

## STRONA TYTUŁOWA

**Nazwa inwestycji:** BUDOWA ŻŁOBKA PRZY ULICY SZKOŁY ORŁĄT

**Lokalizacja inwestycji:** działki ew. nr: 14, 15, 16, 17 obręb 3-06-07 oraz nr 13 obręb 3-06-08 na terenie dzielnicy Praga Południe w Warszawie.

**Inwestor:** Burmistrz Dzielnicy Praga-Południe Miasta Stołecznego Warszawy,  
ul. Grochowska 274, 03-841 Warszawa

**Faza projektu:** PROJEKT WYKONAWCZY WĘZŁA CIEPŁOWNICZEGO

**Instalacje sanitarne:**  
jednostka projektowa: SSCARCHITEKCI sp. z o. o. [dawniej Szumielewicz, Sobczyk, Ciechan – Architekci, Spółka partnerska]  
siedziba – ul. Gajowa 3, 32-082 Bolechowice,  
pracownia - ul. Ks. I. J. Skorupki 11/4, 31-519 Kraków

**projektant:** inż. Zdzisław Rzeszutek  
upr. Nr 355/82

**sprawdzający:** mgr inż. Justyna Zając  
upr. MAZ/0215/POOS/08

**opracowujący:** mgr inż. Barbara Stecki  
mgr inż. Jakub Bartman

**data dopracowania:** lipiec 2015 roku

inż. Zdzisław Rzeszutek  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
instal. sieci zew. sanitarnych  
Nr 355/82, 15.07.2014 r.  
mgr inż. Justyna Zając  
uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie instalacji  
i urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych,  
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych  
nr. upr. MAZ/0215/POOS/08; MAZ/0446/OWOS/07

## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 oraz z 2004 r. Nr 6, poz. 41 i Nr 92, poz. 881) wprowadzonego Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r o zmianie ustawy – Prawo budowlane (Dz. U. Nr 93, poz. 888) oświadczam, że

**PROJEKT : „BUDOWA ŻŁOBKA PRZY UL. SZKOŁY ORLĄT DZIAŁKI NUMER:  
NR 14, 15, 16, 17 OBRĘB 3-06-07 ORAZ NR 13 OBRĘB 3-06-08 NA TERENIE  
DZIELNICY PRAGA-PÓŁUDNIE W WARSZAWIE”  
w ZAKRESIE WĘZŁA CIEPŁOWNICZEGO**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Kraków, 07.2015 r.

### AUTORZY PROJEKTU

inż. Zdzisław Rzeszutek	<p>Inż. Zdzisław Rzeszutek Uorownienia budowlane w zakresie instal. sieci z wyśpiętnionych nr 33 02 5 1 2, 1 4 0 94</p> <p>pieczętka i podpis</p>
mgr inż. Zając Justyna	<p>mgr inż. Justyna Zając uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie instalacji i urządzeń wodociagowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych, gazowych nr. upr. MAZ/0215/POOS/08; MAZ/0446/OWOS/07</p> <p>pieczętka i podpis</p>

Nr BPP.Upr. 355/82

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE

Na podstawie § 4 ust. 2, § 7 i § 13 ust. 1 pkt 4 lit. b rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U. Nr 8, poz. 46/ stwierdza się, że Obywatel ZDZISŁAW R Z E S Z U T E K inżynier budownictwa wodnego urodzony dnia 30 kwietnia 1944 r. w Majdanie Królewskim posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji projektanta w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie instalacji sanitarnych.

Obywatel ZDZISŁAW R Z E S Z U T E K jest upoważniony do:

- 1/ sporządzania projektów instalacji sanitarnych,
- 2/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji sanitarnych.

Otrzymuje:

1. inż. Zdzisław Rzeszutek
2. a/a.

Z up. Prezydenta  
dr inż. arch. Krystian Seibert  
Główny Architekt m. Krakowa

ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM



MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

WOJEWÓDZTWO  
MAŁOPOLSKIE



Kraków, 8 grudnia 2015 r.

## Zaświadczenie

Pan/Pani, **Zdzisław Rzeszutek**

miejsce zamieszkania, **ul. Jabłonkowska 17/21**

**30-139 Kraków**

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym **MAP/IS/4223/01**

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia **1 stycznia 2016 r.**

do dnia **30 czerwca 2016 r.**

PRZEWODNICZĄCY RADY  
MAŁOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
w Krakowie

**dr inż. Stanisław Karczmarczyk**  
(pieczęć i podpis przewodniczącego OIIB)

**MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
W KRAKOWIE**



sygn. akt. MAZ/7131/126/08/IS

Warszawa, dnia 25 czerwca 2008 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15, § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578), Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, że:

**Pani Justyna Lidia Zając**  
**magister inżynier**

**urodzona dnia 27 marca 1980 roku w m. Garwolin, córka Ryszarda**

**uzyskała**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**nr MAZ/0215/POOS/08**

**do projektowania bez ograniczeń**  
**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych,**  
**wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**

### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadniania decyzji.  
Szczegółowy zakres nadanych uprawnień został opisany na odwołanie niniejszej decyzji.

### POUCZENIE

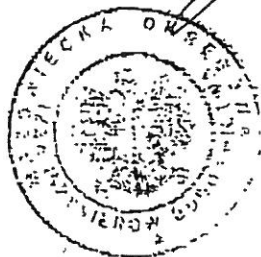
1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

### Skład Orzekający

1/ mgr inż. Krzysztof Latoszek

2/ mgr inż. Irena Churska

3/ mgr inż. Krzysztof Booss



**ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM**



MAZ-9TH-9S2-FRI \*

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2015-03-01 do 2016-02-29.

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

# ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

## I. CZĘŚĆ OPISOWA

<b>1</b>	<b>DANE OGÓLNE .....</b>	<b>2</b>
1.1	NAZWA I ADRES INWESTYCJI .....	2
1.2	PODSTAWA OPRACOWANIA .....	2
1.3	ZAKRES OPRACOWANIA .....	2
<b>2</b>	<b>WYMIENNIKOWY WĘZŁ CIEPLNY .....</b>	<b>2</b>
2.1	PRZYJĘTE ZAŁOŻENIA .....	2
2.2	PODSTAWOWE WYNIKI .....	2
2.3	MODUŁ PRZYŁĄCZENIOWY .....	3
2.4	WĘZŁ C.O. (OGRZEWANIE GRZEJNIKOWE).....	3
2.5	WĘZŁ C.T. (WENTYLACJA MECHANICZNA) .....	3
2.6	WĘZŁ C.W.U. ....	3
2.7	UKŁAD UZUPEŁNIENIA INSTALACJI C.O.....	3
2.8	RUROCIĄGI I ARMATURA.....	3
2.9	POMIESZCZENIE WĘZŁA .....	4
2.10	PRZYJĘTE UKŁADY AUTOMATYCZNEJ REGULACJI .....	4
2.10.1	REGULACJA STAŁOWARTOŚCIOWA TEMPERATURY CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	4
2.10.2	REGULACJA NADAŻNA TEMPERATURY WODY ZASILAJĄCEJ INSTALACJĘ C.O. I	4
C.T.		
2.10.3	POMIAR ILOŚCI CIEPŁA POBIERANEGO PRZEZ WĘZŁ CIEPLNY.....	4
<b>3</b>	<b>UWAGI REALIZACYJNE .....</b>	<b>5</b>
3.1	CZYSZCZENIE RUROCIĄGÓW .....	5
3.2	PRÓBY SZCZELNOŚCI .....	5
3.3	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE .....	5
3.4	IZOLACJA TERMICZNA RUROCIĄGÓW .....	5
3.5	PRZEJŚCIA PRZEZ PRZEGRODY .....	6
3.6	OZNAKOWANIE RUROCIĄGÓW .....	6
3.7	KOMPENSACJA WYDŁUŻEŃ CIEPLNYCH .....	6
<b>4</b>	<b>WYTYCZNE DLA BRANŻ .....</b>	<b>6</b>
4.1	BRANŻA BUDOWLANA .....	6
4.2	BRANŻA SANITARNA .....	6
4.3	BRANŻA ELEKTRYCZNA .....	7
<b>5</b>	<b>UWAGI OGÓLNE .....</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT .....</b>	<b>8</b>

## II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

LP	NAZWA RYSUNKU	SKALA
WW.01	RZUT WĘZŁA WYMIENNIKOWEGO	1:50
WW.02	WĘZŁ PRZYŁĄCZENIOWY	1:20
WW.03	SCHEMAT WĘZŁA WYMIENNIKOWEGO	---
WW.04	SCHEMAT AUTOMATYKI	---

# 1 DANE OGÓLNE

## 1.1 Nazwa i adres Inwestycji

Budowa żłobka przy ul. Szkoły Orłąt działki numer: nr 14, 15, 16, 17 obręb 3-06-07 oraz nr 13 obręb 3-06-08 na terenie Dzielnicy Praga-Południe w Warszawie

## 1.2 Podstawa opracowania

- Podkłady architektoniczno budowlane
- Wytyczne Inwestora
- Uzgodnienia branżowe
- Obowiązujące normy i przepisy
- Warunki techniczne przyłączenia węzła do sieci ciepłowniczej

## 1.3 Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje projekt wymiennikowego węzła ciepłego

# 2 WYMIENNIKOWY WĘZŁ CIEPLNY

## 2.1 Przyjęte założenia.

Źródłem ciepła instalacji wody grzewczej niskoparametrowej będzie trójfunkcyjny wymiennikowy węzeł ciepła szeregowo-równoległy, mieszczący się w wydzielonym pomieszczeniu wymiennikowni nr 057.

Węzeł ciepłowniczy został dobrany w oparciu o wytyczne firmy ETX, która jest w stanie wykonać węzły w zaprojektowanych gabarytach. Projektant dopuszcza stosowanie węzła ciepłowniczego innego producenta, pod warunkiem zachowania nie większych niż zaprojektowane gabaryty.

Węzeł będzie zasilał instalację centralnego ogrzewania, przygotowywania ciepłej wody użytkowej oraz instalację zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych.

Parametry pracy węzła:

- temperatura zasilania / powrotu (zima) 119/55°C,
- temperatura zasilania / powrotu (lato) 73/25°C,
- ciśnienie na zasilaniu  $P_z = 1,2 \text{ MPa}$
- ciśnienie dyspozycyjne (zima)  $\Delta p = 0,45 \text{ MPa}$
- ciśnienie dyspozycyjne (lato)  $\Delta p = 0,20 \text{ MPa}$

Ciepło do węzła wymiennikowego będzie dostarczone poprzez sieć ciepłą, z rur stalowych DN50.

## 2.2 Podstawowe wyniki

- Ogrzewanie grzejnikowe
  - Zapotrzebowanie mocy:  $\Phi_{co} = 60,0 \text{ kW}$
  - Wymagane ciśnienie dyspozycyjne:  $\Delta p = 39 \text{ kPa}$
  - Parametry instalacji grzejnikowej:  $\theta_z / \theta_p : 70 / 50^\circ\text{C}$
  - Max. ciśnienie w instalacji 3 bar
- Centrale wentylacyjne
  - Zapotrzebowanie mocy:  $\Phi_{ct} = 70,0 \text{ kW}$
  - Wymagane ciśnienie dyspozycyjne:  $\Delta p = 40 \text{ kPa}$
  - Parametry instalacji grzejnikowej:  $\theta_z / \theta_p : 70 / 50^\circ\text{C}$
  - Max. ciśnienie w instalacji 3 bar
- Ciepła woda użytkowa
  - Zapotrzebowanie mocy średnie:  $\Phi_{cw_{sr}} = 90,0 \text{ kW}$
  - Zapotrzebowanie mocy maksymalne:  $\Phi_{cw_{max}} = 230,0 \text{ kW}$

- Parametry instalacji:
- Max. ciśnienie w instalacji

$\theta_z / \theta_p : 5 / 60^{\circ}\text{C}$

6 bar

### 2.3 Moduł przyłączeniowy

Moduł przyłączeniowy składa się z zaworów sieciowych, które oddzielają węzeł wymiennikowy od sieci ciepłej. Na przewodzie zasilającym zaprojektowano filtr-odmulnik magnetyczny oraz filtr siatkowy. Dla każdego z trzech wymienników ciepła zaprojektowano zawory regulacyjne. Na przewodzie zasilającym zaprojektowano regulator różnicy ciśnień z regulacją przepływu (dostawa Veolia). Pomiar ciepła będzie realizowany poprzez ultradźwiękowy licznik ciepła z przepływomierzem oraz zestawem czujników, zamontowany na rurociągu powrotnym.

### 2.4 Węzeł C.O. (ogrzewanie grzejnikowe)

Zaprojektowano wymiennik ciepła płytowy lutowany. Obieg instalacji C.O. wymuszony został przez dwie pompy bezdławnicowe, zamontowane na rurociągu zasilającym. Wymiennik przed wzrostem ciśnienia zabezpieczony jest poprzez zawór bezpieczeństwa. Na rurze powrotnej z instalacji przed wymiennikiem ciepła zostanie zamontowany filtr siatkowy magnetyczny. Stabilizacja ciśnienia będzie realizowana poprzez naczynie wzbiórcze.

Całość układu zostanie opomiarowana termometrami i manometrami wg załączonej części rysunkowej projektu.

### 2.5 Węzeł C.T. (wentylacja mechaniczna)

Zaprojektowano wymiennik ciepła płytowy lutowany. Obieg instalacji C.T. wymuszony został przez dwie pompy bezdławnicowe, zamontowane na rurociągu zasilającym. Wymiennik przed wzrostem ciśnienia zabezpieczony jest poprzez zawór bezpieczeństwa. Na rurze powrotnej z instalacji przed wymiennikiem ciepła zostanie zamontowany filtr siatkowy magnetyczny. Stabilizacja ciśnienia będzie realizowana poprzez naczynie wzbiórcze.

Całość układu zostanie opomiarowana termometrami i manometrami wg załączonej części rysunkowej projektu.

### 2.6 Węzeł C.W.U.

Zaprojektowano węzeł wymiennikowy, podłączony do węzła C.O. w układzie szeregowo-równoległym. Zastosowano wymiennik płytowy lutowany (I i II stopień), 6 połączeń. Wymiennik przed wzrostem ciśnienia zabezpieczony jest poprzez zawór bezpieczeństwa. Instalacja cyrkulacji ciepłej wody użytkowej będzie pracowała w oparciu o pompę bezdławnicową.

Zabezpieczenie przed zbyt wysoką temperaturą za pomocą termostatu STB (nastawa  $70^{\circ}\text{C}$ .) Dla okresowej dezynfekcji termicznej zastosowano dodatkowy czujnik temperatury wody (na cyrkulacji). Dezynfekcja przeprowadzana automatycznie zgodnie z ustawieniami regulatora.

Całość układu zostanie opomiarowana termometrami i manometrami wg załączonej części rysunkowej projektu.

### 2.7 Układ uzupełnienia instalacji c.o.

Projektowany węzeł cieplny będzie wyposażony w system uzupełnienia instalacji C.O, C.T. i C.W.U. z powrotu wysokiego parametru. Uzupełniania woda będzie opomiarowana za pomocą wodomierza JS90-1.6. Dla zabezpieczenia przekroczenia ciśnienia w instalacji C.O. i C.T zostanie zamontowany reduktor ciśnienia

### 2.8 Rurociągi i armatura

Rury po stronie sieci stalowe ze szwem wg normy PN-EN 10217-2 piaskowane i dwukrotnie malowane, ze świadectwem ZETOM. Rury po stronie instalacji wewnętrznych należy stosować instalacyjne stalowe czarne ze szwem wg normy PN-EN 10217-2, ze

świadectwem ZETOM, piaskowane i dwukrotnie malowane. Rurociągi w pomieszczeniu węzła ciepłego, należy mocować wg systemu podwieszania przewodów firmy „Niczuk”, z obejmami przeciw akustycznymi, kotwiczonymi za pomocą prętów do ścian, lub stropów pomieszczenia.

Po stronie wody sieciowej zastosowano armaturę kulową, kołnierзовą, spełniającą warunki PN16 oraz temp. 130°C. Po stronie instalacji wewnętrznej C.O., C.T. oraz C.W.U. zastosowano armaturę kulową, kołnierзовą lub gwintowaną, spełniającą warunki PN10 oraz temp. 100°C.

## **2.9 Pomieszczenie węzła**

Projektowany węzeł ciepły zlokalizowany został w pomieszczeniu nr 057, które spełnia wymogi określone w normie PN-B-02423:1999 „Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze”.

## **2.10 Przyjęte układy automatycznej regulacji**

### **2.10.1 Regulacja stałowartościowa temperatury ciepłej wody użytkowej**

Temperatura CWU należy utrzymywać na stałym poziomie (60°C). Dodatkowo w okresach dezynfekcji termicznej temperatura wody będzie podwyższana do temperatury powyżej 70°C.

Dobrano zestaw regulacyjny firmy SAMSON, składający się z :

- Regulatora elektronicznego typu 5579 dla C.O, C.T. i CWU
- Zaworu regulacyjnego typu 3222 z napędem elektrycznym 5825-13
- Czujników temperatury Pt1000 typu 5207 - 64
- Termostatu bezpieczeństwa STB 5345-2

### **2.10.2 Regulacja nadążna temperatury wody zasilającej instalację C.O. i C.T.**

Regulator pracuje jako nadążny. Wielkością wiodącą jest temperatura powietrza zewnętrznego. Regulator umożliwia nastawę żądanej charakterystyki regulacyjnej zgodnie z ustaloną krzywą grzania. Dodatkowo ze względu na zastosowane rury plastikowe należy zabezpieczyć instalację przed wzrostem temperatury powyżej wartości dopuszczalnej dla tworzywa z jakiej będzie ona wykonana.

Elektroniczny zestaw regulacji pogodowej firmy SAMSON składa się z:

- Regulatora elektronicznego typu 5579 dla C.O, C.T. i CWU
- Zaworu regulacyjnego typu 3222 z napędem elektrycznym 5825-10
- Czujnika temperatury Pt1000 zewnętrznego typu 5227-2, umieszczonego na ścianie północnej budynku
- Czujnika temperatury Pt1000 zewnętrznego typu 5227-2, umieszczonego w przewodzie wody instalacyjnej i sieciowej
- Termostatu bezpieczeństwa STW-5343-4

### **2.10.3 Pomiar ilości ciepła pobieranego przez węzeł ciepły.**

Pomiar odbywa się za pomocą licznika ciepła firmy Kamstrup w którego wchodzi :

- Licznik główny w module przyłączeniowym (dostawa Veolia)
- Ultradźwiękowy przetwornik przepływu ULSTRAFLOW 54 do pomiaru całkowitej objętości przepływającej przez węzeł ciepły wody grzewczej.
- Para czujników termometrycznych wyposażonych w termometry oporowe Pt500 do zamontowania na przewodach DN50.
- Integrator MULTICAL 602 (ver. dla Veolia).

### 3 UWAGI REALIZACYJNE

#### 3.1 Czyszczenie rurociągów

Instalacje należy przepłukać i oczyścić wodą z prędkością minimalną 1,7 m/s, aż woda będzie czysta i pozbawiona zabrudzenia.

Pole przekroju prowizorycznego rurociągu odprowadzającego wodę nie powinno być mniejsze niż połowa powierzchni przekroju rurociągu. W zależności od stopnia zabrudzenia rurociągu płukanie powinno być wykonane co najmniej dwukrotnie po 15 ÷ 20 min.

Podczas próby drożności rurociągu przy zachowaniu prawidłowej prędkości przepływu, temperatury i ciśnienia czynnika próbnego, wpływający czynnik nie powinien wykazywać zanieczyszczeń.

Płukanie rurociągu powinno być wykonane za pomocą wody o temperaturze możliwie zbliżonej do temperatury roboczej i przy największym natężeniu przepływu. Końcową fazę płukania należy wykonać wodą zasilającą.

#### 3.2 Próby szczelności

- Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.
- Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zmontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych.
- Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej jej korozji, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem.
- Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.
- Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła lub źródło ciepła powinno być skutecznie zabezpieczone przed uruchomieniem.

#### 3.3 Zabezpieczenie antykorozyjne

Rurociągi stalowe zabezpieczyć antykorozyjnie wg PN-EN ISO 12944 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich farbami epoksydowymi.

#### 3.4 Izolacja termiczna rurociągów

Całość robót wykonać zgodnie z PN-B-02421:2000. Zaizolować przewody wężła, wymienniki łącznie z przewodami wody zimnej, z wyłączeniem rury bezpieczeństwa, przewodów odpowietrzających i odwadniających. Wymienniki izolować za pomocą gotowych izolacji dostarczanych razem z urządzeniami.

Rurociągi instalacji c.o., c.t., c.w.u. i cyrkulacji należy izolować:

- przewody o średnicy do DN 20 mm otuliną o gr. 20 mm,
- przewody o średnicy DN25 i DN 32 mm otuliną o gr. 30 mm,
- przewody o średnicy DN 40 mm otuliną o gr. 40 mm,
- przewody o średnicy DN 50 mm otuliną o gr. 50 mm,
- przewody o średnicy DN 80 mm otuliną o gr. 80 mm,

Przewody wody sieciowej (parametry 119/55°C) izolować otuliną ze spienionego poliuretanu o gęstości 20kg/m<sup>3</sup> :

- przewody o średnicy DN 32 mm otuliną o gr. 40 mm

- przewody o średnicy DN 40 mm otuliną o gr. 50 mm
- przewody o średnicy DN 50 mm otuliną o gr. 50 mm

Przewody wody zimnej zaizolować otuliną o grubości min. 13 mm.

Na płaszczech ochronnych rurociągów wykonać znaki identyfikacyjne zgodne z PN-70/M-01270.

### **3.5 Przejścia przez przegrody**

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych. W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu. Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym. Przejście przewodu przez przegrodę w tulei ochronnej nie powinno być podporą przesuwą tego przewodu.

Przejścia pożarowe należy wykonać na rurach przy przejściach przez ściany i stropy oddzielenia pożarowych. Należy zastosować przejścia pożarowe zgodne z klasą odporności ogniowej przegrody budowlanej.

Dla rur niepalnych zastosowano przejście przeciwpożarowe z izolacją z wełny mineralnej i wypełnieniem masą akrylową CFS-S ACR firmy Hilti.

Dla rur palnych zastosowano przejście przeciwpożarowe – opaskę ogniochronną CP 648 firmy Hilti.

### **3.6 Oznakowanie rurociągów**

Oznaczenie należy wykonać zgodnie z PN-70/N-01270.

### **3.7 Kompensacja wydłużeń cieplnych**

Należy zapewnić kompensację wydłużeń cieplnych instalacji. W przypadku gdy kompensacja naturalna jest niewystarczająca należy stosować kompensatory U-kształtowe.

## **4 WYTYCZNE DLA BRANŻ**

### **4.1 Branża budowlana**

- W części budowlanej należy ująć przejścia przewodów instalacji ogrzewania przez przegrody budowlane, zgodnie z wytycznymi pokazanymi na rysunkach niniejszego projektu.
- Ściany w pomieszczeniu węzła należy pomalować powłokami malarskimi chroniącymi przed przenikaniem wilgoci (kolor wg branży architektonicznej).
- Pomieszczenie węzła będzie posiadać wentylację nawiewną i wywiewną grawitacyjną.
- W pomieszczeniu węzła zamontować zlew stalowy, wykonać zasilanie w wodę użytkową oraz kanalizację sanitarną.
- Należy zapewnić doświetlenie pomieszczenia światłem naturalnym.

### **4.2 Branża sanitarna**

- doprowadzić wodę zimną dla potrzeb C.W.U.
- Pomieszczenie węzła powinno posiadać odwodnienie (kratka ściekowa + studnia schładzająca z pompą). Odwodnienia z zaworów bezpieczeństwa, zaworów spustowych i odpowietrzenia rurociągów w węźle należy zlokalizować nad kratkami ściekowymi doprowadzającymi wodę do studzienki schładzającej a następnie do kanalizacji. Połączenie krutek ściekowych ze studnią schładzającą zlokalizowaną przed budynkiem należy wykonać z rur żeliwnych.

#### 4.3 Branża elektryczna

- Należy doprowadzić zasilanie do szafy zasilająco-sterującej.
- Zasiłić pompę odwadniającą zamontowaną w studni schładzającej

### 5 UWAGI OGÓLNE

- Wszystkie prace montażowe i odbiorowe należy wykonywać przy zachowaniu obowiązujących przepisów z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy ujętych w: „Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy „ / Dz.U. Nr 129/97 poz. 844 / oraz zmianach z 11 czerwca 2002 r. zmieniających Rozporządzenie w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy / Dz. U . Nr 91 poz.811 /. „Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano- montażowych i rozbiórkowych „ / Dz. U. Nr 47 poz. 401 /. „Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych Dz. U. Nr 80 poz 912 /.
- Przed przystąpieniem do robót wykonawca winien zapoznać się z obowiązującymi przepisami wykonywania przewodów z rur PE, HDPE,
- Wykonawca winien stosować się do obowiązujących przepisów BHP.
- Wykonawca wymienionego zakresu robót, powinien zapoznać się z całością dokumentacji jednocześnie i dokonać obliczeń dla poszczególnych zakresów robót.
- W przypadku stosowania jakichkolwiek rozwiązań systemowych należy przy wycenie uwzględnić wszystkie elementy danego systemu niezbędne do zrealizowania całości prac.
- Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiującej usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego.
- Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie), a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w specyfikacji winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.
- Wszystkie elementy nie ujęte w niniejszym opracowaniu (opis, specyfikacja, rysunki) a zdaniem Wykonawcy niezbędne do prawidłowego działania instalacji nie zwalnia Wykonawcy z ich zamontowania i dostarczenia.
- W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych, Wykonawca, przed złożeniem oferty, powinien wyjaśnić sporne kwestie z Inwestorem, który jako jedyny jest upoważniony do wprowadzania zmian. Wszelkie niesygnalizowane niejasności będą interpretowane z korzyścią dla Inwestora.
- Wykonawca zobowiązany jest do wykonania prób szczelności oraz płukania instalacji zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.
- Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewniać swobodne przesuwanie się rur.

- Przewidzieć konieczność wykonania bruzd oraz przebić (w porozumieniu z konstruktorem) w ścianach oraz płytach. Podczas wykonywania prac należy wyburzyć oraz odtworzyć posadzkę w miejscach projektowanej instalacji ogrzewczej.

## **6 WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

Instalację wykonać wg Projektu Technicznego, Specyfikacji Technicznej oraz „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”

Wymagania techniczne COBRTI INSTAL zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. –zeszyt nr 6.

Wymagania techniczne COBRTI INSTAL zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury. Wytyczne projektowania i stosowania instalacji z rur miedzianych. –zeszyt nr 10.

Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania, Zeszyt 2, COBRTI INSTAL, Warszawa 2001.

Projektant : Zdzisław Rzesutek

**DANE DO OBLICZEŃ**

Typ węzła: ECWST-P-W-60/230/70  
 Lokalizacja węzła: Warszawa, ul. Szkoły Orłąt dz. 15, 17 - Żłobek  
 kod: 587815

1. Parametry temperaturowe sieci LATO	zasilanie	$T_{ZL}$	73 °C
	powrót	$T_{PL}$	25 °C
2. Parametry temperaturowe sieci ZIMA	zasilanie	$T_{ZZ}$	119 °C
	powrót	$T_{PZ-CO}$	55 °C
	powrót	$T_{PZ-CT}$	55 °C
3. Minimalne ciśnienie zasilania		$P_{Z11min}$	12,0 atn
4. Ciśnienie dyspozycyjne	zima	$P_{dysp Z}$	450 kPa
	lato	$P_{dysp L}$	250 kPa
5. Ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej		$P_{MAX}$	1,6 MPa
6. Parametry temperaturowe instalacji c.o.	zasilanie	$T_{ZCO}$	70 °C
	powrót	$T_{PCO}$	50 °C
7. Parametry temperaturowe instalacji c.t.	zasilanie	$T_{ZCT}$	70 °C
	powrót	$T_{PCT}$	50 °C
8. Parametry temperaturowe instalacji c.w.	zasilanie	$T_{CW}$	60 °C
	powrót	$T_{ZW}$	5 °C
9. Zapotrzebowanie ciepła c.o.		$Q_{CO}$	60,0 kW
10. Zapotrzebowanie ciepła c.t.		$Q_{CT}$	70,0 kW
11. Zapotrzebowanie ciepła c.w.	maksymalne	$Q_{CWmax}$	230,0 kW
	$1,05 \cdot Q_{CWU max}$	$Q_{CWmax\_105\%}$	241,5 kW
	średnie	$Q_{CWśrednie}$	90,0 kW
	$B = 0,45$	$I\text{-stopień } (1,05 \cdot B) \cdot Q_{CWmax}$	$Q_{CW1}$ 138,0 kW
		$II\text{-stopień } B \cdot Q_{CWmax}$	$Q_{CW2}$ 103,5 kW
13. Opory instalacji	centralne ogrzewanie	$H_{CO}$	39,0 kPa
	ciepło technologiczne	$H_{CT}$	30,0 kPa
	ciepła woda użytkowa	$H_{CW}$	20,0 kPa
14. Ciśnienie dopuszczalne w instalacji	centralne ogrzewanie	$P_{MAXCO}$	0,30 MPa
	ciepło technologiczne	$P_{MAXCT}$	0,30 MPa
	ciepła woda użytkowa	$P_{MAXCW}$	0,60 MPa
15. Ciśnienie statyczne	instalacja c.o.	$P_{STATCO}$	1,50 bar
	instalacja c.t.	$P_{STATCT}$	1,50 bar

**OBLICZENIA PRZEPŁYWÓW****Przepływy - strona sieciowa**

przepływ wody sieciowej c.o.	Gsco	0,22 kg/s	0,81 t/h	0,84 m <sup>3</sup> /h
przepływ wody sieciowej c.t.	Gsct	0,26 kg/s	0,94 t/h	0,97 m <sup>3</sup> /h
przepływ wody sieciowej c.w. - lato	Gscwl	1,20 kg/s	4,33 t/h	4,46 m <sup>3</sup> /h
przepływ wody sieciowej c.w. - II-stopień dla $\Delta T = 24^{\circ}\text{C}$	Gscwz2	1,03 kg/s	3,71 t/h	3,82 m <sup>3</sup> /h
przepływ wody sieciowej c.w. - I-stopień (G skoryg)	Gscwz1	1,57 kg/s	5,63 t/h	5,81 m <sup>3</sup> /h
przepływ wody sieciowej - lato	Gmsc	1,20 kg/s	4,32 t/h	4,45 m <sup>3</sup> /h
przepływ wody sieciowej - zima	Gmsc	1,51 kg/s	5,44 t/h	5,60 m <sup>3</sup> /h

**Przepływy - strona instalacyjna**

przepływ wody instalacyjnej c.o.	Gico	0,71 kg/s	2,58 t/h	2,66 m <sup>3</sup> /h
przepływ wody instalacyjnej c.t.	Gict	0,83 kg/s	3,01 t/h	3,10 m <sup>3</sup> /h
przepływ wody instalacyjnej c.w.	Gicw	1,00 kg/s	3,60 t/h	3,71 m <sup>3</sup> /h
przepływ wody cyrkulacji	Gicyr	0,20 kg/s	0,72 t/h	0,74 m <sup>3</sup> /h

**DOBÓR ŚREDNIC PRZYŁĄCZY****Średnica przyłącza c.o. (strona sieciowa) :**

Przyjęto Dn rury	25 mm
Prędkość przepływu u =	0,46 m/s

**Średnica przyłącza c.t. (strona sieciowa) :**

Przyjęto Dn rury	25 mm
Prędkość przepływu u =	0,53 m/s

**Średnica przyłącza c.w. (strona sieciowa) :**

Przyjęto Dn rury	50 mm
Prędkość przepływu u =	0,61 m/s

**Średnica przyłącza sieci miejskiej :**

Przyjęto Dn rury	50 mm
Prędkość przepływu u =	0,77 m/s

**Średnica przyłącza c.o. (strona instalacyjna)**

Przyjęto Dn rury	32 mm
Prędkość przepływu u =	0,89 m/s

**Średnica przyłącza c.t. (strona instalacyjna)**

Przyjęto Dn rury	40 mm
Prędkość przepływu u =	0,67 m/s

**Średnica przyłącza c.w. (strona instalacyjna)**

Przyjęto Dn rury	50 mm
Prędkość przepływu u =	0,51 m/s

**Średnica przyłącza cyrkulacji**

Przyjęto Dn rury	32 mm
Prędkość przepływu u =	0,25 m/s

**DOBÓR LICZNIKÓW ENERGII CIEPLNEJ I WODOMIERZY****Licznik główny:**

przepływ wody sieciowej - zima				5,60 m <sup>3</sup> /h
przepływ wody sieciowej - lato				4,45 m <sup>3</sup> /h
<b>przepływ nominalny przepływomierza</b>	<b>Qn</b>			<b>6,00 m<sup>3</sup>/h</b>
spadek ciśnienia dla Qn				20,0 kPa
obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu - zima				17,42 kPa
obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu - lato				11,00 kPa
<b>Przepływomierz typu:</b>	<b>Ultraflow 54</b>	<b>Dn</b>	<b>25</b>	<b>Kamstrup - dostawa</b>
<b>z przelicznikiem typu:</b>	<b>Multical 602 (ver. dla VEOLIA)</b>			<b>VEOLIA W-wa</b>

**Wodomierz zimnej wody:**

przepływ wody instalacyjnej				3,71 m <sup>3</sup> /h
<b>przepływ nominalny wodomierza</b>	<b>Qn</b>			<b>10,00 m<sup>3</sup>/h</b>

**Dobrano wodomierz typu:** JS-10 dn 32 **Powogaz/Apator**

**Wodomierz uzupełnienia c.o.:**

przepływ wody przez wodomierz	3%(Gico+Gicf)			0,17 m <sup>3</sup> /h
<b>przepływ nominalny wodomierza</b>		<b>Qn</b>		<b>1,60 m<sup>3</sup>/h</b>

**Dobrano wodomierz typu:** JS 90-1.6 dn 15 **Powogaz/Apator**

**ZABEZPIECZENIE INSTALACJI C.O. ( PN-B-02414:1999 ) - UZUPEŁNIANIE INSTALACJI**

ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej			<b>P<sub>2</sub></b>	16,00 bar
ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej			<b>P<sub>1</sub></b>	3,00 bar
na przewodzie uzupełniającym zastosowano reduktor ciśnienia typu	6243.1	<b>Dn 15</b>		
o przepływie maksymalnym	<b>0,50 kg/s</b>			
masowa wymagana przepustowość zaworu			<b>M</b>	0,50 kG/s
współczynnik wypływu dla zaworu			<b>α<sub>c</sub></b>	0,27
obliczeniowa średnica wlotu zaworu			<b>d<sub>o</sub></b>	9,96 mm

**Dobrano zawory typu** SYR 1915 Dn15, do=12mm Po=3.0bar **1 szt.** **Hans Sasserath**

**ZABEZPIECZENIE INSTALACJI C.T. ( PN-B-02414:1999 ) - UZUPEŁNIANIE INSTALACJI**

ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej			<b>P<sub>2</sub></b>	16,00 bar
ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej			<b>P<sub>1</sub></b>	3,00 bar
na przewodzie uzupełniającym zastosowano reduktor ciśnienia typu	6243.1	<b>Dn 15</b>		
o przepływie maksymalnym	<b>0,50 kg/s</b>			
masowa wymagana przepustowość zaworu			<b>M</b>	0,50 kG/s
współczynnik wypływu dla zaworu			<b>α<sub>c</sub></b>	0,27
obliczeniowa średnica wlotu zaworu			<b>d<sub>o</sub></b>	9,96 mm

**Dobrano zawory typu** SYR 1915 Dn15, do=12mm Po=3.0bar **1 szt.** **Hans Sasserath**

DOBÓR WYMIENNIKA - C.O.**Obliczeniowa moc wymiennika c.o.**

Do doboru wymiennika

Qc.o. 60,0 kW  
 Tzz/Tipz : 119 / 55 °C  
 tzcot/tpco : 70 / 50 °C

dla powyższych parametrów dobrano

typ wymiennika - płytowy, lutowany  
 ilość wymienników

CB30-24H

1 szt.

Alfa Laval

**Opory wymiennika c.o.**

przepływ - strona sieciowa  
 przepływ - strona instalacyjna

0,22 kg/s  
 0,71 kg/s

strona sieciowa  
 strona instalacyjna

Hrco 1,5 kPa  
 Hpco 11,8 kPa

DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ C.O.

przepływ wody instalacyjnej c.o.

Gico 2,66 m<sup>3</sup>/h

Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:

filtr siatkowy typu:

Fig.821-32

Kv filtrco1

27,3 m<sup>3</sup>/h

H filtrco1

0,95 kPa

opory instalacji c.o.

Hco 39,00 kPa

opór wymiennika c.o. - strona instalacyjna

Hpco 11,80 kPa

przyjęte opory na filtrze:

=2 x H filtrco

H filtrco1

1,90 kPa

opory miejscowe i liniowe:

H<sub>wi</sub>

5,00 kPa

**wysokość podnoszenia** $\Sigma H_i$ **57,70 kPa**

wydatek pompy

Vp=1.15\*Gico

Vp

3,06 m<sup>3</sup>/h

wysokość podnoszenia

Hp=1.1\* $\Sigma H_i$ 

Hp

6,38 msw

**Dobrano pompę typu**

**Stratos 25/1-10 PN10**  
**z modulem IF-Stratos Ext. Aus**

1+1 szt.

Wilo

**ZABEZPIECZENIE INSTALACJI C.O. ( PN-B-02414:1999 )**Masowa przepustowość zaworu

$$M = 447,3 \cdot b \cdot A \cdot [(p_2 - p_1) \cdot g]^{0,5}$$

w którym :

p <sub>2</sub> =	16	bar	- ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej
p <sub>1</sub> =	3	bar	- ciśnienie dopuszczalne instalacji c.o.
g=	986,0	kg/m <sup>3</sup>	- gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp
b=	2		- współczynnik zależny od różnicy ciśnień p <sub>2</sub> -p <sub>1</sub> (jeżeli p <sub>2</sub> -p <sub>1</sub> >5 to b=2, jeżeli p <sub>2</sub> -p <sub>1</sub> ≤5 to b=1)
A=	0,0000311	m <sup>2</sup>	- powierzchnia przekroju poprz. płyty wym. CB30
M=	3,149919221	kg/s	- masowa przepustowość zaworu
Dobrano	1		zawór bezpieczeństwa
G=	3,15	kg/s	- masowa przepustowość pojedynczego zaworu przy zastosowaniu 1 szt. zaworów bezpieczeństwa

Średnica wlotu zaworu

$$d_o = 54 [G / (a_c \cdot (p_1 \cdot g)^{0,5})]^{0,5}$$

w którym :

G=	3,15	kg/s	- masowa przepustowość zaworu
a <sub>c</sub> =	0,36		- dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu
g=	986	kg/m <sup>3</sup>	- gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp
p <sub>1</sub> =	3	bar	- ciśnienie dopuszczalne instalacji c.o.
d <sub>o</sub> =	21,66	mm	- średnica wlotu zaworu

Dobrano zawór SYR 1915 Dn 32, d<sub>o</sub>=27 mm - 1 szt.**NACZYNIA WZBIORCZE ( PN-B-02414:1999 )****Parametry instalacji grzewczej**

zapotrzebowanie ciepła	Q <sub>co</sub>	60 kW
pojemność instalacji	V	0,90 m <sup>3</sup>
maksymalne ciśnienie w instalacji	p <sub>maxco</sub>	3,0 bar
obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na zasilaniu	t <sub>z</sub>	70,0 °C
obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na powrocie	t <sub>p</sub>	50,0 °C

ciśnienie statyczne budynku	P <sub>stat.</sub>	1,5 bar
-----------------------------	--------------------	---------

**1. Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym przeponowym**

p	1,8 bar
---	---------

**2. Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu**

p <sub>max</sub>	3,0 bar
------------------	---------

**3. Pojemność użytkowa naczynia**

gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej	ρ <sub>1</sub>	999,7 kg/m <sup>3</sup>
temperatura początkowa	t <sub>1</sub>	10,0 °C
przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej	Δv	0,0224 dm <sup>3</sup> /kg
Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego przeponowego wyznaczona wg wzoru:		

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v$$

V <sub>u</sub>	20,2 dm <sup>3</sup>
----------------	----------------------

Pojemność naczynia wzbiórczego z rezerwą eksploatacyjną

V <sub>ur</sub>	29,2 dm <sup>3</sup>
-----------------	----------------------

**4. Pojemność całkowita naczynia**

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiórczego wyznaczona wg wzoru:

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{max} \cdot l}{p_{max} - p}$$

V <sub>n</sub>	67,2 dm <sup>3</sup>
----------------	----------------------

**5. Parametry do doboru naczynia wzbiórczego przeponowego z hermetyczną przestrzenią gazową:**

Ciśnienie wstępne pracy instalacji wg zał C2 PN-B-02414:1999	p <sub>R</sub>	2,09 bar
Całkowita pojemność naczynia wg zał C2 PN-B-02414:1999	V <sub>nR</sub>	127,6 dm <sup>3</sup>

Dobrano naczynie typu:	140NG	PN6	1 szt.	Reflex
5. Rura wzbiórcza			d	3,1 mm
Minimalna średnica wewnętrzna rury wzbiórczej (nie mniej niż 20 mm):			d <sub>min</sub>	25,0 mm

**DOBÓR WYMIENNIKA - C.T.****Obliczeniowa moc wymiennika c.t.**

Do doboru wymiennika

Qc.t.	70,0 kW
Tzz/Tpz :	119 / 55 °C
tzc/tpc :	70 / 50 °C

dla powyższych parametrów dobrano

typ wymiennika - płytowy, lutowany  
ilość wymienników

CB30-24H

1 szt.

Alfa Laval

**Opory wymiennika c.t.**

przepływ - strona sieciowa  
przepływ - strona instalacyjna

0,26 kg/s  
0,83 kg/s

strona sieciowa  
strona instalacyjna

Hrct 2,0 kPa  
Hpct 16,0 kPa

**DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ C.T.**

przepływ wody instalacyjnej c.t.

Gict 3,10 m³/h

Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną

filtr siatkowy typu.

Fig.821-40

Kv filtrct1

42,0 m³/h

H filtrct1

0,54 kPa

opory instalacji c.t.

Hct 30,00 kPa

opór wymiennika c.t. - strona instalacyjna

Hpct 16,00 kPa

przyjęte opory na filtrze:

=2 x H filtrct

H filtrct1 1,08 kPa

opory miejscowe i liniowe:

H wi 5,00 kPa

**wysokość podnoszenia** **$\Sigma H_1$  52,08 kPa**

wydatek pompy

Vp=1.15\*Gict

Vp

3,57 m³/h

wysokość podnoszenia

Hp=1.1\* $\Sigma H_1$ 

Hp

5,83 msw

**Dobrano pompę typu**

**Stratos 25/1-10 PN10**  
**z modulem IF-Stratos Ext. Aus**

1+1 szt.

Wilo

**ZABEZPIECZENIE INSTALACJI C.T. ( PN-B-02414:1999 )**Masowa przepustowość zaworu

$$M = 447.3 \cdot b \cdot A \cdot [(p_2 - p_1) \cdot g]^{0.5}$$

w którym :

p2=	16	bar	- ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej
p1=	3	bar	- ciśnienie dopuszczalne instalacji c o
g=	986,0	kg/m³	- gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp
b=	2		- współczynnik zależny od różnicy ciśnień p2-p1 (jeżeli p2-p1 > 5 to b=2, jeżeli p2-p1 ≤ 5 to b=1)
A=	0,0000311	m²	- powierzchnia przekroju poprz. płyty wym. CB30
M=	3,149919221	kg/s	- masowa przepustowość zaworu
Dobrano	1		<b>zawór bezpieczeństwa</b>
G=	3,15	kg/s	- masowa przepustowość pojedynczego zaworu przy zastosowaniu 1 szt. zaworów bezpieczeństwa

Średnica wlotu zaworu

$$d_o = 54 [G / (a \cdot g \cdot (p_1 \cdot g)^{0.5})]^{0.5}$$

w którym :

G=	3,15	kg/s	- masowa przepustowość zaworu
a=	0,36		- dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu
g=	986	kg/m³	- gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp
p1=	3	bar	- ciśnienie dopuszczalne instalacji c o
d_o=	21,66	mm	- średnica wlotu zaworu

Dobrano zawór SYR 1915 Dn 32, d\_o=27 mm - 1 szt.

## NACZYNNIA WZBIORCZE ( PN-B-02414:1999 )

## Parametry instalacji grzewczej

zapotrzebowanie ciepła	Qcl	70 kW
pojemność instalacji <b>wg PT instal.</b>	V	0,30 m <sup>3</sup>
maksymalne ciśnienie w instalacji	P <sub>maxct</sub>	3,0 bar
obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na zasilaniu	t <sub>z</sub>	70,0 °C
obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na powrocie	t <sub>p</sub>	50,0 °C

ciśnienie statyczne budynku	P <sub>stat.</sub>	1,5 bar
-----------------------------	--------------------	---------

## 1. Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym przeponowym

p	1,8 bar
---	---------

## 2. Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu

p <sub>max</sub>	3,0 bar
------------------	---------

## 3. Pojemność użytkowa naczynia

gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej	ρ <sub>1</sub>	999,7 kg/m <sup>3</sup>
temperatura początkowa	t <sub>1</sub>	10,0 °C
przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej	Δv	0,0224 dm <sup>3</sup> /kg
Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego przeponowego wyznaczona wg wzoru:	V <sub>u</sub> = V * ρ <sub>1</sub> * Δv	V <sub>u</sub> 6,7 dm <sup>3</sup>

Pojemność naczynia wzbiorczego z rezerwą eksploatacyjną

V <sub>ur</sub>	9,7 dm <sup>3</sup>
-----------------	---------------------

## 4. Pojemność całkowita naczynia

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiorczego wyznaczona wg wzoru:

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{max} - 1}{p_{max} - p} \quad V_n \quad 22,4 \text{ dm}^3$$

## 5. Parametry do doboru naczynia wzbiorczego przeponowego z hermetyczną przestrzenią gazową:

Ciśnienie wstępne pracy instalacji wg zał C2 PN-B-02414:1999	P <sub>R</sub>	2,09 bar
Całkowita pojemność naczynia wg zał C2 PN-B-02414:1999	V <sub>nR</sub>	42,5 dm <sup>3</sup>

Dobrano naczynie typu:	50NG	PN6	1 szt.	Reflex
5. Rura wzbiorcza	d			1,8 mm
Minimalna średnica wewnętrzna rury wzbiorczej (nie mniej niż 20 mm):	d <sub>min</sub>			25,0 mm

## DOBÓR WYMIENNIKÓW - C.W.

Obliczeniowa moc wymiennika c.w.

Q <sub>cwmax</sub>	230,0 kW
Q <sub>cwmax</sub> (105%)	241,5 kW
T <sub>z1</sub> /T <sub>p1</sub> :	73 / 25 °C
t <sub>cw</sub> /t <sub>zw</sub> :	60 / 5 °C

moc cieplna I-go stopnia c.w.

Q <sub>cw1</sub>	138,0 kW
------------------	----------

moc cieplna II-go stopnia c.w.

Q <sub>cw2</sub>	103,5 kW
------------------	----------

przepływ - strona sieciowa	zima	1,57 kg/s
	lato	1,20 kg/s
przepływ - strona sieciowa dla ΔT=24°C	zima	1,03 kg/s
	lato	1,20 kg/s

dla powyższych parametrów dobrano wymiennik typu : dwa stopnie w jednej ramie

typ wymiennika - płytowy, lutowany

CB60-80L (6 pol.)

Alfa Laval

ilość wymienników 1 szt.

Zestawienie oporów wymiennika:

Strona sieciowa:	(G skoryg)	opory wymiennika	przepływ
I-stopień zima		Hrcwz1 15,9 kPa	1,57 kg/s
II-stopień zima		Hrcwz2 7,0 kPa	1,03 kg/s
I-stopień lato		Hrcwl1 9,6 kPa	1,20 kg/s
II-stopień lato		Hrcwl2 9,6 kPa	1,20 kg/s
Strona instalacyjna:			
I-stopień lato		Hpcw1 5,9 kPa	1,00 kg/s
II-stopień lato		Hpcw2 10,6 kPa	1,40 kg/s
		1,4*G <sub>cw</sub>	

Zawór upustowy (I st.) :

obliczeniowy spadek ciśnienia na zaworze		15,90 kPa
przepływ wody sieciowej c.o. przez zawór	0%	wody sieciowej z wym. c.o. upuszczane bezpośrednio do m.s.c. 0,00 m <sup>3</sup> /h
Kv obliczeniowy zaworu równoważającego		0,00 m <sup>3</sup> /h
Kvs zaworu równoważającego		8,70 m <sup>3</sup> /h

Dobrano zawór typu:

STAD - 25

TA Hydraulics

Kvs zaworu	8,7 m <sup>3</sup> /h
średnica nominalna	25 mm

Nastawa zaworu równoważającego:	0,0 obr.
---------------------------------	----------

**DOBÓR POMPY CYRKULACYJNEJ C.W.**

przepływ wody cyrkulacyjnej		G <sub>cyr</sub> =	0,74 m <sup>3</sup> /h
Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną			
filtr siatkowy typu:	FMS/M-32	Kv filtrcyr	20 m <sup>3</sup> /h
		H filtrcyr	0,55 kPa

**Zawór równoważący instalację:**

założony spadek ciśnienia na zaworze		3,00 kPa
przepływ wody cyrkulacyjnej przez zawór		0,74 m <sup>3</sup> /h
Kv obliczeniowy zaworu równoważącego		4,28 m <sup>3</sup> /h
Kvs zaworu równoważącego		14,2 m <sup>3</sup> /h

<b>Dobrano zawór typu:</b>	<b>STAD - 32</b>		<b>TA Hydronics</b>
Kvs zaworu		14,2 m <sup>3</sup> /h	
średnica nominalna		32 mm	

<b>Nastawa zaworu równoważącego:</b>	<b>1,9 obr.</b>
--------------------------------------	-----------------

**Dobór parametrów pracy pompy:**

opory instalacji c.w.	H <sub>cw</sub>	20,00 kPa
opór wymiennika c.w. - strona instalacyjna	H <sub>pcw2</sub>	10,60 kPa
przyjęte opory na filtrze	H filtrcyr	0,55 kPa
przyjęte opory na zaworze równoważącym instalację	H <sub>regcyr1</sub>	3,00 kPa
opory miejscowe:	H <sub>wicw</sub>	5,00 kPa
<b>wysokość podnoszenia</b>	<b><math>\Sigma H_z</math></b>	<b>39,15 kPa</b>

wydatek pompy	V <sub>pcyr</sub> =G <sub>cyr</sub> +G <sub>ispin</sub>	V <sub>pcyr</sub>	1,48 m <sup>3</sup> /h
wysokość podnoszenia pompy	H <sub>pcyr</sub> =1.1* $\Sigma H_z$	H <sub>pcyr</sub>	4,31 msw

<b>Dobrano pompę typu:</b>	<b>Stratos-Z 25/1-8 PN 10</b>		<b>Wilo</b>
<b>(pompa z płynną regulacją obrotów)</b>		1 szt.	

**Zawór równoważący upustowy:**

wysokość podnoszenia pompy cyrkulacyjnej przy przepływie 0.2xG <sub>cw</sub>		7,20 msw
obliczeniowy spadek ciśnienia na zaworze		28,88 kPa
przepływ wody przez zawór upustowy	0,2*G <sub>cw</sub> = G <sub>ispin</sub>	0,74 m <sup>3</sup> /h
Kv obliczeniowy zaworu równoważącego		1,38 m <sup>3</sup> /h
Kvs zaworu równoważącego		5,70 m <sup>3</sup> /h

<b>Dobrano zawór typu:</b>	<b>STAD - 20</b>		<b>TA Hydronics</b>
Kvs zaworu		5,7 m <sup>3</sup> /h	
średnica nominalna		20 mm	

<b>Nastawa zaworu równoważącego:</b>	<b>1,6 obr.</b>
--------------------------------------	-----------------

**ZABEZPIECZENIE INSTALACJI C.W. (PN-76 / B-02440)**Masowa przepustowość zaworu

$$G = 1.59 \cdot a_{c1} \cdot b \cdot F \cdot [(p_3 - p_1) \cdot y_1]^{0.5}$$

p3=	1,6	MPa	- ciśnienie czynnika grzejącego na zasilaniu
p1=	0,6	MPa	- ciśnienie dopuszczalne instalacji c.w.
y1=	977,7	kG/m <sup>3</sup>	- ciężar objętościowy wody grzejnej przy najniższej występującej na zasilaniu temperaturze tej wody
a <sub>c1</sub> =	1		- współczynnik wypływu wody grzejnej dla pękniętej rury grzejnej
b=	2		- współczynnik zależny od różnicy ciśnień p3-p1 (jeżeli p3-p1 > 5 to b=2, jeżeli p3-p1 ≤ 5 to b=1)
F=	31,1	mm <sup>2</sup>	- powierzchnia przekroju poprz. płyty wym. CB60
<u>Dobrano</u>	<u>1</u>	<u>zawory bezpieczeństwa</u>	
<b>G=</b>	<b>3092,4</b>	<b>kG/h</b>	- masowa przepustowość pojedynczego zaworu

Średnica wlotu zaworu

$$d = [4G / (3.14 \cdot 1.59 \cdot a_{c1} \cdot ((1.1p_1 - p_2) \cdot y_1)^{0.5})]^{0.5}$$

G=	3092,4	kG/h	- masowa przepustowość zaworu
a <sub>c1</sub> =	0,3		- dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu
y1=	978	kG/m <sup>3</sup>	- ciężar objętościowy wody grzejnej przy najniższej występującej na zasilaniu temperaturze tej wody
p1=	0,6	MPa	- ciśnienie dopuszczalne instalacji c.w.
p2=	0	MPa	- ciśnienie na wylocie z zaworu
<b>d=</b>	<b>18,03</b>	<b>mm</b>	- średnica wlotu zaworu

Dobrano zawór SYR 2115 Dn 25, d<sub>o</sub>=20 mm - 1 szt.**OBLICZENIA OPORÓW MODUŁU PRZYŁĄCZENIOWEGO****Opór węzła przyłączeniowego - zima**

Urządzenia czyszczące wodę sieciową:

Magnetoodmulacz	IOW-50						5,00 kPa
filtr siatkowy kołnierzowy	Fig.821-50	Kvfiltr1	64,7 m <sup>3</sup> /h	H filtr1	x2		1,50 kPa
filtr siatkowy kołnierzowy	Fig.821-50	Kvfiltr2	64,7 m <sup>3</sup> /h	H filtr2	x2		1,50 kPa
<b>opór na urządzeniach czyszczących:</b>							<b>8,00 kPa</b>

opór na urządzeniach czyszczących

8,00 kPa

opór na przepływowym liczniku głównego - zima

17,42 kPa

opory miejscowe

2,00 kPa

**opór węzła przyłączeniowego****zima****ΔPrzyłz****27,42 kPa****Opór węzła przyłączeniowego - lato**

Urządzenia czyszczące wodę sieciową:

Magnetoodmulacz	IOW-50						3,00 kPa
filtr siatkowy kołnierzowy	Fig.821-50	Kvfiltr1	64,7 m <sup>3</sup> /h	H filtr1	x2		0,94 kPa
filtr siatkowy kołnierzowy	Fig.821-50	Kvfiltr2	64,7 m <sup>3</sup> /h	H filtr2	x2		0,94 kPa
<b>opór na urządzeniach czyszczących:</b>							<b>1,88 kPa</b>

opór na urządzeniach czyszczących

1,88 kPa

opór na przepływowym liczniku głównego - lato

11,00 kPa

opory miejscowe

2,00 kPa

**opór węzła przyłączeniowego****lato****ΔPrzyłl****14,88 kPa**

**DOBÓR ZAWORÓW REGULACYJNYCH****Zawór regulacyjny c.o.**

przepływ wody sieciowej przez zawór			0,84 m <sup>3</sup> /h
<b>Kvs zaworu regulacyjnego</b>			<b>1,60 m<sup>3</sup>/h</b>
<b>rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego</b>		<b>H100%</b>	<b>27,60 kPa</b>

<b>Dobrano zawór typu:</b>	<b>3222</b>		<b>Samson</b>
Kvs zaworu		<b>1,6 m<sup>3</sup>/h</b>	
średnica nominalna		<b>15 mm</b>	
prędkość przepływu na wylocie zaworu:		Vrco	1,27 m/s
autorytet zaworu regulacyjnego		Arco	0,55

<b>Dobrano siłownik elektryczny typu:</b>	<b>5825-10</b>		<b>Samson</b>
-------------------------------------------	----------------	--	---------------

**Zawór regulacyjny c.t.**

przepływ wody sieciowej przez zawór			0,97 m <sup>3</sup> /h
<b>Kvs zaworu regulacyjnego</b>			<b>1,60 m<sup>3</sup>/h</b>
<b>rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego</b>		<b>H100%</b>	<b>36,80 kPa</b>

<b>Dobrano zawór typu:</b>	<b>3222</b>		<b>Samson</b>
Kvs zaworu		<b>1,6 m<sup>3</sup>/h</b>	
średnica nominalna		<b>15 mm</b>	
prędkość przepływu na wylocie zaworu:		Vrct	1,48 m/s
autorytet zaworu regulacyjnego		Arct	0,74

<b>Dobrano siłownik elektryczny typu:</b>	<b>5825-10</b>		<b>Samson</b>
-------------------------------------------	----------------	--	---------------

**Zawór regulacyjny c.w.**

przepływ wody sieciowej przez zawór	II stopień dla ΔT=24°C		3,82 m <sup>3</sup> /h
	Lato		4,46 m <sup>3</sup> /h
<b>Dobrano Kvs zaworu regulacyjnego</b>			<b>8,00 m<sup>3</sup>/h</b>
<b>rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego</b>	<b>zima</b>	<b>Hzcwz100%</b>	<b>22,80 kPa</b>
	<b>lato</b>	<b>Hzcwl100%</b>	<b>31,10 kPa</b>

<b>Dobrano zawór typu:</b>	<b>3222</b>		<b>Samson</b>
Kvs zaworu		<b>8 m<sup>3</sup>/h</b>	
średnica nominalna		<b>25 mm</b>	
prędkość przepływu na wylocie zaworu:	lato	Vrcw	2,52 m/s
autorytet zaworu regulacyjnego	zima:		0,46
autorytet zaworu regulacyjnego	lato	Arclwl	0,60

<b>Dobrano siłownik elektryczny typu:</b>	<b>5825-13</b>		<b>Samson</b>
-------------------------------------------	----------------	--	---------------

**REGULATOR STAŁEJ RÓŻNICY CIŚNIEŃ I PRZEPŁYWU**

przepływ wody sieciowej przez zawór	zima		5,60 m <sup>3</sup> /h
	lato		4,45 m <sup>3</sup> /h
Kvs zaworu regulacyjnego			12,50 m <sup>3</sup> /h
rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego	zima	Hr100%Z	20,07 kPa
(bez spadku ciśnienia na zwężce)	lato	Hr100%L	12,67 kPa
Dobrona regulator typu:	47-1 PN25/T124C		
Kvs zaworu		12,5 m <sup>3</sup> /h	
średnica nominalna		32 mm	
spadek ciśnienia na dławiku		20 kPa	Samson - dostawa
zakres nastawy przepływu		2...10 m <sup>3</sup> /h	VEOLIA W-wa
współczynnik z		0,55	
prędkość przepływu na wylocie zaworu:		Vrdp	1,93 m/s
minimalny spadek ciśnienia na zaworze		Hdpmín	22,01

**DOBÓR NASTAW REGULATORA CIŚNIENIA I PRZEPŁYWU**

ZIMA		C.O.	C.W. I	C.T.
opory przepływu [kPa]	opór wymiennika	1,47	6,95	1,97
	opór zaworu reg. całkowicie otwartego	27,60	22,80	36,80
	opór c.w. I°	15,90	15,90	-
	opory miejscowe i liniowe	2,00	4,00	4,00
	opór gałęzi	46,97	49,65	42,77
	opór kryzy dław.	-	-	4,20
	opór gałęzi	46,97	49,65	46,97
	regulowana różnica ciśnień (nastawa regulatora)	50		
	opór regulatora dP/V + Pmier	40,07		
	spadek ciśnienia na urządzeniach czyszczących	8,00		
	spadek na przepływomierzu licznika głównego	17,42		
	opory miejscowe i liniowe	2,00		
minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne		117,5		

LATO		C.W.I
opory przepływu [kPa]	opór wymiennika	19,20
	opór zaworu reg. całkowicie otwartego	31,10
	opory miejscowe i liniowe	2,00
	opór gałęzi	52,00
	opór kryzy dław.	-
	opór gałęzi	52,00
	regulowana różnica ciśnień (nastawa regulatora)	52
	opór regulatora dP/V + Pmier	32,67
	spadek ciśnienia na urządzeniach czyszczących	1,88
	spadek na przepływomierzu licznika głównego	11,00
	opory miejscowe i liniowe	2,00
minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne		99,6

Zakres nastaw ciśnienia regulatora      0,2...1,0 bar      zima: 50 kPa      lato: 52 kPa

przepływy [m <sup>3</sup> /h]	Zima	5,60
	Lato	4,45

**Sprawdzenie zaworu dPiV ze względu na :**

	<b>zima</b>	<b>lato</b>
<b>Stopień otwarcia zaworu regulacji ciśnienia</b>		
spadek ciśnienia na zaworze przy braku kryzy	352,58	163,12 kPa
przepływ przez zawór	5,60	4,45 m <sup>3</sup> /h
kv obliczeniowy	2,98	3,48 m <sup>3</sup> /h
Kvs dobrany	12,50	12,50 m <sup>3</sup> /h
<b>stopień otwarcia zaworu</b>	<b>0,24</b>	<b>0,28</b>
dopuszczalny spadek ciśnienia ze względu na minimalny stopień otwarcia (0.3)	$kv0.3=0.3*12.5m^3/h$	<b>3,75 m<sup>3</sup>/h</b>
<b>lato :</b>	$\Delta p_{max.L} =$	<b>140,82 kPa</b>
<b>zima:</b>	$\Delta p_{max.Z} =$	<b>223,00 kPa</b>
<b>ze względu na możliwość wystąpienia kawitacji</b>		
ciśnienie nasycenia dla temperatury 119°C	$p_{nz} =$	203,0 kPa
ciśnienie zasilania	$P_1 =$	12,0 atn
ciśnienie dyspozycyjne zima		450,0 kPa
regulowana różnica ciśnienia	$\Delta p_{reg} =$	50,0 kPa
spadek ciśnienia na dławiku		20,0 kPa
współczynnik Z	$Z =$	0,55
Dopuszczalny spadek ciśnienia ze względu na kawitację: $\Delta p_{dop.} = Z(p_1 - p_n)$	$\Delta p_{dop.} =$	<b>603,35 kPa</b>
Dopuszczalna różnica ciśnienia dla całego węzła:		
<b>lato:</b>	$\Delta p_{dop.węzla} = \Delta p_{max.L} + \Delta p_{reg.} + \Delta p_{Przyl}$	<b>227,70 kPa</b>
<b>zima:</b>	$\Delta p_{dop.węzla} = \Delta p_{dop} + \Delta p_{reg.} + \Delta p_{Przylz}$	<b>320,43 kPa</b>
<b>Kryzę należy zamontować gdy rzeczywiste ciśnienie dyspozycyjne przekroczy :</b>		
<b>227.7 kPa - w lecie, 320.4 kPa - w zimie</b>		
<b>Średnicę kryzy dobierze ZEC</b>		

Węzeł ciepły stanowiący zespół urządzeń ciśnieniowych musi spełniać wymagania dyrektywy ciśnieniowej 97/23/WE wdrożonej rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej do prawa polskiego dnia 8 maja 2003 r (Dz. U. Nr 99, poz. 912) i zgodnie z nią musi być **oznakowany znakiem CE**.  
Wszelkie zmiany w dokumentacji prefabrykowanego węzła ciepłego wymagają pisemnej zgody projektanta i VEOLIA ENERGIA Warszawa

Typ: ECWST-P-W-60/230/70  
 Obiekt: Warszawa, ul. Szkoły Orłąt dz. 15, 17 - Żłobek  
 Kod: 587815

	Moc [kW]
centralne ogrzewanie	60,0
ciepła woda użytkowa	230,0
ciepło technologiczne	70,0
<b>Razem:</b>	<b>360,0</b>

Węzeł zostanie wykonany zgodnie z dyrektywą ciśnieniową 97/23/WE – musi posiadać ozn CE.

**1. Moduł przyłączeniowy (Producent: Elektrotermex Sp. z o.o. tel. 029 760 43 00) - PN16 / T = 124 stC**

Numer urządzenia	Nazwa urządzenia	Typ urządzenia	DN	Ilość	Producent
1A01	Regulator dP V - <u>WSTAWKA</u>	47-1 PN25 T124C „Kvs 12,50 m <sup>3</sup> h	32	1	Samson - dostawa VEOLIA W-wa
	Spadek ciśnienia na dławiku	20 kPa	-		
	Zakres nastaw ciśnienia	0,2...1,0 bar	-		
	Zakres nastaw przepływu	2...10 m <sup>3</sup> h	-		
1A03	Reduktor ciśnienia	6243.1, zakres nast. 1,5-5 bar, nastawa 1.8 bar	15	1	SYR
-	Licznik energii cieplnej - <u>WSTAWKA</u>	montaż na powrocie		kpl.	Kamstrup - dostawa VEOLIA W-wa
1L01	Urządzenie zliczające	Multical 602 (ver. dla VEOLIA)		1	
1L02	Ultradźwiękowy przetwornik przepływu	Ultraflow 54 Qn 6 m <sup>3</sup> h	25	1	
1L03	Czujnik temperatury zasilania	Pt500		1	
1L04	Czujnik temperatury powrotu	Pt500		1	
1L05	Wodomierz uzupełnienia - wg. MID	JS 90-1.6 dn 15 90stC , Q <sub>3</sub> 1,60		1	Powogaz / Apator
1M01	Manometr tarczowy z kurkiem manom.	M160 / 0-1.6 MPa		5	KFM
1T01	Termometr tarczowy bimetaliczny	T100 / R-80 / 0-150°C		2	KWT
1F01	Odmulacz z wkładem magnetycznym PN16/T124°C	IOW-50	50	1	Instalmet
1F02	Filtr siatkowy kołnierzowy - 400 oczek/cm2 PN25/124°C	Fig 821-50	50	1	Polna
1F03	Filtr siatkowy kołnierzowy - 400 oczek/cm2 PN25/124°C	Fig.821-50	50	1	Polna
1F05	Filtr siatkowy kołnierzowy - 400 oczek/cm2 PN16/124°C	Fig 821-20	20	1	Polna
1Z01	Zawór zwrotny gwintowany	art. PH020, PN 10 / T 90°C	20	1	ITAP/ Perflexim (GS)
1S01	Zawór kulowy spawalny	PN25/T124°C	50	2	Broen DZT (wg PT sieci)
1S02	Zawór kulowy spawalny - odwodnienie	PN16/T124°C	25	1	Broen DZT
1S03	Zawór kulowy spawalny - odwodnienie	PN16/T124°C	25	1	Broen DZT
1S04	Zawór kulowy spawalny - odpowietrzenie	PN16/T124°C	15	1	Broen DZT
1S05	Zawór kulowy spawalny - uzupełnianie	PN16/T124°C	20	2	Broen DZT
1G01	Zawór dławiący	zwd-1-8-R-S		1	Polna
1K01	Kryza dławiąca	wielkość $\phi$ określi i dostawa - VEOLIA ENERGIA		1	-

**2. Moduł ciepłej wody użytkowej (Producent: Elektrotermex Sp. z o.o. tel. 029 760 43 00)**

Numer urządzenia	Nazwa urządzenia	Typ urządzenia	DN	Ilość	Producent
<b>Strona wysokoparametrowa : PN 16</b>					
2W01	Wymiennik ciepła I i II-stopień c.w.u. razem (lutowany)	CB60-80L (6 pol.)		1	Alfa Laval
2A01	Siłownik zaworu regulacyjnego c.w.u. - IPmin. 44	5825-13		1	Samson
2A02	Zawór regulacyjny c.w.u. PN25 (z końcówkami do spaw.)	3222 „Kvs 8,00 m <sup>3</sup> /h	25	1	Samson
2S01	Zawór kulowy spawalny	PN 16 / T 124°C	50	1	Broen DZT
2S02	Zawór kulowy spawalny	PN 16 / T 124°C	50	1	Broen DZT
2R01	Zawór równoważący (upustowy) PN 16 / T 124C	STAD - 25 „nast. 0 obr.	25	1	TA Hydronics
2S04	Zawór kulowy spawalny	PN 16 / T 124°C	25	1	Broen DZT
2S05	Zawór kulowy spawalny - odpowietrzenie	PN 16 / T 124°C	15	2	Broen DZT
2S06	Zawór kulowy spawalny - odwodnienie	PN 16 / T 124°C	20	1	Broen DZT

Typ: ECWST-P-W-60/230/70  
 Obiekt: Warszawa, ul. Szkoły Orłąt dz. 15, 17 - Żłobek  
 Kod: 587815

	Moc [kW]
centralne ogrzewanie	60,0
ciepła woda użytkowa	230,0
ciepło technologiczne	70,0
<b>Razem:</b>	<b>360,0</b>

**Strona niskoparametrowa : PN 6**

2A03	Termostat bezpieczeństwa z osłoną ze stali nierdzewnej - IPmin. 44	STB 5345-2 (nastawa 70°C)		1	Samson
2A04	Czujnik temperatury wody instalacyjnej - IPmin. 44	5207 - 64		2	Samson
2R03	Zawór równoważący - gwint. (wymagane parametry PN6 / T80oC)	STAD - 32 „nast. 1,9 obr.	32	1	TA Hydronics
2R02	Zawór równoważący - gwint. (wymagane parametry PN 6 / T 80oC)	STAD - 20 „nast. 1,6 obr.	20	1	TA Hydronics
2P01	Pompa cyrkulacyjna - IPmin. 44	Stratos-Z 25/1-8 PN 10		1	Wilo
2P02	Manometr kontaktowy	EM1-2F (0-1.0MPa)		1	KFM
2L01	Wodomierz zimnej wody - wg. MID	JS-6,3 dn 25 „Q <sub>3</sub> 6,30	25	1	Powogaz / Apator
2B01	Zawór bezpieczeństwa membranowy	SYR2115 Po= 0,6 MPa	25	1	Hans Sasserath
2M01	Manometr tarczowy z kurkiem manom.	M100 / 0-1,0 MPa		1	KFM
2T01	Termometr tarczowy bimetaliczny	T100 / R-80 / 0-100°C		1	KWT
2T02	Termometr tarczowy bimetaliczny	T100 / R-50 / 0-100°C		1	KWT
2F01	Filtr magnetyczny mufowy - 400 oczek/cm2	FMS/M (wymagane parametry PN 6 / T 80°C)	50	1	Brusmar / Infracorr
2F02	Filtr magnetyczny mufowy - 400 oczek/cm2	FMS/M (wymagane parametry PN 6 / T 80°C)	32	1	Brusmar / Infracorr
2Z01	Zawór zwrotny antyskażeniowy	EA 291NF(wymagane parametry PN 6 / T 80°C)	50	1	Socla
2Z02	Zawór zwrotny mufowy	art. PH020 (wymagane parametry PN 6 / T 80°C)	32	1	Perfexim
2Z04	Zawór zwrotny mufowy	art. PH020 (wymagane parametry PN 6 / T 80°C)	20	1	Perfexim
2G01	Zawór kulowy gwintowany	PN 6 / T 80°C	50	3	ITAP/ Perfexim (GS)
2G02	Zawór kulowy gwintowany	PN 6 / T 80°C	32	2	ITAP/ Perfexim (GS)
2G03	Zawór kulowy gwintowany - odpowietrzenie	PN 6 / T 80°C	15	2	ITAP/ Perfexim (GS)
2G04	Zawór kulowy gwintowany - odwodnienie	PN 6 / T 80°C	25	1	ITAP/ Perfexim (GS)
2G04a	Zawór kulowy gwintowany - do poboru próbek	PN 6 / T 80°C	20	1	ITAP/ Perfexim (GS)
2G04b	Zawór kulowy gwintowany - do poboru próbek	PN 6 / T 80°C	15	1	ITAP/ Perfexim (GS)

**3. Moduł centralnego ogrzewania (Producent: Elektrotermex Sp. z o.o. tel. 029 760 43 00)**

Numer urządzenia	Nazwa urządzenia	Typ urządzenia	DN	Ilość	Producent
<b>Strona wysokoparametrowa : PN 16</b>					
3W01	Wymiennik ciepła c.o. (lutowany)	CB30-24H		1	Alfa Laval
3A00	Regulator temp. (wspólny dla c.o., c.w. i c.t.) - IPmin. 44	5579		1	Samson
3A01	Silownik zaworu regulacyjnego c.o. - IPmin. 44	5825-10		1	Samson
3A02	Zawór regulacyjny c.o. PN 25 (z końcówkami do spaw.)	3222 „Kvs 1,60 m3/h	15	1	Samson
3A04	Czujnik temperatury wody sieciowej - IPmin. 44	5277-2		1	Samson
3T01	Termometr tarczowy bimetaliczny	T100 / R-50 / 0-150°C		2	KWT
3S01	Zawór kulowy spawalny	PN 16 / T 124°C	25	2	Broen DZT
3S02	Zawór kulowy spawalny - odpowietrzenie	PN 16 / T 124°C	15	2	Broen DZT
3S03	Zawór kulowy spawalny - odwodnienie	PN 16 / T 124°C	20	1	Broen DZT

**Strona niskoparametrowa : PN 10**

3A03	Termostat bezpieczeństwa z osłoną ze stali nierdzewnej - IPmin. 44	STW 5343-4 (nastawa 75 °C)		1	Samson
3A05	Czujnik temperatury wody instalacyjnej - IPmin. 44	5277-2		1	Samson
3P01	Pompa obiegowa c.o. - IPmin. 44	Stratos 25/1-10 PN10		1+1	Wilo
	Moduł do pomp IF-Stratos	IF-Stratos Ext. Aus		1+1	
3P02	Manometr kontaktowy	EM1-2F (0-1.0MPa)		1	KFM
3B01	Zawór bezpieczeństwa membranowy	SYR1915 3 bar	32	1	Hans Sasserath
3M01	Manometr tarczowy z kurkiem manom.	M100 / 0-1,0 MPa		2	KFM
3T02	Termometr tarczowy bimetaliczny	T100 / R-50 / 0-120°C		2	KWT
3F02	Filtr magnetyczny kołnierzyowy - 400 oczek/cm <sup>2</sup>	Fig.821-32 (wymagane parametry PN 10 / T 90oC)	32	1	Polna
3Z02	Zawór zwrotny międzykołnierzyowy	Socla 812 (wymagane parametry PN10 / T90°C)	25	2	Socla
3G01	Zawór kulowy gwintowany	PN 10 / T 90°C	32	2	ITAP/ Perfexim (GS)
3G02	Zawór kulowy gwintowany	PN 10 / T 90°C	25	4	ITAP/ Perfexim (GS)
3G08	Zawór kulowy gwintowany - odwodnienie	PN 10 / T 90°C	25	2	ITAP/ Perfexim (GS)
3G09	Zawór kulowy gwintowany	PN 10 / T 90°C	15	3	ITAP/ Perfexim (GS)
3O01	Odpowietrznik automatyczny		15	3	Taco
-	Rozdzielnia elektryczna węzła kompaktowego			kpl.	ETX

Typ: ECWST-P-W-60/230/70  
 Obiekt: Warszawa, ul. Szkoły Orłąt dz. 15, 17 - Żłobek  
 Kod: 587815

	Moc [kW]
centralne ogrzewanie	60,0
ciepła woda użytkowa	230,0
ciepło technologiczne	70,0
<b>Razem:</b>	<b>360,0</b>

4. Moduł ciepła technologicznego (Producent: Elektrotermex Sp. z o.o. tel. 029 760 43 00)					
Numer urządzenia	Nazwa urządzenia	Typ urządzenia	DN	Ilość	Producent
<b>Strona wysokoparametrowa : PN 16</b>					
4W01	Wymiennik ciepła c.t. (lutowany)	CB30-24H		1	Alfa Laval
4A01	Silownik zaworu regulacyjnego c.t. - IPmin. 44	5825-10		1	Samson
4A02	Zawór regulacyjny c.t. PN 25 (z końcówkami do spaw.)	3222 Kvs 1,60 m3/h	15	1	Samson
4A04	Czujnik temperatury wody sieciowej - IPmin. 44	5277-2		1	Samson
4T01	Termometr tarczowy bimetaliczny	T100 / R-50 / 0-150°C		2	KWT
4S01	Zawór kulowy spawalny	PN 16 / T 124°C	25	2	Broen DZT
4S02	Zawór kulowy spawalny - odpowietrzenie	PN 16 / T 124°C	15	2	Broen DZT
4S03	Zawór kulowy spawalny - odwodnienie	PN 16 / T 124°C	20	1	Broen DZT
4K01	Kryza dławiąca	8,0 φ		1	ETX
<b>Strona niskoparametrowa : PN 10</b>					
4A03	Termostat bezpieczeństwa z osłoną ze stali nierdzewnej - IPmin. 44	STW 5343-4 (nastawa 75 °C)		1	Samson
4A05	Czujnik temperatury wody instalacyjnej - IPmin. 44	5277-2		1	Samson
4P01	Pompa obiegowa c.t. - IPmin. 44	Stratos 25/1-10 PN10		1+1	Wilo
	Moduł do pomp IF-Stratos	IF-Stratos Ext. Aus		1+1	
4P02	Manometr kontaktowy	EM1-2F (0-1.0MPa)		1	KFM
4B01	Zawór bezpieczeństwa membranowy	SYR1915 3 bar	32	1	Hans Sasserath
4M01	Manometr tarczowy z kurkiem manom.	M100 / 0-1.0 MPa		2	KFM
4T02	Termometr tarczowy bimetaliczny	T100 / R-50 / 0-120°C		2	KWT
4F02	Filtr magnetyczny kołnierzyowy - 400 oczek/cm <sup>2</sup>	Fig 821-40 (wymagane parametry PN 10 / T 90°C)	40	1	Polna
4Z02	Zawór zwrotny międzykołnierzyowy	Socla 812 (wymagane parametry PN10 / T90°C)	25	2	Socla
4G01	Zawór kulowy gwintowany	PN 10 / T 90°C	40	2	ITAP/ Perfexim (GS)
4G02	Zawór kulowy gwintowany	PN 10 / T 90°C	25	4	ITAP/ Perfexim (GS)
4G08	Zawór kulowy gwintowany - odwodnienie	PN 10 / T 90°C	25	2	ITAP/ Perfexim (GS)
4G09	Zawór kulowy gwintowany	PN 10 / T 90°C	15	3	ITAP/ Perfexim (GS)
4O01	Odpowietrznik automatyczny		15	3	Taco
<b>Urządzenia poza węzłem kompaktowym - dostawa luzem</b>					
3A06	Czujnik temperatury zewnętrznej - IPmin. 44	5227-2		1	Samson
3G06	Zawór kulowy gwintowany - uzupełnienie	PN 10 / T 90°C	20	1	ITAP/ Perfexim (GS)
3M01	Manometr tarczowy z kurkiem manom.	M100 / 0-1.0 MPa		1	KFM
3B02	Zawór bezpieczeństwa membranowy	SYR 1915 Dn15, 3 bar		1	Hans Sasserath
3G07	Złącze samodcinające	SU	25	1	Caleffi
3N01	Naczynie wzbiorcze przeponowe	140NG		1	Reflex
4G06	Zawór kulowy gwintowany - uzupełnienie	PN 10 / T 90°C	15	1	ITAP/ Perfexim (GS)
4M01	Manometr tarczowy z kurkiem manom.	M100 / 0-1.0 MPa		1	KFM
4B02	Zawór bezpieczeństwa membranowy	SYR 1915 Dn15, 3 bar		1	Hans Sasserath
4G07	Złącze samodcinające	SU	20	1	Caleffi
4N01	Naczynie wzbiorcze przeponowe	50NG		1	Reflex

**Rurociągi prefabrykowanego węzła ciepłego:**

strona wysokoparametrowa:

strona niskoparametrowa - obieg c.o.:

strona niskoparametrowa - obieg c.t.:

strona niskoparametrowa - obieg c.w.u.:

rury stalowe czarne ze szwem wg PN-EN 10217-2:2004 A1:2006

rury stalowe czarne ze szwem wg PN-EN 10217-2:2004 A1:2006

rury stalowe czarne ze szwem wg PN-EN 10217-2:2004 A1:2006

ze stali nierdzewnej AISI 316 (PN-EN 10217-7 DIN 17457) instalacja odbiorcza bud. PP

Wszelkie zmiany w dokumentacji prefabrykowanego węzła ciepłego wymagają pisemnej zgody projektanta i VEOLIA ENERGIA Warszawa.

# Płytowy wymiennik ciepła



## Specyfikacja techniczna

Typ wymiennika: CB30-24HS1S2S3S4ThreaExt1" (32870 8338 6)

Pozycja : Data : 2015-11-30

		Strona ciepła	Strona zimna
		S3S4	S1S2
Medium		Woda	Woda
Gęstość	kg/m <sup>3</sup>	976.8	984.6
Ciepło właściwe	kJ/(kg*K)	4.18	4.17
Przewodność cieplna	W/(m*K)	0.662	0.647
Lepkość wejściowa	cP	0.235	0.546
Lepkość wyjściowa	cP	0.503	0.403
Przepływ masowy	kg/s	0.2234	0.7186
Temperatura wejściowa	°C	119.0	50.0
Temperatura wyjściowa	°C	55.0	70.0
Spadek ciśnienia	kPa	1.47	11.8
Rezerwa	%	24.0	
Obciążenie cieplne	kW	60.00	
Log. różnica temperatur	K	19.3	
Rodzaj przepływu		Przeciwprąd	
Ilość biegów		1	1
Material płyty/ materiał łączący płyty		Alloy 316 / Cu	
KrociecS1 (Zimno-Out)		Gwint (zewnątrzny)/ 1" ISO 228/1-G (V22) Alloy	
316 / ISO 228/1-G			
KrociecS2 (Zimno-In)		Gwint (zewnątrzny)/ 1" ISO 228/1-G (V22) Alloy	
316 / ISO 228/1-G			
KrociecS3 (Gorący-Out)		Gwint (zewnątrzny)/ 1" ISO 228/1-G (V22) Alloy	
316 / ISO 228/1-G			
KrociecS4 (Gorący-In)		Gwint (zewnątrzny)/ 1" ISO 228/1-G (V22) Alloy	
316 / ISO 228/1-G			
Przepisy dot. budowy zbiorników ciśnieniowych		PED	
Cisnienie projektowe at 90.0 °C	Bar	40.0	40.0
Cisnienie projektowe at 225.0 °C	Bar	32.0	32.0
Temperatura projektowa	°C	-196.0/225.0	
Długość x szerokość x wysokość	mm	113 x 113 x 313	
Ciepota netto/ Ciepota robocza	kg	4.95 / 6.16	

Powyższa specyfikacja została sporządzona w oparciu o dane wejściowe pochodzące od Klienta. Prawidłowa praca wymiennika uwarunkowana jest spełnieniem tych danych podczas eksploatacji.

# Płytowy wymiennik ciepła



## Specyfikacja techniczna

Typ wymiennika: CB30-24HS1S2S3S4ThreaExt1" (32870 8338 6)

Pozycja : Data : 2015-11-30

		Strona ciepła S3S4	Strona zimna S1S2
Medium		Woda	Woda
Gęstość	kg/m <sup>3</sup>	976.8	984.6
Ciepło właściwe	kJ/(kg*K)	4.18	4.17
Przewodność cieplna	W/(m*K)	0.662	0.647
Lepkość wejściowa	cP	0.235	0.546
Lepkość wyjściowa	cP	0.503	0.403
Przepływ masowy	kg/s	0.2606	0.8384
Temperatura wejściowa	°C	119.0	50.0
Temperatura wyjściowa	°C	55.0	70.0
Spadek ciśnienia	kPa	1.97	16.0
Rezerwa	%	17.0	
Obciążenie cieplne	kW	70.00	
Log. różnica temperatur	K	19.3	
Rodzaj przepływu		Przeciwprąd	
Ilość biegów		1	1
Materiał płyty/ materiał łączący płyty		Alloy 316 / Cu	
Krociec S1 (Zimno-Out)		Gwint (zewnątrzny)/ 1" ISO 228/1-G (V22) Alloy	
316 / ISO 228/1-G			
Krociec S2 (Zimno-In)		Gwint (zewnątrzny)/ 1" ISO 228/1-G (V22) Alloy	
316 / ISO 228/1-G			
Krociec S3 (Gorący-Out)		Gwint (zewnątrzny)/ 1" ISO 228/1-G (V22) Alloy	
316 / ISO 228/1-G			
Krociec S4 (Gorący-In)		Gwint (zewnątrzny)/ 1" ISO 228/1-G (V22) Alloy	
316 / ISO 228/1-G			
Przepisy dot. budowy zbiorników ciśnieniowych		PED	
Cisnienie projektowe at 90.0 °C	Bar	40.0	40.0
Cisnienie projektowe at 225.0 °C	Bar	32.0	32.0
Temperatura projektowa	°C	-196.0/225.0	
Długość x szerokość x wysokość	mm	113 x 113 x 313	
Ciepota netto, pustoty/ Ciepota robocze	kg	4.95 / 6.16	

Powyższa specyfikacja została sporządzona w oparciu o dane wejściowe pochodzące od Klienta. Prawidłowa praca wymiennika uwarunkowana jest spełnieniem tych danych podczas eksploatacji.

# Płytowy wymiennik ciepła



## Specyfikacja techniczna

Typ wymiennika: CB60-80LPre post heater - S1S2T1ThreaExt1 1/4"S3S4T4ThreaExt1"Pass2  
(32871 0849 1)

Pozycja : Data : 2015-11-30

		<b>Strona ciepła</b> <b>S3S4</b>	<b>Strona zimna</b> <b>S1S2</b>
Medium		Woda	Woda
Gęstość	kg/m <sup>3</sup>	986.1	992.5
Ciepło właściwe	kJ/(kg*K)	4.17	4.18
Przewodność cieplna	W/(m*K)	0.644	0.625
Lepkość wejściowa	cP	0.387	1.52
Lepkość wyjściowa	cP	0.895	0.465
Przepływ masowy	kg/s	1.205	1.049
Temperatura wejściowa	°C	73.0	5.0
Temperatura wyjściowa	°C	25.0	60.0
Spadek ciśnienia	kPa	19.2	12.9
Rezerwa	%	85.0	
Obciążenie cieplne	kW	241.5	
Log. różnica temperatur	K	16.2	
Rodzaj przepływu		Przeciwprąd	
Ilość biegów		2	2
Materialpłyty/ materiał łączący płyty		Alloy 316 / Cu	
KrociecS1 (Zimno-Out)		Gwint (zewnątrzny)/ 1 1/4" ISO 228/1-G (V24)	
Alloy 316 / ISO 228/1-G			
KrociecS2 (Zimno-NoFlow)		Gwint (zewnątrzny)/ 1 1/4" ISO 228/1-G (V24)	
Alloy 316 / ISO 228/1-G			
KrociecS3 (Gorący-NoFlow)		Gwint (zewnątrzny)/ 1" ISO 228/1-G (V22) Alloy	
316 / ISO 228/1-G			
KrociecS4 (Gorący-In)		Gwint (zewnątrzny)/ 1" ISO 228/1-G (V22) Alloy	
316 / ISO 228/1-G			
KrociecT1 (Zimno-In)		Gwint (zewnątrzny)/ 1 1/4" ISO 228/1-G (V24)	
Alloy 316 / ISO 228/1-G			
KrociecT4 (Gorący-Out)		Gwint (zewnątrzny)/ 1" ISO 228/1-G (V22) Alloy	
316 / ISO 228/1-G			
Przepisy dot. budowy zbiorników ciśnieniowych		PED	
Cisnienie projektoweat90.0 °C	Bar	40.0	40.0
Cisnienie projektoweat225.0 °C	Bar	32.0	32.0
Temperatura projektowa	°C	-196.0/225.0	
Długość x szerokość x wysokość	mm	281 x 113 x 527	
Ciezar netto, pusty/ Ciezar roboczy	kg	18.0 / 26.0	

Powyższa specyfikacja została sporządzona w oparciu o dane wejściowe pochodzące od Klienta. Prawidłowa praca wymiennika uwarunkowana jest spełnieniem tych danych podczas eksploatacji.

# Płytowy wymiennik ciepła



## Specyfikacja techniczna

Typ wymiennika: CB60-40LS1S2T1ThreaExt1 1/4"S3S4T4ThreaExt1"

Pozycja : Data : 2015-11-30

		Strona ciepła S3S4	Strona zimna S1S2
Medium		Woda	Woda
Gęstość	kg/m <sup>3</sup>	982.6	986.9
Ciepło właściwe	kJ/(kg*K)	4.17	4.17
Przewodność cieplna	W/(m*K)	0.652	0.642
Lepkość wejściowa	cP	0.387	0.626
Lepkość wyjściowa	cP	0.556	0.465
Przepływ masowy	kg/s	1.033	1.400
Temperatura wejściowa	°C	73.0	42.3
Temperatura wyjściowa	°C	49.0	60.0
Spadek ciśnienia	kPa	6.95	10.6
Rezerwa	%	39.0	
Obciążenie cieplne	kW	103.5	
Log. różnica temperatur	K	9.5	
Rodzaj przepływu		Przeciwprąd	
Ilość biegów		1	1
Materiał płyty/ materiał łączący płyty		Alloy 316 / Cu	
Krociec S1 (Zimno-Out)		Gwint (zewnątrzny)/ 1 1/4" ISO 228/1-G (V24)	
Alloy 316 / ISO 228/1-G			
Krociec S2 (Zimno-In)		Gwint (zewnątrzny)/ 1 1/4" ISO 228/1-G (V24)	
Alloy 316 / ISO 228/1-G			
Krociec S3 (Gorący-Out)		Gwint (zewnątrzny)/ 1" ISO 228/1-G (V22) Alloy	
316 / ISO 228/1-G			
Krociec S4 (Gorący-In)		Gwint (zewnątrzny)/ 1" ISO 228/1-G (V22) Alloy	
316 / ISO 228/1-G			
Krociec T1 (Zimno-Out)		Gwint (zewnątrzny)/ 1 1/4" ISO 228/1-G (V24)	
Alloy 316 / ISO 228/1-G			
Krociec T4 (Gorący-In)		Gwint (zewnątrzny)/ 1" ISO 228/1-G (V22) Alloy	
316 / ISO 228/1-G			
Przepisy dot. budowy zbiorników ciśnieniowych		PED	
Cisnienie projektowe at 90.0 °C	Bar	40.0	40.0
Cisnienie projektowe at 225.0 °C	Bar	32.0	32.0
Temperatura projektowa	°C	-196.0/225.0	
Długość x szerokość x wysokość	mm	188 x 113 x 527	
Ciezar netto, pusty/ Ciezar roboczy	kg	10.7 / 14.6	

Powyższa specyfikacja została sporządzona w oparciu o dane wejściowe pochodzące od Klienta. Prawidłowa praca wymiennika uwarunkowana jest spełnieniem tych danych podczas eksploatacji.

# Płytowy wymiennik ciepła



## Specyfikacja techniczna

Typ wymiennika: CB60-40LS1S2T1ThreaExt1 1/4"S3S4T4ThreaExt1"

Pozycja : Data : 2015-11-30

		Strona ciepła	Strona zimna
		S3S4	S1S2
Medium		Woda	Woda
Gęstość	kg/m <sup>3</sup>	980.9	986.8
Ciepło właściwe	kJ/(kg*K)	4.17	4.17
Przewodność cieplna	W/(m*K)	0.655	0.642
Lepkość wejściowa	cP	0.387	0.654
Lepkość wyjściowa	cP	0.525	0.465
Przepływ masowy	kg/s	1.200	1.240
Temperatura wejściowa	°C	73.0	40.0
Temperatura wyjściowa	°C	52.3	60.0
Spadek ciśnienia	kPa	9.19	8.45
Rezerwa	%	88.0	
Obciążenie cieplne	kW	103.5	
Log. różnica temperatur	K	12.7	
Rodzaj przepływu		Przeciwprąd	
Ilość biegów		1	1
Material płyty/ materiał łączący płyty		Alloy 316 / Cu	
KrociecS1 (Zimno-Out)		Gwint (zewnątrzny)/ 1 1/4" ISO 228/1-G (V24)	
Alloy 316 / ISO 228/1-G			
KrociecS2 (Zimno-In)		Gwint (zewnątrzny)/ 1 1/4" ISO 228/1-G (V24)	
Alloy 316 / ISO 228/1-G			
KrociecS3 (Gorący-Out)		Gwint (zewnątrzny)/ 1" ISO 228/1-G (V22) Alloy	
316 / ISO 228/1-G			
KrociecS4 (Gorący-In)		Gwint (zewnątrzny)/ 1" ISO 228/1-G (V22) Alloy	
316 / ISO 228/1-G			
KrociecT1 (Zimno-Out)		Gwint (zewnątrzny)/ 1 1/4" ISO 228/1-G (V24)	
Alloy 316 / ISO 228/1-G			
KrociecT4 (Gorący-In)		Gwint (zewnątrzny)/ 1" ISO 228/1-G (V22) Alloy	
316 / ISO 228/1-G			
Przepisy dot. budowy zbiorników ciśnieniowych		PED	
Cisnienie projektowe at 90.0 °C	Bar	40.0	40.0
Cisnienie projektowe at 225.0 °C	Bar	32.0	32.0
Temperatura projektowa	°C	-196.0/225.0	
Długość x szerokość x wysokość	mm	188 x 113 x 527	
Ciezar netto, pusty/ Ciezar roboczy	kg	10.7 / 14.6	

Powyższa specyfikacja została sporządzona w oparciu o dane wejściowe pochodzące od Klienta. Prawidłowa praca wymiennika uwarunkowana jest spełnieniem tych danych podczas eksploatacji.

# Płyty wymiennik ciepła



## Specyfikacja techniczna

Typ wymiennika: CB60-40LS1S2T1ThreaExt1 1/4"S3S4T4ThreaExt1"

Pozycja : Data : 2015-11-30

		Strona ciepła	Strona zimna
		S3S4	S1S2
Medium		Woda	Woda
Gęstość	kg/m <sup>3</sup>	991.6	995.9
Ciepło właściwe	kJ/(kg*K)	4.18	4.19
Przewodność cieplna	W/(m*K)	0.628	0.610
Lepkość wejściowa	cP	0.586	1.52
Lepkość wyjściowa	cP	0.895	0.681
Przepływ masowy	kg/s	1.572	1.000
Temperatura wejściowa	°C	46.0	5.0
Temperatura wyjściowa	°C	25.0	37.9
Spadek ciśnienia	kPa	15.9	5.94
Rezerwa	%	27.0	
Obciążenie cieplne	kW	138.0	
Log. różnica temperatur	K	13.1	
Rodzaj przepływu		Przeciuprad	
Ilość biegów		1	1
Materialpłyty/ materiał łączący płyty		Alloy 316 / Cu	
KrociecS1 (Zimno-Out)		Gwint (zewnątrzny)/ 1 1/4" ISO 228/1-G (V24)	
Alloy 316 / ISO 228/1-G			
KrociecS2 (Zimno-In)		Gwint (zewnątrzny)/ 1 1/4" ISO 228/1-G (V24)	
Alloy 316 / ISO 228/1-G			
KrociecS3 (Gorący-Out)		Gwint (zewnątrzny)/ 1" ISO 228/1-G (V22) Alloy	
316 / ISO 228/1-G			
KrociecS4 (Gorący-In)		Gwint (zewnątrzny)/ 1" ISO 228/1-G (V22) Alloy	
316 / ISO 228/1-G			
KrociecT1 (Zimno-Out)		Gwint (zewnątrzny)/ 1 1/4" ISO 228/1-G (V24)	
Alloy 316 / ISO 228/1-G			
KrociecT4 (Gorący-In)		Gwint (zewnątrzny)/ 1" ISO 228/1-G (V22) Alloy	
316 / ISO 228/1-G			
Przepisy dot. budowy zbiorników ciśnieniowych		PED	
Cisnienie projektoweat90.0 °C	Bar	40.0	40.0
Cisnienie projektoweat225.0 °C	Bar	32.0	32.0
Temperatura projektowa	°C	-196.0/225.0	
Długość x szerokość x wysokość	mm	188 x 113 x 527	
Ciezar netto, pusty/ Ciezar roboczy	kg	10.7 / 14.7	

Powyzsza specyfikacja została sporządzona w oparciu o dane wejściowe pochodzące od Klienta. Prawidłowa praca wymiennika uwarunkowana jest spełnieniem tych danych podczas eksploatacji.

# Płytowy wymiennik ciepła



## Specyfikacja techniczna

Typ wymiennika: CB60-40LS1S2T1ThreaExt1 1/4"S3S4T4ThreaExt1"

Pozycja : Data : 2015-11-30

		Strona ciepła	Strona zimna
		S3S4	S1S2
Medium		Woda	Woda
Gęstość	kg/m <sup>3</sup>	991.0	996.6
Ciepło właściwe	kJ/(kg*K)	4.18	4.19
Przewodność cieplna	W/(m*K)	0.630	0.607
Lepkość wejściowa	cP	0.526	1.52
Lepkość wyjściowa	cP	0.900	0.681
Przepływ masowy	kg/s	1.200	1.000
Temperatura wejściowa	°C	52.3	5.0
Temperatura wyjściowa	°C	24.8	37.9
Spadek ciśnienia	kPa	9.54	5.96
Rezerwa	%	52.0	
Obciążenie cieplne	kW	138.0	
Log. różnica temperatur	K	16.9	
Rodzaj przepływu		Przeciwprąd	
Ilość biegów		1	1
Materiał płyty/ materiał łączący płyty		Alloy 316 / Cu	
Krociec S1 (Zimno-Out)		Gwint (zewnątrzny)/ 1 1/4" ISO 228/1-G (V24)	
Alloy 316 / ISO 228/1-G			
Krociec S2 (Zimno-In)		Gwint (zewnątrzny)/ 1 1/4" ISO 228/1-G (V24)	
Alloy 316 / ISO 228/1-G			
Krociec S3 (Gorący-Out)		Gwint (zewnątrzny)/ 1" ISO 228/1-G (V22) Alloy	
316 / ISO 228/1-G			
Krociec S4 (Gorący-In)		Gwint (zewnątrzny)/ 1" ISO 228/1-G (V22) Alloy	
316 / ISO 228/1-G			
Krociec T1 (Zimno-Out)		Gwint (zewnątrzny)/ 1 1/4" ISO 228/1-G (V24)	
Alloy 316 / ISO 228/1-G			
Krociec T4 (Gorący-In)		Gwint (zewnątrzny)/ 1" ISO 228/1-G (V22) Alloy	
316 / ISO 228/1-G			
Przepisy dot. budowy zbiorników ciśnieniowych		PED	
Cisnienie projektowe at 90.0 °C	Bar	40.0	40.0
Cisnienie projektowe at 225.0 °C	Bar	32.0	32.0
Temperatura projektowa	°C	-196.0/225.0	
Długość x szerokość x wysokość	mm	188 x 113 x 527	
Ciepota netto, pusty/ Ciepota roboczy	kg	10.7 / 14.7	

Powyższa specyfikacja została sporządzona w oparciu o dane wejściowe pochodzące od Klienta. Prawidłowa praca wymiennika uwarunkowana jest spełnieniem tych danych podczas eksploatacji.

## **CZĘŚĆ II AUTOMATYCZNA REGULACJA WĘZŁA**

### **1.1 Podstawa opracowania**

- zlecenie Inwestora
- protokół założeń eksploatacyjnych Veolia
- instrukcja doboru elementów automatycznej regulacji w węzłach ciepłych
- katalogi firm automatycznej regulacji dla ciepłownictwa
- projekt techniczny węzła cieplnego ( cz.I niniejszego opracowania)

### **1.2 Zakres opracowania**

Projekt niniejszy zawiera:

- regulację nadążną temperatury wody zasilającej instalację c.o. w zależności od temperatury zewnętrznej korygowaną temperaturą wody sieciowej powrotnej
- regulację nadążną temperatury wody zasilającej instalację c.t. (jak wyżej)
- regulację temperatury ciepłej wody użytkowej
- dobór regulatora stałej różnicy ciśnienia
- dobór licznika ciepła

### **1.3 Przyjęte rozwiązania techniczne**

Układ automatycznej regulacji w węźle cieplnym zaprojektowano z uwzględnieniem podłączenia gałęzi c.o. i c.w. oraz c.t. Sprawdzono istniejące na węźle podłączeniowym urządzenia Veolia.

### **1.4 Instalacja c.o.**

Projektowany zestaw pogodowej regulacji temperatury firmy Samson składa się z:

- zaworu regulacyjnego c.o. typu 3222 z siłownikiem 5825-10
- zaworu regulacyjnego c.t. typu 3222 z siłownikiem 5825-10
- elektronicznego regulatora typu 5579 - wspólnego dla c.o., c.w. i c.t.
- czujek temperatury PT1000 - wg specyfikacji
- termostatu bezpieczeństwa typu STW

Regulator nadążnie reguluje temperaturę wody zasilającej c.o. w funkcji temperatury zewnętrznej nie dopuszczając do przekroczenia zadanej temperatury powrotu sieciowego. Opis podstawowych funkcji i nastaw regulatora wg załączonej karty nastaw. Dobrano zawór regulacyjny c.o. typu 3222, Dn15; kvs=1,6m<sup>3</sup>/h z siłownikiem jak wyżej (z funkcją awaryjnego zamykania).

### **1.5 Instalacja c.w.u**

Projektowany zestaw stałowartościowej regulacji temperatury firmy Samson składa się z:

- zaworu regulacyjnego c.w. typu 3222 , Dn 25 ; kvs = 8,0 m<sup>3</sup>/h z siłownikiem 5825-13
- elektronicznego regulatora typu 5579 - wspólnego dla c.o. i c.t.
- czujek temperatury c.w. typ PT1000
- termostatu STB typ 5345-2

Regulator utrzymuje temperaturę ciepłej wody na zadanym poziomie 55-60°C. Nastawa STB - 70°C. Siłownik zaworu regulacyjnego z funkcją awaryjnego zamykania.

### **1.6 Instalacja c.t.**

Elektroniczny zestaw regulacji temperatury składa się z:

- zaworu regulacyjnego c.t. typu 3222 z siłownikiem 5825-10
- elektronicznego regulatora typu 5579 - wspólnego dla c.o. i c.w
- czujek temperatury PT1000 - wg specyfikacji
- termostatu bezpieczeństwa typu STW

Regulator nadążnie reguluje temperaturę wody zasilającej c.o. w funkcji temperatury zewnętrznej nie dopuszczając do przekroczenia zadanej temperatury powrotu sieciowego. Opis podstawowych funkcji i nastaw regulatora 5579 wg załączonej karty nastaw. Dobrano zawór regulacyjny c.t. typu 3222, Dn 15 ;  $kvs = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$  z siłownikiem jak wyżej (z funkcją awaryjnego zamykania).

### 1.7 Węzeł podłączeniowy

Wg danych Veolia ciśnienie dyspozycyjne dla rejonu wynosi:

zima -	450 kPa
lato -	250 kPa

### 1.8 Regulator stałej różnicy ciśnienia (Veolia)

Na węźle podłączeniowym należy zamontować regulator stałej różnicy ciśnienia z ograniczeniem przepływu bezpośredniego działania firmy "SAMSON" typu 47-1 Dn 32;  $kvs = 12,5 \text{ m}^3/\text{h}$ ; dławik = 0,2 bara; zakres nastaw: G: 2 - 10,0  $\text{m}^3/\text{h}$  Dp: 0,2 - 1,0 bar

stabilizujący ciśnienie dyspozycyjne na poziomie:

zima: przepływ wody sieciowej

$$Gs = 5,60 \text{ m}^3/\text{h} \Delta p = 27,4 \text{ kPa}$$

Lato: przepływ wody sieciowej

$$Gs = 4,45 \text{ m}^3/\text{h} \Delta p = 14,88 \text{ kPa}$$

### 1.9 Licznik ciepła do rozliczeń ze Veolia

Dla obliczonych przepływów wody sieciowej dobrano licznik ciepła firmy KAMSTRUP MULTICAL 602 wodomierzem Dn 25 typu ULTRAFLOW 54,  $t = 110^\circ\text{C}$  [max  $130^\circ$ ], 2 szt. czujników PT 500  $Q_n = 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$

### 1.10 Instalacje elektryczne i ochrona przeciwporażeniowa

System ochrony przeciwporażeniowej regulatorów zasilanych elektrycznie, licznika ciepła i miejsc podłączenia zasilania elektrycznego będzie podany w części elektrycznej węzła.

Regulator elektroniczny należy zamontować w obudowie spełniającej stopień ochrony IP 54 - obudowa wg projektu elektrycznego.

### 1.11 Wskazówki wykonawcze

Regulator elektroniczny wchodzący w skład zestawu należy montować na ścianie w miejscu wskazanym na dyspozycji węzła.

Czujnik temperatury zewnętrznej należy umieścić około 3 m nad terenem na północnej ścianie budynku.

Czujniki temperatury regulowanej montować w króćce  $\phi 15$

Czujniki należy montować w kierunku przeciwnym do przepływu wody.

Zawory regulacyjne należy montować na przewodach tak, aby siłowniki znalazły w położeniu :

- zawór regulacyjny c.w.: do góry
- zawór regulacyjny c.o.: do góry
- zawór regulacyjny c.t. : do góry
- regulator różnicy ciśnienia: do dołu 3.7. Zestawienie danych technicznych i wyniki obliczeń

W tabelach podano charakterystyczne wielkości z projektu technologicznego węzła i zestawiono wyniki obliczeń charakterystyczne dla automatycznej regulacji węzła. W tabeli na końcu podano szczegółową specyfikację elementów automatycznej regulacji dla węzła.

### 1.12 4. Dane eksploatacyjne

- przepływ limitowany	zima -	5,6	t/h
	lato -	4,45	t/h
- ilość wody sieciowej dla Q <sub>cw</sub> śr	zima -	3,82	m <sup>3</sup> /h
	lato -	4,45	m <sup>3</sup> /h
- regulowana różnica ciśnienia	zima -	27,4	kPa
	lato -	14,8	kPa
- minimalne ciśnienia dyspozyc.	zima -	117,5	kPa
	lato -	99,6	kPa

- kryza KDo montowana na przyłączy w zimie zostanie dobrana przez ZEC, gdy rzeczywiste ciśnienie dyspozycyjne na przyłączy przekroczy wartość :

- 320 kPa w zimie,
- 227 kPa w lecie

### Zestawienie urządzeń automatycznej regulacji

Oznaczenie	Ilość	Wyszczególnienie	Uwagi
PDC-1	1 kpi	Regulator różnicy ciśnień i przepływu typ 47-1 Dn 32; kvs = 12,5 m <sup>3</sup> /h; zakres nastaw: G: 2 - 10,0 m <sup>3</sup> /h Δp: 0,2 -1,0 bar kołnierzowy, komplet z rurką impulsową	Samson Veolia
TC: 1/2/3	1	Elektroniczny regulator cyfrowy dla ciepłownictwa 5579 wspólny dla c.o., c.w. i c.t.	Samson
Węzeł c.w..u	1	Zawór regul. c.w. typ 3222 z końcówkami do spawania DN 25; kvs = 8,0 m <sup>3</sup> /h	Samson
—	1	Napęd elektryczny typ 5825-13; 220V;50Hz; IP 44	—
—	1	Czujnik temp. wody PT1000 5207-64; zakres 15-180°C	
U1	2	Czujnik temp. wody PT1000 5207-64	
STB	1	Termostat STB typ 5343-4; zakres 30-90°C	
Węzeł c.o.-3	1	Zawór regul. c.o. typ 3222 z końcówkami do spawania Dn15 ; kvs = 1,6 m <sup>3</sup> /h	
—	1	Napęd elektryczny typ 5825-10;220V;50Hz; IP 44	
—	1	Czujnik temp.zewn. PT1000 5227-2;zakres -35:85°C	
—		Czujniki temp. wody PT1000 5277-2 zakres -20:120°C	—
STW	1	Termostat STW typ 5343-4; zakres 35:95°C	
Węzeł c.t.-4	1	Zawór regul. c.t. typ 3222 z końcówkami do spawania D n 15 ; kvs = 1,6 m <sup>3</sup> /h	
	1	Napęd elektryczny typ 5825-10;220V;50Hz; IP 44	
		Czujniki temp. wody PT1000 5277-2 ;zakres -20:120°C	-----
STW patrz U2	1	Termostat STW typ 5343-4-2; zakres 35:95°C	
NQ-1 patrz u1	1 kpi.	Licznik ciepła typ KAMSTRUP Multical - wodomierz typ ULTRAFLOW 54, t=110°C Dn 25, Qn = 6 m <sup>3</sup> /h; - integrator, Multical 602 - montaż na powrocie - 2 szt. czujników PT 500	Veolia

**UWAGI:**

U1. Dodatkowy czujnik (montaż na cyrkulacji c.w.) dla potrzeb dezynfekcji termicznej.

U2. Zastosowanie termostatu STW dla stalowej instalacji c.t. nie jest obligatoryjne



## 2 PARAMETRYZACJA REGULATORA TROVIS 5579

*Regulacja c.o., c.t oraz c.w.u. - węzeł trójfunkcyjny z c.w.u. po stronie wysokiej w systemie przepływowym (bez zasobnika), z dezynfekcją termiczną.*

**Schemat instalacji : ANL 21.9 1.**

**Konfiguracja.**

### 2.1 COI - obwód c.o.

FB01 - WYŁ - czujnik temp. w pomieszczeniu RF1

FB02 - ZAŁ - czujnik temp. zewnętrznej AF1

FB03 - ZAŁ - czujnik temp. wody powrotnej RuFI

FB04 - zarezerwowane

FB05 - WYŁ - ogrzewanie podłogowe

FB06 - zarezerwowane

FB07 - WYŁ - optymalizacja

FB08 - WYŁ - adaptacja

FB09 - WYŁ - adaptacja krótko czasowa

FB10 - zarezerwowane

FB11 - WYŁ - krzywe zadawane wg 4 pkt

FB12 - ZAŁ - parametry regulacji (3P)

$K_p=0,5$  - współczynnik wzmocnienia w regulacji PI

$T_N=120s$  - czas zdwojenia w regulacji PI

$T_y=120s$  - czas przestawienia zaworu

240s - dobieg pompy c.o.

FB 13 - WYŁ - załączenie uchybu regulacji dla sygnału otwierania zaworu c.o.

FB14 - WYŁ - uruchomienie obw. regulacji c.o. przez podanie sygnału na BE 15

FB15 - WYŁ - sterowanie obw. c.o. na podst. sygnału zapotrzebowania

FB16 - WYŁ - sterowanie obw. c.o. na podst. sygnału zapotrzebowania 0 do 10V

FB17 - WYŁ - sterowanie obw. c.o. na podst. binarnego sygnału zapotrzebowania

FBI 8 - WYŁ - zgłaszanie zapotrzebowania na maks. wartość zadana temp. zasilania za pomocą syg. 0 do 10V

### 2.2 C03 - obwód c.t.

FB01 - WYŁ - czujnik temp. w pomieszczeniu RF3

FB02 - WYŁ - czujnik temp. zewnętrznej AF2

FB03 - ZAŁ - czujnik temp. wody powrotnej RuF3

FB04 - zarezerwowane

FB05 - WYŁ - ogrzewanie podłogowe

FB06 - zarezerwowane

FB07 - WYŁ - optymalizacja

FB08 - WYŁ - adaptacja

FB09 - WYŁ - adaptacja krótkoczasowa

FB 10 - zarezerwowane

FB 11 — WYŁ - krzywe zadawane wg 4 pkt

FB 12 - ZAŁ - parametry regulacji (3P)

$K_p=0,5$  - współczynnik wzmocnienia w regulacji PI

$T_n=120s$  - czas zdwojenia w regulacji PI

$T_y=120s$  - czas przestawienia zaworu

240s - dobieg pompy c.o.

FB 13 - WYŁ - załączenie uchybu regulacji dla sygnału otwierania zaworu c.o.

FB14 - WYŁ - uruchomienie obw. regulacji c.o. przez podanie sygnału na BE 17

### 2.3 C04 - obwód C.w.u.

FB01 - ZAŁ - czujnik temp. w zasobniku SF1

FB02 - WYŁ - czujnik temp. w zasobniku SF2

FB03 - WYŁ - czujnik temp. wody powrotnej RuF2  
 FB04 - WYŁ - zarezerwowane  
 FB05 - WYŁ - czujnik temp. wody zasilającej VF4  
 FB06 - WYŁ - równoległa praca pomp  
 FB07 - WYŁ - okresowe zał. obiegu co. w trakcie przygotowywania c.w.u.  
 FB08 - WYŁ - priorytet przez regulację inwersyjną  
 FB09 - WYŁ - priorytet przez tryb obniżony  
 FB 10 - WYŁ - podłączenie pompy cyrkuł, do obiegu wymiennika  
 FB11 - WYŁ - praca pompy cyrkuł, podczas ładowania zasobnika  
 FB12 - ZAŁ - parametry regulacji (3P)  
     KP=0,5 - współczynnik wzmocnienia w regulacji PI  
     Tn=60s - czas zdwojenia w regulacji PI  
     Ty=30s - czas przestawienia zaworu  
 FBI3 - WYŁ - załączenie uchybu regulacji dla sygnału otwierania zaworu c.w.u.  
 FB 14 - ZAŁ - dezynfekcja termiczna zasobnika  
     3 - dzień tyg. / 1-7, 1, 7 dla 1-7 = codziennie, 1= pon., ..., 7 = niedz.  
     00:00 - godzina rozpoczęcia / 00:00 do 23:45; krok 15 min.  
     04:00 - godzina zakończenia / 00:00 do 23:45; krok 15 min.  
     70°C - temperatura dezynfekcji / 60 do 90°C  
     10°C - wartość zadana podwyższenia temperatury / 60 do 90°C  
     1 - BE = 1, 0 (rozpoczęcie dezynfekcji przy BE17 = EIN, AUS; obowiązuje tylko, gdy godz. rozpoczęcia= godz. zakończenia)  
 FB15 - WYŁ ~ zał. pompy ładującej zasobnik w zależności od temp. wody powrotnej  
 FB16 - WYŁ - priorytet sygnału zewnętrznego zapotrzebowania  
 FB17 - WYŁ - zał. wyjście BA 12 podczas dezynfekcji termicznej  
 FB18 - WYŁ - wył. wyjście BA12 podczas dezynfekcji termicznej

## **2.4 CO5 - obwód pierwotny**

FB01 - ZAŁ - czujniki temp. Pt1000 i Pt100  
 FB02 - WYŁ - czujniki temp. NTC i Pt100  
 FB03 - zarezerwowane  
 FB04 - ZAŁ ~ tryb pracy letniej  
     01.06 - początek okresu pracy letniej  
     30.09 - koniec okresu pracy letniej  
     15° C - graniczna temp. zewnętrzna dla przejścia : praca <-> wyłączenie  
 FB05 - WYŁ - opóźniona rejestracja temp. zewnętrznej przy spadku temp.  
 FB06 - WYŁ - opóźniona rejestracja temp. zewnętrznej przy wzroście temp.  
 FB07 - WYŁ - wyjście sygnalizacji błędów BA 13  
 FB08 - ZAŁ - automatyczne przełączanie między czasem letnim i zimowym  
 FB09 - WYŁ - program ochrony przeciwmrozowej 2  
 FB10 - WYŁ - ograniczanie przepływu/mocy z wykorzystaniem magistrali M-Bus  
 FBI 1 - WYŁ - ograniczanie przepływu/mocy z wykorzystaniem wejścia analogowego  
 FB 17 - WYŁ - sterowanie pompami - sposób załączania wyjścia BA1 3  
 FB 19 - WYŁ - nadzór temperatury  
 FB20 - WYŁ - wzorcowanie czujników  
 FB21 - WYŁ - blokada ręcznego trybu pracy  
 FB22 - WYŁ - blokada przełącznika obrotowego  
 FB23 - WYŁ - tryb testowy

## **2.5 C06 - nastawy fabryczne**

## **2.6 C07 - magistrala obiektowa**

FB01 - ZAŁ - magistrala obiektowa  
 FB02 - WYŁ - synchronizacja zegara FB03 - WYŁ  
 FB06 - WYŁ - wysyłanie wartości temp. z czujnika AF1

FB07 - ZAŁ - odbieranie wartości temp. dla czujnika AF1 FB08 - WYŁ

## **2.7** C08 - nastawy fabryczne 2.

## **3** **PARAMETRIZACJA.**

### **3.1** PA1-obwód co.

1.3 - nachylenie krzywej grzania

0°C - równoległe przesunięcie krzywej grzania

85°C - maks. temp. wody zasilającej

38°C - min. temp. wody zasilającej

0°C - obniżenie temp. wody zasilającej w trybie pracy zredukowanej

1,0 - nachylenie krzywej powrotu Uwaga - nastawić wg VEOLIA

0°C - równoległe przesunięcie krzywej powrotu

60°C - maks. temp. wody powrotu

25°C - min. temp. wody powrotu

-15°C - wartość graniczna w trybie zredukowanym : praca zredukowana -> praca nominalna

15°C - wartość graniczna w trybie zredukowanym : praca zredukowana -> wyłączenie

15°C - wartość graniczna w trybie nominalnym : praca nominalna -> wyłączenie

programy czasowe obwodu co. - wg potrzeb

ferie w obwodzie c.o. - wg potrzeb

święta w obwodzie c.o. - wg potrzeb

### **3.2** PA3 - obwód c.t.

1.2 - nachylenie krzywej grzania

0°C - równoległe przesunięcie krzywej grzania

80°C - maks. temp. wody zasilającej

38°C - min. temp. wody zasilającej

0°C - obniżenie temp. wody zasilającej w trybie pracy zredukowanej

1,0 - nachylenie krzywej powrotu Uwaga - nastawić wg VEOLIA

0°C - równoległe przesunięcie krzywej powrotu

60°C - maks. temp. wody powrotu

25°C - min. temp. wody powrotu

-15°C - wartość graniczna w trybie zredukowanym: praca zredukowana -> praca nominalna

15°C - wartość graniczna w trybie zredukowanym: praca zredukowana -> wyłączenie

15°C - wartość graniczna w trybie nominalnym : praca nominalna -> wyłączenie

programy czasowe obwodu c.t. - wg potrzeb

ferie w obwodzie c.t. - wg potrzeb

święta w obwodzie c.t. - wg potrzeb

### **3.3** PA4 - obwód c.w.u.

40°C - min. temp. c.w.u.

60°C - maks. temp. c.w.u.

40°C - temp. podtrzymania c.w.u.

60°C - temp. zadana obwodu c.w.u.

### **3.4** PA5

czas ~ aktualna godzina i minuta

'data' - aktualny dzień i miesiąc

'rok' - aktualny rok

### **3.5** PA6

255 - numer w komunikacji MODBUS RTU

9600 - prędkość transmisji w komunikacji MODBUS RTU

#### UWAGI:

Opisano standardowe, nominalne (zbliżone do wewnętrznych) średnice rur wodociągowych zalecane dla wężła., średnice rur plastikowych [bądź nierdzewnych] wg projektu instalacji c.w.

Dla instalacji c.o. dopuszcza się materiały, w tym armaturę i osprzęt, o temperaturze dopuszczalnej 90°C, dla instalacji c.w. - 80°C

Dobre w projekcie urządzenia i materiały ze wskazaniem konkretnych producentów zostały przyjęte celem rzetelnego opracowania projektu umożliwiające jego jednoznaczne odczytanie (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego, Dz. U. z dnia 10 lipca 2003 r.) oraz zgodnie z wymogami Veolia Energia Warszawa S.A. stawianymi w procedurze uzgadniania dokumentacji. Celem nie jest wyeliminowanie konkurencji.

Projektant oświadcza, że możliwe jest przyjęcie innych materiałów i urządzeń niż zaprojektowane pod warunkiem, że zastosowane materiały będą miały parametry takie jak określone w opisie technicznym, obliczeniach lub pokazane na rysunkach.

Jednakże zmiana, podstawowych urządzeń - dobieranych i specjalnie obliczanych w projekcie [np. wymienniki, pompy, automatyka i technologia wykonania i układania rurociągów ciepłowniczych] będzie wymagać dokonania powtórnych uzgodnień projektów w Veolia Energia Warszawa S.A.

**Veolia Energia Warszawa S.A.**

ul. Puławska 2, budynek Plac Unii C, 02-566 Warszawa  
tel. +48 22 658 50 00, fax +48 22 658 53 85  
www.energiadlawarszawy.pl  
ebok.energiadlawarszawy.pl

**Urząd Miasta Stołecznego Warszawa**

**Dzielnica Praga - Południe**

**Wydział Infrastruktury**

ul. Grochowska 274

03-841 Warszawa

Warszawa, 08.01.2016r.

Nr sprawy: : VAW /TT/16/1536109/2

**Dotyczy: korekty warunków technicznych przyłączenia węzła ciepłego do sieci ciepłowniczej  
(nr ewidencyjny obiektu PS2-15-0058)**

Na podstawie złożonego wniosku otrzymanego w dniu 03.12.2015r. Veolia Energia Warszawa S.A. koryguje wydane w dniu 17.03.2015r. znak DSP/PST/15/1503996/1 warunki techniczne przyłączenia węzła ciepłego dla budynku planowanego na działce ewid. nr 15, 17 z obr. 3-06-07 przy ul. Szkoły Orłąt.

**I - Warunki techniczne przyłączenia:**

**Przyłączenie obiektów do sieci ciepłowniczej nastąpi na podstawie zawartej z Veolia Energia Warszawa S.A. umowy przyłączeniowej.**

***W celu uzgodnienia szczegółów realizacji i warunków umowy, Inwestor winien niezwłocznie, po otrzymaniu niniejszego pisma, skontaktować się z Biurem Rozwoju Rynku Veolia Energia Warszawa S.A. (adres i kontakt na stronie [www.energiadlawarszawy.pl](http://www.energiadlawarszawy.pl) → Strefa Klienta → Jak się przyłączyć).***

Warunkiem rozpoczęcia prac wykonawczych dot. przyłączenia inwestycji do sieci ciepłowniczej (s.c.) jest uprzednie podpisanie umowy przyłączeniowej.

- Charakter zabudowy : żłobek
- Inwestor : **Urząd Miasta Stołecznego Warszawa Dzielnica Praga - Południe**  
**Wydział Infrastruktury, ul. Grochowska 274, 03-081 Warszawa**
- Przydział mocy cieplnej:

adres / nr budynku	Nr ewid. Veolia	N <sub>co</sub> (kW)	N <sub>cw</sub> <sup>max</sup> (kW)	N <sub>cw</sub> <sup>sr</sup> (kW)	N <sub>went</sub> (kW)	Razem (kW)
Szkoły Orłąt dz. 15, 17 z obr. 3-06-07	PS2-15-0058	60	230	90	70	220

- Każdorazowa zmiana wnioskowanych mocy cieplnych lub zmiana lokalizacji węzła ciepłego wymaga wystąpienia o korektę warunków przyłączenia.
- Planowany przez Inwestora termin odbioru ciepła: 03.2017r.

Veolia Energia Warszawa S.A.

ul. Puławska 2, 02-566 Warszawa

Kapitał zakładowy 721 399 100,00 zł wpłacony w całości | NIP 525 000 56 56 | REGON 015214764 | KRS 0000146142

Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy, XIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego

Konto: 50 1240 6003 1111 0000 4940 1093

tel. +48 22 658 50 00 fax +48 22 658 53 85 e-mail: [veoliawarszawa@veolia.com](mailto:veoliawarszawa@veolia.com)

[www.veolia.pl](http://www.veolia.pl)



- Miejsce włączenia do s.c.: przyłączy 2xDN65 do budynku Witwickiego 3.

Średnica projektowanego przyłączy: 2xDN50.

Na przyłączy należy zaprojektować zawory odcinające.

Dla uzyskania wstępnych uzgodnień przedprojektowych, należy przedstawić w Dziale Technologii, do akceptacji, trasę projektowanego przyłączy, miejsce zamontowania zaworów odcinających oraz przyjęte rozwiązania projektowe.

- Dla inwestycji aktualnie nie jest wymagane zaprojektowanie oraz wykonawstwo kanalizacji teletechnicznej.
- Zagospodarowanie terenu inwestycji musi uwzględniać „Warunki lokalizacji obiektów w pobliżu czynnych sieci ciepłowniczych” – dostępne na stronie [www.energiadlawarszawy.pl](http://www.energiadlawarszawy.pl) → Strefa Klienta → Jak się przyłączyć → Dokumenty → Dokumenty do pobrania + formularze. Powyższe nie dotyczy ustaleń oraz uzgodnionych odstępstw w Veolia Energia Warszawa S.A.
- Wyposażenie węzła ciepłego w elementy automatyki:  
Regulator przepływu i licznik ciepła dostarcza i montuje Veolia Energia Warszawa S.A. (powyższe urządzenia pozostają na majątku Veolia Energia Warszawa S.A.). W tym celu (na minimum miesiąc przed planowanym terminem uruchomienia węzła) należy pisemnie wystąpić do Veolia Energia Warszawa S.A. dołączając, do wglądu, uzgodnioną w Veolia Energia Warszawa S.A. dokumentację techniczną obejmującą dobór i montaż elementów automatyki.
- Miejsce montażu przetwornika przepływu ciepłomierza - rurociąg powrotny modułu przyłączeniowego węzła ciepłego.
- Dane hydrauliczne - parametry ciśnienia w miejscu włączenia do istniejącej sieci ciepłowniczej:  
 $\Delta p_{zimna} = 0,45 \text{ MPa}$ ,  $\Delta p_{lato} = 0,20 \text{ MPa}$ ,  $p_{zasil.} = 1,20 \text{ MPa}$  (11,0atn + 1atm).
- Wszelkie prace (w tym wcinaka związane z przerwą w przesyle ciepła mogą być wykonywane w terminie od 1 maja do 31 sierpnia. Możliwość realizacji robót poza tym terminem uzależniona jest od warunków atmosferycznych oraz od uzyskania zgody Veolia Energia Warszawa S.A. (na pisemny wniosek zainteresowanego).
- Przy realizacji sieci ciepłowniczej, własnym staraniem, prace należy prowadzić pod nadzorem Veolia Energia Warszawa S.A., zgodnie z warunkami obowiązującymi w Veolia Energia Warszawa S.A. w okresie wykonywania robót, w tym dotyczącymi sprawowania nadzorów. Rozpoczęcie oraz zakończenie robót dot. sieci ciepłowniczych i węzłów ciepłych należy zgłaszać do Veolia Energia Warszawa S.A., dla potrzeb dokonywania odbiorów technicznych i końcowych oraz zakwalifikowania do eksploatacji.
- Roboty należy wykonywać na podstawie właściwych projektów, po uzyskaniu stosownych pozwoleń, zgodnie z Prawem budowlanym i przepisami wykonawczymi z nim związanymi.
- Przed odbiorem energii cieplnej prosimy o kontakt z Biurem Sprzedaży Veolia Energia Warszawa S.A. (dane kontaktowe na stronie [www.energiadlawarszawy.pl](http://www.energiadlawarszawy.pl) → Strefa Klienta → Biuro Sprzedaży).

## **II - Warunki ogólne:**

Uzgodnieniu w Veolia Energia Warszawa S.A. podlegają projekty wykonawcze węzłów ciepłych oraz sieci ciepłowniczej (przyłączy).

Projekty należy składać do uzgodnienia w Dziale Technologii (adres i kontakt - na stronie



[www.energiadlawarszawy.pl](http://www.energiadlawarszawy.pl) → Strefa Klienta → Dla Projektanta) codziennie w godzinach 7<sup>15</sup> ÷ 15<sup>00</sup> (projekt dot.: sieci ciepłowniczej oraz węzła ciepłego w 2 egz.), wraz z wypełnionym zleceniem – formularz zlecenia na stronie internetowej [www.energiadlawarszawy.pl](http://www.energiadlawarszawy.pl) → Strefa Klienta → Taryfy i cenniki → Cennik usług zewnętrznych i opłat dodatkowych → Zlecenie usługi).

Jednocześnie informujemy, że wymagania techniczne i wytyczne dla sieci ciepłowniczej oraz założenia techniczno-eksploatacyjne do projektowania węzła ciepłego, a także warunki techniczne i wymogi dla projektów składanych do uzgodnienia w Veolia Energia Warszawa S.A. są dostępne na stronie internetowej [www.energiadlawarszawy.pl](http://www.energiadlawarszawy.pl) → Strefa Klienta → Dla Projektanta. Założenia dla instalacji wewnętrznych zamieszczone są w „Wytycznych projektowania węzłów ciepłych”. Pomieszczenie węzła winno spełniać warunki wymienione w „Wytycznych projektowania węzłów ciepłych” cz.1 pkt. 4.1 ([www.energiadlawarszawy.pl](http://www.energiadlawarszawy.pl) → Strefa Klienta → Dla Projektanta).

Miejsce rozgraniczenia własności oraz miejsce rozgraniczenia eksploatacji instalacji lub urządzeń, między Odbiorcą a Veolia Energia Warszawa S.A. zostaje określone w umowie przyłączeniowej. Tabela regulacyjna dla nośnika ciepła, jako integralna część umowy kompleksowej dostarczania ciepła, jest przekazywana Odbiorcy razem z ww. umową.

W obecnym piśmie zawarte są warunki techniczne przyłączenia. Warunki ekonomiczne przyłączenia zostaną przedstawione na etapie umowy przyłączeniowej.

Warunki techniczne przyłączenia są ważne **dwa lata** od dnia ich określenia.

Do wiadomości:

1. HS
2. HP
3. DI
4. ZEC Wschód
5. TT a/a

Kierownik Działu Technologii

mgr.inż. Wojciech Portach

Sprawę prowadzi: Edyta Miłkowska-Jaworska; Dział Technologii; tel. (22) 658 54 12; e-mail: [edyta.milkowska-jaworska@veolia.com](mailto:edyta.milkowska-jaworska@veolia.com)

## Protokół ogólnych założeń techniczno - eksploatacyjnych dla instalacji c.o. ciepła technologicznego i ciepłej wody zasilanych z węzłów indywidualnych

Warszawa, luty 2015 r.

1. Zasilanie instalacji – wymiennikowe.
2. Temperatury obliczeniowe centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego:
  - 2.1. Budynki niemodernizowane, bez termo-renowacji, bez wymiany instalacji – maksymalna temperatura powrotu 60 °C do max 65 °C (w uzasadnionych przypadkach).
  - 2.2. Budynki modernizowane, z wymianą instalacji - temperatura powrotu 55°C.
  - 2.3. Budynki nowe lub kompleksowo modernizowane (z termo-renowacją i wymianą instalacji) - max temperatura powrotu 50 °C.

**Uwaga:**

  - temperaturę zasilania instalacji określa projektant
  - dla instalacji zasilanych z węzłów grupowych stanowiących własność Veolia Energia Warszawa S.A. oraz we wszystkich nietypowych przypadkach parametry
3. Parametry ciepłej wody użytkowej – 55 do 60°C na kurku czerpalmym.
4. Zalecenia i wymagania szczegółowe dla instalacji c.o. / nowo-projektowanych i wymienianych/
  - 4.1. Zalecenia systemowe.

Instalacja systemu zamkniętego, dwururowa, pompowa z rozdziałem dolnym.
  - 4.2. Rurociągi.

Z rur stalowych lub miedzianych ewentualnie z tworzyw sztucznych o odpowiedniej kwalifikacji jakościowej.

Uwaga: - dla nowoprojektowanych instalacji nie wprowadza się ograniczeń w średnicach rurociągów; dla instalacji z rur stalowych, wymienianych z pozostawieniem grzejników istniejących, minimalną średnicę pionu określa się na Dn 15,

- dla materiałów o dopuszczalnej temperaturze pracy poniżej 124°C stosować automatyczne zabezpieczenie przed przegrzaniem.
  - 4.3. Grzejniki.

Zalecane stalowe - z blachy lub rurowe oraz aluminiowe.

Grzejniki żeliwne - wyłącznie wytwarzane w procesach czystych lub dostarczane w stanie wolnym od zanieczyszczeń produkcyjnych (odlewniczych). Grzejniki z rur miedzianych w instalacji ze zwykłej stali, stosować z przekładką dielektryczną tylko przy podwyższonej jakości wody obiegowej. Wyklucza się stosowanie grzejników aluminiowych w instalacjach z miedzi. Grzejniki dobierać z rezerwą powierzchni ogrzewalnej rzędu 10 - 15%.
  - 4.4. Zawory przy-grzejnikowe  
Zawory termostaticzne – z wbudowaną regulacją przepływu lub z zewnętrznym elementem regulacyjnym. W pomieszczeniach mieszkalnych (budynki wielorodzinne) nastawa termostatu powinna mieć ograniczenie od dołu w wysokości 16°C.
  - 4.5. Armatura, osprzęt.

Nowoczesne konstrukcje o wysokiej klasie uszczelnień, nie wymagające ciągłej konserwacji i spełniające wymogi systemu zamkniętego. Zaleca się stosować zawory regulacyjne ręczne lub automatyczne z króćcami spustowo- pomiarowymi, jako armatura pomocnicza – zawory (kurki) kulowe.

Dla odpowietrzenia instalacji stosować odpowietrzniki automatyczne.

- 4.6. Pomiar zużycia ciepła (budynki mieszkalne).  
Urządzenia do indywidualnego rozliczenia (rozdziálu) kosztów ogrzewania dla poszczególnych mieszkań i lokali.
- 4.7. Pompy.  
W instalacjach z zaworami termostatycznymi stosować pompy z płynną – automatyczną regulacją prędkości obrotowej. Układ sterowania powinien zapewnić pracę naprzemienną pomp - pracująca/rezerwowa. Kolejność pracy zmieniana w cyklu czasowym.  
W węzłach zautomatyzowanych pompy sterować z regulatora elektronicznego.
- 4.8. Urządzenia pomocnicze.  
Filtry przed pompami. Dla istniejących instalacji wymagany wysokosprawny (magnetyczny) odmulacz na powrocie instalacji.
- 4.9. Jakość wody obiegowej.  
Woda uzdatniona - o jakości zgodnej z aktualną normą. Jeżeli woda uzupełniająca nie spełnia wszystkich wymogów normy, dla instalacji z grzejnikami stalowymi o mocy powyżej 75 kW zaleca się stosować inhibitory korozji.
5. Zalecenia i wymagania dla instalacji c.t..  
Ogólne zalecenia i wymagania analogiczne jak dla instalacji c.o..  
5.1. Wymagania szczegółowe.  
- zabezpieczenie nagrzewnic przed zamarzaniem  
- automatyczna regulacja pracy poszczególnych nagrzewnic dla instalacji c.t. z więcej niż jednym zespołem wentylacyjnym lub w każdym przypadku nagrzewnic włączonych do instalacji c.o.  
- nagrzewnice włączone do instalacji c.o. dobierać z rezerwą wydajności 20%.
6. Zalecenia i wymagania dla instalacji c.w..  
6.1. Rurociągi.  
Rury miedziane, ze stali nierdzewnej i z tworzyw sztucznych (z warunkiem automatycznego zabezpieczenia przed przegrzaniem) lub inne certyfikowane do pracy w temp. do 80°C.  
Wyklucza się stosowanie rur stalowych ocynkowanych.
- 6.2. Wodomierz c.w. na każdym przyłączy instalacyjnym do punktów czerpalnych, zalecane jednopunktowe przyłączenie do pionu instalacji dla poszczególnych mieszkań.
- 6.3. Ciepłomierz do określenia zużycia ciepłej wody w budynkach mieszkalnych – jako urządzenie służące tylko do rozliczeń wewnętrznych (poza Veolia Energia Warszawa S.A.).
- 6.4. Centralna cyrkulacja pompowa z pompami cyrkulacyjnymi (cyrkulacyjno-ładującymi); dla układów bez-zasobnikowych z dodatkowym obiegiem wewnętrznym (spinką) o przepływie ok. 0,2 G<sub>cw max</sub>. Pompę dobierać na ok. 0,4 G<sub>cw max</sub>. Dodatkowe wymagania jak w punkcie 4.7. Przed pompami stosować filtr magnetyczny.
- 6.5. Rozwiązania projektowe umożliwiające bezpieczne przeprowadzenie okresowej dezynfekcji poprzez przegrzanie instalacji do min. 70°C.
7. Wymagania ogólne dla instalacji c.o., c.t., i c.w..  
7.1. W instalacjach c.o. i c.t. ogrzewanych z m.s.c. nie dopuszcza się wykonywania regulacji z upustami wody zasilającej do powrotnej.
- 7.2. Całkowite opory instalacji łącznie z elementami znajdującymi się w węźle nie powinny przekraczać 60kPa.
- 7.3. Wszystkie materiały i urządzenia powinny posiadać certyfikaty lub aprobaty techniczne dopuszczające do stosowania w budownictwie.
- 7.4. Poszczególne materiały i urządzenia należy stosować zgodnie z wymogami przyjętej technologii w zakresie i na zasadach opisanych w w/w certyfikatach oraz szczegółowych instrukcjach COBRTI Instal.
8. Założenia dodatkowe:  
Dla celów projektowych, granicę podziału instalacji węzła cieplnego i instalacji odbiorczej stanowią:  
- dla instalacji c.o. i c.t. pierwsze zawory przed rozdzielaczami od strony węzła cieplnego, jeżeli rozdzielacze znajdują się w pomieszczeniu węzła cieplnego lub pierwsze/ostatnie

- zawory na instalacji c.o., c.t. znajdujące się w pomieszczeniu węzła cieplnego, jeżeli rozdzielacze są usytuowane poza pomieszczeniem węzła cieplnego lub ich brak,
- dla instalacji ciepłej wody użytkowej - pierwsze od strony wymiennika zawory zamontowane na dopływie wody zimnej i na odpływie wody podgrzanej oraz pierwszy zawór odcinająco regulacyjny na powrocie cyrkulacji od strony instalacji c.w. w pomieszczeniu węzła,
  - dla instalacji elektrycznych – rozdzielnia elektryczna odbiorów urządzeń węzła.

**Uwaga:**

- rozdzielacze są częścią instalacji, ich opis i lokalizacja muszą być ujęte w jej dokumentacji oraz w dokumentacji węzła
- urządzeniami stanowiącymi wyposażenie instalacji odbiorczych są układy do stabilizacji ciśnienia i uzupełniania wody, uzdatniania wody, ochrony antykorozyjnej oraz magazynowania ciepła; sposób ich podłączenia (w tym lokalizacja zaworów odcinających) powinien być jednoznaczny w zakresie podziału.

### Budowa żłobka przy ul. Szkoły Orłąt

**działki numer: nr 14, 15, 16, 17 obręb 3-06-07 oraz nr 13  
obręb 3-06-08 na terenie Dzielnicy Praga-Południe w  
Warszawie**

**SANITARNA**[illegible]

WW.1

- pomieszczenie węża odwodniono poprzez studzienkę z pompą
- wentylacja pomieszczenia nawiewna, wywiewna grawitacyjna
  - wysokość węża kompaktowego  $h=1,8\text{m}$
  - wysokość pomieszczenia  $H=4,0\text{m}$
- w miejscach przejść przewody prowadzić min. 2,0m nad posadzką
- czujnik temperatury zewnętrznej na północnej ścianie budynku
  - wejście sieci uzgodniono

Projekt przyłącza sieci ciepłowniczej wraz z wykonywaniem przyłącza zgodnie z ofertą nr: HPP/JK/PS2-15-0058/1517590/15 realizuje Veolia Energia Warszawa S.A

nazwa inwestycji :

Budowa żłobka przy ul. Szkoły Orłąt

lokalizacja inwestycji :

działki numer: nr 14, 15, 16, 17 obręb 3-06-07 oraz nr 13 obręb 3-06-08 na terenie Dzielnicy Praga-Południe w Warszawie

branża:

**SANITARNA**

jednostka projektowa : SSCARCHITEKCI sp. z o. o.  
[dawniej Szumielewicz, Sobczyk, Ciechan - Architekci, Spółka partnerska]  
31-519 Kraków, ul. Ks. I. J. Skorupki 11/4  
biuro@sscarchiteci.pl

projektant :

inż. Zdzisław Rzeszutek  
upr. 355/82

*[Signature]*

sprawdzający :

mgr inż. Justyna Zając  
MAZ/0215/POOS/08

*[Signature]*

opracowujący :

mgr. inż. Barbara Stecki

faza projektu :

**PROJEKT WYKONAWCZY**

data opracowania :

2015.07.20

nazwa rysunku :

**WĘZEL  
PRZYŁĄCZENIOWY**

skala rysunku :

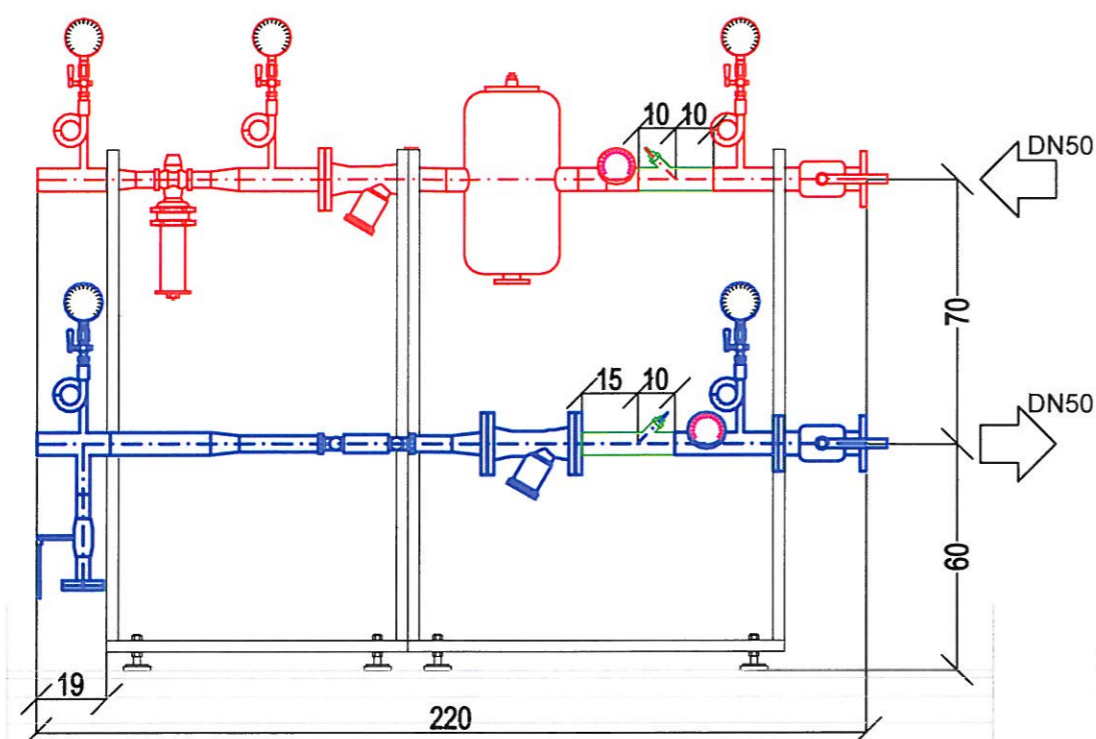
**1:20**

numer rysunku :

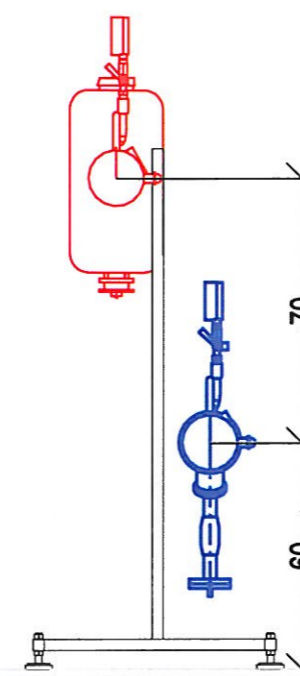
**WW.02**

## WĘZEL PRZYŁĄCZENIOWY

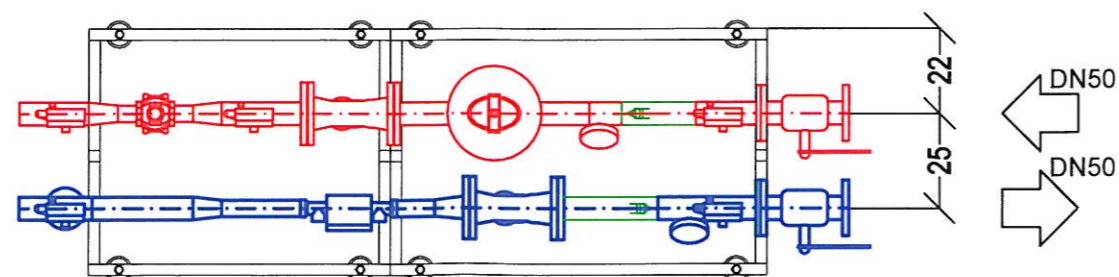
WIDOK Z PRZODU



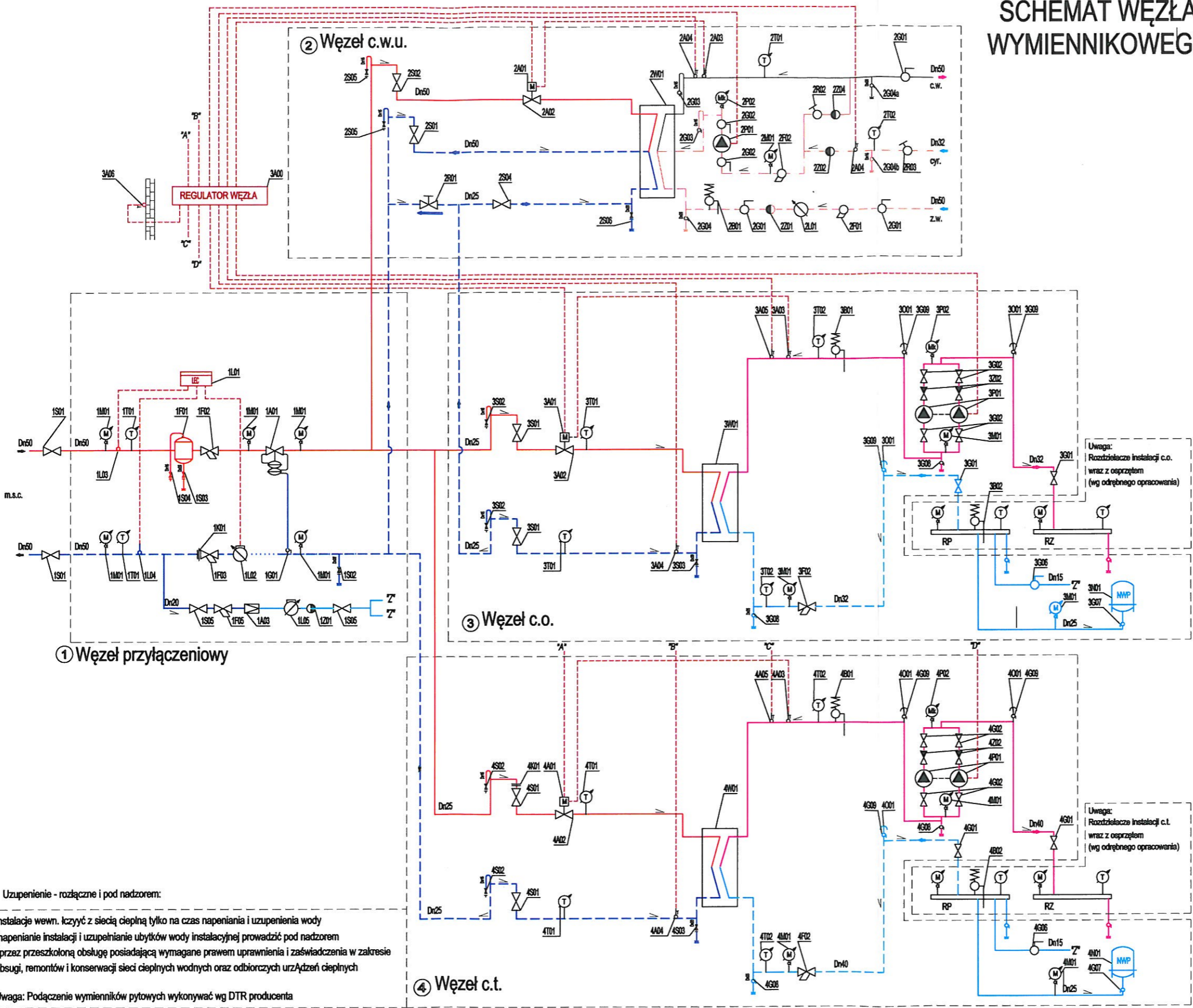
WIDOK Z BOKU



WIDOK Z GÓRY



SCHEMAT WĘZŁA  
WYMIENNIKOWEGO



Uzupełnienie - rozłączne i pod nadzorem:  
Instalacje wewn. łączyć z siecią ciepłą tylko na czas napełniania i uzupełnienia wody  
(napełnianie instalacji i uzupełnianie ubytków wody instalacyjnej prowadzić pod nadzorem  
i przez przeszkoloną obsługę posiadającą wymagane prawem uprawnienia i zaświadczenia w zakresie  
obsługi, remontów i konserwacji sieci ciepłych wodnych oraz odbiorczych urządzeń ciepłych  
Uwaga: Podłączenie wymienników płytowych wykonywać wg DTR producenta

SSCarchitekci

Wszelkie prawa zastrzeżone, łącznie z prawem reprodukcji lub udostępniania osobom  
trzecim tego rysunku lub jego części bez zgody biura projektowego Szumielewicz, Sobczyk,  
Ciechan - Architekci Sp. p. (Dz. U. 24/1994, poz. 83, art. 115-118)

nazwa inwestycji :  
  
Budowa żłobka przy ul. Szkoły Orłąt

lokalizacja inwestycji :  
  
działki numer: nr 14, 15, 16, 17 obręb 3-06-07 oraz nr 13  
obrub 3-06-08 na terenie Dzielnicy Praga-Południe w  
Warszawie

branża: **SANITARNA**

jednostka projektowa : SSCARCHITEKCI sp. z o. o.  
[dawniej Szumielewicz, Sobczyk, Ciechan  
- Architekci, Spółka partnerska]  
31-519 Kraków, ul. Ks. I. J. Skorupki 11/4  
biuro@sscarchitekci.pl

projektant :  
inż. Zdzisław Rzesutek  
upr. 355/82

sprawdzający :  
mgr inż. Justyna Zajac  
MAZ/0215/POOS/08

opracowujący :  
mgr. inż. Barbara Stecki

faza projektu :  
**PROJEKT WYKONAWCZY**

data opracowania :  
**2015.07.20**

nazwa rysunku :  
  
skala rysunku :  
---

numer rysunku :  
**WW.03**

**SCHEMAT WĘZŁA  
WYMIENNIKOWEGO**

nazwa inwestycji :

**Budowa żłobka przy ul. Szkoły Orliąt**

lokalizacja inwestycji :

**działki numer: nr 14, 15, 16, 17 obręb 3-06-07 oraz nr 13 obręb 3-06-08 na terenie Dzielnicy Praga-Południe w Warszawie**

branża:

**SANITARNA**

jednostka projektowa : **SSCARCHITEKCI sp. z o. o.**  
[dawniej Szumielewicz, Sobczyk, Ciechan  
- Architekci, Spółka partnerska]  
31-519 Kraków, ul. Ks. I. J. Skorupki 11/4  
biuro@sscarchiteci.pl

projektant :

inż. Zdzisław Rzesutek  
upr. 355/82

sprawdzający :

mgr inż. Justyna Zając  
MAZ/0215/POOS/08

opracowujący :

mgr. inż. Barbara Stecki

faza projektu :

**PROJEKT WYKONAWCZY**

data opracowania :

**2015.07.20**

nazwa rysunku :

**SCHEMAT  
AUTOMATYKI**

skala rysunku :

numer rysunku :

**WW.4**

