

OFERUJEMY:**Usługi projektowe:**

- Węzły cieplne
- Zestawy hydroforowe

Roboty sanitarne:

- Kompaktowe węzły cieplne
- Zestawy hydroforowe
- Kompleksowa modernizacja węzłów cieplnych i instalacji






Atrakcyjne ceny**Krótkie terminy**

DOKUMENTACJA PROJEKTOWA PREFABRYKOWANEGO WĘZŁA CIEPLNEGO TYPU EC-770

Obiekt: Wołomin, Fabryka Wołomin
budynek Parku Handlowego

Zespół Projektowy:

ELEKTROTERMEX Sp. z o.o.

 07-410 Ostrołęka ul. Bohaterów Westerplatte 5
 tel. (0-29) 760 43 00,  fax (0-29) 760 56 70,
 email: etx@etx.com.pl  www.etx.com.pl

br. technologia węzła

mgr inż. Dorota Klukiewicz

mgr inż. Dorota Klukiewicz
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych.
Upr. budowlane Nr MAZ/0042/PWOS/12

mgr inż. Grzegorz Gorczyński

inż. Grzegorz Gorczyński
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych.
Upr. budowlane Nr MAZ/0195/PWOS/06

br. elektryczna :

mgr inż. Marcin Zalewski

mgr inż. Marcin Antońkiewicz

mgr inż. Marcin Antońkiewicz
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
nr ewid. MAZ/0335/PWOE/13

maj 2015

SPIS TREŚCI :

CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA

- 1. Podstawa opracowania**
- 2. Podstawowe dane dla węzła ciepłego**
- 3. Rozwiązania projektowe technologii węzła**
- 4. Przyjęte układy automatycznej regulacji**
- 5. Wymagania dotyczące miejsca zamontowania węzła**
- 7. Obliczenia hydrauliczne wraz z doborem urządzeń**
- 8. Schemat technologiczny węzła ciepłego**
- 9. Wykaz urządzeń węzła**
- 10. Umieszczenie węzła w pomieszczeniu**

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- 1.1. Umowa z Inwestorem
- 1.2. Warunki techniczno-eksploatacyjne oraz wymagane wyposażenie węzła ciepłowniczego – ZEC Wołomin
- 1.3. Projekt wykonawczy - instalacji sanitarnych (Group Arch Sp. z o.o.)
- 1.4. Wytyczne do projektów węzłów ciepłych – firmy EQOS
- 1.5. Zarządzenia, wytyczne oraz normy

2. PODSTAWOWE DANE DLA WĘZŁA CIEPŁEGO

- **Stan projektowany.**

Dla zasilania instalacji projektuje się zabudowę-montaż 1-funkcyjnego prefabrykowanego węzła ciepłego produkcji ELEKTROTERMEX Sp. z o.o. Węzeł ciepły zapewni pokrycie zapotrzebowania ciepła dla instalacji c.t.

- **Zapotrzebowanie na moc cieplną.**

Według danych z warunków przyłączenia węzła zapotrzebowanie na moc cieplną wynosi:

$$Q_{ct} = 764 \quad \text{kW}$$

W tym, CT1 – 530 kW
 CT2 – 234 kW

3. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE TECHNOLOGII WĘZŁA CIEPLNEGO

Zaprojektowany węzeł cieplny wykonany będzie z zastosowaniem prefabrykowanych kompaktowych modułów (segmentów) firmy **Elektrotermex**.

W skład węzła wchodzi:

- moduł przyłączeniowy (m.s.c.),
- moduł c.t.

3.1. Węzeł podłączeniowy.

Zaprojektowano węzeł podłączeniowy o średnicy Dn 80 wyposażony w ciepłomierz ultradźwiękowy firmy Kamstrup, regulator różnicy ciśnień z ogr. przepływu, filtrodłulnik magnetyczny, armaturę odcinającą i niezbędne połączenia rurowe.

3.3. Węzeł ciepła technologicznego.

Dla zasilania instalacji c.t. zastosowano wymiennik płytowy typu SL140-BR30-80-TM firmy Sondex (**karta doboru w załączeniu**).

W obiegu wody instalacyjnej zastosowano pompę z płynną regulacją obrotów typu Stratos GIGA 65/1-27/3,0 firmy WILO.

Po stronie wody instalacyjnej węzeł zabezpieczony został poprzez zawór bezpieczeństwa Prescor 1 " d₀=20 o ciśnieniu otwarcia 5 bar (1 szt.) oraz poprzez zbiorcze naczynie przeponowe typu 250N firmy Reflex.

Do regulacji temperatury wody instalacyjnej projektuje się zestaw regulacji pogodowej firmy SAMSON/Siemens. Dodatkowo, zaprojektowano zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury za pomocą termostatu bezpieczeństwa STW firmy Siemens.

3.4. Rurociągi i armatura węzła cieplnego

Przewody po stronie sieciowej należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu (wg PN-80/H-74219). Przewody po stronie instalacyjnej c.t. z rur stalowych czarnych bez szwu (wg PN-80/H-74219).

Po stronie sieciowej i instalacyjnej projektuje się armaturę kulową.

Rurociągi w pomieszczeniu węzła cieplnego montować wg systemu podwieszania przewodów firmy NICZUK/MEFA/HILTI lub równoważnym, z obejmami przeciw akustycznymi, kotwiczonymi za pomocą prętów do ścian lub stropów pomieszczenia.

Zastosowane urządzenia, armatura i rurociągi muszą spełniać wymagania określone w dyrektywie ciśnieniowej 97/23/WE wdrożonej do prawa polskiego rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej.

W celu odpowietrzenia wężła w najwyższych jego punktach zamontowane będą przewody odprowadzające powietrze wyposażone w zawory kulowe. W najniższych miejscach wężła - po stronie sieciowej i instalacyjnej - zostaną zamontowane przewody z zaworami kulowymi, które umożliwią odwodnienia urządzeń).

3.6. Próby hydrauliczne

Próby hydrauliczne należy wykonać po przeprowadzeniu płukania instalacji wężła, przed zamontowaniem naczyń wzbiorczych i zaworów bezpieczeństwa.

Wszystkie próby ciśnieniowe przeprowadzić przed zakryciem i izolacją.

Ciśnienia próbne wynoszą:

2.4 MPa – po stronie wody sieciowej

0.7 MPa – po stronie wody instalacyjnej c.t.

3.6. Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacja termiczna

Zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać po przeprowadzeniu próby hydraulicznej. Zewnętrzne powierzchnie rurociągów należy oczyścić i pomalować za pomocą powłok ochronnych i lakieru do metalu. Następnie wszelkie linie przesyłowe wody sieciowej i instalacyjnej w obrębie wężła prefabrykowanego należy zaizolować cieplnie izolacją **Steinonorm 310** (izolacja z pianki półtwardej PUR z płaszczem PVC) zgodnie z **PN-B-02421**.

Średnica nominalna rurociągu	Grubość warstwy izolacyjnej (mm) przy temperaturze przesyłanego czynnika		
	do 60 °C	od 60°C do 95°C	od 95°C do 135°C
15-25	15	20	30
32	15	25	35
40	15	25	40
50	20	25	40
65	20	30	45
80	25	35	50

Izolacją cieplną nie należy pokrywać tych fragmentów poszczególnych urządzeń wężła, na których znajduje się tabliczka znamionowa (powinna być czytelna bez naruszania izolacji).

Izolacja wymienników standardowa - dostarczana przez jego producenta.

Na rurociągach należy zaznaczyć kierunki przepływu czynnika.

Izolacja cieplna przewodów zasilających i powrotnych instalacji c.t. (poza obrębem wężła cieplnego) powinna spełniać wymagania określone w załączniku nr 2 do Rozporządzenia

Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 201, poz.1238).

Do izolowania stosować otuliny z pianki poliuretanowej o współczynniku $0,035 \text{ W/(m}^*\text{K)}$ w przypadku zmiany materiału o innym współczynniku niż podany należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej. Grubość izolacji należy przyjmować:

- dla średnicy wewnętrznej do 22mm – minimalna grubość izolacji cieplnej 20mm,
- dla średnicy wewnętrznej od 22 do 35mm – minimalna grubość izolacji cieplnej 30mm,
- dla średnicy wewnętrznej od 35 do 100mm – minimalna grubość izolacji cieplnej równa średnicy wewnętrznej rury,
- dla średnicy wewnętrznej ponad 100mm – minimalna grubość izolacji cieplnej 100mm.

4. ZASTOSOWANE UKŁADY AUTOMATYCZNEJ REGULACJI

4.1. Regulacja nadążna temperatury wody zasilającej instalację c.t.

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

Elektroniczny zestaw regulacji pogodowej firmy SAMSON / SIEMENS składa się z:

- Sterownika swobodnie programowalnego CLIMATIX z prot. BACnet
- Zaworu regulacyjnego typu 3222 , Dn50, $k_{VS}= 25,0 \text{ m}^3/\text{h}$ i napędu elektrycznego 5825-20 (0-10V).
- Czujnika temperatury zewnętrznej Pt1000 typu 5227-2 umieszczonego na północnej ścianie budynku,
- Czujników temperatury regulowanej Pt1000 typu 5277-2 umieszczonego w przewodzie wody instalacyjnej (zasilanie) i sieciowej (powrót z wymiennika c.t.
- Termostatu bezpieczeństwa RAK-TW

4.3. Pomiar ilości ciepła pobieranego przez węzeł cieplny

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

Licznik główny w module przyłączeniowym (własność ZEC Wołomin):

- Ultradźwiękowy przetwornik przepływu ULTRAFLOW 54 do pomiaru całkowitej objętości przepływającej przez węzeł cieplny wody grzejnej: $Q_{nom}=15,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Przepływomierz należy zainstalować na przewodzie powrotnym.

- Para czujników termometrycznych wyposażonych w termometry oporowe Pt500 do zamontowania w przewodach o średnicy Dn80.
- Integrator MULTICAL 602.

5. Wymagania dotyczące miejsca zamontowania węzła

(wg. PN-99/B-02423)

Na węzeł cieplny wykorzystano pomieszczenie wskazane przez Inwestora.

Pomieszczenie przeznaczone do zamontowania węzła cieplnego należy dostosować do wymagań normy PN-99/B-02423.

Wytyczne branżowe:

Budowlana:

- ściany i strop pomieszczenia powinny być wykonane z materiałów niepalnych, gładko otynkowane i pomalowane na jasny kolor powłokami malarskimi chroniącymi przed przenikaniem wilgoci.
- wykonanie posadzki zmywalnej, wytrzymałej na uderzenia i temperaturę ze spadkiem nie mniejszym niż 1 % w kierunku studni schładzającej, kratki ściekowej lub odwodnienia liniowego,
- wstawienie metalowych, otwieranych pod naciskiem od wewnątrz z pomieszczenia węzła drzwi wejściowych o wymiarach: szerokość min 0,8m, wysokość min 2,0 m, w których będzie możliwy montaż zamka typu "ABLOY"; do montażu urządzeń, które nie mogą być, z uwagi na wymiary, wprowadzone drogą komunikacyjną, należy zaprojektować inne rozwiązanie umożliwiające ich montaż,
- przejścia przewodów przez ściany węzła wykonać w klasie odporności ogniowej jak przegrody przez które przechodzą,

Instalacyjna:

- wyposażenie pomieszczenia węzła w wentylację grawitacyjną nawiewną i wywiewną wentylację mechaniczną (brak okien),
- spusty wody z urządzeń połączyć w rurę odpływową do studzienki schładzającej odwadniającej (rurę odpływową prowadzić w miejscach nieprzechodnich),

Elektryczna:

- Projektowany węzeł cieplny wyposażony będzie w skrzynkę rozdzielczą z której zasilane będą urządzenia elektryczne - wg projektu elektrycznego.
- Doprowadzić energię elektryczną i zasilic szafkę sterowniczą węzła prefabrykowanego - wg projektu elektrycznego,
- Wykonać instalację oświetleniową pomieszczenia węzła ,

Przed przystąpieniem do montażu węzła należy sprawdzić zgodność wymiarów pomieszczenia z projektem.

Węzeł cieplny należy wykonywać zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami, normatywami i wytycznymi eksploatacyjnymi ZEC.

Warunki techniczne wykonania, badania, prób i odbioru określają normy:

PN-EN 13480-1:2005-Rurociągi przemysłowe metalowe. Postanowienia ogólne.

PN-EN 10216-2:2009-Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych -- Warunki techniczne dostawy -- Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej

PN-91/B-02416-Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego , przyłączonych do sieci ciepłych. Wymagania.

PN-76/B-02440-Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania.

PN-B-02421/2000 - Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń.

Wymagania i badania

PN-93/C-04607 - Woda w instalacjach ogrzewania . Wymagania i badania jakości .

PN-B-02423:1999+Ap1:2000 – Ciepłownictwo - Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze .

Roboty należy prowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz z Rozporządzeniem Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. Nr 13/72 poz. 93).

Uwaga:

Węzeł cieplny stanowiący zespół urządzeń ciśnieniowych musi spełniać wymagania dyrektywy ciśnieniowej 97/23/WE wdrożonej rozporządzeniem Ministra Gospodarki do prawa polskiego dnia 21 grudnia 2005 r (Dz. U. Nr 263, poz. 2199 i 2200) i zgodnie z nią musi być oznakowany znakiem CE

Informacja o „BIOZ”

W ramach zadania planuje się następujący zakres robót:

- montaż instalacji, armatury, urządzeń oraz modułów (segmentów) węzła cieplnego,
- wykonanie próby szczelności,
- zabezpieczenie ciepłochronne rur,
- wykonywanie prac budowlanych,
- wykonywanie robót elektrycznych,
- zamurowanie przebić i uzupełnienie tynku,
- czynności rozruchowe i regulacyjne.

Wskazanie zagrożeń podczas realizacji robót.

Podczas prac instalacyjnych istnieje możliwość poparzenia .

Sposób prowadzenia instruktażu przed przystąpieniem do robót.

Podczas prowadzenia kolejnych etapów zadania konieczne jest przeprowadzenie odrębnych instrukcji stanowiskowych stosownie do zakresu prowadzonych robót.

Środki bezpieczeństwa.

W celu uniknięcia zagrożeń bezpieczeństwa i zdrowia roboty prowadzić zgodnie z wymaganiami zawartymi w:

- Dz. U. Nr 129/1997, poz. 844, z późn. zm. - stosownie do prowadzonych robót,
- Dz. U. Nr 26/2000, poz. 313, z późn. zm. - podczas transportu materiałów sposobem ręcznym,
- Dz. U. Nr 40/2000, poz. 470, - w zakresie prac spawalniczych,
- Dz. U. Nr 47/2003, poz. 401, - przy pozostałych robotach.

Materiały wykorzystywane podczas budowy składować w sposób nie utrudniający ewakuacji z terenu działki.

Pracownicy muszą być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej zgodnie z Dz. U. Nr 91/2002, poz. 811 stosownie do zakresu prowadzonych robót.

Należy przestrzegać instrukcji obsługi poszczególnych maszyn i urządzeń wykorzystywanych podczas prowadzenia robót.

Uwagi końcowe.

Z uwagi na zakres i rodzaj prowadzonych robót realizacja inwestycji nie wymaga opracowania szczegółowego planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia - "planu bioz" wg Dz. U. Nr 120/2003, poz. 1126.

DANE DO OBLICZEŃ

Typ węzła: EC-770
Obiekt - adres: Wołomin, budynek Parku Handlowego
Kod: 337414

Parametry temperaturowe sieci ZIMA	zasilanie	T_{ZZ}	115 °C
	powrót	T_{PZ}	65 °C
Ciśnienie dyspozycyjne	zima	$P_{dysp.Z}$	150,0 kPa
Ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej		P_{MAX}	1,6 MPa
Parametry temperaturowe instalacji c.t.	zasilanie	T_{ZCT}	80 °C
	powrót	T_{PCT}	60 °C
Zapotrzebowanie ciepła c.t.		Q_{CT}	764,0 kW
Opory instalacji			
	ciepło technologiczne	H_{CT}	135,0 kPa
Ciśnienie dopuszczalne w instalacji			
	ciepło technologiczne	P_{MAXCT}	5,00 bar
Ciśnienie statyczne instalacji		P_{STAT}	0,9 bar

OBLICZENIA PRZEPŁYWÓW**Przepływy - strona sieciowa**

przepływ wody sieciowej c.t.	Gsct	3,64 kg/s	13,14 t/h	13,27 m ³ /h
przepływ wody sieciowej zima	Gmscz	3,64 kg/s	13,14 t/h	13,27 m ³ /h

Przepływy - strona instalacyjna

przepływ wody instalacyjnej c.t.	Gict	9,10 kg/s	32,85 t/h	33,87 m ³ /h
----------------------------------	------	-----------	-----------	-------------------------

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

Przyjęto Dn rury	80 mm
Prędkość przepływu u =	0,73 m/s

Średnica przyłącza sieci miejskiej :

Przyjęto Dn rury	80 mm
Prędkość przepływu u =	0,73 m/s

Średnica przyłącza c.t. (strona instalacyjna)

Przyjęto Dn rury	125 mm
Prędkość przepływu u =	0,74 m/s

DOBÓR LICZNIKA ENERGII CIEPLNEJ**Licznik główny węzła :**

przepływ wody sieciowej - zima		13,27 m ³ /h
przepływ nominalny przepływomierza	Qn	15,00 m³/h
spadek ciśnienia dla Qn		14,0 kPa
obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu - zima		10,96 kPa
Dobrano przepływomierz ultradźwiękowy typu:	ULTRAFLOW 54 (270 mm x DN50)	Kamstrup - dostawa
	MULTICAL 602	ZEC Wołomin

Wodomierz uzupełnienia c.t.:

przepływ wody przez wodomierz	3%Gict	1,02 m ³ /h
przepływ nominalny wodomierza	Qn	1,60 m³/h

Dobrano wodomierz typu:	JS-1,6 dn15	Santech/Powogaz
--------------------------------	--------------------	------------------------

DOBÓR WYMIENNIKA - C.T.

Obliczeniowa moc wymiennika c.t.

764,0 kW

T_{zz}/T_{pz} : 115 / 65 °C
 t_{zco}/t_{pco} : 80 / 60 °C

dla powyższych parametrów dobrano

typ wymiennika

SL140-BR30-80-TM-LIQUID

Sondex

1 szt.

Opory wymiennika c.t.

przepływ - strona sieciowa

3,64 kg/s

przepływ - strona instalacyjna

9,10 kg/s

strona sieciowa

H_{rct}

3,0 kPa

strona instalacyjna

H_{pct}

17,4 kPa

DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ C.T.

przepływ wody instalacyjnej c.t.

G_{ict}33,87 m³/h

Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:

filtroodmulnik typu:

FM Aulin-125

H_{filtrct1}

3,00 kPa

opory instalacji c.t.

H_{ct}

135,00 kPa

opór wymiennika c.t. - strona instalacyjna

H_{pct}

17,42 kPa

przyjęte opory na filtroodmulniku:

H_{filtrct1}

3,00 kPa

opory miejscowe:

H_{wi}

5,00 kPa

wysokość podnoszenia**160,42 kPa**

wydatek pompy

V_p=1.15*G_{ict}V_p38,95 m³/h

wysokość podnoszenia

H_p

16,10 msw

Dobrano pompę typu:

Stratos GIGA 65/1-27/3,0

1+1 szt.

Wilo

NACZYNNIA WZBIORCZE (PN-B-02414:1999)**Parametry instalacji grzewczej**

zapotrzebowanie ciepła	Q _{ct}	764,0 kW
pojemność instalacji	V	5,00 m ³
maksymalne ciśnienie w instalacji	p _{maxco}	5,0 bar
obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na zasilaniu	t _z	80 °C
obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na powrocie	t _p	60 °C

ciśnienie statyczne instalacji	P _{stat.}	0,90 bar
--------------------------------	--------------------	----------

1. Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym przeponowym	P _{stat.} +0,3	p	1,20 bar
---	-------------------------	---	----------

2. Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu	p _{max}	5,0 bar
--	------------------	---------

3. Pojemność użytkowa naczynia

gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej	ρ ₁	999,7 kg / m ³
temperatura początkowa	t ₁	10 °C
przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej	Δv	0,0287 dm ³ / kg

Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego przeponowego wyznaczona wg wzoru:

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

V_u 143,5 dm³

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_n 226,5 dm³

Dla powyższych parametrów dobrano naczynie wzbiórcze typu: 250N 1 szt. Reflex

6. Rura wzbiórcza

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

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

d 8,4 mm
d_{min} 20 mm

Masowa przepustowość zaworu

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

w którym :

$p_2 =$	16	bar	- ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej
$p_1 =$	5	bar	- ciśnienie dopuszczalne instalacji c.o.
$g =$	935	kg/m ³	- gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.
$b =$	2		- współczynnik zależny od różnicy ciśnień $p_2 - p_1$ (jeżeli $p_2 - p_1 > 5$ to $b = 2$, jeżeli $p_2 - p_1 \leq 5$ to $b = 1$)
$A =$	0,0000423	m ²	- powierzchnia przekroju poprz. płyty wym. typu SL140
$M =$	3,84	kg/s	- masowa przepustowość zaworu
Dobrano	1		zawór bezpieczeństwa
$G =$	3,84	kg/s	- masowa przepustowość pojedynczego zaworu przy zastosowaniu 1 szt. zaworów bezpieczeństwa

Średnica wlotu zaworu

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

w którym :

$G =$	3,84	kg/s	- masowa przepustowość zaworu
$a_c =$	0,43		- dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu
$g =$	935	kg/m ³	- gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.
$p_1 =$	5	bar	- ciśnienie dopuszczalne instalacji c.o.
$d_o =$	19,51	mm	- średnica wlotu zaworu

Dobrano zawór PRESCOR Dn 25, $d_o = 20$ mm - 1 szt.

OBLICZENIA OPORÓW MODUŁU PRZYŁĄCZENIOWEGO

Opór węzła przyłączeniowego - zima

Urządzenia czyszczące wodę sieciową:

filtrrodmulnik magnetyczny typu: FM-Aulin-80

H filtrs3 2,00 kPa

opór na urządzeniach czyszczących:

2,00 kPa

opór na urządzeniach czyszczących

2,00 kPa

opór na przepływomierzu licznika głównego - zima

10,96 kPa

opory miejscowe

2,00 kPa

opór węzła przyłączeniowego

zima

ΔP_{przylz}

14,96 kPa

DOBÓR ZAWORÓW REGULACYJNYCH

Zawór regulacyjny c.t.

przepływ wody sieciowej przez zawór

13,27 m³/h

Kvs zaworu regulacyjnego

25,00 m³/h

rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego

H100%

28,17 kPa

Dobrano zawór typu:

3222

Samson

Kvs zaworu

25 m³/h

średnica nominalna

50 mm

prędkość przepływu na wylocie zaworu:

Vrco

1,88 m/s

autorytet zaworu regulacyjnego

Arco

0,52

Dobrano siłownik elektryczny typu:

5825-20 (0-10V)

Samson

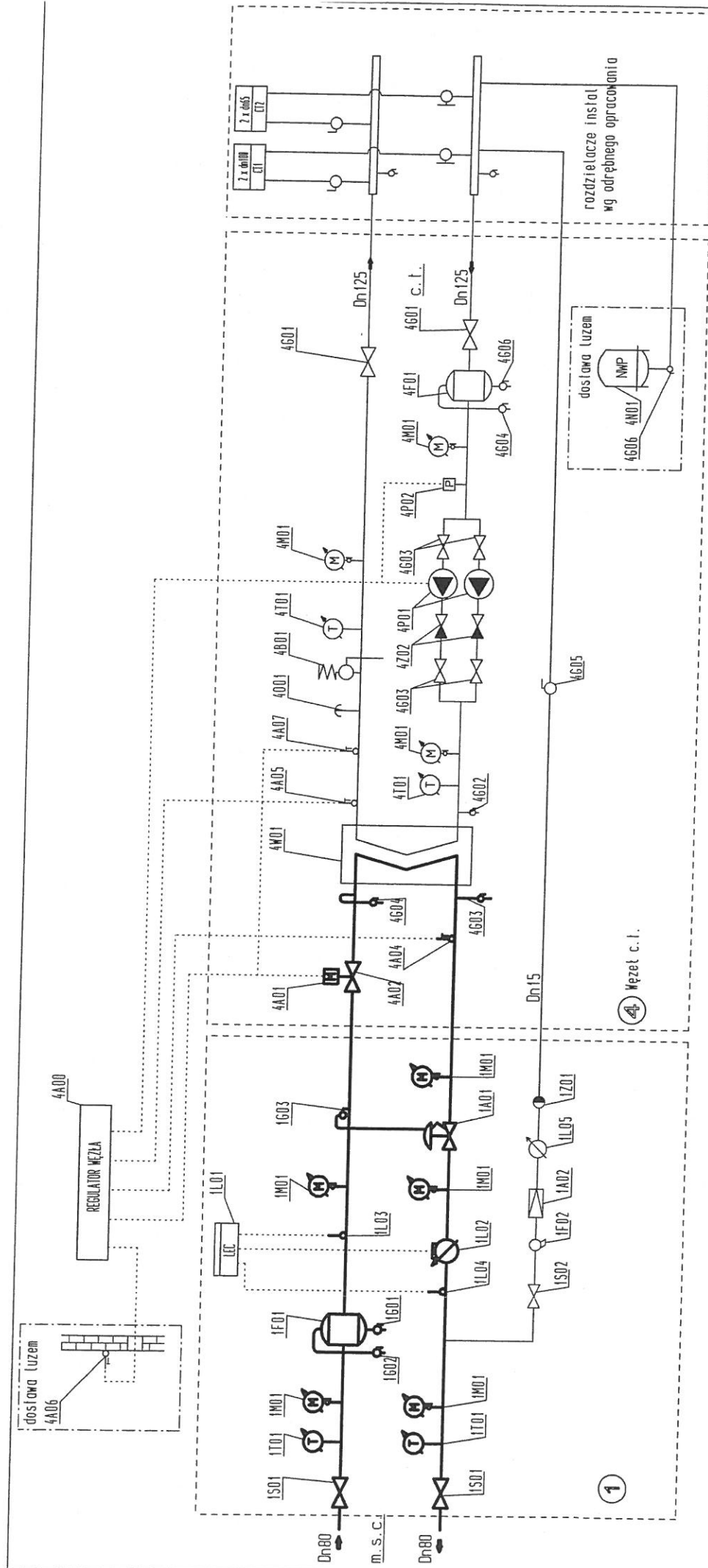
DOBÓR REGULATORA RÓŻNICY CIŚNIENIA Z OGR. PRZEPŁYWU


przepływ wody sieciowej przez zawór	zima		13,27 m ³ /h
Kvs zaworu regulacyjnego			25,00 m ³ /h
rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego	zima	Hr100%Z	28,17 kPa
Dobrano regulator typu:	AVPB		
Kvs zaworu		25 m ³ /h	
średnica nominalna		50 mm	
mierniczy spadek ciśnienia		20 kPa	Danfoss - dostawa
Zakres nastaw ciśnienia	0.2...1.0 bar		ZEC Wołomin
Zakres nastaw przepływu	0.8...15 m ³ /h		
prędkość przepływu na wylocie zaworu:		Vrdp	1,88 m/s

DOBÓR NASTAWY REGULATORA CIŚNIENIA

ZIMA		C.O.	C.T.
opory przepływu [kPa]	opór wymiennika		3,0
	opór zaworu reg. całkowicie otwartego		28,2
	spadek mierniczy		20,0
	opory miejscowe i liniowe		3,0
	opór gałęzi		54,1
	regulowana różnica ciśnień (nastawa regul.)	54,0	
	opór regulatora dP z ogr. V	28,2	
	spadek ciśnienia na urz. czyszczących	2,0	
	spadek na przepływ. licznika głównego	11,0	
	opory miejscowe i liniowe	2,0	
minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne		97,1	

Zakres nastaw ciśnienia regulatora 0.2...1.0 bar zima: 54 kPa



Temat: P.T. - Technologia węzła ciepłownego	Obiekt: budynek Parku Handlowego Wolomin	Typ węzła: EC-770
Treść: Schemat Technologiczny Węzła Ciepłownego	Klient: EQOS Warszawa	Strona: 337414
 ELEKTROTHERMEX Sp. z o.o. 07-410 Ostrołęka ul. Bohaterów Westerplatte 5 tel. (0-29) 760-43-00 fax (0-29) 760-55-70 e-mail: elwex.com.pl Rozposzczelnienie, udozupelnienie i powiatowanie instalacji bez zapobiegania ELEKTROTHERMEX Sp. z o.o. jest zabronione. / Copyright by ELEKTROTHERMEX Sp. z o.o. All rights reserved.		

Typ: EC-770

Obiekt: Wołomin, budynek Parku Handlowego

Kod: 337414

Opis: jednofunkcyjny 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	115
Ciśnienie próby ciśnieniowej - bar	25,0

Strona niskoparametrowa

Parametry \ Rodzaj instalacji odbiorczej	c.t.
Moc kW	764,0
Temperatura zasilania st C	80,0
Temperatura powrotu st C	60,0
Ciśnienie max pracy bar	5,0
Ciśnienie próby ciśnieniowej - bar	9,0

Zgodnie z obowiązującym prawem kompaktowy węzeł cieplny produkcji ETX posiada oznaczenie CE

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
1A01	Regulator różnicy ciśnień z ogr. przepływu	AVPB ,Kvs 25,00 m ³ /h	50	1	Danfoss - dostawa ZEC Wołomin
	Zakres nastaw ciśnienia	(na powrocie) 0.2...1.0 bar	-		
	Zakres nastaw przepływu	0.8...15 m ³ /h	-		
-	Licznik energii cieplnej (na powrocie)	ULTRAFLOW 54 (270 mm x DN50)		kpl.	Kamstrup - dostawa ZEC Wołomin
1L01	Urządzenie zliczające	MULTICAL 602		1	
1L02	Ultradźwiękowy przetwornik przepływu	Qn 15 m ³ /h		1	
1L03	Czujnik temperatury zasilania	Pt 500		1	
1L04	Czujnik temperatury powrotu	Pt 500		1	
1A02	Reduktor ciśnienia	7BIS [149B7209]	15	1	Socla
1L05	Wodomierz uzupełnienia do ciepłej wody z nad. imp.	JS-1,6 dn15 90°C		1	Santech/Powogaz
1M01	Manometr tarczowy z kurkiem manom.	M100 / 0-1.6 MPa		5	KFM
1T01	Termometr techniczny	T100 / 0-150°C / R-80		2	KWT
1F01	Filtroodmulnik magnetyczny	FM-Aulin-80	80	1	Aulin
1F02	Filtr siatkowy gwintowany	FS-15	15	1	Perfexim
1Z01	Zawór zwrotny gwintowany		15	1	Perfexim
1S01	Zawór kulowy spawalny	PN16	80	2	Broen DZT
1S02	Zawór kulowy spawalny	PN16	15	1	Broen DZT
1G01	Zawór kulowy gwintowany	PN16	32	1	Perfexim
1G02	Zawór kulowy gwintowany	PN16	15	1	Perfexim
1G03	Zawór kulowy gwintowany - impulsowy	PN16	10	1	Perfexim
-	Rurociągi w zakresie węzła cieplnego	moduł przyłączeniowy	80	kpl.	-

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

Numer urządzenia	Nazwa urządzenia	Typ urządzenia	DN	Ilość	producent
Strona wysokoparametrowa :					
4W01	Wymiennik ciepła c.t. (poł. równoległe)	SL140-BR30-80-TM-LIQUID		1	Sondex
4A01	Siłownik zaworu regulacyjnego c.t. (wykonanie z cyfrowym ustawnikiem pozycyjnym, z funkcją bezpieczeństwa)	5825-20 (0-10V)		1	Samson
4A02	Zawór regulacyjny c.t.	3222 ,Kvs 25,00 m ³ /h	50	1	Samson
4A04	Czujnik temperatury wody sieciowej	5277-2		1	Samson

Typ: EC-770

Obiekt: Wołomin, budynek Parku Handlowego

Kod: 337414

4G03	Zawór kulowy gwintowany	PN16	25	1	Perfexim
4G04	Zawór kulowy gwintowany	PN16	15	1	Perfexim
-	Rurociągi w zakresie węzła cieplnego	moduł c.t. - str. wysokoparam.	80	kpl.	-

Strona niskoparametrowa :

4A00	Sterownik programowalny - CLIMATIX	POL638.70/DH1 +MOD.Bacnet		1	Siemens
oprogramowanie - ELEKTROTERMEX Sp. z o.o.					
4A05	Czujnik temperatury wody instalacyjnej	5277-2		1	Samson
4A07	Termostat - ogranicznik temperatury	RAK-TW.1000B-H - osłona stal nierdzewna		1	Siemens
4P01	Pompa obiegowa c.t.	Stratos GIGA 65/1-27/ [2117141]		1+1	Wilo
4P02	Presostat - zabezpieczenie przed suchobiegiem	KPI 35 [060-121766]		1	Danfoss
4B01	Zawór bezpieczeństwa membranowy	PRESCOR Po= 5 bar	25	1	Flamco
4M01	Manometr tarczowy z kurkiem manom.	M100 / 0-0.6 MPa		3	KFM
4T01	Termometr techniczny	T100 / 0 - 100°C / R-100		2	KWT
4F01	Filtroomulnik magnetyczny	FM Aulin-125	125	1	Aulin
4Z02	Zawór zwrotny kołnierzowy	socla 402	100	2	Socla
4G01	Przepustnica bezkołnierzowa	SYLAX-Uranie	125	2	Socla
4G02	Zawór kulowy gwintowany		25	1	Perfexim
4G03	Przepustnica bezkołnierzowa	SYLAX-Uranie	100	4	Socla
4G04	Zawór kulowy gwintowany		15	1	Perfexim
4G05	Zawór kulowy gwintowany - uzupełnienie		15	1	Perfexim
4G06	Zawór kulowy gwintowany		32	1	Perfexim
4O01	Odpowietrznik automatyczny		15	1	Taco
-	Rurociągi w zakresie węzła cieplnego	moduł c.t. - str. niskoparam.	125	kpl.	-

Urządzenia poza węzłem kompaktowym - dostawa luzem

4N01	Naczynie wzbiorcze przeponowe	250N 6 bar		1	Reflex
4G06	Złącze samoodcinające	SU	25	1	Caleffi
4A06	Czujnik temperatury zewnętrznej	5227-2		1	Samson

Węzeł wykonany zgodnie z dyrektywą ciśnieniową 97/23/WE

Rurociągi kompaktowego węzła cieplnego:

strona wysokoparametrowa:

rury stalowe czarne bez szwu

strona niskoparametrowa - obieg c.t.:

rury stalowe czarne bez szwu

Grubości ścian rurociągów oraz rodzaj rur zgodnie z załącznikiem.

KARTA DANYCH WYMIENNIKA SONDEX



jtr3-pl

QuotationNo : 020

Att :

Ref :

Item : 105

V10A35

18 maj 2015

18 maj 2015

PHE - Typ SL140-BR30-80-TM-LIQUID		Strona Goraca				Strona Zimna			
Przepływ	(kg/s)	3,63				9,12			
Temp. wejscowa	(°C)	115,00				60,00			
Temp. wyjscowa	(°C)	65,00				80,00			
Strata cisnienia - opory	(kPa)	2,95				17,42			
Moc cieplna	(kW)					764			
Wlasnosci Termodynamiczne		Water				Water			
Gestosc	(kg/m³)	965,13				978,06			
Cieplo wlasciwe	(kJ/kg*K)	4,21				4,19			
Przewodnosc cieplna	(W/m*K)	0,67				0,66			
Lepkosc	(mPa*s)	0,33				0,43			
Lepkosc przyscienna	(mPa*s)	0,43				0,33			
Wsp. zanieczyszczenia	(m²*K/kW)	0,0158				0,0158			
Przewymiarowanie	(%)					15.8			
Podlaczenia - WEJSCIE		F1				F3			
Podlaczenia - WYJSCIE		F4				F2			
Rama/Płyty									
Uklad plyt (przejscia*kanaly)		1	×	39	+	0	×	0	
Uklad plyt (przejscia*kanaly)		1	×	40	+	0	×	0	
Ilosc plyt		80							
Pow. wymiany ciepla	(m²)	11,47							
Wsp. przenikania ciepla	(W/m²*K)	4322 / 5006							
Material plyt		0.4 mm AISI 316							
Material uszczelek / max. temp.	(°C)	COPPER/BRAZED / 185							
Max. temp. projektowa	(°C)	185,00							
Cisn. robocze / testowe	(MPa)	1,60 / 2,08							
MAX. cisnienie roznicowe	(MPa)	1,60							
Typ ramy	/	BR No 9 /							
Podlaczenia - str. GORACA	(F1->F4)	2.5 inch. Thread BSP							
Podlaczenia - str. ZIMNA	(F3->F2)	2.5 inch. Thread BSP							
Pojemnosc	(dm³)	25							
Dlugosc ramy - L	(mm)	246							
Ciezar pustego wymiennika	(kg)	60							
PLN									
		Joanna Trzaska							

Tlf : +48 22 473 14 32

Fax : +48 22 812 70 49

Telefon
Telefaks

Stratos GIGA 65/1-27/3,0
Instalacja: Pompa o najwyższej sprawności (High-efficiency pump)

wilo

Klient

Projekt

Klient nr

Projekt nr

Partner rozmów

Poz. Nr

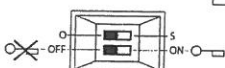
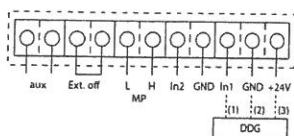
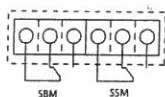
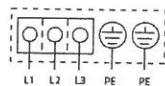
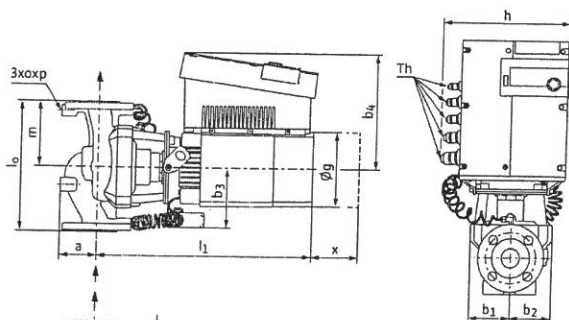
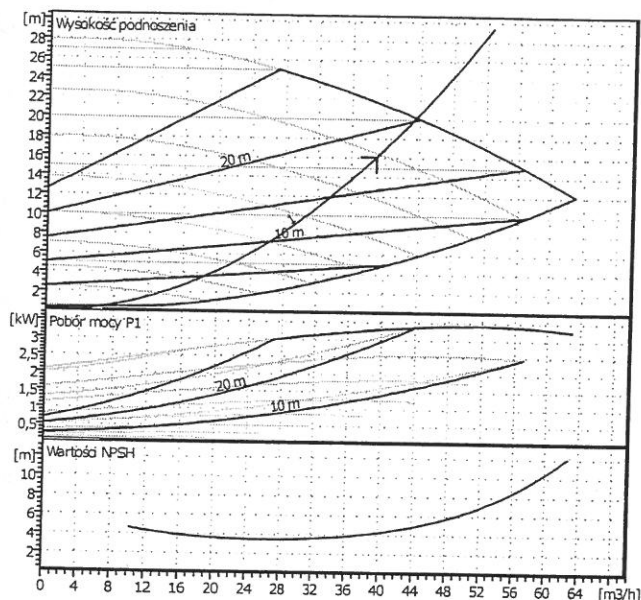
Opracowujący

Miejsce montażu

Data

26.05.2015

Strona 1 / 1



Dane wyjściowe doboru

Przepływ	39	m³/h
Wysokość podnoszenia	16,1	m
Przepływ	Woda, czysta	
Temperatura płynu	20	°C
Gęstość	0,9982	kg/dm³
Lepkość kinematyczna	1,001	mm²/s
Ciepłota par	0,1	bar

Dane pompy

Producent	WILO	
Typ	Stratos GIGA 65/1-27/3,0	
Rodzaj urządzenia	Pojedyncza pompa	
Rodzaj pracy	dp-v	
Stopień ciśn. znamionowe	PN16	
Minimalna temp. płynu	20	°C
Maksymalna temp. płynu	140	°C
Wskaźnik minimalnej energochłonności (MEI)	0,030	

Dane hydrauliczne (Punkt pracy)

Przepływ	39	m³/h
Wysokość podnoszenia	16,1	m
Pobór mocy P1	2,41	kW
NPSH	4,15	m
Średnica wirnika	0	mm

Materiały/uszczelki

Korpus pompy	EN-GJL-250
Latarnia	EN-GJL-250
Wirnik	PPS-GF40
Wał	1.4122
Uszczelnienie mechaniczne	MQ1EGG (standard)

Wymiary

	mm						
a	104	e	150	o	M12	dL	19
b1	90	f	70	O g	168	oD	185
b2	115	h	277	p	20	od	118
b3	129	i	340	x	225	ok	145
b4	248	l1	456	DN	65		
c	100	m	170	n	4		

Strona ssąca	DN 65 / PN16
Strona tłoczna	DN 65 / PN16
Masa	43 kg

Dane silnika

Moc znamionowa P2	3	kW
Prędkość obr. znamion.	4700	1/min
Napięcie znamionowe	3~400 V, 50 Hz	
Maksymalny pobór prądu	5,9	A
Stopień ochrony	IP 55	
Dopuszczalna tolerancja napięcia	+/- 10%	

Nr Art. Wersja standardowa: 2117141

Część elektryczna

Lp.	Urządzenie	Nazwa	Typ	Producent	Nr katalogowy	Ilość	Uwagi
1	Bezśrubowa blokada końcowa na szynę TS 35 szer. 10 mm	-BLOX1	Blokada końcowa 10 mm	WAGO	249-117	7	
2	Styki pomocnicze do wyłącznika nadmiarowoprądowego	-F1	iOF	Schneider Electric	A9A26924	1	
3	Wyl. nadpr. iC60N C 10A 3P	-F1	iC60N-C10-3	Schneider Electric	A9F04310	1	
4	Styki pomocnicze do wyłącznika nadmiarowoprądowego	-F2	iOF	Schneider Electric	A9A26924	1	
5	Wyl. nadpr. iC60N C 10A 3P	-F2	iC60N-C10-3	Schneider Electric	A9F04310	1	
6	Wyl. nadpr. iC60N C 2A 1P	-F3	iC60N-C2	Schneider Electric	A9F04102	1	
7	Wyl. nadpr. iC60N C 2A 1P	-F4	iC60N-C2	Schneider Electric	A9F04102	1	
8	Wyl. nadpr. iC60N C 13A 2P	-F5	iC60N-C13-2	Schneider Electric	A9F04213	1	
9	Trzypolozeniowy łącznik pokrętny zielony podświetlany	-G1	ST22-P3Lz-20-230-LED-AC	SPAMEL	ST22-P3Lz-20-230-LED-AC1		
10	Trzypolozeniowy łącznik pokrętny zielony podświetlany	-G2	ST22-P3Lz-20-230-LED-AC	SPAMEL	ST22-P3Lz-20-230-LED-AC1		
11	Przełącznik przemysłowy 230VAC + gniazdo GZ4	-P1	R4-2014-23-5230-WT	RELPOL	R4-2014-23-5230-WT	1	
12	Przełącznik przemysłowy 230VAC + gniazdo GZ4	-P2	R4-2014-23-5230-WT	RELPOL	R4-2014-23-5230-WT	1	
13	Przełącznik przemysłowy 230VAC + gniazdo GZ4	-PA1	R4-2014-23-5230-WT	RELPOL	R4-2014-23-5230-WT	1	
14	Przełącznik przemysłowy 230VAC + gniazdo GZ4	-PA2	R4-2014-23-5230-WT	RELPOL	R4-2014-23-5230-WT	1	
15	Przełącznik czasowy	-PC1	RTx-410	ALSTOM	RTx-410	1	
16	Wyłącznik różnicowopr. 3 faz. 40A 30mA B	-PI	5SM3 344-4	SIEMENS	5SM3 344-4	1	
17	Przełącznik przemysłowy 24VAC + gniazdo GZ4	-PR1	R4-2014-23-5024-WT	RELPOL	R4-2014-23-5024-WT	1	
18	Regulator grzewczy wg P.T. Technologicznego	-R1	POL638-70DH1	SIEMENS	POL638-70DH1	1	
19	BacNet wg P.T. Technologicznego	-R2	POL904-00STD	SIEMENS	POL904-00STD	1	
20	Kostki podłączeniowe (kpl.) wg P.T. Technologicznego	-R3	POL063-86STD	SIEMENS	POL063-86STD	1	
21	Obudowa z blachy stalowej z płytą montażową	-RW	CLE 600x600x250	DKC	R5CLE0669	1	
22	Transformator 230/24 VAC	-TR	TMM 250	Breve Tufvassons	16224-9987	1	
23	Wyłącznik główny 3-biegunowy	-WG	Łk25-2.8211	SPAMEL	Łk25-2.8211	1	
24	TOPJOBS złączka 2-przewodowa 6,0 mm2 szara	-X1	TOPJOBS 6,0 mm2 szara	WAGO	2006-1201	3	
25	TOPJOBS złączka 2-przewodowa 6,0 mm2 niebieska	-X1	TOPJOBS 6,0 mm2 niebieska	WAGO	2006-1204	1	
26	TOPJOBS złączka 2-przewodowa 6,0 mm2 żółto-zielona	-X1	TOPJOBS 6,0 mm2 żółto-zielona	WAGO	2006-1207	1	
27	TOPJOBS ścianka końcowa 6,0	-X1	TOPJOBS ścianka końcowa 6,0	WAGO	2006-1292	1	
28	TOPJOBS złączka 2-przewodowa 2,5 mm2 szara	-X2	TOPJOBS 2,5 mm2 szara	WAGO	2002-1201	16	
29	TOPJOBS złączka 2-przewodowa 2,5 mm2 żółto-zielona	-X2	TOPJOBS 2,5 mm2 żółto-zielona	WAGO	2002-1207	3	
30	TOPJOBS ścianka końcowa 6,0	-X2	TOPJOBS ścianka końcowa 6,0	WAGO	2006-1292	1	
31	TOPJOBS złączka 2-przewodowa 2,5 mm2 czerwona	-X3	TOPJOBS 2,5 mm2 czerwona	WAGO	2002-1203	12	
32	TOPJOBS złączka 2-przewodowa 2,5 mm2 żółto-zielona	-X3	TOPJOBS 2,5 mm2 żółto-zielona	WAGO	2002-1207	1	
33	TOPJOBS ścianka końcowa 6,0	-X3	TOPJOBS ścianka końcowa 6,0	WAGO	2006-1292	1	
34							
35							
Klient: EQOS Warszawa		Projektant: -			Zlecenie -		
Temat: P.T. - Instalacje elektryczne węzła ciepłego		Zatwierdził: -			Kod zlecenia -		
Treść: Wykaz urządzeń		Wydrukowano: 2015-05-28			Typ węzła EC-770		
Obiekt: budynek Parku Handlowego Wołomin		Strona: 6 z: 6		Wersja: 1		Sprawa 337414	