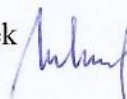


**PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY**  
**WĘZŁA CIEPLNEGO DWUFUNKCYJNEGO**  
**N = 37+ 32 kW**


**BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY NR 1**  
**NA OS. MICKIEWICZA W CIESZYNIE**

**Inwestor:** Gmina Cieszyn

**Opracowanie:** mgr inż. Małgorzata Herboczek



**Weryfikacja:** mgr inż. Danuta Herboczek  
upr. nr 39/76/BB



mgr inż. DANUTA HERBOCZEK  
Nr upr projekt. 39/76/BB  
(Dz.U. Nr 8 poz. 46)  
CIESZYN, ul. J. Michejdy 12

## OŚWIADCZENIE

Zgodnie z artykułem 20 ust 4 Prawo Budowlane , /Dz.U. nr 207 poz.2016 z 2003 r oraz Dz.U. nr 93 poz.888 z 2004 r./, oświadczamy, że projekt budowlany :

**temat opracowania:** Węzeł cieplny dwufunkcyjny ,cz.technologiczna  
**obiekt:** Budynek mieszkalny wielorodzinny  
**adres budowy:** Cieszyn, ul. Mickiewicza  
**inwestor:** Gmina Cieszyn

jest wykonany prawidłowo ,zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

**Opracowanie:**

  
**mgr inż. Małgorzata Herboczek**

**Autor projektu:**

  
**mgr inż. Danuta Herboczek-Glajcar**

## **SPIS TREŚCI**

### **A. OPIS TECHNICZNY**

1. Założenia do projektu.
  - 1.1. Przedmiot opracowania
  - 1.2. Warunki techniczne zasilania.
  - 1.3. Opis rozwiązań projektowych.
2. Obliczenia i dobór urządzeń
  - 2.1. Dobór wymienników ciepła
  - 2.2. Dobór zasobnika ciepłej wody
  - 2.3. Dobór zaworów regulacyjnych
  - 2.4. Dobór pomp
  - 2.5. Zabezpieczenie układu c.o.
  - 2.6. Zabezpieczenie układu c.w.u.
  - 2.7. Dobór liczników energii cieplnej
3. Wykonanie i montaż
4. Informacja o BIOZ
5. Zestawienie materiałów

### **B. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

1. Schemat technologiczny węzła
2. Rozmieszczenie głównych urządzeń węzła

## OPIS TECHNICZNY

### 1. Założenia do projektu.

#### 1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy węzła cieplnego centralnego ogrzewania i centralnej ciepłej wody użytkowej dla budynku wielorodzinnego przy ul. Mickiewicza w Cieszynie.

Projekt obejmuje:

- obliczenia i dobór urządzeń węzła
- zestawienie urządzeń
- rysunki

Projekt nie obejmuje części elektrycznej i AKPiA, dla których wykonane zostanie odrębne opracowanie, obejmujące m.in. dobór regulatora swobodnie programowalnego.

#### 1.2. Warunki techniczne zasilania.

Zapotrzebowanie ciepła na c.o.	N = 37 kW
Zapotrzebowanie ciepła na cele c.w.u.- max.	N = 32 kW
Wymagane ciśnienie statyczne	1,5 bar
Temp. obliczeniowa wody sieciowej	125/75°C
Temp. obliczeniowa wody instalacyjnej	80/60 °C
Temp. obliczeniowe ciepłej wody	70/10 °C

#### 1.3. Opis rozwiązań projektowych.

Przewiduje się zabudowę węzła wymiennikowego prefabrykowanego (kompaktowego) dla zasilania w ciepło na cele grzewcze i ciepłej wody użytkowej, w budynku mieszkalnym wielorodzinnym na os. Mickiewicza w Cieszynie. Węzeł cieplny zasilany będzie z sieci wysokoparametrowej magistralnej Śródmieście II – Mały Jaworowy systemu ciepłowniczego miasta Cieszyna. Wykorzystane zostanie istniejące przyłącze sieci Dn 25.

Po stronie wody sieciowej, do pomiaru energii cieplnej zastosowano liczniki firmy Siemens. Pomiar realizowany będzie za pomocą dwóch liczników, osobno dla ciepła grzewczego i ciepłej wody. Do rozliczania wody pobieranej do uzupełnienia zładu, zastosowano wodomierz wody gorącej firmy Sappel. Do pomiaru wody wodociągowej przewidzianej do podgrzewu ciepłej wody użytkowej zastosowano wodomierz firmy Sappel z impulsatorem. Do regulacji pobieranej energii cieplnej na cele grzewcze jak i ciepłej wody, przewidziano automatyczny układ regulacji ze sterownikiem swobodnie programowalnym Siemens. Węzeł zostanie włączony w system monitoringu i telemetrii osiedla Mały Jaworowy UNIGYR.

Ciśnienie dyspozycyjne dla węzła będzie utrzymane przez zawór różnicy ciśnień. Ciśnienie w zładzie stabilizowane będzie przez przeponowe naczynie rozszerzalnościowe a zawór bezpieczeństwa będzie zabezpieczeniem przez przekroczeniem ciśnienia obliczeniowego.

## 2. Obliczenia i dobór urządzeń.

### 2.1. Dobór wymienników ciepła

#### 2.1.1. Dobór wymiennika ciepła – WCI – dla potrzeb c.o.

Dane wstępne:

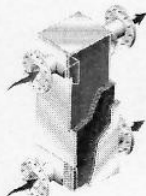
obliczeń dokonano dla wymiennika płytowego Alfa Laval  
dla centralnego ogrzewania o mocy 37 kW  
dla założonych powyżej temperatur

Dobrano jeden wymiennik ciepła typu **CB14-20H - 20 płyt**  
i parametry układu będą następujące:

strona pierwotna:

$$T_z = 125 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$V = 0,75 \text{ m}^3/\text{h}$$



$$T_p = 75 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$H_r = 3,89 \text{ kPa}$$

strona wtórna:

$$T_z = 80 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$V = 1,62 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$T_p = 60 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$H_p = 15,4 \text{ kPa}$$

#### 2.1.2. Dobór wymiennika ciepła – WCII – dla potrzeb c.w.u.

Dane wstępne:

obliczeń dokonano dla wymiennika typu JAD-K  
dla centralnego ogrzewania o mocy 32 kW  
dla założonych powyżej temperatur

Dobrano jeden wymiennik ciepła typu **JAD-K 3.18**  
i parametry układu będą następujące:

strona pierwotna:

$$T_z = 65 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$V = 0,68 \text{ t/h}$$



$$T_p = 33,2 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$H_r = 28,8 \text{ kPa}$$

strona wtórna:

$$T_z = 70 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$V = 1,20 \text{ t/h}$$

$$T_p = 10 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$H_p = 0,6 \text{ kPa}$$

### 2.2. Dobór zasobnika ciepłej wody – ZC

$$V_z = 0,3 \varphi Q_{sr} / \lg K_h$$

$$\varphi = 0,2$$

$$Q_{sr} = 14 \text{ kW}$$

$$K_h = 4,5$$

$$V_z = 0,54 \text{ m}^3$$

Dobrano jeden zasobnik ciepła  $V = 500 \text{ l}$  firmy **BINDL** ; 10 PN

### 2.3. Dobór zaworów regulacyjnych.

#### 2.3.1. Dobór zaworu regulacyjnego temperatury układu c.o. – ZRT I

$N = 37 \text{ kW}$

$V = 0,75 \text{ m}^3/\text{h}$  ( z obliczeń wymiennika )

dobrano zawór regulacyjny firmy **Siemens VVG41.13**

Dn 15

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

$\Delta p = 0,22 \text{ bar}$

#### 2.3.2. Dobór zaworu regulacyjnego temperatury układu c.w.u. – ZRT II

$N = 32 \text{ kW}$

$V = 0,68 \text{ m}^3/\text{h}$  ( z obliczeń wymiennika )

$V_z = 1,15 \times 0,68 = 0,77 \text{ m}^3/\text{h}$

dobrano zawór regulacyjny firmy **Siemens VVG.41.13**

Dn 15

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

$\Delta p = 0,23 \text{ bar}$

#### 2.3.3. Dobór zaworu regulacyjnego różnicy ciśnień – ZRC

$V = 1,43 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano zawór firmy **LDM RD 122 P/T** z ograniczeniem przepływu  
zakres nastaw 0,3-2,1 bar ; nastawa 0,65 bar

**Dn 15**

$K_{vs} = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$

$\Delta p = 0,32 \text{ bar}$

PN 16

### 2.4. Dobór pomp.

#### 2.4.1. Dobór pompy obiegowej – PO

$V = 1,62 \text{ m}^3/\text{h}$

$H_p = H_{inst} + H_{wym} = 1,5 + 1,5 = 3 \text{ mH}_2\text{O}$

dobrano pompę **Grundfos typ UPE 25-60** ; PN 10 ; 1x230 V

#### 2.4.2. Dobór pompy ładującej – PŁ

$V = 0,16 \text{ m}^3/\text{h}$

$H_p = 1 \text{ m H}_2\text{O}$

dobrano pompę **Grundfos typ UPS 25-40B** ; PN 16 ; 1x230 ;

#### 2.4.3. Dobór pompy cyrkulacyjnej – PC

$V = 0,24 \text{ m}^3/\text{h}$

$H_p = 3,2 \text{ m H}_2\text{O}$

dobrano pompę **Grundfos typ UPS 25-40B** ; PN 16 ; 1x230 ;

## 2.5. Zabezpieczenie układu c.o.

### 2.5.1. Ciśnieniowe naczynie wyrównawcze - NW I

V [m <sup>3</sup> ]	H st.[m]	ρ (10°C)	Δ V (90°C)	Vu [l]	p <sub>max</sub> [bar]	p [bar]	Vn [l]	E [%]	Vur [l]	Pr [bar]	Vnr [l]
0,200	15,000	999,7	0,0356	7,12	6,0	1,7	11,587	1	9,118	2,120	16,45

dobrano jedno naczynie firmy **Reflex typ 35 N ; PN 6 bar**

### 2.5.2. Zawór bezpieczeństwa – ZB I

$$d_0 = 54 \sqrt{\frac{G}{\alpha \sqrt{p_1} * \rho}}$$

$$\text{gdzie } G = 447,3 * b * A \sqrt{(p_2 - p_1) * \rho}$$

$$b = 1, \text{ bo } p_2 - p_1 < 0,5$$

$$A = 1 * 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\rho = 935,0 \text{ kg/m}^3$$

$$p_1 = 0,6 \text{ MPa}$$

$$p_2 = 1,1 \text{ MPa}$$

$$G = 447,3 * 1 * 1 * 10^{-4} \sqrt{(1,1 - 0,6) * 935} = 1,06 \text{ kg/s}$$

$$\alpha_{rz} = 0,9 * \alpha = 0,9 * 0,5 = 0,225$$

$$d_0 = 54 \sqrt{\frac{1,06}{0,225 \sqrt{0,6} * 935}} = 24,08 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa **SYR typ 1915 G 1 ¼"** , nastawa wstępna 3 bar

## 2.6. Zabezpieczenie układu c.w.u.

### 2.6.1. Ciśnieniowe naczynie wyrównawcze – NW II

dobrano naczynie wzbiornicze typ **refix DD – 251** firmy **Reflex** PN 10 bar

### 2.6.2. Zawór bezpieczeństwa – ZB II

$$F = \frac{G}{1,59 * \alpha \sqrt{(p_0 - p_2) \rho}}$$

$$\text{gdzie } G = 1,16V \text{ [ kg/h ]}$$

$$V = 500 \text{ l ( pojemność zasobnika )}$$

$$G = 1,16 * V$$

$$p_0 = 1,1 p_1$$

$$p_2 = 0 \text{ MPa}$$

$$\rho = 985 \text{ kg/m}^3$$

$$d = \sqrt{\frac{4 * F}{\Pi}} \quad [\text{mm}]$$

V [l]	G [kg/h]	$\alpha_c$	$p_1$ [MPa]	$p_0$ [MPa]	F [mm <sup>2</sup> ]	d [mm]
500	580	0,2	1,1	1,21	52,83	8

Dobrano zawór **SYR typ 2115 ; R ½"** ; nastawa 5 bar

## 2.7. Dobór liczników energii cieplnej

### 2.7.1. Dobór licznika dla układu c.o. – LC I

$V = 0,75 \text{ m}^3/\text{h}$   
 Dobrano licznik ciepła **L&S typ 2WR5 05**  
 $q_n = 0,6 \text{ m}^3/\text{h}$   
 $K_{vs} = 4,1 \text{ m}^3/\text{h}$   
 $\Delta p = 0,03 \text{ bar}$

### 2.7.2 Dobór licznika dla układu c.w.u. – LC II

$V = 0,68 \text{ m}^3/\text{h}$   
 Dobrano licznik ciepła **L&S typ 2WR5 05**  
 $q_n = 0,6 \text{ m}^3/\text{h}$   
 $K_{vs} = 4,1 \text{ m}^3/\text{h}$   
 $\Delta p = 0,03 \text{ bar}$

## 2.8. Dobór filtrów - F

### 2.8.1. Dobór filtra dla wody instalacyjnej

dla wody instalacyjnej dobrano filtr firmy **SAMSON typ 2N** ; Dn 32

### 2.8.2. Dobór filtra dla ciepłej wody

dla wody ciepłej dobrano filtr firmy **SAMSON typ 1N** ; Dn 32

### 2.8.3. Dobór filtra dla cyrkulacji

dla cyrkulacji dobrano filtr firmy **SAMSON typ 1N** ; Dn 20

### 2.8.4. Dobór filtra dla zimnej wody

dla zimnej wody dobrano filtr firmy **SAMSON typ 1 N Dn 40**



## 2.9. Dobór rurociągów.

### **dobór rurociągów dla wody sieciowej:**

V = 1,3 t/h

dobrano przewody **Dn 25**

### **dobór rurociągów dla wody sieciowej zasilającej układ c.o.**

V = 0,62 t/h

dobrano przewody **Dn 25**

### **dobór rurociągów dla wody sieciowej zasilającej układ c.w.u.**

V = 0,68 t/h

dobrano przewody **Dn 25**

### **dobór rurociągów dla wody instalacyjnej:**

V = 1,39 t/h

dobrano przewody **Dn 32**

### **dobór rurociągów dla obiegu c.w.u.:**

przyjęto wg projektu instalacji wewnętrznych

**Dn 40 PP 63 x 10,5**

### **dobór rurociągów dla obiegu ładowania c.w.u.:**

**Dn 32 PP 50x8,4**

### **dobór rurociągów dla cyrkulacji:**

przyjęto wg projektu instalacji wewnętrznych

**Dn 25 PP 40 x 6,7**

### **dobór rurociągów dla wody zimnej.:**

przyjęto wg projektu instalacji wewnętrznych

**Dn 40 PP 63 x 10,5**

## 3. Wykonanie i montaż.

### 3.1. Węzeł cieplny

Węzeł cieplny kompaktowy ma być wykonany w całości w warunkach warsztatowych, kompletnie zmontowany w przygotowanym pomieszczeniu węzła i po próbach szczelności zabezpieczony antykorozyjnie.

Sprefabrykowany węzeł cieplny należy zabudować w pomieszczeniu węzła wg schematu, zarówno po stronie wody sieciowej i instalacyjnej.

Rurociągi obiegu c.o. wykonać jako spawane z rur stalowych bez szwu, walcowanych na gorąco, ogólnego zastosowania z materiału wg PN-80/H-74219, natomiast rurociągi c.w.u. wykonać z rur w technologii fusiotherm PP firmy Aquatherm PN 20

Stabilizacja ciśnienia w zładzie przez ciśnieniowe naczynie wyrównawcze a zabezpieczenie przed wzrostem tego ciśnienia przez zawór bezpieczeństwa. Instalacja wewnętrzna c.o. powinna mieć układ zamknięty a pionowy indywidualne odpowietrzenia, najlepiej automatyczne.

Po zakończeniu montażu przeprowadzić próbę szczelności na ciśnienia:

po stronie wody sieciowej 1,6 MPa

po stronie wody instalacyjnej 0,6 Mpa

Ochronę antykorozyjną powierzchni zewnętrznych elementów podłączonych do węzła jak i konstrukcji wsporczych wykonać przez nakładanie powłok malarskich, po uprzednim oczyszczeniu ich do II-go stopnia czystości, odkurzeniu o odtłuszczeniu.

Malować co najmniej dwukrotnie farbami odpornymi na podwyższone temperatury:

po stronie wody sieciowej 200°C

po stronie wody instalacyjnej 150°C

Łączna grubość pokryć malarskich powinna wynosić 100 do 200  $\mu\text{m}$ .

Izolacja wymienników ciepła i zasobnika c.w.u. dostarczona zostanie przez dostawcę urządzeń w komplecie. Izolacje rurociągów i armatury wykonać z pianki poliuretanowej. Rurociągi łączące węzeł z instalacją oraz siecią magistralną należy izolować wg zasad PN-85/B-02421 i oznakować wg PN-70/N-01270

Po wykonaniu wszystkich prac montażowych, nastawie regulatora pogodowego i nastawie regulatora ciśnienia dyspozycyjnego należy przystąpić do odbioru końcowego węzła cieplnego i przekazania do eksploatacji.

### 3.2. Pomieszczenie wymiennikowni

Pomieszczenie powinno posiadać:

- oświetlenie i instalację elektryczną z osobnym pomiarem zużytej energii, wykonane jak dla pomieszczeń wilgotnych
- drzwi do pomieszczenia szer min. 0,8 x 2.0 m wykonane ze stali, otwierające się na zewnątrz
- sprawną wentylację grawitacyjną nawiewno-wywiewną,
- kratkę ściekową
- ściany zmywalne, wykonane z materiałów niepalnych
- podłogę zmywalną, gładką, niepalną, odporną na uderzenia mechaniczne, ze spadem do kratki ściekowej
- okratowane okno

**Informacja o bezpieczeństwie i ochronie zdrowia**  
/opracowana zgodnie z Prawem Budowlanym Dz.U. z 2003 r.,nr 207,poz.2016/

**Obiekt:** Budynek mieszkalny wielorodzinny przy  
ul. Mickiewicza w Cieszynie

**Adres:** Cieszyn, ul. Mickiewicza

**Inwestor :** Gmina Cieszyn

**Roboty:** Węzeł cieplny –cz. technologiczna

**Opracowanie:** Energetyka Cieszyńska sp. z o.o.  
Cieszyn, ul. Mostowa 2

Cieszyn, grudzień 2005 r.

## Opis do informacji BIOZ

**Zakres robót objętych informacją dotyczy instalacji węzła ciepłego /cz. technologiczna/ w budynku jak w tytule.**

### **Wykaz prac na terenie budowy:**

- ustawienie urządzeń węzła ciepłego dwufunkcyjnego
- montaż rozdzielaczy i pomp w węźle ciepłym
- montaż przewodów centralnego ogrzewania i centralnej ciepłej wody związanych z instalacją węzła ciepłego
- montaż urządzeń pomiarowych i regulacyjnych
- płukania i próby szczelności
- malowanie rur stalowych i wykonanie izolacji

### **Wskazanie zagrożenia na terenie budowy :**

- zakres robót instalacyjnych nie będzie trwał dłużej niż 30 dni roboczych i jednocześnie nie będzie przy nich zatrudnionych więcej niż 20 pracowników a pracochłonność nie przekracza 500 osobodni.
- prace wykonywane na terenie obiektu przy układaniu przewodów ciepłej wody oraz centralnego ogrzewania w pomieszczeniu węzła nie stanowią zagrożenia.
- prace montażowe urządzeń związanych z węzłem ciepłym dwufunkcyjnym, jak np. wymienniki , naczynie wzbiorcze , pompy, oraz urządzenia pomiarowe nie stanowią zagrożenia

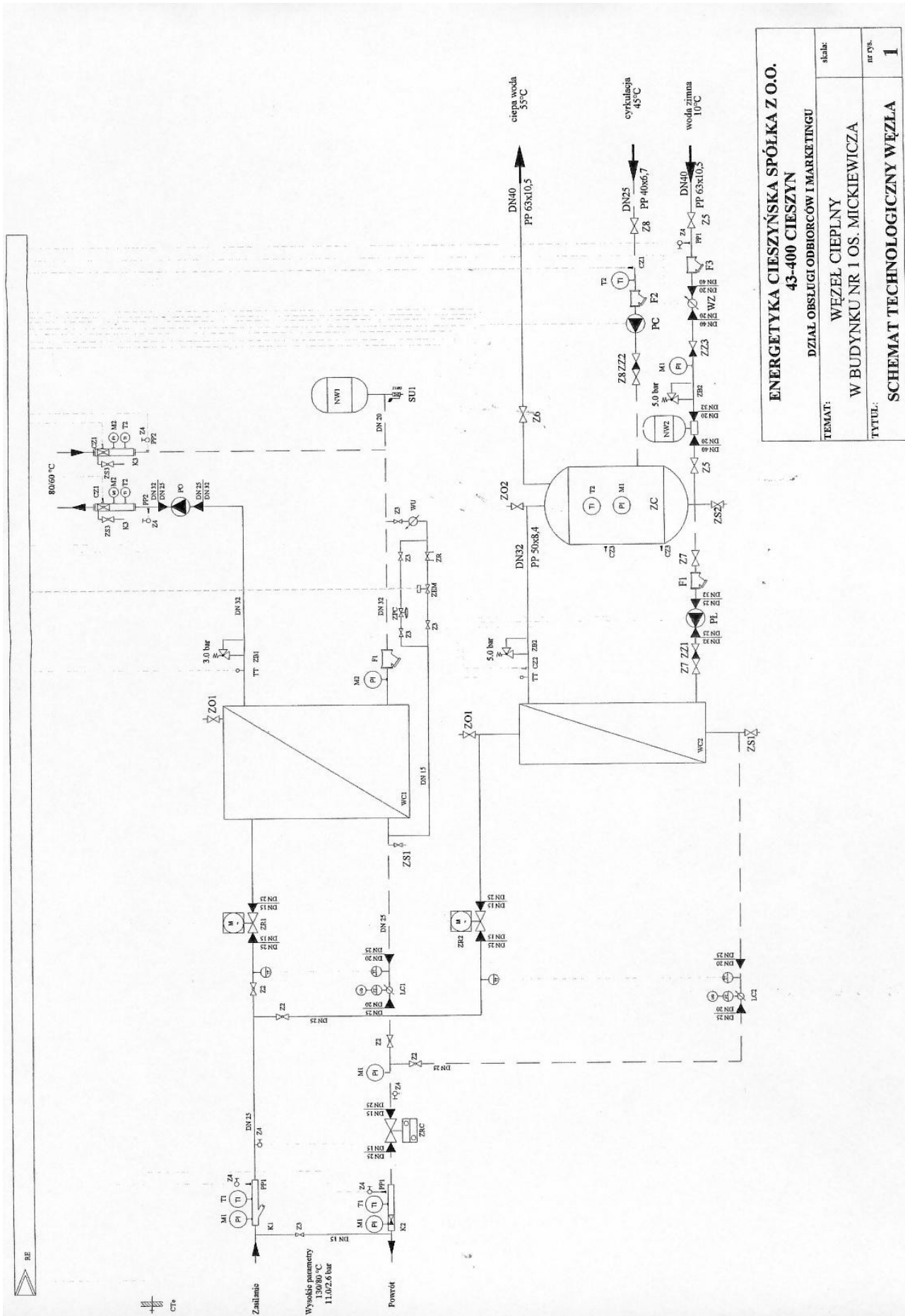
**W związku z wymienionymi wskazaniem i kierownik budowy nie ma obowiązku sporządzania dla instalacji węzła przed rozpoczęciem budowy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia , zwanego planem BIOZ .**



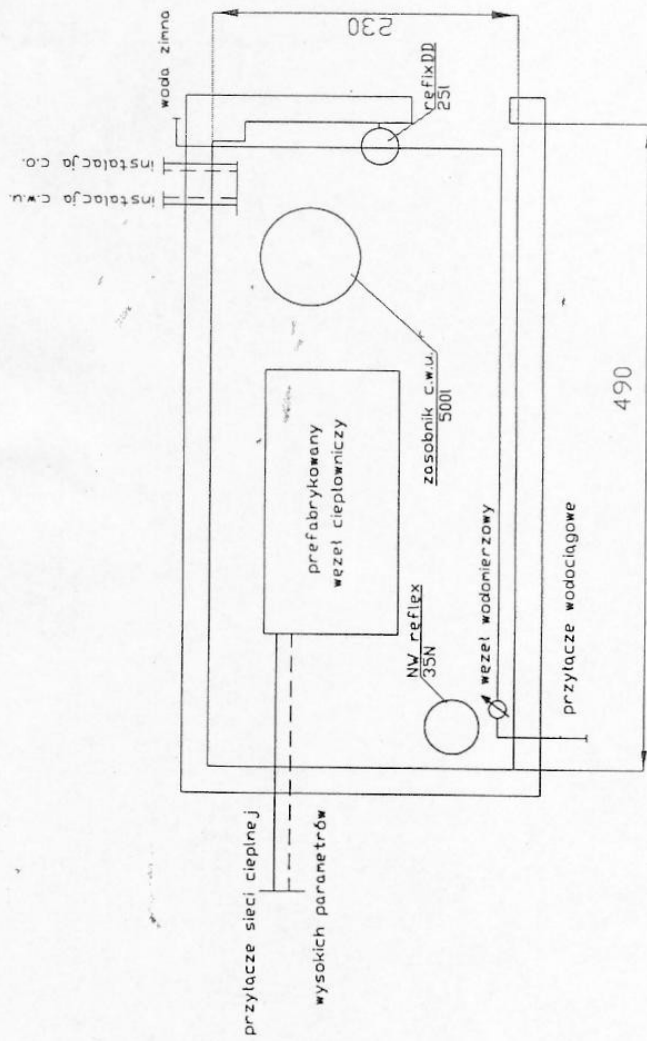
ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW DLA WEZŁA MICKIEWICZA

L.P.	NAZWA URZĄDZENIA	TYP	ILOŚĆ
WCI	wymiennik ciepła	CB14-20H z izolacją termiczną	Alfa Laval 1
WCII	wymiennik ciepła	JAD-K 3.18 z izolacją termiczną	Secespol 1
ZRT1	zawór regulacji temperatury	VVG41.13 $K_{vs}=1,6 \text{ m}^3/\text{h}$ Dn 15 gwint + śrubunek	Siemens 1
	siłownik dla zaworu ZRT1	SKD 32.51	Siemens 1
ZRT2	zawór regulacji temperatury	VVG41.13 $K_{vs}=1,6 \text{ m}^3/\text{h}$ Dn 15 gwint + śrubunek	Siemens 1
	siłownik dla zaworu ZRT2	SKD 32.21	Siemens 1
TT	termostat	RAK-TW.1000B	Siemens 2
CZ1	czujnik temperatury zanurzeniowy	QAE 2120.010	Siemens 3
CZ2	czujnik temperatury zanurzeniowy	QAE 2122.013	Siemens 1
CZ3	czujnik temperatury zanurzeniowy	QAE 2120.015	Siemens 2
CTe	czujnik temperatury zewnętrznej	QAC 32	Siemens 1
PP1	przetwornik ciśnienia	0-10 bar	APLISEN 3
PP2	przetwornik ciśnienia	0-6 bar	APLISEN 2
LC1,2	licznik energii cieplnej	2WR5 05 $q_n=0,6 \text{ m}^3/\text{h}$ G 3/4"	Siemens 2
ZRC	zawór różnicy ciśnień	RD 122P/T $K_{vs}=2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ Dn15 gwint + śrubunek zakres nastaw 0,3-2,1 bar; nastawa 0,65bar	LDM 1
PO	pompa obiegowa	UPE 25-60 + śrubunek	Grundfos 1
PL	pompa ładująca	UPS 25-40B + śrubunek	Grundfos 1
PC	pompa cyrkulacyjna	UPS 25-40B + śrubunek	Grundfos 1
NW1	naczynie wzbiorcze	35 N ; 6 bar	Reflex 1
SU1	złącze samoodcinające	SUR 3/4"	Reflex 1
NW2	naczynie wzbiorcze	refix DD - 25 I	Reflex 1
ZB1	zawór bezpieczeństwa	typ 1915 ; R 1 1/4" ; nastawa 3 bar	SYR 1
ZB2	zawór bezpieczeństwa	typ 2115 ; R 1/2" ; nastawa 5 bar	SYR 2
ZC	zasobnik ciepłej wody	typ HSU 5001 ze stali nierdzewnej pionowy PN 10 bar z izolacją termiczną	BINDL 1
F1	filtr	1FN Dn 32 PN 16 bar + śrubunek	SAMSON 2
F2	filtr	1FN Dn 25 PN 16 bar + śrubunek	SAMSON 1
F3	filtr	1FN Dn 40 PN 16 bar + śrubunek	SAMSON 1
K1	kształtka – zasilanie wysokie	F 25-119 Dn 25 gwint-gwint	EWERS 1
K2	kształtka – powrót wysokie	F 25-123 j.w.	EWERS 1
K3	kształtka – zasilanie niskie	A 32-130 nr 7 120 230 Dn 32/32	EWERS 2

ZO1	zawór odpowietrzający	Dn 15 do wspawania kulowy PN 16	Naval	2
ZO2	zawór odpowietrzający	Dn 15 mufowy kulowy PN 10	Aquatherm	1
ZS1	zawór spustowy	Dn 15 do wspawania PN 16	Naval	2
ZS2	zawór spustowy	Dn 15 mufowy PN 10 bar	Aquatherm	1
ZS3	zawór spustowy	Dn 15 mufowy kulowy PN 6 bar	Valvex	2
ZPC	zawór uzupełniający z reduktorem ciśnienia	typ 553 140 Dn 1/2" zakres nastaw 0,5-6 bar	Caleffi	1
ZEM	zawór elektromagnetyczny	EV220B 15B B 1/2" nr kat. 032U7115	Danfoss	1
	cewka do zaworu elektromagnetycznego	typ BB IP 65 230V 50Hz nr kat. 018F7351	Danfoss	1
ZZ1	zawór zwrotny	Dn 32 typ 601 nr katal. 2507 1 1/4"	Socla-Danfoss	1
ZZ2	zawór zwrotny	Dn 25 typ 601 nr katal. 2506 1"	Socla-Danfoss	1
ZZ3	zawór zwrotny	Dn 40 typ 601 nr katal. 2508 1 1/2"	Socla-Danfoss	1
Z2	zawór odcinający do wody gorącej	Dn 25 do wspawania kulowy PN 16	Naval	4
Z3	zawór odcinający do wody gorącej	Dn 15 do wspawania kulowy PN 16	Naval	5
Z4	zawór odcinający do wody gorącej	Dn 10 mufowy PN 16	ZWZ	7
Z5	zawór odcinający do wody zimnej	Dn 40 mufowy kulowy PN 10	Aquatherm	2
Z6	zawór odcinający do wody gorącej	Dn 40 mufowy kulowy PN 10	Aquatherm	1
Z7	zawór odcinający do wody gorącej	Dn 32 mufowy kulowy PN 10	Aquatherm	2
Z8	zawór odcinający do wody gorącej	Dn 25 mufowy kulowy PN 10	Aquatherm	2
ZR	zawór do ręcznej regulacji przepływu	Hydrocontrol Dn 15 PN 16 nr katal. 1060104	Oventrop	1
Wu	wodomierz wody gorącej	WODNIK 15 ; Tmax 90° Dn 15 PN 16 bar	Mirometr	1
Wz	wodomierz wody zimnej	VEGA 2,5C 20/190 ; Dn 20 PN 16 bar	Mirometr	1
M1	manometr tarczowy	PN 16		5
M2	manometr tarczowy	PN 6		3
T1	termometr tarczowy	160°C		2
T2	termometr tarczowy	100°C		4



<b>ENERGETYKA CIESZYŃSKA SPÓŁKA Z O.O.</b>	
43-400 CIESZYN	
DZIAŁ OBSŁUGI ODBIORCÓW I MARKETINGU	
TEMAT:	WĘZEŁ CIEPLNY W BUDYNKU NR 1 OS. MICKIEWICZA
TYTUŁ:	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA
nr. rys.	<b>1</b>



<b>ENERGETYKA CIESZYŃSKA SPÓŁKA Z O.O.</b>	
<b>43-400 CIESZYN</b>	
DZIAŁ OBSŁUGI ODBIORCÓW I MARKETINGU	
TEMAT:	WĘZEŁ CIEPLNY
	W BUDYNKU NR 1 OS. MICKIEWICZA
TYTUŁ:	ROZMIESZCZENIE
	PODSTAWOWYCH URZADZEŃ WĘZŁA
skala:	1:50
nr rys.	<b>2</b>