

TYTUŁ PROJEKTU:

**PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY  
WĘZŁA CIEPLNEGO W-1 - SZKOŁA  
- AUTOMATYKA I TECHNOLOGIA**

OBIEKT:

**BUDYNEK SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 215**  
ul. Kwatery Głównej 13, 04-294 Warszawa  
działka nr ew. 22, obręb 3-04-14  
jednostka ewidencyjna 146507\_8 Dzielnica Praga Południe  
Kategoria obiektu budowlanego: IX

INWESTOR:

**MIASTO STOŁECZNE WARSZAWA  
DZIELNICA PRAGA-POŁUDNIE**  
ul. Grochowska 274, 03-841 Warszawa

AUTORZY OPRACOWANIA:

PROJEKTANT:

**inż. Jarosław Chmiel**  
MAZ/0428/PWOS/12

PODPIS:

SPRAWDZAJĄCY:

**mgr inż. Edyta Langner**  
MAZ/0184/POOS/06

## **SPIS TREŚCI**

<b>I. OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>4</b>
1. Podstawa opracowania .....	4
2. Zawartość opracowania .....	4
3. Zakres opracowania .....	4
4. Opis stanu istniejącego .....	4
4.1. Źródło ciepła .....	4
4.2. Opis instalacji wewnętrznych .....	4
5. Projektowane rozwiązanie techniczne.....	5
5.1. Projektowany układ węzła cieplnego .....	5
5.2. Armatura.....	5
5.3. Rurociągi .....	5
5.4. Izolacja .....	6
5.5. Wytyczne dotyczące podpór rurociągów .....	7
5.6. Automatyka węzła .....	8
5.7. Wskazówki montażowe dla elementów automatyki.....	8
6. Wytyczne dotyczące wykonania węzła .....	8
7. Wskazówki eksploatacyjne .....	9
8. Wykaz przywołanych norm i przepisów.....	9
<b>II. WYTYCZNE BRANŻOWE .....</b>	<b>10</b>
1. Opis pomieszczenia węzła cieplnego .....	10
2. Wymagania .....	10
3. Zalecenia ogólnobudowlane .....	10
4. Wytyczne elektryczne .....	11
<b>III. TECHNOLOGIA .....</b>	<b>12</b>
1. Dane wejściowe do obliczeń .....	12
2. Zestawienie wyników obliczeń.....	12
2.1. Zestawienie danych technicznych do technologii wymiennikowego węzła cieplnego centralnego ogrzewania.....	12
2.2. Zestawienie danych technicznych do technologii wymiennikowego węzła cieplnego ciepłej wody.....	16
<b>IV. AUTOMATYKA .....</b>	<b>18</b>
1. Opis obiektu .....	18
2. Zakres doboru automatyki .....	18
3. Układ automatycznej regulacji węzła cieplnego .....	18
4. Urządzenia automatycznej regulacji .....	18
5. Dobór urządzeń pomiaru ciepła.....	19
6. Dobór regulatora ciśnień z ograniczeniem przepływu.....	19
7. Dobór regulatora centralnego ogrzewania .....	19
8. Dobór regulatora ciepłej wody .....	20
9. Zestawienie obliczeń hydraulicznych dla węzła .....	20
10. Zestawienie parametrów dla rozruchu i eksploatacji węzła .....	21
<b>V. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.....</b>	<b>22</b>
1. Zestawienie urządzeń .....	22
2. Zestawienie automatyki.....	26
3. Pozostałe materiały .....	27
<b>VI. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....</b>	<b>29</b>
1. Zakres robót.....	30
2. Elementy zagospodarowania działki lub terenu stwarzające zagrożenie .....	30
3. Przewidywane zagrożenia.....	30
4. Instruktaż pracowników.....	30
5. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych.....	31
<b>VII. ZAŁĄCZNIKI.....</b>	<b>34</b>
1. Oświadczenie i uprawnienia projektantów.....	34

2. Korekta warunków technicznych .....	40
3. Protokół ogólnych założeń techniczno-eksploatacyjnych do projektu węzła cieplnego wielofunkcyjnego .....	44
4. Dane do programowania regulatora.....	47
5. Karty katalogowe wymienników .....	50
5.1. Wymiennik c.o.....	50
5.2. Wymiennik c.w.u. ....	52
6. Karty katalogowe pomp .....	58
6.1. Pompa c.o.....	58
6.2. Pompa c.w.u. ....	59

#### **VIII. RYSUNKI**

Rys. nr W1-01 Projekt zagospodarowania działki	1:500 .....	60
Rys. nr W1-02 Rzut adaptowanego pomieszczenia na węzły ciepłne	1:50 .....	61
Rys. nr W1-03 Rzut węzłów cieplnych – szkoła i basen	1:50 .....	62
Rys. nr W1-04 Rzut węzła cieplnego – szkoła	1:50 .....	63
Rys. nr W1-05 Makietę węzła cieplnego	- .....	64
Rys. nr W1-06 Schemat technologiczny węzła cieplnego	- .....	65
Rys. nr W1-07 Schemat automatyki węzła cieplnego	- .....	66
Rys. nr W1-08 Schemat odwodnienia pomieszczenia węzłów cieplnych	- .....	67
Rys. nr W1-09 Schemat podpory ślizgowej	- .....	68

## **I. OPIS TECHNICZNY**

**do projektu budowlano-wykonawczego węzła cieplnego W-1 – szkoła  
(technologia i automatyka) w budynku Szkoły Podstawowej Nr 215 zlokalizowanej  
przy ul. Kwatery Głównej 13 w Warszawie**

### **1. Podstawa opracowania**

Niniejszy projekt węzła cieplnego opracowano w oparciu o:

- korektę warunków technicznych przyłączenia węzła cieplnego do sieci ciepłowniczej pismo Veolia Energia Warszawa S.A. nr VWAW/EWT/19/1904688/1 z dn. 21.03.2019r.
- ogólne założenia techniczno-eksploatacyjne do projektu węzła cieplnego,
- założenia danych projektowych dla węzła cieplnego,
- projekty branżowe,
- inwentaryzacja stanu istniejącego,
- umowę z Inwestorem.

### **2. Zawartość opracowania**

Zakres niniejszego projektu obejmuje:

- technologia węzła cieplnego,
- automatyka węzła cieplnego.

### **3. Zakres opracowania**

Niniejszy projekt obejmuje opracowanie technologii i automatyki węzła cieplnego W-1- szkoła obsługującego Szkołę Podstawową Nr 215 przy ul. Kwatery Głównej 13 w Warszawie. Nowoprojektowany węzeł cieplny zostanie zlokalizowany w wydzielonych pomieszczeniach w piwnicy budynku, w miejscu gdzie obecnie zlokalizowana jest kotłownia olejowa. W ramach projektu zostaną dobrane urządzenia i automatyka.

Będzie to węzeł dwufunkcyjny, wymiennikowy obsługujący:

- instalację wewnętrzną c.o. szkoły
- instalację wewnętrzną c.w.u. szkoły

Bilans ciepła na c.o. oraz na c.w.u. - wg korekty warunków technicznych przyłączenia węzła cieplnego do sieci ciepłowniczej pismo Veolia Energia Warszawa S.A. nr VWAW/EWT/19/1904688/1 z dn. 21.03.2019r.

**Dla zasilania elektrycznego zaprojektowanych urządzeń ciepłowniczych opracowana została oddzielna dokumentacja z branży elektrycznej.**

### **4. Opis stanu istniejącego**

#### **4.1. Źródło ciepła**

Obecnie budynek Szkoły Podstawowej Nr 215 przy ul. Kwatery Głównej 13 w Warszawie zasilany jest w ciepło poprzez kotłownię olejową zlokalizowaną w pomieszczeniach w piwnicy budynku szkoły.

#### **4.2. Opis instalacji wewnętrznych**

Instalacja centralnego ogrzewania – istniejąca, o parametrach 85/60°C z rur stalowych.  
Instalacja centralnej ciepłej wody użytkowej – istniejąca, z rur polipropylenowych.

## 5. Projektowane rozwiązanie techniczne

### 5.1. Projektowany układ węzła cieplnego

Dla w/w instalacji wewnętrznej c.o. oraz instalacji centralnej ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji zaprojektowano węzeł cieplny, który będzie pracować w układzie szeregowo-równoległym. Węzeł wymiennikowy na c.o. i c.w.u. z zestawami pompowymi z płynną regulacją obrotów z automatyczną regulacją stałowartościową temperatury c.w. i nadążną temperatury zasilania c.o.

**Węzeł podłączeniowy:** 2xDn50 z odmulaczem typu IOW z wkładem magnetycznym i filtrami siatkowymi. Na makiecie zamontowane zostaną: regulator różnicy ciśnienia z ogranicznikiem przepływu oraz licznik ciepła (dostarcza i montuje Veolia Energia Warszawa S.A.). Dopust wody do napełniania instalacji c.o. – z powrotu z sieci cieplnej, opomiarowany.

**Węzeł centralnego ogrzewania:** dla potrzeb wewnętrznej instalacji c.o. - szkoły dobrano wymiennik płytowy lutowany typu B16Hx60/1P-SC-S (4x1 1/4") firmy Swep oraz pompy elektroniczne np. Wilo Stratos 40/1-10 CAN PN 6/10 – 2 szt. lub równoważne (pracujące naprzemiennie). Jako zabezpieczenie instalacji c.o. dobrano naczynie wzbiorcze, zawór bezpieczeństwa (1 szt.) oraz urządzenia czyszczące: odmulacz i filtr.

**Węzeł przygotowania ciepłej wody:** projektuje się w połączeniu szeregowo-równoległym z węzłem c.o. - szkoła z wymiennikiem płytowym w wersji dwustopniowej z sześcioma króćcami (dwa stopnie w jednej obudowie) typu B16Hx105/2S-SC-S (4x1 1/4"/ 2x1 1/4") firmy Swep, pompą cyrkulacyjną np. Wilo Stratos-Z 25/1-8 PN10 - 1 szt lub równoważną. Jako zabezpieczenie instalacji c.w.u. dobrano zawór bezpieczeństwa (1 szt.), urządzenia czyszczące: filtry na instalacji z.w. i cyrkulacji.

### 5.2. Armatura

Po stronie wody sieciowej zastosowano armaturę kulową, kołnierзовą, spełniającą warunki PN 16 oraz temp. 124°C.

Po stronie instalacji wewnętrznych c.o. zastosowano również armaturę kulową, kołnierзовą lub gwintowaną, spełniającą warunki m.in. PN 6 oraz temp. 90°C. Po stronie instalacji wewnętrznej c.w. zastosowano armaturę kulową, kołnierзовą lub gwintowaną, spełniającą warunki m.in. PN 6 oraz temp. 80°C, z atestem PZH.

### 5.3. Rurociągi

Rury przeznaczone na rurociągi ciepłownicze w węźle cieplnym muszą spełniać zalecenia zawarte w Zarządzeniu SPEC 1/2012 w sprawie rur przewodowych przeznaczonych do stosowania w warszawskim systemie ciepłowniczym.

- rury po stronie sieci stalowe czarne ze szwem według normy PN-EN 10217-2:2004/A1:2006 ze świadectwem ZETOM, piaskowane i dwukrotnie malowane grubości ścianek:

D <sub>z</sub> 88,9 x 3,2	D <sub>z</sub> 33,7 x 3,2
D <sub>z</sub> 76,1 x 3,2	D <sub>z</sub> 26,9 x 3,2
D <sub>z</sub> 60,3 x 3,2	D <sub>z</sub> 21,3 x 3,2
D <sub>z</sub> 48,3 x 3,2	

- rury po stronie instalacji wewnętrznej c.o. należy stosować instalacyjne, stalowe, czarne ze szwem według normy PN-EN 10217-2:2004/A1:2006 ze świadectwem ZETOM, piaskowane i dwukrotnie malowane:

D <sub>z</sub> 114,3x 3,6	D <sub>z</sub> 48,3 x 3,2
D <sub>z</sub> 88,9 x 3,2	D <sub>z</sub> 33,7 x 3,2
D <sub>z</sub> 76,1 x 3,2	D <sub>z</sub> 26,9 x 3,2
D <sub>z</sub> 60,3 x 3,2	D <sub>z</sub> 21,3 x 3,2

- rury c.w.u. z polipropylenu stabilizowanego PN20

#### 5.4. Izolacja

Przewody po stronie instalacyjnej należy zaizolować cieplnie izolacją z płaszczem PVC o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda=0,035\text{W/mK}$  zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz. 270) z późniejszymi zmianami i wymaganiami producenta izolacji oraz oznakować zgodnie z wymogami PN-70/N-01270.

Minimalna grubość warstw izolacyjnych dla przewodów instalacji c.o. w obrębie węzła cieplnego:

Rodzaj przewodu i armatury		Grubość ścianki	Średnica wewnętrzna (DW) przewodu	Min. grubości warstwy izolacyjnej
DN	Dz			
mm	mm	mm	mm	mm
15	21,3	3,2	14,8	20
20	26,9	3,2	20,5	20
25	31,8	3,2	25,4	30
32	42,4	3,2	36,0	40
40	48,3	3,2	43,1	45
50	60,3	3,2	53,9	55
65	76,1	3,2	69,7	70
80	88,9	3,2	82,5	80
100	114,3	3,6	107,1	100
125	139,7	3,6	132,5	100

Minimalna grubość warstw izolacyjnych dla przewodów instalacji c.w.u. w obrębie węzła cieplnego:

Średnica zewnętrzna (Dz) przewodu	Średnica wewnętrzna (Dw) przewodu	Min. grubości warstwy izolacyjnej
mm	mm	mm
20x3,4	13,2	20
25x4,2	16,6	20
32x5,4	21,2	20
40x6,7	26,6	30
50x8,3	33,4	30
63x10,5	42,0	45
75x12,5	50,0	50
90x15,0	60,0	60

Przewody po stronie sieciowej oraz elementy węzła zaizolować cieplnie izolacją z płaszczem PVC o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda=0,035\text{W/mK}$ , zakończenia wg zasady:

- przewód zasilający - kolor czerwony

- przewód powrotny - kolor niebieski

Minimalna grubość warstw izolacyjnych dla przewodów po stronie sieciowej w obrębę węzła cieplnego (zgodnie z wymogami Veolia Energia Warszawa S.A., lecz nie mniej niż w WT):

Rodzaj przewodu i armatury		Grubość ścianki	Średnica wewnętrzna (Dw) przewodu	Min. grubości warstwy izolacyjnej
DN	Dz			
mm	mm	mm	mm	mm
15	21,3	3,2	14,8	35
20	26,9	3,2	20,5	35
25	31,8	3,2	25,4	40
32	42,4	3,2	36,0	45
40	48,3	3,2	43,1	45
50	60,3	3,2	53,9	55
65	76,1	3,2	69,7	70
80	88,9	3,2	82,5	80
100	114,3	3,6	107,1	100
125	139,7	3,6	132,5	100

**Grubości izolacji dotyczą materiałów izolacyjnych o współczynniku przenikania ciepła 0,035W/mK. Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła należy odpowiednio skorygować grubość warstw izolacyjnych.**  
**Należy stosować materiały nierozprzestrzeniające ognia.**

### 5.5. Wytyczne dotyczące podpór rurociągów

Należy zaprojektować odpowiednie mocowania rurociągów. Wymagane jest zastosowanie podpór ślizgowych (przesuwnych) z wkładkami elastycznymi ograniczającymi ewentualne drgania i hałas. Dla rur stalowych zaleca się podpory wykorzystujące sztywne ramy oraz wsporniki boczne. Przy długich odcinkach rurociągów (powyżej 10 mb) zastosować punkty stałe. Punkt stały jest wymagany na węźle podłączeniowym lub w jego sąsiedztwie. Konstrukcja podpór powinna być stabilna i właściwie zamocowana (zakotwiona) w przegrodach budowlanych. Siły dla punktów stałych przyjmować wg obliczeń, a dla rur stalowych stosować podpory o wytrzymałości nie mniejszej niż 1,0 kN.

Maksymalna odstęp między podporami przewodów stalowych

Średnica nominalna rury	Przewód montowany	
	pionowo	inaczej
	m	m
do dn 20	2,0	1,5
dn 25	2,9	2,2
dn 32	3,4	2,6
dn 40	3,9	3,0
dn 50	4,6	3,5
dn 65	4,9	3,8
dn 80	5,2	4,0
dn 100	5,9	4,5

## 5.6. Automatyka węzła

Automatyka węzła cieplnego obejmuje następujące układy:

- automatyczną stabilizację różnicy ciśnienia i regulacji przepływu wody sieciowej w węźle cieplnym,
- automatyczną regulację stałowartościową temperatury ciepłej wody,
- pomiar ilości zużytego ciepła dla całego węzła,
- automatyczną regulację nadążną temperatury zasilania instalacji centralnego ogrzewania w zależności od temperatury zewnętrznej,

Do w/w układów automatyki węzła cieplnego zastosowano następujące urządzenia:

- regulator ciśnienia z ogranicznikiem przepływu np. firmy SAMSON lub równoważny,
- zawory regulacyjne np. firmy SAMSON lub równoważne,
- czujniki temperatury wody zanurzeniowe np. firmy SAMSON lub równoważne,
- czujnik temperatury zewnętrznej np. firmy SAMSON lub równoważny,
- termostaty bezpieczeństwa np. firmy SAMSON lub równoważne,
- układ pomiarowy zużycia ciepła np. firmy KAMSTRUP lub równoważny.

Projektuje się zawory regulacyjne: centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej współpracujące z regulatorem TROVIS 5573 np. firmy SAMSON lub równoważnym.

Czujnik temperatury zewnętrznej umieścić należy na ścianie zewnętrznej od strony północnej na wysokości 3,0m nad terenem.

Rozwiązanie projektowe automatyki przedstawiono w części IV i na schemacie automatyki w części rysunkowej.

## 5.7. Wskazówki montażowe dla elementów automatyki

- zawory regulacyjne stałoprocentowe wraz z siłownikami montować w poziomie, siłownikiem do góry, kierunek przepływu wody zgodnie ze strzałką na korpusie.
- czujnik temperatury zewnętrznej umieścić na ścianie północnej na wysokości min. 3m. Przewody sygnalizacyjne prowadzić w rurce ochronnej stalowej RS 16.
- przetwornik przepływu licznika ciepła zainstalować na przewodzie powrotnym. Wymagane długości odcinków pomiarowych, bez elementów zakłócających przepływ przed i za przetwornikiem zachować zgodnie z zaleceniami producenta.
- montaż urządzeń automatycznej regulacji wykonać zgodnie z zaleceniami producenta i wytycznymi Veolia Energia Warszawa S.A.

## 6. Wytyczne dotyczące wykonania węzła

Przed przystąpieniem do montażu węzła wszystkie wymiary istniejące należy sprawdzić w naturze, prace wykonywać dopiero po sprawdzeniu odpowiednich wartości.

W przypadku jakichkolwiek zmian lub rozbieżności między projektem, a stanem faktycznym Wykonawca zobowiązany jest przekazać tę informację projektantowi.

W sprawach nieokreślonych dokumentacją obowiązują:

- warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (wg Ministerstwa budownictwa i Instytutu Techniki Budowlanej),
- normy P.K.N.,
- instrukcje, wytyczne, świadectwa dopuszczenia, atesty Instytutu Techniki Budowlanej,
- instrukcje, wytyczne i warunki techniczne Producentów i Dostawców materiałów i urządzeń.

Zainstalowane przewody ze stali oraz elementy metalowe zabezpieczyć antykorozyjnie przez oczyszczenie powierzchni rur do III-go stopnia czystości wg PN-ISO 8501-1:2008. Zastosować



dwukrotne malowanie emalią kreodurową czerwoną tlenkową, zachowując przepisowy odstęp czasu wyschnięcia pierwszej warstwy zgodnie z normą PN-ISO 8501-1:2008.

Zabezpieczenie antykorozyjne wykonać w oparciu o wytyczne „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz. II. Podczas malowania wilgotność powietrza nie może przekraczać 75%, a temperatura otoczenia nie może być niższa od 10°C.

Węzeł cieplny należy wykonywać zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami, normatywami i wytycznymi eksploatacyjnymi Veolia Energia Warszawa.

Rozpoczęcie i zakończenie prac węzła ciepłowniczym należy zgłosić w Veolia Energia Warszawa. Prace prowadzić pod nadzorem Veolia Energia Warszawa.

## 7. Wskazówki eksploatacyjne

W instalacji c.w.u. należy okresowo przeprowadzać dezynfekcję termiczną przy temperaturze wody nie niższej niż 70°C.

Napełnianie instalacji c.o. wodą z sieci ciepłej prowadzone powinno być pod nadzorem osoby uprawnionej, po podpisaniu umowy z Veolia Energia Warszawa S.A. Połączenie rozłączne.

## 8. Wykaz przywołanych norm i przepisów

### Ustawy i rozporządzenia:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. 2010 Nr 243 poz. 1623, z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129/97 poz.844)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 Nr 47 poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (Dz. U. 2000 Nr 40 poz. 470).

### Normy:

- **PN-B-02414:1999** Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi – Wymagania
- **PN-EN 12828+A1:2014-05** Instalacje ogrzewcze w budynkach -- Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania
- **PN-B-02416:1991** Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych – Wymagania
- **PN-B-02421:2000** Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń – Wymagania i badania przy odbiorze.
- **PN-EN 13480-1:2012** Rurociągi przemysłowe metalowe – cz. 1: Postanowienia ogólne
- **PN-92/B-01706** Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu
- **PN-EN 1717:2003** Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny
- **PN-EN ISO 8501-1:2008** Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
- **PN-EN 15316-4-7:2009** Instalacje ogrzewcze w budynkach -- Metoda obliczania zapotrzebowania na ciepło i oceny sprawności instalacji
- **PN-EN 13166, 13167, 13168, 13169, 13170, 13171: 2009-06-08** Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie.

- **PN-EN 1092-1+A1:2013-07** Kołnierze i ich połączenia -- Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN -- Część 1: Kołnierze stalowe
- **PN-EN 10220:2005** Rury stalowe bez szwu i ze szwem.
- **PN-EN 10217-1:2004/A1:2006** Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych – Warunki techniczne dostawy – Część 1: Rury ze stali niestopowych z określonymi własnościami w temperaturze pokojowej.
- **PN-EN 10217-2:2004/A1:2006** Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych – Warunki techniczne dostawy – Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych zgrzewane elektrycznie z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej.
- **PN-EN 13480-5:2012** Rurociągi przemysłowe metalowe.
- **PN-EN 10088-1:2014-12** Stale odporne na korozję.
- **PN-B-02423:1999** Ciepłownictwo – węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.

**Inne:**

- Wytyczne wykonania, montażu i odbioru węzłów ciepłych. Opracowanie Dalkia Warszawa S.A., Warszawa grudzień 2013r.
- Zarządzenie Dalkia Warszawa S.A. nr 1/2012 z dn. 21 lutego 2012 roku w sprawie rur przewodowych przeznaczonych do stosowania w warszawskim systemie ciepłowniczym (w.s.c.)

## **II. WYTYCZNE BRANŻOWE**

### **1. Opis pomieszczenia węzła ciepłego**

Węzeł ciepły będzie usytuowany w wydzielonych pomieszczeniach w piwnicy budynku Szkoły Podstawowej Nr 215, gdzie obecnie zlokalizowana jest kotłownia olejowa. Pomieszczenia będą odwodnione poprzez studzienki schładzające i studzienki z zaworami burzowymi.

### **2. Wymagania**

Pomieszczenie węzła powinno spełniać wymagania Prawa Budowlanego oraz być zgodne z normą PN-B-02423:1999 i zaleceniami Veolia Energia Warszawa S.A. zawartymi w „Wytycznych projektowania węzłów ciepłych” z 12.2013r.

### **3. Zalecenia ogólnobudowlane**

- projekt realizować łącznie z projektem węzła ciepłego W-2 - basen,
- zdemontować urządzenia istniejącej kotłowni olejowej,
- wyburzyć istniejące podesty pod kotły olejowe,
- istniejącą studzienkę chłonną (w pomieszczeniu z rozdzielaczami) pogłębić do głębokości 1,0m, przewodem żeliwnym Ø0,1 podłączyć ją do istniejącej studzienki z zaworem burzowym. Istniejący zawór burzowy wymienić,
- w głównym pomieszczeniu węzła wykonać studzienkę schładzającą o wymiarach Ø800 i głębokości 1,0m, przewodem żeliwnym Ø0,1 podłączyć ją do projektowanej studzienki z zaworem burzowym,
- wykonać wpusty podłogowe, podłączyć przewodem żeliwnym Ø0,05 do studzienki schładzającej,
- przy zlewie zamontować zawór czerpalny z końcówką do węzła,
- odwodnienia i odpowietrzenia sprowadzić nad lejki włączone do wspólnego zbiorczego przewodu odwadniającego o średnicy dn 100,
- przewód zbiorczy odwodnienia dn100, do którego sprowadzone będą odwodnienia i odpowietrzenia, sprowadzić ze spadkiem do studzienki schładzającej,

- w pomieszczeniach węzła wymagane jest rozebranie wszystkich warstw posadzki i wykonanie nowych wszystkich warstw posadzki na gruncie
- wykonanie izolacji podposadzkowej z papy podkładowej z zagruntowaniem podłoża
- wykonanie izolacji podpłytkowej z folii w płynie
- ułożenie płytek gresowych na posadzce ze spadkiem 1% w kierunku studzienek schładzających, Gres 8 wg. skali MOSHA; nasiąkliwość <3; ścieralność V; antypoślizgowe min. R11.
- drzwi do węzła wykonać stalowe otwierane na zewnątrz, o szerokości min. 0,9 m i wys. 2,0m, o odporności EI30
- istniejąca wentylacja nawiewna - oczyścić i udrożnić, wymienić kratki,
- istniejąca wentylacja wywiewna - oczyścić i udrożnić, wymienić kratki,
- pomieszczenie węzłów otynkować, pomalować farbą emulsyjną, wykonać lamperie farbą olejną koloru jasnego na wysokość min. 1,7m od posadzki;
- w miejscach przejść przewody prowadzić na wysokości min. 1,9m,
- rurociągi montować należy na konstrukcji wsporczej stalowej wg KESC 88/4.7 typ B/S lub wg systemu podwieszania przewodów danego producenta,
- wykonanie nowej instalacji elektrycznej i oświetleniowej (wg odrębnego opracowania),
- wysokość pomieszczenia węzła  $h \sim 2,90m$ ,
- wszystkie roboty budowlane wykonywać pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia.

#### **4. Wytyczne elektryczne**

Należy uziemić przewody stalowe oraz wykonać pomiary skuteczności zerowania (wg projektu branży elektrycznej).

### III. TECHNOLOGIA

#### 1. Dane wejściowe do obliczeń

Lp.	Rodzaj ciepła	Ilość ciepła [kW]	Przepływ zimą [t/h]	Parametry instalacji [°C]	Opory instalacji [kPa]
1.	Centralne ogrzewanie - $Q_{co}$	155,2	2,47	85/60	35,0
2.	Ciepła woda użytkowa - $Q_{cw\ max}$	160,0	2,87	60/5	35,0
	$\Sigma$		<b>5,34</b>		

Pozostałe dane:

- Parametry sieci zima: **119/65°C, lato 73°C  $T_L=48^\circ\text{C}$**
- Ciśnienie dyspozycyjne:
  - zimą : **500 kPa\***
  - latem : **200 kPa\***
  - $p_1 = 10\ \text{atn} = 11,00\ \text{atm}^*$**
- Średnie zapotrzebowanie ciepła na cele c.w.  **$Q_{cw\ \acute{s}rd} = 61,3\ \text{kW}$**

\* wartości ciśnień przyjęto na podstawie korekty warunków technicznych przyłączenia wężła ciepłego do sieci ciepłowniczej pismo Veolia Energia Warszawa S.A. nr VWAW/EWT/19/1904688/1 z dn. 21.03.2019r.

#### 2. Zestawienie wyników obliczeń

##### 2.1. Zestawienie danych technicznych do technologii wymiennikowego wężła ciepłego centralnego ogrzewania

Dane ogólne:

- Zapotrzebowanie ciepła na cele c.o.:  **$Q_{co} = 155,2\ \text{kW}$**
- Parametry instalacji: **85/60 °C**
  - Opory instalacji:  **$\Delta H_{co} = 35,0\ \text{kPa}$**

$$\text{Przepływ wody sieciowej : } G_s^{co} = \frac{0,86 \times 155,2}{54} = \mathbf{2,47\ t/h}$$

$$\text{Przepływ wody instalacyjnej : } G_i^{co} = \frac{0,86 \times 155,2}{25} = \mathbf{5,34\ t/h}$$

##### Dobór wymiennika c.o.

Dobrano wymiennik płytowy lutowany **typu B16Hx60/1P-SC-S (4x1 1/4")** firmy Swep

Opór po stronie instalacyjnej :  **$H_i = 14,8\ \text{kPa}^*$**

Opór po stronie sieciowej:  **$H_s = 3,3\ \text{kPa}^*$**

\*przyjęto naddatek na wzrost oporów wg wytycznych OBRC, w stosunku do oporów czystych wymienników podanych w kartach doboru (20% po stronie sieciowej, 30% po stronie instalacyjnej).

### Dobór pompy obiegowej c.o.

Przepływ wody instalacyjnej c.o.					G <sub>ico</sub>	5,34	t/h
					G <sub>ico</sub>	5,45	m <sup>3</sup> /h
Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:							
odmulacz	IWO DN50	Kv <sub>odmco</sub>	52,0	m <sup>3</sup> /h	Δp <sub>odm co</sub>	1,10	kPa
filtr siatkowy typu:	FS-1 DN50	Kv <sub>filtrco</sub>	50,0	m <sup>3</sup> /h	Δp <sub>filt co</sub>	1,19	kPa
opory instalacji c.o.							
opór wymiennika c.o. - strona instalacyjna					Δp <sub>wym co</sub>	14,82	kPa
przyjęte opory na filtrze (2 x Δp <sub>filt co</sub> )					Δp <sub>filt co</sub>	2,37	kPa
przyjęte opory na odmulaczu:					Δp <sub>odm co</sub>	1,10	kPa
opory miejscowe i liniowe:					Δp <sub>m co</sub>	5,00	kPa
Suma oporów					Σ Δp <sub>co</sub>	58,29	kPa
Wydatek pompy							
V <sub>pco</sub> = 1.15 * G <sub>ico</sub>					V <sub>pco</sub>	6,27	m <sup>3</sup> /h
Wysokość podnoszenia pompy					H <sub>pco</sub> = 1.1 * Σ Δp <sub>co</sub>	6,41	m

Zaprojektowano pompy z płynną regulacją obrotów np. typu **Stratos 40/1-10 CAN PN 6/10** firmy **Wilo** - 2 szt. (w tym jedna rezerwowa) lub równoważną. Pompy będą pracować naprzemiennie.  
Dane pompy: 1~230 [V], P1 = 0,19 kW, Tmax=110°C, PN6/10.

### Dobór naczynia wzbiorniczego c.o.

Zabezpieczenie instalacji centralnego ogrzewania naczyniem wzbiorniczym przeponowym zgodnie z PN-EN 12828+A1:2014-05.

#### Dane wyjściowe:

- NW podłączone po stronie ssawnej pompy obiegowej,
- Pojemność instalacji c.o.: **V<sub>A</sub> = 2210 dm<sup>3</sup>**
- Różnica wysokości między najwyższym punktem instalacji, a punktem podłączenia naczynia wzbiorniczego: **h = 15 m**
- Gęstość wody instalacyjnej w 10°C: **ρ<sub>10</sub> = 999,7 kg/m<sup>3</sup>**
- Ciśnienie statyczne  $p_{st} = \frac{\rho_{10} \cdot g \cdot h}{1 \cdot 10^5} = 1,5 \text{ bar}$
- Ciśnienie poduszki gazowej (minimalne):  
**p<sub>o</sub>=1,5 +0,3 = 1,8 bar**
- Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa: **p<sub>sv</sub> = 4,0bar**
- Ciśnienie instalacji:  
**p<sub>e</sub>=4,0bar-0,5bar = 3,5 bar**
- Ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej **E = 1,0%**
- Względny przyrost objętości wody instalacyjnej z uwzględnieniem przekroczenia temperatury projektowanej (temperatura napełniania 10°C) do temperatury obliczeniowej na zasilaniu instalacji: **e = 3,14%**

Objętość rozszerzona naczynia wzbiorniczego:

$$V_e = V_A \cdot e = 2210 \cdot 3,14/100 = 69,4 \text{ dm}^3$$

Rezerwa eksploatacyjna:

$$V_{WR} = V_A \cdot E = 2210 \cdot 0,01 = 22,1 \text{ dm}^3$$

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego z rezerwą eksploatacyjną:

$$V_{uR} = V_e + V_{WR} = 69,4 + 22,1 = 91,49 \text{ dm}^3$$

Współczynnik ciśnieniowy naczynia wzbiorczego:

$$D_f = \frac{p_e + 1}{p_e - p_o} = 2,65$$

Minimalna pojemność naczynia wzbiorczego:

$$V_{Nmin} = V_{uR} \cdot D_f = 91,49 \cdot 2,65 = 242,19 \text{ dm}^3$$

Efektywność naczynia wzbiorczego:

$$E = \frac{1}{D_f} = 37,78 \%$$

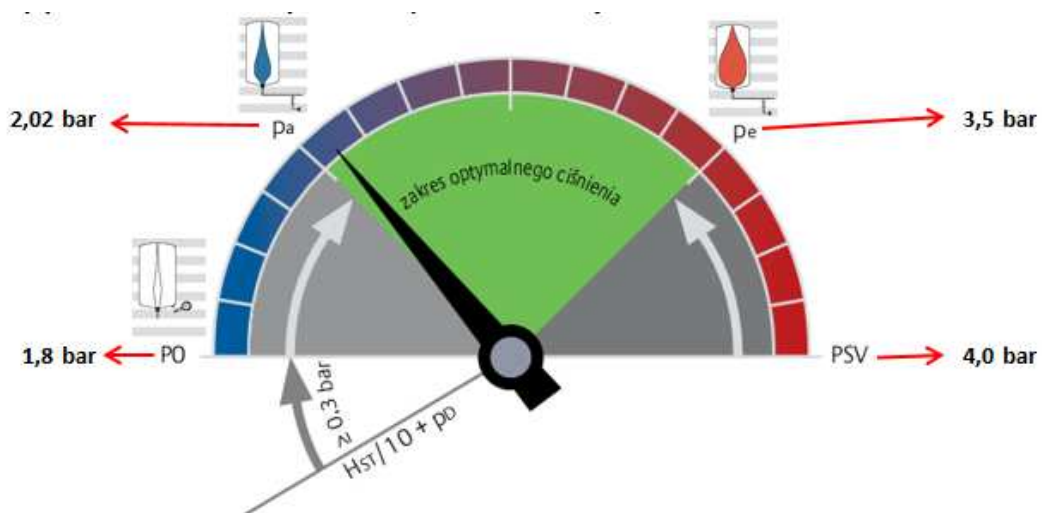
Ciśnienie początkowe przy napełnianiu instalacji zimną wodą:

$$p_a \geq p_o + 0,3 = 2,0 \text{ bar}$$

**Dobrano naczynie wzbiorcze o pojemności 300 dm<sup>3</sup> np. typu N300 firmy Reflex wraz z zaworem Reflex SU R 1" PN 16/120°C lub równoważne.**

Naczynie wzbiorcze należy podłączyć za pomocą rury wzbiorczej dn25 do zbiorczego przewodu powrotnego instalacji centralnego ogrzewania. Jeżeli pompa obiegowa jest zamontowana na powrocie należy naczynie wzbiorcze podłączyć po stronie ssawnej pompy.

Na rurze wzbiorczej należy zamontować manometr M100 R/0-0,6/1,6 wraz z osprzętem. Montaż i obsługa naczynia wzbiorczego zgodnie z instrukcją producenta.



Parametry do ustawienia na budowie:

Ustawić ciśnienie wstępne (po stronie poduszki gazowej): **p<sub>o</sub> = 1,8 bar**

Napełnić instalację do następującego ciśnienia: **p<sub>a</sub> = 2,0 bar**

### Dobór zaworu bezpieczeństwa c.o.

Ciśnienie dopuszczalne dla przyłącza sieciowego:

**$p_2=16\text{bar}$**

Ciśnienie początku otwarcia zaworu bezpieczeństwa.:

**$p_1=4,0\text{bar}$**

Gęstość wody sieciowej przy jej temp oblicz. (119°C)

**$\rho=944\text{kg/m}^3$**

Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy:

**$\alpha_c = 0,25$**

Współczynnik zależny od różnicy ciśnień: dla  $p_2 - p_1 = 1.1 \text{ MPa}$

**$b = 2$**

Powierzchnia przekroju poprzecznego dla wymienników:

**$A= 0,000029\text{m}^2$**

$$M = 447,3 \cdot b \cdot A \cdot \sqrt{(p_2 - p_1) \cdot \rho}$$

$$M = 2,76 \text{ kg/s}$$

$$d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}}$$

$$d_o=22,9 \text{ mm}$$

**Dobrano zawór bezpieczeństwa np. SYR 1915 Dn32,  $d_o=27\text{mm}$ ,  $\alpha_c = 0,25$  dla ciśnienia początku otwarcia równego  $P_o=4,0\text{bar}$  lub równoważny.**

Zawór bezpieczeństwa należy zamontować w pozycji pionowej na przewodzie zasilającym instalację centralnego ogrzewania bezpośrednio za wymiennikiem. Niedopuszczalny jest montaż jakichkolwiek zaworów odcinających, filtrów siatkowych lub innych na dojściu do zaworu. Montaż i obsługa zaworu zgodnie z instrukcją producenta

### Dobór zaworu bezpieczeństwa - uzupełnienie instalacji c.o.

Ciśnienie dopuszczalne dla przyłącza sieciowego:

**$p_2=16\text{bar}$**

Ciśnienie początku otwarcia zaworu bezpieczeństwa.:

**$p_1=4\text{bar}$**

Gęstość wody sieciowej powrotnej przy jej temp oblicz. (65°C)

**$\rho = 980,24 \text{ kg/m}^3$**

Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy:

**$\alpha_c = 0,25$**

Na przewodzie uzupełniającym zastosowano reduktor ciśnienia typu 6243.1 dn15 o przepływie maksymalnym 1,8 m<sup>3</sup>/h

$M= 1,8 \text{ m}^3/\text{h} = 0,50 \text{ kg/s}$  - maks. przepustowość reduktora ciśnienia typu 6243.1 dn15

$$d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}}$$

$$d_o=9,7 \text{ mm}$$

**Dobrano zawór bezpieczeństwa np. SYR 1915 Dn15,  $d_o=12\text{mm}$ ,  $\alpha_c = 0,25$  dla ciśnienia początku otwarcia równego  $P_o=4,0\text{bar}$  lub równoważny.**

Montaż i obsługa zaworu zgodnie z instrukcją producenta

## 2.2. Zestawienie danych technicznych do technologii wymiennikowego węzła ciepłego ciepłej wody

### Dane ogólne:

- Zapotrzebowanie ciepła na cele c.w.:
  - maksymalne:  $Q_{cw\ max} = 160,0\ kW$
  - średnie:  $Q_{cw\ \acute{s}rd} = 61,3\ kW$
- Opory cyrkulacji: **35,0 kPa**

Przepływ wody sieciowej przez równoległy węzeł c.w.u dla okresu przejściowego i letniego:

$$G_s^{cwl} = \frac{1,05 \times 160,0 \times 0,86}{48} = 3,01\ t/h$$

Przepływ wody instalacyjnej:

$$G_i = \frac{0,86 \times 160,0}{55} = 2,50\ t/h$$

### Dobór wymiennika c.w.

Dobrano wymiennik płytowy w wersji dwustopniowej z sześcioma króćcami (dwa stopnie w jednym wymienniku) typu **B16Hx105/2S-SC-S (4x1 1/4"/ 2x1 1/4")** firmy **Swep** w układzie szeregowo-równoległym z wymiennikiem c.o.

ZIMA	LATO
opór po stronie instalacyjnej: $\Delta p = 13,7\ kPa^*$	opór po stronie instalacyjnej: $\Delta p = 10,1\ kPa^*$
opór po stronie sieciowej: $\Delta p = 15,9\ kPa^*$	opór po stronie sieciowej: $\Delta p = 11,7\ kPa^*$

\*przyjęto naddatek na wzrost oporów wg wytycznych OBRC, w stosunku do oporów czystych wymienników podanych w kartach doboru (20% po stronie sieciowej, 30% po stronie instalacyjnej).

### Dobór pompy cyrkulacyjnej

Przepływ wody instalacyjnej c.w.	$G_{icw}$	2,50	t/h
	$G_{icw}$	2,53	m <sup>3</sup> /h

Przepływ wody cyrkulacyjnej:

$$G_{cyr} = 0,2 * G_{icw} = 0,51\ m^3/h$$

Przepływ wody przez spinkę:

$$G_{ispin} = 0,2 * G_{icw} = 0,51\ m^3/h$$



Dobór parametrów pracy pomp cyrkulacyjnej:			
opory instalacji c.w.	$\Delta p_{\text{inst cw}}$	35,0	kPa
opór wymiennika c.w. - strona instalacyjna	$\Delta p_{\text{wym cw}}$	13,66	kPa
przyjęte opory na filtrze x2	$\Delta p_{\text{filtrcyr}}$	0,128	kPa
przyjęte opory na zaworze równoważącym instalację	$\Delta p_{\text{zawcyr}}$	3,00	kPa
opory miejscowe:	$\Delta p_{\text{mcw}}$	2,00	kPa
<b>Suma oporów</b>	<b><math>\Sigma \Delta p_{\text{cw}}</math></b>	<b>53,79</b>	<b>kPa</b>
<b>Wydatek pompy</b>	$V_{\text{pcyr}}=0,4 \cdot G_{\text{icw}}$	<b><math>V_{\text{pcyr}}</math></b>	<b>1,01 m<sup>3</sup>/h</b>
<b>Wysokość podnoszenia pompy</b> $H_{\text{pcyr}} = 1.15 \cdot \Sigma \Delta p_{\text{cw}}$	<b><math>H_{\text{pcyr}}</math></b>	<b>6,19</b>	<b>m</b>

Dobrano pompę cyrkulacyjną **np. typu Stratos-Z 25/1-8 PN10 firmy Wilo lub równoważną – 1 szt.**  
Dane pompy: P1 = 0,13 kW, 1~230 V, T<sub>max</sub>=110°C, PN10.

#### Dobór zaworu bezpieczeństwa c.w.

Ciśnienie dopuszczalne dla przyłącza sieciowego:

**p<sub>2</sub>=16bar**

Ciśnienie początku otwarcia zaworu bezpieczeństwa.:

**p<sub>1</sub>=6bar**

Gęstość wody sieciowej przy jej temp oblicz. (119°C)

**ρ=944kg/m<sup>3</sup>**

Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy:

**α<sub>c</sub> = 0,3**

Współczynnik zależny od różnicy ciśnień: dla p<sub>2</sub> - p<sub>1</sub> = 1.0 MPa

**b = 2**

Powierzchnia przekroju poprzecznego dla wymienników:

**A= 0,000029 m<sup>2</sup>**

$$M = 447,3 \cdot b \cdot A \cdot \sqrt{(p_2 - p_1) \cdot \rho}$$

$$M = 2,52 \text{ kg/s}$$

$$d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}}$$

$$d_o = 18,0 \text{ mm}$$

**Dobrano zawór bezpieczeństwa np. SYR 2115 Dn25, do=20mm, α<sub>c</sub>= 0,3 dla ciśnienia początku otwarcia równego Po=6,0bar lub równoważny.**

Zawór bezpieczeństwa należy zamontować w pozycji pionowej na przewodzie zasilającym instalację centralnego ogrzewania bezpośrednio za wymiennikiem. Niedopuszczalny jest montaż jakichkolwiek zaworów odcinających, filtrów siatkowych lub innych na dojściu do zaworu. Montaż i obsługa zaworu zgodnie z instrukcją producenta

## **IV. AUTOMATYKA**

### **1. Opis obiektu**

Automatyzowany węzeł cieplny W-1 - szkoła w budynku Szkoły Podstawowej Nr 215 przy ul. Kwatery Głównej 13 w Warszawie będzie węzłem dwufunkcyjnym obsługującym:

- instalację wewnętrzną c.o.
- instalację wewnętrzną c.w.

Regulator różnicy ciśnień z ogranicznikiem przepływu oraz układ zliczający ciepło dostarcza i montuje Veolia Energia Warszawa S.A.

### **2. Zakres doboru automatyki**

- Dobór urządzeń pomiaru ciepła dla całego węzła.
- Dobór regulatora różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu.
- Dobór zaworu regulacyjnego dla instalacji centralnego ogrzewania.
- Dobór zaworu regulacyjnego dla instalacji ciepłej wody.
- Wskazówki montażowe dla elementów automatyki.
- Zestawienie obliczeń hydraulicznych węzła dla zimy i lata.
- Zestawienie parametrów dla rozruchu i eksploatacji węzła.

Projekt nie obejmuje instalacji zasilającej urządzenia tzn. rozdzielni elektrycznej z zabezpieczeniem i wyłącznikami.

### **3. Układ automatycznej regulacji węzła cieplnego**

Automatyka węzła cieplnego obejmuje następujące układy:

- **PDC-1** automatyczną stabilizację różnicy ciśnienia i regulacja przepływu wody sieciowej w węźle cieplnym,
- **NQ-2** pomiar ilości ciepła dla całego węzła,
- **TC-3** automatyczną regulację stałowartościową temperatury ciepłej wody,
- **TC-4** automatyczną regulację nadążną temperatury zasilania instalacji centralnego ogrzewania, w zależności od temperatury zewnętrznej.

### **4. Urządzenia automatycznej regulacji**

Węzeł cieplny wyposażony będzie w system automatycznej regulacji temperatury w instalacji c.o. oraz c.w.u. System złożony jest z urządzeń np. firmy SAMSON lub równoważnych i tworzą go:

- elektroniczny regulator temperatury typu TROVIS 5573,
- zawór regulacyjny c.w. typu 3222 z siłownikiem 5825-13,
- czujnik zanurzeniowy temperatury instalacji c.w. typu 5207-64,
- termostat bezpieczeństwa (instalacja c.w.u) STB 5345-2,
- czujnik temperatury zewnętrznej 5227-2,
- zawory regulacyjne c.o. typu 3222 z siłownikami 5825-10,
- termostat bezpieczeństwa (instalacje c.o.) STW 5343-4,
- czujniki temperatury instalacji c.o. typu 5277-2,
- czujniki temperatury powrotu wody sieciowej c.o. typu 5277-2,

## 5. Dobór urządzeń pomiaru ciepła

Na potrzeby pomiaru energii cieplnej w węźle cieplnym projektuje się układ pomiarowy NQ-2. Dla przepływu  $G_s=5,39 \text{ m}^3/\text{h}$  w węźle cieplnym należy zamontować **licznik energii cieplnej np. firmy KAMSTRUP lub równoważny**, składający się z:

- ultradźwiękowego miernika objętości przepływu ULTRAFLOW 54 Dn25
  - przepływ nominalny -  $Q_{nom} = 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$
  - przepływ minimalny -  $Q_{min} = 12,0 \text{ dm}^3/\text{h}$       klasa C

Opory przepływu:

zimą  $\Delta p_z = 16,19 \text{ kPa}$

lato  $\Delta p_l = 5,25 \text{ kPa}$

Ciśnienie nominalne - 1,6 MPa

Temperatura dopuszczalna - 124°C

- dwóch czujników temperatury,
- elektronicznego mechanizmu liczącego MULTICAL 602.

Przelicznik z czujnikami temperatury jest zespołem, który mierzy temperaturę wody sieciowej na zasilaniu i na powrocie węzła, otrzymuje sygnał z miernika przepływu, a następnie oblicza i wskazuje ilość dostarczonego ciepła. Licznik ciepła dostarcza i montuje Veolia Energia Warszawa S.A.

## 6. Dobór regulatora ciśnień z ograniczeniem przepływu

Projektuje się zawór różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu **typu 47-1 PN25 firmy Samson**.

Dane techniczne:

- Dn32 ,  $k_{vs} = 12,5 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $\Delta p = 0,2 \text{ bar}$
- przepływ:  $2-10 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- zakres nastaw:  $0,2 \div 1,0 \text{ bar}$ .

Nowy zawór dostarcza i montuje Veolia Energia Warszawa S.A.

	ZIMA	LATO
Przepływ wody przez zawór [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]	5,39	3,07
Opór zaworu $\Delta p$ [kPa]	38,6	26,0
Autorytet zaworu x	0,33	0,34
Stopień otwarcia $\alpha$	0,43	0,25
Prędkość przepływu na wylocie zaworu [m/s]	1,86	1,06
Nastawa H [kPa]	52,5	39,5
$\Delta p_{max03}$ [kPa]	227	87
$\Delta p_{dop.k}$ [kPa]	572	543

## 7. Dobór regulatora centralnego ogrzewania

W celu regulacji nadążnej temperatury wody zasilającej instalację wewnętrzną centralnego ogrzewania w funkcji temperatury zewnętrznej projektuje się **zawór regulacyjny typu 3222 Dn20 ( $k_{vs}=6,3 \text{ m}^3/\text{h}$ ) np. firmy Samson lub równoważny, współpracujący z siłownikiem typu 5825-10 oraz regulatorem cyfrowym TROVIS 5573**.

Przepływ wody przez zawór [m <sup>3</sup> /h]	2,52
Opór zaworu $\Delta p$ [kPa]	16,03
Autorytet zaworu x	0,31
Stopień otwarcia $\alpha$	0,40
$\Delta p_{03}$ [kPa]	178,08
Prędkość przepływu na wylocie zaworu [m/s]	2,23

## 8. Dobór regulatora ciepłej wody

W celu stałowartościowej regulacji temperatury ciepłej wody projektuje się **zawór regulacyjny typ 3222 Dn20 ( $k_{vs}=6,3$  m<sup>3</sup>/h) np. firmy Samson lub równoważny współpracujący z siłownikiem typu 5825-13 oraz regulatorem cyfrowym TROVIS 5573.**

	ZIMA	LATO
Przepływ wody przez zawór [m <sup>3</sup> /h]	2,93	3,07
Opór zaworu $\Delta p$ [kPa]	21,56	23,77
Autorytet zaworu x	0,52	0,60
Stopień otwarcia $\alpha$	0,46	0,49
$\Delta p_{03}$ [kPa]	240	264
Prędkość przepływu na wylocie zaworu [m/s]	2,59	2,72

## 9. Zestawienie obliczeń hydraulicznych dla węzła

Okres zimowy:

-przepływ wody sieciowej:  $G_z = 5,39$  m<sup>3</sup>/h

ZIMA		C.O.	C.W.
Opory przepływu [kPa]	Opór wymiennika	3,3	4,8
	Opór zaworu reg. całkowicie otwartego	16,0	21,6
	Opór c.w. I°	11,1	11,1
	Opór podlicznika	-	-
	Opory miejscowe i liniowe	5,00	4,00
	Opór zaworu nastawnego	17,00	-
	Całkowity opór gałęzi $\Sigma$	52,45	41,48
	<b>Regulowana różnica ciśnienia (nastawa regulatora)</b>	<b>52,5</b>	
	Opór regulatora dP/V	38,6	
	Spadek ciśnienia na urządzeniach czyszczących	4,6	
	Spadek na przepływomierzu licznika głównego	16,19	

ZIMA		C.O.	C.W.
	Opory miejscowe i liniowe w węźle podłączeniowym	5,00	
<b>Minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne</b>		<b>116,8</b>	

**Wykaz urządzeń regulujących opory dla sezonu grzewczego:**

- makieta powrót                      - zawór regulacyjny Hydrocontrol VFC Dn32, nastawa n = 2,9
- gałąź c.o.                            - zawór regulacyjny Hydrocontrol VFC Dn25, nastawa n = 4,8

Okres letni:

-przepływ wody sieciowej:  $G_L = 3,07 \text{ m}^3/\text{h}$

LATO		C.W.
<b>Opory przepływu [kPa]</b>	Opór wymiennika	11,74
	Opór zaworu regulacyjnego całkowicie otwartego	23,77
	Opory miejscowe i liniowe	4,00
	Opory zaworu nastawnego	0,00
	Całkowity opór gałęzi $\Sigma$	39,50
	<b>Regulowana różnica ciśnień (nastawa regulatora)</b>	<b>39,5</b>
	Opór regulatora dP/V	26,04
	Spadek ciśnienia na urządzeniach czyszczących	1,9
	Spadek na przepływomierzu licznika głównego	5,25
	Opory miejscowe i liniowe	3,00
<b>Minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne</b>		<b>75,7</b>

**10. Zestawienie parametrów dla rozruchu i eksploatacji wężła**

Przepływ w sezonie grzewczym [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]	5,39
Przepływ w okresie letnim [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]	3,07
Nastawa wstępna regulatora różnicy ciśnień w sezonie grzewczym - opory wężła [kPa]	52,5
Nastawa wstępna regulatora różnicy ciśnień w sezonie letnim - opory wężła [kPa]	39,5
Minimalna wymagana różnica ciśnienia dyspozycyjnego w sezonie grzewczym [kPa]	116,8
Minimalna wymagana różnica ciśnienia dyspozycyjnego w sezonie letnim [kPa]	75,7

	ZIMA	LATO
Maksymalna dopuszczalna różnica ciśnień z uwagi na kawitację [kPa]	572	543
Maksymalna dopuszczalna dyspozycyjna różnica ciśnienia z uwagi na otwarcie regulatora różnicy ciśnień 0,3 [kPa]	305	137
Ciśnienie, przy którym należy zamontować kryzę $K_{d1}$ [kPa]	305	137

Kryzę  $K_{d1}$  dobiera Veolia Energia Warszawa S.A. po zmierzeniu rzeczywistych ciśnień dyspozycyjnych

## V. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

### 1. Zestawienie urządzeń

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
1.	Zawór kulowy spawany <b>Dn 50</b> zakończony kołnierzem od strony makiety PN 16 Tmax=124 °C	2 szt.	np. DZT lub równoważny
2.	Odmulacz <b>IOW Dn 50</b> z wkładem magnetycznym kvs=52,0 [m³/h] na makiecie PN 16 Tmax=124°C połączenie kołnierzowe	1 szt.	np. INFRACORR lub równoważny
3.	Filtr siatkowy typ <b>FS-1 Dn 50</b> o gęstości oczek 400/cm² kvs=50,0 [m³/h] PN 16 Tmax=124°C połączenie kołnierzowe	1 szt.	np. POLNA S.A. lub równoważny
4.	Zawór kulowy <b>Dn 40</b> PN 16 Tmax=124°C połączenie spawane	3 szt.	np. BROEN lub równoważny
5.	Zawór równoważący <b>Hydrocontrol VFC Dn 25</b> z żeliwa szarego Nastawa n = 4,8 kvs=8,38 [m³/h] PN 25 Tmax=124°C połączenie kołnierzowe	1 szt.	np. OVENTROP lub równoważny
6.	Zawór kulowy <b>Dn 32</b> PN 16 Tmax=124°C połączenie spawane	1 szt.	np. BROEN lub równoważny
7.	Zawór równoważący <b>Hydrocontrol VFC Dn 32</b> z żeliwa szarego Nastawa n = 2,9	1 szt.	np. OVENTROP lub równoważny

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
	kvs=17,08 [m <sup>3</sup> /h] PN 25 Tmax=124°C połączenie kołnierzowe		
8.	Filtr siatkowy typ <b>FS-1 Dn 50</b> o gęstości oczek 200/cm <sup>2</sup> kvs=50,0 [m <sup>3</sup> /h] PN 16 Tmax=124°C połączenie kołnierzowe	1 szt.	np. POLNA S.A. lub równoważny
9.	Wymiennik płytowy c.w. dwustopniowy w jednej obudowie typu <b>B16Hx105/2S-S.C.-S(4x1 1/4", 2x1 1/4")</b> z izolacją	1 szt.	Swep
10.	Wymiennik płytowy c.o. typu <b>B16Hx60/1P-SC-S (4x 1 1/4")</b> z izolacją	1 szt.	Swep
11.	Zawór bezpieczeństwa membranowy typ <b>1915 dn32, d<sub>o</sub>=27mm</b> , na 4 bar na c.o.	1 szt.	np. SYR lub równoważny
12.	Zawór kulowy w wąskiej zabudowie <b>Dn 40</b> PN 10 Tmax=100°C Połączenie kołnierzowe	4 szt.	np. DZT lub równoważny
13.	Pompy c.o. typ <b>Stratos 40/1-10 CAN PN 6/10</b> 1~230 V PN 10 Tmax=110°C połączenie kołnierzowe	2 szt.	Wilo
13a.	Moduł przekaźnikowy IF Stratos Ext. off	2 szt.	Wilo
14.	Zawór zwrotny SOCLA 402 <b>Dn 40</b> PN 10 Tmax=100°C połączenie kołnierzowe	2 szt.	np. SOCLA lub równoważny
15.	Zawór kulowy w wąskiej zabudowie <b>Dn 50</b> PN 10 Tmax=100°C połączenie kołnierzowe	3 szt.	np. DZT lub równoważny
16.	16.1 ciśnieniowe naczynie przeponowe Reflex N300 16.2 szybkozłączka „reflex” SUR R1”	1 szt.	np. Reflex lub równoważny
17.	Odmulacz <b>IOW Dn 50</b> z wkładem magnetycznym kvs=52,0 [m <sup>3</sup> /h] na makiecie PN 10 Tmax=100°C połączenie kołnierzowe	1 szt.	np. INFRACORR lub równoważny
18.	Filtr siatkowy typ <b>FS-1 Dn 50</b> o gęstości oczek 400/cm <sup>2</sup> kvs=50,0 [m <sup>3</sup> /h] PN 10 Tmax=100°C połączenie kołnierzowe	1 szt.	np. POLNA S.A. lub równoważny
19.	Zawór bezpieczeństwa membranowy typ <b>2115 dn25, d<sub>o</sub>=20mm</b> , na 6 bar	1 szt.	np. SYR lub równoważny

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
20.	Zawór kulowy <b>Dn 50</b> PN 10 Tmax=100°C połączenie gwintowane	3 szt.	np. Ferro z atestem PZH lub równoważny
21.	Zawór równoważący <b>Hydrocontrol VTR Dn 25</b> n = 4,3 montaż na cyrkulacji c.w.u. kvs=5,71 [m³/h] PN 10 Tmax=100°C połączenie gwintowane	1 szt.	np. OVENTROP z atestem PZH lub równoważny
22.	Filtr magnetyczny typ <b>IFM Dn 32</b> na cyrk kvs=54,0 [m³/h] o gęstości oczek 400/cm² PN 10 Tmax=100°C połączenie gwintowane	1 szt.	np. INFRACORR z atestem PZH lub równoważny
23.	Zawór zwrotny mufowy <b>Dn 32</b> PN 10 Tmax=100°C połączenie gwintowane	1 szt.	np. PERFEXIM z atestem PZH lub równoważny
24.	Zawór zwrotny mufowy <b>Dn 20</b> PN 10 Tmax=100°C połączenie gwintowane	1 szt.	np. PERFEXIM z atestem PZH lub równoważny
25.	Zawór równoważący <b>Hydrocontrol VTR Dn 15</b> n = 2,1 montaż na spince kvs=3,88 [m³/h] PN 10 Tmax=100°C połączenie gwintowane	1 szt.	np. OVENTROP z atestem PZH lub równoważny
26.	Zawór kulowy <b>Dn 32</b> PN 10 Tmax=100°C połączenie gwintowane	2 szt.	np. ITAP z atestem PZH lub równoważny
27.	Pompa c.w. typ <b>Stratos-Z 25/1-8 CAN PN10</b> 1~230 V PN 10 Tmax=110°C połączenie gwintowane	1 szt.	Wilo z atestem PZH
28.	Wodomierz skrzydełkowy <b>WS 6,3-NKP Dn32</b> do wody zimnej: Q <sub>3</sub> = 10,0 m³/h; połączenie gwintowane	1 szt.	np. Apator z atestem PZH lub równoważny
29.	Filtr magnetyczny typ <b>IFM Dn50</b> na zw. o gęstości oczek 200/cm² kvs=54,0 [m³/h] PN 10 Tmax=100°C połączenie kołnierzowe	1 szt.	np. INFRACORR z atestem PZH lub równoważny
30.	Zawór antyskażeniowy <b>Dn 50 EA291NF</b> PN 10 Tmax=100°C połączenie gwintowane	1 szt.	np. Socla z atestem PZH lub równoważny
31.	Manometr M/160-R/0-16/N z zamocowaniem, M20x1,5	5 szt.	np. Wika lub równoważny



Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
32.	Manometr M/160-R/0-10/N z zamocowaniem, M20x1,5	6 szt.	np. Wika lub równoważny
33.	Manometr z urządzeniem stykowo-dźwigowym M/160-R/0-10/N/EM1, M20x1,5	2 szt.	np. Wika lub równoważny
34.	Termometr przemysłowy prosty wyposażony w obudowę z gwintem $\frac{3}{4}$ ", niertęciowy do 150°C	1 szt.	np. KWT lub równoważny
35.	Termometr przemysłowy prosty wyposażony w obudowę z gwintem $\frac{3}{4}$ ", niertęciowy do 100°C	8 szt.	np. KWT lub równoważny
36.	Odpowietrzenie <b>Dn 15</b> z zaworem kulowym spawanym PN 16 Tmax=124°C	6 szt.	np. BROEN lub równoważny
37.	Odpowietrzenie <b>Dn 15</b> z zaworem kulowym spawanym PN 10 Tmax=100°C	2 szt.	np. BROEN lub równoważny
38.	Odpowietrznik Dn 15 z zaworem kulowym <b>Dn 15</b> PN 10 Tmax=100°C	3 szt.	np. OVENTROP lub równoważny
39.	Odwodnienie <b>Dn25</b> z zaworem kulowym spawanym PN 16 Tmax=124°C	1 szt.	np. BROEN lub równoważny
40.	Odwodnienie <b>Dn20</b> z zaworem kulowym spawanym PN 16 Tmax=124°C	5 szt.	np. BROEN lub równoważny
41.	Odwodnienie <b>Dn25</b> z zaworem kulowym kołnierzowym PN 16 Tmax=124°C	1 szt.	np. BROEN lub równoważny
42.	Odwodnienie <b>Dn40</b> z zaworem kulowym spawanym PN 10 Tmax=100°C	3 szt.	np. BROEN lub równoważny
43.	Odwodnienie <b>Dn25</b> z zaworem kulowym spawanym PN 10 Tmax=100°C	3 szt.	np. BROEN lub równoważny
44.	Odwodnienie <b>Dn 25</b> z zaworem kulowym gwintowanym PN 10 Tmax=100°C	2 szt.	np. ITAP lub równoważny
45.	Odwodnienie <b>Dn 20</b> z zaworem kulowym gwintowanym PN 10 Tmax=100°C	1 szt.	np. ITAP lub równoważny
46.	Zawór kulowy Dn 20 PN 16 Tmax=124°C Połączenie spawane	2 szt.	np. NAVALOY lub równoważny
47.	Reduktor ciśnienia wody typ 6243-01 Dn15 ciśnienie wlotowe 16bar, ciśnienie wylotowe 2,0 bar PN 16 Tmax=124°C połączenie gwintowane	1 szt.	np. SYR lub równoważny
48.	Filtr FS-1; <b>Dn 20</b> o gęstości oczek 400/cm <sup>2</sup> ; PN 16 Tmax=124°C połączenie kołnierzowe	1 szt.	np. POLNA lub równoważny

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
49.	Wodomierz skrzydełkowy Dn 15 JS2,5 do wody ciepłej (do 90°C); $Q_3 = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ z nadajnikiem impulsów połączenie gwintowane	1 szt.	np. Metron lub równoważny
50.	Zawór zwrotny mufowy <b>Dn 25</b> PN 10 Tmax=100°C połączenie gwintowane	1 szt.	np. PERFEXIM lub równoważny
51.	Zawór bezpieczeństwa membranowy typ <b>1915 dn15, d<sub>o</sub>=12mm</b> , na 4 bar (uzupełnienie instalacji c.o.)	1 szt.	np. SYR lub równoważny

## 2. Zestawienie automatyki

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
52.	Regulator różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu typ <b>47-1 Dn 32</b> $k_v = 12,5 \text{ m}^3/\text{h}$ $\Delta p = 0,2 \text{ bar}$ przepływ 2-10 $\text{m}^3/\text{h}$ zakres nastaw 0,2÷1,0 bar PN16 Tmax=124°C połączenie spawane	1 szt.	Samson - dostarcza i montuje Veolia Energia Warszawa S.A.
<b>REGULACJA C.O. – SZKOŁA , C.W., C.O. - JORDANEK</b>			
53.	Regulator elektroniczny <b>TROVIS 5573</b> min IP44, (ANL11.9)	1 szt.	SAMSON
54.	Zawór regulacyjny c.o. <b>3222 Dn 20</b> $k_{vs} = 6,3 \text{ m}^3/\text{h}$ siłownik <b>5825-10</b> PN 16 min IP44 połączenie spawane	1 szt.	SAMSON
55.	Zawór regulacyjny c.w. <b>3222 Dn 20</b> $k_{vs} = 6,3 \text{ m}^3/\text{h}$ siłownik <b>5825-13</b> PN16 min IP44 połączenie spawane	1 szt.	SAMSON
56.	Czujnik temperatury zew. <b>PT 1000</b> <b>typ 5227-2</b> PN25 min IP44	1 szt.	SAMSON
57.	Czujnik temperatury <b>PT 1000 typ 5277-2</b> PN16 min IP44	2 szt.	SAMSON
58.	Czujnik temperatury <b>PT 1000 typ 5207-64</b> PN16 min IP44	2 szt.	SAMSON
59.	Termostat bezpieczeństwa <b>STW 5343-4</b> Zakres +35-95°C Nastawa 90°C PN 16 min IP44	1 szt.	SAMSON

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
60.	Termostat bezpieczeństwa <b>STB 5345-2</b> Zakres +30-90°C Nastawa 70°C PN 16 min IP44	1 szt.	SAMSON
<b>POMIAR ENERGII CIEPLNEJ</b>			
61.	Przetwornik przepływu typ <b>ULTRAFLOW 54 Dn 25</b> $Q_n = 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$ $k_v = 13,4 \text{ m}^3/\text{h}$ Połączenie kołnierzowe	1 szt.	KAMSTRUP Dostarcza i montuje Veolia Energia Warszawa S.A.
62.	Elektroniczny licznik typ <b>MULTICAL 602</b>	1 szt.	j.w.
63.	Czujnik temperatury <b>PT 500</b>	2 szt.	j.w.

### 3. Pozostałe materiały

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Uwagi
1.	Rury stalowe czarne ze szwem po stronie sieciowej		wg PN-EN 10217-2:2004/A1:2006 ze świadectwem ZETOM
	DN50 D <sub>z</sub> 60,3x3,2	5,0 m	
	DN40 D <sub>z</sub> 48,3x3,2	31,0 m	
	DN32 D <sub>z</sub> 42,4x3,2	9,0 m	
	DN25 D <sub>z</sub> 33,7x3,2	1,5 m	
	DN20 D <sub>z</sub> 26,9 x 3,2	27,0 m	
	DN15 D <sub>z</sub> 21,3x3,2	17,0 m	
2	Kształtki stalowe czarne ze szwem po stronie sieciowej		wg PN-EN 10217-2:2004/A1:2006 ze świadectwem ZETOM
	DN40 D <sub>z</sub> 48,3x3,2	22 szt.	
	DN32 D <sub>z</sub> 42,4x3,2	7 szt.	
	DN20 D <sub>z</sub> 26,9 x 3,2	12 szt.	
3	Rury stalowe czarne ze szwem po stronie instalacyjnej		wg PN-EN 10217-2:2004/A1:2006 ze świadectwem ZETOM
	DN65 D <sub>z</sub> 76,1x3,2	1,5 m	
	DN50 D <sub>z</sub> 60,3 x3,2	50,0 m	
	DN40 D <sub>z</sub> 48,3 x3,2	6,0 m	
	DN32 D <sub>z</sub> 42,4 x3,2	3,5 m	
	DN25 D <sub>z</sub> 33,7x3,2	22,0 m	
	DN20 D <sub>z</sub> 26,9 x 3,2	1,5 m	
	DN15 D <sub>z</sub> 21,3x3,2	4,0 m	
4	Kształtki stalowe czarne ze szwem po stronie instalacyjnej		wg PN-EN 1p0217-2:2004/A1:2006 ze świadectwem ZETOM
	DN50 D <sub>z</sub> 60,3x3,2	34 szt.	
	DN40 D <sub>z</sub> 48,3x3,2	1 szt.	
	DN32 D <sub>z</sub> 42,4x3,2	1 szt.	
	DN25 D <sub>z</sub> 33,7x3,2	11 szt.	
	DN20 D <sub>z</sub> 26,9 x 2,6	1 szt.	
5	Rozdzielacze wraz z izolacją z materiału nierozprzestrzeniającego ognia		wg PN-EN 10217-2:2004/A1:2006 ze świadectwem ZETOM
	DN150 L=1,0 m	2 szt.	

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Uwagi
	DN100 L=0,8 m	2 szt.	
6	Przewody polipropylenowe		Np. rury Kantherm lub równoważne
	63x10,5 (z.w.)	10,0 m	
	63x10,5 (c.w.)	10,0 m	
	40x6,7	15,0 m	
	20x3,4	1,5 m	
7	Izolacja przewodów stalowych po stronie sieciowej z materiału nierozprzestrzeniającego ognia		Zgodna z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, aktualizacja 2009r.
	DN50	5,0 m	
	DN40	31,0 m	
	DN32	9,0 m	
	DN20	24,0 m	
8	Izolacja przewodów stalowych po stronie instalacyjnej z materiału nierozprzestrzeniającego ognia		
	DN65	1,5 m	
	DN50	50,0 m	
	DN25	10,5 m	
9	Izolacja przewodów polipropylenowych z materiału nierozprzestrzeniającego ognia		
	63x10,5 (z.w.)	10,0 m	
	63x10,5 (c.w.)	10,0 m	
	40x6,7	15,0 m	
	20x3,4	1,5 m	
10	Izolacja urządzeń z materiału nierozprzestrzeniającego ognia		
	IOW DN 50	2 szt.	
11	Przewody polipropylenowe	6,0 m	Np. rury Kantherm lub równoważne
	20x3,4		
12	Zlew jednokomorowy z zaworem czerpalnym ze złączką do węża	1 szt.	—
13	Wodomierz skrzydełkowy JS 1,5 DN15 Q <sub>3</sub> =1,5 m <sup>3</sup> /h	1 szt.	Np. Apator (PoWoGaz) lub równoważny
14	Zawór kulowy gwintowany PN10/T80°C DN15	1 szt.	np. ITAP/Perfexim lub równoważny
15	Studzienka schładzająca z kręgów betonowych Ø800 z dennicą o głębokości 1,0m	2 szt.	-
16	Studzienka o wymiarach Ø800 i głębokości 0,75m z włazem żeliwnym kl. B125	1 szt.	-
17	Zawór burzowy Dn 100 typ 2	2 szt.	-
18	Wpust podłogowy żeliwny DN50	2 szt.	-
19	Odwodnienie zbiorcze z lejkami, rura stalowa DN100	8,7 m	-
20	Rura kanalizacyjna żeliwna kielichowa DN50	5,5 m	-
21	Rura kanalizacyjna żeliwna kielichowa DN100	18,0 m	-
Ponadto: zwężki, kołnierze, konstrukcje wsporcze, systemy podwieszeń dla przewodów i kabli, kraty do studzienek schładzających, tynki, farba olejna, kratki wentylacyjne itp. – wg przedmiaru robót			

## **VI. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

**INWESTYCJA:** WĘZŁ CIEPLNY W-1 - SZKOŁA  
W BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 215  
UL. KWATERY GŁÓWNEJ 13, WARSZAWIE  
DZ. NR EW. 22; OBRĘB 3-04-14

**BRANŻA:** INSTALACJE SANITARNE,  
WĘZŁ CIEPLNY

**INWESTOR:** MIASTO STOŁECZNE WARSZAWA  
DZIELNICA PRAGA-POŁUDNIE  
UL. GROCHOWSKA 274  
03-84 WARSZAWA

**PROJEKTANT:** INŻ. JAROSŁAW CHMIEL  
UL. RYŻOWA 48/157  
02-495 WARSZAWA

## 1. Zakres robót

Zakres robót obejmuje budowę węzła cieplnego W-1 - szkoła w budynku Szkoły Podstawowej Nr 215 przy ul. Kwatery Głównej 13 w Warszawie.

## 2. Elementy zagospodarowania działki lub terenu stwarzające zagrożenie

Roboty prowadzone wewnątrz budynku.

## 3. Przewidywane zagrożenia

Przyczyny organizacyjne powstania wypadków przy pracy:

### a) niewłaściwa ogólna organizacja pracy

- nieprawidłowy podział pracy lub rozplanowanie zadań,
- niewłaściwe polecenia przełożonych,
- brak nadzoru,
- brak instrukcji posługiwania się czynnikami materialnym,
- tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpieczeństwa pracy,
- brak lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie BHP i ergonomii,
- dopuszczenie do pracy człowieka z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich;

### b) niewłaściwa organizacja stanowiska pracy:

- niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowiskach pracy,
- nieodpowiednie przejścia i dojścia,
- brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór

Przyczyny techniczne powstania wypadków przy pracy:

### a) niewłaściwy stan czynnika materialnego:

- wady konstrukcyjne czynnika materialnego będące źródłem zagrożenia,
- niewłaściwa stateczność czynnika materialnego,
- brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające,
- brak środków ochrony zbiorowej lub niewłaściwy ich dobór,
- brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń,
- niedostosowanie czynnika materialnego do transportu, konserwacji lub napraw;

### b) niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego:

- zastosowanie materiałów zastępczych,
- niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych;

### c) wady materiałowe czynnika materialnego:

- ukryte wady materiałowe czynnika materialnego;

### d) niewłaściwa eksploatacja czynnika materialnego:

- nadmierna eksploatacja czynnika materialnego,
- niedostateczna konserwacja czynnika materialnego,
- niewłaściwe naprawy i remonty czynnika materialnego.

## 4. Instruktaż pracowników

Przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych pracownicy muszą zostać przeszkoleni w zakresie BHP, zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia, zasad bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby, zasad stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego, obsługi urządzeń mechanicznych. Przed przystąpieniem do robót spawalniczych pracownicy muszą zostać zapoznani z zasadami korzystania z butli do gazów technicznych. Przed przystąpieniem do zgrzewania rur polipropylenowych pracownicy muszą zostać przeszkoleni w zakresie bezpiecznej obsługi zgrzewarek.

Szkolenia w dziedzinie BHP dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, przeprowadza się jako szkolenia wstępne i szkolenia okresowe. Szkolenia te przeprowadzane są w oparciu o programy poszczególnych rodzajów szkoleń.

Szkolenia wstępne ogólne („instruktaż ogólny”) przechodzą wszyscy nowo zatrudniani pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy. Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami BHP zawartymi w Kodeksie pracy, w układach zbiorowych pracy i regulaminach pracy, zasadami BHP obowiązującymi w danym zakładzie pracy oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy.

Szkolenie wstępne na stanowisku pracy („Instruktaż stanowiskowy”) powinien zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami, oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku. Pracownicy przed przystąpieniem do pracy, powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy.

Fakt odbycia przez pracownika szkolenia wstępnego ogólnego, szkolenia wstępnego na stanowisku pracy oraz zapoznania z ryzykiem zawodowym, powinien być potwierdzony przez pracownika na piśmie oraz odnotowany w aktach osobowych pracownika. Szkolenia wstępne podstawowe w zakresie BHP, powinny być przeprowadzone w okresie nie dłuższym niż 6 – miesięcy od rozpoczęcia pracy na określonym stanowisku pracy. Szkolenia okresowe w zakresie BHP dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, powinny być przeprowadzane w formie instruktażu nie rzadziej niż raz na 3 – lata, a na stanowiskach pracy, na których występują szczególne zagrożenia dla zdrowia lub życia oraz zagrożenia wypadkowe – nie rzadziej niż raz w roku.

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania, aktualne instrukcje BHP dotyczące wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników, obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych, postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi, udzielania pierwszej pomocy. W/w instrukcje powinny określać czynności do wykonywania przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania danej pracy, czynności do wykonywania po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników.

Nie wolno dopuścić pracownika do pracy, do której wykonywania nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad BHP.

## **5. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych**

Instalacje elektryczne na terenie budowy powinny być użytkowane w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia pożarowego lub wybuchowego i chroniły pracowników przed porażeniem prądem elektrycznym. Roboty związane z podłączeniem, sprawdzaniem, konserwacją i naprawą instalacji i urządzeń elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia. Przewody elektryczne zasilające urządzenia mechaniczne powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, a ich połączenia z urządzeniami mechanicznymi wykonane w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracy osób obsługujących takie urządzenia. Okresowe kontrole stanu stacjonarnych urządzeń elektrycznych pod względem bezpieczeństwa powinny być przeprowadzane, co najmniej jeden raz w miesiącu, a ponadto przed uruchomieniem urządzenia po dokonaniu zmian i napraw części elektrycznych i mechanicznych, przed uruchomieniem urządzenia, jeżeli urządzenie było nieczynne przez ponad miesiąc, przed uruchomieniem urządzenia po jego przemieszczeniu. W przypadkach zastosowania urządzeń

ochronnych różnicowoprądowych w w/w instalacjach, należy sprawdzać ich działanie każdorazowo przed przystąpieniem do pracy. Dokonywane naprawy i przeglądy urządzeń elektrycznych powinny być odnotowywane w książce konserwacji urządzeń.

Należy zapewnić dostateczną ilość wody zdatnej do picia pracownikom zatrudnionym na budowie oraz do celów higieniczno - sanitarnych, gospodarczych i przeciwpożarowych. Ilość wody do celów higienicznych przypadająca dziennie na każdego pracownika jednocześnie zatrudnionego nie może być mniejsza niż: 120 litrów – przy pracach w kontakcie z substancjami szkodliwymi, trującymi lub zakaźnymi albo powodującymi silne zabrudzenie pyłami, w tym 20 l w przypadku korzystania z natrysków, 90 litrów - przy pracach brudzących, wykonywanych w wysokich temperaturach lub wymagających zapewnienia należytej higieny procesów technologicznych, w tym 60 litrów w przypadku korzystania z natrysków, 30 litrów – przy pracach wyżej nie wymienionych.

Na terenie budowy powinny być urządzone i wydzielone pomieszczenia higieniczno – sanitarne i socjalne – szatnie (na odzież roboczą i ochronną), umywalnie, jadalnie, suszarnie oraz ustępy. Dopuszczalne jest korzystanie z istniejących na terenie budowy pomieszczeń i urządzeń higieniczno – sanitarnych inwestora, jeżeli przewiduje to zawarta umowa. Zabrania się urządzania w jednym pomieszczeniu szatni i jadalni w przypadkach, gdy na terenie budowy, na której roboty budowlane wykonuje więcej niż 20 – pracujących. W takim przypadku, szafki na odzież powinny być dwudzielne, zapewniające możliwość przechowywania oddzielnie odzieży roboczej i własnej. W pomieszczeniach higieniczno – sanitarnych mogą być stosowane ławki, jako miejsca siedzące, jeżeli są one trwale przytwierdzone do podłoża. Jadalnia powinna składać się z dwóch części:

jadalni właściwej, gdzie powinno przypadać co najmniej 1,10 m<sup>2</sup> powierzchni na każdego z pracowników jednocześnie spożywających posiłek, pomieszczeń do przygotowywania, wydawania napojów oraz zmywania naczyń stołowych. W przypadku usytuowania pomieszczeń higieniczno – sanitarnych w kontenerach dopuszcza się niższą wysokość tych pomieszczeń, tj. do 2,20 m.

Na terenie budowy powinny być wyznaczone oznakowane, utwardzone i odwodnione miejsca do składania materiałów i wyrobów. Składowiska materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych należy wykonać w sposób wykluczający możliwość wywrócenia, zsunięcia, rozsunęcia się lub spadnięcia składowanych wyrobów i urządzeń. Materiały drobnicowe powinny być ułożone w stosy o wysokości nie większej niż 2,0 m, a stosy materiałów workowanych ułożone w warstwach krzyżowo do wysokości nieprzekraczającej 10 – warstw. Odległość stosów przy składowaniu materiałów nie powinna być mniejsza niż: 0,75 m - od ogrodzenia lub zabudowań, 5,00 m - od stałego stanowiska pracy. Opieranie składowanych materiałów lub wyrobów o płoty, słupy napowietrznych linii elektroenergetycznych, konstrukcje wsporcze sieci trakcyjnej lub ściany obiektu budowlanego jest zabronione. Wchodzenie i schodzenie ze stosu utworzonego ze składowanych materiałów lub wyrobów jest dopuszczalne przy użyciu drabiny lub schodów.

Teren budowy powinien być wyposażony w sprzęt niezbędny do gaszenia pożarów, który powinien być regularnie sprawdzany, konserwowany i uzupełniany, zgodnie z wymaganiami producentów i przepisów przeciwpożarowych. Ilość i rozmieszczenie gaśnic przenośnych powinno być zgodne z wymaganiami przepisów przeciwpożarowych.

W pomieszczeniach zamkniętych należy zapewnić wymianę powietrza, wynikającą z potrzeb bezpieczeństwa pracy. Wentylacja powinna działać sprawnie i zapewniać dopływ świeżego powietrza. Nie może ona powodować przeciągów, wyzębienia lub przegrzewania pomieszczeń pracy.

Przed przystąpieniem do robót demontażowych pracownicy powinni być zapoznani z programem prac. Usuwanie jednego elementu nie powinno powodować nieprzewidzianego opadania innych materiałów. Gromadzenie gruzu na stropach, balkonach, klatkach schodowych i innych



konstrukcyjnych częściach obiektu jest zabronione. Roboty demontażowe instalacji grzewczych należy przeprowadzać poza sezonem grzewczym.

W pomieszczeniach, w których są prowadzone roboty malarskie roztworami wodnymi, należy wyłączyć instalację elektryczną. Malowanie farbami zawierającymi trujące składniki jest dozwolone tylko pędzlem.

Przy wykonywaniu prac spawalniczych jest dozwolone używanie wyłącznie butli do gazów technicznych posiadających ważną cechę organu dozoru technicznego. Ręczne przemieszczanie butli o pojemności wodnej powyżej 10 l powinno być wykonywane przez co najmniej dwie osoby. Przewożenie napełnionych lub opróżnionych butli bez nałożonych kołpaków ochronnych jest zabronione. Przy przewożeniu butli pojazdami nie przystosowanymi do tego celu butle powinny być zabezpieczone pierścieniami gumowymi lub przełożone sznurem w dwóch miejscach na swojej długości bądź w inny, podobny sposób. Jednoczesne przewożenie ludzi i butli w skrzyni pojazdu jest zabronione. Butle na budowie i w czasie transportu należy chronić przed zanieczyszczeniem tłuszczem, działaniem promieni słonecznych, deszczu i śniegu. Przechowywanie w tym samym pomieszczeniu butli z tlenem i materiałów lub gazów tworzących w połączeniu z nim mieszaninę wybuchowa jest zabronione. W czasie pobierania gazów technicznych butle powinny być ustawione w pozycji pionowej lub pod kątem nie mniejszym niż 45° od poziomu. Odległość płomienia palnika od butli nie może być mniejsza niż 1 m. Butlę, która nagrzewa się od wewnątrz, należy usunąć poza miejsce pracy, otworzyć zawór oraz polewać ją silnym strumieniem wody lub środkiem gaśniczym. Węże do tlenu i acetyleny powinny różnić się między sobą barwą lub inną łatwo dostrzegalną cechą, a długość ich powinna wynosić co najmniej 5m. Nie wolno zmieniać przeznaczenia węży używanych uprzednio do innych gazów. Miejsca uszkodzone w węzłach powinny być wycięte. Łączenie końców dwóch węży należy wykonywać za pomocą specjalnych łączników metalowych, o przekroju wewnętrznym odpowiadającym prześwitowi łączonego węża. Zamocowanie węży na nasadkach reduktorów, bezpieczników wodnych, palników i łączników powinno być dokonane wyłącznie za pomocą płaskich zacisków. Stosowanie do tlenu i acetyleny przewodów igielitowych lub z innych tworzyw sztucznych o podobnych właściwościach jest zabronione. W razie zamarznięcia zaworu butli gazowej, wytwornicy lub bezpiecznika wodnego odmrażanie tych urządzeń powinno być dokonywane za pomocą gorącej wody lub pary wodnej. Odmrażanie za pomocą płomienia jest zabronione.

Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę. Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu). Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio: kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

Na budowie powinny być urządzone punkty pierwszej pomocy obsługiwane przez wyszkolonych z tym zakresie pracowników. Na budowie powinien być wywieszony na widocznym miejscu wykaz zawierający adresy i numery telefonów: najbliższego punktu lekarskiego, najbliższej straży pożarnej, posterunku Policji, najbliższego punktu telefonicznego (urząd pocztowy, mieszkanie prywatne, budka telefoniczna, itp.). Wymienione wyżej adresy i numery telefonów powinny być znane każdemu z pracowników nadzoru technicznego

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- zapewnić bezpieczną i sprawną komunikację umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

Na podstawie:

- oceny ryzyka zawodowego występującego przy wykonywaniu robót na danym stanowisku pracy
- wykazu prac szczególnie niebezpiecznych,
- określenia podstawowych wymagań bhp przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych,
- wykazu prac wykonywanych przez co najmniej dwie osoby,
- wykazu prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej

Kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:

- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,
- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

**W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.**

## **VII. ZAŁĄCZNIKI**

### **1. Oświadczenie i uprawnienia projektantów**

Warszawa, marzec 2019r.

## OŚWIADCZENIE

Zgodnie z treścią ustawy z dnia 16.04.2004r. nowelizującą ustawę – Prawo Budowlane (DZ.U. z 2013r. poz. 1409 tekst jednolity z późniejszymi zmianami) oświadczam, że projekt budowlano-wykonawczy węzła cieplnego W-1 – szkoła w budynku Szkoły Podstawowej Nr 215 w Warszawie przy ul. Kwatery Głównej 13 został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej oraz, że jest kompletny i nadaje się do realizacji.

Projektant – inż. Jarosław Chmiel

*MAZ/0428/PWOS/12*

Sprawdzający – mgr inż. Edyta Langner

*MAZ/0184/POOS/06*



MAZOWIECKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA



sygn. akt. MAZ/7131-7132/585/12S

Warszawa, dnia 20 grudnia 2012 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 1-5, ust. 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) w związku z art. 5 ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych innych ustaw (Dz.U. nr 163 poz. 1364) 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 późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:  
nadaje

Panu Jarosławowi Chmiel  
inżynierowi

urodzonemu dnia 16 października 1980 roku w Olsztynie, synowi Kazimierz

UPRAWNIENIA BUDOWLANE  
nr MAZ/0428/PWOS/12

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

### Szczegółowy zakres uprawnień

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 13 ust. 1, 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie  
objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2/ kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- 3/ kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- 4/ wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- 5/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnego uprawnienia do:  
sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie wyżej wymienionej specjalności.

III. Na mocy § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnego uprawnienia do:  
uprawnień stanowiących podstawę do:  
projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym takim jak: sieci i instalacje cieplne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne, z doбором właściwych urządzeń w projekcie budowlanym oraz ich instalowaniem w procesie budowy lub remontu.

## UZASADNIENIE

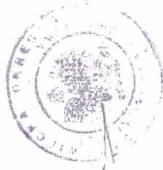
W związku z uwzględnieniem w całości zgłoszenia strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

## POUCZENIE

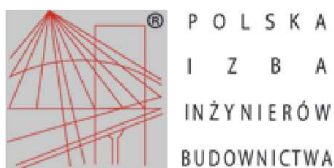
1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy - Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis na listę członków właściwej Izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa 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



Otrzymują:  
1. Pan Jarosław Chmiel  
ul. ... nr 157  
02-095 Warszawa  
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego  
3. n/a



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-8IV-ZP4-UDI \*

Pan JAROSŁAW CHMIEL o numerze ewidencyjnym MAZ/IS/0071/13  
adres zamieszkania ul. RYŻOWA 48/157, 02-495 WARSZAWA  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2019-03-01 do 2020-02-29.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-02-18 roku przez:

Roman Lulis, 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.)

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







sygn. akt. MAZ/7131/190/06/S

Warszawa, dnia 30 czerwca 2006 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 ze 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 2003 r. Nr 207, poz. 2016 ze zm.) oraz § 3 ust. 1, § 12 pkt 1, § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 96 poz. 817), w związku z § 28 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 Edyta Langner**  
**inżynier**

**urodzona RODO**

**uzyskała**  
**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
**nr MAZ/0184/POOS/06**

**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 odwrocie 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. Leszek Ganowicz

2/ mgr inż. Krzysztof Booss

3/ mgr inż. Hanna Bałaj





### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-DDR-524-C8C \*

Pani EDYTA LANGNER o numerze ewidencyjnym MAZ/IS/1145/06

adres zamieszkania **RODO**

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2018-12-01 do 2019-11-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-11-15 roku przez:

Roman Lulis, 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.)

\* 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.

 Podpis jest prawdziwy  
Data: 2018.11.15 10:00:00  
Miejscowość: Warszawa  
Imię i nazwisko: Roman Lulis

## 2. Korekta warunków technicznych



### 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 m.st. Warszawy Urząd Dzielnicy Praga Południe

ul. Grochowska 274  
03-841 Warszawa

Warszawa, 21.03.2019r.

Nr sprawy: VVAW/EWT/19/ 1904688 /1

**Dotyczy: korekty warunków technicznych przyłączenia węzła ciepłego  
do sieci ciepłowniczej (nr ewidencyjny obiektu PS2-15-0124)**

Na podstawie złożonego wniosku z dnia 13.03.2019r. Veolia Energia Warszawa S.A. koryguje wydane w dniu 17.01.2017r. znak VVAW/EWT/17/1633865/1 warunki techniczne przyłączenia węzła ciepłego dla budynku zlokalizowanego na działce nr ewid. 22 z obr. 3-04-14 przy ul. Kwatery Głównej 13.

Jednocześnie informujemy, że anulowana zostaje korekta warunków technicznych przyłączenia, określona pismem z dnia 13.02.2018r. znak VVAW/EWT/18/ 1800478 /1.

#### **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) w celu podpisania aneksu do umowy przyłączeniowej nr HPK-PN/PS2-15-0124\_2/PI-V/125/17 z dnia 16.05.2017r.***

- Charakter zabudowy : budynek użyteczności publicznej
- Inwestor : Urząd m.st. Warszawy Urząd Dzielnicy Praga Południe  
03-841 Warszawa, ul. Grochowska 274.
- Przydział mocy cieplnej (po korekcie mocy węzła W-1 szkoła):

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>techn.</sub> (kW)	N <sub>inne (ct Basen)</sub>	Razem (kW)
Kwatery Głównej 13 szkoła – W-1	PS2-15-0124_2	155,2	160,0	61,3	-	-	216,5
Kwatery Głównej 13 basen – W-2	PS2-15-0124_3	60,0	446,0	290,0	215,0	175	740

- Każdorazowa zmiana wnioskowanych mocy cieplnych lub zmiana lokalizacji węzła ciepłego wymaga wystąpienia o korektę warunków przyłączenia.
- Planowany przez Inwestora termin odbioru ciepła: 08.2019r.

#### 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 015314764 | KRS 0000146143  
Sąd rejonowy dla m. st. Warszawy, XIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego  
Konto: 14 1940 1210 0103 5173 0010 0000  
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.: sieć ciepłownicza 2xDN125, zasilana z komory K-15. W celu zasilenia opiniowanego budynku i uwzględniając potrzeby cieplne okolicznych budynków, Dział Techniczny wstępnie proponuje zaprojektować s.c. 2xDN125 wzdłuż ulicy S.Żółkiewskiego do wysokości budynku Żółkiewskiego 24 w ul. Osowskiej. Następnie należy zredukować średnicę na 2xDN100 do wysokości opiniowanej działki, z której należy wyprowadzić odgałęzienie 2xDN80 w kierunku planowanych węzłów cieplnych.

Zakończenie sieci 2xDN100 zaprojektować w sposób umożliwiający jej dalszą rozbudowę bez konieczności przerabiania odg. 2xDN80.

Z uwagi na przyłączenie okolicznych Odbiorców prace projektowe z określeniem średnic należy koordynować na etapie uzgadniania trasy s.c. z Veolią Energia Warszawa S.A.

Średnica projektowanego przyłącza: 2xDN65 - basen.  
2xDN50 – szkoła.

W miejscu włączenia do s.c. na przyłączy, najbliższe jak to możliwe miejsca włączenia, należy zaprojektować zawory odcinające.

Pomieszczenia techniczne na węzły cieplne należy lokalizować przy zewnętrznej ścianie budynku, możliwie najbliższej od strony zasilenia z sieci ciepłowniczej.

Dla uzyskania wstępnych uzgodnień przedprojektowych, należy przedstawić w Dziale Technicznym, do akceptacji, trasę projektowanej osiedlowej sieci ciepłowniczej, przyłącza / przyłączy oraz przyjęte rozwiązania projektowe.

W przypadku konieczności, zabezpieczenie sieci ciepłowniczej wykona Inwestor, swoim staraniem i na swój koszt, pod nadzorem Veolia Energia Warszawa S.A.

Prowadzenie sieci ciepłowniczej (przyłącza) przez podziemia obiektu wymaga spełnienia wytycznych zawartych w „Wymogach eksploatacyjno-formalnych dotyczących prowadzenia przewodów s.c. pod stropem podziemnych garaży i piwnic” (dostępne na stronie [www.energiadlawarszawy.pl](http://www.energiadlawarszawy.pl) → Strefa Klienta → Dla projektanta → Wymagania techniczne i wytyczne dla projektantów → Wymagania techniczne dla rurociągów preizolowanych w.s.c.) oraz uzyskania zgody Veolia Energia Warszawa S.A. na powyższe rozwiązanie.

W tym celu należy przedstawić do akceptacji trasę sieci ciepłowniczej (przyłącza) w podziemiach budynku (plan z przebiegiem s.c. wraz z opisem pomieszczeń).

Jednocześnie informujemy, że załączony plan sytuacyjny jest wyłącznie poglądowy.

Dla potrzeb projektowych sieci ciepłowniczej należy wystąpić do Działu Obsługi Majątku o informację o sieci, poprzez złożenie Zlecenia usługi z załączonym planem terenu, którego dotyczy zapytanie. Formularz Zlecenia usługi znajduje się na stronie [www.energiadlawarszawy.pl](http://www.energiadlawarszawy.pl) → Strefa Klienta → Taryfy i Cenniki → Cennik usług zewnętrznych i usług dodatkowych.

- Dla inwestycji aktualnie nie jest wymagane zaprojektowanie oraz wykonawstwo kanalizacji teletechnicznej.

- Przy projektowaniu inwestycji należy uwzględnić „Warunki lokalizacji obiektów w pobliżu czynnych sieci ciepłowniczych” – dostępne na stronie [www.energiadlawarszawy.pl](http://www.energiadlawarszawy.pl) → Strefa Klienta → Dla projektanta → Wymagania techniczne i wytyczne dla projektantów → Wymagania techniczne dla rurociągów preizolowanych w.s.c.

Powyższe nie dotyczy ustaleń oraz uzgodnionych odstępstw w Veolia Energia Warszawa S.A.

- Wyposażenie węzła cieplnego 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 cieplnego.
  - Dane hydrauliczne - parametry ciśnienia w miejscu włączenia do istniejącej sieci ciepłowniczej:  $\Delta p_{zimna} = 0,50 \text{ MPa}$ ,  $\Delta p_{lato} = 0,20 \text{ MPa}$ ,  $p_{zasil.} = 1,10 \text{ MPa}$  (10,0atn + 1atm).
  - **Wszelkie prace (w tym wcinka) związane z przerwą w przesyle ciepła mogą być wykonywane w terminie od 1 maja do 30 września.**
  - 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 cieplnych należy zgłaszać do Veolia Energia Warszawa S.A., dla potrzeb dokonywania odbiorów technicznych i końcowych oraz zakwalifikowania do eksploatacji.
  - Warunkiem prowadzenia robót dotyczących przyłączenia jest uprzednie podpisanie aneksu do umowy przyłączeniowej
  - 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 zawarcie umowy kompleksowej dostarczania ciepła w Biurze Obsługi Klienta Veolia Energia Warszawa S.A. (adres i kontakt - na stronie [www.energiadlawarszawy.pl](http://www.energiadlawarszawy.pl) → Strefa Klienta → Biuro Obsługi Klienta).

## **II - Warunki ogólne:**

Inwestor zobowiązany jest do zabezpieczenia sieci ciepłowniczych istniejących i nowobudowanych przez cały czas trwania inwestycji. W przypadku wykonywania robót w pobliżu sieci ciepłowniczej Inwestor zobowiązany jest zlecić nadzór Veolia Energia Warszawa S.A. – druk Zlecenia usługi znajduje się na stronie [www.energiadlawarszawy.pl](http://www.energiadlawarszawy.pl) → Strefa Klienta → Taryfy i Cenniki → Cennik usług zewnętrznych i opłat dodatkowych.

Projekt sieci ciepłowniczej powinien uwzględniać zabezpieczenie istniejących oraz nowobudowanych sieci ciepłowniczych przez cały czas trwania inwestycji.

Przyłączenie należy projektować z zapewnieniem zachowania ciągłości przesyłu ciepła do obiektów zasilanych z istniejącej sieci ciepłowniczej.

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

Projekty należy składać do uzgodnienia w Dziale Technicznym (adres i kontakt - na stronie [www.energiadlawarszawy.pl](http://www.energiadlawarszawy.pl) → Strefa Klienta → Dla Projektanta → Kontakt) codziennie w godzinach 7<sup>15</sup> ÷ 15<sup>00</sup> (projekt dot.: sieci ciepłowniczej oraz węzła cieplnego 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).

W sprawach uzgodnień projektowych oraz wydawanych warunków przyłączenia, usuwania kolizji, zmiany mocy itp. – przyjęcia interesantów: poniedziałek i piątek w godz. 8÷12, środa w godz. 12÷15.

Jednocześnie informujemy, że wymagania techniczne i wytyczne dla sieci ciepłowniczej oraz założenia techniczno-eksploatacyjne do projektowania węzła cieplnego, 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 cieplnych”.



W związku z nie podaniem we wniosku parametrów instalacji c.o. / ct., należy zastosować się do „Wytycznych projektowania węzłów cieplnych” Veolia Energia Warszawa S.A.

Pomieszczenie węzła winno spełniać warunki wymienione w „Wytycznych projektowania węzłów cieplnych” 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.

Załączniki:

1. Poglądowy plan sytuacyjny

Do wiadomości:

1. HO
2. HP
3. DI
4. EWO
5. ZEC Wschód
6. Biuro Projektowe SANTERM JAROSŁAW CHMIEL + zał. ([sieci@santerm.com.pl](mailto:sieci@santerm.com.pl))
7. EWT a/a

Kierownik Działu Technicznego  
  
Magdalena Torke

Sprawę prowadził: Adam Młynarczyk Dział Techniczny tel. (22) 658-50-38 e-mail [adam.mlynarczyk@veolia.com](mailto:adam.mlynarczyk@veolia.com)  
Kierownik projektu: Piotr Nowak - Biuro Rozwoju Rynku - Dział Projektów Konkurencyjnych tel. (22) 658-50-49 e-mail [piotr.nowak3@veolia.com](mailto:piotr.nowak3@veolia.com)



### 3. Protokół ogólnych założeń techniczno-eksploatacyjnych do projektu węzła ciepłego wielofunkcyjnego



#### Protokół ogólnych założeń techniczno-eksploatacyjnych do projektu węzła ciepłego wielofunkcyjnego

Warszawa, luty 2015 r.

1. Parametry wody sieciowej i instalacyjnej:  
Do obliczeń wytrzymałościowych przyjmować maksymalną temperaturę zasilania m.s.c. 124°C przy ciśnieniu roboczym 1,6 MPa, a do obliczeń hydraulicznych i cieplnych temperaturę zasilania w zimie 119°C, w lecie 73°C. Ciśnienie dyspozycyjne i min. ciśnienie zasilania wg odrębnej informacji, zawartej w warunkach przyłączenia. Temperaturę powrotu do m.s.c. przyjąć na podstawie temperatur obliczeniowych instalacji, których zasady wyznaczania podano w punkcie 2.3 oraz w założeniach do projektu instalacji wewnętrznych.  
Dla obliczeń w okresie lata temperaturę powrotu sieci przyjmować w wartości 25°C, a dla pojedynczych wymienników c.w. typu JAD i węzłów c.t. pracujących w sposób ciągły 35°C.
2. Rodzaj węzła ciepłego i system podłączenia do m.s.c.  
Stosować wymienniki ze stali nierdzewnej płytowe lub typu JAD. W przypadku węzłów stanowiących własność Veolia Energia Warszawa S.A. oraz przekazywanych na majątek Veolia Energia Warszawa S.A.:
  - stosować wymienniki płytowe lutowane dla mocy do 1,0MW, dla mocy powyżej 1MW zaleca się stosować dwa lub trzy wymienniki płytowe lutowane; dla mocy powyżej 3,0MW dopuszcza się stosowanie wymienników płytowych skręcanych.
  - Nie stosować wymienników płytowych lutowanych miedzią dla instalacji z rur ocynkowanych;
  - Nie stosować węzłów kompaktowych dla mocy powyżej 500 kW.
- 2.1 Węzły c.o. i c.w. w układzie szeregowo-równoległym.  
Dla węzłów c.w. o mocy  $N_{cw} \max \leq 75 \text{ kW}$  oraz  $75 \text{ kW} < N_{cw} \max \leq 150 \text{ kW}$  i  $N_{co} / N_{cw} \max \geq 4$  dopuszcza się wykonanie węzła c.w. w układzie równoległym. Zasobniki c.w. mogą być stosowane w małych węzłach o mocy  $N_{cw} \max < 50 \text{ kW}$ ; Veolia Energia Warszawa S.A. nie zaleca ich stosowania w budynkach wielorodzinnych o mocy  $N_{cw} \max \geq 50 \text{ kW}$  oraz nie przejmuje ich na stan majątkowy.
- 2.2 Dla potrzeb c.t. stosować oddzielny zestaw wymienników - szczególnie w przypadku obiorów ciepła o dużej zmienności w czasie. Jeden wspólny dla c.o. i c.t. wymiennik ciepła może być zastosowany jedynie dla odbiorów c.t. niewiele zmieniających się w ciągu doby (uzupełniających działanie c.o.) pod warunkiem kompleksowej automatyzacji instalacji wewnętrznych; stosunek  $N_{ct}/N_{co}$  nie powinien przy tym przekroczyć wartości 0,5.
- 2.3 Zestawy wymienników dobierać z uwzględnieniem wymogów głębokiego schłodzenia wody sieciowej. Różnica pomiędzy temperaturą powrotu sieciowego i temperaturą powrotów instalacyjnych c.o./c.t. w warunkach długotrwałej eksploatacji nie może przekraczać 5°C, a dla pojedynczych wymienników JAD 10°C. Wymienniki c.o., c.t. dobierać komputerowo dla temperatury zasilania 119°C z przewymiarowaniem 10%, wymienniki c.w. dobierać komputerowo dla temperatury zasilania 73°C z przewymiarowaniem 0%.
3. Wyposażenie kompleksowe węzła (dla budynków nowoprojektowanych i modernizowanych).
  - 3.1 Ciepłomierz ultradźwiękowy z opcją zdalnego odczytu z funkcją rejestracji i odczytu stanu liczydła energii cieplnej i objętości wody oraz maksymalnych przepływów i mocy z okresu 12 miesięcy.
    - 3.1.1 Montaż przetwornika przepływu:
      - na zasilaniu - w instalacjach pomiarowych dla układów bezpośrednich;
      - na powrocie - dla węzłów wymiennikowych.

- 3.1.2 Zakres pomiarowy przetwornika przepływu wyrażony stosunkiem przepływu nominalnego do minimalnego nie może być mniejszy niż 50.
  - 3.2 Regulator stałej różnicy ciśnień z regulacją (ograniczeniem) przepływu na węźle podłączeniowym, montaż na zasilaniu. Dla obiektów o łącznym maksymalnym zapotrzebowaniu ciepła do 75 kW regulator Dp/V może być montowany na powrocie.
  - 3.3 Odmulacze i filtry o wysokiej sprawności.
  - 3.4 Zawór regulacji pogodowej centralnego ogrzewania (z regulatorem elektronicznym). Montaż na zasilaniu. Siłownik elektryczny zaworu musi posiadać funkcję automatycznego zamykania zaworu w przypadku zaniku napięcia zasilającego.
    - 3.4.1 Dla Nco. do 75 kW i instalacji z termostatami przy grzejnikowymi regulator pogodowy może być zastąpiony termostatycznym ogranicznikiem temperatury powrotu sieciowego.
    - 3.4.2 Dla Nco. powyżej 75 kW należy do regulatora pogodowego zastosować dodatkową czujkę do regulacji temperatury powrotu sieciowego w zależności od temperatury zewnętrznej.
    - 3.4.3 Dla instalacji c.o. z tworzyw sztucznych należy zastosować termostat STW. Nastawa STW równa temperaturze dopuszczalnej do ciągłej pracy rurociągów.
  - 3.5 Zawór regulacji pogodowej ciepła technologicznego - wymagania jak w punkcie 3.4.
  - 3.6 Zawór regulacyjny ciepłej wody - montaż na zasilaniu. Zaleca się stosowanie:
    - 3.6.1 Zestawu elektronicznej regulacji temperatury z funkcją okresowego przegrzania dla celów dezynfekcji instalacji c.w. W istniejących węzłach o małej mocy /do 75 kW/ i nie wyposażonych w automatykę c.o. dopuszcza się stosowanie regulatora bezpośredniego działania.
    - 3.6.2 Dla zabezpieczenia temperaturowego instalacji c.w. należy zastosować termostat bezpieczeństwa STB. Siłownik elektryczny musi posiadać funkcję automatycznego zamykania zaworu w przypadku zaniku napięcia. Nastawa STB = 70°C.
  - 3.7 Dopust wody do instalacji c.o. (c.t.) :
    - z wodociągu - w połączeniu rozłącznym,
    - z powrotu m.s.c. - w połączeniu trwałym składającym się z zaworów odcinających obustronnych, filtra, wodomierza do ciepłej wody (na podstawie zawartej umowy z Veolia Energia Warszawa S.A.).W przypadku stosowania zespołu automatycznego dopustu z układem uzdatniania wody, trwale połączonego z instalacją wodociągową urządzenie winno zawierać zabezpieczenia zgodne z PN-EN 1717. (zespół jest częścią instalacji wewnętrznej z lokalizacją w pomieszczeniu węzła cieplnego)  
Dla Nco/ct > 1 MW zaleca się zastosowanie urządzeń stabilizujących - uzupełniających.
  - 3.8 Dodatkowy ciepłomierz do określania zużycia ciepłej wody w budynkach mieszkalnych – jako urządzenie służące tylko do rozliczeń wewnętrznych (poza Veolia Energia Warszawa S.A.).
- 4. Zabezpieczenie instalacji c.o. - właściwe dla systemu zamkniętego.
  - 5. Zabezpieczenie instalacji c.t. - j.w.
  - 6. Zabezpieczenie instalacji c.w. - zawór (y) bezpieczeństwa oraz STB wg 3.6.3.
  - 7. Pompy bezdławnicowe, dla węzłów o łącznej mocy maksymalnej powyżej 75 kW wymagane pompy rezerwowe dla c.o. i c.t., dla c.w. nie wymaga się stosowania pompy rezerwowej. Przy automatycznej regulacji przepływu w instalacji zaleca się stosować pompy z elektronicznie regulowaną ilością obrotów.
  - 8. Rury stalowe po stronie wody sieciowej oraz instalacyjnej c.o. i c.t. ze świadectwem 3.1 wg PN-EN 10204 oraz poświadczeniem badania jakościowego wydanym przez ZETOM.
  - 9. Dokumentacja techniczna podlega uzgodnieniu w Veolia Energia Warszawa S.A. pod względem eksploatacyjnym. Do uzgodnienia należy składać 2 egz. projektu.

10. Założenia dodatkowe :  
Szczegółowe zasady projektowania węzłów cieplnych określone są w wytycznych projektowania węzłów cieplnych opracowanych przez Veolia Energia Warszawa S.A.  
Część instalacyjną węzła projektować z uwzględnieniem założeń dla instalacji wewnętrznych; regulacja dostawy wody sieciowej wg aktualnego zarządzenia Veolia Energia Warszawa S.A.
11. Pomieszczenie węzła ciepłego musi spełniać wymagania określone na stronie internetowej Veolia Energia Warszawa S.A., wynikające z rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie i aktualnej normy PN-B-02423.
12. Wszystkie materiały i urządzenia powinny posiadać certyfikaty, aprobaty techniczne lub inne wymagane dokumenty do stosowania w budownictwie. Ciepłomierz oraz regulator przepływu dostarcza i montuje Veolia Energia Warszawa S.A..
13. Wymienniki ciepła, pompy, armatura, urządzenia automatyki i ciepłomierze powinny posiadać pozytywną opinię Veolia Energia Warszawa S.A. (Heat-Tech Center – Veolia Energia Warszawa S.A.) odnośnie przydatności w warszawskim systemie ciepłowniczym. Zasady ich stosowania i doboru – patrz wytyczne projektowania węzłów cieplnych Veolia Energia Warszawa S.A.
14. Nietypowe rozwiązania są rozpatrywane indywidualnie.

## 4. Dane do programowania regulatora

### Dane do programowania regulatora TROVIS 5573 dla instalacji c.o. i c.w.

Parametry instalacji c.o. - 85/60°C

Schemat instalacji : ANL11.9

#### 1. Konfiguracja.

##### 1.1. CO1 – obwód c.o.

- FB01 – WYŁ – czujnik temp. w pomieszczeniu RF1
- FB02 – ZAŁ – czujnik temp. zewnętrznej AF1
- FB03 – ZAŁ – czujnik temp. wody powrotnej RuF1
- FB04 – zarezerwowane
- FB05 – WYŁ – ogrzewanie podłogowe
- FB06 – zarezerwowane
- FB07 – WYŁ – optymalizacja
- FB08 – WYŁ – adaptacja
- FB09 – WYŁ – adaptacja krótkoczasowa
- FB10 – zarezerwowane
- FB11 – WYŁ – krzywe zadawane wg 4 pkt
- FB12 – ZAŁ – parametry regulacji (3P)
  - $K_P=2.0$  – współczynnik wzmocnienia w regulacji PI
  - $T_N=120s$  – czas zdwojenia w regulacji PI
  - $T_V=0s$  – czas wyprzedzenia w regulacji PID
  - $T_Y=45s$  – czas przestawienia zaworu
  - 180s – dobieg pompy c.o.
- FB13 – WYŁ – załączenie uchybu regulacji dla sygnału otwierania zaworu c.o.
- FB14 – WYŁ – uruchomienie obw. regulacji c.o. przez podanie sygnału na BE1
- 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
- FB18 – WYŁ – zgłaszanie zapotrzebowania na maks. wartość zadana temp. zasilania za pomocą syg. 0 do 10V

##### 1.2. CO4 – obwód c.w.u.

- FB01 – WYŁ – czujnik temp. w zasobniku SF1 / czujnik na cyrkulacji w dezynfekcji
- FB02 – WYŁ – czujnik temp. w zasobniku SF2
- FB03 – ZAŁ – czujnik temp. wody powrotnej RuF2
- FB04 – zarezerwowane
- FB05 – WYŁ – czujnik temp. wody zasilającej VF4
- FB06 – WYŁ – równoległa praca pomp
- FB07 – WYŁ – okresowe zał. obiegu c.o. w trakcie przygotowywania c.w.u.
- FB08 – WYŁ – priorytet przez regulację inwersyjną
- FB09 – WYŁ – priorytet przez tryb obniżony
- FB10 – WYŁ – podłączenie pompy cyrkul. do obiegu wymiennika
- FB11 – WYŁ – praca pompy cyrkul. podczas ładowania zasobnika
- FB12 – ZAŁ – parametry regulacji (3P)
  - $K_P=0.6$  – współczynnik wzmocnienia w regulacji PI
  - $T_N=12s$  – czas zdwojenia w regulacji PI
  - $T_V=0s$  – czas wyprzedzenia w regulacji PID
  - $T_Y=20s$  – czas przestawienia zaworu
- FB13 – WYŁ – załączenie uchybu regulacji dla sygnału otwierania zaworu c.w.u.
- FB14 – WYŁ – dezynfekcja termiczna zasobnika
  - 3 - dzień tygodnia
  - 00:00 - godz. rozpoczęcia



- 04:00 - godz. zakończenia
- 70 °C - temp. dezynfekcji
- 10 °C - podwyższenie zadanej temp. przy dezynfekcji
- 1 - sterowanie zewnętrzne systemem dezynfekcji  
(obowiązuje gdy godz. rozpoczęcia = godz. zakończenia)

- FB15 – WYŁ – zał. pompy ładującej zasobnik w zależności od temp. wody powrotnej
- FB16 – WYŁ – priorytet sygnału zewnętrznego zapotrzebowania
- FB17 – zarezerwowane
- FB18 – zarezerwowane
- FB19 – WYŁ – przełączanie czujników SF1 i SF2 sterowane programem czasowym
- FB20 – WYŁ – regulacja zaworem przelotowym temperatury VF2 na powrocie do sieci

### 1.3. CO5 – obwód pierwotny

- FB01 – ZAŁ – typ czujników (obsługa wyłącznie czujników Pt1000)
- FB02 – WYŁ – typ czujników (obsługa wyłącznie czujników Pt1000)
- FB03 – WYŁ – typ czujników (obsługa wyłącznie czujników Pt1000)
- 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 – zarezerwowane
- FB08 – ZAŁ – automatyczne przełączanie między czasem letnim i zimowym
- FB09 – WYŁ – program ochrony przeciwmrozowej 2
- FB10 – zarezerwowane
- FB11 – zarezerwowane
- FB12 – WYŁ – ograniczenie przepływu pełzającego
- FB13 – zarezerwowane
- FB14 – WYŁ – praca pompy UP1 na pokrycie zapotrzebowania własnego
- FB15 – zarezerwowane
- FB16 – WYŁ – ograniczenie temperatury powrotu za pomocą algorytmu P
- FB17 – zarezerwowane
- FB18 – zarezerwowane
- FB19 – WYŁ – nadzór temperatury
- FB20 – ZAŁ – wzorcowanie czujników
- FB21 – WYŁ – blokada ręcznego trybu pracy
- FB22 – WYŁ – blokada przełącznika obrotowego
- FB23 – WYŁ – tryb testowy

### 1.4. CO6, CO7, CO8 jako nastawy fabryczne

## 2. Parametryzacja.

### 2.1. PA1 – obwód c.o.

- 1.2 - nachylenie krzywej grzania
- 0°C - równoległe przesunięcie krzywej grzania
- 85°C - maks. temp. wody zasilającej
- 35°C - min. temp. wody zasilającej
- 0°C - obniżenie temp. wody zasilającej w trybie pracy zredukowanej
- nachylenie krzywej powrotu wg dostawcy ciepła
- 0°C - równoległe przesunięcie krzywej powrotu
- 65°C - maks. temp. wody powrotu
- 25°C - bazowa temp. wody powrotu



- $-15^{\circ}\text{C}$  - wartość graniczna w trybie zredukowanym : praca zredukowana → praca nominalna
- $15^{\circ}\text{C}$  - wartość graniczna w trybie zredukowanym : praca zredukowana → wyłączenie
- $15^{\circ}\text{C}$  - wartość graniczna w trybie nominalnym : praca nominalna → wyłączenie
- programy czasowe obwodu c.o. – wg potrzeb
- ferie w obwodzie c.o. – wg potrzeb
- święta w obwodzie c.o. – wg potrzeb
- 2.2. PA4 – obwód c.w.u.**
  - $40^{\circ}\text{C}$  - min. temp. c.w.u. (zakres nastaw)
  - $55^{\circ}\text{C}$  - maks. temp. c.w.u. (zakres nastaw)
  - $40^{\circ}\text{C}$  - temp. podtrzymania c.w.u.
  - $65^{\circ}\text{C}$  - maks. temp. wody powrotnej
  - $55^{\circ}\text{C}$  - temp. zadana obwodu c.w.u.
- 2.3. PA5**
  - 'czas' - aktualna godzina i minuta
  - 'data' - aktualny dzień i miesiąc
  - 'rok' - aktualny rok
- 2.4. PA6**
  - 255 - numer w komunikacji MODBUS RTU

## 5. Karty katalogowe wymienników

### 5.1. Wymiennik c.o.



SWEP International AB  
Box 105, Hjalmar Brantings väg 5  
SE-261 22 Landskrona, Sweden  
www.swep.net

SSP G7 - (v 7.0.3.77)  
Date : 2017-12-01

#### SINGLE PHASE - QUOTATION

Heat Exchanger : B16Hx60/1P-SC-S (4x1 1/4")  
Address : Kwatery Głównej 13  
Reference : 155,2 kW Szkoła  
Our ref : 20171201\_01  
Art No : 14870-060

Connection Data F1 - ISO-G 1 1/4" A AISI 304(45)  
F2 - ISO-G 1 1/4" A AISI 304(45)  
F3 - ISO-G 1 1/4" A AISI 304(45)  
F4 - ISO-G 1 1/4" A AISI 304(45)

Connection Locations Side 1: F3/F1 (In / Out)  
Side 2: F2/F4 (In / Out)

Fluid Side 1 : Water  
Fluid Side 2 : Water  
Flow Type : Counter-Current

Side 1 : Inner circuit  
Side 2 : Outer circuit

SSP Alias : B16

#### DUTY REQUIREMENTS

		Side 1	Side 2
Heat load	kW	155,2	
Inlet temperature	°C	119,00	60,00
Outlet temperature	°C	65,00	85,00
Flow rate	kg/s	0,6828	1,480
Max. pressure drop	kPa	20,0	20,0
Thermal length		3,569	1,653

#### PLATE HEAT EXCHANGER

		Side 1	Side 2
Total heat transfer area	m²	2,32	
Heat flux	kW/m²	66,9	
Mean temperature difference	K	15,13	
O.H.T.C. (available/required)	W/m², °C	4920/4420	
Pressure drop -total*	kPa	2,76	11,4
- in ports	kPa	0,315	1,47
Port diameter	mm	33,0/33,0 (up/down)	33,0/33,0 (up/down)
Number of channels per pass		29	30
Number of plates		60	
Oversurfacing	%	11	
Fouling factor	m², °C/kW	0,022	
Reynolds number		1355	2235
Port velocity	m/s	0,828/0,828 (up/down)	1,77/1,77 (up/down)



SWEP International AB  
Box 105, Hjalmar Brantings väg 5  
SE-261 22 Landskrona, Sweden  
www.swep.net

SSP G7 - (v 7.0.3.77)

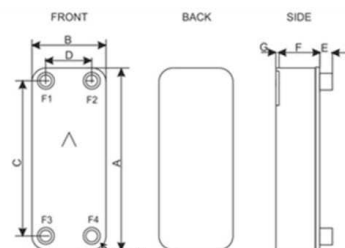
#### PHYSICAL PROPERTIES

		Side 1	Side 2
Reference temperature	°C	92,00	72,50
Dynamic viscosity	cP	0,308	0,391
Dynamic viscosity - wall	cP	0,350	0,357
Density	kg/m <sup>3</sup>	964,1	976,3
Heat capacity	kJ/kg,°C	4,209	4,193
Thermal conductivity	W/m,°C	0,6761	0,6650
Largest wall temperature difference	K		3,10
Minimum wall temperature	°C	62,22	61,77
Maximum wall temperature	°C	100,11	97,01
Film coefficient	W/m <sup>2</sup> ,°C	8850	13900
Average wall temperature	°C	81,00	79,50
Channel velocity	m/s	0,108	0,224
Shear stress	Pa	8,53	34,7

#### TOTALS

		Side 1	Side 2
Total weight empty	kg		9,44
Total weight filled	kg		14,1
Hold-up volume, inner circuit	dm <sup>3</sup>		2,38
Hold-up volume, outer circuit	dm <sup>3</sup>		2,46
Port size F1/P1	mm		33,0
Port size F2/P2	mm		33,0
Port size F3/P3	mm		33,0
Port size F4/P4	mm		33,0
NND F1/P1	mm		36,0
NND F2/P2	mm		36,0
NND F3/P3	mm		36,0
NND F4/P4	mm		36,0
Carbon footprint	kg		61,0
Plate Material		316 Stainless Steel	
Braze material		Copper	
Max operating pressure	bar		32/27
Test pressure	bar		50
Max working temperature	°C		135/225

#### DIMENSIONS



This is a schematic sketch. For correct drawings please use the order drawing function or contact your SWEP representative.

A	mm	376 +/-2
B	mm	119 +/-1
C	mm	320 +/-1
D	mm	63,0 +/-1
E (F-Side)	mm	45,0
E (P-Side)	mm	0,000
F	mm	138
G	mm	6,00 +/-1
R	mm	23,0

Disclaimer: Data used in this calculation is subject to change without notice. SWEP strives to use "best practice" for the calculations leading to the above results. Calculation is intended to show thermal and hydraulic performance, no consideration has been taken to mechanical strength of the product. Product restrictions - such as pressure, temperatures and corrosion resistance- can be found in SWEP product sheets and other technical documentation. SWEP may have patents, trademarks, copyrights or other intellectual property rights covering subject matter in this document. Except as expressly provided in any written license agreement from SWEP, the furnishing of this document does not give you any license to these patents, trademarks, copyrights, or other intellectual property. To the maximum extent permitted by applicable law, the software, the calculations and the results

www.swep.net

Date  
2017-12-01

Page  
2(3)

## 5.2. Wymiennik c.w.u.



SWEP International AB  
Box 105, Hjalmar Brantings väg 5  
SE-261 22 Landskrona, Sweden  
www.swep.net

SSP G7 - (v 7.0.3.77)  
Date : 2017-12-01

### SINGLE PHASE – QUOTATION spr dla 1,05 Ncw max

Heat Exchanger : B16Hx105/2S-SC-S (4x1 1/4" / 2x1 1/4")

Reference : 160 kW cwu

Our ref : 20171201\_03

Fluid Side 1 : Water  
Fluid Side 2 : Water  
Flow Type : Counter-Current

Side 1 : Primary circuit  
Side 2 : Secondary circuit

SSP Alias : B16

#### DUTY REQUIREMENTS

		Side 1	Side 2
Heat load	kW	168,0	
Inlet temperature	°C	73,00	5,00
Outlet temperature	°C	25,00	60,00
Flow rate	kg/s	0,8372	0,7310
Max. pressure drop	kPa	25,0	25,0
Thermal length		2,954	3,385

#### PLATE HEAT EXCHANGER

		Side 1	Side 2
Total heat transfer area	m²	4,12	
Heat flux	kW/m²	40,8	
Mean temperature difference	K	16,25	
O.H.T.C. (available/required)	W/m², °C	3790/2510	
Pressure drop -total*	kPa	9,78	7,80
- in ports	kPa	0,460	0,348
Port diameter	mm	33,0/33,0 (up/down)	33,0/33,0 (up/down)
Number of channels per pass		26	26
Number of plates		105	
Oversurfacing	%	51	
Fouling factor	m², °C/kW	0,132	
Reynolds number		1024	657,0
Port velocity	m/s	0,990/0,990 (up/down)	0,859/0,859 (up/down)

#### PHYSICAL PROPERTIES

		Side 1	Side 2
Reference temperature	°C	49,00	32,50
Dynamic viscosity	cP	0,557	0,757
Dynamic viscosity - wall	cP	0,631	0,643
Density	kg/m³	988,5	994,9
Heat capacity	kJ/kg, °C	4,181	4,178
Thermal conductivity	W/m, °C	0,6424	0,6194
Largest wall temperature difference	K	1,52	
Minimum wall temperature	°C	16,53	15,01
Maximum wall temperature	°C	67,50	66,51
Film coefficient	W/m², °C	8960	7570
Average wall temperature	°C	41,89	40,91
Channel velocity	m/s	0,144	0,125
Shear stress	Pa	16,2	13,0

www.swep.net

Date  
2017-12-01

Page  
1(2)



SWEP International AB  
Box 105, Hjalmar Brantings väg 5  
SE-261 22 Landskrona, Sweden  
www.swep.net

TOTALS		Side 1	SSP G7 - (v 7.0.3.77) Side 2
Total weight empty	kg		14,5
Total weight filled	kg		23,0
Hold-up volume, inner circuit	dm <sup>3</sup>		4,26
Hold-up volume, outer circuit	dm <sup>3</sup>		4,26
Port size F1/P1	mm		33,0
Port size F2/P2	mm		33,0
Port size F3/P3	mm		33,0
Port size F4/P4	mm		33,0
NND F1/P1	mm		36,0
NND F2/P2	mm		36,0
NND F3/P3	mm		36,0
NND F4/P4	mm		36,0
Carbon footprint	kg		99,0
Plate Material		316 Stainless Steel	
Braze material		Copper	
Max operating pressure	bar		32/27
Test pressure	bar		50
Max working temperature	°C		135/225

Disclaimer: Data used in this calculation is subject to change without notice. SWEP strives to use "best practice" for the calculations leading to the above results. Calculation is intended to show thermal and hydraulic performance, no consideration has been taken to mechanical strength of the product. Product restrictions - such as pressure, temperatures and corrosion resistance- can be found in SWEP product sheets and other technical documentation. SWEP may have patents, trademarks, copyrights or other intellectual property rights covering subject matter in this document. Except as expressly provided in any written license agreement from SWEP, the furnishing of this document does not give you any license to these patents, trademarks, copyrights, or other intellectual property. To the maximum extent permitted by applicable law, the software, the calculations and the results are provided without warranties of any kind, whether express or implied. No advice or information obtained through use of the software (including information provided in the results), will create any warranty not expressly stated in the applicable license terms. Without limiting the foregoing, SWEP does not warrant that the content (including the calculations and the results) is accurate, reliable or correct. SWEP does not warrant that any system comprising heat exchanger and other components, installed on the basis of calculations in this software, will meet your requirements or function to your satisfaction or expectations.

\*Excluding pressure drop in connections.



G7E3QH555S4T0S2UUYQRR6J5HSO4KG2SUN5FQA

www.swep.net

Date  
2017-12-01

Page  
2(2)



**SSP G7**  
(v 7.0.3.77)

**SINGLE PHASE – obł 1 st**  
**Heat Exchanger : B16Hx52/1P**

**Fluid Side 1 :** Water  
**Fluid Side 2 :** Water

**Side 1 :** Inner circuit  
**Side 2 :** Outer circuit

**SSP Alias :** B16

**DUTY REQUIREMENTS**

		<b>Side 1</b>	<b>Side 2</b>
Heat load	kW	96,00	
Inlet temperature	°C	46,00	5,00
Outlet temperature	°C	25,00	38,07
Flow rate	kg/s	1,094	0,6943
Max. pressure drop	kPa	25,0	25,0
Thermal length		1,609	2,534

**PLATE HEAT EXCHANGER**

		<b>Side 1</b>	<b>Side 2</b>
Total heat transfer area	m²	2,00	
Heat flux	kW/m²	48,0	
Mean temperature difference	K	13,05	
O.H.T.C. (available/required)	W/m², °C	3730/3680	
Pressure drop -total*	kPa	9,26	3,81
- in ports	kPa	0,783	0,314
Port diameter	mm	33,0/33,0 (up/down)	33,0/33,0 (up/down)
Number of channels per pass		25	26
Number of plates		52	
Oversurfacing	%	1	
Fouling factor	m², °C/kW	0,004	
Reynolds number		1086	489,3
Port velocity	m/s	1,29/1,29 (up/down)	0,814/0,814 (up/down)

**PHYSICAL PROPERTIES**

		<b>Side 1</b>	<b>Side 2</b>
Reference temperature	°C	35,50	21,53
Dynamic viscosity	cP	0,713	0,966
Dynamic viscosity - wall	cP	0,794	0,808
Density	kg/m³	993,9	997,8
Heat capacity	kJ/kg, °C	4,178	4,181
Thermal conductivity	W/m, °C	0,6240	0,6011
Largest wall temperature difference	K	1,51	
Minimum wall temperature	°C	17,62	16,11
Maximum wall temperature	°C	43,07	42,48
Film coefficient	W/m², °C	10100	6710
Average wall temperature	°C	30,25	29,43
Channel velocity	m/s	0,195	0,118
Shear stress	Pa	29,5	12,2

SWEP International AB  
Address : Box 105, SE-261 22 Landskrona, Sweden [www.swep.net](http://www.swep.net)

Date  
2017-12-01

Page  
1(3)



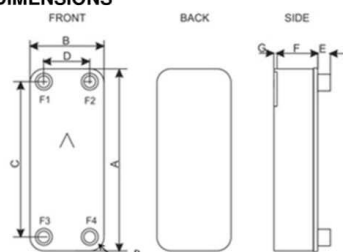
A DOVER COMPANY

## SSP G7 (v 7.0.3.77)

### TOTALS

Total weight empty	kg	6,24 - 7,72
Total weight filled	kg	10,4 - 11,9
Hold-up volume, inner circuit	dm <sup>3</sup>	2,05
Hold-up volume, outer circuit	dm <sup>3</sup>	2,13
Port size F1/P1	mm	33,0
Port size F2/P2	mm	33,0
Port size F3/P3	mm	33,0
Port size F4/P4	mm	33,0
NND F1/P1	mm	36,0
NND F2/P2	mm	36,0
NND F3/P3	mm	36,0
NND F4/P4	mm	36,0
Carbon footprint	kg	54,3

### DIMENSIONS



A	mm	376 +/-2
B	mm	119 +/-1
C	mm	320 +/-1
D	mm	63 +/-1
E	mm	27 (opt. 45) +/-1
F	mm	120,50 +0,5%/-1,5%
G	mm	6 +/-1
R	mm	23

This is a schematic sketch. For correct drawings please use the order drawing function or contact your SWEP representative.

Disclaimer: Data used in this calculation is subject to change without notice. SWEP strives to use "best practice" for the calculations leading to the above results. Calculation is intended to show thermal and hydraulic performance, no consideration has been taken to mechanical strength of the product. Product restrictions - such as pressure, temperatures and corrosion resistance- can be found in SWEP product sheets and other technical documentation. SWEP may have patents, trademarks, copyrights or other intellectual property rights covering subject matter in this document. Except as expressly provided in any written license agreement from SWEP, the furnishing of this document does not give you any license to these patents, trademarks, copyrights, or other intellectual property. To the maximum extent permitted by applicable law, the software, the calculations and the results are provided without warranties of any kind, whether express or implied. No advice or information obtained through use of the software (including information provided in the results), will create any warranty not expressly stated in the applicable license terms. Without limiting the foregoing, SWEP does not warrant that the content (including the calculations and the results) is accurate, reliable or correct. SWEP does not warrant that any system comprising heat exchanger and other components, installed on the basis of calculations in this software, will meet your requirements or function to your satisfaction or expectations.

\*Excluding pressure drop in connections.

SWEP International AB  
Address :Box 105, SE-261 22 Landskrona, Sweden [www.swep.net](http://www.swep.net)

Date  
2017-12-01

Page  
2(3)





**SSP G7**  
(v 7.0.3.77)

**SINGLE PHASE – obł 2 st.**  
**Heat Exchanger : B16Hx52/1P**

**Fluid Side 1 :** Water  
**Fluid Side 2 :** Water

**Side 1 :** Inner circuit  
**Side 2 :** Outer circuit

**SSP Alias :** B16

**DUTY REQUIREMENTS**

		<b>Side 1</b>	<b>Side 2</b>
Heat load	kW	72,00	
Inlet temperature	°C	73,00	42,28
Outlet temperature	°C	49,00	60,00
Flow rate	kg/s	0,7167	0,9720
Max. pressure drop	kPa	25,0	25,0
Thermal length		2,523	1,862

**PLATE HEAT EXCHANGER**

		<b>Side 1</b>	<b>Side 2</b>
Total heat transfer area	m²	2,00	
Heat flux	kW/m²	36,0	
Mean temperature difference	K	9,51	
O.H.T.C. (available/required)	W/m², °C	4370/3780	
Pressure drop -total*	kPa	4,01	6,70
- in ports	kPa	0,340	0,623
Port diameter	mm	33,0/33,0 (up/down)	33,0/33,0 (up/down)
Number of channels per pass		25	26
Number of plates		52	
Oversurfacing	%	15	
Fouling factor	m², °C/kW	0,035	
Reynolds number		1103	1232
Port velocity	m/s	0,853/0,853 (up/down)	1,15/1,15 (up/down)

**PHYSICAL PROPERTIES**

		<b>Side 1</b>	<b>Side 2</b>
Reference temperature	°C	61,00	51,14
Dynamic viscosity	cP	0,460	0,537
Dynamic viscosity - wall	cP	0,496	0,501
Density	kg/m³	982,7	987,6
Heat capacity	kJ/kg, °C	4,186	4,181
Thermal conductivity	W/m, °C	0,6553	0,6449
Largest wall temperature difference	K	1,11	
Minimum wall temperature	°C	45,71	45,13
Maximum wall temperature	°C	66,63	65,52
Film coefficient	W/m², °C	8910	10300
Average wall temperature	°C	56,12	55,44
Channel velocity	m/s	0,129	0,168
Shear stress	Pa	12,8	21,2

SWEP International AB  
Address : Box 105, SE-261 22 Landskrona, Sweden [www.swep.net](http://www.swep.net)

Date  
2017-12-01

Page  
1(3)



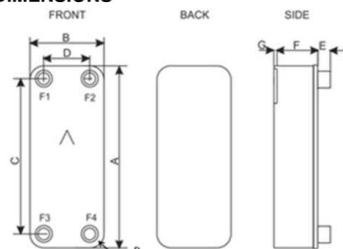
A DOVER COMPANY

## SSP G7 (v 7.0.3.77)

### TOTALS

Total weight empty	kg	6,24 - 7,72
Total weight filled	kg	10,4 - 11,8
Hold-up volume, inner circuit	dm <sup>3</sup>	2,05
Hold-up volume, outer circuit	dm <sup>3</sup>	2,13
Port size F1/P1	mm	33,0
Port size F2/P2	mm	33,0
Port size F3/P3	mm	33,0
Port size F4/P4	mm	33,0
NND F1/P1	mm	36,0
NND F2/P2	mm	36,0
NND F3/P3	mm	36,0
NND F4/P4	mm	36,0
Carbon footprint	kg	54,3

### DIMENSIONS



A	mm	376 +/-2
B	mm	119 +/-1
C	mm	320 +/-1
D	mm	63 +/-1
E	mm	27 (opt. 45) +/-1
F	mm	120,50 +0,5%/-1,5%
G	mm	6 +/-1
R	mm	23

This is a schematic sketch. For correct drawings please use the order drawing function or contact your SWEP representative.

Disclaimer: Data used in this calculation is subject to change without notice. SWEP strives to use "best practice" for the calculations leading to the above results. Calculation is intended to show thermal and hydraulic performance, no consideration has been taken to mechanical strength of the product. Product restrictions - such as pressure, temperatures and corrosion resistance- can be found in SWEP product sheets and other technical documentation. SWEP may have patents, trademarks, copyrights or other intellectual property rights covering subject matter in this document. Except as expressly provided in any written license agreement from SWEP, the furnishing of this document does not give you any license to these patents, trademarks, copyrights, or other intellectual property. To the maximum extent permitted by applicable law, the software, the calculations and the results are provided without warranties of any kind, whether express or implied. No advice or information obtained through use of the software (including information provided in the results), will create any warranty not expressly stated in the applicable license terms. Without limiting the foregoing, SWEP does not warrant that the content (including the calculations and the results) is accurate, reliable or correct. SWEP does not warrant that any system comprising heat exchanger and other components, installed on the basis of calculations in this software, will meet your requirements or function to your satisfaction or expectations.

\*Excluding pressure drop in connections.

SWEP International AB  
Address :Box 105, SE-261 22 Landskrona, Sweden [www.swep.net](http://www.swep.net)

Date  
2017-12-01

Page  
2(3)

## 6. Karty katalogowe pomp

### 6.1. Pompa c.o.

**wilo**

Osoba kontaktowa  
E-mail  
Telefon

Klient

Osoba kontaktowa  
E-mail  
Telefon

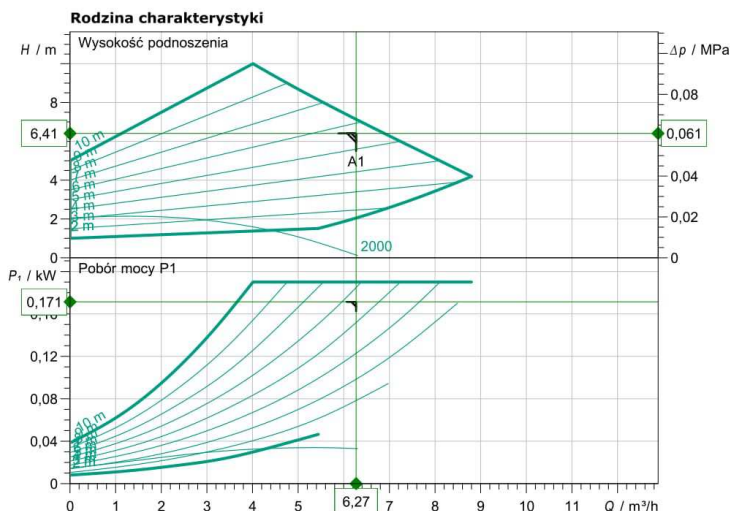
#### Dane techniczne

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

Nazwa projektu Nienazwany projekt 2017-12-05 10:09:58.812

ID projektu  
Miejsce montażu  
Numer pozycji klienta

Data 05.12.2017



#### Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Przepływ	6,27 m³/h
Wysokość podnoszenia	6,41 m
Medium	Woda 100 %
Temperatura przetłaczanej cieczy	85,00 °C
Gęstość	968,50 kg/m³
Lepkość kinematyczna	0,34 mm²/s

#### Dane hydrauliczne ( punkt pracy)

Przepływ	6,27 m³/h
Wysokość podnoszenia	6,41 m
Pobór mocy P1	0,17 kW

#### Dane o produkcie

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

#### Dane silnika

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

#### Wymiary przyłącza

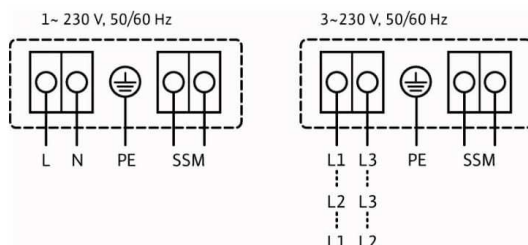
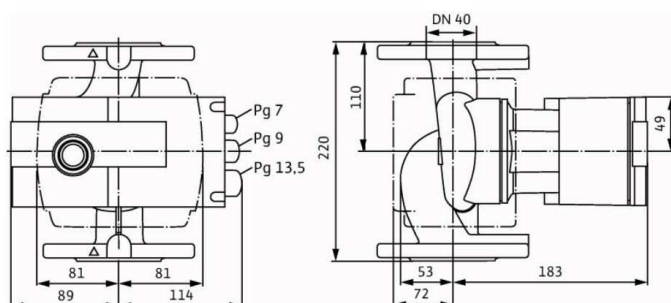
Strona ssawna	DN 40, PN 6/10
Strona tłoczna	DN 40, PN 6/10
Długość zabudowy pompy	220 mm

#### Materiały

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

#### Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok.	7,8 kg
Numer pozycji	2103618



Zmiany zastrzeżone

Wersja software'u4.3.4 - 2017/01/18 (Build 563)  
Wersja danych 08.09.2017

Strony 3 / 3

## 6.2. Pompa c.w.u.

**wilo**

Osoba kontaktowa  
E-mail  
Telefon

Klient

Osoba kontaktowa  
E-mail  
Telefon

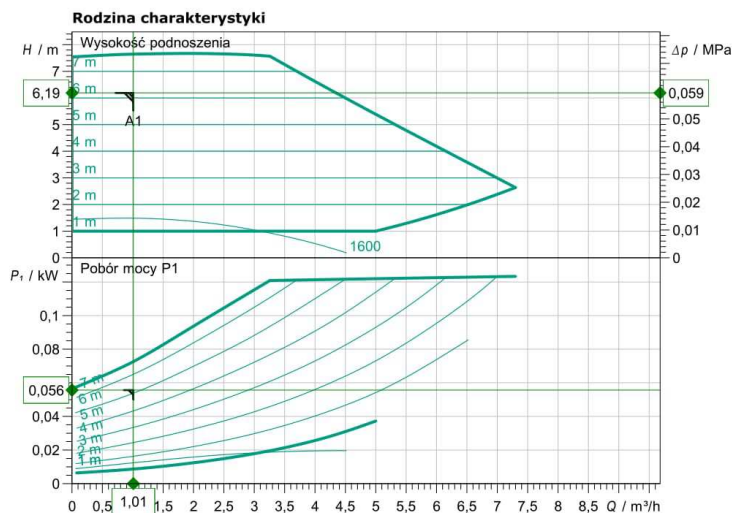
### Dane techniczne

Bezławnicowa pompa premium o najwyższej sprawności  
Stratos-Z 25/1-8 PN 10

Nazwa projektu Nienazwany projekt 2017-12-04 14:37:25.675

ID projektu  
Miejsce montażu  
Numer pozycji klienta

Data 04.12.2017



### Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Przepływ	1,01 m³/h
Wysokość podnoszenia	6,19 m
Medium	Woda 100 %
Temperatura przetłaczanej cieczy	70,00 °C
Gęstość	977,70 kg/m³
Lepkość kinematyczna	0,41 mm²/s

### Dane hydrauliczne ( punkt pracy)

Przepływ	1,01 m³/h
Wysokość podnoszenia	6,19 m
Pobór mocy P1	0,06 kW

### Dane o produkcie

Bezławnicowa pompa premium o najwyższej sprawności Stratos-Z 25/1-8 PN 10	
Rodzaj pracy	dp-c
Maksymalne ciśnienie robocze	1 MPa
Temperatura przetłaczanej cieczy	-10 °C ... +110 °C
Max. temp otoczenia	40 °C
Minimalna wysokość dopływu przy	50 / 95 / 110 °C
Max. permitted total hardness in	3/ 10/ 16 m
potable water circulation systems	3.57 mmol/l (20 °dH)

### Dane silnika

Współczynnik EEI	≤ 0.20
Napięcie zasilania	1~ 230 V / 50 Hz
Dopuszczalna tolerancja napięcia	±10 %
Max. prędkość obrotowa	3700 1/min
Moc nominalna P2	0,10 kW
Pobór mocy P1	0,13 kW
Pobór prądu	1,1 A
Stopień ochrony	IP X4D
Klasa izolacji	F
Zabezpieczenie silnika	zintegrowane

### Wymiary przyłącza

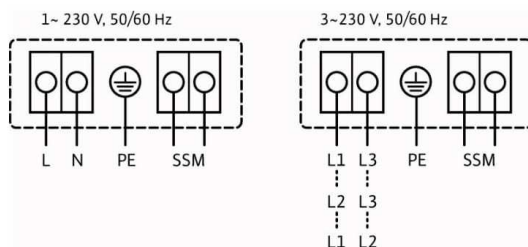
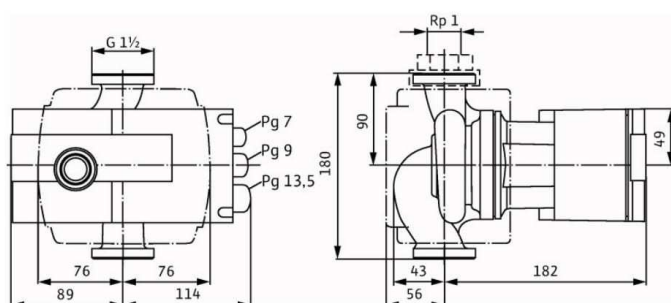
Strona ssawna	G 1½, PN 10
Strona tłoczna	G 1½, PN 10
Długość zabudowy pompy	180 mm

### Materiały

Korpus pompy	Brąz (CC 499K) wg DIN EN -6, zgodnie:
Wirnik	Tworzywo sztuczne (PPS - 40% GF)
Wał pompy	Stal nierdzewna (X39CrMo17-1)
Łożysko	Węgiel spiekany, impregnowany żywicą

### Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok.	4,5 kg
Numer pozycji	2090469



Zmiany zastrzeżone

Wersja software'u4.3.4 - 2017/01/18 (Build 563)  
Wersja danych 08.09.2017

Strony 3 / 3