

IF XNq 7840.3.12.2012.

opz. AZ+ 201. w 5.

opz. KWP Katowice

BIURO PROJEKTOWANIA I REALIZACJI BUDOWNICTWA A.W. ARCHITEKT



41819 ZABRZE, ul. Franciszkańska 28b/11 i 13 tel./ fax 2752861 Regon 270563254 NIP 648- 100-42-03

Załącznik do ..... decyzji

Nr ..... 14/w/12

z dnia .....

ŚLĄSKI URZĄD WOJEWÓDZKI  
W KATOWICACH  
Wydział Infrastruktury

Inwestor: KOMENDA WOJEWÓDZKA POLICJI W KATOWICACH  
Katowice ul. Lompy 19

ŚLĄSKI URZĄD WOJEWÓDZKI  
W KATOWICACH  
Wydział Infrastruktury  
25

**PRZEBUDOWA WRAZ Z TERMOMODERNIZACJĄ  
DLA BUDYNKU SALI ZEBRAŃ WRAZ  
Z ŁĄCZNIKIEM W KOMPLEKSIE BUDYNKÓW  
KWP W KATOWICACH  
przy ul. Lompy 19 w Katowicach**

WNIOSZONY PROJEKT BUDOWLANY  
ZOSTAŁ ZATWIERDZONY DECYZJĄ

Nr .....

z dnia .....

ŚLĄSKI URZĄD WOJEWÓDZKI  
W KATOWICACH  
Wydział Infrastruktury

**WĘZEL CIEPLNY  
CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA**

z up. WOJEWODY ŚLĄSKIEGO  
Piotr Mikołajec  
wz. Zastępcy Dyrektora  
Wydziału Infrastruktury

Projektant: mgr inż. Marek Biadacz

mgr inż. MAREK BIADACZ  
Uprawnienia do projektowania  
w specj. instalacyjno-inżynieryjnej  
w zakr. instalacji sanitarnych  
nr 721/94

Sprawdzający: mgr inż. Ewa Kolonko

mgr inż. EWA KOLONKO  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych,  
ciepłych, wentylacyjnych i gazowych  
nr ewid. 501/86

Zabrze, styczeń 2012 r

## ZAWARTOŚĆ TECZKI

### CZĘŚĆ OPISOWA

- I. Opis techniczny
- II. Założenia do obliczeń
- III. Zestawienie materiałów
- IV. Załączniki
  - 1. Warunki techniczne z dnia 07.12.2011 wydane przez TAURON Ciepło S.A.
  - 2. Obliczenia hydrauliczne i dobór urządzeń
  - 3. Dobór wymienników ciepła
  - 4. Dobór zaworów bezpieczeństwa wg przepisów UDT
  - 5. Zestawienie urządzeń kompaktowego węzła cieplnego

ŚLĄSKI URZĄD WOJEWÓDZKI  
W KATOWICACH  
Wydział Infrastruktury  
40-032 Katowice, ul. Jagiellońska 25  
000514259

### CZĘŚĆ RYSUNKOWA.

- CW/W-1. Schemat technologiczny kompaktowego węzła cieplnego
- CW/W-2. Rzut pomieszczenia węzła cieplnego

## **I. OPIS TECHNICZNY**

### **I.1. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt węzła cieplnego pokrywającego potrzeby ciepłe w zakresie c.o. i wentylacji budynku sali zebrań wraz z łącznikiem na terenie KWP przy ul. Lompy 19 w Katowicach.

Niniejsze opracowanie obejmuje swoim zakresem część technologiczną dokumentacji projektowej węzła.

### **I.2. Podstawa opracowania**

Opracowanie wykonano na zlecenie Komendy Wojewódzkiej Policji w Katowicach. Podstawa opracowania są:

- zlecenie Inwestora;
- projekt budowlany budynku;
- Warunki techniczne modernizacji węzłów na terenie KWP z dnia 07.12.2011 wydane przez TAURON Ciepło S.A.;
- obowiązujące normy i przepisy.

### **I.3. Stan istniejący**

Potrzeby obiektu budynku w zakresie c.o. i wentylacji mechanicznej pokrywa węzeł zmieszania pompowego. Instalacja c.o. zasilana jest czynnikiem grzewczym o parametrach 90/70°C, nagrzewnice wentylacyjne natomiast wodą o parametrach 130/70 °C. Rozdział czynnika grzewczego do poszczególnych gałęzi instalacji następuje w kolektorach znajdujących się w pomieszczeniu piwnicznym. Pomiar zużytego ciepła następuje we wspólnym dla wszystkich węzłów module pomiarowym, znajdującym się w miejscu wejścia sieci ciepłej do obiektu.

### **I.4. Lokalizacja projektowany węzła cieplnego**

Węzeł cieplny zostanie zlokalizowany w pomieszczeniu rozdzielaczy instalacji c.o. i wentylacji.

### **I.5. Ogólna charakterystyka projektowanego układu technologicznego**

Projektowany węzeł cieplny jest zgodny z rozwiązaniami technicznymi firmy Elektrotermex Ostrołęka.

Zaprojektowano odrębne układy wymiennikowe dla instalacji c.o. i instalacji nagrzewnic wentylacyjnych (instalacja technologiczna). Zgodnie z wytycznymi PEC Katowice węzeł składa się z wyodrębnionego modułu przyłączeniowego oraz odrębnych modułów instalacji c.o. i instalacji nagrzewnic wentylacyjnych.

### **I.5.1. Moduł przyłączeniowy**

Na przewodzie zasilającym przewidziano zawór kulowy, filtr siatkowy magnetyczny oraz przepływomierz ultradźwiękowy. Na przewodzie powrotnym natomiast zaprojektowano regulator różnicy ciśnień i przepływu oraz filtr siatkowy.

### **I.5.2. Moduł c.o.**

Wymiana ciepła odbywać się będzie w wymienniku płytowym lutowanym. Na przewodzie powrotnym sieciowym zabudowany będzie zawór regulacyjny z siłownikiem elektrycznym wyposażonym w funkcję awaryjnego zamykania zaworu.

Obieg wody w instalacji realizować będzie pompa bezdławnicowa wyposażona w zintegrowany moduł umożliwiający płynną zmianę obrotów w funkcji różnicy ciśnień. Pompa zabezpieczona będzie przed suchobiegiem przez presostat umieszczony na przewodzie ssawnym pompy.

Stabilizację ciśnienia w instalacji zapewni przeponowe naczynia wzbiorcze. Elementami zabezpieczającymi instalację przed wzrostem ciśnienia ponad wartość dopuszczalną będą dwa membranowe zawory bezpieczeństwa zabudowane na przewodzie zasilającym za wymiennikiem. Dodatkowy zawór bezpieczeństwa przewidziano na spince uzupełniającej za reduktorem ciśnienia. Instalacja będzie uzupełniana wodą sieciową z przewodu powrotnego WP. Na przewodzie uzupełniającym zabudowane będą: filtr siatkowy wodomierz wody gorącej z nadajnikiem impulsów, zawór zwrotny, reduktor ciśnienia z obejściem, zawór bezpieczeństwa oraz zawór elektromagnetyczny. Przed ostatnim elementem przewidziano włączenie spinki uzupełniającej modułu instalacji nagrzewnic.

Ponadto układ wyposażony będzie w niezbędną aparaturę kontrolno – pomiarową, manometry i termometry oraz spusty i odpowietrzenia, zaopatrzone w zawory kulowe.

### **I.5.3. Moduł nagrzewnic wentylacyjnych**

Wymiana ciepła odbywać się będzie w wymienniku płytowym lutowanym. Na przewodzie powrotnym sieciowym zabudowany będzie zawór regulacyjny z siłownikiem elektrycznym wyposażonym w funkcję awaryjnego zamykania zaworu.

Obieg wody w instalacji realizować będzie pompa bezdławnicowa wyposażona w zintegrowany moduł umożliwiający płynną zmianę obrotów w funkcji różnicy ciśnień. Pompa zabezpieczona będzie przed suchobiegiem przez presostat umieszczony na przewodzie ssawnym pompy.

Stabilizację ciśnienia w instalacji zapewni przeponowe naczynia wzbiorcze. Elementami zabezpieczającymi instalację przed wzrostem ciśnienia ponad wartość dopuszczalną będą dwa membranowe zawory bezpieczeństwa zabudowane na przewodzie zasilającym za wymiennikiem. Instalacja będzie uzupełniana wodą sieciową z przewodu powrotnego WP. Przewód uzupełniający włączony będzie do spinki uzupełniającej modułu c.o. za zaworem bezpieczeństwa, na przewodzie zabudowany będzie zawór elektromagnetyczny.

Ponadto układ wyposażony będzie w niezbędną aparaturę kontrolno – pomiarową, manometry i termometry oraz spusty i odpowietrzenia, zaopatrzone w zawory kulowe.

#### I.5.4. Rurociągi i armatura

Przewody należy wykonać z rur stalowych bez szwu produkowanych wg normy wymiarowej PN-80/H-74219 przeznaczonych dla ciepłownictwa. Odcinki rur łączyć przez spawanie.

Rury, zwężki i kolana stosowane do montażu po stronie wody sieciowej powinny spełniać wymagania stawiane dla rurociągów klasy 4 wg normy PN-92/M-34031.

Należy stosować armaturę:

- \* po stronie wysokich parametrów – na ciśnienie 1,6 MPa;
- \* po stronie niskich parametrów – na ciśnienie 1,0 MPa;

#### I.5.5. Odprowadzenie wody z pomieszczenia węzła cieplnego

Przewiduje się odprowadzenie wody ze spustów i rur wyrzutowych zaworów bezpieczeństwa do kanalizacji poprzez wpust podłogowy do studzienki schładzającej.

#### I.5.6. Wentylacja pomieszczenia węzła cieplnego

Nawiew powietrza do pomieszczenia węzła cieplnego odbywać się przez okno, wywiew natomiast projektowanym kanałem z blachy stalowej ocynkowanej. Kanał ten prowadzony pod stropem będzie połączony z istniejącym kanałem wentylacyjnym grawitacyjnym zlokalizowanym w sąsiednim pomieszczeniu.

#### I.5.7. Zabezpieczenie antykorozyjne i termiczne

Rurociągi po stronie wody sieciowej i instalacyjnej oraz konstrukcje stalowe w węźle należy zabezpieczyć przed korozją poprzez nałożenie powłok malarskich.

Przygotowanie powierzchni do malowania należy wykonać zgodnie z PN-70/H-97041.

Wymagana jakość przygotowania powierzchni do malowania:

- rurociągi po stronie wody sieciowej – 2 stopień czystości wg PN-70/H-97052;
- rurociągi po stronie wody instalacyjnej – 3 stopień czystości wg PN-70/H-97052;

Rurociągi wody sieciowej należy malować:

- dwukrotnie silikonową farbą podkładową;
- dwukrotnie silikonową farbą nawierzchniową termoodporną .

Rurociągi wody instalacyjnej należy malować:

- jednokrotnie farbą podkładową;
- jednokrotnie farbą nawierzchniową .

Konstrukcje stalowe malować:

- jednokrotnie farbą podkładową;
- jednokrotnie emalią.

Izolacja rurociągów , wymiennika ciepła oraz urządzeń cieplnych powinna być zgodna z PN-85/B-024421 oraz powinna spełniać wymagania podane w Certyfikacie budowlanym wydanym przez COBRTI – INSTAL oraz wymagania Państwowego Zakładu Higieny.

Izolację przewodów należy wykonać w technologii:

- izolacja właściwa: otulina termoizolacyjna STEINONORM 300 z pianki poliuretanowej;
- płaszcz ochronny dla izolacji właściwej: rura z PCV.

Grubości izolacji (mm) podano w poniższej tabeli:

	Średnica przewodu mm	Wysokie Parametry		Niskie parametry	
		Zasilanie	Powrót	Zasilanie	Powrót
1.	50	40	20	20	20
2.	40	40	20	20	20
3.	32	35	20	20	20
4.	25	30	20	20	20
5.	20	30	20	20	20
6.	15	25	20	20	20

#### **I.6. Opis układów AKP i A**

Projektowany układ AKP i A realizować będzie:

- regulację temperatury wody w instalacjach c.o. i nagrzewnic;
- uzupełnianie wody w instalacjach: c.o. i nagrzewnic;
- ograniczenie przepływu wody sieciowej;
- pomiar zużycia energii cieplnej;
- pomiary miejscowe temperatury i ciśnienia.

Centralnym elementem układu AKPiA będzie sterownik programowalny, który umożliwi odczyt danych i stanów pracy lub awarii urządzeń na panelu (zamontowanym na sterowniku) oraz w systemie zarządzania komputerowego automatyką budynku.

##### **I.6.1. Regulacja pogodowa temperatury instalacji c.o.**

Realizować będzie sterownik programowalny (A301). Elementami układu będą:

- zawór regulacyjny (A303) z siłownikiem elektrycznym (A302) wyposażonym w sprężynę zwrotną, zamykającą zawór z chwilą zaniku napięcia elektrycznego lub przekroczenia temperatury wody zasilającej instalację.
- czujnik temperatury zewnętrznej (A305) zamontowany na ścianie północnej;
- czujniki temperatury wody zasilającej i powrotnej instalacji c.o. (A306);
- czujnik temperatury wody powrotnej sieciowej za wymiennikiem ciepła (A304);
- termostat bezpieczeństwa (A308) zamontowany na przewodzie zasilającym za wymiennikiem;
- presostat (A309) zabezpieczający pompę obiegową przed suchobiegiem.

### **I.6.2. Regulacja pogodowa temperatury instalacji nagrzewnic**

Realizować będzie sterownik programowalny. Elementami układu będą:

- zawór regulacyjny (A403) z siłownikiem elektrycznym (A402) wyposażonym w sprężynę zwrotną, zamykającą zawór z chwilą zaniku napięcia elektrycznego lub przekroczenia temperatury wody zasilającej instalację.
- czujnik temperatury zewnętrznej (A305) zamontowany na ścianie północnej;
- czujniki temperatury wody zasilającej i powrotnej instalacji c.o. (A406);
- czujnik temperatury wody powrotnej sieciowej za wymiennikiem ciepła (A404);
- termostat bezpieczeństwa (A408) zamontowany na przewodzie zasilającym za wymiennikiem;
- presostat (A409) zabezpieczający pompę obiegową przed suchobiegiem.

### **I.6.3. Uzupełnianie instalacji c.o. i nagrzewnic**

Realizować będzie sterownik programowalny, elementami wykonawczymi będą zawory elektromagnetyczne (odrębne dla instalacji c.o. i instalacji nagrzewnic) zamontowane na spinkach uzupełniających.

### **I.6.4. Ograniczenie przepływu wody sieciowej**

Realizowane będzie przez regulator różnicy ciśnień i przepływu zabudowany w module przyłączeniowym.

### **I.6.5. Pomiar zużycia energii cieplnej**

Pomiar zużycia ciepła realizować będzie układu licznika ciepła z przepływomierzem ultradźwiękowym. Przepływomierz zamontowany będzie w module przyłączeniowym na przewodzie powrotnym.

### **I.6.6. Pomiary miejscowe temperatury i ciśnienia**

Dla umożliwienia kontroli parametrów pracy węzła, na rurociągach wody sieciowej i instalacyjnej zamontowane będą manometry tarczowe i termometry rtęciowe, służące do pomiarów miejscowych.

Węzeł cieplny wyposażony będzie w:

- termometry techniczne o zakresach: 0-150°C (strona sieciowa) i 0-100°C (strona instalacyjna);
- manometry tarczowe średnicy 100 mm i zakresach 0-1,6 MPa (strona sieciowa) i 0-1,0 MPa (strona instalacyjna);

Termometry i manometry będą połączone z rurociągami za pomocą połączeń gwintowanych. Miejsca montażu termometrów i manometrów przedstawiono na schemacie węzła cieplnego.

### 1.7. Wytyczne montażowe

- \* Przed montażem projektowanego węzła cieplnego należy zdemonstować istniejącą w pomieszczeniu węzła kolektory i armaturę

Lp.	Wyszczególnienie		Ilość
1.	zawór odcinający, kołnierkowy	DN80	4 szt.
2.	zawór odcinający, kołnierkowy	DN65	2 szt.
3.	zawór odcinający, kołnierkowy	DN50	5 szt.
4.	zawór odcinający, kołnierkowy	DN40	2 szt.
5.	rura stalowa czarna	DN80	11 mb
6.	rura stalowa czarna	DN50	35 mb
7.	rura stalowa czarna	DN40	25 mb

- \* Kanał wywiewny połączyć z wylotem kanału grawitacyjnego zlokalizowanego w sąsiednim pomieszczeniu.
- \* Armaturę montować na wysokości nie większej niż 1,7 m od poziomu obsługi, przejścia (w świetle) pod rurociągami powinny wynosić minimum 2,0 m.
- \* Kompaktowy węzeł cieplny zostanie dostarczony na miejsce montażu w trzech elementach, które należy połączyć w całość.
- \* Czujnik temperatury zewnętrznej zamocować na ścianie zewnętrznej pomieszczenia węzła cieplnego (ściana północna).
- \* Całość robót, próby i odbiór instalacji należy wykonać zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL – zeszyt 8 "Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów cieplowniczych". oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

## II. ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ

1.	Zapotrzebowanie ciepła na cele c.o.	$Q_{CO}$	122 kW
2.	Zapotrzebowanie ciepła na cele wentylacji mechanicznej	$Q_{CT}$	(50 kW)
3.	Sumaryczne zapotrzebowanie instalacji grzewczych	$Q$	172 kW
4.	Temperatury obliczeniowe wody sieciowej (zima)	$T_{ZZ}/T_{PZ}$	126,9/65°C
5.	Temperatury obliczeniowe wody sieciowej (lato)	$T_{ZI}/T_{PL}$	70/35°C
6.	Temperatury obliczeniowe wody instalacyjnej c.o.	$t_z/t_p$	70/50°C
7.	Ciśnienie dyspozycyjne sieci ciepłej	$P_{dysp.}$	80 kPa
8.	Maksymalne ciśnienie po stronie sieciowej	$P_{max}$	1,6 MPa
9.	Opory hydrauliczne instalacji c.o.	$H_{CO}$	55 kPa
10.	Opory hydrauliczne instalacji nagrzewnic	$H_{CT}$	22 kPa
11.	Ciśnienie dopuszczalne w instalacji c.o.	$P_{MAXCO}$	3,0 bar
12.	Ciśnienie dopuszczalne w instalacji nagrzewnic	$P_{MAXCT}$	3,0 bar
13.	Pojemność wodna instalacji c.o.	$V_{CO}$	0,975 m <sup>3</sup>
14.	Pojemność wodna instalacji nagrzewnic	$V_{CT}$	0,625 m <sup>3</sup>
15.	Ciśnienie statyczne instalacji c.o.	$H_{STATCO}$	1,2 bar
16.	Ciśnienie statyczne instalacji nagrzewnic	$H_{STATCT}$	1,0 bar

**Obliczenia hydrauliczne i dobór urządzeń (wykonane przez firmę Elektrotermex Ostrołęka) zamieszczona w załącznikach**

### III. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Lp	Pozycja	Wyszczególnienie	Ilość	Producent	Nr katalogowy
1.	KWC	kompaktowy węzeł cieplny (łącznie z przeponowymi naczyniami wzbiórczymi)	1	Elektrotermex Ostrołęka	
2.		rury stalowe czarne bez szwu w izolacji z pianki poliuretanowej pod płaszczem z folii aluminiowej grubości 20 mm: - DN50 - DN40	5 mb 18 mb		
3.		rury stalowe czarne bez szwu w izolacji z pianki poliuretanowej pod płaszczem z folii aluminiowej grubości 40 mm: - DN40	6 mb		
4.		rury stalowe czarne bez szwu nieizolowane - DN20 - DN15	5 mb 10 mb		
5.		kolana hamburskie - DN50 - DN40	4 14		
6.		wpust piwniczny 200x200 z odpływem dolnym Dn100	1		
7.		Kanał wentylacyjny wywiewny			
7.1		kanał blaszany z blachy ocynkowanej A/I-400x250	4 mb		
7.2		łuk prostokątny z blachy ocynkowanej A/I-250x400, R=400 mm, 45°	2		
7.3		Kolano prostokątne redukcyjne A/I-400x250/160x250, R=100 mm, 90°	1		
7.4		kratka wywiewna 400x250	1		

Zestawienie elementów kompaktowego węzła cieplnego zamieszczono w załącznikach

Pow. Jaszkowice  
tel (23) 760 5670

Pracownik  
Pracownik



TAURON  
CIEPŁO

ŚLĄSKI URZĄD WOJEWÓDZKI  
W KATOWICACH  
ul. Katowicka 25  
40-001 Katowice

Katowice, dn. 07.12.2011r.

Sygnatura: EP-UWM/198/12/11

NACZELNIK  
WYDZIAŁU INWESTYCJI I REMONTÓW  
KWP W KATOWICACH  
nadkom. mgr Zdzisław WODNICZ  
12.12.2011

Komenda Wojewódzka Policji  
ul. Koszarowa 17  
40-068 Katowice

Dotyczy: Warunków technicznych modernizacji w budynku KWP przy ul. Lompy 19 w Katowicach.

W odpowiedzi na Państwa pismo Znak L.dz. IR-I 212-1/083468 11 które wpłynęło do Sekcji Uzgodnień w dniu 01.12.2011 roku, przedstawiamy warunki modernizacji dla w/w obiektu:

1. W chwili obecnej w/w obiekt pobiera ciepło ze źródła EC Katowice Magistrali Południowej

Miejsce włączenia do systemu ciepłowniczego pozostaje bez zmian.

Niniejsze warunki techniczne zgodnie z treścią pisma odnoszą się do mocy zamówionej

$$Q_{co} = 4480 \text{ kW}$$

Wszelkie zmiany wynikające z konieczności modernizacji istniejącego węzła ciepłego pokrywa na swój koszt Inwestor.

2. Warunki istniejącego podłączenia:

Parametry czynnika grzewczego - woda gorąca

- a) temperatura: - w okresie sezonu grzewczego: 135/65 °C (dla zmieszania pompowego)
  - w okresie sezonu grzewczego: 135/70 °C (dla układu wymiennikowego)
  - od sezonu grzewczego 2012/2013: 126,9/65 °C
  - w okresie poza sezonem grzewczym: 70/35 °C

b) ciśnienie dyspozycyjne w komorze Nr 440C6, które należy uwzględnić przy sprawdzaniu kawitacji projektowanych zaworów regulacyjnych wynosi:

$$\begin{aligned} P_z &= 669 \text{ kPa} \\ P_p &= 433 \text{ kPa} \\ \Delta p_{max} &= 236 \text{ kPa} \end{aligned}$$

c) min. ciśnienie dyspozycyjne w miejscu podłączenia do sieci ciepłowniczej, na które należy projektować urządzenia w węźle ciepłym

$$\begin{aligned} \Delta p_{min} &= 100 \text{ kPa ( dla węzłów jednofunkcyjnych)} \\ \Delta p_{min} &= 150 \text{ kPa ( dla węzłów wielofunkcyjnych)} \end{aligned}$$

KWP w KATOWICACH  
WYDZIAŁ INWESTYCJI I REMONTÓW  
Wpłynęło dnia 09.12.2011  
Nr 10618/11  
Zał. ....

ŚLĄSKI URZĄD WOJEWÓDZKI  
W KATOWICACH  
Wydział Infrastruktury  
40-032 Katowice, ul. Jagiellońska 102  
0006 10 10 10 10

d) Źródło ciepła prowadzi regulację jakościowo-ilościową w ciągu sezonu grzewczego, latem temperatura wody stała

e) Sieć czynna cały rok z krótką przerwą remontową w okresie lata.

f) Podłączenie obiektu do sieci ciepłej jest obecnie wykonane w sposób bezpośredni - poprzez zmieszanie pompowe i układ pomiarowo-regulacyjny.  
W przypadku modernizacji węzła ciepłego z zastosowaniem układów wymiennikowych należy dobrać urządzenia przeliczyć dla obecnych parametrów temperaturowych właściwych dla wymienników a następnie dokonać weryfikacji urządzeń pod kątem nowych parametrów temperaturowych która będą obowiązywać od sezonu grzewczego 2012/2013r.

Projekt modernizacji węzła ciepłego należy uzgodnić z naszym przedsiębiorstwem pod względem eksploatacyjnym.

3. W sprawie szczegółowych wymagań niezbędnych do opracowania dokumentacji technicznej należy zapoznać się z wytycznymi do projektowania obowiązującymi w TAURON Ciepło S.A. umieszczonymi na naszej stronie internetowej oraz skontaktować się z naszym przedsiębiorstwem na etapie prac projektowych.
4. W/w warunki techniczne są ważne na okres 2 lat od daty ich wystawienia. Po upływie tego terminu, w przypadku nie wykonania modernizacji węzła ciepłego należy wystąpić o ich prolongatę.
5. Zaznaczamy, iż niniejsze warunki techniczne modernizacji w zakresie zamówionej mocy cieplnej posiadają jedynie charakter informacyjny i nie stanowią decyzji TAURON Ciepło S.A. w zakresie jej ewentualnej zmiany, gdyż kwestię określenia zamówionej mocy cieplnej regulują zapisy umowy sprzedaży ciepła.

TAURON Ciepło S.A.  
DYREKTOR  
DEPARTAMENTU EKSPLOATACJI  
Piotr Bielecki

ZŁA DYREKTORA  
JIS TECHNICZNYCH  
PRACOWNIA  
Tym Kowalczyk

WICEPREZES ZARZĄDU  
DIS PRACOWNICZYCH  
Krzysztof Szlach

Kopia:

1 x EC1

1 x RO

1 x EP-U ;a/a

Autor pisma:

inż. Wioleta Maligłowska MW

tel: 2-584-757

Yanka

OSOBOWE  
DZIAŁU PLANOWANIA I NADZORU  
EKSPLOATACJI

TAURON Ciepło S.A.  
ul. Katowicka 97  
40-126 Katowice  
tel. +48 32 258 72 49  
fax +48 32 258 72 49

Sąd Rejonowy Katowice - Wydział w Katowicach  
VII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego  
KRS: 0000200001, NIP: 634-019-07-00, REGON: 271587400  
Kapitał zakładowy: 444 863 500 zł

## DANE DO OBLICZEŃ

Typ węzła: EC-CT-130/50  
 Obiekt - adres: Katowice, ul. Lompy 19, bud. Rotundy  
 kod: 740512

SLASKI URZĄD WOJEWÓDZKI  
 W KATOWICACH  
 Wydział Inżynierii i Planowania  
 Katowice, ul. Jagiellońska 25  
 40-032 Katowice, tel. 032 259 6001

1. Parametry temperaturowe sieci LATO	zasilanie	$T_{ZL}$	70 °C
	powrót	$T_{PL}$	35 °C
2. Parametry temperaturowe sieci ZIMA	zasilanie	$T_{ZZ}$	126,9 °C
	powrót	$T_{PZ}$	65 °C
3. Ciśnienie zasilania (w komorze zasilania-zgodnie warunkami technicznymi nr EP-U/WM/198/12/11)		$P_Z$	669 kPa
4. Rzeczywiste ciśnienie zasilania (w miejscu włączenia projektowanego węzła ciepłego)		$P_Z$	629 kPa
5. Ciśnienie dyspozycyjne	zima	$P_{dysp.Z}$	236 kPa
	lato	$P_{dysp.L}$	236 kPa
6. Ciśnienie powrotu po stronie sieciowej		$P_p$	393 kPa
7. Ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej		$P_{MAX}$	1,6 Mpa
8. Parametry temperaturowe instalacji c.o.	zasilanie	$T_{ZCO}$	70 °C
	powrót	$T_{PCO}$	50 °C
9. Parametry temperaturowe instalacji c.t.	zasilanie	$T_{ZCT}$	70 °C
	powrót	$T_{PCT}$	50 °C
10. Zapotrzebowanie ciepła c.o.		$Q_{CO}$	122,0 kW
11. Zapotrzebowanie ciepła c.t.		$Q_{CT}$	50,0 kW
12. Opory instalacji	centralne ogrzewanie	$H_{CO}$	55,0 kPa
	ciepło technologiczne	$H_{CT}$	22,0 kPa
13. Ciśnienie dopuszczalne w instalacji	centralne ogrzewanie	$P_{MAXCO}$	3,0 bar
	ciepło technologiczne	$P_{MAXCT}$	3,0 bar
14. Ciśnienie statyczne instalacji	centralne ogrzewanie	$P_{STATCO}$	1,2 bar
	ciepło technologiczne	$P_{STATCT}$	1,0 bar
15. Pojemność instalacji	centralne ogrzewanie	$V_{CO}$	0,975 m <sup>3</sup>
	ciepło technologiczne	$V_{CT}$	0,625 m <sup>3</sup>

SLASKI URZĄD WOJEWÓDZKI  
KRAJOWICACH  
Wydział Infrastruktury  
40-032 Katowice, ul. Jagiellońska 25  
000514259

## OBLICZENIA PRZEPŁYWÓW

### Przepływy - strona sieciowa

przepływ wody sieciowej c.o.	G <sub>sco</sub>	0,47 kg/s	1,69 t/h	1,76 m <sup>3</sup> /h
przepływ wody sieciowej c.t.	G <sub>sct</sub>	0,19 kg/s	0,69 t/h	0,72 m <sup>3</sup> /h
przepływ wody sieciowej	G <sub>msc</sub>	0,66 kg/s	2,38 t/h	2,48 m <sup>3</sup> /h

### Przepływy - strona instalacyjna

przepływ wody instalacyjnej c.o.	G <sub>ico</sub>	1,45 kg/s	5,25 t/h	5,41 m <sup>3</sup> /h
przepływ wody instalacyjnej c.t.	G <sub>ict</sub>	0,60 kg/s	2,15 t/h	2,22 m <sup>3</sup> /h

## DOBÓR ŚREDNIC PRZYŁĄCZY

### Średnica przyłącza c.o. (strona sieciowa) :

Przyjęto D <sub>n</sub> rury	32 mm
Prędkość przepływu u =	0,58 m/s

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

Przyjęto D <sub>n</sub> rury	25 mm
Prędkość przepływu u =	0,39 m/s

### Średnica przyłącza sieci miejskiej :

Przyjęto D <sub>n</sub> rury	40 mm
Prędkość przepływu u =	0,53 m/s

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

Przyjęto D <sub>n</sub> rury	50 mm
Prędkość przepływu u =	0,74 m/s

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

Przyjęto D <sub>n</sub> rury	40 mm
Prędkość przepływu u =	0,48 m/s

## DOBÓR LICZNIKÓW ENERGII CIEPLNEJ I WODOMIERZY

### Licznik główny

przepływ wody sieciowej - zima

przepływ nominalny przepływomierza

spadek ciśnienia dla Qn

obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu - zima

Dobrano przepływomierz ultradźwiękowy typu:

z przelicznikiem typu:

US ECHO II Dn 20  
CF55

Qn

2,48 m<sup>3</sup>/h

2,50 m<sup>3</sup>/h

10,0 kPa

9,84 kPa

ACTARIS/ITRON

ACTARIS/ITRON

### Wodomierz uzupełnienia wspólny dla c.o.i c.t.:

przepływ wody przez wodomierz

5%(Gico+Gict)

przepływ nominalny wodomierza

Qn

0,38 m<sup>3</sup>/h

1,60 m<sup>3</sup>/h

Dobrano wodomierz typu:

JS90-1,6 Dn 15  
z nadajnikiem impulsów

POWOGAZ

ŚLĄSKI URZĄD WOJEWÓDZKI  
W KATOWICACH  
Wydział Inżynierii  
40-032 Katowice, ul. Jagiellońska 25  
00031

## DOBÓR WYMIENNIKA - C.O.

Obliczeniowa moc wymiennika c.o.

Tzz/Tpz : 126,9/65 °C  
tzco/tpco : 70 / 50 °C

dla powyższych parametrów dobrano

typ wymiennika

CB30-34M

Alfa Laval

Opory wymiennika c.o.

przepływ - strona sieciowa  
przepływ - strona instalacyjna

0,47 kg/s  
1,45 kg/s

strona sieciowa  
strona instalacyjna

Hrco 1,27 kPa  
Hpco 7,64 kPa

## DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ C.O.

przepływ wody instalacyjnej c.o.

Gico 5,41 m³/h

Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:

filtr magnetyczny typu:

IFM-50

Kv filtrco

54,0 m³/h

H filtrco

1,00 kPa

opory instalacji c.o.

Hco 55,00 kPa

opór wymiennika c.o. - strona instalacyjna

Hpco 7,64 kPa

opory na filtrze

H filtrco 1,00 kPa

opory miejscowe i liniowe:

H wi 5,00 kPa

**wysokość podnoszenia**

**68,64 kPa**

wydatek pompy

$V_p = 1.15 \cdot G_{ico}$

Vp 6,22 m³/h

wysokość podnoszenia

Hp 6,87 msw

Dobrano pompę typu:

Stratos 30/1-12

1 szt.

Wilo

ŚLĄSKI URZĄD WOJEWÓDZKI  
W KATOWICACH  
Wydział Inżynierii i Budownictwa  
40-032 Katowice, Jagiellońska 25  
011 4239

# NACZYNIA WZBIORCZE C.O. ( PN-B-02414:1999 )

## Parametry instalacji grzewczej

zapotrzebowanie ciepła	Q <sub>co</sub>	122,0 kW
pojemność instalacji	V	0,975 m <sup>3</sup>
maksymalne ciśnienie w instalacji	P <sub>maxco</sub>	3,0 bar
obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na zasilaniu	t <sub>z</sub>	70 °C
obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na powrocie	t <sub>p</sub>	50 °C
ciśnienie statyczne instalacji	P <sub>stat</sub>	1,20 bar

ŚLĄSKI URZĄD WOJEWÓDZKI  
W KATOWICACH  
Wydział Infrastruktury  
40-032 Katowice, ul. Jagiellońska 25  
000514259

## 1. Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym przeponowym

p 1,40 bar

## 2. Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu

P<sub>max</sub> 3,0 bar

## 3. Pojemność użytkowa naczynia

gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej	ρ <sub>1</sub>	999,7 kg / m <sup>3</sup>
temperatura początkowa	t <sub>1</sub>	10 °C
przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej	Δv	0,0224 dm <sup>3</sup> / kg

Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego przeponowego wyznaczona wg wzoru:

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

V<sub>u</sub> 21,8 dm<sup>3</sup>

## 4. Pojemność całkowita naczynia

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiórczego wyznaczona wg wzoru:

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p}$$

V<sub>n</sub> 54,6 dm<sup>3</sup>

Dla powyższych parametrów dobrano naczynie wzbiórcze typu:

80NG

1 szt.

Reflex

## 6. Rura wzbiórcza

Minimalna średnica wewnętrzna rury wzbiórczej (nie mniej niż 20 mm):

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{V_u}$$

d

3,3 mm

d<sub>min</sub>

25 mm

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

ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej	p <sub>2</sub>	16,0 bar
ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej	p <sub>1</sub>	3,0 bar
powierzchnia przekroju poprzecznego dla wymiennika typu CB30		0,0000311 m <sup>2</sup>
masowa przepustowość zaworu	M	3,15 kG/s
współczynnik wypływu dla zaworu	α <sub>X</sub>	0,36
obliczeniowa średnica wlotu zaworu	d <sub>o</sub>	21,66 mm

Dla powyższych parametrów dobrano:

SYR1915 dn 32

d<sub>o</sub>=27mm

2 szt.

Hans Sasserath

Sprawdzenie poprawności doboru:

masowa przepustowość dla pojedynczego zaworu	M <sub>1</sub>	1,57 kG/s
współczynnik wypływu dla zaworu	α <sub>C</sub>	0,36
obliczeniowa średnica wlotu pojedynczego zaworu	d <sub>o1</sub>	15,32 mm

## DOBÓR WYMIENNIKA - C.T.

Obliczeniowa moc wymiennika c.t.

Tzz/Tpz : 126,9/65 °C  
tzct/tpct : 70 / 50 °C

dla powyższych parametrów dobrano

typ wymiennika

CB14-30H

Alfa Laval

Opory wymiennika c.t.

przepływ - strona sieciowa  
przepływ - strona instalacyjna

0,19 kg/s  
0,60 kg/s

strona sieciowa  
strona instalacyjna

Hrct 1,61 kPa  
Hpct 13,2 kPa

## DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ C.T.

przepływ wody instalacyjnej c.t.

Gict 2,22 m<sup>3</sup>/h

Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:

filtr magnetyczny typu:

IFM-40

Kv filtrco

33,0 m<sup>3</sup>/h

H filtrct

0,45 kPa

opory instalacji c.t.  
opór wymiennika c.t. - strona instalacyjna  
opory na filtrze  
opory miejscowe i liniowe:  
**wysokość podnoszenia**

Hct 22,00 kPa  
Hpct 13,20 kPa  
H filtrct 0,45 kPa  
H wi 3,00 kPa  
**38,65 kPa**

wydatek pompy  
wysokość podnoszenia

Vp=1.15\*Gict

Vp 2,55 m<sup>3</sup>/h  
Hp 3,87 msw

Dobrano pompę typu:

Stratos 25/1-8

1 szt.

Wilo

ŚLĄSKI URZĄD WOJEWÓDZKI  
W KATOWICACH  
Wydział Inżynierii  
40-032 Katowice, ul. Teatralna 25

50,0 kW

# NACZYNIA WZBIORCZE C.T. ( PN-B-02414:1999 )

## Parametry instalacji grzewczej

zapotrzebowanie ciepła

Q<sub>ct</sub> 50,0 kW

pojemność instalacji

V 0,625 m<sup>3</sup>

maksymalne ciśnienie w instalacji

P<sub>maxct</sub> 3,0 bar

obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na zasilaniu

t<sub>z</sub> 70 °C

obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na powrocie

t<sub>p</sub> 50 °C

ciśnienie statyczne instalacji

P<sub>stat.</sub> 1,00 bar

## 1. Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym przeponowym

p 1,20 bar

## 2. Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu

P<sub>max</sub> 3,0 bar

## 3. Pojemność użytkowa naczynia

gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej

ρ<sub>1</sub> 999,7 kg / m<sup>3</sup>

temperatura początkowa

t<sub>1</sub> 10 °C

przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej

Δv 0,0224 dm<sup>3</sup> / kg

Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego przeponowego wyznaczona wg wzoru:

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

V<sub>u</sub> 14,0 dm<sup>3</sup>

## 4. Pojemność całkowita naczynia

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiórczego wyznaczona wg wzoru:

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p}$$

V<sub>n</sub> 31,1 dm<sup>3</sup>

Dla powyższych parametrów dobrano naczynie wzbiórcze typu:

50NG

1 szt.

Reflex

## 6. Rura wzbiórcza

Minimalna średnica wewnętrzna rury wzbiórczej (nie mniej niż 20 mm):

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{V_u}$$

d

2,6 mm

d<sub>min</sub>

20 mm

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

ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej

p<sub>2</sub>

16,0 bar

ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej

p<sub>1</sub>

3,0 bar

powierzchnia przekroju poprzecznego

dla wymiennika typu CB14

0,000027 m<sup>2</sup>

masowa przepustowość zaworu

M

2,73 kg/s

współczynnik wypływu dla zaworu

α<sub>X</sub>

0,36

obliczeniowa średnica wlotu zaworu

d<sub>o</sub>

20,18 mm

Dla powyższych parametrów dobrano:

SYR1915 dn 32

d<sub>o</sub>=27mm

2 szt.

Hans Sasserath

Sprawdzenie poprawności doboru:

masowa przepustowość dla pojedynczego zaworu

M<sub>1</sub>

1,37 kg/s

współczynnik wypływu dla zaworu

α<sub>C</sub>

0,36

obliczeniowa średnica wlotu pojedynczego zaworu

d<sub>o1</sub>

14,27 mm

## OBLICZENIA OPORÓW MODUŁU PRZYŁĄCZENIOWEGO

### Opór węzła przyłączeniowego - zima

Urządzenia czyszczące wodę sieciową:

filtr magnetyczny (600 oczek/cm <sup>2</sup> )	IFM-40/K			H filtrs3	2,00 kPa
filtr siatkowy (600 oczek/cm <sup>2</sup> )	FS-1-40	Kvfiltrs3	33,0 m <sup>3</sup> /h	H filtrs3	0,56 kPa
<b>opór na urządzeniach czyszczących:</b>					<b>2,56 kPa</b>
opór na urządzeniach czyszczących					2,56 kPa
opór na przepływomierzu licznika głównego - zima					9,84 kPa
opory miejscowe					3,00 kPa
<b>opór węzła przyłączeniowego zima</b>					<b>15,40 kPa</b>

$\Delta P_{przyl}$

## DOBÓR ZAWORÓW REGULACYJNYCH

### Zawór regulacyjny c.o.

przepływ wody sieciowej przez zawór  
Kvs zaworu regulacyjnego  
rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego

H100%

1,76 m<sup>3</sup>/h  
4,00 m<sup>3</sup>/h  
19,36 kPa

Dobrano zawór typu:

3222

Samson

Kvs zaworu

4 m<sup>3</sup>/h

średnica nominalna

15 mm

prędkość przepływu na wylocie zaworu:

Vrco

2,77 m/s

autorytet zaworu regulacyjnego

Arco

0,72

stopień otwarcia zaworu ( $0,2 < y < 0,9$ )

yco

0,44

Dobrano siłownik elektryczny typu:

5825-10

Samson

### Zawór regulacyjny c.t.

przepływ wody sieciowej przez zawór  
Kvs zaworu regulacyjnego  
rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego

H100%

0,72 m<sup>3</sup>/h  
1,60 m<sup>3</sup>/h  
20,25 kPa

Dobrano zawór typu:

3222

Samson

Kvs zaworu

1,6 m<sup>3</sup>/h

średnica nominalna

15 mm

prędkość przepływu na wylocie zaworu:

Vrco

1,13 m/s

autorytet zaworu regulacyjnego

Arco

0,78

stopień otwarcia zaworu ( $0,2 < y < 0,9$ )

yct

0,45

Dobrano siłownik elektryczny typu:

5825-10

Samson

## DOBÓR REGULATORA STAŁEJ RÓŻNICY CIŚNIEŃ I PRZEPŁYWU

przepływ wody sieciowej przez zawór

zima

2,48 m<sup>3</sup>/h

Kvs zaworu regulacyjnego

6,30 m<sup>3</sup>/h

rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego  
(bez spadku ciśnienia na zwężce)

zima

Hr100%Z

15,50 kPa

Dobrano regulator typu :

46-7

Samson

Kvs zaworu

6,3 m<sup>3</sup>/h

średnica nominalna

20 mm

spadek ciśnienia na dławiku

20 kPa

zakres nastawy przepływu

0,8 ... 3,6 m<sup>3</sup>/h

współczynnik Z

0,6

prędkość przepływu na wylocie zaworu:

Vrdp

2,19 m/s

## DOBÓR NASTAWY REGULATORA CIŚNIENIA

Obliczeniowa nastawa regulatora różnicy ciśnienia ( dla zaworów całkowicie otwartych) - ZIMA:

opór wymiennika

c.o.

1,27 kPa

c.t.

1,61 kPa

opór regulatora całkowicie otwartego

19,36 kPa

20,25 kPa

opory miejscowe i liniowe

6,00 kPa

4,00 kPa

**opór gałęzi:**

**27,0 kPa**

**26,0 kPa**

**nastawa regulatora ciśnienia dla całkowicie otwartych regulatorów:**

**27,0 kPa**

Zakres nastaw ciśnienia regulatora

0,1...1,0 bar

Do regulacji

zima 27,0 kPa

## OBLICZENIA OPORÓW WĘZŁA

### Minimalne ciśnienie dyspozycyjne dla węzła - zima

opór węzła przyłączeniowego  
 regulowana różnica ciśnienia  
 spadek ciśnienia na regulatorze przepływu całkowicie otwartym  
 spadek na dławiku  
**Minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla węzła zimą:**

15,40 kPa  
 27,00 kPa  
 15,50 kPa  
 20,00 kPa

**78,0 kPa**

**Minimalne ciśnienie dyspozycyjne w miejscu podłączenia do sieci: 100 kPa**

**Warunek spełniony**

### Stopień otwarcia zaworu regulacji ciśnienia

spadek ciśnienia na zaworze przy braku kryzy  
 przepływ przez zawór  
 kv obliczeniowy  
 Kvs dobrany  
 stopień otwarcia zaworu

**zima**

173,60 kPa  
 2,48 m<sup>3</sup>/h  
 1,88 m<sup>3</sup>/h  
 6,30 m<sup>3</sup>/h  
**0,30**

### Ze względu na możliwość wystąpienia kawitacji (regulator na powrocie)

ciśnienie nasycenia dla temperatury 70°C  
 ciśnienie zasilania  
 ciśnienie przed zaworem dP/V  
 regulowana różnica ciśnienia  
 spadek ciśnienia na dławiku  
 współczynnik Z

p<sub>rz</sub>= 31,0 kPa  
 P= 629,0 kPa  
 P1= 587,2 kPa  
 ΔP<sub>reg.</sub> 27,0 kPa  
 20,0 kPa  
 Z= 0,60

Dopuszczalny spadek ciśnienia ze względu na kawitację:  $\Delta p_{dop.} = Z(p_1 - p_n)$

$\Delta p_{dop.} = 393,70 \text{ kPa}$

Dopuszczalna różnica ciśnienia dla całego węzła:

**zima:**  $\Delta p_{dop. \text{ węzła}} = \Delta P_{dop} + \Delta P_{reg.} + \Delta P_{przylz}$

**436,10 kPa**

Reduktor ciśnienia (lub kryzę dławiacą) należy zamontować gdy rzeczywiste ciśnienie dyspozycyjne przekroczy w zimie:

**436,10 kPa**

ŚLĄSKI URZĄD WOJEWÓDZKI  
 w KATOWICACH  
 Wydział Infrastruktury  
 40-032 Katowice, ul. Jagiellońska 25  
 000514259

# Płyty wymiennik ciepła



## Specyfikacja techniczna

Typ wymiennika: CB30-34M

S1S2ThreaExt1 1/4"S3S4ThreaExt1" (32870 8337 1)

Pozycja : c.o.

Data : 2012-01-26

		<b>Strona ciepła</b>	<b>Strona zimna</b>
		<b>S3S4</b>	<b>S1S2</b>
Medium		Woda	Woda
Gęstość	kg/m <sup>3</sup>	967.9	983.7
Ciepło właściwe	kJ/(kg*K)	4.19	4.17
Przewodność cieplna	W/(m*K)	0.674	0.649
Lepkość wejściowa	cP	0.220	0.546
Lepkość wyjściowa	cP	0.432	0.403
Przepływ masowy	kg/s	0.4685	1.461
Temperatura wejściowa	°C	126.9	50.0
Temperatura wyjściowa	°C	65.0	70.0
Spadek ciśnienia	kPa	1.27	7.64
Rezerwa	%	23.0	
Obciążenie cieplne	kW	122.0	
Log. różnica temperatur	K	31.4	
Rodzaj przepływu		Przeciwprąd	
Ilość biegów		1	1
Materiał płyty/ materiał łączący płyty		Alloy 316 / Cu	
Krociec S1 (Zimno-Out)		Gwint (zewnętrzny)/ 1 1/4" ISO 228/1-G (V24) Alloy 316 / ISO	
228/1-G			
Krociec S2 (Zimno-In)		Gwint (zewnętrzny)/ 1 1/4" ISO 228/1-G (V24) Alloy 316 / ISO	
228/1-G			
Krociec S3 (Gorący-Out)		Gwint (zewnętrzny)/ 1" ISO 228/1-G (V22) Alloy 316 / ISO	
228/1-G			
Krociec S4 (Gorący-In)		Gwint (zewnętrzny)/ 1" ISO 228/1-G (V22) Alloy 316 / ISO	
228/1-G			
Przepisy dot. budowy zbiorników ciśnieniowych		PED	
Cisnienie projektowe at 90.0 °C	Bar	40.0	40.0
Cisnienie projektowe at 225.0 °C	Bar	32.0	32.0
Temperatura projektowa	°C	-196.0/225.0	
Długość szerokość wysokość	mm	137 x 113 x 313	
Ciezar netto, pusty/ Ciezar roboczy	kg	5.69 / 7.41	

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

# Płyty wymiennik ciepła



## Specyfikacja techniczna

Typ wymiennika: CB14-30H

S1S2S3S4ThreaExt3/4" (32361 1030 1)

Pozycja : c.t.

Data : 2012-01-26

		Strona ciepła <b>S3S4</b>	Strona zimna <b>S1S2</b>
Medium		Woda	Woda
Gęstość	kg/m <sup>3</sup>	967.9	983.7
Ciepło właściwe	kJ/(kg*K)	4.19	4.17
Przewodność cieplna	W/(m*K)	0.674	0.649
Lepkość wejściowa	cP	0.220	0.546
Lepkość wyjściowa	cP	0.432	0.403
Przepływ masowy	kg/s	0.1920	0.5989
Temperatura wejściowa	°C	126.9	50.0
Temperatura wyjściowa	°C	65.0	70.0
Spadek ciśnienia	kPa	1.61	13.2
Rezerwa	%	51.0	
Obciążenie cieplne	kW	50.00	
Log. różnica temperatur	K	31.4	
Rodzaj przepływu		Przeciwprąd	
Ilość biegów		1	1
Materiał płyty/ materiał łączący płyty		Alloy 316 / Cu	
Krociec S1 (Zimno-Out)		Gwint (zewnątrzny)/ 3/4" ISO 228/1-G (A21) Alloy 316 / ISO	
228/1-G			
Krociec S2 (Zimno-In)		Gwint (zewnątrzny)/ 3/4" ISO 228/1-G (A21) Alloy 316 / ISO	
228/1-G			
Krociec S3 (Gorący-Out)		Gwint (zewnątrzny)/ 3/4" ISO 228/1-G (A21) Alloy 316 / ISO	
228/1-G			
Krociec S4 (Gorący-In)		Gwint (zewnątrzny)/ 3/4" ISO 228/1-G (A21) Alloy 316 / ISO	
228/1-G			
Przepisy dot. budowy zbiorników ciśnieniowych		PED	
Cisnienie projektowe at 150.0 °C	Bar	33.0	33.0
Cisnienie projektowe at 225.0 °C	Bar	30.0	30.0
Temperatura projektowa	°C	-196.0/225.0	
Długość x szerokość x wysokość	mm	99 x 77 x 207	
Ciepota netto, pusty/ Ciepota roboczy	kg	2.30 / 2.86	

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

#### 4. Dobór zaworów bezpieczeństwa wg przepisów UDT

ŚLĄSKI URZĄD WOJEWÓDZKI  
W KATOWICACH  
Wydział Infrastruktury  
40-032 Katowice, ul. Jagiellońska 25  
000514259

##### 4.1. Dobór zaworów bezpieczeństwa dla instalacji c.o.

###### 1. Założenia do obliczeń:

1. Dane termodynamiczne zaczerpnięto z opracowania "Thermodynamic properties of water and steam. Tables and diagram" M. P. Wukałowicz, Moskwa 1967;
2. Moc cieplna wymiennika c.o.:  $N = 122 \text{ kW}$ ;
3. Parametry sieci ciepłej:  $T_{\max} = 127 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $p_{\max} = 1,6 \text{ MPa}$ ;
4. Maksymalne parametry instalacji c.o.:  $t_{\max} = 70^{\circ}\text{C}$ ,  $p_{\max} = 0,3 \text{ MPa}$ ;
5. Współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa typu 1915 (1 1/4"),  $\alpha = 0,36$  ( $\alpha_c = 0,47$ ).

###### 2. Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa

###### \* Przepustowość wynikająca z przebicia wymiennika:

$$m_1 = 5,03 \cdot \alpha_c \cdot A \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \rho_1}$$

- gdzie:  $A$  - powierzchnia przebicia płyty wymiennika;  $A = 31 \text{ mm}^2$  (wg danych producenta);  
 $\alpha_c$  - współczynnik wypływu dla przebitej płyty;  $\alpha_c = 1$ ;  
 $p_1$  - ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej;  $p_1 = 1,6 \text{ MPa}$ ;  
 $p_2$  - ciśnienie maksymalne dla instalacji c.o.;  $p_2 = 0,33 \text{ MPa}$ ;  
 $\rho_1$  - gęstość wody przed zaworem bezpieczeństwa przy nadciśnieniu  
 $p_1 = 1,6 \text{ MPa}$  i temperaturze  $t_1 = 127 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  $\rho_1 = 930 \text{ kg/m}^3$ ;

$$m_1 = 5,03 \cdot 1 \cdot 31 \cdot \sqrt{(1,6 - 0,33) \cdot 930} = 5359 \text{ kg/h}$$

###### \* Przepustowość wynikająca ze wzrostu ciśnienia na skutek ogrzewania wody w wymienniku:

$$m_2 \geq \frac{3600 \cdot N}{r}$$

- gdzie:  $N$  - moc cieplna wymiennika;  $N = 122 \text{ kW}$ ;  
 $r$  - ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem ( $p = 0,33 \text{ MPa}$ );  
 $r = 2128 \text{ kJ/kg}$ ;

$$m_2 \geq \frac{3600 \cdot 122}{2128} = 207 \text{ kg/h}$$

###### \* Sumaryczna, wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$m = m_1 + m_2 = 5359 + 207 = 5566 \text{ kg/h}$$

###### \* Udział pary w mieszaninie:

$$x_2 = \frac{i_1 - i_2}{r}$$

- gdzie:  $i_1$  - entalpia wody przed zaworem bezpieczeństwa przy ciśnieniu zrzutowym  
 $p_1 = 0,33 \text{ MPa}$  i temperaturze  $t_1 = 127 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  $i_1 = 525 \text{ kJ/kg}$ ;  
 $i_2$  - entalpia wody na wylocie zaworu bezp. przy ciśnieniu atmosferycznym;  $i_2 = 419 \text{ kJ/kg}$ ;

r - ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezp.; r = 2128 kJ/kg;

$$x_2 = \frac{525 - 419}{2128} = 0,05$$

\* Powierzchnia wypływu wody:

$$A_w = \frac{(1 - x_2) \cdot m}{5,03 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \rho_1}}$$

gdzie:  $\alpha_c$  - współczynnik wypływu cieczy dla zaworu bezp. typu 1915 1 1/4";  $\alpha_c = 0,36$ ;

$p_1$  - ciśnienie zrzutowe ;  $p_1 = p_p \times 1,1$

$p_p$  - ciśnienie początku otwarcia zaworu bezp.;  $p_p = 0,3$  MPa;  $p_1 = 1,1 \times 0,3 = 0,33$  MPa;

$p_2$  - ciśnienie odpływowe ;  $p_2 = 0$

$\rho_1$  - gęstość wody przed zaworem bezpieczeństwa,  $\rho_1 = 930$  kg/m<sup>3</sup>;

$$A_w = \frac{(1 - 0,05) \cdot 5566}{5,03 \cdot 0,36 \cdot \sqrt{(0,33 - 0) \cdot 930}} = 167 \text{ mm}^2$$

\* Powierzchnia wypływu pary wodnej:

$$A_p = \frac{x_2 \cdot m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)}$$

gdzie:  $\alpha$  - współczynnik wypływu dla zaworu typu 1915 1 1/4";  $\alpha = 0,47$ ;

$K_1$  - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika przed zaworem bezp.;  $K_1 = 0,53$ ;

$K_2$  - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień;  $K_2 = 1$ ;

$p_1$  - ciśnienie zrzutowe ;  $p_1 = 0,33$  MPa;

$$A_p = \frac{0,05 \cdot 5566}{10 \cdot 0,53 \cdot 1 \cdot 0,47 \cdot (0,33 + 0,1)} = 260 \text{ mm}^2$$

$$A = A_w + A_p = 167 + 260 = 427 \text{ mm}^2$$

### 3. Najmniejsza średnica wewnętrzna przewodu dopływowego zaworu bezpieczeństwa

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot A \cdot 0,5}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,5 \cdot 427}{3,14}} = 16,5 \text{ mm}$$

Dobrano :

zawór bezpieczeństwa membranowy f- my SYR: typ.....1915  
wartość ciśnienia początku otwarcia:.....3 bar  
wielkość:.....1 1/4"  
wewnętrzna średnica króćca dolotowego:.....27 mm

#### 4.2. Dobór zaworów bezpieczeństwa dla instalacji nagrzewnic

##### 1. Założenia do obliczeń:

1. Dane termodynamiczne zaczerpnięto z opracowania "Thermodynamic properties of water and steam. Tables and diagram" M. P. Wukalowicz, Moskwa 1967;
2. Moc cieplna wymiennika c.o.:  $N = 50 \text{ kW}$ ;
3. Parametry sieci cieplnej:  $T_{\max} = 127^\circ\text{C}$ ,  $p_{\max} = 1,6 \text{ MPa}$ ;
4. Maksymalne parametry instalacji c.o.:  $t_{\max} = 70^\circ\text{C}$ ,  $p_{\max} = 0,3 \text{ MPa}$ ;
5. Współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa typu 1915 (1 1/4"),  $\alpha = 0,36$  ( $\alpha_c = 0,47$ ).

##### 2. Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa

###### \* Przepustowość wynikająca z przebiccia wymiennika:

$$m_1 = 5,03 \cdot \alpha_c \cdot A \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \rho_1}$$

- gdzie:  $A$  - powierzchnia przebiccia płyty wymiennika;  $A = 31 \text{ mm}^2$  (wg danych producenta);  
 $\alpha_c$  - współczynnik wypływu dla przebitej płyty;  $\alpha_c = 1$ ;  
 $p_1$  - ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej;  $p_1 = 1,6 \text{ MPa}$ ;  
 $p_2$  - ciśnienie maksymalne dla instalacji c.o.;  $p_2 = 0,33 \text{ MPa}$ ;  
 $\rho_1$  - gęstość wody przed zaworem bezpieczeństwa przy nadciśnieniu  
 $p_1 = 1,6 \text{ MPa}$  i temperaturze  $t_1 = 127^\circ\text{C}$ ;  $\rho_1 = 930 \text{ kg/m}^3$ ;

$$m_1 = 5,03 \cdot 1 \cdot 31 \cdot \sqrt{(1,6 - 0,33) \cdot 930} = 5359 \text{ kg/h}$$

###### \* Przepustowość wynikająca ze wzrostu ciśnienia na skutek ogrzewania wody w wymienniku:

$$m_2 \geq \frac{3600 \cdot N}{r}$$

- gdzie:  $N$  - moc cieplna wymiennika;  $N = 50 \text{ kW}$ ;  
 $r$  - ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem ( $p = 0,33 \text{ MPa}$ );  
 $r = 2128 \text{ kJ/kg}$ ;

$$m_2 \geq \frac{3600 \cdot 50}{2128} = 85 \text{ kg/h}$$

###### \* Sumaryczna, wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$m = m_1 + m_2 = 5359 + 85 = 5444 \text{ kg/h}$$

###### \* Udział pary w mieszance:

$$x_2 = \frac{i_1 - i_2}{r}$$

- gdzie:  $i_1$  - entalpia wody przed zaworem bezpieczeństwa przy ciśnieniu zrzutowym  
 $p_1 = 0,33 \text{ MPa}$  i temperaturze  $t_1 = 127^\circ\text{C}$ ;  $i_1 = 525 \text{ kJ/kg}$ ;  
 $i_2$  - entalpia wody na wylocie zaworu bezp. przy ciśnieniu atmosferycznym;  $i_2 = 419 \text{ kJ/kg}$ ;  
 $r$  - ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezp.;  $r = 2128 \text{ kJ/kg}$ ;

$$x_2 = \frac{525 - 419}{2128} = 0,05$$

\* Powierzchnia wypływu wody:

$$A_w = \frac{(1 - x_2) \cdot m}{5,03 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \rho_1}}$$

gdzie:  $\alpha_c$  - współczynnik wypływu cieczy dla zaworu bezp. typu 1915 1 1/4";  $\alpha_c = 0,36$ ;  
 $p_1$  - ciśnienie zrzutowe ;  $p_1 = p_p \times 1,1$   
 $p_p$  - ciśnienie początku otwarcia zaworu bezp.;  $p_p = 0,3$  MPa;  $p_1 = 1,1 \times 0,3 = 0,33$  MPa;  
 $p_2$  - ciśnienie odpływowe ;  $p_2 = 0$   
 $\rho_1$  - gęstość wody przed zaworem bezpieczeństwa,  $\rho_1 = 930$  kg/m<sup>3</sup>;

$$A_w = \frac{(1 - 0,05) \cdot 5411}{5,03 \cdot 0,36 \cdot \sqrt{(0,33 - 0) \cdot 930}} = 162 \text{ mm}^2$$

\* Powierzchnia wypływu pary wodnej:

$$A_p = \frac{x_2 \cdot m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)}$$

gdzie:  $\alpha$  - współczynnik wypływu dla zaworu typu 1915 1 1/4";  $\alpha = 0,47$ ;  
 $K_1$  - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika przed zaworem bezp.;  $K_1 = 0,53$ ;  
 $K_2$  - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień;  $K_2 = 1$ ;  
 $p_1$  - ciśnienie zrzutowe ;  $p_1 = 0,33$  MPa;

$$A_p = \frac{0,05 \cdot 5411}{10 \cdot 0,53 \cdot 1 \cdot 0,47 \cdot (0,33 + 0,1)} = 253 \text{ mm}^2$$

$$A = A_w + A_p = 162 + 253 = 415 \text{ mm}^2$$

### 3. Najmniejsza średnica wewnętrzna przewodu dopływowego zaworu bezpieczeństwa

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot A \cdot 0,5}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,5 \cdot 415}{3,14}} = 16,3 \text{ mm}$$

Dobrano :

zawór bezpieczeństwa membranowy f- my SYR: typ.....1915  
wartość ciśnienia początku otwarcia:.....3 bar  
wielkość:.....1 1/4"  
wewnętrzna średnica króćca dolotowego:.....27 mm

#### 4.3. Dobór zaworu bezpieczeństwa do zamontowania w miejscu wpięcia spinki uzupełniającej

##### 1. Założenia do obliczeń:

1. Dane termodynamiczne zaczerpnięto z opracowania "Thermodynamic properties of water and steam. Tables and diagram" M. P. Wukałowicz, Moskwa 1967;
2. Parametry sieci ciepłej,  $T_{\max} = 127^{\circ}\text{C}$ ,  $p_{\max} = 1,6 \text{ MPa}$ ;
3. Maksymalne parametry instalacji c.o.,  $t_{\max} = 70^{\circ}\text{C}$ ,  $p_{\max} = 0,3 \text{ MPa}$ ;
4. Współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa typu 1915 (1"),  $\alpha = 0,52$  ( $\alpha_c = 0,40$ );

##### 2. Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa

W celu ograniczenia strumienia wody uzupełniającej na spince należy zamontować kryzę  $\phi 9 \text{ mm}$ , wówczas maksymalna ilość wody uzupełniającej wyniesie:

$$m_3 = \frac{d^2 \cdot \sqrt{\Delta h}}{(10,5 - 1,3 \cdot \frac{g}{d})^2}$$

gdzie:  $d$  - średnica kryzy,  $d = 9 \text{ mm}$ ;  
 $\Delta h$  - spadek ciśnienia na kryzie,  $\Delta h = 1,6 - 0,33 = 1,27 \text{ MPa} = 127 \text{ mH}_2\text{O}$ ;  
 $g$  - grubość kryzy,  $g = 2 \text{ mm}$ ;

$$m_3 = \frac{9^2 \cdot \sqrt{127}}{(10,5 - 1,3 \cdot \frac{2}{9})^2} = 8,75 \text{ m}^3/\text{h} = 8142 \text{ kg/h}$$

##### \* Wymagana powierzchnia wypływu wody:

$$A_w = \frac{m}{5,03 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \rho_1}}$$

gdzie:  $\alpha_c$  - współczynnik wypływu cieczy dla zaworu bezp. typu 1915 (1"),  $\alpha_c = 0,40$ ;  
 $p_1$  - ciśnienie zrzutowe,  $p_1 = p_p \times 1,1$ ;  
 $p_p$  - ciśnienie początku otwarcia zaworu bezp.,  $p_p = 0,3 \text{ MPa}$ ;  $p_1 = 1,1 \times 0,3 = 0,33 \text{ MPa}$ ;  
 $p_2$  - ciśnienie odpływowe,  $p_2 = 0$ ;  
 $\rho_1$  - gęstość wody przed zaworem bezpieczeństwa,  $\rho_1 = 983 \text{ kg/m}^3$ ;

$$A_w = \frac{8142}{5,03 \cdot 0,4 \cdot \sqrt{(0,33 - 0) \cdot 983}} = 225 \text{ mm}^2$$

##### 3. Najmniejsza średnica wewnętrzna przewodu dopływowego zaworu bezpieczeństwa

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 225}{3,14}} = 16,9 \text{ mm}$$

Dobrano :

zawór bezpieczeństwa membranowy f- my SYR: typ..... 1915  
wartość ciśnienia początku otwarcia:.....3 bar  
wielkość:.....1"  
wewnętrzna średnica króćca dolotowego:.....20 mm

Typ: EC-CT-130/50  
Obiekt: Katowice, ul. Lompy 19, bud. Rotundy  
Kod: 740512

Opis: dwufunkcyjny węzeł cieplny woda-woda zasilany z miejskiej sieci ciepłej o parametrach j.n.:

**Parametry pracy**

**Strona wysokoparametrowa**

Cisnienie max pracy - bar	16
Temperatura max pracy - st C	126,9

**Strona niskoparametrowa**

Parametry \ Rodzaj instalacji odbiorczej	c.o.	c.t.
Moc kW	122,0	50
Temperatura zasilania st C	70	70
Temperatura powrotu st C	50	50
Ciśnienie max pracy bar	3,0	3,0

**1. Moduł przyłączeniowy (Producent: Elektrotermex Sp. z o.o. tel. 029 760 43 00) - strona wysokoparametrowa**

Numer urządzenia	Nazwa urządzenia	Typ urządzenia	DN	Ilość	producent
A101	Regulator różnicy ciśnień i przepływu	46-7 „Kvs 6,30 m3/h	20	1	Samson
	Zakres nastaw ciśnienia	PN16 0,1...1,0 bar	-		
A102	Przetwornik ciśnienia	AS/0-1.6MPa/4-20mA/24VDC		2	Aplisens
-	Licznik energii cieplnej			kpl.	ACTARIS/ITRON
L101	Urządzenie zliczające	CF55		1	
L102	Ultradźwiękowy przetwornik przepływu	US ECHO II 2,5 m³/h	20	1	
L103	Czujnik temperatury zasilania	Pt 500		1	
L104	Czujnik temperatury powrotu	Pt 500		1	
M101	Manometr tarczowy z kurkiem manom.	M100 / 0-1.6 MPa		5	KFM
T101	Termometr techniczny	T100 / 0-150°C		2	KWT
F101	Filtr magnetyczny kołnierzowy (600oczek/cm2)	IFM-40/K	40	1	Infracorr
F102	Filtr siatkowy kołnierzowy (600oczek/cm2)	FS-1-40	40	1	Polna/Zetkama
S101	Zawór kulowy spawalny	PN16	40	6	Broen DZT
S102	Zawór równoważący kołnierzowy	Ballorex DRV	40	1	Broen DZT
G103	Zawór kulowy gwintowany	PN16	10	1	Perfexim
K101	Połączenie kołnierzowe	PN16	40	1	ETX

Typ: EC-CT-130/50  
 Obiekt: Katowice, ul. Lompy 19, bud. Rotundy  
 Kod: 740512

SL 1111 URZĄD WOJEWÓDZKI  
 W KATOWICACH  
 Wydział Inżynierii  
 40-032 Katowice, ul. Jagiellońska 25  
 00614239

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

Numer urządzenia	Nazwa urządzenia	Typ urządzenia	DN	Ilość	producent
Strona wysokoparametrowa :					
W301	Wymiennik ciepła c.o.	CB30-34M		1	Alfa Laval
A302	Silownik zaworu regulacyjnego c.o.	5825-10		1	Samson
A303	Zawór regulacyjny c.o.	3222 ,Kvs 4,00 m3/h	15	1	Samson
A304	Czujnik temperatury wody sieciowej	STP120-70		1	Schneider Electric
S301	Zawór kulowy spawalny	PN16	32	2	Broen DZT
G305	Zawór kulowy spawalny	PN16	20	1	Broen DZT
G307	Zawór kulowy spawalny	PN16	15	1	Broen DZT
Strona niskoparametrowa :					
A301	Sterownik swobodnie programowalny	TAC XENTA 301/N/P V3		1	Schneider Electric Buildings Polska
	Podstawa przyłączeniowa	TAC XENTA 280/300		1	
	Panel operatora	XENTA OP V3		1	
	Uniwersalny moduł wej./wyj.	TAC Xenta 421A		1	
	Podstawa przyłączeniowa	TAC Xenta 400		1	
	Moduł wejściowy	TAC Xenta 471		1	
	Podstawa przyłączeniowa	TAC Xenta 400		1	
A305	Czujnik temperatury zewnętrznej	STO		1	Schneider Electric
A306	Czujnik temperatury wody instalacyjnej	STP120-70		2	Schneider Electric
A307	Reduktor ciśnienia	SYR 6243.1	20	1	Hans Sasserath
A308	Termostat bezpieczeństwa	RAK-TW.1000B		1	Siemens
A309	Presostat	KPI-35		1	Danfoss
A310	Zawórelektromagnetyczny z cewką	EV220B 15B + BE		1	Danfoss
A311	Przetwornik ciśnienia	AS/0-1.0MPa/4-20mA/24VDC		1	Aplisens
P301	Pompa obiegowa c.o.	Stratos 30/1-12		1	Wilo
L301	Wodomierz uzupełnienia z nadajnikiem impulsów	JS90-1,6 , Qn 1,60	15	1	POWOGAZ
B301	Zawór bezpieczeństwa membranowy	SYR1915 dn 32 ciśnienie otwarcia 3 bar	32	2	Hans Sasserath
B302	Zawór bezpieczeństwa membranowy	SYR1915 dn 25 ciśnienie otwarcia 3 bar	25	1	Hans Sasserath
M301	Manometr tarczowy z kurkiem manom.	M100 / 0-1.0 MPa		5	KFM
T301	Termometr techniczny	T100 / 0 - 100°C		2	KWT
F301	Filtr magnetyczny mufowy (300oczek/cm2)	IFM-50	50	1	Infracorr
F302	Filtr siatkowy gwintowany	FS-20 PN16	20	1	Perfexim
Z301	Zawór zwrotny mufowy	PN16	20	1	Perfexim
S302	Zawór kulowy spawalny- uzupełnienie	PN16	20	1	Broen DZT
G301	Zawór kulowy gwintowany	PN 10	50	1	Perfexim
G302	Zawór kulowy gwintowany	PN 10	50	1	Perfexim
G304	Zawór kulowy gwintowany	PN 10	25	1	Perfexim
G306	Zawór kulowy gwintowany- uzupełnienie	PN 10	20	2	Perfexim
G308	Złącze samoodcinające	SU	25	1	Caleffi
O301	Odpowietrznik automatyczny		15	1	Taco
K301	Kryza dławiąca w połączeniu kołnierзовym	śr. 9 mm	15	1	ETX

Typ: EC-CT-130/50  
 Obiekt: Katowice, ul. Lompy 19, bud. Rotundy  
 Kod: 740512

ŚLĄSKI URZĄD WOJEWÓDZKI  
 W KATOWICACH  
 Wydział Infrastruktury  
 40-032 Katowice, ul. Jagiellońska 25  
 0003 1229

**4. Moduł ciepła technologicznego (Producent: Elektrotermex Sp. z o.o. tel. 029 760 43 00)**

Numer urządzenia	Nazwa urządzenia	Typ urządzenia	DN	Ilość	producent
<b>Strona wysokoparametrowa :</b>					
W401	Wymiennik ciepła c.t.	CB14-30H		1	Alfa Laval
A402	Siłownik zaworu regulacyjnego c.t.	5825-10		1	Samson
A403	Zawór regulacyjny c.t.	3222 ,Kvs 1,60 m3/h	15	1	Samson
A404	Czujnik temperatury wody sieciowej	STP120-70		1	Schneider Electric
S401	Zawór kulowy spawalny	PN16	25	2	Broen DZT
G405	Zawór kulowy spawalny	PN16	20	1	Broen DZT
G407	Zawór kulowy spawalny	PN16	15	1	Broen DZT
<b>Strona niskoparametrowa :</b>					
A406	Czujnik temperatury wody instalacyjnej	STP120-70		2	Schneider Electric
A408	Termostat bezpieczeństwa	RAK-TW.1000B		1	Siemens
A409	Presostat	KPI-35		1	Danfoss
A410	Zawór elektromagnetyczny z cewką	EV220B 15B + BE		1	Danfoss
A411	Przetwornik ciśnienia	AS/0-1.0MPa/4-20mA/24VDC		1	Aplisens
P401	Pompa obiegowa c.o.	Stratos 25/1-8		1	Wilo
B401	Zawór bezpieczeństwa membranowy	SYR1915 dn 32 ciśnienie otwarcia 3 bar	32	2	Hans Sasserath
M401	Manometr tarczowy z kurkiem manom.	M100 / 0-1.0 MPa		5	KFM
T401	Termometr techniczny	TI100 / 0 - 100°C		2	KWT
F401	Filtr magnetyczny mufowy (300oczek/cm2)	IFM-40	40	1	Infracorr
G401	Zawór kulowy gwintowany	PN 10	40	1	Perfexim
G402	Zawór kulowy gwintowany	PN 10	40	1	Perfexim
G404	Zawór kulowy gwintowany	PN 10	25	1	Perfexim
G406	Zawór kulowy gwintowany - uzupełnienie	PN 10	20	1	Perfexim
G408	Złącze samoodcinające	SU	20	1	Caleffi
O401	Odpowietrznik automatyczny		15	1	Taco
<b>Urządzenia poza węzłem kompaktowym</b>					
N301	Naczynie wzbiorcze przeponowe c.o.	80NG		1	Reflex
N401	Naczynie wzbiorcze przeponowe c.t.	50NG		1	Reflex

Węzeł wykonany zgodnie z dyrektywą ciśnieniową 97/23/WE

Rurociągi kompaktowego węzła cieplnego:

strona wysokoparametrowa:

strona niskoparametrowa - obieg c.o.:

strona niskoparametrowa - obieg c.t.:

rury stalowe czarne bez szwu

rury stalowe czarne bez szwu

rury stalowe czarne bez szwu