę wody.

Tak oczyszczona woda jest kierowana do dalszego użytku – napełniania niecek basenowych.

Zanieczyszczenia zawarte w wodzie popłucznej powodują zapychanie się poszczególnych elementów systemu filtracji. System UES wyposażony jest w czujniki ciśnienia, które wykrywają wzrost ciśnienia spowodowany przez zapychanie się filtrów.

Płukanie oczyszczające filtra piaskowego i membran UF wykonywane jest automatycznie, natomiast czyszczenie filtra siatkowego wykonywane jest ręcznie.

Filtr piaskowy płukany jest tylko wodą, natomiast membrany płukane są wodą z dodatkiem środków chemicznych.

Do płukania membran UF stosowane są następujące środki chemiczne:

- NaOCl
- H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- NaOH

Płukanie membran wykonywane jest według programu uwzględniającego pomiary ciśnienia oraz realizowane cykle filtrowania.

W obu przypadkach do płukania wykorzystywana jest czysta woda pobierana ze zbiornika filtratu za pomocą dodatkowej pompy płukania z elektroniczną regulacją obrotów.

System odzysku wód popłucznych UltraEcoSwim (UEC) stanowi kompletne, kompaktowe urządzenie.

Dodatkowymi elementami zewnętrznymi, które należy przewidzieć są:

- Sprężarka powietrza zasilająca instalację pneumatyki systemu
- Zbiornik wód popłucznych,
- Uzupełniający zbiornik wody czystej, pozwalający na magazynowanie ewentualnej jej nadwyżki, wraz z układem pomiaru poziomu wody.
- Zestaw hydroforowy, zapewniający napływ wody do zbiorników przelewowych poszczególnych obiegów basenowych
- Kosz ssawny (smok) pływający w zbiorniku popłuczyn
- Układ rurociągów łączących elementy systemu.
- Dodatkowo przewidziano możliwość zastosowania układu ultrafiltracji do poprawy jakości wody w basenie rekreacyjnym w momentach szczytowych obciążeń podczas funkcjonowania basenu. W tym celu zbiornik retencyjny basenu rekreacyjnego wyposażono w kosz ssawny (smok) pływający w zbiorniku przelewowym basenu rekreacyjnego oraz dodatkową pompę obiegową – analogiczną do pompy pracującej przy zbiorniku popłuczyn

#### 1.4.2. Odzysk ciepła z popłuczyn końcowych i szarych ścieków

Wody popłuczne powstający w procesie ultrafiltracji kierowane wraz z szarymi ściekami usuwanymi spod natrysków grupowych do zbiornika retencyjnym popłuczyn ostatecznych i szarych ścieków. Ciepło odpadowe zawarte w ściekach wykorzystywane jest do wstępnego ogrzewania wody zimnej, która kierowana jest następnie do zasilania instalacji technologii basenowej, oraz instalacji ciepłej wody użytkowej.

Wody popłuczne po płukaniu urządzenia do ultrafiltracji i ścieki z natrysków magazynowane są w zbiorniku retencyjnym popłuczyn ostatecznych i szarych ścieków. Instalacja odzysku ciepła pozwala odzyskać część ciepła zawartego w ściekach przez zrzuceniem ich do kanalizacji.

W tym celu zaprojektowano instalację odzysku ciepła opartą na centrali odzysku ciepła – pompie ciepła. Zastosowano urządzenie typu Danpoltherm DP WHP2 wyposażone w zestaw samoczyszczący.

Parownik pompy ciepła ogrzewany jest wodami popłuczynymi. Wody popłuczne i szare ścieki schładzane są w centrali odzyskowej do temperatury około 8,0°C. Schłodzone ścieki zrzucane są do kanalizacji. Proces trwa do momentu obniżenia lustra wody w zbiorniku retencyjnym do poziomu minimalnego. W tym momencie następuje wyłączenie pompy ciepła.

Po stronie wtórnej czynnikiem ogrzewanym jest „świeża” woda wodociągowa.

Woda o temperaturze 5-10 °C ogrzewa się do temperatury około 25-30°C.

W układzie ogrzewania wody zastosowany klasyczny układ Chłodowa, co pozwala na zapewnienie stałego przepływu wody wtórnej przez agregat, jak również pozwala na magazynowanie ewentualnych nadwyżek ciepłej wody.

Agregat odzyskowy załącza się w momencie gdy poziom wód popłucznych w zbiorniku retencyjnym popłuczyn ostatecznych i szarych ścieków przekroczy poziom minimalny startowy i pracuje do momentu uzyskania sygnału, że zbiornik akumulujący ogrzaną wodę jest całkowicie napełniony wodą ogrzaną, lub do chwili uzyskania sygnału opróżnienia zbiornika retencyjnego.

Średnia ilość wód popłucznych końcowych zrzucanych do kanalizacji, przy założeniu płukania filtrów raz na 3 dni wynosi 9 m<sup>3</sup>/dobę (25% ilości wód popłucznych).

Zakładając że średnia temperatura wód popłucznych wynosi 28°C, natomiast temperatura wody zrzucanej do kanalizacji wynosi 8,0 °C udaje się w ten sposób odzyskać około 209 kWh ciepła dziennie.

Dodatkowo pompa odzyskuje ciepło z ścieków odpływających z natrysków (założony średni odpływ około 20,6 m<sup>3</sup>/dobę - odzysk 480 kWh).

Zakładając że w obiekcie pracować będzie pompa ciepła o mocy 37,5 kW, układ odzyskowy pozwala na schłodzenie wód popłucznych i szarych ścieków, pracując sukcesywnie w ciągu około 18 godzin w ciągu doby.

Przekłada się to na realny spadek kosztów (koszt podgrzewu wody)

	Wyszczególnienie	Zysk roczny netto
1	Zyski z tytułu oszczędności na podgrzewie wody (10/30°C) (20,6+9) m <sup>3</sup> /d x (30-10) x 1,163 x 365 dni/rok 689 kWh/d x 365	251 000 kWh/rok

Koszt pracy urządzenia do ultrafiltracji to około 18 000 zł/rok, na co składa się:

- koszt prądu
- koszt serwisowania urządzenia.

## 1.5. Rozwiązania materiałowe

**Przedstawione w projekcie rozwiązania materiałowe podane są przykładowo w celu sprawdzenia możliwości montażu, kompletacji elementów oraz umożliwienia sporządzenia dokumentacji kosztorysowej.**

**W przypadku zamiany zaproponowanych urządzeń na urządzenie równoważne, wykonawca zobowiązany jest do wykonania i uzgodnienia zamiennych projektów wykonawczych.**

### 1.5.1. Zespół urządzeń do ultrafiltracji

#### 1.5.1.1. Układ ultrafiltracji wód popłucznych

Zdecydowano się na zastosowanie systemu odzysku wód popłucznych UltraEcoSwim (UEC)

#### 1.5.1.2. Zestaw hydroforowy

Zastosowano typowy, kompletny zestaw hydroforowy HMP 605 F produkcji WILO

#### 1.5.1.3. Rurociągi

Instalację wody technologicznej wykonać z rur i kształtek PVC odpornych na działanie chloru, łączonych między sobą za pomocą klejenia lub zgrzewania, oraz za pomocą specjalnych kształtek przejściowych, oraz kołnierzy z armaturą. Proponuje się wykonanie rurociągów wody technologicznej – basenowej w systemie rur posiadającym odpowiednie atesty.

Instalację zasilającą zbiorniki przelewowe (od zestawu hydroforowego do zbiorników) wykonać w technologii rur i kształtek PP łączonych metodą zgrzewania.

#### 1.5.1.4. Armatura odcinająca

Zastosowano typową armaturę odcinającą

- Kłapy odcinające motylkowe międzykołnierzowe
- Zawory kulowe mufowe PVC (do łączenia na klej)
- Zawory zwrotne kulowe mufowe PVC (do łączenia na klej)

### 1.5.2. Zespół urządzeń do odzysku ciepła

#### 1.5.2.1. Pompa ciepła

Zdecydowano się na zastosowanie kompaktowej centrali odzysku ciepła, opartej o wymianę bezpośrednią oraz pompę ciepłą – np. Danpoltherm DP WHP2 wyposażoną w zestaw samoczyszczący.

#### 1.5.2.2. Pompy obiegowe

Jako pompę obiegową wód popłucznych zastosowano standardową pompę obiegową wyposażoną w prefiltr siatkowy – np. pompę typu basenowego. Zastosowano pompę Astral Victoria.

Pompa obiegowa po stronie wtórnej – woda użytkowa stanowi element składowy kompaktowej centrali odzysku ciepła

#### 1.5.2.3. Rurociągi

- Instalacja wody brudnej

Instalację wody technologicznej wykonać z rur i kształtek PVC odpornych na działanie chloru, łączonych między sobą za pomocą klejenia lub zgrzewania, oraz za pomocą specjalnych kształtek przejściowych, oraz kołnierzy z armaturą. Proponuje się wykonanie

rurociągów wody technologicznej – basenowej w systemie rur posiadającym odpowiednie atesty.

- Instalacja wody czystej

Instalację wody czystej układu odzyskowego wykonać w technologii zbieżnej z technologią wykonania całej instalacji wodociągowej budynku.

Zaprojektowano rurociągi strony „czystej” układu odzyskowego z rur polipropylenowych PP-R wyposażonych we wkładkę stabilizującą, łączonych pomiędzy sobą poprzez zgrzewanie, oraz z armaturą za pomocą kształtek przejściowych. W przypadku dużych średnic połączenia z armaturą wykonywać jako kołnierzowe.

Przewody wody czystej układu odzyskowego niezależnie od średnic izolować z pianki poliuretanowej o grubości 30mm pod folią PE.

#### 1.5.2.4. Armatura odcinająca

- Strona wody brudnej:

Zastosowano typową armaturę odcinającą dla instalacji wykonanych z PVC

- Kłapy odcinające motylkowe
- Zawory kulowe
- Zawory zwrotne kulowe

- Strona wody czystej

Zastosowano typową armaturę odcinającą pełnoprzelotową stosowaną w instalacjach wodociągowych



### Próby hydrauliczne

Próby ciśnieniowe instalacji i urządzeń technologicznych węzła cieplnego należy przeprowadzić w/g "Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych część II - Instalacje sanitarne i przemysłowe".

Wielkość ciśnienia próbnego przyjąć 0,6 MPa

Ciśnienie próbne utrzymywać min. przez 0,5 godziny.

Na czas próby należy odłączyć manometry, zawory bezpieczeństwa, urządzenie o niższym ciśnieniu nominalnym.

Po uzyskaniu dodatniego wyniku próby ciśnieniowej na zimno należy instalację i urządzenia technologiczne węzła cieplnego poddać próbie działania w warunkach eksploatacyjnych.

## 1.6. Obliczenia i dobór urządzeń

### 1.6.1. Zespół urządzeń do ultrafiltracji

#### 1.6.1.1. Dobór centrali odzysku wód popłucznych UltraEcoSwim (UEC)

Zestawienie filtrów i ilości zrzutu wód popłucznych

	Wyszczególnienie obiegu	Zastosowane filtry	Ilość filtrów w obiegu	Ilość wody do płukania pojedynczego filtra
1	Obieg basenu rekreacyjnego	D2200	3	19,0 m <sup>3</sup>
2	Obieg basenu pływackiego	D1800	2	12,8 m <sup>3</sup>
3	Obieg brodzika	D830	2	2,7 m <sup>3</sup>
4	Obieg wanien SPA	D1250	2	6,2 m <sup>3</sup>

Zakładając płukanie filtra minimum 1 raz/3 dni otrzymujemy w poszczególnych dniach :

Dzień I

Płukanie 1 x filtr D2200 + 1 x filtr D1800 + 1 x filtr D1250

Ilość popłuczyn  $V_{popł} = 38,0 \text{ m}^3$

Dzień 2

Płukanie 1 x filtr D2200 + 1 x filtr D1800 + 1 x filtr D830

Ilość popłuczyn  $V_{popł} = 34,5 \text{ m}^3$

Dzień 3

Płukanie 1 x filtr D2200 + 1 x filtr D830 + 1 x filtr D1250

Ilość popłuczyn  $V_{popł} = 29,1 \text{ m}^3$

Szczytowa retencja wystąpi bezpośrednio po zamknięciu pływalni, podczas płukania dużych filtrów (1 dzień).

Dobrano urządzenie UltraEcoSwim (UEC o wydajności ultrafiltracji około 5,0 m<sup>3</sup>/h.

Założono, że obróbka całej ilości popłuczyn, odbywać będzie się w ciągu około 7-8 godzin i zakończy się rano przed otwarciem pływalni.

Parametry urządzenia

- Wydajność ultrafiltracji 5,0 m<sup>3</sup>/h
- Zasilanie elektryczne 5,0 kW/400V
- Zasilanie sprężonym powietrzem 6,0 bar
- Złącze VPN
- Wejście sygnału wody popłuczne
- Wejście sygnału popłuczyn w zbiorniku wody popłuczne
- Wymiary gabarytowe kompaktu ultrafiltracji H x W x L 2,0 x 0,9 x 2,7
- Zbiornik roboczy wody czystej D1400
- Filtr węglowy D1200
- Pompa filtra węglowego (wyposażona w falownik)

Proponowany proces uzupełniania przebiega zastępująco:

- Płukanie rozpoczyna się około 22:00. Filtry płukane są kolejno, w miarę ubywania wody ze zbiornika retencyjnego.
- Do godziny 5:00 nie przewidujemy uzupełniania obiegu wodą świeżą, obiegi uzupełniamy wyłącznie wodą uzdatnioną, pochodzącą z procesu ultrafiltracji.

- Od godziny 5:00 załączamy układ uzupełniania zbiornika wody czystej, wodą świeżą wodociągową, wstępnie ogrzaną w celu dopełnienia i uzupełnienia obiegów.
- Obiegi ultrafiltracji pracują cały czas w trybie filtracji z przerwą jedynie na czas płukania filtrów i membran. Po wyczerpaniu zapasu wód popłucznych, urządzenie do ultrafiltracji przełącza się do obiegu zbiornika przelewowego basenu rekreacyjnego i pracuje w ciągu dnia filtrując wodę basenu rekreacyjnego, poprawiając tym samym jakość wody w tym obiegu.

Szczegółowy harmonogram pracy instalacji należy ustalić „na roboczo” po uruchomieniu instalacji

#### 1.6.1.2. Dobór filtra z wypełnieniem z węgla aktywnego

Dobór filtra węglowego redukującego poziom zanieczyszczeń chemicznych (głównie chloru związanego) do wartości zalecanych w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z 09-11-2015 w sprawie wymagań jakim powinna odpowiadać woda na pływalniach

W celu chemicznej redukcji poziomu zanieczyszczeń chemicznych w wodzie basenowej niezbędna jest minimum 12 minutowy kontakt wody ze złożem węglowym.

Jako węgiel aktywny zastosować należy złożę Sorbotech LGCO 85.

Karta katalogowa złoża – w załączeniu.

Dobór wielkości filtra

Wymagany czas kontaktu	minimum 12 minut= 0,2h
Wysokość złoża	1,2 m
Prędkość filtracji	100 mm/min= 6,0 m/h
Wydajność filtracji	6 m <sup>3</sup> /h
Wymagana minimalna średnica filtra	$((6,0 \times 4)/(6 \times 3,14))^{1/2} = 1,13 \text{ m}$

Dobrano filtr o średnicy D1,2m (1200mm), wyposażony w dno dyszowe, np. Technol Mediteran

#### 1.6.1.3. Pompa filtra węglowego

Pompa obiegowa filtra węglowego dostarczana jest w komplecie przez dostawcę całości urządzenia – firmę Kompleks.

Wydajność pompy 6,0 m<sup>3</sup>/h

Wysokość podnoszenia do 8,0 m s.w.

Np. Badu Magic 6

Pompa wyposażona w falownik

#### 1.6.1.4. Dobór zbiornika retencyjnego

Zbiornik retencyjny został ujęty w specyfikacji technologii basenu rekreacyjnego.

Zbiornik posiada całkowitą pojemność czynną wynoszącą około 32,0 m<sup>3</sup>.

Na króćcu wywiewnym należy zamontować wentylator wywiewny o wydajności 100 m<sup>3</sup>/h, pracujący w sposób ciągły. Pozwala to na wytworzenie podciśnienia w zbiorniku i zapobiega rozprzestrzenianiu się wilgoci.

Zbiornik wykonać z płyt polietylenowych lub PP, spawany wzmocniony obejmami stalowymi.

Zbiornik retencyjny wód popłucznych został ujęty w opracowaniu dotyczącym technologii basenowej i nie wchodzi w zakres rzeczowy technologii odzysku ciepła.

Szczytowa retencja wystąpi bezpośrednio po zamknięciu pływalni, podczas płukania dużych filtrów (1 i 2 dzień).

Ścieki popłuczne zostaną zrzucone do zbiornika retencyjnego, a następnie odprowadzane do miejskiej sieci kanalizacyjnej poprzez instalacje ultrafiltracji wody oraz instalacje odzysku ciepła.

Dobrano zbiornik retencyjny o pojemności czynnej 34 m<sup>3</sup>.

Pomiędzy płukaniem kolejnych filtrów należy zachować odstęp czasowy około 2 godzin, podczas którego część wody popłucznej (około 10m<sup>3</sup>) zostanie poddana procesowi ultrafiltracji, co pozwoli na częściowo opróżnienie zbiornika retencyjnego i płukanie kolejnego filtra.

W przypadku przepełnienia filtra, ewentualny nadmiar wody zrzucany do zbiornika retencyjnego, odpływa poprzez przelew do kanalizacji.

Przyjęto zbiornik o następujących parametrach:

Długość	A	=	15,5 m
Szerokość	B	=	2,4 m
Wysokość całkowita	H <sub>całkowita</sub>	=	1,50 m
Wysokość czynna	H <sub>czynna</sub>	=	0,90 m
Pojemność całkowita	V <sub>całkowita</sub>	=	55,8 m <sup>3</sup>
Pojemność użyteczna	V <sub>czynna</sub>	=	33,5 m <sup>3</sup>

#### 1.6.1.5. Dobór zbiornika wody czystej

Zbiornik wody czystej zapewnia retencję wody, pozwalającą na bezproblemowe prowadzenie uzupełniania poziomu wody w zbiornikach przelewowych, oraz na uzupełnianie ewentualnych niedoborów wody odzyskanej, wodą wodociągową.

Przyjęto zbiornik wody o pojemności czynnej 5,0 m<sup>3</sup> (1 godzinna wydajność ultrafiltracji).

Do zbiornika dostarczana jest woda wodociągowa świeża, wstępnie ogrzana.

Zbiornik podzielony jest perforowaną przegrodą na dwie strefy – „czystą – po filtracji na węglu aktywnym i” i „brudną – przed filtracją na węglu aktywnym”

Sonda poziomu w zbiorniku wody czystej (5-poziomowa) steruje następującymi procesami

- Poziom I - minimalny – około 20 cm nad dnem zbiornika; Spadek ilości wody do tego poziomu powoduje wyłączenie hydroforu oraz filtracji węglowej. Dalsza praca pompy hydroforowej oraz pompy filtracji węglowej grozi ich uszkodzeniem (suchobieg)
- Poziom II - pośredni – około 40 cm nad dnem zbiornika; wzrost ilości do tego poziomu powoduje ponowne załączenie hydroforu uzupełniającego zbiorniki przelewowe oraz filtracji węglowej; spadek do tego poziomu powoduje załączenie uzupełniania zbiornika wstępnie ogrzaną wodą wodociągową
- Poziom III - pośredni – około 60 cm nad dnem zbiornika; wzrost ilości wody do tego poziomu powoduje wyłączenie uzupełniania zbiornika wstępnie ogrzaną wodą wodociągową
- Poziom IV – maksymalny roboczy około 30 cm od góry zbiornika; powoduje zatrzymanie układu ultrafiltracji

- Poziom V – alarmowy : na wysokości przelewu awaryjnego; zawiadamia obsługę o niekontrolowanym przelewie wody do kanalizacji – np. sygnał akustyczny

#### Parametry zbiornika

• Długość	A	=	3,4 m
• Szerokość	B	=	1,6 m
• Wysokość całkowita	H <sub>całkowita</sub>	=	1,8 m
• Wysokość czynna	H <sub>czynna</sub>	=	1,3 m
• Pojemność całkowita	V <sub>całkowita</sub>	=	9,7 m <sup>3</sup>
• Pojemność użyteczna	V <sub>czynna</sub>	=	7,0 m <sup>3</sup>

Założono minimalny poziom wody w zbiorniku zapobiegający zapowietrzaniu się instalacji i zabezpieczający pompy przed pracą na sucho 0,20m, oraz wysokość zabezpieczającą 0,30m ponad maksymalnym poziomem wody w zbiorniku).

Zbiornik wyposażony w przykrycie górne, 2 włazy 600x600, drabinki włazowe i złazowe, wodowskaz, króćce zgodnie z załączoną częścią rysunkową,

Zbiornik wykonać z płyt polietylenowych lub PP, spawany wzmocniony obejmami stalowymi.

#### 1.6.1.6. Dobór zestawu hydroforowego

Dobrano 2 agregaty hydroforowe WILO HMP 605 połączone równolegle o następujących parametrach:

##### Parametry jednego agregatu

Wydajność	7,0m <sup>3</sup> /h
Wysokość podnoszenia	25 m s.w.
Moc nominalna	1,1 kW/400V
Przyłącze strona ssawna	5/4"
Przyłącze strona tłoczna	1"

#### 1.6.1.7. Dobór sprężarki powietrza

Dobrano kompaktowy zestaw sprężarkowy, wyposażony w sprężarkę tłokową oraz zbiornik sprężonego powietrza, np. Airpol ComAir 2,2

Wydajność	200 l/min
Ciśnienie maksymalne	10 bar
Ciśnienie robocze	6 bar
Moc nominalna	2,2 kW/400V
Liczba cylindrów	3
Pojemność zbiornika powietrza	120 l

#### 1.6.1.8. Zestaw do wstępnego ogrzania wody uzupełniającej zbiornik wody czystej

Układ wstępnego ogrzewania wody czystej ma za zadanie wstępne ogrzanie wody wodociągowej do temperatury około 28°C, w przypadku, gdy wydajność instalacji odzysku ciepła jest zbyt niska (np. brak popłuczyn końcowych i szarych ścieków)

Wstępny podgrzew zapewniają 2 wymienniki B1000 połączone równolegle.

##### Parametry pracy wymiennika basenowego SeCesPol Typ B1000

Parametry wody grzewczej T1/T2 = 55/45°C

Parametry wody cyrkulacyjnej t1/t2 = 5/28°C

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q=300 kW

Dobrano baterię 2 wymienników typu B1000

Opory hydrauliczne wymiennika

Po stronie wody grzewczej dp<sub>g</sub> = 14,59 kPa = 1,46 m s.w.

Po stronie wody basenowej dp<sub>b</sub> = 0,99 kPa = 0,10 m s.w.

## 1.6.2. Instalacja odzysku ciepła z popłuczyn końcowych i szarych ścieków

### 1.6.2.1. Dobór centrali odzyskowej (pompy ciepła)

Średni dobowy zrzut końcowych wód popłucznych

$$G_{\text{śr.d. popł.}} = 9,0 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

Zrzut szarych ścieków z natrysków

Założenia (bilans obejmuje wyłącznie wodę dla natrysków basenowych) :

Obliczeniowa ilość użytkowników pływalni

	Wyszczególnienie	
1	Basen rekreacyjny	85 osób
2	Basen sportowy - pływak	69 osób
3	Brodzik	11 osób
4	Wanny SPA	30 osób
5	Zespół saunowy	20 osób
6	Razem	215 osób

Bilans ilości szarych ścieków

	Wyszczególnienie	
1	Założona ilość użytkowników pływalni i saun	215 osób/h
2	Czas użytkowania	16 h/dzień
3	Średnie obłożenie	50%
4	Średni czas pobytu	2 h
5	Średnia ilość użytkowników/dobę	860 osób/dobę
6	Zapotrzebowanie c.w.u. (40°C) Natrysk o wydajności 6l/min Kąpiel przed i po wyjściu z basenu Średnia kąpiel 4 minuty (2 min kąpiel+2 namydlenie)	24 l/os
7	Zapotrzebowanie c.w.u. (55°C) (zakładając mieszanie z wodą o temperaturze 5°C)	16,8 l/os
7	Ścieki szare z natrysków	24 l/os
8	Średnie dobowe zapotrzebowanie c.w.u. (55°C)	14,4 m³/dobę
9	Średni dobowy zrzut szarych ścieków (28-30°C)	20,6 m³/dobę
10	Średni dobowy zrzut końcowych popłuczyn (28-30°C)	9,0 m³/dobę
10	Średni godzinowy zrzut popłuczyn – noc (8h)	1,1 m³/godzinę
11	Średni godzinowy zrzut szarych ścieków – dzień (16h)	1,3 m³/godzinę
10	Max. godzinowy zrzut popłuczyn – noc	2,2 m³/godzinę
11	Max. godzinowy zrzut szarych ścieków - dzień	2,6 m³/godzinę

Całkowity dobowy zrzut ścieków poddawanych procesowi odzysku wyniesie

$$G_{\text{śr.d.}} = G_{\text{śr.d. popł.}} + G_{\text{śr.d. c.w.u.}} = 9,0 + 20,6 = 29,6 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

Zakładając, że ścieki (szare ścieki + wody popłuczne) posiadają średnią temperaturę 28°C i schładzane są do 8 °C, całkowita ilość energii do odzyskania wynosi :

$$Q_{\text{śr.d.}} = 29,6 \times (28-8) \times 1,0 = 592.000 \text{ kcal/dobę} = 688 \text{ kWh/dobę}$$

w tym

$$Q_{\text{z wód popłucznych}} = 180.000 \text{ kcal/dobę} = 209 \text{ kWh/dobę}$$

$$Q_{\text{ze ścieków z natrysków}} = 412.000 \text{ kcal/dobę} = 479 \text{ kWh/dobę}$$

Na potrzeby instalacji odzysku ciepła dobrano centralę odzysku ciepła Danpoltherm DP WHP 2 + F o mocy 37,5 kW.

Agregat zamówić w wersji z zabudowaną pompą po stronie wody czystej.

Przy średnim obciążeniu pływalni, centrala odzysku ciepła załączała się będzie okresowo i pracowała przez około 18 godzin na dobę.

Parametry dobrego urządzenia

Typ centrali	Danpoltherm DP WHP2 z zestawem czyszczącym
Nominalna wydajność cieplna	37,5 kW
Maksymalny przepływ wody świeżej	1,4 m <sup>3</sup> /h
Pobór mocy elektrycznej sprężarki	2,56 kW
Łączny pobór mocy elektrycznej	3,25 kW
Współczynnik wydajności grzewczej	11,53
Ciśnienie dyspozycyjne po stronie wody świeżej	30 kPa
Opór przepływu – woda zużyta (łącznie z zestawem czyszczącym)	142 kPa
Przyłącze wody zużytej	PVC DN32 (Dz 40)
Przyłącze wody świeżej	PP DN32 (Dz 40)
Wymiary:	
Szerokość	2080 mm
Głębokość	880 mm
Wysokość	2000 mm
Ciężar	490+210=700 kg

#### 1.6.2.2. Dobór zbiornika retencyjnego popłuczyn końcowych i szarych ścieków

Zbiornik retencyjny popłuczyn końcowych i szarych ścieków ma za zadanie przejąć szczytowe zrzuty popłuczyn oraz szarych ścieków.

Założono, że maksymalne godzinowe zrzut może potrwać do 3 godzin i taki zrzut wód popłuczyn powinien przejąć zbiornik retencyjny.

Stąd wymagana minimalna pojemność zbiornika wyniesie (zakładając, że cały czas pracuje agregat odzyskowy)

$$V_{zb} = 3 \times (2,6 - 1,4) = 3,6 \text{ m}^3$$

Parametry zbiornika

• Długość	A	=	3,0 m
• Szerokość	B	=	1,2 m
• Wysokość całkowita	H <sub>całkowita</sub>	=	1,8 m
• Wysokość czynna	H <sub>czynna</sub>	=	1,2 m
• Pojemność całkowita	V <sub>całkowita</sub>	=	6,5 m <sup>3</sup>
• Pojemność użyteczna	V <sub>czynna</sub>	=	4,3 m <sup>3</sup>

Założono minimalny poziom wody w zbiorniku zapobiegający zapowietrzaniu się instalacji i zabezpieczający pompy przed pracą na sucho 0,30m, oraz wysokość zabezpieczającą 0,30m ponad maksymalnym poziomem wody w zbiorniku).

Zbiornik wyposażony w przykrycie górne, 2 włazy 600x600, drabinki włazowe i złazowe, wodowskaz, oraz króciec wentylacji wywiewnej.

Króćce zgodnie z załączoną częścią rysunkową,

Zbiornik wykonać z płyt polietylenowych lub PP, spawany wzmocniony obejmami stalowymi.

Na króćcu wywiewnym należy zamontować wentylator wywiewny o wydajności 100 m<sup>3</sup>/h, pracujący w sposób ciągły. Pozwala to na wytworzenie podciśnienia w zbiorniku i zapobiega rozprzestrzenianiu się ewentualnych nieprzyjemnych zapachów w podbaseniu. Zbiorniki wykonać z płyt polietylenowych, spawany wzmocniony obejmami stalowymi (alternatywnie zbiornik wykonany z płyt PP lub zbiornik w technologii żelbetowej)

#### 1.6.2.3. Dobór pomp obiegowych wody „brudnej”

Wydajność pompy

$$V = 37,5 / (4,19 \times 20) = 0,45 \text{ l/s} = 1,61 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wymagana wysokość podnoszenia

	Wyszczególnienie	Dp
		Kpa
1	Opór przepływu centrali	142,0
2	Opór dodatkowego prefiltrow	20,0
3	Opór zaworu reg. STAD DN50	5,0
4	Opór obiegu	10,0
5	Geometryczna wysokość podnoszenia	20,0
6	RAZEM	197 kPa

Dobrano pompę z prefiltrem typu Astral Glass Plus 1,5 HP (Astral Nr kat. 15245), o następujących parametrach

Wydajność 1,61 m<sup>3</sup>/h  
Wysokość podnoszenia 197 kPa = 19,7 m s.w.  
Moc elektryczna 1,1 kW/230/400V-III  
Pompę wyposażyć w falownik

#### 1.6.2.4. Dobór pomp obiegowych wody „czystej”

Agregat odzysku ciepła należy zamówić w wersji z zabudowaną pompą obiegową po stronie wody czystej.

Wymagane ciśnienie dyspozycyjne po stronie wody czystej 30 kPa.

#### 1.6.2.5. Zasobnik wody wstępnie ogrzanej

Założono objętość zasobników, pozwalającą na 1,5-2,0 godziną akumulację wody wstępnie ogrzanej produkowanej w urządzeniach odzyskujących ciepło

Przyjęto baterię 2 pionowych zasobników wody wstępnie ogrzanej połączonych równolegle o następujących parametrach:

Parametry pojedynczego zasobnika

Pojemność V=2,0 m<sup>3</sup>  
Średnica zewnętrzna (z izolacją) D1400 mm (izolacja 100 mm)  
Średnica bez izolacji D1200 mm  
Wysokość H = 2126 mm  
Wykonanie stal S235JRG2235  
Zabezpieczenie antykorozyjne powłoka emaliowana  
Ciśnienie dopuszczalne 1,0 MPA  
Anody tytanowe

Naczynie wzbiornicze dla instalacji ciepłej wody użytkowej

Pojemność wodna 4000l  
Temperatura wody zimnej 10°C  
Temperatura wody ciepłej 30°C  
Ciśnienie na dolocie w.z. z sieci 4,0 bary  
Ciśnienie otwarcia zaworu bezp. 6,0 bar



Pojemność wzbiorna

$$V_{wzb} = 4000 \text{ l} \times 0,68\% = 27 \text{ l}$$

Sprawność naczynia

$$Spr = ((6,0+1,0-1,2) - (4,0 + 1,0)) / ((6,0+1,0-1,2)) = 0,14$$

$$\text{Stąd pojemność naczynia } V_n = 27/0,14 = 192 \text{ litrów}$$

Dobrano ciśnieniowe naczynie wzbiorne Reflex DT5 , o pojemności 200 litrów.

Przyłącze naczynia poprzez złącze Flowjet 5/4" DN32

# INSTALACJA ULTRAFILTRACJI I ODZYSKU WODY Z WÓD POPŁUCZNYCH

Nr	Nazwa elementu	Ilość	Uwagi
Istniejące zbiorniki – retencyjny i przelewowy basenu rekreacyjnego			
1/2	<p>Zbiornik retencyjny wykonany z płyt PP lub PE spawany, wzmocniony obejmami stalowymi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Długość A = 15,5 m</li> <li>Szerokość B= 2,4 m</li> <li>Wysokość całkowita 1,5 m</li> <li>Wysokość czynna 0,9 m</li> <li>Pojemność całkowita 55,8 m<sup>3</sup></li> <li>Pojemność użyteczna 33,5 m<sup>3</sup></li> </ul> <p>Zbiornik wyposażony w przykrycie górne, 2 wlazy 600x600, drabinki włazowe i złazowe, wodowskaz, króćce zgodnie z załączoną częścią rysunkową, oraz króciec wentylacji wywiewnej</p>	1 kpl	Zawarty w projekcie technologii wody basenowej
1/1	<p>Zbiornik przelewowy basenu rekreacyjnego , wykonany z płyt PP lub PE – spawany, wzmocniony obejmami stalowymi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Długość A = 7,0 m</li> <li>Szerokość B= 2,5 m</li> <li>Wysokość całkowita Hcałk.= 1,5 m</li> <li>Wysokość czynna Hczynna= 0,9 m</li> <li>Pojemność całkowita Vcałk. = 26,3 m<sup>3</sup></li> <li>Pojemność użyteczna Vczynna= 15,7 m<sup>3</sup></li> </ul> <p>Zbiornik wyposażony w przykrycie górne, 2 wlazy 600x600, drabinki włazowe i złazowe, wodowskaz, króćce zgodnie z załączoną częścią rysunkową, oraz króciec wentylacji wywiewnej</p>	2 kpl	Zawarty w projekcie technologii wody basenowej
<p>Centrala odzysku wód popłucznych UltraEcoSwim (UES)  Kompletna centrala ultrafiltracji dostarczana jako gotowy moduł prefabrykowany o następujących parametrach  Wydajność ultrafiltracji 5,0 m<sup>3</sup>/h  H x W x L 2,0 x 0,9 x 2,7  (kompletna) - 1 komplet</p>			
UES 1	<p>Pompa obiegu filtracji wód popłucznych, wyposażona w przemiennik częstotliwości LOWARA DHM02  (jedna pompa w obiegu wód popłucznych, druga w obiegu filtracji basenu rekreacyjnego)</p>	2 kpl	W dostawie łącznie z centralą ultrafiltracji
UES 2	<p>Pompa obiegowa płucząca ultrafiltrację, wyposażona w przemiennik częstotliwości LOWARA FHE 40-160/30</p>	1 kpl	W dostawie łącznie z centralą ultrafiltracji
UES3	<p>Filtr wstępny DN100 (PVC Ø110)</p>	2 kpl	W dostawie łącznie z centralą ultrafiltracji
UES4	<p>Zawór z napędem pneumatycznym DN100 (PVC Ø110)  EBRO Z011-A z napędem dwustronnego działania</p>	2 kpl	W dostawie łącznie z centralą ultrafiltracji
UES5	<p>Zbiornik filtratu (wody czystej) D1400</p>	1 kpl	W dostawie łącznie z centralą ultrafiltracji
UES6	<p>Czujnik poziomu wody (zbiornik retencyjny i zbiornik przelewowy basenu rekreacyjnego)</p>	2 kpl	W dostawie łącznie z centralą ultrafiltracji
UES7	<p>Czujnik poziomu wody w zbiorniku filtratu (wody czystej)</p>	1 kpl	W dostawie łącznie z centralą ultrafiltracji
UES8	<p>Filtr piaskowo-żwirowy popłuczyn</p>	1 kpl	W dostawie łącznie z centralą ultrafiltracji

UES9	Filtr siatkowy	1 kpl	W dostawie łącznie z centralą ultrafiltracji
UES10	Filtr membranowy UF	1 kpl	W dostawie łącznie z centralą ultrafiltracji
UES11	Sterownik systemowy	1 kpl	W dostawie łącznie z centralą ultrafiltracji
UES12	Rozdzielnia sprężonego powietrza	1 kpl	W dostawie łącznie z centralą ultrafiltracji
UES13	Orurowanie i ozaworowanie wewnętrzne urządzenia		W dostawie łącznie z centralą ultrafiltracji
UES14	Układ dozowania NAOCl EMEC TMSE MF	1 kpl	W dostawie łącznie z centralą ultrafiltracji
UES15	Układ dozowania H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> EMEC TMSE MF	1 kpl	W dostawie łącznie z centralą ultrafiltracji
UES16	Układ dozowania NaOH EMEC TMSE MF	1 kpl	W dostawie łącznie z centralą ultrafiltracji
UES17	Filtr do filtracji na złożu z węgla aktywnego Średnica D1200 Wysokość złoża 1,2m Prędkość filtracji 6 m/h Wydajność filtracji 6,0 m <sup>3</sup> /h	1 kpl	W dostawie łącznie z centralą ultrafiltracji
UES18	Złoże filtracyjne – Sorbotech LGCO85	700kg	W dostawie łącznie z centralą ultrafiltracji
UES19	Pompa obiegu filtracji węglowej Np. Badu Magic 6 Pompa wyposażona w falownik	1 kpl	W dostawie łącznie z centralą ultrafiltracji
UES20	Zawory sterowane pneumatycznie EBRO Z011-A z napędem dwustronnego działania	6 kpl	W dostawie łącznie z centralą ultrafiltracji
UES21	Elektrozawór płukania filtra BESGO-3	1 kpl	W dostawie łącznie z centralą ultrafiltracji
UES22	Elektrozawór płukania filtra BESGO-3	1 kpl	W dostawie łącznie z centralą ultrafiltracji
UES23	Wyłącznik ciśnieniowy Fuehler Systeme DT/D	4 kpl	W dostawie łącznie z centralą ultrafiltracji
UES24	Wyłącznik ciśnieniowy – sprężone powietrze HYPEX PKEP25P	1 kpl	W dostawie łącznie z centralą ultrafiltracji
UES25	Przepływomierz FLS FP F6.60.09	1 kpl	W dostawie łącznie z centralą ultrafiltracji
UES26	Szafa elektryczna, zasilająca układ ultrafiltracji, sprężarkę oraz zestawy hydroforowe Moc zainstalowana – około 8,0 kW	1 kpl	Wykonanie indywidualne
Zbiornik wody uzdatnionej i zestaw hydroforowy			
WCZ1	Zbiornik wody czystej – uzdatnionej <ul style="list-style-type: none"> <li>• Długość A = 3,4 m</li> <li>• Szerokość B= 1,6 m</li> <li>• Wysokość całkowita 1,8 m</li> <li>• Wysokość czynna 1,3 m</li> <li>• Pojemność całkowita 9,7 m<sup>3</sup></li> <li>• Pojemność użyteczna 7,0 m<sup>3</sup></li> </ul> Zbiornik podzielony na 2 części przegrodą perforowaną, wyposażony w przykrycie górne, 2 włazy 600x600, drabinki włazowe i zjazdowe, wodowskaz, króćce zgodnie z załączoną częścią rysunkową, oraz króciec wentylacji wywiewnej	1 kpl	Np. Kompleks

	Zbiornik wykonać jako polietylenowy, spawany, wzmocniony obejmami stalowymi		
WCZ2	Sterownik z 5 sondami poziomu wody (funkcja określona w części opisowej)	1 kpl	
WCZ3	Zestaw hydroforowy WILO HMP 602 3F V=7,0 m <sup>3</sup> /h H=25 m s.w.	2 kpl	Np.Wilo lub równoważny
WCZ4	Zawór bezpieczeństwa SYR 1915 DN1", 3,0 bary	2 kpl	Np.SYR lub równoważny
WCZ5	Wodomierz np. WS 16 NKP DN40 Ciągły strumień objętości 16 m <sup>3</sup> /h Maksymalny strumień objętości 20 m <sup>3</sup> /h	1 kpl	Np. Apator lub równoważny
WCZ6	Zawór elektromagnetyczny z cewką Danfoss Tpp EV 220A 50B 2N NC000 2/2 Kv40, wersja „normalnie zamknięty”	1 kpl	Np. Danfoss lub równoważny
INNE			
N1	Pływający smok ssawny z zaworem zwrotnym Np. Amphibio z ruchomą głowicą Wąż ssawny DN100 L2,0m (atestowany dla wody pitnej) Szybkozłącze strażackie DN100 Wąż ssawny 3,0m/DN100	2 kpl	lub równoważny
N2	Agregat sprężarkowy powietrza Np. Airpol ComAir 2,2 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wydajność 200 l/min</li> <li>• Ciśnienie maksymalne 10 bar</li> <li>• Ciśnienie robocze 6 bar</li> <li>• Moc nominalna 2,2 kW/400V</li> <li>• Liczba cylindrów 3</li> <li>• Pojemność zbiornika powietrza 120 l</li> </ul>	1 kpl	Np.CompAir lub równoważny
N3	Szafa elektryczna, zasilająca, sprężarkę, zestawy hydroforowe, oraz układ sterowania pracą zestawów hydroforowych Moc zainstalowana – około 5,0 kW	1 kpl	Wykonanie indywidualne

#### INSTALACJA ODZYSKU CIEPŁA Z POPLUCZYN KOŃCOWYCH I SZARYCH ŚCIEKÓW

Nr	Nazwa elementu	Ilość	Uwagi
Strona brudna			
SB1	Zbiornik popłuczyn końcowych i szarych ścieków <ul style="list-style-type: none"> <li>• Długość A = 3,0 m</li> <li>• Szerokość B= 1,2 m</li> <li>• Wysokość całkowita 1,8 m</li> <li>• Wysokość czynna 1,2 m</li> <li>• Pojemność całkowita 6,5 m<sup>3</sup></li> <li>• Pojemność użyteczna 4,3 m<sup>3</sup></li> </ul> Zbiornik wyposażony w przykrycie górne, 2 włazy 600x600, drabinki włazowe i złazowe, wodowskaz, króćce zgodnie z załączoną częścią rysunkową, oraz króciec wentylacji wywiewnej Zbiornik wykonać jako polietylenowy, spawany, wzmocniony obejmami stalowymi	1 kpl	Kompleks lub równoważny
SB2	Prefiltr agregatu odzysku ciepła	1 kpl	Astral lub

			równoważny
SB3	<p>Pompa popłuczyn i szarych ścieków Pompa z prefiltrem Astral Glass Plus 1,5 HP (Astral Nr kat. 38774), o następujących parametrach</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wydajność 1,61 m<sup>3</sup>/h</li> <li>• Wysokość podnoszenia 19,7 m s.w.</li> <li>• Moc elektryczna 1,1 kW/230/400V-III</li> <li>• Pompa wyposażona w falownik</li> </ul>	1 kpl	Astral lub równoważny
SB4	<p>Układ kontroli poziomu wody w zbiorniku wyrównawczym 3 sondy poziomu wody</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sygnał poziomu minimalnego</li> <li>• Sygnał startu pompy popłuczyn i agregatu odzysku ciepła</li> <li>• Sygnał alarmowy przekroczenia poziomu maksymalnego</li> </ul> <p>Alternatywnie układ kontroli poziomu wody dostarczany przez producenta szafy zasilająco- sterującej układu odzysku ciepła</p>	1 kpl	Astral lub równoważny
SB5	Zawór regulacyjny STAD DN40	1 kpl	T&A lub równoważny
Strona czysta			
SC1	<p>Centrala odzysku ciepła (z układem prefiltracji) Np. Danpoltherm DP WHP 2 + F o mocy 37,5 kW. Szczegóły w.g załączonych parametrów w części opisowej</p>	1 kpl	Danpoltherm lub równoważny
SC2	Pionowy zasobnik ciepłej wody użytkowej V=2000 l	2 kpl	(Układ króćców zgodny z projektem)
SC3	<p>Ciśnieniowe naczynie wzbiorcze Reflex DT5 , Pojemność 200 litrów. Przyłącze naczynia - złącze Flowjet 5/4" DN32</p>	1 kpl	Np. Reflex lub równoważny
SC4	Zawór bezpieczeństwa SYR 2115 6,0 bar DN1"	3 kpl	Np. SYR lub równoważny
SC5	Zawór regulacyjny STAD DN32	1 kpl	T&A lub równoważny
SC6	<p>Licznik ciepła Supercal 531-M-Bus Przetwornik przepływu WS-120-3,5-NC 2 x czujnik PT500</p>	1 kpl	lub równoważny
SC7	<p>Szafa elektryczna, sterująca układem odzysku ciepła Sygnały wejściowe sterownika:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sygnalizacja poziomu popłuczyn – 3 stany, minimum, pośredni, maximum</li> <li>• Czujka temperatury w zasobniku</li> </ul> <p>Sygnały wyjściowe sterownika</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Załączanie pompy ciepła</li> <li>• Załączanie pompy obiegu ścieków</li> <li>• Sygnalizacja alarmu, przepełnienie zbiornika</li> <li>• Wyjście umożliwiające komunikację z systemem BMS budynku</li> </ul> <p>Moc zainstalowana – około 7,0 kW</p>	1 kpl	Wykonanie indywidualne – dostawca technologii
SC8	<p>Wymiennik ciepła wstępny – dogrzewanie wody uzupełniającej Secespol typ B1000</p>	2 kpl	Secespol lub równoważny

	Moc wymiennika 2x150 = 300 kW Parametry 55/45 na 8/28°C		
SC9	Zawór bezpieczeństwa SYR 2115 DN1"	2 kpl	SYR lub równoważny
	Osprzęt regulacyjny baterii wymienników wstępnych po stronie czynnika grzejącego – po stronie instalacji c.o. i ciepła technologicznego	1 kpl	Po stronie instalacji c.o. i ciepła technologicznego

#### KOMPLET ORUROWANIA I OZAWOROWANIA

Nr	Nazwa elementu	Ilość	Uwagi
	Termometr techniczny 0-100°C	6 szt	
	Manometr techniczny 0-6 bar	14 szt	
	Odpowietrznik automatyczny filtra	5 szt	
	Zawory kulowe mufowy – do wklejenia d110 (DN100) Typ: UP.60.CF5	5 szt	
	Zawory kulowe mufowy – do wklejenia d90 (DN80) Typ: UP.60.CF5	2 szt	
	Zawory kulowe mufowy – do wklejenia d75 (DN65) Typ: UP.60.CF5	1 szt	
	Zawory kulowe mufowy – do wklejenia d63 (DN50) Typ: UP.60.CF5	7 szt	
	Zawory kulowe mufowy – do wklejenia d50 (DN40) Typ: UP.60.CF5	4 szt	
	Zawory kulowe mufowy – do wklejenia d32 (DN25) Typ: UP.60.CF5	8 szt	
	Zawory kulowe mufowy – do wklejenia d20 (DN15) Typ: Astral UP.60.CF5	2 szt	
	Zawory zwrotne mufowy – do wklejenia d63 (DN50) Typ: Astral UP-S.67.SF1	3 szt	
	Zawory zwrotne mufowy – do wklejenia d50 (DN40) Typ: Astral UP-S.67.SF1	1 szt	
	Zawór odcinający instalacji dozowania chemii PVC d10x4	2 szt	
	Zawór odcinający instalacji dozowania chemii PE d6x4	4 szt	
	Zawór zwrotny instalacji dozowania chemii PVC d10x4	1 szt	
	Zawór zwrotny instalacji dozowania chemii PE d6x4	2 szt	
	Zawór odcinający PP Stabi Ø90 DN65	4 szt	

	Zawór odcinający PP Stabi Ø75 DN50	20 szt	
	Zawór odcinający PP Stabi Ø50 DN40	8 szt	
	Zawór odcinający PP Stabi Ø40 DN32	4 szt	
	Zawór odcinający PP Stabi Ø20 DN15	2 szt	
	Zawór zwrotny PP Stabi Ø75 DN50	2 szt	
	Rura ciśnieniowa z PVC-U , bezkielichowa (do klejenia) DN100 (110x4,2)	33,5 mb	
	Kształtka ciśnieniowa z PVC-U, (do klejenia) DN100 dla rur dz110	56 szt	
	Rura ciśnieniowa z PVC-U , bezkielichowa (do klejenia) DN80 (90x3,0)	18,0 mb	
	Kształtka ciśnieniowa z PVC-U , bezkielichowa (do klejenia) DN80 dla rur dz90	34 szt	
	Rura ciśnieniowa z PVC-U , bezezkielichowa (do klejenia) DN65 (75x3,6)	9,5 mb	
	Kształtka ciśnieniowa z PVC-U , bezezkielichowa (do klejenia) DN65 dla rur dz75	13 szt	
	Rura ciśnieniowa z PVC-U , bezkielichowa (do klejenia) DN50 (63x3,0)	62 mb	
	Kształtka ciśnieniowa z PVC-U , bezkielichowa (do klejenia) DN50 dla rur dz63	52 szt	
	Rura ciśnieniowa z PVC-U , bezkielichowa (do klejenia) DN40 (50x3,0)	9,0 mb	
	Kształtka ciśnieniowa z PVC-U , bezkielichowa (do klejenia) DN40 dla rur dz50	18,0 szt	
	Rura PP Stabilizowana, do zgrzewania DN80 (PPØ110x15,2)	4,0 mb	
	Kształtka PP Stabilizowana, do zgrzewania DN80 (PPØ110)	16 szt	
	Rura PP Stabilizowana, do zgrzewania DN65 (PPØ90x12,5)	6,0 mb	
	Kształtka PP Stabilizowana, do zgrzewania DN65 (PPØ90)	10 szt	
	Rura PP Stabilizowana, do zgrzewania DN50 (PPØ75x10,4)	54,0 mb	
	Kształtka PP Stabilizowana, do zgrzewania DN50 (PPØ75)	82 szt	
	Rura PP Stabilizowana, do zgrzewania DN50 (PPØ63x8,7)	8,0 mb	
	Kształtka PP Stabilizowana, do zgrzewania	24 szt	

	DN50 (PPØ63x8,7)		
	Rura PP Stabilizowana, do zgrzewania DN40 (PPØ50x6,9)	10,5 mb	
	Kształtka PP Stabilizowana, do zgrzewania DN40 (PPØ50)	18 szt	
	Rura PP Stabilizowana, do zgrzewania DN25 (PPØ32x4,5)	9,0 mb	
	Kształtka PP Stabilizowana, do zgrzewania DN25 (PPØ32)	13 szt	
	Rura PP Stabilizowana, do zgrzewania DN15 (PPØ20x2,8)	2,0 mb	
	Kształtka PP Stabilizowana, do zgrzewania DN15 (PPØ20)	4 szt	
	Przewód dozujący (dozowanie podchlorynu) PVC d10x4	34 mb	
	Przewód dozujący (dozowanie kwasów i zasad) PE d6x4	46 mb	

Projektant

mgr inż. Maciej Cyba



**Oświadczenie :**

Wymaga się stosowania przez wykonawców materiałów, urządzeń i wyrobów dopuszczonych do stosowania i spełniających wymogi wynikające z obowiązujących norm i przepisów (w tym również Ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004).

Materiały i urządzenia przyjęte w dokumentacji są urządzeniami przykładowymi i ich przyjęcie było niezbędne na etapie projektu w celu skompletowania i skosztorysowania instalacji.

Dopuszcza się stosowania innych niż przyjęte w dokumentacji systemów i urządzeń, materiałów pod warunkiem zamiany ich na równoważne lub lepsze.

Wykonawca zobowiązany jest w takim przypadku do przeanalizowania i przeliczenia doboru urządzeń i elementów. Koszt ewentualnych niezbędnych w takim przypadku zmian projektowych – po stronie wykonawcy.

Projektant:

mgr inż. Maciej Cyba

**Oświadczenie :**

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane ( Dz. U. Nr 80, poz. 718 z 2003 r. ze zmianami) oświadczam że powyższy projekt budowlany instalacji ultrafiltracji i odzysku ciepła dla projektowanej Krytej Pływalni w Kępnie (ul. Walki Młodych, 63-600 Kępno dz. nr. 941/8, 941/9, 942/5, 942/6, 943/2, 944/2, 1518/2, 1519/1, 941/11, 941/12, 942/7, 942/8, 943/3, 944/3, 1521/11 jedn. ewid. 300803\_4 Kępno, obręb 0001 miasto Kępno) został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant

mgr inż. Maciej Cyba

# PROTOKÓŁ KOORYDNACJI

**TEMAT:** KRYTA PŁYWALNIA W KĘPNIE

**INWESTOR:** PROJEKT KĘPNO Sp. z o.o.  
ul. WALKI MŁODYCH 9  
63-600 KĘPNO

**LOKALIZACJA:** ul. WALKI MŁODYCH, 63-600 KĘPNO  
dz. nr. 941/8, 941/9, 942/5, 942/6, 943/2, 944/2, 1518/2, 1519/1, 941/11,  
941/12, 942/7, 942/8, 943/3, 944/3, 1521/11  
jedn. ewid. 300803\_4 Kępno, obręb 0001 miasto Kępno

Przekazywana dokumentacja jest spójna i skoordynowana we wszystkich branżach.

**AUTORZY OPRACOWANIA:**

mgr inż. Maciej Cyba