



**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

**KATEGORIA BUDYNKU XV, XXII**



**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:** TECHNOLOGIA WĘZŁA CIEPLNEGO

Branża	Imię Nazwisko	Numery uprawnień	Podpisy
PROJEKTANT BR. SANITARNEJ	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. Wytyczne branżowe i uwagi końcowe
2. Obliczenia i dobór urządzeń
3. Specyfikacja elementów
4. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego o zgodności z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej
5. Warunki techniczne przyłączenia obiektu do sieci Nr 2/2016 wydane 26-07-2016 przez dostawcę ciepła – Przedsiębiorstwo Energetyka Ciepła Kępno
6. Karty doboru wymienników ciepła i pomp
7. Kserokopie uprawnień budowlanych oraz zaświadczeń o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa projektanta i sprawdzającego
8. Rysunki

Rysunek	Nr. rysunku	Skala
Plan zagospodarowania terenu	1	1:500
Technologia węzła ciepłego Schemat technologiczny	TW1	1:---
Technologia węzła ciepłego Rzut pomieszczenia węzła	TW2	1:50
Technologia węzła ciepłego Schemat technologiczny zasobnika ciepła	TW3	1:---

## **OPIS TECHNICZNY**

do projektu technologii węzła ciepłego  
dla projektowanej Krytej Pływalni w Kępnie

### **1.2. 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**

- Zlecenie inwestora
- Projekt architektoniczno-budowlany
- Projekt instalacji c.o. i ciepła technologicznego
- Projekt technologii wody basenowej
- Projekty instalacji wentylacji mechanicznej
- Obowiązujące normy, przepisy i katalogi
- Warunki techniczne przyłączenia budynku do miejskiej sieci ciepłej Nr 2/2016 wydane 26-07-2016 przez dostawcę ciepła, Firmę ENERGETYKA CIEPLNA - KĘPNO

### **1.3. Zakres opracowania**

- Technologia węzła ciepłego na potrzeby:
  - Centralnego ogrzewania
  - Zasilania nagrzewnic wentylacyjnych
  - Przygotowania ciepłej wody użytkowej
  - Ogrzewania wody basenowej

## 1.4. Opis przyjętych rozwiązań

- **Zasilanie węzła**

Węzeł cieplny zasilany będzie wodą grzejną z sieci cieplnej wysokoparametrowej z miejskiego systemu ciepłowniczego poprzez wysokoparametrowe przyłącze sieci cieplnej.

W okresie przerwy letniej w dostawie ciepła, źródłem ciepła będzie bateria 3 pomp ciepła powietrz-woda o mocy całkowitej  $3 \times 145 = 435$  kW. W związku z tym, że układ pomp ciepła pracował będzie wyłącznie poza sezonem grzewczym, w okresie relatywnie wysokich temperatur zewnętrznych, zastosowanie pomp ciepła powietrz-woda jest rozwiązaniem w pełni uzasadnionym ze względów ekonomicznych.

- **Lokalizacja węzła**

Węzeł zlokalizowany będzie w wydzielonym pomieszczeniu w przyziemiu. Pomieszczenie wyposażone jest w instalację wentylacji, instalację wody zimnej oraz kanalizację sanitarną, odprowadzającą ścieki poprzez studzienkę schładzającą.

- **Parametry pracy węzła**

Woda sieciowa:

zima	130/70 °C
okres przejściowy	65/50 °C
lato (zasilanie z pompy ciepła)	55/50 °C

Ciśnienie dyspozycyjne w miejscu włączenia do sieci cieplnej 100 kPa

Parametry układów niskoparametrowych

- centralne ogrzewanie  
80/60 °C (zmienne w ciągu sezonu- regulacja pogodowa)
- ogrzewanie podłogowe  
45/35 °C (zmienne w ciągu sezonu)
- zasilania centrala wentylacyjnych – obieg wodny  
80/60 °C (zmienne w ciągu sezonu – zależne od źródła)
- woda obiegowa wymienników basenowych  
55/45 °C (stałe – w okresie letnim obniżone ze względu na ekonomikę pracy pomp ciepła)
- ciepła woda użytkowa 5/55 °C (stałe w ciągu sezonu grzewczego – w okresie letnim obniżone ze względu na ekonomikę pracy pomp ciepła)

## BILANS CIEPŁA

### BILANS CIEPŁA DLA OKRESU ZIMOWEGO

#### BILANS CIEPŁA DLA OKRESU ZIMOWEGO

	Q [kW]	Uwagi
<b>Ogrzewanie - temperatura czynnika zmienna w ciągu roku</b>		
Centralne ogrzewanie grzejnikowe	37 kW	
Ogrzewanie podłogowe	30 kW	
<b>Razem ogrzewanie podłogowe i grzejnikowe</b>	<b>67 kW</b>	
<b>Zasilanie central wentylacyjnych i nagzewnic</b>		
Centrala C1 (hala basenowa)	172 kW	
Centrala C2 (hala basenowa)	83 kW	
Centrala C3 (szatnie)	18 kW	
Centrala C4 (hol wejściowy)	19 kW	
Centrala C5 (pomieszczenia SPA)	21 kW	
Centrala C6 (biura)	1 kW	
Centrala C7 (sala konferencyjna)	1 kW	
Centrala C8 (pomieszczenia techniczne)	5 kW	
Centrala C9 (podbasenie)	30 kW	
Centrala C10 (pomieszczenia chemii)	10 kW	
Centrala C11 (rehabilitacja – agent)	5 kW	
Centrala C12 (kuchnia – wentylacja ogólna)	2 kW	
Centrala C13 (kuchnia okapy)	19 kW	
<b>Razem wentylacja</b>	<b>386 kW</b>	
<b>Ogrzewanie wody basenowej</b>		
Basen rekreacyjny	160 kW	
Baseny pływakie	67 kW	
Brodzik dla dzieci	11 kW	
Wanny SPA	17 kW	
Basenik zewnętrzny przy saunach	53 kW	
Wymiennik wstępny (moc średnia eksploatacyjna)	100 kW	
<b>Razem technologia wody basenowej</b>	<b>408 kW</b>	
<b>Przygotowanie ciepłej wody użytkowej</b>		
Zapotrzebowanie ciepła na cele przygotowania c.w.u.	<b>105 kW</b>	
<b>RAZEM DLA OKRESU ZIMOWEGO</b>		
<b>RAZEM DLA OKRESU ZIMOWEGO Z UWZGL. WSP. JEDNOCZESNOŚCI DZIAŁANIA</b>	<b>966 kW</b>	
	<b>890 Kw</b>	

# **BILANS CIEPŁA DLA OKRESU PRZEJŚCIOWEGO**

	<b>Q [kW]</b>	<b>Uwagi</b>
<b>Ogrzewanie - temperatura czynnika zmienna w ciągu roku</b>		
Centralne ogrzewanie grzejnikowe	8,0 kW	
Ogrzewanie podłogowe	6,0 kW	
<b>Razem ogrzewanie podłogowe i grzejnikowe</b>	<b>14,0 kW</b>	
<b>Zasilanie central wentylacyjnych i nagrzewnic</b>		
Centrala C1 (hala basenowa)	69 kW	
Centrala C2 (hala basenowa)	33 kW	
Centrala C3 (szatnie)	7 kW	
Centrala C4 (hol wejściowy)	4 kW	
Centrala C5 (pomieszczenia SPA)	8 kW	
Centrala C6 (biura)	1 kW	
Centrala C7 (sala konferencyjna)	1 kW	
Centrala C8 (pomieszczenia techniczne)	1 kW	
Centrala C9 (podbasenie)	0 kW	
Centrala C10 (pomieszczenia chemii)	2 kW	
Centrala C11 (rehabilitacja – agent)	1 kW	
Centrala C12 (kuchnia – wentylacja ogólna)	1 kW	
Centrala C13 (kuchnia okapy)	0 kW	
<b>Razem wentylacja</b>	<b>128,0 kW</b>	
<b>Ogrzewanie wody basenowej</b>		
Basen rekreacyjny	160 kW	
Baseny pływacki	67 kW	
Brodzik dla dzieci	11 kW	
Wanny SPA	17 kW	
Basenik zewnętrzny przy saunach	15 kW	
Wymiennik wstępny (moc średnia eksploatacyjna)	100 kW	
<b>Razem technologia wody basenowej</b>	<b>370 kW</b>	
<b>Przygotowanie ciepłej wody użytkowej</b>		
Zapotrzebowanie ciepła na cele przygotowania c.w.u.	<b>105 kW</b>	
<b>RAZEM DLA OKRESU PRZEJŚCIOWEGO</b>	<b>617 kW</b>	

# **BILANS CIEPŁA DLA OKRESU LETNIEGO**

	Q [kW]	Uwagi
<b>Ogrzewanie - temperatura czynnika zmienna w ciągu roku</b>		
Centralne ogrzewanie grzejnikowe	0 kW	
Ogrzewanie podłogowe	4 kW	
<b>Razem ogrzewanie podłogowe i grzejnikowe</b>	<b>4 kW</b>	
<b>Zasilanie central wentylacyjnych i nagrzewnic</b>		
Centrala C1 (hala basenowa)	0 kW	
Centrala C2 (hala basenowa)	0 kW	
Centrala C3 (szatnie)	0 kW	
Centrala C4 (hol wejściowy)	0 kW	
Centrala C5 (pomieszczenia SPA)	0 kW	
Centrala C6 (biura)	0 kW	
Centrala C7 (sala konferencyjna)	0 kW	
Centrala C8 (pomieszczenia techniczne)	0 kW	
Centrala C9 (podbasenie)	0 kW	
Centrala C10 (pomieszczenia chemii)	0 kW	
Centrala C11 (rehabilitacja – agent)	0 kW	
Centrala C12 (kuchnia – wentylacja ogólna)	0 kW	
Centrala C13 (kuchnia okapy)	0 kW	
<b>Razem wentylacja</b>	<b>0 kW</b>	
<b>Ogrzewanie wody basenowej</b>		
Basen rekreacyjny	160 kW	
Baseny pływakki	67 kW	
Brodzik dla dzieci	11 kW	
Wanny SPA	17 kW	
Basenik zewnętrzny przy saunach	0 kW	
Wymiennik wstępny (moc średnia eksploatacyjna)	100 kW	
<b>Razem technologia wody basenowej</b>	<b>355 kW</b>	
<b>Przygotowanie ciepłej wody użytkowej</b>		
Zapotrzebowanie ciepła na cele przygotowania c.w.u.	<b>105 kW</b>	
<b>RAZEM DLA OKRESU LETNIEGO</b>	<b>464 kW</b>	

## • Ilość wody sieciowej

Zima                      -18°C    (130/70°C)  
 Q zimy                =        890 kW  
 G zimy                =        12,7 m3/h    = 3,5 l/s

Okres przejściowy    +12°C    (70/40 °C)  
 Q<sub>przejściowe</sub>        =        627 kW  
 G<sub>przejściowe</sub>        =        18 m3/h        = 5,0 l/s

Lato (bateria pomp ciepła) (55/50°C, opcjonalnie 60/55 dla cwu)  
 $Q_{\text{Lata}} = 436 \text{ kW}$   
 $G_{\text{Lata}} = 83,3 \text{ m}^3/\text{h} = 23,1 \text{ l/s}$

- Układ technologiczny projektowanego węzła

Dla zapewnienia stabilnej pracy węzła i obiegów grzewczych przewidziano montaż zbiornika buforowego o pojemności 2,0 m<sup>3</sup>.

W zbiorniku magazynowany jest niezbędny zapas wody gwarantujący stabilną pracę instalacji, zwłaszcza w przypadku wykorzystywania pomp ciepła w okresie letnim.

Stronę pierwotną, zasilającą zbiornik w ciepło stanowi wymiennik główny węzła cieplnego oraz wymiennik glikol/woda przekazujący do bufora ciepło produkowane przez baterię pomp ciepła.

Temperatura wody w zbiorniku buforowym utrzymywana będzie w zależności od temperatur zewnętrznych w przedziale od 80°C w okresie zimowym do ok. 55°C w okresie letnim.

Pozwala to na zapewnienie wymaganych parametrów dla wszystkich obiegów grzewczych.

W okresie letnim dopuszcza się możliwość obniżenia temperatury wody w zbiorniku buforowym, co pozwoli na bardziej ekonomiczną pracę pomp ciepła. Ewentualną temperaturę przy której obiekt pracuje w sposób stabilny ustalić należy podczas eksploatacji.

Zaprojektowane pompy ciepła umożliwiają dogrzanie ciepłej wody użytkowej do temperatury maksymalnej ok. 62°C, jednakże wiąże się to ze znacznym spadkiem współczynnika sprawności COP z ok. 2,56 do 2,19.

Należy w takim przypadku liczyć się z możliwością niedogrzewania ciepłej wody użytkowej do zalecanej zgodnie przepisami temperatury 55°C, przy czym woda o temperaturze wyższej niż 45°C może być potrzebna wyłącznie w kuchni.

W tym celu w pomieszczeniu kuchni przewidziano możliwość montażu elektrycznego ogrzewacza c.w.u., dogrzewającego ciepłą wodę.

W większości pozostałych pomieszczeń woda ciepła jest mieszana na mieszaczach centralnych do temperatury około 40°C.

Utrzymywanie obniżonych parametrów w okresie letnim pozwala na pracę pomp ze znacznie wyższym współczynnikiem sprawności i przekłada się wymiennie na obniżenie kosztów funkcjonowania obiektu.

Po stronie wtórnej – rozbiorowej bufora, przewiduje się montaż rozdzielacza zasilającego w ciepło:

- § instalację centralnego ogrzewania
- § instalację centralnego ogrzewania podłogowego
- § instalację zasilania nagrzewnic wentylacyjnych
- § instalację zasilania wymienników wody basenowej
- § instalację przygotowania ciepłej wody użytkowej

Układ technologiczny węzła przedstawia się następująco:

- instalacja c.o. – regulacja pogodowa, parametry czynnika grzejnego 80/60°C. Pochylenie krzywej temperaturowej
- instalacja c.o. podłogowego – parametry czynnika grzejnego 45/35°C. Układ całoroczny, służy w części pomieszczeń do zapewnienia komfortu korzystania i wytworzenia efektu ciepłej podłogi w pomieszczeniach „bosey stopy” (regulacja stałotemperaturowa)



- instalacja zasilania nagrzewnic wentylacyjnych zlokalizowanych w budynku – zasilana bezpośrednio z bufora. Parametry wody dostosowywane przez układy regulacyjne zlokalizowane bezpośrednio przy poszczególnych centralach wentylacyjnych
- instalacja zasilania wymienników wody basenowej - parametry stałe w ciągu całego roku 55/45°C (regulacja stałotemperaturowa). Sterowanie pracą poszczególnych obiegów sterownikiem systemowym węzła w następujący sposób:
  - Sygnał zapotrzebowania ciepła z dowolnego sterownika wody basenowej (spadek temperatury w obiegu wody basenowej o 1°C) otwiera zawór obiegu oraz uruchamia pompę obiegową wody technologicznej danego obiegu.
  - Z uwagi na bardzo wysoki stopień akumulacyjności układów, akceptowalne jest opóźnienie dopływu ciepła, stąd w układzie zrezygnowano z ciągłego obiegu wody grzejnej.
- instalacja przygotowania ciepłej wody użytkowej – regulacja stałych parametrów ciepłej wody użytkowej na poziomie 55°C w okresie zimowym z możliwością obniżenia dla lata.  
 Wahania poborów ciepłej wody eliminuje zasobnik. Wymiennik ładujący zasilany jest bezpośrednio ciepłem z bufora wody wstępnie ogrzanej (odzysk ciepła).  
 Pojemnościowy zasobnik c.w.u. stanowi rezerwę ciepłej wody dla okresów o zwiększonym rozborze ciepłej wody użytkowej.

Cała woda kierowana do obiegów basenowych oraz do przygotowania c.w.u. poddawana jest dezynfekcji chemicznej dwutlenkiem chloru, w związku z tym nie przewiduje się dla układu dezynfekcji termicznej (Legionella)

Ładowanie bufora wody grzewczej podczas sezonu grzewczego, z sieci ciepłowniczej zapewnia sterownik systemowy Danfoss typu ECL 310 z aplikacją A230.1 lub swobodnie programowalny regulator przystosowany do zarządzania węzłami ciepłowniczymi, np. MetroTerm Wrocław, ZPSA Ostrów Wielkopolski.

Ładowanie bufora wody grzewczej w okresie letnim zapewnia sterownik systemowy baterii pomp ciepła. Bateria pomp uruchamiana jest w momencie spadku temperatury w buforze poniżej wartości zadanej. Dodatkowo w układzie zamontowany jest zawór mieszający, zapewniający zrzut do górnej strefy bufora wody o zadanej temperaturze. W przypadku zbyt niskiej temperatury wody, jest ona kierowana na powrót pompy ciepła i dogrzewana.

Pracą układu steruje sterownik swobodnie programowalny, dostawa np. MetroTerm Wrocław, ZPSA Ostrów Wielkopolski.

Praca układu ma się odbywać wg następujących założeń:

- Uzupełnianie niedoboru ciepła z sieci – gdy temperatura sieci ciepłowniczej powyżej 55°C (wg warunków przyłączenia do sieci ciepłowniczej, poniżej temp. zewnętrznej  $t_e=6^\circ\text{C}$ ) – zasilanie bufora z sieci ciepłowniczej.  
 Praca zgodnie z algorytmem dedykowanego regulatora ciepłowniczego, zgodnie z warunkami „Energetyka Ciepła Kępno”, np. Danfoss ECL310 z kartą aplikacyjną A230.1.

W przypadku niedoboru ciepła i spadku poziomu wody ogrzanej (Temperatura  $T=80^{\circ}\text{C}$  w okresie zimowym,  $55^{\circ}\text{C}$  w okresie letnim) poniżej poziomu czujnika  $Ct1$  litrów, następuje włączenie układu doładowania instalacji z węzła cieplnego.

- Uzupełnianie niedoboru ciepła z sieci – gdy temperatura sieci ciepłowniczej poniżej  $55^{\circ}\text{C}$  (wg warunków przyłączenia do sieci ciepłowniczej, powyżej temp. zewnętrznej  $t_e=6^{\circ}\text{C}$ ) – zasilanie bufora z kaskady pomp ciepła powietrze-woda.
  - Przy temperaturze wody na poziomie czujnika  $Ct6$  niższej niż wynikająca z krzywej centralnej regulacji budynku, następuje start pierwszej pompy ciepła.
  - Przy temperaturze wody na poziomie czujnika  $Ct4$  niższej niż wynikająca z krzywej centralnej regulacji budynku, następuje start drugiej pompy ciepła.
  - Przy temperaturze wody na poziomie czujnika  $Ct2$  niższej niż wynikająca z krzywej centralnej regulacji budynku, następuje start trzeciej pompy ciepła.

Układy dostarczające ciepło wyłączają się kolejno przy wzroście ilości wody gorącej w buforach.

I tak :

- Przy temperaturze wody na poziomie czujnika  $Ct8$  wyższej niż wynikająca z krzywej centralnej regulacji budynku, następuje wyłączenie trzeciej pompy ciepła.
- Przy temperaturze wody na poziomie czujnika  $Ct9$  wyższej niż wynikająca z krzywej centralnej regulacji budynku, następuje wyłączenie drugiej pompy ciepła.
- Przy temperaturze wody na poziomie czujnika  $Ct10$  wyższej niż wynikająca z krzywej centralnej regulacji budynku, następuje wyłączenie pierwszej pompy ciepła.
- Przy temperaturze wody na poziomie czujnika  $Ct1$  niższej niż wynikająca z krzywej centralnej regulacji budynku, następuje włączenie sygnalizacji awarii i „przywołanie” obsługi centrali produkcji i dystrybucji ciepła w celu zdiagnozowania problemu.

Pompy ciepła powinny być załączane sekwencyjnie, a pompa wiodąca powinna być zmieniana, tak aby zagwarantować równomierne zużycie pomp. Czynnik podgrzewany przez pompy ciepła może w przypadku niskiej temperatury powrotu lub początkowej fazy rozruchu nie osiągnąć założonej temperatury zasilania. W celu uwarstwienia czynnika o wysokiej temperaturze w górnej części zasobnika zastosowano zawór regulacyjny obrotowy z siłownikiem. Zawór  $ZR1$  powinien utrzymywać założoną temperaturę ładowania zasobnika (domyślnie dla lata  $T=55^{\circ}\text{C}$ ), na czujniku temperatury  $CtLad$ .

Zabezpieczenie przed zamrożeniem wymiennika pomp ciepła z powodu zbyt niskiej temperatury glikolu realizowane jest za pomocą zaworu  $ZR2$ . Zawór blokuje przed napływem czynnika na wymiennik ciepła, do momentu wzrostu temperatury na czujniku  $CtGI$  do temperatury wyższej niż  $CtLad$ .

W przypadku spadku temperatury na czujniku  $CtPC$  poniżej temperatury zabezpieczającej przed zamrożeniem wymiennika ( $5^{\circ}\text{C}$ ) należy maksymalnie otworzyć zawór  $ZR1$ , co pozwoli na chwilowe podniesienie temperatury na wymienniku i ochronę wymiennika przed zamarznięciem.

Pompa obiegu wtórnego powinna być załączana z wyprzedzeniem w stosunku do pomp ciepła i wyłączana z odpowiednim opóźnieniem. W związku ze złożonością procesu, szczegółowe ustawienia zakresów załączania i wyłączania poszczególnych urządzeń zostaną sprawdzone i ewentualnie skorygowane na etapie rozruchu centrali produkcji i dystrybucji ciepła. W tym celu przewidziano wykonanie dodatkowych tulei, pozwalających na przesunięcie czujników.

Pracą układów po stronie wtórnej zarządzają regulatory:

- Danfoss ECL310 z kluczem aplikacyjnym A360.1
  - § Układ zasilania instalacji nagrzewnic central wentylacyjnych
  - § Układ instalacji centralnego ogrzewania podłogowego
- Danfoss ECL310 z kluczem aplikacyjnym A360.1
  - § Układ instalacji centralnego ogrzewania grzejnikowego
  - § Układ zasilania wymienników basenowych
- Danfoss ECL310 z kluczem aplikacyjnym A317.2
  - § Układ przygotowania c.w.u.

Komunikację między sterownikami zapewnia Magistrala łącząca ECL485.

Niezbędne dla poprawnego działania systemu są:

- 1 x Czujnik temperatury zewnętrznej ESMT
- 8 x Czujników zanurzeniowych 100mm ESMU-100
- 2 x Czujnik zanurzeniowy 250mm ESMU-250
- 5 x Czujnik zanurzeniowy dedykowany dla regulatora swobodnie programowalnego 100mm,
- 8 x Czujnik zanurzeniowy dedykowany dla regulatora swobodnie programowalnego 250mm,

Czujnik temperatury zewnętrznej należy zainstalować na ścianie północnej budynku w miejscu osłoniętym od wiatru

Jako zabezpieczenia instalacji przewidziano naczynia wzbiorcze zamknięte przeponowe oddzielne dla:

- Zładu ogrzewania z buforem
- Obiegu glikolowego pomp ciepła
- Instalacji ciepłej wody użytkowej

Maksymalny przepływ wody przez węzeł oraz dyspozycyjne ciśnienie na wejściu węzła regulowane są zaworem regulacyjnym typu AFPB-F/VFQ 2 o średnicy DN65 i stabilizowanym ciśnieniu różnicowym 0,1-0,7 bara. Ustawienie zaworu pozwala również na ograniczenie maksymalnego przepływu wody sieciowej przez węzeł. Uzupełnianie wody instalacyjnej wodą z powrotu sieci ciepłej, poprzez opomiarowane przyłącze.

#### 1.4.1. Rozwiązania materiałowe

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

Zaproponowane urządzenia i materiały, w związku z unifikacją miejskiego systemu ciepłowniczego spełniają wymogi i wytyczne zawarte w Warunkach technicznych wydanych przez Energetykę Ciepłą Kępno.

W przypadku ich ewentualnej zamiany na wyroby równorzędne, należy dodatkowo sprawdzić zgodność zastosowanych materiałów z wytycznymi dostawcy ciepła.

Wykonawca zobowiązany jest w takim przypadku do wykonania i uzgodnienia ewentualnych zamiennych projektów wykonawczych.

#### 1.4.2. Węzeł cieplny

##### Rurociągi

###### Instalacje wysokoparametrowe:

Instalacje węzła wykonać z rur stalowych czarnych – bez szwu łączonych między sobą metodą spawania oraz z armaturą za pomocą specjalnych kształtek gwintowanych lub kołnierзовych.

Rura stalowa musi spełniać wymagania określone w normie PN-EN 10210-2 odnośnie średnicy zewnętrznej, minimalnych grubości ścianki rur stalowych, tolerancji średnicy i grubości ścianki, gatunku stosowanej stali.

###### Instalacje niskoparametrowe:

Instalacje węzła wykonać z rur stalowych czarnych – ze szwem łączonych między sobą metodą spawania oraz z armaturą za pomocą specjalnych kształtek gwintowanych lub kołnierзовych.

Rura stalowa musi spełniać wymagania określone w normie PN-EN 10217-2 odnośnie średnicy zewnętrznej, minimalnych grubości ścianki rur stalowych, tolerancji średnicy i grubości ścianki, gatunku stosowanej stali.

##### Dodatkowe wymagania:

- a) Końce rur muszą być ukosowane zgodnie z normą PN-ISO 6761:1996
- b) Rury stalowe przygotowanie końców rur i kształtek do spawania rury stalowe

##### Zabezpieczenie przed korozją

Przed wykonaniem izolacji termicznej oraz malowaniem, przewody z rur stalowych czarnych oraz armaturę oczyścić z brudu i rdzy do drugiego stopnia czystości powierzchni, a następnie malować:

- farbą poliwinylową do gruntowania termoodporną do 400 C szaro – srebrzystą (o symbolu 152 15030)
  - 2 x emalią poliwinylową termoodporną do 400 C (o symbolu 152 3001)
- Kierunki przepływu wody w rurociągach należy oznaczyć czarnymi strzałkami o dł. 50-300 mm w zależności od średnicy rurociągu, umieszczony na zewnątrz izolacji.

##### Izolacja termiczna

Wymienniki ciepła i zawory regulacyjne izolowane są otulinami z wełny mineralnej, dostarczonymi w zestawie z wymiennikami.

Pozostałe rurociągi i armaturę należy zaizolować zgodnie z PN-85/B-2421 otulinami z pianki pod płaszczem PCV.

odporność termiczna                      minimum              130 °C

współczynnik przewodności cieplnej max.               $\lambda = 0,025-0,030 \text{ W/mK}$

Grubość izolacji przyjąć zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie Warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Podane w poniższej tabeli grubości izolacji spełniają warunki normy dla rurociągów wody instalacyjnej oraz sieciowej

Srednica nominalna	Typ izolacji	Grubość izolacji
DN15	Steinenorm	20 mm
DN20	Steinenorm	20 mm
DN25	Steinenorm	25 mm
DN32	Steinenorm	30 mm
DN40	Steinenorm	40 mm
DN50	Steinenorm	50 mm
DN65	Steinenorm	65mm
DN80	Steinenorm	80mm
DN100 i powyżej	Steinenorm	100mm

Inne

Zastosowano następujące urządzenia:

- § Wymienniki ciepła płytowe
- § filtroomulniki FOM produkcji Termen Wrocław lub równorzędne
- § ciepłomierz ultradźwiękowy zgodny z wytycznymi dostawcy ciepła
- § regulatory, automatyka węzła np. ECL Danfoss zgodnie z wytycznymi dostawcy ciepła
- § pompy – np. WILO lub równorzędne
- § naczynia wzbiorcze – np. Reflex lub równorzędne

## 1.5. Wytyczne branżowe i uwagi końcowe

### Instalacje wewnętrzne w budynku

Instalacja centralnego ogrzewania, ogrzewania podłogowego, zasilania nagrzewnic wentylacyjnych oraz rurociągi zasilające wymienniki technologii wody basenowej

W budynku zaprojektowano instalację grzewczą wykonane w technologii rur PP stabilizowanych typu Stabi Glass typoszeregu SDR 7,6, łączonych metodą zgrzewania.

Rurociągi prowadzone są po ścianach, w posadzkach, oraz w szachtach i brzdach instalacyjnych.

Przejścia z rurociągów stalowych (pomieszczenie węzła cieplnego) na rurociągi PP, wykonać za pomocą specjalnych kształtek przejściowych systemowych – kołnierzowych lub śrubunkowych

Instalacja wody zimnej i ciepłej wody użytkowej

W budynku zaprojektowano instalację wodociągową wykonaną w technologii rur PP stabilizowanych typu Stabi Glass typoszeregu SDR 7,6.

Dla instalacji wody zimnej możliwe jest ewentualne zastosowanie jednorodnych rur PP – niestabilizowanych.

Włączenia rurociągów wody zimnej, ciepłej wody użytkowej oraz cyrkulacji do węzła cieplnego, wykonać za pomocą specjalnych kształtek przejściowych systemowych – kołnierzowych lub śrubunkowych

## **Wytyczne branżowe**

### Wytyczne elektryczne

Należy przewidzieć zasilanie :

- pomp
- regulatorów
- napędów zaworów regulacyjnych

Pomieszczenie węzła należy wyposażyć w oświetlenie sztuczne o średnim natężeniu nie mniejszym 100 Lx. Oświetlenie należy zamontować w sposób umożliwiający nadzorowanie i kontrolę pracy urządzeń i aparatury kontrolno – pomiarowej

### Wytyczne budowlane

Ściany w pomieszczeniu węzła pomalować do wys. 2m farbą olejną. Ściany powyżej i sufit pomalować farbą emulsyjną w kolorach jasnych.

Posadzka węzła powinna być odwodniona do kanalizacji grawitacyjnie, poprzez wpusty podłogowe i studzienkę schładzającą. Kanalizację wykonać z rur żeliwnych lub z rur kanalizacyjnych niskosumowych, odpornych na temperaturę. .

### Wentylacja

W pomieszczeniu węzła cieplnego zaprojektowano instalację wentylacji mechanicznej zrównoważonej.

Założono nawiew i wywiew 450m<sup>3</sup>/h powietrza świeżego przez kratki nawiewne, co stanowi ok. 6 wymian powietrza na godzinę.

Projekt wentylacji mechanicznej stanowi zakres opracowania „Instalacja wentylacji mechanicznej”.

## **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:

Dla węzła cieplnego

- |   |              |
|---|--------------|
| • po stronie wody grzewczej sieciowej     | p = 2,5 Mpa  |
| • po stronie wody grzewczej instalacyjnej | p = 0,45 MPa |
| • po stronie ciepłej wody użytkowej       | p = 0,9 MPa  |

Ciśnienie próbne utrzymywać min. przez 0,5 godziny.

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

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

Próbę należy przeprowadzić w/g warunków technicznych jw.

## Obliczenia i dobór urządzeń

### 2.1. Węzeł cieplny

#### 2.1.1. Obieg główny wody sieciowej

Projektowany węzeł cieplny włączony jest do miejskiej sieci ciepłowniczej poprzez przyłącze 2 x DN80, wykonane w technologii preizolowanej.

Główne zawory odcinające na wejściu przyłącza do węzła cieplnego DN80

#### Licznik ciepła

- Ilość wody sieciowej

Zima                                -18°C    (130/70°C)  
Q zimy                            =        890 kW  
G zimy                            =        12,7 m<sup>3</sup>/h    = 3,5 l/s

Okres przejściowy    +12°C    (70/40 °C)  
Q<sub>przejściowe</sub>                    =        627 kW  
G<sub>przejściowe</sub>                    =        18 m<sup>3</sup>/h        = 5,0 l/s

Dobrano licznik ciepła Kamstrup Multical 602 qp=25m<sup>3</sup>/h, o nast. parametrach

Średnica przetwornika	DN65 – kołnierzowy
Współczynnik kv	102,0 m <sup>3</sup> /h
Długość zabudowy	270mm
Typ czujników	Pt500
Zastosowanych moduł komunikacji M-BUS + 2 wyjścia impulsowe	
Zasilanie	Zasilacz 24VAC
Czujniki temperatury Pt500	montaż w tulejach, przewód 1,5m
Zakres temperatur	2-160°C
Temperatura otoczenia	5-55°C
Strata ciśnienia dla G=18 m <sup>3</sup> /h	0,03 bara = 3 kPa

#### Zawór regulacyjny różnicy ciśnień

W celu stabilizacji parametrów pracy węzła przewidziano montaż na przewodzie powrotnym wody sieciowej, automatycznego zaworu regulacji różnicy ciśnienia i przepływu bezpośredniego działania.

Zaprojektowano zawór Danfoss typu AFPQ/VFQ 2 o następujących parametrach:

- spadek ciśnienia na elemencie dławiącym 0,2 bar,
- Przyłącza kołnierzowe
- Ciśnienie dopuszczalne PN25
- Nastawa przepływu maksymalnego 18m<sup>3</sup>/h
- Stabilizowany przepływ maksymalny 28m<sup>3</sup>/h
- Średnica zaworu DN65
- Współczynnik przepływu Kvs=50
- Opór na zaworze otwartym Δp=0,13bar=13kPa
- Ciśnienie różnicowe 0,1-0,7 bara
- Ciśnienie ustawione 0,25- bara

- W skład kompletnego regulatora wchodzi :
  - Zawór VFQ2 DN65, Kv50, 25bar Nr kat 065B2673
  - Siłownik AFPQ (montaż na powrocie) Nr kat 003G1029  
(nastawa przepływu 0,2bara, zakres 3-28m<sup>3</sup>/h)
  - Rurka impulsowa do AFPQ DN65 Nr kat 003G1371
  - Zestaw rurki impulsowej do AFPQ DN65 Nr kat 003G1391

### Wymiennik główny sieci ciepłowniczej

Zestawienie parametrów pracy wymiennika

	Strona gorąca	Strona zimna
Moc cieplna (kW)	890 kW	
Czynnik grzejny	Woda	Woda
Temperatura wejściowa (°C)	130	60
Temperatura wyjściowa (°C)	70	80
Ciśnienie robocze (MPa)	1,6	1,6
Typ dobranego wymiennika	SeCesPol FD-021-P16-49	
Przewymiarowanie	20%	
Króćce	DN100	DN100
Prędkość w króćcach (m/s)	0,47	1,38
Spadek ciśnienia (kPa)	1,0	8,6

Karta doboru wymiennika - w załączeniu

### Zawór regulacyjny wymiennika sieci ciepłowniczej

Założony spadek ciśnienia na zaworze

Dp=0,2 bara (2 m s.w.)

Przepływ wody sieciowej

Q=627kW (dla warunków maksymalnego przepływu – okres przejściowy)

V=5,0 l/s =18,0 m<sup>3</sup>/h

Wymagane Kv =  $18 / ((0,2)^{0,5}) = 40,0$  m<sup>3</sup>/h

Dobrano zawór regulacyjny 1-drogowy typ VB-2 kołnierzowy

Parametry zaworu

Średnica DN 50

Współczynnik Kv Kv=40

Napęd AMV(E) 23

Rzeczywisty opór zaworu dp=2,0m s.w.

### Zawór wstępnej regulacji wymiennika sieci ciepłowniczej

Założony spadek ciśnienia na zaworze

Dp=0,05 bara (0,5 m s.w.)

Przepływ wody sieciowej

Q=532kW (dla warunków maksymalnego przepływu – okres przejściowy)

V=5,0l/s =18,0 m<sup>3</sup>/h

Wymagane Kv =  $18,0 / ((0,05)^{0,5}) = 80,0$  m<sup>3</sup>/h



Dobrano zawór regulacyjny 1-drogowy typ MSV-F kołnierzowy

Parametry zaworu

Średnica	DN 65
Współczynnik Kv	Kvs=93,4
Rzeczywisty opór zaworu	dp=0,4m s.w.

#### Filtroodmulnik

Dobrano filtroodmulniki TerFOM80 prod. Termen Wrocław

Parametry filtroodmulnika

Średnica	DN 80
Rzeczywisty opór zaworu	dp=0,2m s.w.

#### Pompa obiegowa ładowania bufora z sieci ciepłowniczej

Czynnik obiegowy – woda

Q=890 kW (80/60°C)

Wymagane parametry:

Wydajność

V = 38,8 m<sup>3</sup>/h,

Wysokość podnoszenia

	Wyszczególnienie	Opór miejscowy
		m s.w.
1	Opór wymiennika	0,9
2	Opór elementów armatury przyłączeniowej wymiennika	1,5
3	Opór instalacji wymiennik-bufor	0,5
	Razem	2,9

Dobrano pompę WILO Stratos 80/1-6 o następujących parametrach:

Wydajność	V = 38,8 m <sup>3</sup> /h
Wysokość podnoszenia	H = 2,9 m s.w. (max do 6,5 m s.w.)
Moc nominalna	N = 990 W/230V
Moc w punkcie pracy	N = 589 W/230V
Tryb pracy	dp-c, 2,9m

#### Zawór bezpieczeństwa

Doboru dokonano w oparciu o PN-91/B-02414, oraz oraz DT-UC-90/WO

- o *Obliczenie strumienia wody z pękniętego wymiennika:*

$$m_w = 5,03 \times \alpha_{cw} \times b \times A \times ((p_1 - p_2) \times \rho)^{1/2}$$

gdzie

$\alpha_{cw}$	=1,0	- współczynnik wpływu z pękniętego wymiennika
b	=2,0	- współczynnik zależny od różnicy ciśnień
A	=100 mm <sup>2</sup>	- powierzchnia pękniętego wymiennika (2 x Fr)

$$\begin{aligned}
p_1 &= 1,60 \text{ MPa} && \text{- ciśnienie po stronie sieciowej} \\
p_2 &= 0,30 \text{ MPa} && \text{- ciśnienie po stronie instalacyjnej} \\
\rho &= 998,65 \text{ kg/m}^3 \\
m_w &= 5,03 \times 1,0 \times 2,0 \times 100 \times ((1,6 - 0,3) \times 998,65)^{1/2} \\
&= 36\,300 \text{ kg/h}
\end{aligned}$$

○ *Obliczenie przepustowości zaworu bezpieczeństwa*

Przepustowość zaworu musi być większa lub równa przepustowości pękniętego wymiennika, tzn.  $m_z \geq m_w$

$$m_z = 5,03 \times \alpha_c \times A \times ((p_1 - p_2) \times \rho)^{1/2}$$

Dla zaworu SYR 1915 o średnicy 6/4", dla ciśnienia otwarcia 0,3 MPa

$$\begin{aligned}
\alpha_c &= 0,51 \\
p_1 &= 1,1 \times p = 1,1 \times 0,30 = 0,33 \text{ MPa} \\
A &= (\pi \times d_0^2)/4 = (3,14 \times 35^2)/4 = 961
\end{aligned}$$

Stąd przepustowość zaworu wynosi

$$\begin{aligned}
m_z &= 5,03 \times 0,51 \times 961 \times ((0,33 - 0,0) \times 998,65)^{1/2} \\
&= 44753 \text{ kg/h} > m_w = 36300 \text{ kg/h}
\end{aligned}$$

○ *Sprawdzenie przepustowości zaworu bezpieczeństwa dla pary*

$$\begin{aligned}
m &= 3600 \times N/r \\
N &= 890,0 \text{ kW} \\
R &= 2125 \text{ KJ/kg (dla 0,33 MPa)} \\
\text{Stąd} \\
m &= 3600 \times 890,0 / 2125 = 1507 \text{ kg/h}
\end{aligned}$$

Sprawdzenie wymaganej średnicy zaworu

$$\begin{aligned}
m_z &= 10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha_p \times A (p_1 + 0,1) \\
K_1 &= 0,53 \\
K_2 &= 1,0 \\
\alpha_p &= 0,70 \text{ (dla dobranego zaworu Typ 1915-6/4")} \\
\text{Stąd} \\
m_z &= 10 \times 0,53 \times 1,0 \times 0,70 \times 961 \times (0,33 + 0,1) \\
&= 1533 \text{ kg/h} > m = 1507 \text{ kg/h}
\end{aligned}$$

Zawór SYR Typ 1915 o średnicy 6/4" i ciśnieniu otwarcia 3,0 bary posiada wymagana przepustowość zarówno dla wody jak również dla pary.

Parametry zaworu:

Typ:	SYR 1915
Średnica nominalna	6/4"
Ciśnienie początku otwarcia	3,0 bary = 0,3MPa
Współczynnik wypływu dla pary	0,70
Współczynnik wypływu dla cieczy	0,51

### 2.1.2. Obieg pomp ciepła

W okresie letnim, ze względu na brak dostaw ciepła z sieci ciepłowniczej zaprojektowano zasilanie układu grzewczego z powietrznych pomp ciepła. Obieg pomp ciepła zaprojektowano jako wypełniony glikolem etylenowym 40%. Wymianę ciepła pomiędzy obiegiem wodny, a glikolowym zapewniać będzie wymiennik płytowy, skręcany.

#### Pompy ciepła

Dobrano pompy ciepła typu powietrze-woda, pozwalające na uzyskanie wysokich współczynników sprawności COP w okresie letnim, to jest przy wysokich temperaturach zewnętrznych. Ważną cechą dobranych pomp jest ich możliwość osiągnięcia temperatury zasilania na poziomie nawet  $t_z=65^{\circ}\text{C}$ . Wymóg ten narzucony przez „Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w Sprawie Warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie..” jest jednak w przypadku projektowanego obiektu zbędny, ze względu na charakter obiektu i zastosowanie w praktycznie wszystkich odbiornikach mieszaczy centralnych, nie pozwalających na osiągnięcie temperatury powyżej ok.  $42^{\circ}\text{C}$  na punkcie czerpalnym. Dezynfekcja, ograniczająca występowanie bakterii Legionella w instalacji realizowana będzie poprzez dezynfekcję chemiczną. Dobrano 3 jednakowe, pracujące równolegle pompy ciepła typu NRK0650 H A J P1 prod. AERMEC.

Parametry dobranych pomp ciepła:

Typ pompy ciepła	NRK0650 H A J P1
Wydajność w p. pracy (A5, W55/50)	145,3kW
Współczynnik COP	2,56
Napięcie	109A
Moc elektryczna	56,8kW
Czynnik roboczy	R410A
Czynnik grzewczy	Glikol etylenowy (35%)
Przepływ czynnika grzewczego	7,715l/s
Ciśnienie dyspozycyjne modułu hydraulicznego	78 kPa
Sprężarka	4 x Scroll, on/off
Króćce	2"1/2

Szczegółowa karta doborowa urządzenia w załączeniu

Uwaga: Zaleca się pracę na jak najniższej możliwej temperaturze zasilania pompy ciepła, w celu maksymalizacji współczynnika COP.

#### Wymiennik ciepła

Przy pomocy programu doborowego CAIRO Pro (SeCesPol) dobrano wymiennik płytowy o parametrach:

Zestawienie parametrów wymiennika

	Strona gorąca	Strona zimna
Moc cieplna (kW)	435,9 kW	

Czynnik grzejny	Glikol etylenowy (35%)	Woda
Temperatura wejściowa (°C)	55	43
Temperatura wyjściowa (°C)	50	53
Ciśnienie robocze (MPa)	1,0	1,0
Typ dobranego wymiennika	SeCesPol FE-041-P10-71	
Przewymiarowanie	21%	
Króćce	DN150	DN150
Prędkość w króćcach (m/s)	1,29	0,59
Spadek ciśnienia (kPa)	24,5	5,1

Karta doboru wymiennika – w załączeniu

Zawór regulacyjny obiegu pomp ciepła – strona wodna (zapewniający uwarstwienie zasobnika ciepła)

Założony spadek ciśnienia na zaworze

$Dp=0,2$  bara (2 m s.w.)

Przepływ wody sieciowej

$Q=435,9$  kW

$V=10,4$  l/s =37,4 m<sup>3</sup>/h

Wymagane  $K_v = 37,4 / ((0,1)^{0,5}) = 118,3$  m<sup>3</sup>/h

Dobrano zawór regulacyjny 3-drogowy typ HFE-3 kołnierzowy

Parametry zaworu

Średnica DN 65

Współczynnik  $K_v$   $K_v=90$

Napęd AMB162(230V)

Rzeczywisty opór zaworu  $dp=1,7$  m s.w.

Zawór zabezpieczający wymiennik przed zamrożeniem– strona glikolowa

Założony spadek ciśnienia na zaworze

$Dp=0,05$  bara (0,5 m s.w.)

Przepływ czynnika (glikol etylenowy 35%)

$V=23,2$  l/s =83,4 m<sup>3</sup>/h

Wymagane  $K_v = 83,4 / ((0,05)^{0,5}) = 373,0$  m<sup>3</sup>/h

Dobrano zawór regulacyjny 3-drogowy typ HFE-3 kołnierzowy

Parametry zaworu

Średnica DN 150

Współczynnik  $K_v$   $K_v=400$

Napęd AMB182(230V)

Rzeczywisty opór zaworu  $dp=0,4$  m s.w.

Pompa obiegowa pompy ciepła – obieg glikolowy, indywidualne grupy hydrauliczne (układ pompowy, zawór bezpieczeństwa, naczynie wzbiornicze zabezpieczające pojemność pompy ciepła)

Dobrano pompy ciepła wyposażone w moduł hydrauliczny o następujących parametrach (dane dla jednej pompy):

Czynnik obiegowy – glikol etylenowy 35%

$Q=145,3 \text{ kW (55/50}^{\circ}\text{C)}$

Wydajność

$V=7,71 \text{ dm}^3/\text{s}=27,8 \text{ m}^3/\text{h}$ ,

Wysokość ciśnienia dyspozycyjnego

$\Delta p=78 \text{ kPa}$

Pompa obiegowa pompy ciepła – obieg wodny

Czynnik obiegowy – woda

$Q=435,9 \text{ kW (55/50}^{\circ}\text{C)}$

Wymagane parametry:

Wydajność

$V = 37,4 \text{ m}^3/\text{h}$ ,

Wysokość podnoszenia

	Wyszczególnienie	Opór miejscowy
		m s.w.
1	Opór wymiennika	0,5
2	Opór elementów armatury przyłączeniowej wymiennika	1,0
3	Opór instalacji wymiennik-bufor	0,5
4	Opór zaworu regulacyjnego	1,7
	Razem	3,7

Dobrano pompę WILO Stratos 80/1-6 o następujących parametrach:

Wydajność  $V = 37,6 \text{ m}^3/\text{h}$

Wysokość podnoszenia  $H = 5,4 \text{ m s.w. (max do 6,5 m s.w.)}$

Moc nominalna  $N = 990 \text{ W/230V}$

Moc w punkcie pracy  $N = 660 \text{ W/230V}$

Tryb pracy  $dp\text{-c, } 3,7\text{m}$

Naczynie wzbiornicze systemu zamkniętego obiegu glikolowego pompy ciepła

Naczynie wzbiornicze przejmuje przyrosty objętości czynnika grzewczego instalacji glikolowej pomp ciepła. Obliczona pojemność obejmuje orurowanie preizolowane i prowadzone w budynku basenu do pomieszczenia węzła cieplnego. Nie uwzględnia pojemności hydraulicznej pompy ciepła, gdyż jest ona zabezpieczona dedykowanym naczyniem wzbiorniczym stanowiącym część modułu hydraulicznego pompy.

Pojemność wodna instalacji c.o.

Czynnik grzewczy

Parametry pracy instalacji c.o.

$V = 4000 \text{ dm}^3$

glikol etylenowy 35%

55/50 °C

Ciśnienie statyczne  $p_{st} = 1,5 \text{ bara} = 0,15 \text{ MPa}$

Dobór naczynia wg PN-B-02414:1999

$$V_u = V \times \zeta \times \Delta v$$

$\zeta$  - gęstość wody w temperaturze  $t_1 = 10^\circ \text{C}$

Przyrost objętości czynnika obliczono przez analogię do Ergolid A prod.

Grupa Boryszew s.a.

$$\zeta = 1059 \text{ kg/m}^3$$

$$\Delta v = 0,0452 \text{ dm}^3/\text{kg} \text{ (wg danych producenta)}$$

$$V_u = 4000 \times 0,0452 \times 1059/1000 = 191,5 \text{ dm}^3$$

Minimalna pojemność całkowita

$$V_n = V_u \times (p_{\max} + 1)/(p_{\max} - p_{st})$$

$$V_n = 191,5 \times (3,0 + 1,0)/(3,0 - 1,5) = 510,7 \text{ dm}^3$$

Zalecana pojemność naczynia wzbiorniczego z rezerwą eksploatacyjną wyniesie:

$$V_{uR} = V_u + V \times E \times 10$$

Zakładając rezerwę pojemności na ubytki eksploatacyjne na poziomie 0,5%

$$V_{uR} = 191,5 + 4,0 \times 0,5 \times 10 = 211,5 \text{ dm}^3$$

Ciśnienie wstępne pracy instalacji z naczyniem o zwiększonej o rezerwę pojemności wyniesie

$$\begin{aligned} p_r &= (((p_{\max}+1)/(1+(V_u/(V_{uR}((p_{\max}+1)/(p_{\max}-p)-1)))-1 \\ &= (((3,0\text{bar}+1)/(1+(191,5/(211,5 \times ((3,0\text{bar}+1)/(3,0\text{bar}-1,5)))-1))-1= \\ &= 1,6 \text{ bar} \end{aligned}$$

Pojemność całkowita naczynia wzbiorniczego z hermetyczną przestrzenią gazową, z uwzględnieniem jego pojemności użytkowej z rezerwą wyniesie:

$$\begin{aligned} V_{nR} &= V_{uR} \times (p_{\max} + 1)/(p_{\max} - p_r) = \\ &= 211,5 \times (3,0+1)/(3-1,6) = \\ &= 604,3 \text{ dm}^3 \end{aligned}$$

Dobrano naczynie wzbiornicze Reflex S 600 o pojemności 600 l i ciśnieniu wstępnym 1,6 bara

### Rura wzbiornicza

Wewnętrzna średnica rury

$$d = 0,7 \sqrt{191,5} = 9,7 \text{ mm}$$

Przyjęto złącze SU R o średnicy 1", co odpowiada wielkości króćca przyłączeniowego do naczynia.

## Naczynie wzbiornicze systemu zamkniętego

Pojemność wodna instalacji c.o.  $V = 5000 \text{ dm}^3$

Parametry pracy instalacji c.o. 80/60 °C

Ciśnienie statyczne  $p_{st} = 1,5 \text{ bara} = 0,15 \text{ MPa}$

Dobór naczynia wg PN-B-02414:1999

$$V_u = V \times \zeta \times \Delta v$$

$\zeta$  - gęstość wody w temperaturze  $t_1 = 10 \text{ °C}$

$$\zeta = 999,7 \text{ kg/m}^3$$

$v = 0,0287 \text{ dm}^3/\text{kg}$  (wg tablicy A.1 w PN-B-02414:1999  $t_z = 45 \text{ °C}$ )

$$V_u = 5000 \times 0,0287 \times 999,7/1000 = 143,5 \text{ dm}^3$$

Minimalna pojemność całkowita

$$V_n = V_u \times (p_{\max} + 1)/(p_{\max} - p_{st})$$

$$V_n = 143,5 \times (3,0 + 1,0)/(3,0 - 1,5) = 382,7 \text{ dm}^3$$

Zalecana pojemność naczynia wzbiorniczego z rezerwą eksploatacyjną wyniesie:

$$V_{uR} = V_u + V \times E \times 10$$

Zakładając rezerwę pojemności na ubytki eksploatacyjne na poziomie 0,5%

$$V_{uR} = 143,5 + 5,0 \times 0,5 \times 10 = 168,5 \text{ dm}^3$$

Ciśnienie wstępne pracy instalacji z naczyniem o zwiększonej o rezerwę pojemności wyniesie

$$\begin{aligned} p_r &= (((p_{\max} + 1)/(1 + (V_u/(V_{uR}((p_{\max} + 1)/(p_{\max} - p) - 1))) - 1 \\ &= (((3,0 \text{ bar} + 1)/(1 + (143,5/(168,5 \times ((3,0 \text{ bar} + 1)/(3,0 \text{ bar} - 1,5)) - 1))) - 1 = \\ &= 1,6 \text{ bar} \end{aligned}$$

Pojemność całkowita naczynia wzbiorniczego z hermetyczną przestrzenią gazową, z uwzględnieniem jego pojemności użytkowej z rezerwą wyniesie:

$$\begin{aligned} V_{nR} &= V_{uR} \times (p_{\max} + 1)/(p_{\max} - p_r) = \\ &= 168,5 \times (3,0 + 1)/(3 - 1,6) = \\ &= 481,5 \text{ dm}^3 \end{aligned}$$

Dobrano naczynie wzbiornicze Reflex G500 o pojemności 500 l i ciśnieniu wstępnym 1,6 bara.

## Rura wzbiornicza

Wewnętrzna średnica rury

$$d = 0,7 \sqrt{143,5} = 8,4 \text{ mm}$$

Przyjęto złącze SU R o średnicy 1", co odpowiada wielkości króćca przyłączeniowego do naczynia.

### Zawór bezpieczeństwa pompy ciepła

Zawór bezpieczeństwa zabezpieczający stanowi zakres dostawy dostawcy pompy ciepła i jest elementem modułu hydraulicznego stanowiącego część składową każdej z pomp ciepła.

### Zawór bezpieczeństwa wymiennika pompy ciepła (po stronie wtórnej- wodnej)

Doboru dokonano w oparciu o PN-91/B-02414, oraz DT-UC-90/WO

- *Obliczenie przepustowości zaworu bezpieczeństwa, jeżeli ciśnienie wody sieciowej jest równe lub mniejsze niż ciśnienie dopuszczalne instalacji ogrzewania wodnego:*

$$M = 0,44 \times V$$

gdzie

$$V = 4,0 \quad - \text{pojemność instalacji ogrzewania wodnego, w m}^3$$

$$M = 0,44 \times 4,0 = 1,76 \text{ kg/s}$$

- *Najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa  $d_0$ , w milimetrach.*

$$d_0 = 54 \cdot \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \sqrt{p_1 \cdot \rho}}} = 54 \cdot \sqrt{\frac{1,76}{0,21 \sqrt{3,3 \cdot 1059}}} = 20,3 \text{ mm}$$

Gdzie

$$M = 1,76 \text{ kg/s} \quad - \text{masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa,}$$

Dla zaworu SYR 1915 o średnicy 2", dla ciśnienia otwarcia 0,3 MPa

$$\alpha_c = 0,21$$

$$p_1 = 1,1 \times p = 1,1 \times 0,30 = 0,33 \text{ MPa}$$

$$\rho = 1059 \text{ kg/m}^3$$

$$d = 42 \text{ mm} \quad - \text{najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa}$$

$$d_0 \leq d$$

Zawór dobrany poprawnie.



### 2.1.3. Obieg instalacji nagrzewnic central wentylacyjnych

#### Pompa obiegowa nagrzewnic central wentylacyjnych

Czynnik obiegowy – woda

$Q=390 \text{ kW (80/60}^{\circ}\text{C)}$

Wymagane parametry:

Wydajność

$V = 16,8 \text{ m}^3/\text{h}$ ,

Wysokość podnoszenia

	Wyszczególnienie	Opór miejscowy
		m s.w.
1	Opór obiegu wężła	1,5
2	Opór instalacji nagrzewnic central wentylacyjnych	1,8
3	Ciśnienie dyspozycyjne	3,0
	Razem	6,3

Dobrano pompę WILO Stratos 65/1-9 o następujących parametrach:

Wydajność  $V = 16,8 \text{ m}^3/\text{h}$

Wysokość podnoszenia  $H = 6,3 \text{ m s.w. (max do 9 m s.w.)}$

Moc nominalna  $N = 459 \text{ W/230V}$

Moc w punkcie pracy  $N = 590 \text{ W/230V}$

Tryb pracy  $dp-v, 6,3\text{m}$

#### 2.1.4. Obieg instalacji centralnego ogrzewania podłogowego

##### Zawór regulacyjny obiegu centralnego ogrzewania podłogowego

Założony spadek ciśnienia na zaworze

$D_p = 0,1$  bara (1 m s.w.)

Przepływ wody sieciowej

$Q = 30 \text{ kW} / ((45-35) \times 4,19) = 0,72 \text{ l/s} = 2,6 \text{ m}^3/\text{h}$

Wymagane  $K_v = 2,6 / ((0,1)^{0,5}) = 8,2 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano zawór regulacyjny 3-drogowy typ HRB-3 gwintowe

Parametry zaworu

Średnica DN25

Współczynnik  $K_v$   $K_v = 6,3$

Napęd AMB162

Rzeczywisty opór zaworu  $d_p = 1,7$  m s.w.

##### Pompa obiegowa obiegu centralnego ogrzewania podłogowego

Czynnik obiegowy – woda

$Q = 30 \text{ kW}$  (45/35°C)

Wymagane parametry:

Wydajność

$V = 2,6 \text{ m}^3/\text{h}$ ,

Wysokość podnoszenia

	Wyszczególnienie	Opór miejscowy
		m s.w.
1	Opór obiegu węzła	1,0
2	Opór zaworu centralnego ogrzewania	1,7
3	Opór rozprowadzenia do rozdzielaczy	1,5
3	Ciśnienie dyspozycyjne na rozdzielaczach	3,0
	Razem	6,2

Dobrano pompę WILO Stratos 32/1-10 o następujących parametrach:

Wydajność  $V = 2,6 \text{ m}^3/\text{h}$

Wysokość podnoszenia  $H = 6,2$  m s.w.

Moc nominalna  $N = 190 \text{ W}/230\text{V}$

Moc w punkcie pracy  $N = 90 \text{ W}/230\text{V}$

Tryb pracy  $d_p - v, 6,2\text{m}$

### 2.1.5. Obieg instalacji centralnego ogrzewania grzejnikowego

#### Zawór regulacyjny obiegu centralnego ogrzewania grzejnikowego:

Założony spadek ciśnienia na zaworze

$D_p = 0,1$  bara (1 m s.w.)

Przepływ wody sieciowej

$Q = 37 \text{ kW} / ((80-60) \times 4,19) = 0,44 \text{ l/s} = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$

Wymagane  $K_v = 1,6 / ((0,1)^{0,5}) = 5,1 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano zawór regulacyjny 3-drogowy typ HRB-3 gwintowe

Parametry zaworu

Średnica DN20

Współczynnik  $K_v$   $K_v = 4$

Napęd AMB162

Rzeczywisty opór zaworu  $d_p = 1,6$  m s.w.

#### Pompa obiegowa instalacji centralnego ogrzewania grzejnikowego

Czynnik obiegowy – woda

$Q = 37 \text{ kW}$  (80/60°C)

Wymagane parametry:

Wydajność

$V = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$ ,

Wysokość podnoszenia

	Wyszczególnienie	Opór miejscowy
		m s.w.
1	Opór obiegu węzła	1,5
2	Opór zaworu centralnego ogrzewania	1,6
3	Ciśnienie dyspozycyjne	3,0
	Razem	6,1

Dobrano pompę WILO Stratos 30/1-6 o następujących parametrach:

Wydajność  $V = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$

Wysokość podnoszenia  $H = 6,1$  m s.w.

Moc nominalna  $N = 80 \text{ W}/230\text{V}$

Moc w punkcie pracy  $N = 64 \text{ W}/230\text{V}$

Tryb pracy  $d_p - v, 6,1\text{m}$

### 2.1.6. Obieg instalacji zasilania wymienników wody basenowej

#### Zawór regulacyjny instalacji zasilania wymienników wody basenowej:

Założony spadek ciśnienia na zaworze

$D_p = 0,1$  bara (1 m s.w.)

Przepływ wody sieciowej

$$Q = 610 \text{ kW} / ((55-45) \times 4,19) = 14,56 \text{ l/s} = 52,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Wymagane } K_v = 52,4 / ((0,1)^{0,5}) = 165,7 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór regulacyjny 3-drogowy typ HFE-3 gwintowe

Parametry zaworu

Średnica DN80

Współczynnik  $K_v$   $K_v = 150,0$

Napęd AMB182

Rzeczywisty opór zaworu  $d_p = 1,2$  m s.w.

#### Zawór regulacyjny wymiennika wstępnego:

Założony spadek ciśnienia na zaworze

$D_p = 0,1$  bara (1 m s.w.)

Przepływ wody sieciowej

$$Q = 300 \text{ kW} / ((55-45) \times 4,19) = 7,16 \text{ l/s} = 25,7 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Wymagane } K_v = 25,7 / ((0,1)^{0,5}) = 81,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór regulacyjny 3-drogowy typ HFE-3 gwintowe

Parametry zaworu

Średnica DN50

Współczynnik  $K_v$   $K_v = 90,0$

Napęd AMB182

Rzeczywisty opór zaworu  $d_p = 0,8$  m s.w.

#### Pompa obiegu basenu pływackiego

Czynnik obiegowy – woda

$Q = 67$  kW (55/45°C)

Wymagane parametry:

Wydajność

$$V = 5,8 \text{ m}^3/\text{h},$$

Wysokość podnoszenia

	Wyszczególnienie	Opór miejscowy
		m s.w.
1	Opór obiegu węzła	1,0
2	Opór zaworu regulacyjnego	1,2
3	Opór instalacji	2,0
4	Opór zaworu równoważącego	1,0
5	Opór ciepłomierza	0,5

3	Opór wymiennika	0,4
	Razem	6,1

Dobrano pompę WILO Stratos 50/1-10 o następujących parametrach:

Wydajność V = 5,8 m<sup>3</sup>/h  
Wysokość podnoszenia H = 6,1 m s.w.  
Moc nominalna N = 190 W/230V  
Moc w punkcie pracy N = 154 W/230V  
Tryb pracy dp-c, 6,1m

#### Pompa obiegowa wymiennika wstępnego wody basenowej

Czynnik obiegowy – woda

Q=300 kW (55/45°C)

Wymagane parametry:

Wydajność

V = 25,8 m<sup>3</sup>/h,

Wysokość podnoszenia

	Wyszczególnienie	Opór miejscowy
		m s.w.
1	Opór obiegu węzła	1,0
2	Opór zaworu regulacyjnego	1,2
3	Opór instalacji	2,0
4	Opór zaworu równoważącego	1,0
5	Opór ciepłomierza	0,5
3	Opór wymiennika	1,5
	Razem	7,2

Dobrano pompę WILO Stratos 65/1-12 o następujących parametrach:

Wydajność V = 25,8 m<sup>3</sup>/h  
Wysokość podnoszenia H = 7,2 m s.w.  
Moc nominalna N = 800 W/230V  
Moc w punkcie pracy N = 749 W/230V  
Tryb pracy dp-c, 7,2m

#### Pompa obiegowa obiegu wymiennika wanien SPA

Czynnik obiegowy – woda

Q=17 kW (55/45°C)

Wymagane parametry:

Wydajność

V = 1,5 m<sup>3</sup>/h,

Wysokość podnoszenia

	Wyszczególnienie	Opór miejscowy
		m s.w.
1	Opór obiegu węzła	1,0
2	Opór zaworu regulacyjnego	1,2

3	Opór instalacji	2,0
4	Opór zaworu równoważącego	1,0
5	Opór ciepłomierza	0,5
3	Opór wymiennika	0,1
	Razem	5,8

Dobrano pompę WILO Stratos 30/1-8 o następujących parametrach:

Wydajność  $V = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$   
Wysokość podnoszenia  $H = 5,8 \text{ m s.w.}$   
Moc nominalna  $N = 130 \text{ W/230V}$   
Moc w punkcie pracy  $N = 59 \text{ W/230V}$   
Tryb pracy  $\text{dp-c, } 5,8\text{m}$

#### Pompa obiegowa obiegu basenu schładzającego SPA

Czynnik obiegowy – woda

$Q=67 \text{ kW (55/45}^\circ\text{C)}$

Wymagane parametry:

Wydajność

$V = 5,8 \text{ m}^3/\text{h,}$

Wysokość podnoszenia

	Wyszczególnienie	Opór miejscowy
		m s.w.
1	Opór obiegu węzła	1,0
2	Opór zaworu regulacyjnego	1,2
3	Opór instalacji	2,0
4	Opór zaworu równoważącego	1,0
5	Opór ciepłomierza	0,5
6	Opór wymiennika	0,2
	Razem	5,9

Dobrano pompę WILO Stratos 40/1-10 o następujących parametrach:

Wydajność  $V = 5,8 \text{ m}^3/\text{h}$   
Wysokość podnoszenia  $H = 5,9 \text{ m s.w.}$   
Moc nominalna  $N = 190 \text{ W/230V}$   
Moc w punkcie pracy  $N = 149 \text{ W/230V}$   
Tryb pracy  $\text{dp-c, } 5,9\text{m}$

#### Pompa obiegu basenu rekreacyjnego

Czynnik obiegowy – woda

$Q=160 \text{ kW (55/45}^\circ\text{C)}$

Wymagane parametry:

Wydajność

$V = 13,8 \text{ m}^3/\text{h,}$

Wysokość podnoszenia

	Wyszczególnienie	Opór
--	------------------	------

		miejscowy
		m s.w.
1	Opór obiegu węzła	1,0
2	Opór zaworu regulacyjnego	1,2
3	Opór instalacji	2,0
4	Opór zaworu równoważącego	1,0
5	Opór ciepłomierza	0,5
6	Opór wymiennika	0,6
	Razem	6,3

Dobrano pompę WILO Stratos 65/1-9 o następujących parametrach:

Wydajność  $V = 13,8 \text{ m}^3/\text{h}$   
Wysokość podnoszenia  $H = 6,3 \text{ m s.w.}$   
Moc nominalna  $N = 590 \text{ W}/230\text{V}$   
Moc w punkcie pracy  $N = 392 \text{ W}/230\text{V}$   
Tryb pracy  $\text{dp-c, } 6,3\text{m}$

#### Pompa obiegowa obiegu brodzika dla dzieci

Czynnik obiegowy – woda

$Q=11 \text{ kW } (55/45^\circ\text{C})$

Wymagane parametry:

Wydajność

$V = 1,0 \text{ m}^3/\text{h},$

Wysokość podnoszenia

	Wyszczególnienie	Opór miejscowy
		m s.w.
1	Opór obiegu węzła	1,0
2	Opór zaworu regulacyjnego	1,2
3	Opór instalacji	2,0
4	Opór zaworu równoważącego	1,0
5	Opór ciepłomierza	0,5
6	Opór wymiennika	0,1
	Razem	5,8

Dobrano pompę WILO Stratos 25/1-6 o następujących parametrach:

Wydajność  $V = 1,0 \text{ m}^3/\text{h}$   
Wysokość podnoszenia  $H = 5,8 \text{ m s.w.}$   
Moc nominalna  $N = 80 \text{ W}/230\text{V}$   
Moc w punkcie pracy  $N = 52 \text{ W}/230\text{V}$   
Tryb pracy  $\text{dp-c, } 5,8\text{m}$

### 2.1.7. Obieg przygotowania ciepłej wody użytkowej

Zestawienie zapotrzebowania ciepłej wody użytkowej

Obliczeniowa ilość użytkowników pływalni

	Wyszczególnienie	
1	Basen rekreacyjny	85 osób
2	Basen sportowy - pływacki	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	Obliczeniowa 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 namydłanie)	24 l/os
7	Zapotrzebowanie c.w.u. (55°C) (zakładając mieszanie z wodą o temperaturze 5°C)	16,8 l/os
7	Średnie dobowe zapotrzebowanie c.w.u. (55°C)	14,4 m <sup>3</sup> /dobę
8	Średnie godzinowe zapotrzebowanie c.w.u. (55°C)	0,9 m <sup>3</sup> /h
9	Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie c.w.u. (55°C)	1,8 m <sup>3</sup> /h
10	Maksymalne zapotrzebowanie mocy cieplnej	105 kW

Ciepła woda użytkowa wytwarzana jest w układzie wyposażonym w zasobnik c.w.u. współpracujący z wymiennikiem zasilanym z wężła ciepłego (wg standardu Chłodowa).

Dobrano zasobnik ciepła o pojemności 3000l (ponad godzinny zapas).

Rezerwa ta pokrywa szczytowe zapotrzebowanie na wodę w godzinach maksymalnego rozbioru.



## Wymiennik ciepła

Przy pomocy programu doborowego CAIRO Pro (SeCesPol) dobrano wymiennik płytowy o parametrach:

### Zestawienie parametrów wymiennika

	Strona gorąca	Strona zimna
Moc cieplna (kW)	105,0 kW	
Czynnik grzejny	Woda	Woda
Temperatura wejściowa (°C)	53	14,3
Temperatura wyjściowa (°C)	40	50
Ciśnienie robocze (MPa)	1,0	1,0
Typ dobrego wymiennika	SeCesPol FB-014-P10-19	
Przewymiarowanie	21%	
Króćce	DN50	DN50
Prędkość w króćcach (m/s)	0,76	0,28
Spadek ciśnienia (kPa)	19,9	3,6

Karta doboru wymiennika – w załączeniu

### Zawór regulacyjny obiegu przygotowania c.w.u.:

Założony spadek ciśnienia na zaworze

$D_p = 0,1$  bara (1 m s.w.)

Przepływ wody sieciowej

$Q = 105 \text{ kW} / ((53 - 40) \times 4,19) = 7,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Wymagane  $K_v = 7,0 / ((0,1)^{0,5}) = 22,1 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano zawór regulacyjny 3-drogowy typ HRB-3 gwintowe

Parametry zaworu

Średnica DN40

Współczynnik  $K_v = 25,0$

Napęd AMB162 (70s/90° - nr kat. 082H0015)

Rzeczywisty opór zaworu  $d_p = 0,8$  m s.w.

### Pompa wymiennika c.w.u.

Czynnik obiegowy – woda

$Q = 150 \text{ kW}$  (53/40°C)

Wymagane parametry:

Wydajność

$V = 7,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,

Wysokość podnoszenia

	Wyszczególnienie	Opór miejscowy m s.w.
1	Opór obiegu węzła	1,0
2	Opór zaworu regulacyjnego	0,8

3	Opór wymiennika ciepła	2,0
	Razem	3,8

Dobrano pompę Stratos 40/1-4 PN10

o następujących parametrach:

Wydajność  $V = 7,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Wysokość podnoszenia  $H = 3,8 \text{ m s.w.}$

Moc nominalna  $N = 125 \text{ W}/230\text{V}$

Moc w punkcie pracy  $N = 116 \text{ W}/230\text{V}$

Tryb pracy dp-c, 3,8m s.w.

#### Pompa ładująca c.w.u.

Czynnik obiegowy – woda

$Q=105 \text{ kW}$  (5/50°C)

Wymagane parametry:

Wydajność

$V = 2,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,

Wysokość podnoszenia

	Wyszczególnienie	Opór miejscowy
		m s.w.
1	Opór obiegu ładowania	1,8
2	Opór wymiennika	0,4
	Razem	2,2

Dobrano pompę Stratos Pico-Z 25/1-6 o następujących parametrach:

Wydajność  $V = 2,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Wysokość podnoszenia  $H = 2,2 \text{ m s.w.}$

Moc nominalna  $N = 45 \text{ W}/230\text{V}$

Moc w punkcie pracy  $N = 26 \text{ W}/230\text{V}$

Tryb pracy dp-c, 2,2 (do wyregulowania na zaworze STAD DN32, przepływ  $2,0 \text{ m}^3/\text{h}$ )

#### Pompa cyrkulacyjna

Czynnik obiegowy – woda

$Q=3,0 \text{ kW}$  (55/50°C)

Wymagane parametry:

Wydajność

$V = 0,52 \text{ m}^3/\text{h}$ ,

Wysokość podnoszenia

	Wyszczególnienie	Opór miejscowy
		m s.w.
1	Opór obiegu w węźle	2,0
2	Opór wymiennika	0,5
3	Ciśnienie dyspozycyjne	2,0
	Razem	4,5

Dobrano pompę Stratos PICO-Z 20/1-6

o następujących parametrach:

Wydajność  $V = 0,52 \text{ m}^3/\text{h}$

Wysokość podnoszenia  $H = 4,5 \text{ m s.w.}$  (max do 5,5 m s.w.)

Moc nominalna  $N = 45 \text{ W}/230\text{V}$

Moc w punkcie pracy  $N = 24 \text{ W}/230\text{V}$

Tryb pracy dp-c, 4,5 m s.w. (do wyregulowania na zaworze STAD DN20, przepływ  $0,52 \text{ m}^3/\text{h}$ )

#### Zasobnik ciepłej wody użytkowej

Dobrano pojemnościowy zasobnik ciepłej wody użytkowej o pojemności 3000 litrów.

Część zasobnikową zasilono w ciepłą wodę użytkową zgodnie z regułą Chłodowa.

- Powłoka emaliowana zgodna z DIN 4753
- Anoda magnezowa, termometr, nóżki do postawienia
- 2 otwory rewizyjne
- Izolacja termiczna - pianka bezfreonowa miękka , płaszcz PE
- Ciśnienie dopuszczalne  $10 \text{ bar}$
- Pojemność nominalna  $3000\text{l}$
- Średnica (bez izolacji/z izolacją)  $1400/1600 \text{ mm}$

### Zawór bezpieczeństwa instalacji c.w.u.

Dobrano zawór bezpieczeństwa typu 2115 1", ciśnienie początku otwarcia 6,0 bar, zgodnie z wytycznymi doboru producenta - firmy Syr.

### Naczynie wzbiornicze dla instalacji ciepłej wody użytkowej

Pojemność wodna 3000l

Temperatura wody zimnej 5°C

Temperatura wody ciepłej 55°C

Ciśnienie na dolocie w.z. z sieci 4,0 bary

Ciśnienie otwarcia zaworu bezp. 6,0 bar

Pojemność wzbiornicza

$V_{wzb} = 3000 \text{ l} \times 1,7\% = 51 \text{ l}$

Sprawność naczynia

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

Stąd pojemność naczynia  $V_n = 51 / 0,14 = 364$  litrów

Dobrano ciśnieniowe naczynie wzbiornicze Reflex DT400 o pojemności 400 litrów. Przyłączyć naczynia poprzez złącze Flowjet Rp 5/4".

### 3. SPECYFIKACJA ELEMENTÓW

Nr	Nazwa elementu	Ilość	Uwagi
Układ automatycznej regulacji technologii produkcji ciepła			
A1a	Sterownik sieci ciepłowniczej Danfoss ECL 310 z aplikacją A230.1 wraz z podstawą i okablowaniem	1 kpl	Danfoss
A1b	Sterownik zasilania instalacji nagrzewnic central wentylacyjnych, centralnego ogrzewania podłogowego Danfoss ECL 310 z aplikacją A360.1 wraz z podstawą i okablowaniem	1 kpl	Danfoss
A1c	Sterownik instalacji centralnego ogrzewania grzejnikowego i zasilania wymienników basenowych Danfoss ECL 310 z aplikacją A360.1 wraz z podstawą i okablowaniem	1 kpl	Danfoss
A1d	Sterownik układu przygotowania c.w.u. Danfoss ECL 310 z aplikacją A317.2 wraz z podstawą i okablowaniem	1 kpl	Danfoss
A2	Czujnik temperatury zewnętrznej ESMT	1 kpl	Danfoss
A3	Czujnik zanurzeniowy 100mm ESMU-100	12 kpl	Danfoss
A4	Czujnik zanurzeniowy 250mm ESMU-250	2 kpl	Danfoss
A5	Regulator swobodnie programowalny, wraz z oprogramowaniem, wg. algorytmu w/w. Zasilanie, szafa AKPiA, styczniki, itp.	1 kpl	MetroTerm, ZPSA
A6	Czujnik zanurzeniowy dedykowany dla regulatora swobodnie programowalnego 100mm,	6 kpl	MetroTerm, ZPSA
A7	Czujnik zanurzeniowy dedykowany dla regulatora swobodnie programowalnego 250mm,	8 kpl	MetroTerm, ZPSA
A8	Sterownik technologii wody basenowej Danfoss ECL 310 z aplikacją A217.1 wraz z podstawą i okablowaniem	1 kpl	Danfoss
Obiegi wysokoparametrowe			
W1	Licznik ciepła Kamstrup Multical 602 qp=25m3/h <ul style="list-style-type: none"> <li>Średnica przetwornika -kołnierz DN65</li> <li>Typ czujników Pt500</li> <li>Zasilanie bateria</li> <li>Zakres temperatur 2-160°C</li> </ul>	1 kpl	Kamstrup
W2	Zawór regulacji różnicy ciśnień i przepływu (ciąg urządzeń okresu grzewczego - zimowych) AFPQ-F/VFQ 2 o następujących parametrach: <ul style="list-style-type: none"> <li>Ciśnienie dopuszczalne PN25</li> <li>Średnica DN65</li> <li>Współczynnik przepływu Kvs=50</li> <li>Ciśnienie różnicowe 0,1-0,7 bara</li> <li>Ciśnienie ustawione 0,5 bara</li> <li>Zaworek odcinający rurki impulsowej Φ10</li> </ul>	1 kpl	Danfoss Nr katalogowy 065B2673 003G1029 003G1371 003G1391 003G1401x2
W3	Wymiennik ciepła sieci ciepłowniczej SeCesPol FD-021-P16-49 Parametry wg załączonej karty katalogowej	1 kpl	SeCesPol
W4	Zawór regulacyjny sieci ciepłowniczej	1 szt	Danfoss

	Typ VB-2 (kołnierzowy) Średnica nominalna DN 50 Współczynnik $K_v = 40 \text{ m}^3/\text{h}$ Siłownik AMV 23/230V		
W5	Filtroodmulnik magnetyczny TerFM DN80	1 szt	Termen, Aulin lub równoważny
W6	Zawór regulacyjny MSV-F DN65 $K_{vs} 93,4$ 16bar/130°	1 szt	Danfoss lub równoważny
W7	Zawór kulowy kołnierzowy DN80 PN16 Bar $T > 130^\circ \text{C}$	4 szt	Naval, Vexvle, Efar lub równoważny
W8	Kryza spinki obiegu sieciowego DN50 o średnicy wewnętrznej $d_w = 2,2 \text{ mm}$ . $\Delta p = 100 \text{ kPa}$ przy $V = 0,11 \text{ m}^3/\text{h}$	1 szt	
W9	Zawór spinki obiegu sieciowego, odcinający kulowy DN15 PN16 Bar $T > 130^\circ \text{C}$	2 szt.	Naval, Vexvle, Efar lub równoważny
W10	Zawór zwrotny spinki obiegu sieciowego, DN15 PN16 Bar $T > 130^\circ \text{C}$	1 szt.	Naval, Vexvle, Efar lub równoważny
	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym M160-R/0-1,0/1,6	5 szt	W/g SWW 0943-851
	Termometr techniczne w oprawie rtęciowe proste i kątowe o zakresie pomiarowym do min. $200^\circ \text{C}$	3 szt	w/g SWW 0945-21
	Zbiornik odpowietrzający 1,6 l PN16 Bar	1 szt	wg PN-91/B-02420
Obieg pomp ciepła			
P1	Pompa ciepła Typ pompy ciepła: NRK0650 H A J P1 Wydajność w p. pracy (A5, W55/50) 145,3kW Współczynnik COP: 2,56 Napięcie: 109A Moc elektryczna: 56,8kW Czynnik roboczy: R410A Czynnik grzewczy: Glikol etylenowy (35%) Przepływ czynnika grzewczego: 7,715l/s (każda) Ciśnienie dyspozycyjne modułu hydraulicznego: 78 kPa Sprężarka: 4 x Scroll, on/off Króćce: 2"1/2	3 szt.	AERMEC
P2	Wymiennik ciepła Strona gorąca / Strona zimna Moc cieplna (kW) 435,9 kW Czynnik grzejny: Glikol etylenowy (35%) / Woda Temperatura wejściowa ( $^\circ \text{C}$ ) 55 / 43 Temperatura wyjściowa ( $^\circ \text{C}$ ) 50 / 53 Ciśnienie robocze (MPa) 1,0 / 1,0 Typ dobrego wymiennika SeCesPol FE-041-P10-71 Przewymiarowanie 21% Króćce DN150 / DN150 Prędkość w króćcach (m/s) 1,29 / 0,59 Spadek ciśnienia (kPa) 24,5 / 5,1	1 szt.	SeCesPol
P3	Naczynie wzbiornicze systemu zamkniętego obiegu glikolowego pompy ciepła Reflex S 600 o pojemności 600 l i ciśnieniu wstępnym 1,6 bara	1 szt.	

P4	Zawór zabezpieczający wymiennik przed zamrożeniem – strona glikolowa Zawór regulacyjny 3-drogowy typ HFE-3 kołnierzowy Parametry zaworu: Średnica DN 150 Współczynnik Kv Kv=400 Napęd AMB182(230V) Rzeczywisty opór zaworu dp=0,4m s.w.		Danfoss
	Termometr techniczny w oprawie proste lub kątowy o zakresie pomiarowym do 100°C	2 szt	w/g SWW 0945-21
	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym M160-R/0-0,6	2 szt	W/g SWW 0943-851
	Odpowietrznik automatyczny ½" DN15	1 szt	
Obiegi niskoparametrowe			
N1	Pompa obiegowa ładowania bufora z sieci ciepłowniczej Stratos 80/1-6 Wydajność V = 38,8 m3/h Wysokość podnoszenia H = 2,9 m s.w. Moc nominalna N = 990 W/230V	1 szt	WILO lub inna równoważna
N2	Zawór bezpieczeństwa wymiennika sieci ciepłowniczej Zawór SYR Typ 1915 o średnicy 6/4" i ciśnieniu otwarcia 3,0 bary.	1 szt.	Husty
N3	Zawór regulacyjny obiegu pomp ciepła – strona wodna (zapewniający uwarstwienie zasobnika ciepła) Zawór regulacyjny 3-drogowy typ HFE-3 kołnierzowy Parametry zaworu: Średnica DN 65 Współczynnik Kv Kv=90 Napęd AMB162(230V) Rzeczywisty opór zaworu dp=1,7m s.w.	1 szt.	Danfoss
N4	Zawór bezpieczeństwa wymiennika pompy ciepła (po stronie wtórnej- wodnej) SYR 1915 o średnicy 2", dla ciśnienia otwarcia 0,3 MPa	1 szt.	Husty
N5	Pompa obiegowa pompy ciepła – obieg wodny WILO Stratos 80/1-6 o następujących parametrach: Wydajność V = 37,6 m3/h Wysokość podnoszenia H = 5,4 m s.w. (max do 6,5 m s.w.) Moc nominalna N = 990 W/230V Moc w punkcie pracy N = 660 W/230V Tryb pracy dp-c, 3,7m	1 szt.	Danfoss
N6	Zasobnik ciepła 2,0m3. 2 otwory rewizyjne Izolacja termiczna - pianka bezfreonowa miękka , płaszcz PE Średnica DN1200/(1400 w izolacji) Wysokość zbiornika 2120mm Króćce w/r rysunku szczegółowego: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 x DN150</li> <li>• 1 x DN15 (odpowietrzenie)</li> <li>• 1 x DN50 (spust)</li> </ul>	1 kpl	Wytwórnia zbiorników Andrzej Powolny, Reflex

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 x DN15 króciec termometru</li> <li>• 10 x DN15 króciec czujki temperatury</li> <li>• 2 x otwór rewizyjny D400</li> </ul>		
N7	Naczynie wzbiorcze systemu zamkniętego Reflex G500 o pojemności 500 l i ciśnieniu wstępnym 1,6 bara.	1 szt.	Reflex
N8	Filtr siatkowy kołnierzowy Socla Y333P DN125	2 szt	Socla lub równoważny
N9	Zawór kulowy mufowy DN50 PN6 100°C	1 szt	np. Danfoss
N10	Kłapa międzykołnierzowa DN125 PN6 100°C	9 szt	np. Socla
N11	Kłapa międzykołnierzowa DN150 PN6 100°C	2 szt	np. Socla
N12	Kłapa zwrotna międzykołnierzowa DN125 PN6 100°C	2 szt	np. Socla
	Termometr techniczny w oprawie proste lub kątowny o zakresie pomiarowym do 100°C	19 szt	w/g SWW 0945-21
	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym M160-R/0-0,6	8 szt	w/g SWW 0943-851
	Odpowietrznik automatyczny 1/2" DN15	4 szt	
Instalacje rozbiórki ciepła			
R1	Rozdzielacz 2 x DN150 Stal Izolowany	1 kpl	
R2	Pompa obiegowa nagrzewnic central wentylacyjnych WILO Stratos 65/1-9 o następujących parametrach: Wydajność V = 16,8 m <sup>3</sup> /h Wysokość podnoszenia H = 6,3 m s.w. (max do 9 m s.w.) Moc nominalna N = 459 W/230V Moc w punkcie poracy N = 590 W/230V Tryb pracy dp-v, 6,3m	1 kpl.	Wilo lub równoważny
R3	Zawór regulacyjny obiegu centralnego ogrzewania podłogowego typ HRB-3 gwintowy Parametry zaworu Średnica DN25 Współczynnik Kv Kv=6,3 Napęd AMB162 Rzeczywisty opór zaworu dp=1,7 m s.w.	1 kpl.	Danfoss lub równoważny
R4	Pompa obiegowa obiegu centralnego ogrzewania podłogowego WILO Stratos 32/1-10 o następujących parametrach: Wydajność V = 2,6 m <sup>3</sup> /h Wysokość podnoszenia H = 6,2 m s.w. Moc nominalna N = 190 W/230V Moc w punkcie poracy N = 90 W/230V Tryb pracy dp-v, 6,2m	1 kpl.	Wilo lub równoważny
R5	Zawór regulacyjny obiegu centralnego ogrzewania grzejnikowego 3-drogowy typ HRB-3 gwintowy Parametry zaworu Średnica DN20 Współczynnik Kv Kv=4,0 Napęd AMB162 Rzeczywisty opór zaworu dp=1,6 m s.w.	1 kpl.	Danfoss lub równoważny



R6	Pompa obiegowa obiegu centralnego ogrzewania grzejnikowego WILO Stratos 32/1-10 o następujących parametrach: Wydajność $V = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$ Wysokość podnoszenia $H = 6,1 \text{ m s.w.}$ Moc nominalna $N = 80 \text{ W/230V}$ Moc w punkcie pracy $N = 64 \text{ W/230V}$ Tryb pracy $dp-v, 6,1\text{m}$	1 kpl.	Wilo lub równoważny
R7	Zawór regulacyjny instalacji zasilania wymienników wody basenowej: 3-drogowy typ HFE-3 gwintowy Parametry zaworu Średnica DN80 Współczynnik $K_v$ $K_v=150,0$ Napęd AMB182 Rzeczywisty opór zaworu $dp=1,2 \text{ m s.w.}$	1 kpl.	Danfoss lub równoważny
R8	Pompa obiegu basenu pływackiego WILO Stratos 50/1-10 o następujących parametrach: Wydajność $V = 5,8 \text{ m}^3/\text{h}$ Wysokość podnoszenia $H = 6,1 \text{ m s.w.}$ Moc nominalna $N = 190 \text{ W/230V}$ Moc w punkcie pracy $N = 154 \text{ W/230V}$ Tryb pracy $dp-c, 6,1\text{m}$	1 kpl.	Wilo lub równoważny
R9	Pompa obiegowa wymiennika wstępnego wody basenowej, WILO Stratos 65/1-12 o następujących parametrach: Wydajność $V = 25,8 \text{ m}^3/\text{h}$ Wysokość podnoszenia $H = 7,2 \text{ m s.w.}$ Moc nominalna $N = 800 \text{ W/230V}$ Moc w punkcie pracy $N = 749 \text{ W/230V}$ Tryb pracy $dp-c, 7,2\text{m}$	1 kpl.	Wilo lub równoważny
R10	Pompa obiegowa obiegu wymiennika wanien SPA, WILO Stratos 30/1-8 o następujących parametrach: Wydajność $V = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$ Wysokość podnoszenia $H = 5,8 \text{ m s.w.}$ Moc nominalna $N = 130 \text{ W/230V}$ Moc w punkcie pracy $N = 59 \text{ W/230V}$ Tryb pracy $dp-c, 5,8\text{m}$	1 kpl.	Wilo lub równoważny
R11	Pompa obiegowa obiegu basenu schładzającego SPA WILO Stratos 40/1-10 o następujących parametrach: Wydajność $V = 5,8 \text{ m}^3/\text{h}$ Wysokość podnoszenia $H = 5,9 \text{ m s.w.}$ Moc nominalna $N = 190 \text{ W/230V}$ Moc w punkcie pracy $N = 149 \text{ W/230V}$ Tryb pracy $dp-c, 5,9\text{m}$	1 kpl.	Wilo lub równoważny
R12	Pompa obiegu basenu rekreacyjnego WILO Stratos 65/1-9 o następujących parametrach: Wydajność $V = 13,8 \text{ m}^3/\text{h}$ Wysokość podnoszenia $H = 6,3 \text{ m s.w.}$ Moc nominalna $N = 590 \text{ W/230V}$ Moc w punkcie pracy $N = 392 \text{ W/230V}$ Tryb pracy $dp-c, 6,3\text{m}$	1 kpl.	Wilo lub równoważny
R13	Pompa obiegowa obiegu brodzika dla dzieci WILO Stratos 25/1-6 o następujących parametrach: Wydajność $V = 1,0 \text{ m}^3/\text{h}$	1 kpl.	Wilo lub równoważny

	Wysokość podnoszenia $H = 5,8$ m s.w. Moc nominalna $N = 80$ W/230V Moc w punkcie poracy $N = 52$ W/230V Tryb pracy dp-c, 5,8m		
R14	Wymiennik ciepła c.w.u. SeCesPol FB-014-P10-19 <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> Moc cieplna (kW)  Czynnik grzejny  Temp. wejściowa (°C)  Temp. wyjściowa (°C)  Ciśnienie rob. (MPa)  Przewymiarowanie  Króćce  Pr. w króćcach (m/s)  Spadek ciśnienia (kPa) </div> <div> Str. gor. Str. zimna  105,0 kW  Woda Woda  53 14,3  40 50  1,0 1,0  21%  DN50 DN50  0,76 0,28  19,9 3,6 </div> </div>	1 kpl.	SeCesPol lub równoważny
R15	Zawór regulacyjny obiegu przygotowania c.w.u., 3-drogowy typ HRB-3 gwintowe Parametry zaworu Średnica DN40 Współczynnik $K_v$ $K_v=25,0$ Napęd AMB162 (70s/90°) Rzeczywisty opór zaworu $dp=0,8$ m s.w.	1 kpl.	Danfoss lub równoważny
R16	Pompa wymiennika c.w.u. Stratos 40/1-4 PN10 o następujących parametrach: Wydajność $V = 7,0$ m <sup>3</sup> /h Wysokość podnoszenia $H = 3,8$ m s.w. Moc nominalna $N = 125$ W/230V Moc w punkcie poracy $N = 116$ W/230V Tryb pracy dp-c, 3,8m s.w.	1 kpl.	Wilo lub równoważny
R17	Pompa ładująca c.w.u. Stratos Pico-Z 25/1-6 o następujących parametrach: Wydajność $V = 2,0$ m <sup>3</sup> /h Wysokość podnoszenia $H = 2,2$ m s.w. Moc nominalna $N = 45$ W/230V Moc w punkcie poracy $N = 26$ W/230V Tryb pracy dp-c, 2,2 (do wyregulowania na zaworze STAD, przepływ 2,0m <sup>3</sup> /h)	1 kpl.	Wilo lub równoważny
R18	Pompa cyrkulacyjna Stratos PICO-Z 20/1-6 o następujących parametrach: Wydajność $V = 0,52$ m <sup>3</sup> /h Wysokość podnoszenia $H = 4,5$ m s.w. (max do 5,5 m s.w.) Moc nominalna $N = 45$ W/230V Moc w punkcie poracy $N = 24$ W/230V Tryb pracy dp-c, 4,5 m s.w.		Wilo lub równoważny
R19	Zasobnik ciepłej wody użytkowej o pojemności 3000 litrów. Parametry: Powłoka emaliowana, Anoda tytanowa, 2 otwory rewizyjne Izolacja termiczna - pianka bezfreonowa miękka, płaszcz PE Średnica (bez/w izolacji) 1400/1600mm Ciśnienie dopuszczalne 10 bar Pojemność nominalna 3000l	1 szt.	Reflex lub równoważny
R20	Zawór bezpieczeństwa instalacji c.w.u. typu 2115 1", ciśnienie początku otwarcia 6,0 bar,.	2 szt.	Husty

R21	Naczynie wzbiornicze dla instalacji ciepłej wody użytkowej Reflex DT400 o pojemności 400 litrów. Przyłącze naczynia poprzez złącze Flowjet Rp 5/4".	1 kpl.	Reflex lub równoważny
R22	Zawór regulacyjny równoważący STAD DN20	4 szt	T&A
R23	Zawór regulacyjny równoważący STAD DN32	1 szt	T&A
R24	Zawór regulacyjny równoważący STAD DN40	2 szt	T&A
R25	Zawór regulacyjny równoważący STAD DN50	1 szt	T&A
R26	Zawór regulacyjny równoważący STAF DN65	1 szt	T&A
R27	Zawór regulacyjny równoważący STAF DN80	1 szt	T&A
R28	Zawór regulacyjny wymiennika wstępnego, 3-drogowy typ HFE-3 gwintowe Parametry zaworu Średnica DN50 Współczynnik Kv Kv=90,0 Napęd AMB182 (70s/90°) Rzeczywisty opór zaworu dp=0,8 m s.w.	1 kpl.	Danfoss lub równoważny
	Zawór kulowy mufowy DN20 PN6 100°C	1 szt	np. Danfoss
	Zawór kulowy mufowy DN25 PN6 100°C	2 szt	np. Danfoss
	Zawór kulowy mufowy DN32 PN6 100°C	6 szt	np. Danfoss
	Zawór kulowy mufowy DN40 PN6 100°C	6 szt	np. Danfoss
	Zawór kulowy mufowy DN50 PN6 100°C	35 szt	np. Danfoss
	Zawór kulowy mufowy DN65 PN6 100°C	2 szt	np. Danfoss
	Kłapa międzykołnierzowa DN80 PN6 100°C	2 szt	np. Socla
	Kłapa międzykołnierzowa DN100 PN6 100°C	3 szt	np. Socla
	Kłapa międzykołnierzowa DN125 PN6 100°C	2 szt	np. Socla
	Kłapa międzykołnierzowa DN150 PN6 100°C	6 szt	np. Socla
	Zawór zwrotny mufowy DN25 PN6 100°C	1 szt	np. Socla
	Zawór zwrotny mufowy DN32 PN6 100°C	1 szt	np. Socla
	Zawór zwrotny mufowy DN40 PN6 100°C	2 szt	np. Socla
	Zawór zwrotny mufowy DN50 PN6 100°C	4 szt	np. Socla
	Zawór zwrotny mufowy DN65 PN6 100°C	1 szt	np. Socla
	Kłapa zwrotna międzykołnierzowa DN80 PN6 100°C	1 szt	np. Socla
	Kłapa zwrotna międzykołnierzowa DN100 PN6 100°C	1 szt	np. Socla
	Kłapa zwrotna międzykołnierzowa DN125 PN6 100°C	1 szt	np. Socla
	Kłapa zwrotna międzykołnierzowa	1 szt	np. Socla

	DN150 PN6 100°C		
	Termometr techniczny w oprawie proste lub kątowny o zakresie pomiarowym do 100°C	38 szt	w/g SWW 0945-21
	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym M160-R/0-0,6	26 szt	w/g SWW 0943-851
	Odpowietrznik automatyczny ½" DN15	12 szt	
	Rura stalowa czarna bez szwu DN15	7m	
	Rura stalowa czarna bez szwu DN20	19m	
	Rura stalowa czarna bez szwu DN25	34m	
	Rura stalowa czarna bez szwu DN32	9m	
	Rura stalowa czarna bez szwu DN40	20m	
	Rura stalowa czarna bez szwu DN50	26m	
	Rura stalowa czarna bez szwu DN65	7m	
	Rura stalowa czarna bez szwu DN80	16m	
	Rura stalowa czarna bez szwu DN100	17m	
	Rura stalowa czarna bez szwu DN125	30m	
	Rura stalowa czarna bez szwu DN150	32m	
	Rury z PP-R Stabi 32x4,5mm (Aquatherm)	14m	
	Rury z PP-R Stabi 63x8,7mm (Aquatherm)	26m	

Opracował:

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

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 technologii węzła cieplnego dla zadania „Kryta Pływalnia w Kępnie”, 63-600 Kępno, ul. Walki Młodych; 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

## VI. 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

Kępno, dn. 26.07.2016 r.

**WARUNKI NR 2 / 2016****PRZYŁĄCZENIA DO SIECI CIEPŁOWNICZEJ WĘZŁA CIEPŁNEGO,  
ZNAJDUJĄCEGO SIĘ W OBIEKCIE KRYTEJ PŁYWAŁNI W KĘPNIE.**

Na podstawie § 7 ust.3 Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 15 stycznia 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemów ciepłowniczych, ( Dz.U. nr 16. Poz.92) oraz wniosku o określenie warunków przyłączenia do sieci ciepłowniczej węzła ciepłego z dn. 4.07.2016 r. Energetyka Ciepła – Kępno Sp. z o.o. przy ul. Wiosny Ludów 12a określa warunki przyłączenia węzła ciepłego w obiekcie w Kępnie ul. Walki Młodych.

**A. Wnioskodawca.**

PROJEKT KĘPNO Sp. z o.o.

**B. Informacje dotyczące obiektu.**

B 1. Lokalizacja obiektu : Kępno ul. Walki Młodych

B 2. Lokalizacja węzła ciepłego : w obiekcie

B 3. Dane dotyczące obiektu :

- powierzchnia ogrzewanych pomieszczeń [ m<sup>2</sup> ] – 3800
- kubatura ogrzewanych pomieszczeń [ m<sup>3</sup> ] - 23500
- przeznaczenie obiektu – basen kryty

B 4. Instalacje odbiorcze :

Rodzaj instalacji odbiorczych	Parametry		Materiał instalacji odbiorczych
	temp. oblicz.	ciśnienie dop. [kPa]	
1. centralne ogrzewanie	<sup>10</sup> 80°C	<sup>11</sup> 3 bar	<sup>11</sup> PP stabilizowane
2. ciepła woda użytkowa	<sup>12</sup> 60°C	<sup>13</sup> 6 bar	<sup>14</sup> PP stabilizowane
3. wentylacja	<sup>15</sup> 80°C	<sup>16</sup> 3 bar	<sup>17</sup> PP stabilizowane
4. technologia	<sup>18</sup> 80°C	<sup>19</sup> 3 bar	<sup>20</sup> PP stabilizowane

B 5. Moc cieplna zamówiona .

Całkowita moc cieplna zamówiona kW		<sup>21</sup> E <sub>Q</sub> = 890 kW
1. centralne ogrzewanie 28 Q <sub>co</sub> = kW		<sup>22</sup> Q <sub>co</sub> = 40 kW
2. ciepła woda użytkowa średnia godzinowa		<sup>23</sup> Q <sub>ewhśr</sub> = 150 kW
3. ciepła woda użytkowa maksymalna godzinowa		<sup>24</sup> Q <sub>ewhmax</sub> = 150 kW
4. wentylacja		<sup>25</sup> Q <sub>w</sub> = 400 kW
5. technologia		<sup>26</sup> Q <sub>tech</sub> = 300 kW
6. inne		<sup>27</sup> Q <sub>i</sub> = -
Minimalny pobór mocy cieplnej poza sezonem grzewczym		<sup>28</sup> Q <sub>min</sub> = 0 kW



- \* - wartość całkowitej mocy cieplnej zamówionej [poz.21] jest sumą mocy cieplnej w poz. ....22, 23, 25, 26.....

A. Granice własności : Zawory odcinające przyłączy od węzła cieplnego.

Granice eksploatacji : Zawory odcinające przyłączy od węzła cieplnego.

B. Miejsce dostawy ciepła : ..węzeł cieplny w budynku .....

C. Miejsce zainstalowania :

F.1. urządzenia regulującego natężenie przepływu nośnika ciepła dostarczanego do węzła cieplnego - węzeł cieplny .....

F.2. układu pomiarowo-rozliczeniowego : węzeł cieplny .....

F.3. układu pomiarowego ilości wody uzupełniającej zład odbiorcy : węzeł cieplny .....

C. Czynnik grzewczy :

C.1. Maksymalna temperatura wody sieciowej :

- sezon grzewczy : 130 °C ;

C.2. Maksymalna temperatura powrotu wody instalacyjnej c.o. : 70°C

C.3. Ciśnienie dyspozycyjne : 100 kPa

C.4. Dostawca przyznaje obliczeniowe natężenie przepływu wody sieciowej dla całkowitych potrzeb ciepła Odbiorcy , przy różnicy temperatur max. 50 °C w ilości : [ m<sup>3</sup>/h ] 16 .

C.5. W okresie poza sezonem grzewczym nie dostarczamy ciepła do m.s.c., a parametry umożliwiające przygotowanie c.w.u. zgodnie z załączoną tabelą regulacyjną.

D. Wymogi dotyczące przyłącza cieplnego .

D.1. Miejsce przyłączenia :

Sieć ciepłownicza: naniesiono na załączonym planie sytuacyjno-wysokościowym w skali 1:500.

D.2. Rzędne miejsca przyłączenia :

- terenu : .....168,10..... m. n.p.m.

- osi rur : .....167,40..... m. n.p.m.

- dno kanału : .....-..... m. n.p.m.

- dno komory: .....-..... m. n.p.m.

*dane powyższe nie są / są)\* potwierdzone pomiarem geodezyjnym*

D.3. W miejscu włączenia należy wykonać : trójnik wznosny DN 150/80 mm

D.4. Średnica przyłącza : 2 \* DN 80 mm

D.5. Przyłączy wykonać z rur preizolowanych .....

D.6. Od punktu zasilania w obszarze wcinki, oznaczonego na załączonym planie sytuacyjno-wysokościowym w skali 1 : 500 , prowadzić sieć cieplną po terenie możliwie najkrótszą drogą , prostopadle do ściany przylegającej bezpośrednio do węzła cieplnego .

E. Wymogi dotyczące węzła cieplnego .

E.1. Węzeł cieplny winien dostarczać ciepło do obiektów jednego odbiorcy, być dostępny dla obsługi dostawcy o dowolnej porze, winien być zabezpieczony przed dostępem niepowołanych osób.

E.2. Węzeł cieplny należy zaprojektować zgodnie z normą PN-B-02423 „Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze”.

E.3. Układ technologiczny :

- a) węzeł cieplny wymiennikowy
- b) pompy obiegowe z regulacją prędkości obrotowej :
  - dla c.o. i wentylacji
  - dla cyrkulacji c.w.u.
- c) ciepłomierz ultradźwiękowy z przelicznikiem zasilanym baterią posiadającym dodatkowe funkcje :
  - zliczanie i rejestracja mocy szczytowej
  - możliwość rejestracji awarii wg rodzaju i czasu ich trwania
  - dane nie ulegające utracie / pamięć EEPROM /
  - możliwość przesyłania wskaźników na odległość
  - możliwość ograniczania mocy cieplnej węzła
  - możliwość przyłączania dodatkowych modułów
- d) urządzenia automatyki :
  - stosować urządzenie regulujące natężenie przepływu nośnika ciepła dostarczanego do węzła cieplnego Danfoss
  - stosować urządzenia automatycznej regulacji temperatury w instalacjach centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej umożliwiające regulację temperatury c.o. w układzie godzinowym i cyklu tygodniowym
  - pomiar wody uzupełniającej instalacje – wodomierzem : skrzydełkowym w węźle cieplnym
- e) zabezpieczenie instalacji wewnętrznej c.o. – naczynie wzbiorcze przeponowe typu Rellex , zawór bezpieczeństwa Syr Dn 1/2" ciś. otwarcia 3 bary
- f) węzeł wyposażyć w studzienkę schładzającą, w studziennicy zamontować pompę do wody brudnej z urządzeniem pływakowym, odpływ od pompy podłączyć do instalacji kanalizacyjnej
- g) w węźle przewidzieć możliwość poboru zimnej wody do celów technologicznych

#### F. Wymogi formalne.

- F.1. Dokumentacja techniczna powinna być sporządzona zgodnie z Zarządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego .
- F.2. Stosowane materiały muszą posiadać aktualne dokumenty dopuszczenia do stosowania w budownictwie .
- F.3. Podstawą rozpoczęcia projektowania i realizacji przedmiotowej inwestycji jest zawarcie przez strony umowy o przyłączenie .
- F.4. Warunki przyłączenia ważne są dwa lata od daty ich określenia .

#### G. Uwagi dodatkowe :

Załączniki :

1. projekt umowy o przyłączenie
2. tabela regulacyjna

PREZES  
mgr inż. Bogdan Bieńiak  
podpis i pieczęć

\* - niepotrzebne skreślić

ENERGETYKA Ciepła-KępnO

Spółka z o.o.

43-600 Kępno, ul. Wolny Ludów 12a

tel./fax (042) 75 224-61

41 509 250 845 501

41 509 19 19 53 5

Tabela średniodobowych temperatur wody sieciowej  
(dla przeciętnych warunków atmosferycznych)  
Przemysłowa na sezon

temperatura zewnętrzna	TEMPERATURY WODY SIECIOWEJ	
	zasilanie	powrót
[°C]	[°C]	[°C]
-18	131,9	81,2
-17	131,9	81,2
-16	129,1	80,0
-15	126,3	78,7
-14	123,5	77,4
-13	121,8	76,6
-12	118,8	75,2
-11	115,9	73,9
-10	113,1	72,6
-9	110,1	71,1
-8	107,3	69,8
-7	104,3	68,4
-6	101,4	66,9
-5	98,4	66,0
-4	96,5	64,6
-3	93,5	63,1
-2	90,4	61,6
-1	87,4	60,0
0	84,3	58,5
1	81,2	56,9
2	78,1	55,3
3	76,0	54,2
4	72,8	52,5
5	69,6	50,8
6	66,3	49,1
7	63,0	47,3
8	59,7	45,5
9	56,2	43,6
10	52,8	41,6
11	50,4	40,3
12	50,4	40,3

PREZES

mgr inż. Bogdan Bieniał







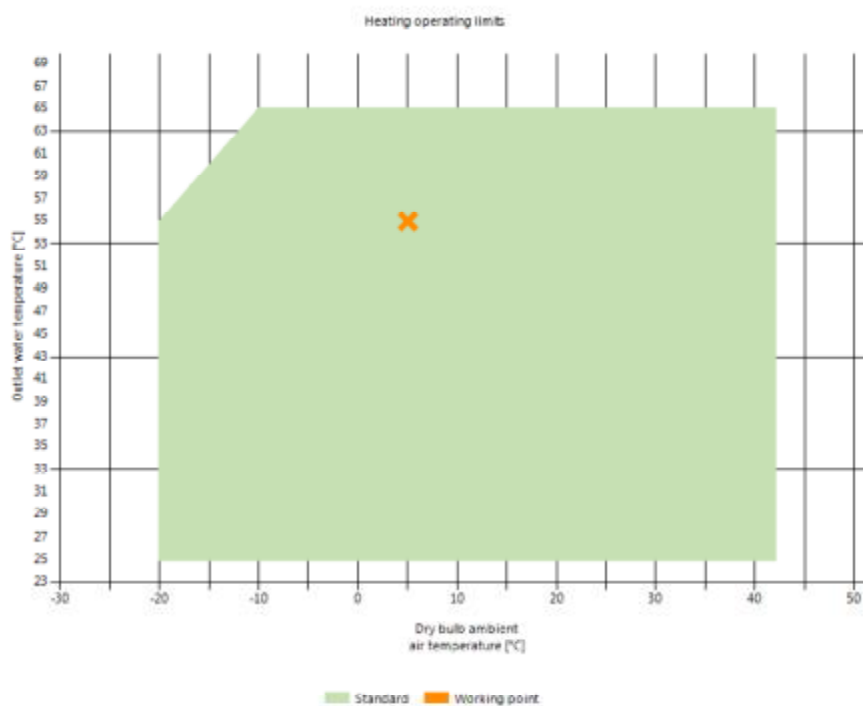
**Model: NRK0650°H°A°J°P1**

**Heating**

Capacity	kW	145,3
Input power	kW	56,8
Input current	A	109
C.O.P.	W/W	2,56
Dry bulb ambient air temperature	°C	5,0
Inlet water temperature	°C	50,0
Temperature difference	°C	5,0
Outlet water temperature	°C	55,0
Ethylene glycol	%	35
Water flow rate	l/s	7,715
Available pressure	kPa	78
Fouling factor	(m <sup>2</sup> K)/W	0,00005

*Data declared according to EN 14511:2013*







#### Cooling circuit data

Refrigerant		R410A
Driver		On-Off
Compressor type		Scroll
Number of compressors	n.	4
Number of cooling circuits	n.	2
Refrigerant gas charge	kg	48
Oil charge	l	13

#### Fan group data

Driver		Inverter
Fan type		Axial
Fan number	n.	3
Air flow	m <sup>3</sup> /s	16,1111

#### Exchanger data (plant side)

Exchanger type		Plate
Number of exchangers	n.	1
Water connections of exchanger		2"1/2
Water content	l	18
Expansion tank number	n.	1
Expansion tank capacity	l	24

#### Sound data

Sound power	dB(A)	85,0
-------------	-------	------

#### Sound spectrum for octave bands (center frequency)

	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
dB	89,0	81,8	81,2	78,3	78,8	75,6	66,3
dB(A)	72,9	73,2	78,0	78,3	80,0	76,6	65,2

The sound levels are given at full load, without pumps (if available) and at nominal conditions (air temperature: 35,0 °C, water temperature (in/out): 12,0/7,0 °C).

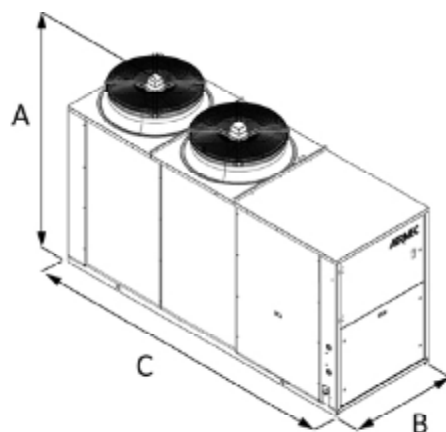
#### Electric data

Maximum full load current (FLA)	A	148,53
Peak current (LRA)	A	289,53
Power supply	400V/3N/50Hz with thermal-magnetic cut-outs	



# Dimensions

Height (A)	m	1,88
Width (B)	m	1,1
Depth (C)	m	4,33





# SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA



Projekt	Basen Kępno
Nr obliczeń	Wymiennik pomp ciepła
Przygotował/Data	mgr inż. Bartosz Cyba / 16.11.2016
<b>Typ wymiennika ciepła</b>	<b>FE-041-P10-71-Wymiennik pomp ciepła</b>

Całk. ilość wymienników	1
Ilość w łącz. szereg./równoleg.	1/1

## SECESPOL - DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

	Strona 1	Strona 2	
Moc	435,9		kW
$\Delta T_{Log}$	4,0		°C
Min. przewymiarowanie	20		%
Płyn	Ethylene Glycol 35,0 %	Water	
Temp. wejściowa	55,0	43,0	°C
Temp. wyjściowa	50,0	53,0	°C
Przepływ masowy	23,71	10,41	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	82,31	37,74	m³/h
Wyjśc. przepływ objęt.	82,10	37,90	m³/h
Max. spadek ciśnienia	25,0	25,0	kPa

## DANE WEJŚCIOWE

(Standardowe obliczenia)

	Strona 1	Strona 2	
Pow. wymiany ciepła	28,7		m²
Współ. zanieczyszczenia	0,0453		m²K/kW
K czysty	4601,1		W/m²K
K zanieczyszczony	3807,7		W/m²K
Przewymiarowanie	21		%
Oblicz. spadek ciśnienia	24,5	5,1	kPa
Prędk. w przyłączach	1,29	0,59	m/s
Prędk. w urz. dz.	0,55	0,25	m/s
Liczba Reynoldsa	2906	2308	-
Alfa	11215,9	9630,1	W/m²K

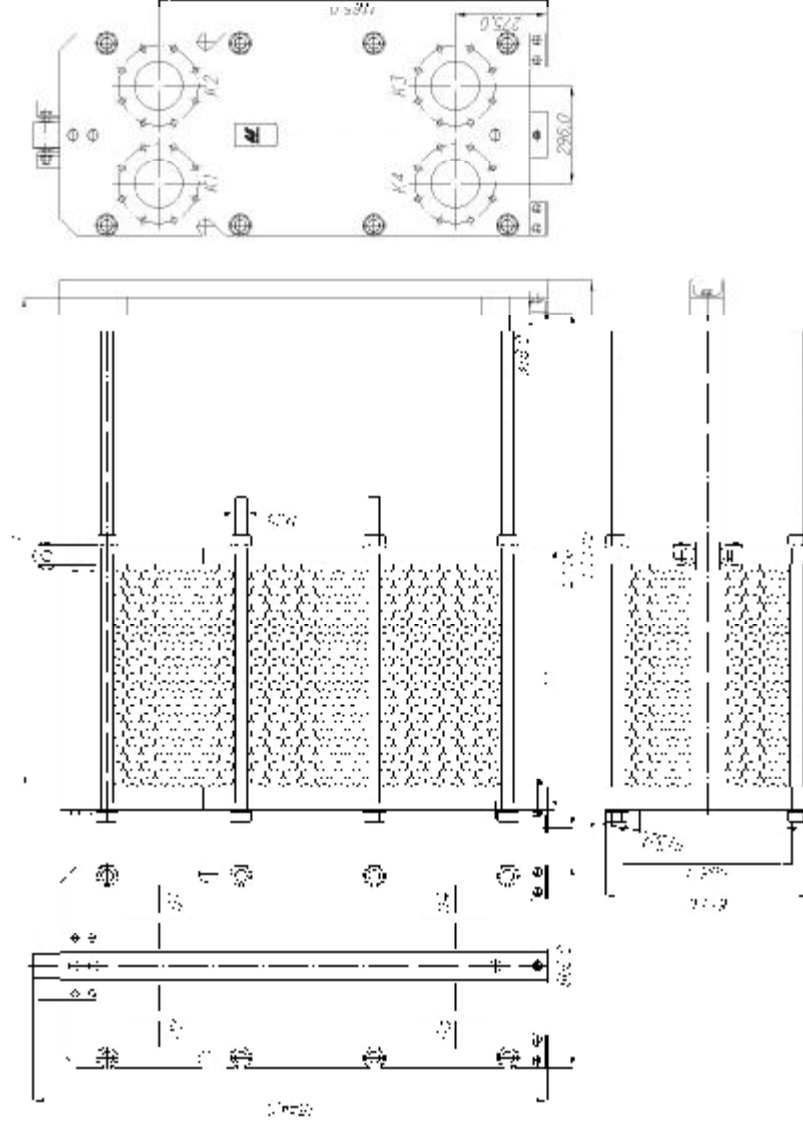
## WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona 1	Strona 2	
Płyn	Ethylene Glycol 35,0 %	Water	
Temp. referencyjna	52,5	48,0	°C
Gęstość	1038,21	991,36	kg/m³
Ciepło właściwe	3,68	4,19	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,467	0,630	W/mK
Lepkość dynamiczna	0,0010	0,0006	Ns/m²
Liczba Prandtla	8,11	3,78	-

CAIRO PRO 1.1.0.4

SECESPOL Sp. z o.o., ul. Warszawska 50, 82-100 Nowy Dwór Gdański  
tel.: +48 55 888 55 00, [info@secespol.pl](mailto:info@secespol.pl), [www.secespol.com](http://www.secespol.com)

## SECESPOL - RYSUNEK TECHNICZNY WYMIENNIKA CIEPŁA



### TYP WYMIENNIKA CIEPŁA:

FE-041-P10-71-Wymiennik pomp ciepła

### WYMIARY:

L1 313,0 mm  
L 1000,0 mm

### TYP PRZYŁĄCZY:

4 x Rubberliner DN150 NBR

### STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY: (w przeciwną stronę)

K1 - wlot czynnika grzewczego  
K2 - wylot czynnika ogrzewanego  
K3 - wlot czynnika ogrzewanego  
K4 - wylot czynnika grzewczego

### CAIRO PRO 1.1.0.4

SECESPOL Sp. z o.o., ul. Warszawska 50, 82-100 Nowy Dwór Gdański  
tel.: +48 55 888 55 00, info@secespol.pl, www.secespol.com

# SECESPOL - KARTA TECHNICZNA WYMIENNIKA CIEPŁA



**TYP WYMIENNIKA CIEPŁA:** FE-041-P10-71-Wymiennik pomp ciepła

## PARAMETRY PRACY:

Max. ciśnienie	10	bar
Ciśnienie próbne	14	bar
Max. temperatura	110	°C
Min. temperatura	-10	°C
Grupa płynu	2	

## PARAMETRY KONSTRUKCYJNE:

Rozkład kanałów str. gorącej	35 x 1 + 0 x 0	
Rozkład kanałów str. zimnej	35 x 1 + 0 x 0	
Całkowita liczba płyt	71	
Max. liczba płyt	112	
Typ kanałów	47M+23L	
Objętość	74,8	l
Waga	833,9	kg
Rama	STD PN10 Stal węglowa	
Kolor ramy	RAL 5015	
Płyty	0,4 mm PN10 304L	
Uszczelki	NBR	
Przepisy Projektowe	AD MERKBLATT 2000	
Przepisy Inspekcyjne	2014/68/EU, Kategoria SEP	

### CAIRO PRO 1.1.0.4

SECESPOL Sp. z o.o., ul. Warszawska 50, 82-100 Nowy Dwór Gdański  
tel.: +48 55 888 55 00, [info@secespol.pl](mailto:info@secespol.pl), [www.secespol.com](http://www.secespol.com)

# SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA



Projekt Basen Kępno  
Nr obliczeń Wymiennik sieci ciepłowniczej  
Przygotował/Data mgr inż. Bartosz Cyba / 15.11.2016  
**Typ wymiennika ciepła** **FD-021-P10-49-Wymiennik sieci ciepłowniczej**

Całk. ilość wymienników 1  
Ilość w łącz. szereg./równoleg. 1/1

## SECESPOL - DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

	Strona 1	Strona 2	
Moc	890,0		kW
$\Delta T_{Log}$	24,9		°C
Min. przewymiarowanie	20		%
Płyn	Water	Water	
Temp. wejściowa	130,0	60,0	°C
Temp. wyjściowa	70,0	80,0	°C
Przepływ masowy	3,54	10,63	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	13,62	38,83	m³/h
Wyjśc. przepływ objęt.	12,99	39,32	m³/h
Max. spadek ciśnienia	25,0	25,0	kPa

## DANE WEJŚCIOWE

(Standardowe obliczenia)

	Strona 1	Strona 2	
Pow. wymiany ciepła	12,2		m²
Współ. zanieczyszczenia	0,0570		m²K/kW
K czysty	3534,1		W/m²K
K zanieczyszczony	2941,3		W/m²K
Przewymiarowanie	20		%
Oblicz. spadek ciśnienia	1,0	8,6	kPa
Prędk. w przyłączach	0,47	1,38	m/s
Prędk. w urz. dz.	0,17	0,50	m/s
Liczba Reynoldsa	2941	6185	-
Alfa	5865,6	11349,6	W/m²K

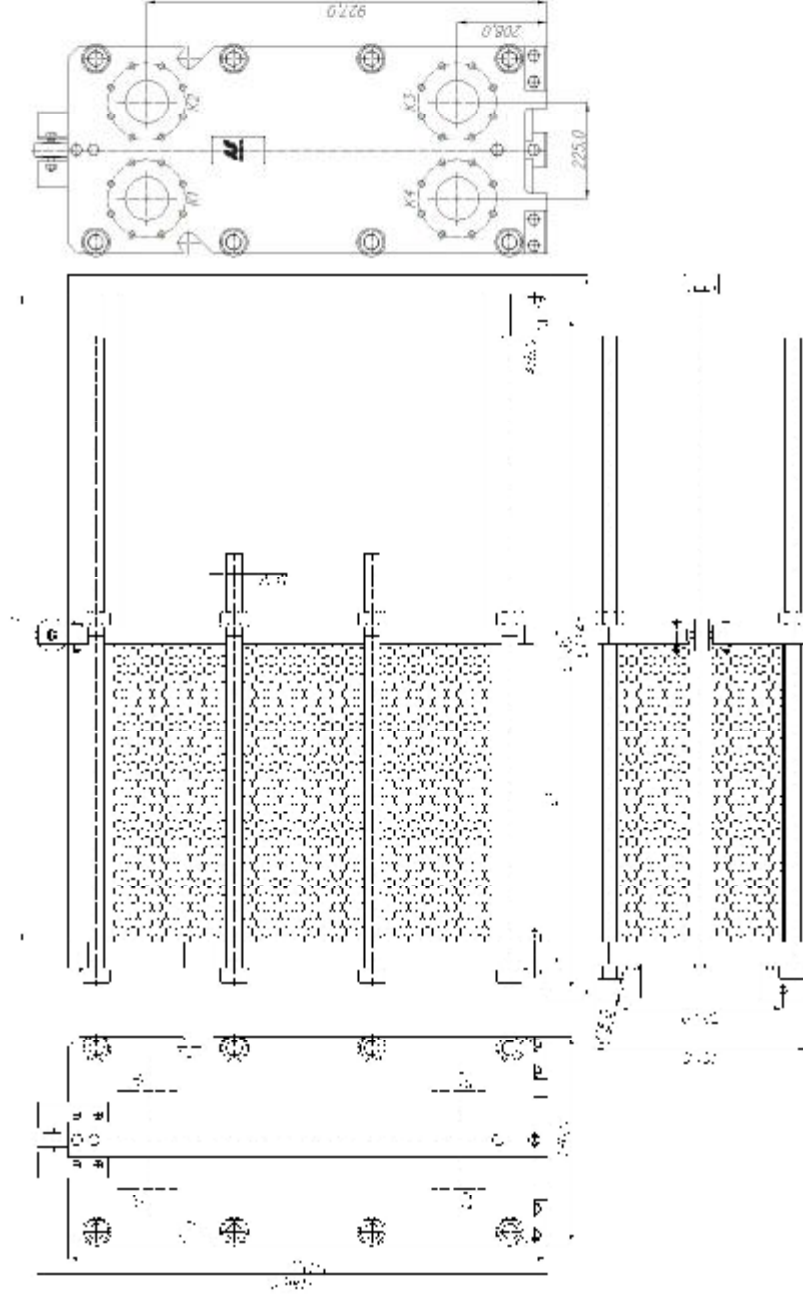
## WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona 1	Strona 2	
Płyn	Water	Water	
Temp. referencyjna	100,0	70,0	°C
Gęstość	958,87	979,82	kg/m³
Ciepło właściwe	4,20	4,19	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,677	0,653	W/mK
Lepkość dynamiczna	0,0003	0,0004	Ns/m²
Liczba Prandtla	1,76	2,63	-

CAIRO PRO 1.1.0.4

SECESPOL Sp. z o.o., ul. Warszawska 50, 82-100 Nowy Dwór Gdański  
tel.: +48 55 888 55 00, [info@secespol.pl](mailto:info@secespol.pl), [www.secespol.com](http://www.secespol.com)

## SECESPOL - RYSUNEK TECHNICZNY WYMIENNIKA CIEPŁA



### TYP WYMIENNIKA CIEPŁA:

FD-021-P10-49-Wymiennik sieci ciepłowniczej

### WYMIARY:

L1 227,0 mm  
L 600,0 mm

### TYP PRZYŁĄCZY:

4 x Rubberliner DN100 NBR

### STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY: (w przeciwnym kierunku)

K1 - wlot czynnika grzewczego  
K2 - wylot czynnika grzewzanego  
K3 - wlot czynnika grzewzanego  
K4 - wylot czynnika grzewczego

### CAIRO PRO 1.1.0.4

SECESPOL Sp. z o.o., ul. Warszawska 50, 82-100 Nowy Dwór Gdański  
tel.: +48 55 888 55 00, info@secespol.pl, www.secespol.com

# SECESPOL - KARTA TECHNICZNA WYMIENNIKA CIEPŁA



**TYP WYMIENNIKA CIEPŁA: FD-021-P10-49-Wymiennik sieci ciepłowniczej**

## PARAMETRY PRACY:

Max. ciśnienie	10	bar
Ciśnienie próbne	14	bar
Max. temperatura	130	°C
Min. temperatura	-10	°C
Grupa płynu	2	

## PARAMETRY KONSTRUKCYJNE:

Rozkład kanałów str. gorącej	24 x 1 + 0 x 0	
Rozkład kanałów str. zimnej	24 x 1 + 0 x 0	
Całkowita liczba płyt	49	
Max. liczba płyt	70	
Typ kanałów	L	
Objętość	30,9	l
Waga	326,7	kg
Rama	STD PN10 Stal węglowa	
Kolor ramy	RAL 5015	
Płyty	0,4 mm PN10 304L	
Uszczelki	NBR	
Przepisy Projektowe	AD MERKBLATT 2000	
Przepisy Inspekcyjne	2014/68/EU, Kategoria I	

### CAIRO PRO 1.1.0.4

SECESPOL Sp. z o.o., ul. Warszawska 50, 82-100 Nowy Dwór Gdański  
tel.: +48 55 888 55 00, [info@secespol.pl](mailto:info@secespol.pl), [www.secespol.com](http://www.secespol.com)

# SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA



Projekt	Basen Kępno
Nr obliczeń	Wymiennik c.w.u.
Przygotował/Data	mgr inż. Bartosz Cyba / 17.11.2016
<b>Typ wymiennika ciepła</b>	<b>FB-014-P10-19-Wymiennik c.w.u.</b>

Całk. ilość wymienników	1
Ilość w łącz. szereg./równoleg.	1/1

## SECESPOL - DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

	Strona 1	Strona 2	
Moc	105,0		kW
$\Delta T_{Log}$	13,0		°C
Min. przewymiarowanie	20		%
Płyn	Water	Water	
Temp. wejściowa	53,0	5,0	°C
Temp. wyjściowa	40,0	50,0	°C
Przepływ masowy	1,93	0,56	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	7,02	2,01	m³/h
Wyjśc. przepływ objęt.	6,99	2,02	m³/h
Max. spadek ciśnienia	25,0	25,0	kPa

## DANE WEJŚCIOWE

(Standardowe obliczenia)

	Strona 1	Strona 2	
Pow. wymiany ciepła	2,5		m²
Współ. zanieczyszczenia	0,0578		m²K/kW
K czysty	3884,1		W/m²K
K zanieczyszczony	3171,9		W/m²K
Przewymiarowanie	22		%
Oblicz. spadek ciśnienia	19,9	1,9	kPa
Prędk. w przyłączach	0,76	0,22	m/s
Prędk. w urz. dz.	0,46	0,13	m/s
Liczba Reynoldsa	3732	752	-
Alfa	16170,0	5855,1	W/m²K

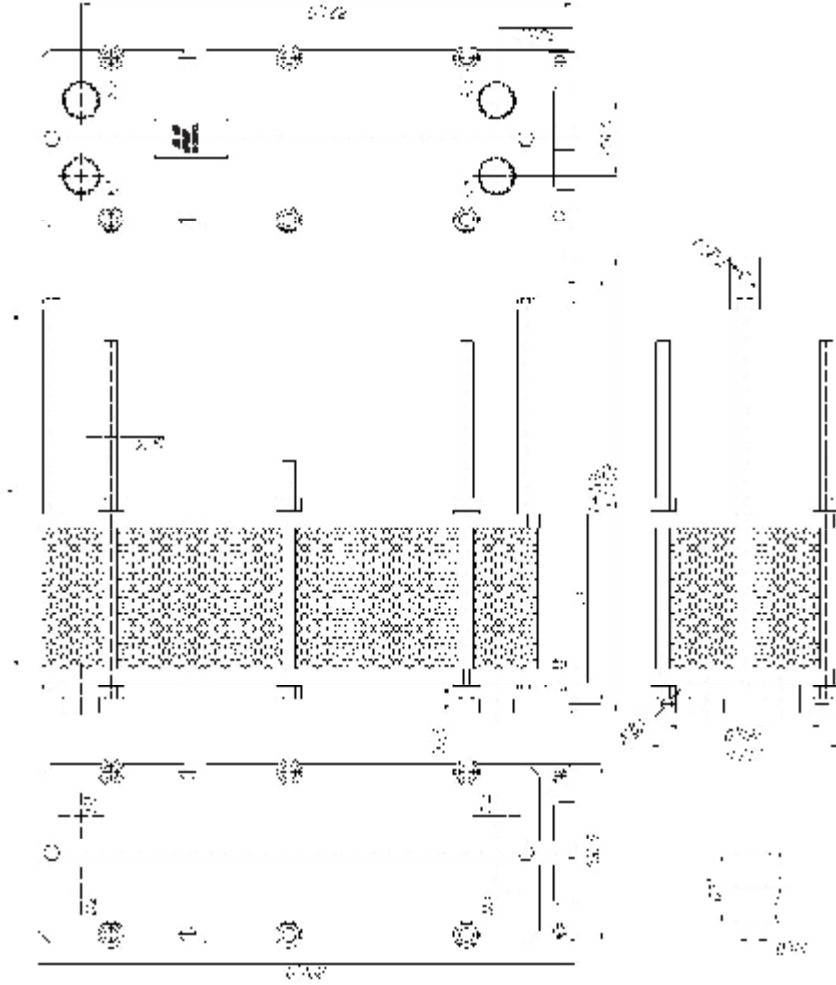
## WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona 1	Strona 2	
Płyn	Water	Water	
Temp. referencyjna	46,5	27,5	°C
Gęstość	991,99	997,75	kg/m³
Ciepło właściwe	4,19	4,19	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,628	0,604	W/mK
Lepkość dynamiczna	0,0006	0,0008	Ns/m²
Liczba Prandtla	3,89	5,88	-

CAIRO PRO 1.1.0.4

SECESPOL Sp. z o.o., ul. Warszawska 50, 82-100 Nowy Dwór Gdański  
tel.: +48 55 888 55 00, [info@secespol.pl](mailto:info@secespol.pl), [www.secespol.com](http://www.secespol.com)

## SECESPOL - RYSUNEK TECHNICZNY WYMIENNIKA CIEPŁA



### TYP WYMIENNIKA CIEPŁA:

FB-014-P10-19-Wymiennik c.w.u.

### WYMIARY:

L1 93,2 mm  
L 400,0 mm

### TYP PRZYŁĄCZY:

4 x Gwint zewnętrzny 2" Stal nierdzewna

### STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY: (w przeciwnym kierunku)

K1 - wlot czynnika grzewczego  
K2 - wylot czynnika ogrzewanego  
K3 - wlot czynnika ogrzewanego  
K4 - wylot czynnika grzewczego

### CAIRO PRO 1.1.0.4

SECESPOL Sp. z o.o., ul. Warszawska 50, 82-100 Nowy Dwór Gdański  
tel.: +48 55 888 55 00, info@secespol.pl, www.secespol.com



# SECESPOL - KARTA TECHNICZNA WYMIENNIKA CIEPŁA



**TYP WYMIENNIKA CIEPŁA:** FB-014-P10-19-Wymiennik c.w.u.

## PARAMETRY PRACY:

Max. ciśnienie	10	bar
Ciśnienie próbne	14	bar
Max. temperatura	110	°C
Min. temperatura	-10	°C
Grupa płynu	2	

## PARAMETRY KONSTRUKCYJNE:

Rozkład kanałów str. gorącej	9 x 1 + 0 x 0	
Rozkład kanałów str. zimnej	9 x 1 + 0 x 0	
Całkowita liczba płyt	19	
Max. liczba płyt	39	
Typ kanałów	13M+5H	
Objętość	5,7	l
Waga	102,7	kg
Rama	STD PN10 Stal węglowa	
Kolor ramy	RAL 5015	
Płyty	0,4 mm PN10 316L	
Uszczelki	NBR	
Przepisy Projektowe	AD MERKBLATT 2000	
Przepisy Inspekcyjne	2014/68/EU, Kategoria SEP	

### CAIRO PRO 1.1.0.4

SECESPOL Sp. z o.o., ul. Warszawska 50, 82-100 Nowy Dwór Gdański  
tel.: +48 55 888 55 00, [info@secespol.pl](mailto:info@secespol.pl), [www.secespol.com](http://www.secespol.com)



Osoba kontaktowa  
E-mail  
Telefon  
Telefaks  
**Klient**

Osoba kontaktowa  
E-mail  
Telefon

## Tekst ofertowy

Nazwa projektu Basen Kępno  
ID projektu Basen Kępno

Data 17.11.2016

Poz.	Licz.	Nazwa	PG	Cena / EUR	Wart. / EUR
<b>PO pompy</b> <b>PO pompy</b>		<b>PO pompy ciepła - obieg wodny</b>			
	1	Stratos 80/1-6 PN 6	PG2	2.158,40	2.158,40
		<b>Numer pozycji : 2146342</b>			
<b>PO nagrze'</b> <b>PO nagrze'</b>		<b>PO nagrzewnic central wentylacyjnych</b>			
	1	Stratos 65/1-9 PN 6/10	PG2	1.885,30	1.885,30
		<b>Numer pozycji : 2090459</b>			
<b>PO central</b> <b>PO central</b>		<b>PO centralnego ogrzewania podłogowego</b>			
	1	Stratos 32/1-10 PN 6/10	PG2	878,30	878,30
		<b>Numer pozycji : 2103617</b>			
<b>PO central</b> <b>PO central</b>		<b>PO centralnego ogrzewania grzejnikowego</b>			
	1	Stratos 30/1-6 PN 10	PG2	644,80	644,80
		<b>Numer pozycji : 2090449</b>			
<b>Pompa obi</b> <b>Pompa obi</b>		<b>Pompa obiegu basenu pływakiego</b>			
	1	Stratos 50/1-10 PN 6/10	PG2	1.126,60	1.126,60
		<b>Numer pozycji : 2103619</b>			
<b>Pompa obi</b> <b>Pompa obi</b>		<b>Pompa obiegu wymiennika wstępnego</b>			
	1	Stratos 65/1-12 PN 6/10	PG2	2.058,20	2.058,20
		<b>Numer pozycji : 2163267</b>			
<b>Pompa obi</b> <b>Pompa obi</b>		<b>Pompa obiegu wymiennika wanien SPA</b>			
	1	Stratos 30/1-8 PN 10	PG2	725,40	725,40
		<b>Numer pozycji : 2090450</b>			
<b>Pompa obi</b> <b>Pompa obi</b>		<b>Pompa obiegu basenu schładzającego SPA</b>			
	1	Stratos 40/1-10 PN 6/10	PG2	990,40	990,40
		<b>Numer pozycji : 2103618</b>			
<b>Pompa obi</b> <b>Pompa obi</b>		<b>Pompa obiegu basenu rekreacyjnego</b>			
	1	Stratos 65/1-9 PN 6/10	PG2	1.885,30	1.885,30
		<b>Numer pozycji : 2090459</b>			
<b>Pompa obi</b> <b>Pompa obi</b>		<b>Pompa obiegu brodzika dla dzieci</b>			
	1	Stratos 25/1-6 PN 10	PG2	593,20	593,20
		<b>Numer pozycji : 2090447</b>			



Osoba kontaktowa  
E-mail  
Telefon  
Telefaks  
**Klient**

Osoba kontaktowa  
E-mail  
Telefon

## Tekst ofertowy

Nazwa projektu Basen Kępno  
ID projektu Basen Kępno

Data 17.11.2016

Poz.	Licz.	Nazwa	PG	Cena / EUR	Wart. / EUR
<b>Pompa wy</b> <b>Pompa wy</b>		<b>Pompa wymiennika c.w.u.</b>			
	1	Stratos 40/1-4 PN 6/10	PG2	841,40	841,40
		<b>Numer pozycji : 2090453</b>			
<b>Pompa cyr</b> <b>Pompa cyr</b>		<b>Pompa cyrkulacyjna c.w.u.</b>			
	1	Stratos PICO-Z 20/1-6	PG1	526,50	526,50
		<b>Numer pozycji : 4184691</b>			
<b>Pompa ład</b> <b>Pompa ład</b>		<b>Pompa ładowania bufora z sieci ciepłowniczej</b>			
	1	Stratos 80/1-6 PN 6	PG2	2.158,40	2.158,40
		<b>Numer pozycji : 2146342</b>			
<b>Pompa ład</b> <b>Pompa ład</b>		<b>Pompa ładująca c.w.u.</b>			
	1	Stratos PICO-Z 25/1-6	PG1	489,70	489,70
		<b>Numer pozycji : 4184693</b>			
				Cena całkowita	16.961,90
				Plus 23% VAT	3.901,24
				<b>Całkowita cena brutto</b>	<b>20.863,14</b>

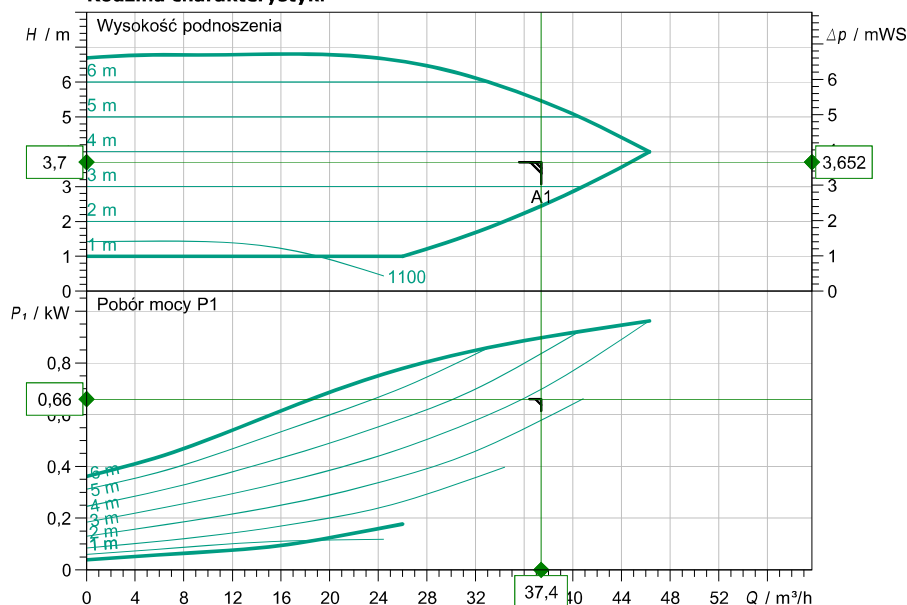
## Dane techniczne

### Bezławnicowa pompa premium o najwyższej sprawności Stratos 80/1-6 PN 6

Nazwa projektu	Basen Kępno
ID projektu	Basen Kępno
Miejsce montażu	PO pompy ciepła - obieg wodny
Numer pozycji klienta	PO pompy ciepła - obieg wodny

Data 17.11.2016

#### Rodzina charakterystyki



#### Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Przepływ	37,40 m³/h
Wysokość podnoszenia	3,70 m
Medium	Woda 100 %
Temperatura przetwarzanej cieczy	53,00 °C
Gęstość	986,70 kg/m³
Lepkość kinematyczna	0,52 mm²/s

#### Dane hydrauliczne ( punkt pracy)

Przepływ	37,40 m³/h
Wysokość podnoszenia	3,70 m
Pobór mocy P1	0,66 kW

#### Dane o produkcie

Bezławnicowa pompa premium o najwyższej sprawności	
Stratos 80/1-6 PN 6	
Rodzaj pracy	dp-c
Maksymalne ciśnienie robocze	61,18 mWS
Temperatura przetwarzanej cieczy	-10 °C ... + 110 °C
Max. temp otoczenia	40 °C
Minimalna wysokość dopływu przy 50 / 95 / 110 °C	7/ 15/ 23 m

#### Dane silnika

Konstrukcja silnika	Silnik EC
Współczynnik EEI	≤ 0.20
Napięcie zasilania	1~ 230 V / 50 Hz
Dopuszczalna tolerancja napięcia	±10 %
Max. prędkość obrotowa	2400 1/min
Pobór mocy P1	0,99 kW
Pobór prądu	4,4 A
Stopień ochrony	IP X4D
Klasa izolacji	F
Zabezpieczenie silnika	zintegrowane
Kompat. elektromagnetyczna	
Generowanie zakłóceń	EN 61800-3;2004+A1;20
Odporność na zakłócenia	EN 61800-3;2004+A1;20
Dławik przewodu	1x7/1x9/1x13.5

#### Wymiary przyłącza

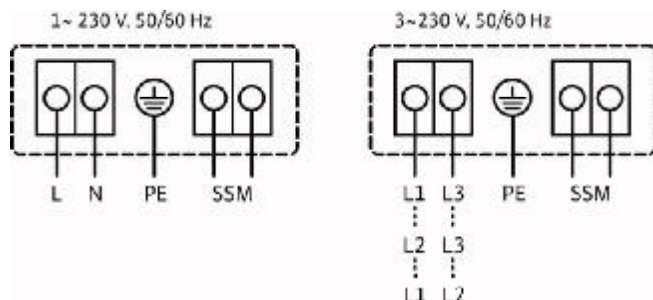
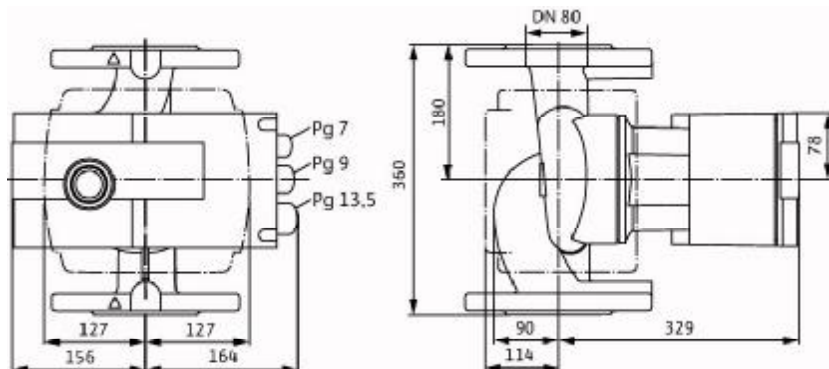
Strona ssawna	DN 80, PN 6
Strona tłoczna	DN 80, PN 6
Długość zabudowy pompy	360 mm

#### Materiały

Korpus pompy	Żeliwo szare (EN-GJL-250)
Wirnik	Tworzywo sztuczne (PP - 50% GF)
Wał pompy	Stal nierdzewna (X30Cr13/X46Cr13)
Łożysko	Węgiel spiekany, impregnowany metalem

#### Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok.	31 kg
Numer pozycji	2146342



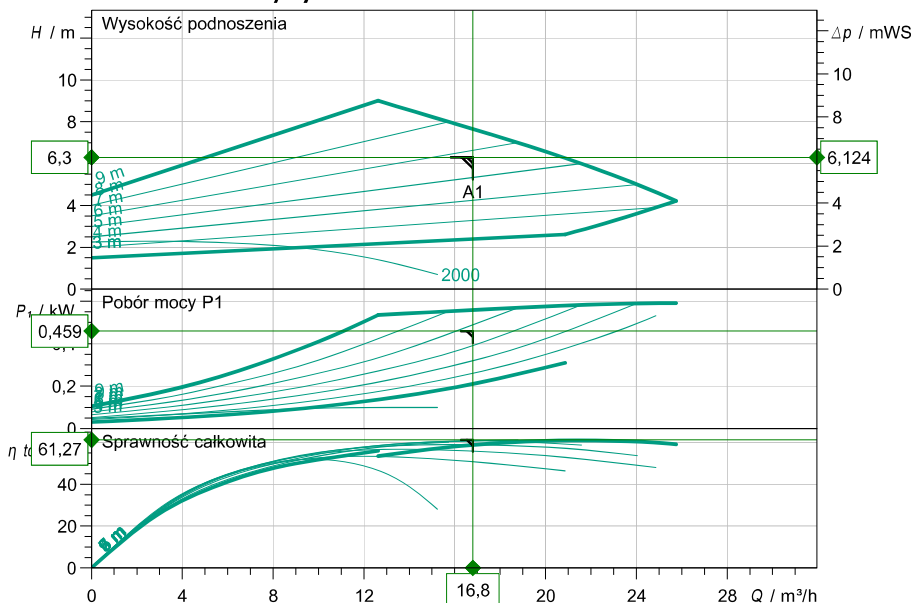
## Dane techniczne

### Bezławnicowa pompa premium o najwyższej sprawności Stratos 65/1-9 PN 6/10

Nazwa projektu	Basen Kępno
ID projektu	Basen Kępno
Miejsce montażu	PO nagrzewnic central wentylacyjnych
Numer pozycji klienta	PO nagrzewnic central wentylacyjnych

Data 17.11.2016

#### Rodzina charakterystyki



#### Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Przepływ	16,80 m³/h
Wysokość podnoszenia	6,30 m
Medium	Woda 100 %
Temperatura przetwarzanej cieczy	80,00 °C
Gęstość	971,70 kg/m³
Lepkość kinematyczna	0,36 mm²/s

#### Dane hydrauliczne ( punkt pracy)

Przepływ	16,80 m³/h
Wysokość podnoszenia	6,30 m
Pobór mocy P1	0,46 kW

#### Dane o produkcie

Bezławnicowa pompa premium o najwyższej sprawności  
Stratos 65/1-9 PN 6/10

Rodzaj pracy	dp-v
Maksymalne ciśnienie robocze	102 mWS
Temperatura przetwarzanej cieczy	-10 °C ... + 110 °C
Max. temp otoczenia	40 °C
Minimalna wysokość dopływu przy 50 / 95 / 110°C	5/ 12/ 18 m

#### Dane silnika

Konstrukcja silnika	Silnik EC
Współczynnik EEI	≤ 0.20
Napięcie zasilania	1~ 230 V / 50 Hz
Dopuszczalna tolerancja napięcia	±10 %
Max. prędkość obrotowa	4600 1/min
Pobór mocy P1	0,59 kW
Pobór prądu	2,6 A
Stopień ochrony	IP X4D
Klasa izolacji	F
Zabezpieczenie silnika	zintegrowane
Kompat. elektromagnetyczna	
Generowanie zakłóceń	EN 61800-3;2004+A1;20
Odporność na zakłócenia	EN 61800-3;2004+A1;20
Dławik przewodu	1x7/1x9/1x13.5

#### Wymiary przyłącza

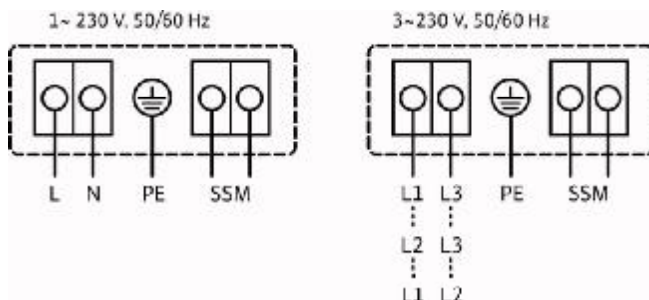
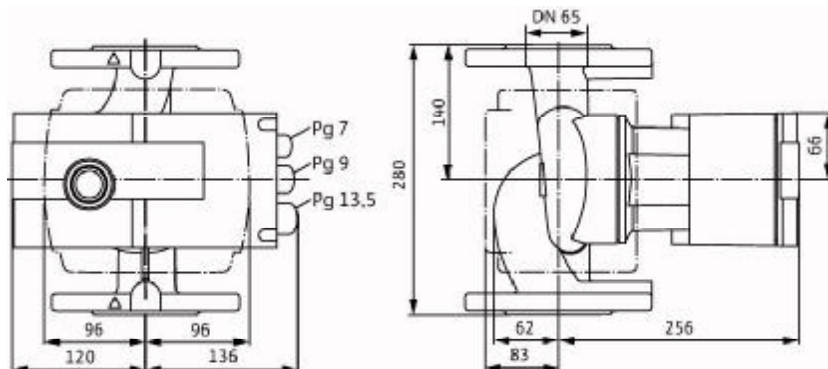
Strona ssawna	DN 65, PN 6/10
Strona tłoczna	DN 65, PN 6/10
Długość zabudowy pompy	280 mm

#### Materiały

Korpus pompy	Żeliwo szare (EN-GJL-250)
Wirnik	Tworzywo sztuczne (PPS - 40% GF)
Wał pompy	Stal nierdzewna (X30Cr13/X46Cr13)
Łożysko	Węgiel spiekany, impregnowany metal

#### Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok.	18 kg
Numer pozycji	2090459





## Dane techniczne

### Bezławnicowa pompa premium o najwyższej sprawności Stratos 30/1-6 PN 10

Nazwa projektu Basen Kępno

ID projektu

Basen Kępno

Miejsce montażu

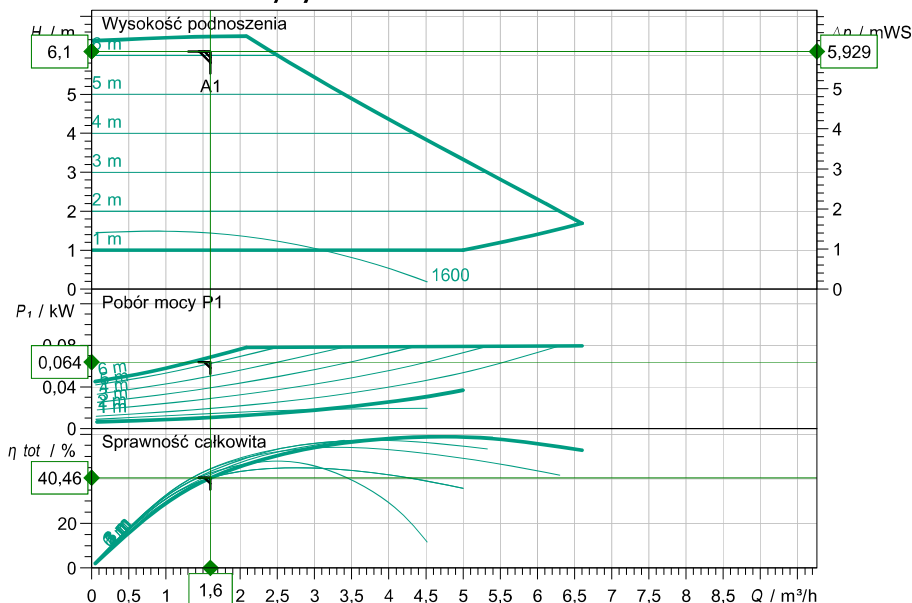
PO centralnego ogrzewania grzejnikowego

Numer pozycji klienta

PO centralnego ogrzewania grzejnikowego

Data 17.11.2016

#### Rodzina charakterystyki



#### Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Przepływ	1,60 m³/h
Wysokość podnoszenia	6,10 m
Medium	Woda 100 %
Temperatura przetwarzanej cieczy	80,00 °C
Gęstość	971,70 kg/m³
Lepkość kinematyczna	0,36 mm²/s

#### Dane hydrauliczne ( punkt pracy)

Przepływ	1,60 m³/h
Wysokość podnoszenia	6,10 m
Pobór mocy P1	0,06 kW

#### Dane o produkcie

Bezławnicowa pompa premium o najwyższej sprawności Stratos 30/1-6 PN 10	
Rodzaj pracy	dp-c
Maksymalne ciśnienie robocze	102 mWS
Temperatura przetwarzanej cieczy	-10 °C ... + 110 °C
Max. temp otoczenia	40 °C
Minimalna wysokość dopływu przy 50 / 95 / 110°C	3/ 10/ 16 m

#### Dane silnika

Konstrukcja silnika	Silnik EC
Współczynnik EEI	≤ 0.20
Napięcie zasilania	1~ 230 V / 50 Hz
Dopuszczalna tolerancja napięcia	±10 %
Max. prędkość obrotowa	3400 1/min
Pobór mocy P1	0,08 kW
Pobór prądu	0,7 A
Stopień ochrony	IP X4D
Klasa izolacji	F
Zabezpieczenie silnika	zintegrowane
Kompat. elektromagnetyczna	
Generowanie zakłóceń	EN 61800-3;2004+A1;20
Odporność na zakłócenia	EN 61800-3;2004+A1;20
Dławik przewodu	1x7/1x9/1x13.5

#### Wymiary przyłącza

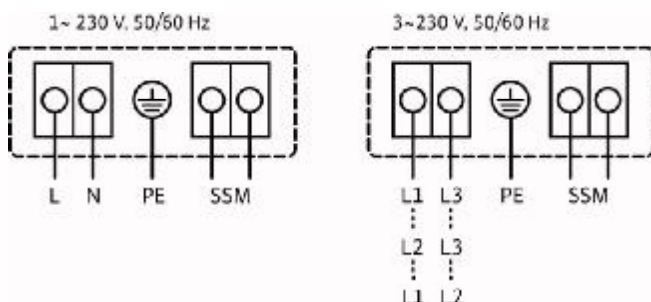
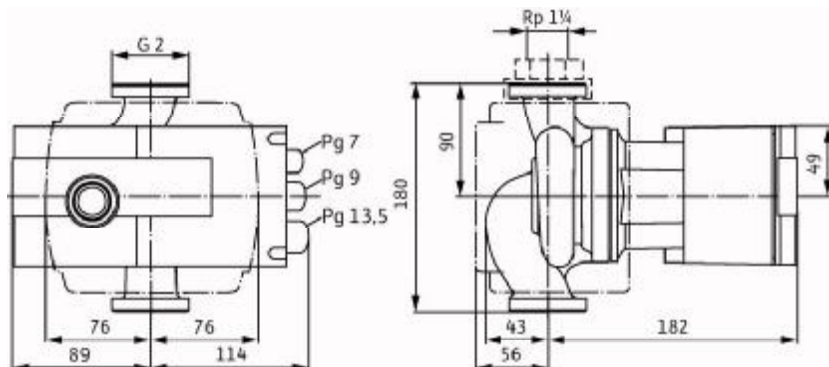
Strona ssawna	G 2, PN 10
Strona tłoczna	G 2, PN 10
Długość zabudowy pompy	180 mm

#### Materiały

Korpus pompy	Żeliwo szare (EN-GJL-200)
Wirnik	Tworzywo sztuczne (PP - 30% GF)
Wał pompy	Stal nierdzewna (X39CrMo17-1)
Łożysko	Węgiel spiekany, impregnowany metal

#### Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok.	4,1 kg
Numer pozycji	2090449



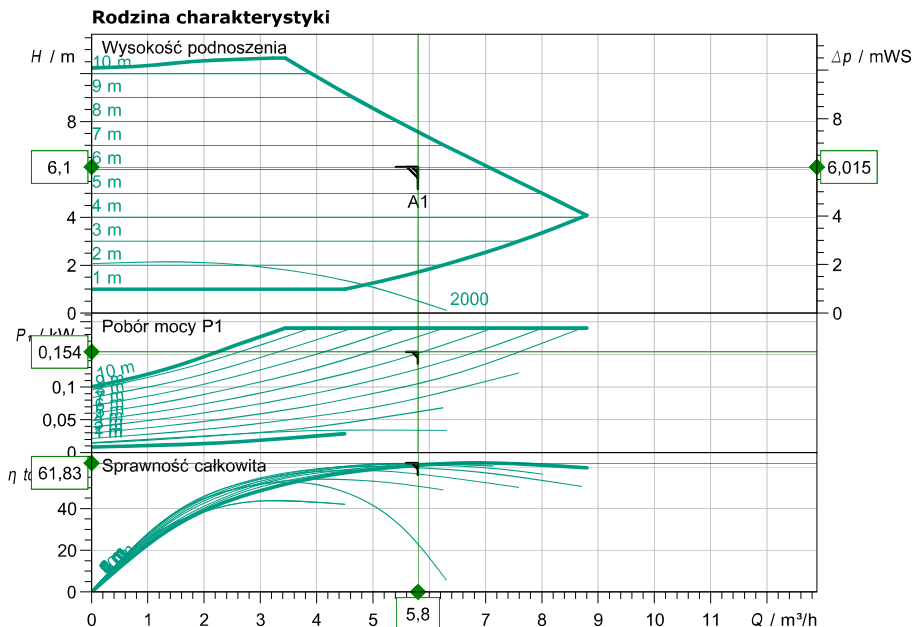


## Dane techniczne

### Bezławnicowa pompa premium o najwyższej sprawności Stratos 50/1-10 PN 6/10

Nazwa projektu	Basen Kępno
ID projektu	Basen Kępno
Miejsce montażu	Pompa obiegu basenu pływackiego
Numer pozycji klienta	Pompa obiegu basenu pływackiego

Data 17.11.2016



#### Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Przepływ	5,80 m³/h
Wysokość podnoszenia	6,10 m
Medium	Woda 100 %
Temperatura przetwarzanej cieczy	55,00 °C
Gęstość	985,70 kg/m³
Lepkość kinematyczna	0,51 mm²/s

#### Dane hydrauliczne ( punkt pracy)

Przepływ	5,80 m³/h
Wysokość podnoszenia	6,10 m
Pobór mocy P1	0,15 kW

#### Dane o produkcie

Bezławnicowa pompa premium o najwyższej sprawności	
Stratos 50/1-10 PN 6/10	
Rodzaj pracy	dp-c
Maksymalne ciśnienie robocze	102 mWS
Temperatura przetwarzanej cieczy	-10 °C ... + 110 °C
Max. temp otoczenia	40 °C
Minimalna wysokość dopływu przy 50 / 95 / 110°C	3/ 10/ 16 m

#### Dane silnika

Konstrukcja silnika	Silnik EC
Współczynnik EEI	≤ 0.20
Napięcie zasilania	1~ 230 V / 50 Hz
Dopuszczalna tolerancja napięcia	±10 %
Max. prędkość obrotowa	4450 1/min
Pobór mocy P1	0,19 kW
Pobór prądu	1,3 A
Stopień ochrony	IP X4D
Klasa izolacji	F
Zabezpieczenie silnika	zintegrowane
Kompat. elektromagnetyczna	
Generowanie zakłóceń	EN 61800-3;2004+A1;20
Odporność na zakłócenia	EN 61800-3;2004+A1;20
Łącznik przewodu	1x7/1x9/1x13.5

#### Wymiary przyłącza

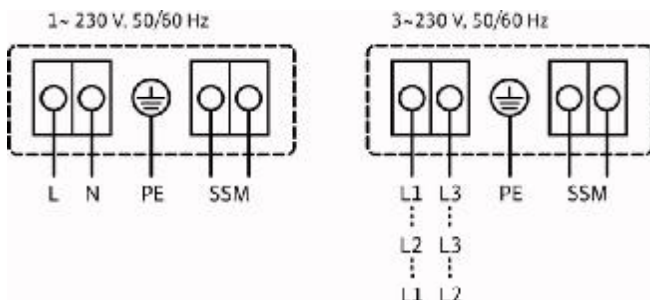
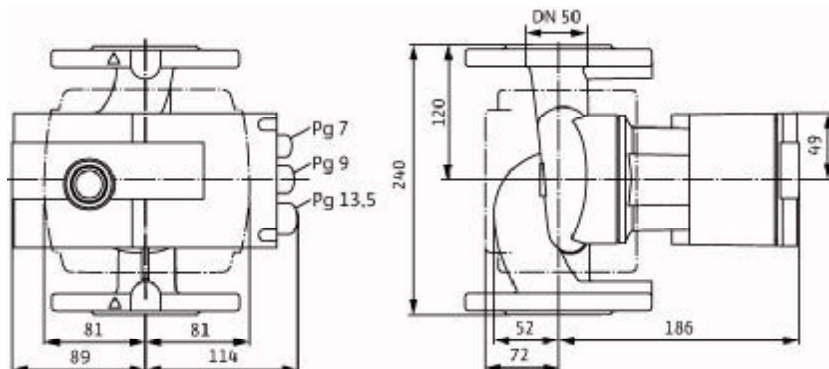
Strona ssawna	DN 50, PN 6/10
Strona tłoczna	DN 50, PN 6/10
Długość zabudowy pompy	240 mm

#### Materiały

Korpus pompy	Żeliwo szare (EN-GJL-250)
Wirnik	Tworzywo sztuczne (PP - 30% GF)
Wał pompy	Stal nierdzewna (X39CrMo17-1)
Łożysko	Węgiel spiekany, impregnowany metal

#### Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok.	8,4 kg
Numer pozycji	2103619



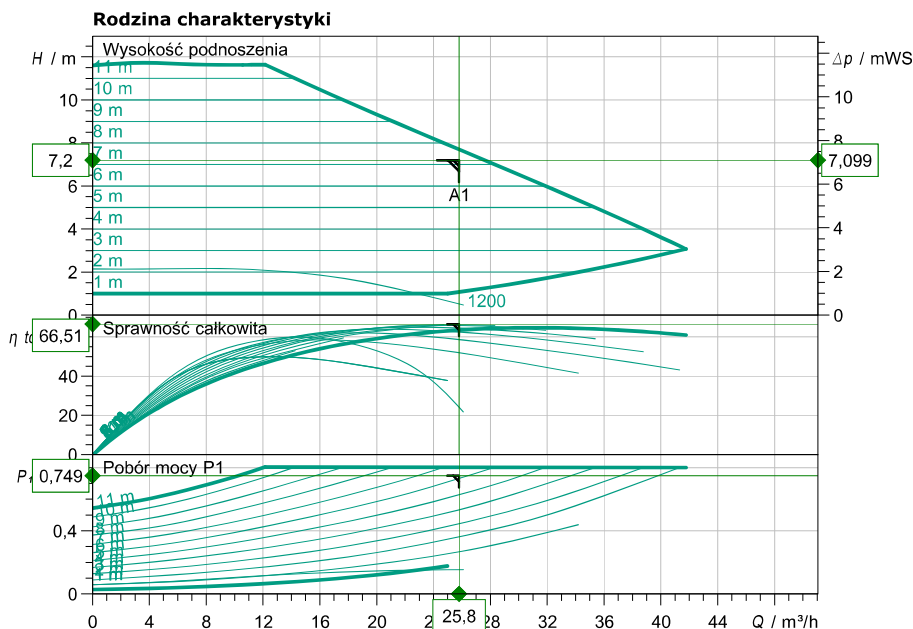


## Dane techniczne

### Bezławnicowa pompa premium o najwyższej sprawności Stratos 65/1-12 PN 6/10

Nazwa projektu	Basen Kępno
ID projektu	Basen Kępno
Miejsce montażu	Pompa obiegu wymiennika wstępnego
Numer pozycji klienta	Pompa obiegu wymiennika wstępnego

Data 17.11.2016



#### Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Przepływ	25,80 m³/h
Wysokość podnoszenia	7,20 m
Medium	Woda 100 %
Temperatura przetwarzanej cieczy	55,00 °C
Gęstość	985,70 kg/m³
Lepkość kinematyczna	0,51 mm²/s

#### Dane hydrauliczne ( punkt pracy)

Przepływ	25,80 m³/h
Wysokość podnoszenia	7,20 m
Pobór mocy P1	0,75 kW

#### Dane o produkcie

Bezławnicowa pompa premium o najwyższej sprawności	
Stratos 65/1-12 PN 6/10	
Rodzaj pracy	dp-c
Maksymalne ciśnienie robocze	102 mWS
Temperatura przetwarzanej cieczy	-10 °C ... + 110 °C
Max. temp otoczenia	40 °C
Minimalna wysokość dopływu przy 50 / 95 / 110°C	7/ 15/ 23 m

#### Dane silnika

Konstrukcja silnika	Silnik EC
Współczynnik EEI	≤ 0.20
Napięcie zasilania	1~ 230 V / 50 Hz
Dopuszczalna tolerancja napięcia	±10 %
Max. prędkość obrotowa	2800 1/min
Pobór mocy P1	0,8 kW
Pobór prądu	3,5 A
Stopień ochrony	IP X4D
Klasa izolacji	F
Zabezpieczenie silnika	zintegrowane
Kompat. elektromagnetyczna	
Generowanie zakłóceń	EN 61800-3;2004+A1;20
Odporność na zakłócenia	EN 61800-3;2004+A1;20
Dławik przewodu	1x7/1x9/1x13.5

#### Wymiary przyłącza

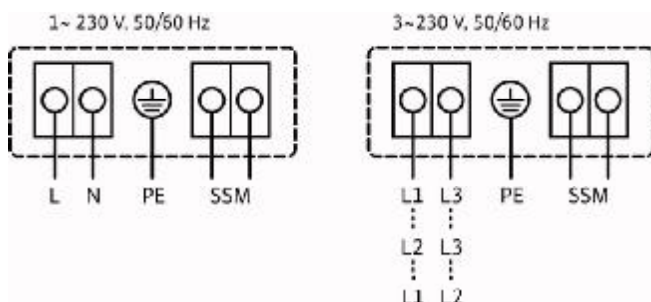
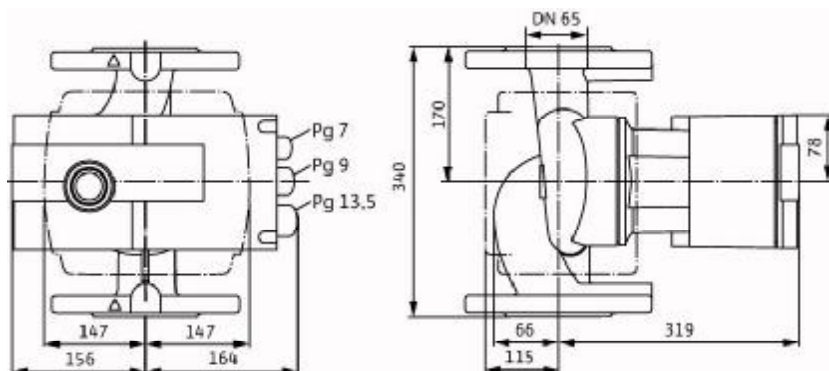
Strona ssawna	DN 65, PN 6/10
Strona tłoczna	DN 65, PN 6/10
Długość zabudowy pompy	340 mm

#### Materiały

Korpus pompy	Żeliwo szare (EN-GJL-250)
Wirnik	Tworzywo sztuczne (PP - 30% GF)
Wał pompy	Stal nierdzewna (X30Cr13/X46Cr13)
Łożysko	Węgiel spiekany, impregnowany metal

#### Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok.	27,2 kg
Numer pozycji	2163267

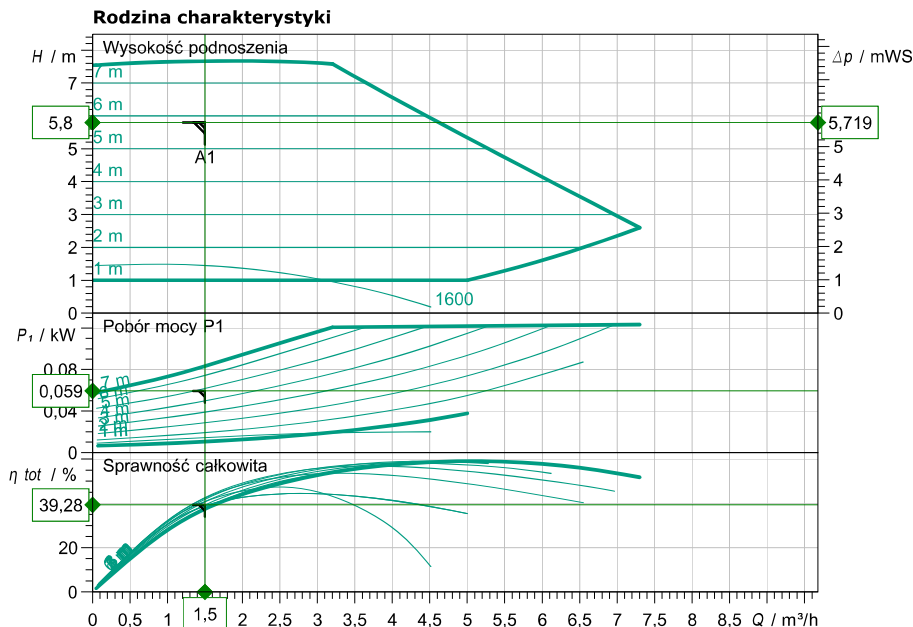


## Dane techniczne

### Bezławnicowa pompa premium o najwyższej sprawności Stratos 30/1-8 PN 10

Nazwa projektu	Basen Kępno
ID projektu	Basen Kępno
Miejsce montażu	Pompa obiegu wymiennika wanień SPA
Numer pozycji klienta	Pompa obiegu wymiennika wanień SPA

Data 17.11.2016



#### Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Przepływ	1,50 m³/h
Wysokość podnoszenia	5,80 m
Medium	Woda 100 %
Temperatura przetwarzanej cieczy	55,00 °C
Gęstość	985,70 kg/m³
Lepkość kinematyczna	0,51 mm²/s

#### Dane hydrauliczne ( punkt pracy)

Przepływ	1,50 m³/h
Wysokość podnoszenia	5,80 m
Pobór mocy P1	0,06 kW

#### Dane o produkcie

Bezławnicowa pompa premium o najwyższej sprawności	
Stratos 30/1-8 PN 10	
Rodzaj pracy	dp-c
Maksymalne ciśnienie robocze	102 mWS
Temperatura przetwarzanej cieczy	-10 °C ... + 110 °C
Max. temp otoczenia	40 °C
Minimalna wysokość dopływu przy 50 / 95 / 110°C	3/ 10/ 16 m

#### Dane silnika

Konstrukcja silnika	Silnik EC
Współczynnik EEI	≤ 0.20
Napięcie zasilania	1~ 230 V / 50 Hz
Dopuszczalna tolerancja napięcia	±10 %
Max. prędkość obrotowa	3700 1/min
Pobór mocy P1	0,13 kW
Pobór prądu	1,1 A
Stopień ochrony	IP X4D
Klasa izolacji	F
Zabezpieczenie silnika	zintegrowane
Kompat. elektromagnetyczna	
Generowanie zakłóceń	EN 61800-3;2004+A1;20
Odporność na zakłócenia	EN 61800-3;2004+A1;20
Dławik przewodu	1x7/1x9/1x13.5

#### Wymiary przyłącza

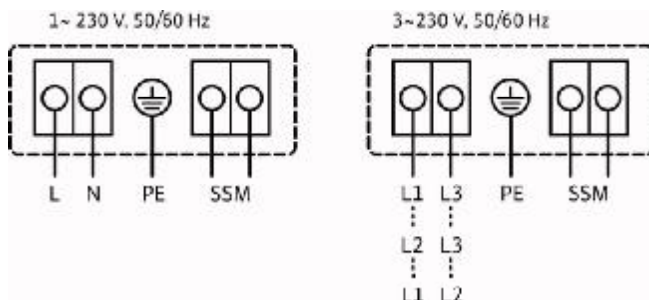
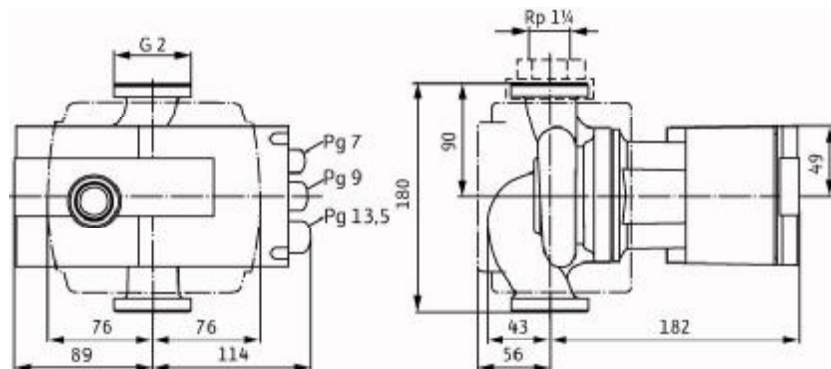
Strona ssawna	G 2, PN 10
Strona tłoczna	G 2, PN 10
Długość zabudowy pompy	180 mm

#### Materiały

Korpus pompy	Żeliwo szare (EN-GJL-200)
Wirnik	Tworzywo sztuczne (PP - 30% GF)
Wał pompy	Stal nierdzewna (X39CrMo17-1)
Łożysko	Węgiel spiekany, impregnowany metal

#### Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok.	4,1 kg
Numer pozycji	2090450

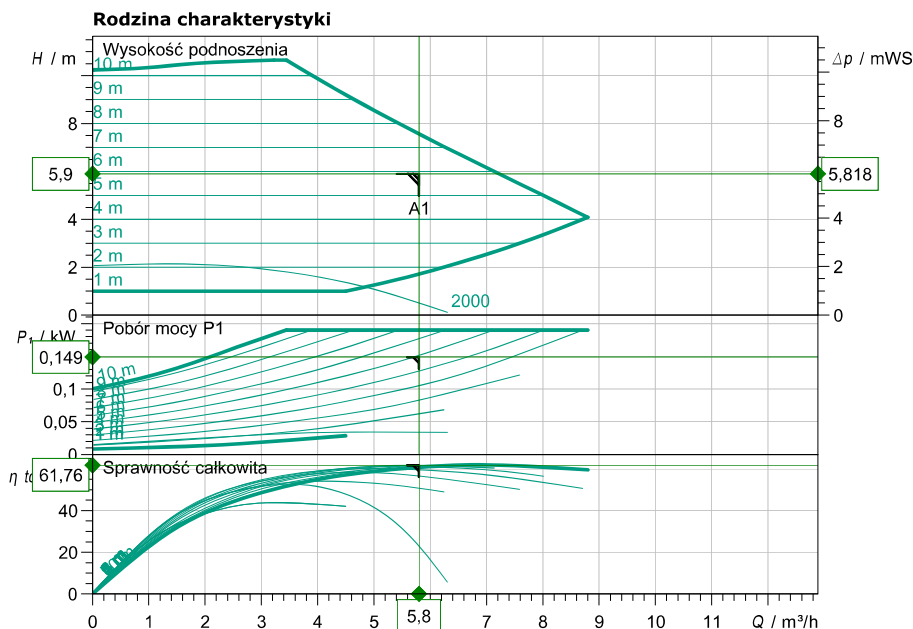


## Dane techniczne

### Bezławnicowa pompa premium o najwyższej sprawności Stratos 40/1-10 PN 6/10

Nazwa projektu	Basen Kępno
ID projektu	Basen Kępno
Miejsce montażu	Pompa obiegu basenu schładzającego SPA
Numer pozycji klienta	Pompa obiegu basenu schładzającego SPA

Data 17.11.2016



#### Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Przepływ	5,80 m³/h
Wysokość podnoszenia	5,90 m
Medium	Woda 100 %
Temperatura przetwarzanej cieczy	55,00 °C
Gęstość	985,70 kg/m³
Lepkość kinematyczna	0,51 mm²/s

#### Dane hydrauliczne ( punkt pracy)

Przepływ	5,80 m³/h
Wysokość podnoszenia	5,90 m
Pobór mocy P1	0,15 kW

#### Dane o produkcie

Bezławnicowa pompa premium o najwyższej sprawności	
Stratos 40/1-10 PN 6/10	
Rodzaj pracy	dp-c
Maksymalne ciśnienie robocze	102 mWS
Temperatura przetwarzanej cieczy	-10 °C ... + 110 °C
Max. temp otoczenia	40 °C
Minimalna wysokość dopływu przy 50 / 95 / 110°C	3/ 10/ 16 m

#### Dane silnika

Konstrukcja silnika	Silnik EC
Współczynnik EEI	≤ 0.20
Napięcie zasilania	1~ 230 V / 50 Hz
Dopuszczalna tolerancja napięcia	±10 %
Max. prędkość obrotowa	4450 1/min
Pobór mocy P1	0,19 kW
Pobór prądu	1,3 A
Stopień ochrony	IP X4D
Klasa izolacji	F
Zabezpieczenie silnika	zintegrowane
Kompat. elektromagnetyczna	
Generowanie zakłóceń	EN 61800-3;2004+A1;20
Odporność na zakłócenia	EN 61800-3;2004+A1;20
Dławik przewodu	1x7/1x9/1x13.5

#### Wymiary przyłącza

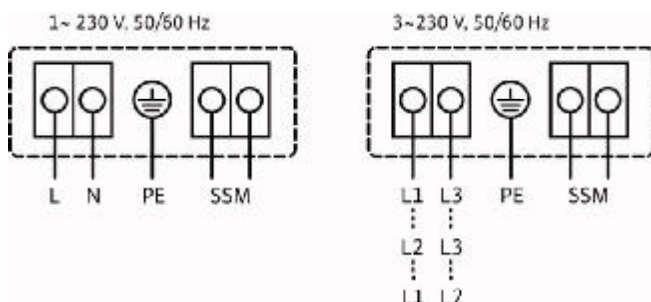
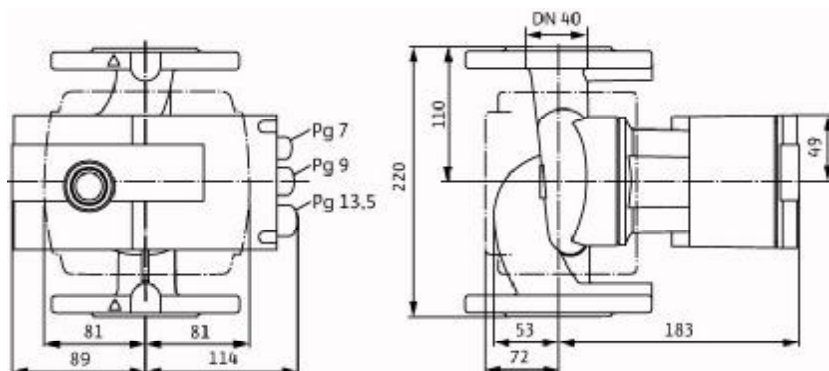
Strona ssawna	DN 40, PN 6/10
Strona tłoczna	DN 40, PN 6/10
Długość zabudowy pompy	220 mm

#### Materiały

Korpus pompy	Żeliwo szare (EN-GJL-250)
Wirnik	Tworzywo sztuczne (PP - 30% GF)
Wał pompy	Stal nierdzewna (X39CrMo17-1)
Łożysko	Węgiel spiekany, impregnowany metal

#### Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok.	7,8 kg
Numer pozycji	2103618

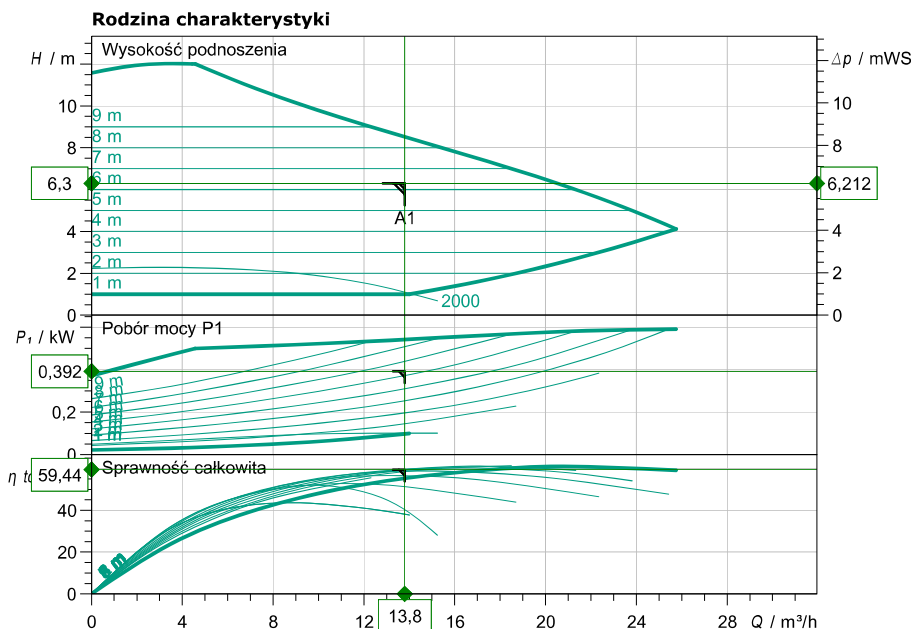


## Dane techniczne

### Bezławnicowa pompa premium o najwyższej sprawności Stratos 65/1-9 PN 6/10

Nazwa projektu	Basen Kępno
ID projektu	Basen Kępno
Miejsce montażu	Pompa obiegu basenu rekreacyjnego
Numer pozycji klienta	Pompa obiegu basenu rekreacyjnego

Data 17.11.2016



#### Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Przepływ	13,80 m³/h
Wysokość podnoszenia	6,30 m
Medium	Woda 100 %
Temperatura przetwarzanej cieczy	55,00 °C
Gęstość	985,70 kg/m³
Lepkość kinematyczna	0,51 mm²/s

#### Dane hydrauliczne ( punkt pracy)

Przepływ	13,80 m³/h
Wysokość podnoszenia	6,30 m
Pobór mocy P1	0,39 kW

#### Dane o produkcie

Bezławnicowa pompa premium o najwyższej sprawności	
Stratos 65/1-9 PN 6/10	
Rodzaj pracy	dp-c
Maksymalne ciśnienie robocze	102 mWS
Temperatura przetwarzanej cieczy	-10 °C ... + 110 °C
Max. temp otoczenia	40 °C
Minimalna wysokość dopływu przy 50 / 95 / 110°C	5/ 12/ 18 m

#### Dane silnika

Konstrukcja silnika	Silnik EC
Współczynnik EEI	≤ 0.20
Napięcie zasilania	1~ 230 V / 50 Hz
Dopuszczalna tolerancja napięcia	±10 %
Max. prędkość obrotowa	4600 1/min
Pobór mocy P1	0,59 kW
Pobór prądu	2,6 A
Stopień ochrony	IP X4D
Klasa izolacji	F
Zabezpieczenie silnika	zintegrowane
Kompat. elektromagnetyczna	
Generowanie zakłóceń	EN 61800-3;2004+A1;20
Odporność na zakłócenia	EN 61800-3;2004+A1;20
Dławik przewodu	1x7/1x9/1x13.5

#### Wymiary przyłącza

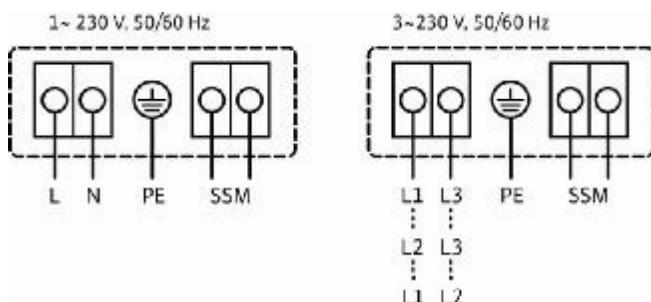
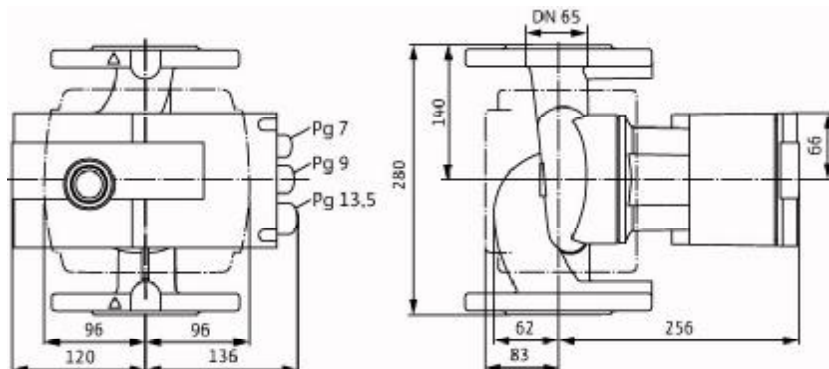
Strona ssawna	DN 65, PN 6/10
Strona tłoczna	DN 65, PN 6/10
Długość zabudowy pompy	280 mm

#### Materiały

Korpus pompy	Żeliwo szare (EN-GJL-250)
Wirnik	Tworzywo sztuczne (PPS - 40% GF)
Wał pompy	Stal nierdzewna (X30Cr13/X46Cr13)
Łożysko	Węgiel spiekany, impregnowany metalem

#### Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok.	18 kg
Numer pozycji	2090459



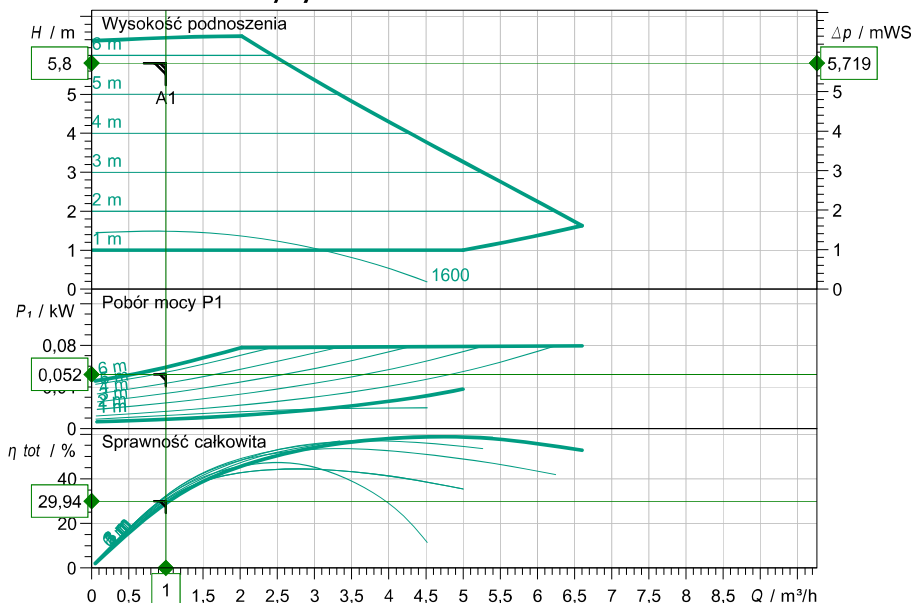
## Dane techniczne

### Bezławnicowa pompa premium o najwyższej sprawności Stratos 25/1-6 PN 10

Nazwa projektu	Basen Kępno
ID projektu	Basen Kępno
Miejsce montażu	Pompa obiegu brodzika dla dzieci
Numer pozycji klienta	Pompa obiegu brodzika dla dzieci

Data 17.11.2016

#### Rodzina charakterystyki



#### Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Przepływ	1,00 m³/h
Wysokość podnoszenia	5,80 m
Medium	Woda 100 %
Temperatura przetwarzanej cieczy	55,00 °C
Gęstość	985,70 kg/m³
Lepkość kinematyczna	0,51 mm²/s

#### Dane hydrauliczne ( punkt pracy)

Przepływ	1,00 m³/h
Wysokość podnoszenia	5,80 m
Pobór mocy P1	0,05 kW

#### Dane o produkcie

Bezławnicowa pompa premium o najwyższej sprawności	
Stratos 25/1-6 PN 10	
Rodzaj pracy	dp-c
Maksymalne ciśnienie robocze	102 mWS
Temperatura przetwarzanej cieczy	-10 °C ... + 110 °C
Max. temp otoczenia	40 °C
Minimalna wysokość dopływu przy 50 / 95 / 110°C	3/ 10/ 16 m

#### Dane silnika

Konstrukcja silnika	Silnik EC
Współczynnik EEI	≤ 0.20
Napięcie zasilania	1~ 230 V / 50 Hz
Dopuszczalna tolerancja napięcia	±10 %
Max. prędkość obrotowa	3400 1/min
Pobór mocy P1	0,08 kW
Pobór prądu	0,7 A
Stopień ochrony	IP X4D
Klasa izolacji	F
Zabezpieczenie silnika	zintegrowane
Kompat. elektromagnetyczna	
Generowanie zakłóceń	EN 61800-3;2004+A1;20
Odporność na zakłócenia	EN 61800-3;2004+A1;20
Dławik przewodu	1x7/1x9/1x13.5

#### Wymiary przyłącza

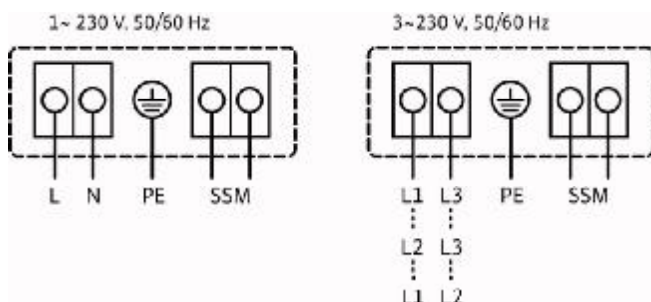
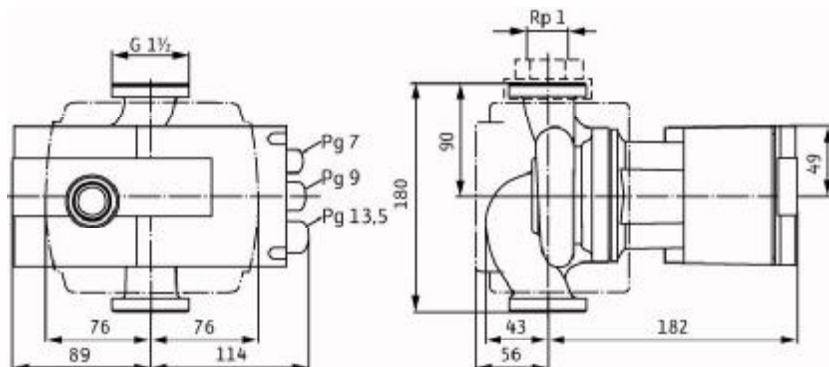
Strona ssawna	G 1½, PN 10
Strona tłoczna	G 1½, PN 10
Długość zabudowy pompy	180 mm

#### Materiały

Korpus pompy	Żeliwo szare (EN-GJL-200)
Wirnik	Tworzywo sztuczne (PP - 30% GF)
Wał pompy	Stal nierdzewna (X39CrMo17-1)
Łożysko	Węgiel spiekany, impregnowany metal

#### Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok.	4,1 kg
Numer pozycji	2090447







Osoba kontaktowa  
E-mail  
Telefon

#### Klient

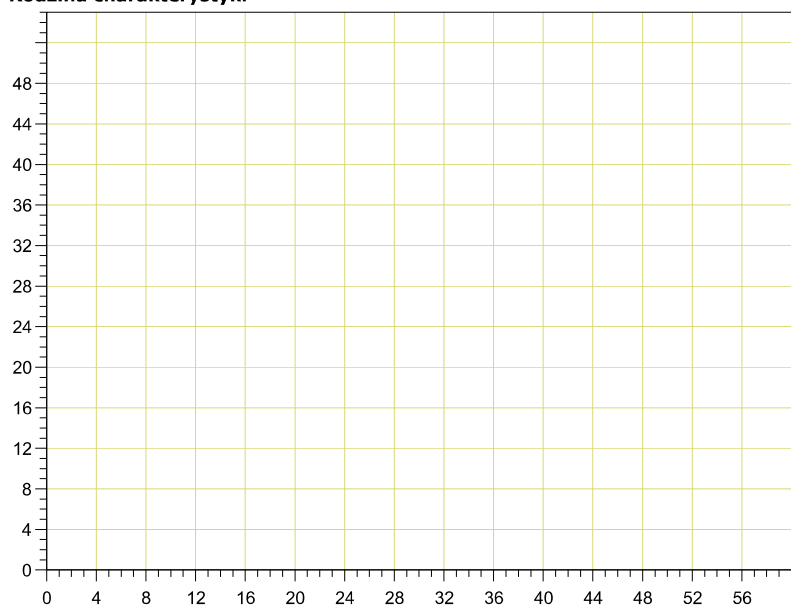
Osoba kontaktowa  
E-mail  
Telefon

## Dane techniczne

Nazwa projektu Basen Kępno  
ID projektu Basen Kępno  
Miejsce montażu  
Numer pozycji klienta

Data 17.11.2016

### Rodzina charakterystyki



### Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Przepływ  
Wysokość podnoszenia  
Medium Woda 100 %  
Temperatura przetłaczanej cieczy  
Gęstość  
Lepkość kinematyczna

### Dane hydrauliczne ( punkt pracy)

Przepływ  
Wysokość podnoszenia  
Pobór mocy P1

### Dane o produkcie

Rodzaj pracy  
Maksymalne ciśnienie robocze  
Temperatura przetłaczanej cieczy -10 °C ... + 110 °C  
Max. temp otoczenia 40 °C  
Minimalna wysokość dopływu przy 50 / 95 / 110°C 7/ 15/ 23 m  
Max. permitted total hardness in potable water circulation systems

### Dane silnika

Współczynnik EEI ≤ 0,20  
Napięcie zasilania 1~ 230 V / 50 Hz  
Dopuszczalna tolerancja napięcia ±10 %  
Max. prędkość obrotowa  
Moc nominalna P2  
Pobór mocy P1 0,99 kW  
Pobór prądu 4,4 A  
Stopień ochrony  
Klasa izolacji  
Zabezpieczenie silnika zintegrowane

### Wymiary przyłącza

Strona ssawna DN 80, PN 6  
Strona tłoczna DN 80, PN 6  
Długość zabudowy pompy 360 mm

### Materiały

### Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok.  
Numer pozycji



## Dane techniczne

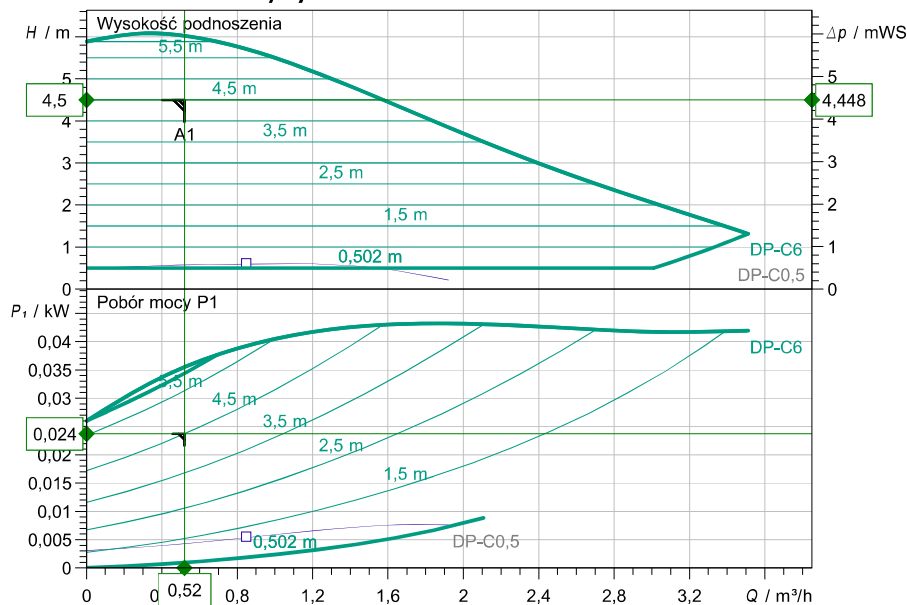
### Bezdzławnicowa pompa premium o najwyższej sprawności Stratos PICO-Z 20/1-6

Nazwa projektu Basen Kępno

ID projektu Basen Kępno  
Miejsce montażu Pompa cyrkulacyjna c.w.u.  
Numer pozycji klienta Pompa cyrkulacyjna c.w.u.

Data 17.11.2016

#### Rodzina charakterystyki



#### Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Przepływ 0,52 m³/h  
Wysokość pod. 4,50 m  
Medium Woda 100 %  
Temperatura przetłaczanej cieczy 50,00 °C  
Gęstość 988,10 kg/m³  
Lepkość kinematyczna 0,55 mm²/s

#### Dane hydrauliczne ( punkt pracy)

Przepływ 0,52 m³/h  
Wysokość pod. 4,50 m  
Pobór mocy P1 0,02 kW

#### Dane o produkcie

Bezdzławnicowa pompa premium o najwyższej sprawności  
Stratos PICO-Z 20/1-6  
Tryb pracy dp-c  
Maksymalne ciśnienie robocze 102 mWS  
Temperatura przetłaczanej cieczy 2 °C ... + 70 °C  
Max. temp otoczenia 40 °C  
Minimalna wysokość dopływu przy 50 / 95 / 110°C 0,5/ 3/ 10 m  
Max. permitted total hardness in potable water circulation systems 3.57 mmol/l (20 °dH)

#### Dane silnika

Napięcie zasilania 1~ 230 V / 50 Hz  
Dopuszczalna tolerancja napięcia ±10 %  
Max. prędkość obrotowa 4200 1/min  
Moc nominalna P2 0,05 kW  
Pobór mocy P1 0,05 kW  
Pobór prądu 0,49 A  
Stopień ochrony IP X4D  
Klasa izolacji F  
Zabezpieczenie silnika niewymagane (odporny n

#### Wymiary przyłącza

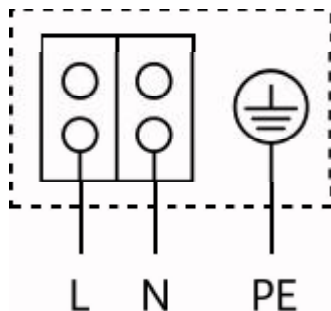
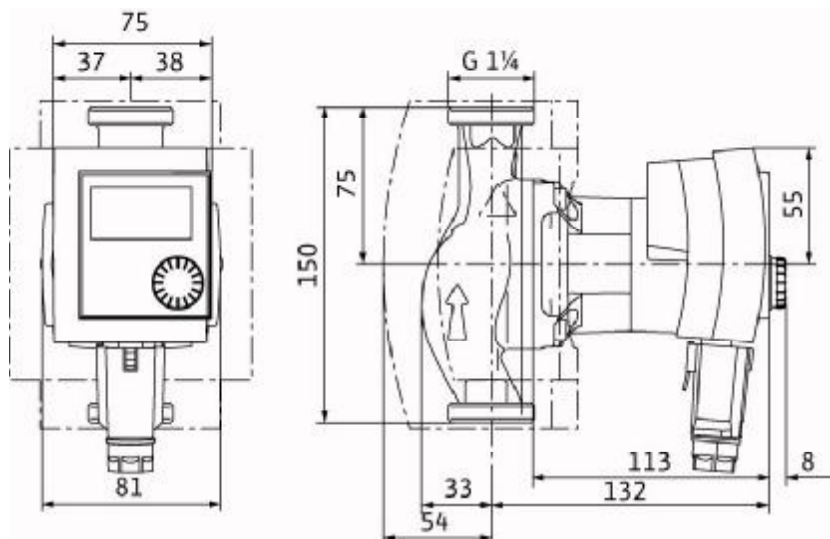
Strona ssawna G 1¼, PN 10  
Strona tłoczna G 1¼, PN 10  
Długość zabudowy pompy 150 mm

#### Materiały

Korpus pompy Stal nierdzewna  
Wirnik Tworzywo sztuczne (PP - 30% GF)  
Wał pompy Stal nierdzewna  
Łożysko Węgiel spiekany, impregnowany żywicą

#### Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok. 1,8 kg  
Numer pozycji 4184691





## Dane techniczne

### Bezławnicowa pompa premium o najwyższej sprawności Stratos 80/1-6 PN 6

Nazwa projektu Basen Kępno

ID projektu Basen Kępno

Miejsce montażu

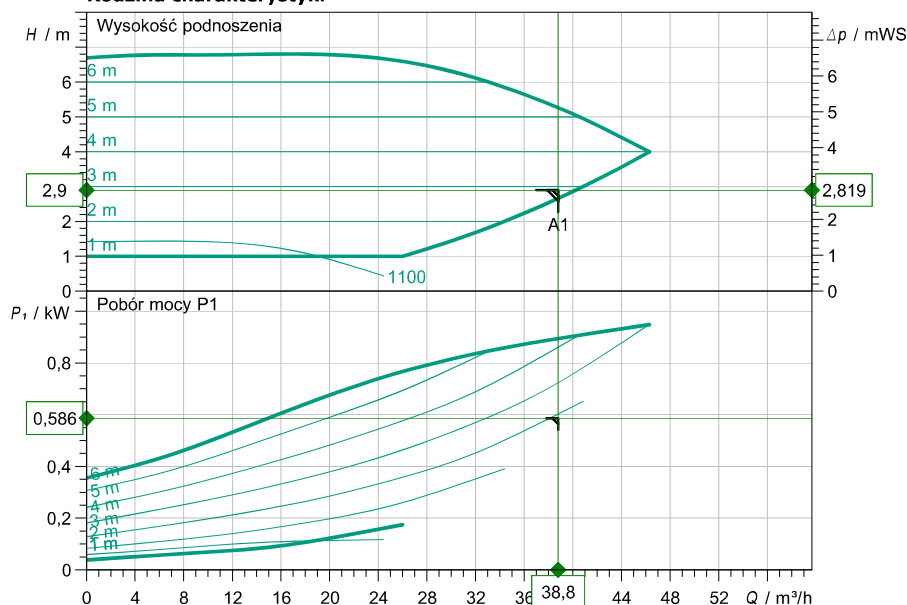
Pompa ładowania bufora z sieci ciepłowniczej

Numer pozycji klienta

Pompa ładowania bufora z sieci ciepłowniczej

Data 17.11.2016

#### Rodzina charakterystyki



#### Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Przepływ	38,80 m³/h
Wysokość podnoszenia	2,90 m
Medium	Woda 100 %
Temperatura przetłaczanej cieczy	80,00 °C
Gęstość	971,70 kg/m³
Lepkość kinematyczna	0,36 mm²/s

#### Dane hydrauliczne ( punkt pracy)

Przepływ	38,80 m³/h
Wysokość podnoszenia	2,90 m
Pobór mocy P1	0,59 kW

#### Dane o produkcie

Bezławnicowa pompa premium o najwyższej sprawności	
Stratos 80/1-6 PN 6	
Rodzaj pracy	dp-c
Maksymalne ciśnienie robocze	61,18 mWS
Temperatura przetłaczanej cieczy	-10 °C ... + 110 °C
Max. temp otoczenia	40 °C
Minimalna wysokość dopływu przy 50 / 95 / 110°C	7 / 15 / 23 m

#### Dane silnika

Konstrukcja silnika	Silnik EC
Współczynnik EEI	≤ 0.20
Napięcie zasilania	1~ 230 V / 50 Hz
Dopuszczalna tolerancja napięcia	±10 %
Max. prędkość obrotowa	2400 1/min
Pobór mocy P1	0,99 kW
Pobór prądu	4,4 A
Stopień ochrony	IP X4D
Klasa izolacji	F
Zabezpieczenie silnika	zintegrowane
Kompat. elektromagnetyczna	
Generowanie zakłóceń	EN 61800-3;2004+A1;20
Odporność na zakłócenia	EN 61800-3;2004+A1;20
Dławik przewodu	1x7/1x9/1x13.5

#### Wymiary przyłącza

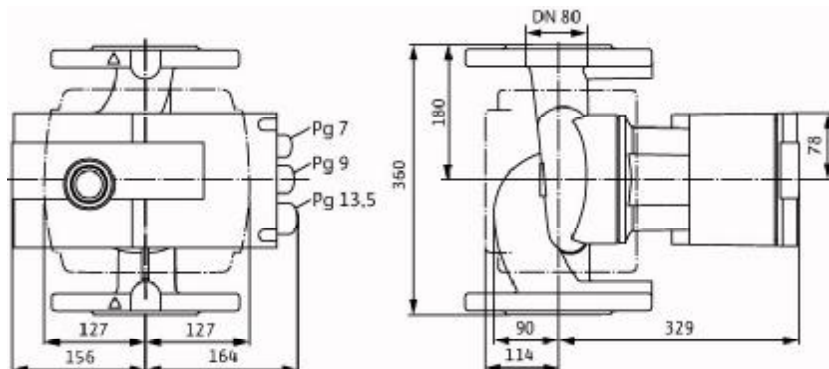
Strona ssawna	DN 80, PN 6
Strona tłoczna	DN 80, PN 6
Długość zabudowy pompy	360 mm

#### Materiały

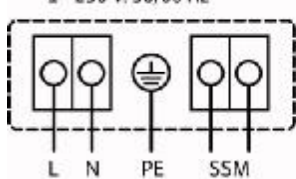
Korpus pompy	Żeliwo szare (EN-GJL-250)
Wirnik	Tworzywo sztuczne (PP - 50% GF)
Wał pompy	Stal nierdzewna (X30Cr13/X46Cr13)
Łożysko	Węgiel spiekany, impregnowany metal

#### Informacje dot. zamawiania

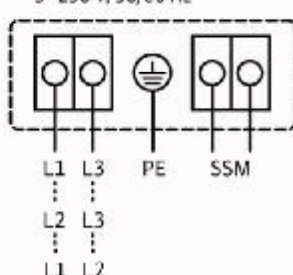
Masa netto ok.	31 kg
Numer pozycji	2146342



1~ 230 V, 50/50 Hz



3~ 230 V, 50/60 Hz



## Dane techniczne

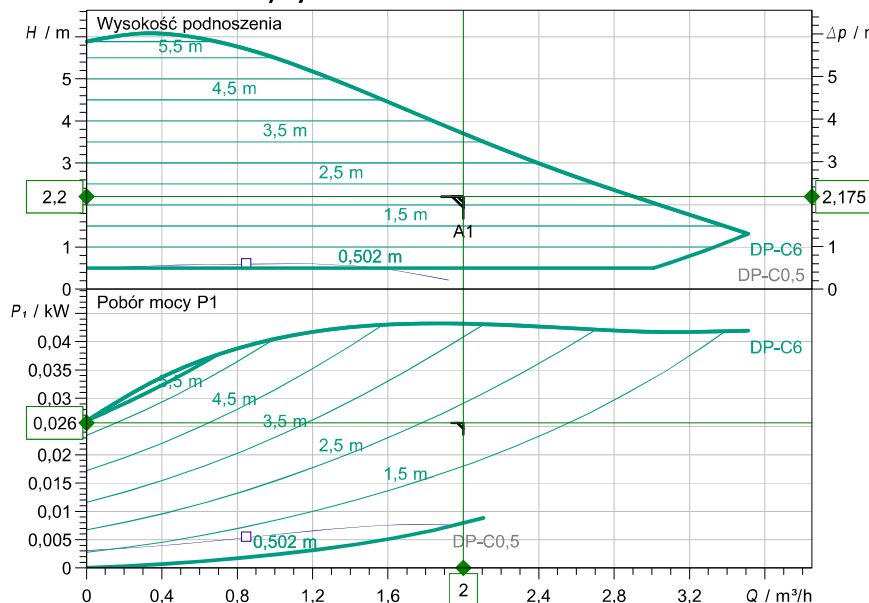
### Bezdlawnicowa pompa premium o najwyższej sprawności Stratos PICO-Z 25/1-6

Nazwa projektu Basen Kępno

ID projektu Basen Kępno  
Miejsce montażu Pompa ładująca c.w.u.  
Numer pozycji klienta Pompa ładująca c.w.u.

Data 17.11.2016

#### Rodzina charakterystyki



#### Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Przepływ 2,00 m³/h  
Wysokość pod. 2,20 m  
Medium Woda 100 %  
Temperatura przetłaczanej cieczy 50,00 °C  
Gęstość 988,10 kg/m³  
Lepkość kinematyczna 0,55 mm²/s

#### Dane hydrauliczne ( punkt pracy)

Przepływ 2,00 m³/h  
Wysokość pod. 2,20 m  
Pobór mocy P1 0,03 kW

#### Dane o produkcie

Bezdlawnicowa pompa premium o najwyższej sprawności  
Stratos PICO-Z 25/1-6  
Tryb pracy dp-c  
Maksymalne ciśnienie robocze 102 mWS  
Temperatura przetłaczanej cieczy 2 °C ... + 70 °C  
Max. temp otoczenia 40 °C  
Minimalna wysokość dopływu przy 50 / 95 / 110°C 0,5/ 3/ 10 m  
Max. permitted total hardness in potable water circulation systems 3.57 mmol/l (20 °dH)

#### Dane silnika

Napięcie zasilania 1~ 230 V / 50 Hz  
Dopuszczalna tolerancja napięcia ±10 %  
Max. prędkość obrotowa 4200 1/min  
Moc nominalna P2 0,05 kW  
Pobór mocy P1 0,49 A  
Pobór prądu IP X4D  
Stopień ochrony F  
Klasa izolacji niewymagane (odporny n)

#### Wymiary przyłącza

Strona ssawna G 1½, PN 10  
Strona tłoczna G 1½, PN 10  
Długość zabudowy pompy 180 mm

#### Materiały

Korpus pompy Stal nierdzewna  
Wirnik Tworzywo sztuczne (PP - 30% GF)  
Wał pompy Stal nierdzewna  
Łożysko Węgiel spiekany, impregnowany żywicą

#### Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok. 1,9 kg  
Numer pozycji 4184693

