

**Biuro Handlowe „PREMI”**  
**Eugeniusz Majerczak**  
4-504 Będzin, ul. Świerczewskiego 115, tel.(032) 267 59 11

## PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

INWESTOR: Komenda Wojewódzka Policji w Katowicach  
Katowice, ul. Lompy 19

ZADANIE: Przebudowa węzłów i sieci ciepłej na terenie  
OPP KWP w Katowicach  
Katowice, ul. Koszarowa 17

OBIEKT: Wymiennikowy węzeł ciepły c.o. i c.w.u.  
w Budynku nr 10 przy ul Koszarowej 17 w Katowicach

BRANŻA: Technologiczna, elektryczna i AKPiA

PROJEKTOWAŁ:

- branża technologiczna mgr inż. Edward Krzesłowski nr upr. 520/94

*mgr inż. Edward Krzesłowski*  
Upr. bud. do proj. i nadzoru  
w specjal. instalacji i sieci sanit.  
Nr ewid. 200/85. 476/99 i 520/94

- branża elektryczna i AKPiA

inż. Stanisław Bali nr upr. 73/93

*inż. Stanisław Bali*  
Uprawnienia budowlane per. projektowania  
do projektowania, kierowania i nadzoru  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,  
instalacji urządzeń elektrycznych  
i elektroenergetycznych.  
Nr uprawnień 73/93 Urząd Wojewódzki  
KATOWICE

Będzin, Styczeń 2005 r.

## **2. ZAWARTOŚĆ PROJEKTU**

### **I. Część opisowa**

1. Strona tytułowa
2. Zawartość projektu
3. Opis techniczny
4. Zestawienie urządzeń i materiałów
5. Dokumenty związane z projektem
6. Dokumentacja projektowa węzła cieplnego kompaktowego typu ECWR-490//150

### **II. Część graficzna - rysunki**

- |                                  |             |
|----------------------------------|-------------|
| 1. Plan sytuacyjny               | - rys. nr 1 |
| 2. Rzut węzła cieplnego          | - rys. nr 2 |
| 3. Schemat rozdzielaczy c.o.     | - rys. nr 3 |
| 4. Rapie z pompą zatapialną      | - rys. nr 4 |
| 5. Plan instalacji elektrycznej  | - rys. nr 5 |
| 6. Schemat zasadniczy zasilania  | - rys. nr 6 |
| 7. Rozdzielnica RZ – zestawienie | - rys. nr 7 |

### **3. OPIS TECHNICZNY**

#### **3.1. Podstawa opracowania**

Niniejszy projekt opracowano na podstawie :

- umowy Nr 427/KWP/ 2004 zawartej z Inwestorem
- specyfikacji istotnych warunków zamówienia dla realizacji zadania
- audytu energetycznego dla obiektów OPP KWP w Katowicach opracowanego przez Biuro Inżynierskie „Enviro-Projekt” Sp. z o.o. w Katowicach
- koncepcji przebudowy sieci ciepłej oraz wymiennikowych węzłów ciepłych na terenie OPP KWP w Katowicach opracowanej przez Biuro Handlowe „Premi” w Będzinie
- przeprowadzonej inwentaryzacji pomieszczenia węzła ciepłego
- danych otrzymanych od przedstawiciela Inwestora
- obowiązujących norm i przepisów

#### **3.2. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania jest indywidualny wymiennikowy węzeł ciepły dwufunkcyjny c.o. i c.w.u. zlokalizowany w pomieszczeniu byłej kotłowni w piwnicy budynku nr 10

Niniejsze opracowanie zawiera część technologiczną, elektryczną i AKPiA wymiennikowni oraz wytyczne budowlane.

Zewnętrzna sieć ciepła wysokich parametrów wraz z przyłączem do węzła, z rur preizolowanych, stanowią odrębne opracowanie projektowe.

#### **3.3. Stan istniejący**

Istniejący wymiennikowy węzeł ciepły c.o. i c.w.u. mieszczący się w piwnicy budynku zasilany jest z sieci ciepłej wysokich parametrów.

Z istniejącego węzła zasilana jest instalacja c.o. i c.w.u. w budynku.

Istniejąca sieć ciepła wysokich parametrów z przyłączem do budynku, wykonana w systemie tradycyjnym, jak również wymiennikowy węzeł ciepły są w złym stanie technicznym i zostaną zastąpione nowo projektowanymi.

#### **3.4. Dane ogólne**

Zapotrzebowanie ciepła na ogrzanie budynku nr 10 wg danych otrzymanych od przedstawiciela Inwestora wynosi  $Q_{c.o.} = 491,1 \text{ kW}$ , a zapotrzebowanie ciepła na przygotowanie c.w.u. dla

budynku nr 10 wg obliczeń wynosi  $Q_{c.w.u.} = 150,2 \text{ kW}$  (pkt 3.11).

Projektowany wymiennikowy węzeł ciepły jest indywidualnym węzłem dwufunkcyjnym z dwoma zasobnikami c.w.u., każdy o pojemności  $V = 2,5 \text{ m}^3$ , w którym zastosowano węzeł kompaktowy typ ECWR-490/150 firmy Elektrotermex – Ostrołęka. Węzeł ciepły będzie pracował na potrzeby c.o. i c.w.u. budynku nr 10 i zasilany będzie wysokim parametrem zmiennym z sieci ciepłej.

Parametry techniczne węzła zawarte są w dokumentacji projektowej kompaktowego węzła EC-490/150 załączonej do projektu.

Przy zamawianiu węzła kompaktowego należy podać maksymalne jego wymiary:

dł. 2,0 m, szer. 0,7m, wys. 1,8m.

Węzeł kompaktowy zamówić z uwagą, by trzy zawory przewidziane na spinkę dostarczyć luzem.

Zostaną one zamontowane przy połączeniu węzła z przyłączem wysokich parametrów w zależności od potrzeb jako spust lub odpowietrzenie.

### **3.5. Rozwiązanie projektowe**

Lokalizację projektowanego wymiennikowego węzła ciepłego przewidziano w pomieszczeniu byłej kotłowni w piwnicy budynku nr 10.

Przed montażem projektowanego kompaktowego węzła ciepła należy wykonać w istniejącym węźle i pomieszczeniach sąsiadujących niezbędne prace demontażowe pomostów stalowych, kotłów, urządzeń, armatury, przewodów i instalacji elektrycznej.

Wymiennikowy węzeł kompaktowy należy podłączyć do instalacji c.o. i c.w.u.,

przyłącza wysokich parametrów i energii elektrycznej zgodnie z rysunkami projektu

i opisami technicznymi. W projekcie przewidziano nowe rozdzielacze c.o., które należy wykonać wg rys. nr 3, a istniejące zdemontować. Do regulacji ciśnienia dyspozycyjnego dla

poszczególnych gałęzi instalacji c.o. na przewodach projektowanego rozdzielacza powrotnego

przewidziano zawory regulacyjno-pomiarowe Hydrocontrol z nastawą wstępną firmy Oventrop.

**Istniejącą instalację c.o. układu otwartego należy przystosować do pracy w układzie zamkniętym z naczyniem wzbiornym przeponowym.**

Rozmieszczenie urządzeń w projektowanym węźle ciepłym oraz przebieg przewodów pokazano na rysunkach projektu.

Zasobniki c.w.u. należy wprowadzić do wymiennikowni przed zamurowaniem drzwi awaryjnych.

### 3.6. Przewody i armatura

Przewody wysokich parametrów i niskich c.o. wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu ze stali R35 wg PN-80/H-74219, łączonych przez spawanie. Przewody wody zimnej wykonać z rur polipropylenowych PN10, a przewody wody ciepłej i cyrkulacji z rur polipropylenowych PN20 stabilizowanych z wkładką aluminiową (stabi), łączonych przy pomocy łączników poprzez zgrzewanie.

Jako armaturę odcinającą stosować zawory kulowe:

- dla wysokiego parametru – zawory z końcówkami do spawania
- dla niskiego parametru c.o., wody zimnej i ciepłej – zawory z połączeniami gwintowanymi.

Przejście przewodami przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych.

### 3.7. Próba ciśnieniowa

Zamontowaną instalację należy poddać próbie szczelności na ciśnienie:

- wysoki parametr - 2,0 MPa
- niski parametr - 0,6 MPa
- woda zimna, ciepła i cyrkulacji - 0,9 MPa

Z próby wyłączyć naczynia wzbiorcze przeponowe oraz zawory bezpieczeństwa.

Po wykonaniu prób instalację przepłukać wodą wodociągowa. Instalację c.o. po stronie niskich parametrów uzupełnić wodą uzdatnioną z przyłącza wysokich parametrów.

### 3.8. Zabezpieczenie antykorozyjne , izolacja termiczna

Powierzchnie zewnętrzne przewodów i rur stalowych czarnych oraz konstrukcję wsporną oczyścić do 2-go stopnia czystości i malować 2-krotnie farbą silikonowo-ftalową „Cekor”

Roboty izolacyjne wykonać po przeprowadzeniu próby szczelności.

Przewody wody ciepłej izolować otulinami z pianki polietylenowej typ Thermaflex FRZ, a przewody wysokich i niskich parametrów otulinami z pianki poliuretanowej w płaszczu z folii PCV typu „Steinonorm 300”.

Grubość izolacji podano w poniższej tabeli:

ŚREDNICA RUROCIĄGU	GRUBOŚĆ IZOLACJI TERMICZNEJ W [mm] W ZALEŻNOŚCI OD TEMPERATURY PRZESYŁANEGO CZYNNIKA		
Dn	135°C	90°C	70÷75°C
15	30	20	20
20	30	20	20
			50÷60°C
			9
			13

ŚREDNICA RUROCIĄGU	GRUBOŚĆ IZOLACJI TERMICZNEJ W [mm] W ZALEŻNOŚCI OD TEMPERATURY PRZESYŁANEGO CZYNNIKA			
Dn	135°C	90°C	70÷75°C	50÷60°C
25	30	20	20	13
32	35	25	20	13
40	40	25	25	13
50	40	25	25	20
65	40	25	25	20
80	40	30	30	20
100	50	30	30	20
125	50	30	30	25
150	50	30	30	25

Zasobniki c.w.u. izolować wełną mineralną o gr. 80 mm w płaszczu z blachy ocynkowanej.

Węzeł kompaktowy będzie izolowany termicznie u producenta.

### 3.9. Instalacja elektryczna

Rozdzielnicę „RZ” zasilającą wymiennik kompaktowy i instalacje wewnętrzne zasilić z tablicy licznikowej. W rozdzielni przewidziano modułowy licznik energii elektrycznej, do pomiarów kontrolnych.

Wykonać połączenia wyrównawcze instalacji wodnych i konstrukcji stalowych z uzieniem budynku.

Instalacja elektryczna w układzie TN-C-S. Urządzenia wymiennika zabezpieczono przed porażeniem wyłącznikami różnicowo-prądowymi oraz rozłącznikami bezpiecznikowymi przed skutkami zwarć lub przeciążeń. W celu ochrony urządzeń elektrycznych wykonać połączenia 3 lub 5 żyłą PE z główną szyną wyrównawczą.

Ochrona przeciwporażeniowa została wykonana zgodnie z rozporządzeniem Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa (Dz. U. Nr 38, poz.456, z 2001 r) , które wprowadziło normę PN – IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych” do obowiązkowego stosowania.

Linie zasilające zaprojektowane są w układzie TN-C, natomiast odbiorcze w układzie TN-S tj. z oddzielnym przewodem „PE” i „N”, jest więc to układ TN-C-S.

Ochronę przeciwporażeniową przed dotykem bezpośrednim zrealizowano przez zastosowanie podwójnie izolowanych części czynnych instalacji elektrycznych (instalacja wykonana

częściowo w listwach elektroinstalacyjnych, izolacja kabli i przewodów nie mniejsza niż 750V). Ponadto uzupełniona jest przez użycie urządzeń ochronnych różnicowoprądowych o prądzie zadziałania równym 30mA. Ochronę przeciwporażeniową przed dotykaniem pośrednim zrealizowano poprzez szybkie samoczynne wyłączenie zasilania w przypadku zwarcia pomiędzy częścią czynną i częścią przewodzącą dostępną. Jako urządzenia wyłączające zastosowano wyłączniki samoczynne i bezpieczniki topikowe.

Po wykonaniu montażu należy sprawdzić metodą pomiarową czy zmierzone czasy wyłączenia nie przekraczają wartości podanych w PN – IEC 60364 – 4 - 41 tablica 41A / s= 0,2sec. /.

Właściwość przeciwpożarowa polega na tym, że termiczny wpływ prądu na większość palnych substancji staje się pomijalny dla prądu upływu mniejszego od 0,5A, przy założeniu, że czas przepływu tego prądu nie przekroczy 2s, co przy czasie wyłączenia wyłącznika FI poniżej 0,2s zawsze jest spełnione.

Wykonać system połączeń wyrównawczych.. Połączyć rury stalowe, urządzenia i konstrukcje stalowe z zaciskiem PE w rozdzielni RZ

### **3.10. Wytyczne budowlane**

W ramach robót budowlanych w pomieszczeniu węża ciepła należy:

- zamurować otwory w ścianach wskazane na rys nr 2 i obustronnie otynkować
- rozebrać czopuch
- zamurować otwory do konina i otynkować
- wykonać schody murowane z barierką do węża jak na rys. nr 2
- zlikwidować pomosty stalowe
- osadzić w wejściu do węża drzwi stalowe o wymiarach 90x200 cm
- wymienić okna drewniane na stalowe o wymiarach istniejących
- wykonać pod stropem przez ścianę zewnętrzną otwór wywiewny o wymiarach 20x20cm i zakończyć kratkami wentylacyjnymi
- wykonać kanał nawiewny z blachy ocynk. typu „Z” o wymiarach 20x20cm, z kratką wlotową powietrza ok. 70 cm nad terenem i kratką wylotową powietrza 30cm nad posadzką w węźle cieplnym.
- zamontować zlew i włączyć do rzapia
- nad zlew doprowadzić zimną wodę przewodem  $\phi 20$  PP zakończonym kurkiem ze złączką do węża

- wykonać rzapie wg rys. nr 4 i zamontować w nim pompę zatapialną z pływakiem, podłączając ją do istniejącej kanalizacji
- zamontować trzy wpusty ściekowe  $\phi 100$  i łączyć je do rzapia
- wykonać płytę fundamentową żelbetową z betonu B20 zbrojoną siatką z prętów  $\phi 8$  w rozstawie 10 cm. Płyta o wym.  $3,7 \times 1,5$  m i gr. 15 cm na podsypce piaskowej 10 cm.
- zlikwidować fundamenty pod kotły
- wykonać posadzkę i cokolik z płytek lastryko, z zachowaniem spadków do krtek ściekowych
- na ścianach i suficie wykonać naprawę tynków
- pomalować ściany i sufit pomieszczenia farbą emulsyjną na biało, a do 1,5 m nad posadzką wykonać lamperię farbą olejną.

### 3.11. Obliczenia c.w.u.

- a. Założenia i dane
  - zakłada się, że największe zużycie c.w.u. będzie podczas kąpieli wszystkich osób oddziału prewencji na najliczniejszej zmianie
  - czas korzystania z natrysków i umywalk – 45 min.
  - czas kąpieli jednej osoby pod natryskiem – 6 min.
  - czas mycia jednej osoby nad umywalką – 6 min.
  - zapotrzebowanie c.w.u., kąpiel pod prysznicem – 22 kg/osobę
  - zapotrzebowanie c.w.u., kąpiel nad umywalką – 6 kg/osobę
  - ilość osób oddziału prewencji najliczniejszej zmiany – 300 osób
  - ilość osób korzystających z natrysków na najliczniejszej zmianie – 180 osób
  - ilość osób korzystających z umywalk na najliczniejszej zmianie – 120 osób
- b. zapotrzebowanie c.w.u. na kąpiel oddziału prewencji najliczniejszej zmiany

$$G = 180 \times 22 + 120 \times 6 = 4680 \text{ kg}$$

Przyjmuje się zasobnikowy system podgrzewania c.w.u. z dwoma zasobnikami c.w.u. o pojemności  $v = 2,5 \text{ m}^3$  każdy.

- c. Ilość ciepła do podgrzewania c.w.u. w ilości 4680 kg

$$Q = G \times c_w \times (t_c - t_z)$$

$$Q = 4680 \times 4,2 \times (60 - 5) = 1081080 \text{ kJ}$$

- d. Moc cieplna wymiennika c.w.u.

Zakłada się 2-godzinne ładowanie zasobników c.w.u.

$$Q_c \text{ w.u.} = Q/\tau = 1081080/2 \times 3600 = 150,2 \text{ kW}$$



### **3.12. Warunki techniczne wykonania**

Roboty instalacyjno-montażowe wykonać zgodnie z niniejszym projektem, obowiązującymi przepisami i normami oraz Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom I, II i V.

#### 4. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW

Lp.	Nazwa urządzenia lub materiału	Ilość	Producent Dystrybutor
1	3	4	5
<b>I. Technologia wymiennikowni c.o. i c.w.u.</b>			
1	Wymiennikowy węzeł kompaktowy c.o. i c.w.u. typu ECWR-490-150 z dwoma naczyniami wzbiorczymi przeponowymi i dwoma zasobnikami c.w.u. (patrz dokumentacja projektowa węzła cieplnego kompaktowego)	1 kpl.	ELEKTROTHERMEX Ostrołęka
2	Rury stalowe czarne bez szwu ze stali R35 (na rozdzielacze) Dn 150 Dn 100 Dn 80 Dn 65 Dn 50 Dn 25 Dn 20	1,8 m 10 m 17 m 12 m 34 m 6 m 4 m	PN-80/H-74219
3	Kolana hamburskie stalowe Dn 100 Dn 80 Dn 65 Dn 50 Dn 25	8 szt. 8 szt. 10 szt. 18 szt. 4 szt.	INSTAL Katowice
4	Zawór kulowy do wspawania Naval PN25 Dn 15	2 szt.	KELVIN Bielsko-Biała
5	Zawór kulowy gwintowany Dn 80 Dn 50 Dn 20	1 szt. 2 szt. 2 szt.	RESPOL Czeladź
6	Zawór regulacyjno-pomiarowy z nastawą wstępną Hydrocontrol- Oventrop, gwintowany Dn 50	2 szt.	jw.
7	Zawór regulacyjno-pomiarowy z nastawą wstępną Hydrocontrol- Oventrop, kołnierzyowy Dn 80	1 szt.	jw.
8	Automatyczny zawór odpowietrzający Dn15 firmy Taco lub równorzędny z zaworem stopowym	4 kpl.	jw.
9	Termometry o zakresie do 100 °C - prosty - kątowy	1 szt. 3 szt.	jw.
10	Otuliny izolacyjne z pianki poliuretanowej w płaszczu z folii PCV, typ „Steinonorm 300” dla rur stalowych Dn 150/30mm Dn 100/30mm Dn 80/30mm Dn 65/40mm Dn 50/25mm	1,8 m 10 m 17 m 12 m 34 m	ALMAR Katowice

1	3	4	5
<b>II Instalacja wod.-kan. i wentylacji</b>			
1	Zawór kulowy czepalny gwintowany ze złączką do węża Dn 15	1 szt.	RESPOL Czeladź
2	Rury polipropylenowe Uponor system BOR Plus PN10 φ 90 φ 20	11 m 2 m	jw.
3	Rury polipropylenowe Uponor system BOR Plus stabi PN20 φ 90 φ 63 φ 50	23 m 16 m 18 m	jw.
4	Otuliny termoizolacyjne z pianki polietylenowej Thermoflex FRZ dla rur Dz 90/20mm Dz 63/20mm Dz 50/13mm	23 m 16 m 18 m	ALMAR Katowice
5	Zlew blaszany z syfonem	1 kpl.	
6	Rura PVC φ 50	2 m	
7	Wpust ściękowy żeliwny piwniczny φ100 z koszem	3 szt.	
8	Rura kanalizacyjna żeliwna φ100	10 m	
9	Pompa zatapialna KP 250-1 Grundfos U= 1x230V, P=400 W	1 szt.	GRUNDFOS Polska Katowice
10	Kratka wentylacyjna stalowa 20x20 cm z ramką	2 szt.	
11	Kanał 20x20 cm z blachy ocynk. gr. 0,6 mm, dł 5m, z jednym kolaniem i dwoma kratkami 20x20 cm.	1 kpl.	Wyrób warsztatowy

### III. instalacja elektryczna

Lp.	Ozn.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	Producent
<b>1.</b>		<b>Instalacja elektryczna</b>	<b>1</b>	<b>szt.</b>	
1.1.		Rurka instalacyjna PCV RL-16	10	m	
1.2.		Korytko kablowe DK 50	3	m	
1.3.		Przewód kabelkowy YDYżo-3x1,5	15	m	
1.4.		Przewód kabelkowy YDYżo-3x2,5	25	m	
1.5.		Przewód kabelkowy YDYżo-5x2,5	15	m	
1.6.		Przewód kabelkowy YDYżo-5x4	50	m	
1.7.		Gniazdo wtyk. hermetyczne z uziemieniem 1L+N+PE	3	szt.	
1.8.		Oprawa świetłówkowa OPK 236 IP65	6	szt.	
1.9.		Gniazdko 24V	1	szt.	
1.10.		Wyłącznik oświetlenia hermetyczny n/t	1	szt.	
1.11.		Bednarka FeZn-25x4	20	m	
1.12.					
1.13.					
<b>2.</b>		<b>Rozdzielnica RZ</b>	<b>1</b>	<b>szt.</b>	
2.1.		Skrzynka Mi 81222	1	szt.	HENSEL
2.2.		Skrzynka Mi 80211	1	szt.	HENSEL
2.3.		Wyłącznik samoczynny S302B6	1	szt.	LEGRAND
2.4.		Wyłącznik różnicowoprądowy P302-25-30A	1	szt.	LEGRAND
2.5.		Rozłącznik bezpiecznikowy R303 10A	1	szt.	LEGRAND
2.6.		Wyłącznik samoczynny S301B6	1	szt.	LEGRAND
2.7.		Wyłącznik samoczynny S301B16	1	szt.	LEGRAND
2.8.		Wyłącznik samoczynny S301C4	1	szt.	LEGRAND
2.9.		Transformator ochronny 230/24V; 250VA	1	szt.	ELHAND
2.10.		Licznik modułowy EIZ	1	szt.	SCHRACK
2.11.		Rozłącznik FR-103 40A	1	szt.	LEGRAND



Investor:

**Komenda Wojewódzka Policji  
w Katowicach**

ul. Lompy 19

Katowice

Obiekt:

ul. Koszarowa 17, Budynek nr 10

## **Dokumentacja projektowa węzła cieplnego typu ECWR-490/150**

**OPRACOWAŁ:**

**MGR INŻ. DOROTA MIERZEJEWSKA  
MGR INŻ. MARCIN ANTOŚKIEWICZ**

**PROJEKTOWAŁ:**






**MGR INŻ. EDWARD KRZESŁOWSKI**

mgr inż. Edward Krzesłowski  
Upr. bud. do proj., kier. i nadzoru  
w specjal. instalacje i sieci sanit.  
Nr ewid. 200/85, 476/90 i 520/94

**INŻ. STANISŁAW BALL**

**inż. Stanisław Ball**  
Uprawnienia budowlane do projektowania, kierowania i nadzorowania  
do projektowania, kierowania i nadzorowania w zakresie sieci  
w specjalności inżynierskiej, w zakresie elektrycznych  
instalacji w zakresie elektrycznych,  
i elektrycznych instalacji elektrycznych,  
Nr uprawnień 230/83 Urząd Wojewódzki  
KATOWICE

**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](mailto:etx@etx.com.pl)  [www.etx.com.pl](http://www.etx.com.pl)

## PROJEKT TECHNICZNY

### indywidualnego węzła cieplnego typu ECWR

#### SPIS TREŚCI :

1. Dane ogólne
  - 1.1. Podstawa opracowania
  - 1.2. Opis ogólny
2. Opis techniczny
  - 2.1. Wyposażenie węzła cieplnego
    - 2.1.1. Wymienniki ciepła
    - 2.1.2. Pompy : obiegowe c.o. i cyrkulacyjna c.w.
    - 2.1.3. Urządzenia automatycznej regulacji (w załączeniu funkcje regulatora)
    - 2.1.4. Urządzenia filtrujące
    - 2.1.5. Układ uzupełnienia instalacji c.o.
    - 2.1.6. Naczynie wzbiorcze ciśnieniowe
    - 2.1.7. Osprzęt (zawory zaporowe, bezpieczeństwa)
    - 2.1.8. Urządzenia do kontroli i pomiarów
    - 2.1.9. Urządzenia elektryczne (rozdzielnica)
    - 2.1.10. Połączenia rurowe
  3. Założenia konstrukcyjne
  4. Wymagania dotyczące miejsca zamontowania węzła
  5. Obliczenia hydrauliczne wraz z doбором urządzeń
  6. Schemat technologiczny węzła cieplnego
  7. Wykaz urządzeń i osprzętu węzła cieplnego
  7. Schemat elektryczny węzła cieplnego
  9. Wykaz urządzeń elektrycznych i osprzętu węzła cieplnego
  10. Karty doboru wymienników ciepła

ELEKTROTHERMEX Sp. z o.o. oświadcza, że niniejsza dokumentacja projektowa jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć. Dokumentacja, wykonana zgodnie z obowiązującymi wytycznymi i normami, została sprawdzona i uznana za sporządzoną prawidłowo.

*Wierzejska*  
*A. K.*

## **1. Dane ogólne**

### **1.1. Podstawa opracowania.**

- warunki techniczne PEC,
- katalogi urządzeń i liczników ciepła,
- obowiązujące normy i przepisy.

### **1.2. Opis ogólny.**

Od strony pierwotnej węzeł cieplny połączony jest z miejską siecią ciepłą, natomiast od strony wtórnej z instalacją centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej.

Ciepło przekazywane będzie z sieci ciepłej do instalacji c.o. i c.w.u. za pośrednictwem przepływających wymienników ciepła. Konstrukcja wymienników pozwala na niezależnienie się instalacji c.o. od warunków hydraulicznych w miejscu podłączenia węzła. Prawidłowy obieg wody instalacyjnej c.o. będzie zapewniony poprzez pompę obiegową, zamontowaną na rurociągu powrotnym, natomiast pompa cyrkulacyjna zapewni ciągłość dostawy ciepłej wody.

Połączenie pośrednie instalacji c.o. z zewnętrzną siecią ciepłą wymaga zastosowania naczynia ciśnieniowego, które przejmuje zmiany objętości czynnika grzewczego przy wzroście temperatury oraz stabilizację ciśnienia statycznego. Instalacje c.o. i c.w. będą zabezpieczone przed nadmiernym wzrostem ciśnienia za pomocą zaworów bezpieczeństwa, natomiast ubytki wody w instalacji c.o. będą uzupełniane wodą z sieci ciepłej.

Projektowany węzeł cieplny wyposażony będzie w układy kontrolno - pomiarowe, które będą spełniać następujące funkcje :

- ⇒ Automatyczna kontrola temperatury instalacji c.o. i c.w.u. będzie realizowana za pomocą elektronicznego regulatora pogodowego,
- ⇒ Ilość zużytej energii będzie mierzona za pomocą liczników ciepła,
- ⇒ Pomiar temperatury i ciśnienia wody sieciowej oraz instalacyjnej zapewnią termometry i manometry.

Projektowany węzeł cieplny wyposażony będzie w skrzynkę rozdzielczą, z której zasilane będą urządzenia elektryczne.

## **2. Opis techniczny.**

### **2.1. Wyposażenie węzła cieplnego**

Celem, jaki zakładamy przy projektowaniu węzła cieplnego c.o. i c.w. jest uzyskanie komfortu cieplnego ogrzewanych pomieszczeń oraz dostawa ciepłej wody użytkowej. Aby to osiągnąć, węzeł powinien być wyposażony w następujące grupy urządzeń:

1. wymienniki ciepła c.o. i c.w.,
2. pompy : obiegową c.o. oraz cyrkulacyjną c.w., i ładującą
3. urządzenia automatycznej regulacji,
4. urządzenia filtrujące,
5. układ uzupełnienia instalacji c.o.,
6. naczynie wzbiorcze ciśnieniowe,
7. osprzęt (zawory zaporowe, bezpieczeństwa),
8. urządzenia do kontroli i pomiarów,
9. urządzenia elektryczne
- 10.wszelkie niezbędne połączenia rurowe.

#### **2.1.1. Wymienniki ciepła**

Zgodnie z otrzymanymi warunkami technicznymi, w celu dostarczenia do budynku ciepła na potrzeby c.o. i c.w.u. projektuje się indywidualny węzeł wymiennikowy. Transformacja parametrów termodynamicznych w węźle następuje w *wymiennikach płytowych* firmy *Alfa Laval*.

Konstrukcja wymiennika tego typu pozwala na osiągnięcie dużych mocy cieplnych, przy niewielkich rozmiarach samego wymiennika. Ze względu na to, że po obu stronach powierzchni wymiany ciepła zachodzi konwekcja wymuszona, a przepływ ma charakter burzliwy, to współczynnik przenikania ciepła może dochodzić do 2 - 5 kW/(m<sup>2</sup>K). Wymienniki te zapewniają wysokie schłodzenia wody sieciowej.

Wymienniki ciepła wykonane są ze stali konstrukcyjnej wysokiej jakości - jest to stal kwasoodporna typu AISI 316.

Kompaktowy układ węzła i odpowiedni układ zamocowania wymienników uniemożliwia przenoszenie na ich króćce sił i momentów gnących od instalacji.



## **2.1.2. Pompy : obiegowa c.o. oraz cyrkulacyjna c.w.**

Prawidłowy obieg wody instalacyjnej c.o. zapewnia pompa obiegowa typu UPE, zaś ciągłość dostawy ciepłej wody - pompa cyrkulacyjna i ładująca typu UPS.

## **2.1.3. Urządzenia automatycznej regulacji**

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

- elektroniczny regulator temperatury c.o. i c.w. typu Xenta,
- zawór regulacyjny c.o. typu V241 z siłownikiem M800STS,
- zawór regulacyjny c.w. typu V241 z siłownikiem M800STS,
- czujnik zanurzeniowy temperatury instalacji c.o. typu EGWS 70,
- czujnik zanurzeniowy temperatury instalacji c.w. typu EGWS 70,
- czujnik zanurzeniowy temperatury sieci typu EGWS 70,
- czujnik zanurzeniowy temperatury w zasobniku typu EGWS 120,
- czujnik temperatury zewnętrznej EGU,

## **2.1.4. Urządzenia filtrujące**

W celu zabezpieczenia urządzeń przed zanieczyszczeniami mechanicznymi zastosowano filtr siatkowy z wkładem magnetycznym po stronie sieciowej, po stronie instalacyjnej c.o. filtry siatkowe.

Na doprowadzeniu zimnej wody i cyrkulacji do wymiennika c.w zamontowane zostały filtry siatkowe gwintowane.

## **2.1.5. Układ uzupełnienia instalacji c.o.**

Projektowany węzeł cieplny będzie wyposażony w system uzupełnienia instalacji c.o. składający się z:

- zaworów odcinających,
- wodomierza z nadajnikiem impulsu,
- filtra siatkowego,
- zaworu elektromagnetycznego z cewką,
- zaworu zwrotnego,
- reduktora ciśnienia.

## 2.1.6. Naczynie wzbiorcze ciśnieniowe

W celu zabezpieczenia instalacji c.o. przed nadmiernym wzrostem ciśnienia na skutek powiększania objętości nośnika ciepła przy wzroście temperatury zaprojektowano ciśnieniowe naczynie wzbiorcze. Jest to naczynie przeponowe typu zamkniętego. Elastyczna przepona oddzielająca poduszkę gazową od nośnika ciepła, zabezpiecza zład przed napowietrzeniem. Projektowane naczynie wzbiorcze będą montowane w pomieszczeniu wężła, co znacznie uprości ich obsługę eksploatacyjną.

### 2.1.7. Osprzęt (zawory zaporowe, bezpieczeństwa)

Węzeł cieplny będzie wyposażony w kulowe zawory odcinające:

- *po stronie parametrów wysokich* - zawory zaporowe spawalne (odpowietrzenia i odwodnienia – zawory gwintowane),
- *po stronie parametrów niskich* - kulowe zaporowe gwintowane.

Cały system c.o. wraz urządzeniami współpracującymi (wymienniki, pompy, naczynia ciśnieniowe) jest zabezpieczony od wzrostu ciśnienia ponad wartość dopuszczalną za pomocą zaworów bezpieczeństwa typu SYR. Instalacja ciepłej wody jest zabezpieczona przed nadmiernym wzrostem ciśnienia za pomocą zaworu bezpieczeństwa typu SYR. Po stronie wody sieciowej nie jest wymagany zawór bezpieczeństwa, ponieważ wszystkie urządzenia w tym obiegu muszą wytrzymać ciśnienie robocze sieci, a cały system jest zabezpieczony w źródle ciepła.

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. Na instalacji c.o. należy zamontować zawór automatycznego odprowadzenia powietrza typu TACO.

### 2.1.8. Urządzenia do kontroli i pomiarów

Węzeł cieplny będzie wyposażony w urządzenia pozwalające mierzyć zużycie energii cieplnej c.o. i c.w.u.:

1. licznik energii cieplnej firmy Siemens, składający się z:

- ⇒ ultradźwiękowego miernika objętości przepływu,
- ⇒ dwóch czujników temperatury,
- ⇒ elektronicznego mechanizmu liczącego.

Przelicznik z czujnikami temperatury jest zespołem, który mierzy temperaturę wody sieciowej na zasilaniu i na powrocie wężła, otrzymuje

- sygnał z miernika przepływu, a następnie oblicza i wskazuje ilość dostarczonego ciepła.
2. termometry techniczne - zamontowane w miejscach zmiany temperatury czynnika grzewczego,
  3. manometry - zamontowane w punktach, gdzie następuje zmiana ciśnienia.
  4. przetworniki ciśnienia – do kontroli i monitoringu ciśnienia.

### **2.1.10. Połączenia rurowe.**

Linie przesyłowe wody sieciowej i instalacyjnej w zakresie węża cieplnego będą wykonane z rur czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219. Łączenia między nimi zostaną wykonane za pomocą spawania. Rurociągi po stronie instalacyjnej c.w.u. zostaną wykonane z rur ocynkowanych, połączenia - gwintowane za pomocą kształtek ocynkowanych.

## **3. Założenia konstrukcyjne.**

- 3.1. Po wykonaniu montażu urządzeń, należy przeprowadzić próbę ciśnieniową, w celu wyeliminowania ewentualnych nieszczelności w całym układzie.
- 3.2. Wszystkie przewody przesyłowe (oprócz rur ocynkowanych) i urządzenia zostaną zabezpieczone przed korozją za pomocą powłok ochronnych, a następnie pokryte lakierem do metalu.
- 3.3. Wymienniki ciepłe, osprzęt i linie przesyłowe w granicach węża cieplnego zostaną pokryte izolacją termiczną typu STEINONORM.
- 3.4. Projektowany węzeł cieplny zainstalowany będzie w istniejących pomieszczeniach piwnic budynku. Jest to węzeł o konstrukcji szkieletowej z możliwością demontażu. Wielkość podzespołów pozwala na zastosowanie transportu ręcznego poprzez drzwi o wymiarach 0.8 x 1.9 metra.
- 3.5. Włączenie węża do pracy wymaga podłączenia króćców: zasilania i powrotu wody sieciowej, zasilania i powrotu instalacji centralnego ogrzewania, podejścia zimnej i ciepłej wody oraz cyrkulacji a także naczynia wzbiorczego przeponowego. Aby zapewnić prawidłową pracę węża należy, po uruchomieniu węża, przeprowadzić regulację automatyki ciepłowniczej.

#### 4. Wymagania dotyczące miejsca zamontowania węzła (wg. PN-99/B-02423)

Pomieszczenie, w którym będzie podłączony węzeł cieplny musi spełniać określone wymagania oraz być wyposażone w instalacje umożliwiające wypełnienie założonych funkcji węzła cieplnego. A zatem:

- pomieszczenie węzła cieplnego powinno mieć oświetlenie elektryczne i dzienne,
- powinien być min. jeden wpust podłogowy DN 100 i zlew oraz studzienka schładzająca, z której woda spływa grawitacyjnie do kanalizacji, (zawór burzowy wg. MPWiK)
- posadzka pomieszczenia powinna być betonowa i pomalowana farbą odporną na ścieranie i wodę oraz wyprofilowana ze spadkami do wpustu podłogowego,
- drzwi stalowe z atestowanym zamkiem o szerokości min. 80 cm,
- okna osiatkowane, zabezpieczone przed włamaniem,
- wentylacja nawiewna – kanał „Z”,
- wywiew grawitacyjny, w przypadku braku okien dodatkowy mechaniczny,
- w pomieszczeniu węzła powinien być zamontowany zlew.

## **2.1.9. Urządzenia elektryczne (rozdzielnica)**

Instalacja elektryczna wężła wykonana będzie w układzie 5-przewodowym z przewodem neutralnym N i z przewodem ochronnym PE.

Układ zasilany będzie poprzez rozłącznik główny **WG**.

Silnik pompy **M1** (UPE) jest elektronicznie chroniony przed przeciążeniem. Zabezpieczenie przeciwzwarciowe obwodu zasilającego stanowi wyłącznik nadmiarowy 1-biegunowy **1F**.

Silnik pompy **M2** (UPS) jest elektronicznie chroniony przed przeciążeniem. Zabezpieczenie przeciwzwarciowe obwodu zasilającego stanowi wyłącznik nadmiarowy 1-biegunowy **3F**.

Silnik pompy **M3** (UPS) jest elektronicznie chroniony przed przeciążeniem. Zabezpieczenie przeciwzwarciowe obwodu zasilającego stanowi wyłącznik nadmiarowy 1-biegunowy **4F**.

Jako zabezpieczenie zaworu elektromagnetycznego, obwodu zasilania modemu, obwodów sterowania, transformatora oraz regulatora temperatury, gniazda modemu zastosowano odpowiednio : wyłączniki nadmiarowe 1-bieg. - **2F, 5F, 6F, 7F, 8F**.

Obwód sterowania pompy c.o. (przełącznik **1P**) zasilany jest za pośrednictwem trójpołożeniowego przełącznika **1G** wymuszającego tryb pracy pompy :

**AUTO** : pracą pompy steruje regulator pogodowy (poprzez przełącznik **2P**)

**STOP** : pompa wyłączona

**REKA** : praca pompy bez pośrednictwa regulatora pogodowego

Obwód sterowania pompy c.w. (stycznik **3K**) zasilany jest za pośrednictwem trójpołożeniowego przełącznika **3G** wymuszającego tryb pracy pompy :

**AUTO** : pracą pompy steruje regulator pogodowy (poprzez przełącznik **4P**)

**STOP** : pompa wyłączona

**REKA** : praca pompy bez pośrednictwa regulatora pogodowego

Obwód sterowania zaworu elektromagnetycznego (stycznik **2K**) zasilany jest za pośrednictwem trójpołożeniowego przełącznika **2G** wymuszającego tryb pracy zaworu :

**AUTO** : pracą zaworu steruje regulator pogodowy (poprzez przełącznik **3P**)

**STOP** : zawór wyłączony

**REKA** : praca zaworu bez pośrednictwa regulatora pogodowego

Obwód sterowania pompy ładującej c.w. (stycznik **4K**) zasilany jest za pośrednictwem trójpołożeniowego przełącznika **4G** wymuszającego tryb pracy pompy :

AUTO : praca pompy steruje regulator pogodowy (poprzez przekaźnik **5P**)

STOP : pompa wyłączona

REKA : praca pompy bez pośrednictwa regulatora pogodowego

Zasilanie pompy c.o. doprowadzono przewodami - OWY 4x1.5 mm<sup>2</sup> (obwody główne) OWY 2x1 mm<sup>2</sup> (sygn. awarii) i LiYCY 4x1 mm<sup>2</sup> (obwód sterowania), pompy cyrk. c.w. – OWY 3x1 mm<sup>2</sup>, pompy ład. c.w. – OWY 3x1.5 mm<sup>2</sup>, zaworu elektromagnetycznego - OWY 3x1 mm<sup>2</sup>, siłowników - OWY 4x1 mm<sup>2</sup>, czujników temperatury, wyłącznika krańcowego, wodomierza uzupełnienia - LiYCY 2x0.75 mm<sup>2</sup>, przetworników ciśnienia – LiYCY 3x1 mm<sup>2</sup>.

Połączenia obwodów sterowania wykonać przewodem LgY 1 mm<sup>2</sup>.

Węzeł cieplny wyposażono w skrzynkę rozdzielczą firmy SAREL (o stopniu ochrony IP 55), z której zasilane będą urządzenia elektryczne.

## Układ automatycznej regulacji.

Układ automatycznej regulacji (zasilany poprzez układ awaryjnego zasilania UPS) realizowany będzie za pomocą regulatora temperatury Xenta 302 N/P firmy TAC.

Na podstawie zmierzonych temperatur steruje on tak pracą siłowników aby dotrzymać zadaną temperaturę wody instalacyjnej c.o. oraz c.w.u. Regulacja temperatury instalacji c.o. odbywa się wg. ustawionej w regulatorze charakterystyki regulacyjnej, w zależności od temperatury powietrza na zewnątrz obiektu. Regulowana temperatura, mierzona jest czujnikami temperatury zamontowanymi na rurociągach zaś temperatura zewnętrzna czujnikiem zamontowanym na zewnątrz budynku.

Do regulatora doprowadzone będą sygnały z czujników temperatury, przetworników ciśnienia, wodomierza uzupełnienia, wyłącznika krańcowego drzwi wejściowych do pomieszczenia węża, przełączników trybu pracy pompy i zaworu elektromagnetycznego, przekaźnika potwierdzającego pracę pomp(y), przekaźnika przed zasilaczem awaryjnym UPS (sygnał o zaniku napięcia).

Układ steruje zaworem elektromagnetycznym w zależności od ciśnienia na powrocie niskich parametrów.

Pompy poprzez układ automatycznej regulacji chronione są przed suchobiegiem. Sygnał pobierany jest z przetwornika ciśnienia zamontowanego na powrocie niskich parametrów.

Odpowiednia aplikacja programowa sterownika powinna umożliwić realizację przeprowadzania okresowego przegrzewu c.w.u. (zapobieganie legionelli).

Węzeł dostarczony będzie wraz z DTR, gdzie umieszczony zostanie dokładniejszy opis układu automatycznej regulacji. Regulator Xenta programowany jest u producenta węża kompaktowego.

DANE DO OBLICZEN

Obiekt: ul. Koszarowa 17, Budynek nr 10

Typ węzła : ECWR-490/150

kod 519405

1	parametry sieci LATO	Tzl	70 °C
		Tpl	35 °C
2	parametry sieci ZIMA	Tzz	135 °C
		Tpz	70 °C
3	ciśnienie dop. wody sieciowej	Pmax	1.6 MPa
4	parametry instalacji C.O.	Tzco	90 °C
		Tpco	67 °C
5	parametry instalacji C.W.	Twej.	5 °C
		Twyj.	60 °C
6	zapotrzebowanie ciepła C.O.	Qco	491 kW
7	zapotrzebowanie ciepła C.W.	Qcw	150 kW
8	opory instalacji C.O.	Hco	40 kPa
9	dopuszczalne ciśnienie w inst. C.O.	Pmax	400 kPa
10	ciśnienie statyczne instalacji C.O.	Po	200 kPa
11	opory cyrkulacji C.W.	Hcw	40 kPa
	pojemność zładu c.o.		6.88 m3
12	ciśnienie dyspozycyjne	Pdysp	145 kPa



OBLICZENIA I DOBÓR WYMIENNIKÓW C.O.

Obliczeniowa moc wymiennika C.O.		491 kW
Tz/Tp	135 70	
tz/tp	90 67	
ilość wody sieciowej		
ilość wody instalacyjnej		
dla powyższych parametrów dobrano:		
typ wymiennika		Gsco 6.50 m3/h
ilość elementów		Gico 18.36 m3/h
		<b>M6-M-81</b>
		<b>1 szt.</b>
opory wymiennika C.O. :		
przepływ - strona wysoka		Grco 6.50 m3/h
opór - strona wysoka		Hrco 1.68 kPa
przepływ - strona niska		
opór - strona niska		Gpcó 18.36 m3/h
		Hpcó 11.53 kPa
DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ C.O.		
wydatek pompy Gp=1.15*Gico		21.11 m3/h
Zabezpieczenie c.o.	FS-1-100 150 m3/h	1.50 kPa
wysokość podnoszenia: Hp = Hplaszcz + Hico +Hfiltr + 1		5.40 msw
DOBRANO POMPE TYPU:		<b>UPE 80-120 F</b>
		<b>1 szt.</b>

**OBLICZENIA I DOBÓR WYMIENNIKÓW C.W.**

Obliczeniowa moc wymiennika C.W.

150 kW

Przepływ wody użytkowej

2.35 m<sup>3</sup>/h

Tz/Tp

70

35

tz/tp

5

60

ilość wody sieciowej - LATO

Gcw1l

3.69 m<sup>3</sup>/h

ilość wody sieciowej - ZIMA

Gcwz1

1.98 m<sup>3</sup>/h

dla powyższych parametrów dobrano:

typ wymiennika

**M6-M-21**

ilość elementów

**1 szt.**

opory wymiennika C.W. :

opór strona wysoka przepływ - strona wysoka

LATO

Hrcw1l-

6.79 kPa

ZIMA

Hrcw1z-

1.98 m<sup>3</sup>/h

przepływ - strona niska

2.35 m<sup>3</sup>/h

opór - strona niska

2.85 kPa

**DOBÓR POMPY CYRKULACYJNEJ**

przepływ wody cyrkulacyjnej Gcyrk.

0.70 m<sup>3</sup>/h

opór na filtrze o Kv

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

wysokość podnoszenia pompy H

4.29 msw

Dobrano pompę: **UPS 32-80 B 1 szt.**

DOBÓR POMPY ŁADUJĄCEJ

przepływ wody cyrkulacyjnej Gład.	1.88 m3/h
opór na filtrze o Kv 107 m3/h	0.03 kPa
wysokość podnoszenia pompy H	0.29 msw

Dobrano pompę: **UPS 50-30 FB** **1 szt.**

DOBÓR REGULATORÓW WĘZŁA

Regulator C.O. :

założony spadek ciśnienia na zaworze	52.00 kPa
przepływ max.	6.50 m3/h
Kv zaworu	9.01 m3/h
Kvs zaworu regulacyjnego	10.0 m3/h
stopień otwarcia zaworu	0.901
rzeczywisty spadek ciśnienia na zaworze	42.19 kPa

DOBRANO ZAWÓR: **V241/25/10**  
**siłownik M 800STS**

opór gałęzi C.O.	58.88 kPa
opór gałęzi C.O.-100%	49.07 kPa

Regulator C.W. :

założony spadek ciśnienia na zaworze - zima	40.81 kPa
założony spadek ciśnienia na zaworze - lato	38.02 kPa
przepływ max. - ZIMA	1.98 m3/h
przepływ max. - LATO	3.69 m3/h
Kv zaworu - ZIMA	3.11 m3/h
Kv zaworu - LATO	5.98
Kvs zaworu regulacyjnego	6.3 m3/h
stopień otwarcia zaworu - ZIMA	0.493
stopień otwarcia zaworu - LATO	0.949
rzeczywisty spadek ciśnienia na zaworze ZIMA	9.92 kPa
rzeczywisty spadek ciśnienia na zaworze LATO	34.21 kPa

DOBRANO ZAWÓR: **V241/20/6.3**  
**siłownik M 800STS**

**Regulator różnicy ciśnień :**

spadek ciśnienia na zaworze - zima	88.93 kPa
spadek ciśnienia na zaworze - latem	88.91 kPa
przepływ max. Zimą	8.48 m3/h
przepływ max. Lato	3.69 m3/h
Kv zaworu Zimą	8.99 m3/h
Kv zaworu Lato	3.91 m3/h
Kvs zaworu	10.0 m3/h
rzeczywisty spadek ciśnienia na zaworze - Zima	71.90 kPa
rzeczywisty spadek ciśnienia na zaworze - Lato	13.58 kPa

**DOBRANO ZAWÓR: AVP 32    dn 32**

**DOBOR LICZNIKA ENERGII CIEPLNEJ C.O.**

przepływ maksymalny wody sieciowej :	6.50 m3/h
przepływ nominalny wodomierza Qn	10 m3/h
dP dla Qn	7 kPa
spadek ciśnienia na wodomierzu	2.95 kPa

**DOBRANO LICZNIK: 2WR5 610-4A C70**

**Siemens**

**DOBOR LICZNIKA ENERGII CIEPLNEJ C.W.U.**

przepływ maksymalny wody sieciowej :	3.69 m3/h
przepływ nominalny wodomierza Qn	6.0 m3/h
dP dla Qn	16 kPa
spadek ciśnienia na wodomierzu	6.04 kPa

**DOBRANO LICZNIK: 2WR5 500-4A C70**

**Siemens**

**DOBÓR NASTAWY REGULATORA DP ZIMĄ:**

opór wymiennika C.O.	1.68 kPa
opór regulatora C.O.	42.19 kPa
spadek ciśnienia na wodomierzu c.o.	2.95 kPa
opory miejscowe	2.00 kPa
	<b>48.82 kPa</b>

**DOBÓR NASTAWY REGULATORA DP LATEM:**

opór wymiennika C.W.	6.79 kPa
spadek ciśnienia na wodomierzu c.w.	6.04 kPa
opór regulatora C.W.	34.21 kPa
opory miejscowe	2.00 kPa
	<b>49.04 kPa</b>

**MINIMALNY OPÓR WĘZŁA ZIMĄ:**

nastawa zaworu dp	48.82 kPa
opór regulatora dp	71.90 kPa
<b>Zabezpieczenie sieci</b> FMS/K-65	170 m <sup>3</sup> /h
opory miejscowe + Naval (reg.)	0.25 kPa
	7.00 kPa
	<b>OPÓR WĘZŁA = 127.97 kPa</b>

**MINIMALNY OPÓR WĘZŁA LATEM:**

nastawa zaworu dp	49.04 kPa
opór regulatora dp	13.58 kPa
<b>Zabezpieczenie sieci</b> FMS/K-65	170 m <sup>3</sup> /h
opory miejscowe + Naval (reg.)	0.05 kPa
	7.00 kPa
	<b>OPÓR WĘZŁA = 69.67 kPa</b>

**DOBÓR Dn PRZYŁĄCZY**

Średnica przyłącza sieci miejskiej :

Przyjęto Dn rury	65 mm
Prędkość przepływu u =	0.71 m/s

Średnica przyłącza c.o. (strona param. wysokich)

Przyjęto Dn rury	65 mm
Prędkość przepływu u =	0.54 m/s

Średnica przyłącza c.w.u. (strona param. wysokich)

Przyjęto Dn rury	80 mm
Prędkość przepływu u =	0.20 m/s

Średnica przyłącza c.o. (strona param. niskich)

Przyjęto Dn rury	100 mm
Prędkość przepływu u =	0.65 m/s

Średnica przyłącza c.w.u. (strona param. niskich)

Przyjęto Dn rury	80 mm
Prędkość przepływu u =	0.13 m/s

**Dobór magnetyzera**

Przepływ wody	2.35 m <sup>3</sup> /h
Dobrano magnetyzer	MI-0

# DOBÓR NACZYNNIA WZBIORCZEGO ( PN-B-02414:1999 )

## Parametry instalacji grzewczej

zapotrzebowanie ciepła  
pojemność instalacji  
maksymalne ciśnienie w instalacji  
obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na zasilaniu  
obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na powrocie

Qco	491.0 kW
V	6.88 m³
Pmaxco	4.0 bar
t <sub>z</sub>	90 °C
t <sub>p</sub>	67 °C

ciśnienie statyczne budynku

p stat.	2.00 bar
---------	----------

## 1. Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym przeponowym

p	2.20 bar
---	----------

## 2. Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu

Pmax	4.0 bar
------	---------

## 3. Pojemność użytkowa naczynia

gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej  
temperatura początkowa  
przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej

ρ <sub>1</sub>	999.6 kg / m³
t <sub>1</sub>	10 °C
Δv	0.0356 dm³ / kg

Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego przeponowego wyznaczona wg wzoru:

$$V_n = V_u \cdot \rho \cdot \Delta v$$

Vu	244.83 dm³
----	------------

## 4. Pojemność całkowita naczynia

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiorczego wyznaczona wg wzoru:

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

Vn	680.08 dm³
----	------------

Dla powyższych parametrów dobrano naczynie wzbiorcze typu:

800N	1 szt.	Reflex
------	--------	--------

## 5. Rura wzbiorcza

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

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

d	11.0 mm
mm	25 mm

## Węzeł cieplny typu ECWR-490/150

Obliczenia zaworu bezpieczeństwa c.o. (wg. PN-99/B-02414)

### Masowa przepustowość zaworu

$$M = 447.3 \cdot b \cdot A \cdot [(p2-p1) \cdot g]^0.5$$

w którym :

p2=	16	bar	- ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej
p1=	4	bar	- ciśnienie dopuszczalne instalacji c.o.
g=	986	kg/m3	- gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temperaturze
b=	2		- współczynnik zależny od różnicy ciśnień p2-p1 (jeżeli p2-p1>5 to b=2, jeżeli p2-p1<=5 to b=1)
A=	0.0001	m2	- powierzchnia przekroju poprzecznego płyty wymiennika
M=	9.731011	kg/s	- masowa przepustowość zaworu

Dobrano 3 zawory bezpieczeństwa

G= 3.24 kg/s - masowa przepustowość pojedynczego zaworu  
przy zastosowaniu 3 szt. zaworów bezpieczeństwa

### Średnica wlotu zaworu

$$do = 54 [G / ac \cdot (p1 \cdot g)^0.5]^0.5$$

w którym :

G=	3.24	kg/s	- masowa przepustowość zaworu
ac=	0.25		- dopuszczalny współczynnik wpływu zaworu
g=	986	kg/m3	- gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temperaturze
p1=	4	bar	- ciśnienie dopuszczalne instalacji c.o.
do=	24.54	mm	- średnica wlotu zaworu

Dobrano zawór SYR Dn 32, do=27 mm - 3 szt



## Węzeł cieplny typu ECWR-490/150

Obliczenia zaworu bezpieczeństwa c.w. (wg. PN-76/B-02440)

### Masowa przepustowość zaworu

$$G = 1.59 \cdot ac1 \cdot b \cdot F \cdot [(p3 - p1) \cdot y1]^0.5$$

w którym :

p3=	16	kG/cm2	- ciśnienie czynnika grzejnego na zasilaniu
p1=	6	kG/cm2	- ciśnienie dopuszczalne instalacji c.w.
y1=	977.8	kG/m3	- ciężar objętościowy wody grzejnej przy najniższej występującej na zasilaniu temperaturze tej wody
ac1=	1		- współczynnik przepływowy wody grzejnej dla pękniętej rury grzejnej
b=	2		- współczynnik zależny od różnicy ciśnień p3-p1 (jeżeli p3-p1 > 5 to b=2, jeżeli p3-p1 ≤ 5 to b=1)
F=	100	mm2	- powierzchnia przekroju wewnętrznego rury grzejnej

### Dobrano 2 zawory bezpieczeństwa

G= 15722.5 kg/h - masowa przepustowość pojedynczego zaworu przy zastosowaniu 2 szt. zaworów bezpieczeństwa

### Średnica wlotu zaworu

$$d = [4G / (3.14 \cdot 1.59 \cdot ac \cdot ((1.1 \cdot p1 - p2) \cdot y1)^0.5)]^0.5$$

w którym :

G=	15722.5	kg/s	- masowa przepustowość zaworu
ac=	0.25		- dopuszczalny współczynnik przepływu zaworu
y1=	977.8	kG/m3	- ciężar objętościowy wody grzejnej przy najniższej występującej na zasilaniu temperaturze tej wody
p1=	6	kG/cm2	- ciśnienie dopuszczalne instalacji c.w.
p2=	0	kG/cm2	- ciśnienie na wylocie z zaworu
do=	25.0443	mm	- średnica wlotu zaworu

Dobrano 2 zawory SYR 2115 Dn 32, do=27 mm, ac=0.25

# Specyfikacja techniczna płytowego wymiennika ciepła

## Alfa Laval

Model : M6-M  
Projekt : Qc.w.=150 kW

Data: 05-04-21

		<u>Strona ciepła</u>	<u>Strona zimna</u>
		Water	Water
Medium		983.5	990.9
Gęstość	kg/m <sup>3</sup>	4.17	4.18
Ciepło właściwe	kJ/(kg*K)	0.650	0.630
Przewodność cieplna	W/(m*K)	0.403	1.52
Lepkość wejściowa	cP	0.721	0.465
Lepkość wyjściowa	cP		
Przepływ	m <sup>3</sup> /h	3.782	2.344
Temperatura wejściowa	°C	70.0	5.0
Temperatura wyjściowa	°C	35.0	60.0
Spadek ciśnienia	kPa	6.79	2.85
Obciążenie cieplne	kW	150.0	
Log. różnica temperatur	K	18.2	
Powierzchnia wymiany ciepła	m <sup>2</sup>	2.7	
Wsp. "k" - czyste płyty	W/m <sup>2</sup> *K	3287	
Wsp. "k" - brudne płyty	W/m <sup>2</sup> *K	3095	
Wsp. zarastania płyt * 10000	m <sup>2</sup> *K/W	0.19	
Zapas mocy	%	6.2	
Rodzaj przepływu		Przeciwprąd	
Ilość płyt		21	
Ilość biegów		1	1
Materiał płyt / grubość		AISI 316 / 0.50 mm	
Materiał uszczeliek			
Rodzaj króćców			
Średnica króćców	mm	50.0	50.0
Układ przepływów			
Ciśnienie projektowe	barg	12.0	12.0
Ciśnienie próbne	barg	15.6	15.6
Temperatura projektowa	oC	150.0	150.0

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

# Specyfikacja techniczna płytowego wymiennika ciepła

## Alfa Laval

Model : M6-M  
Projekt : Q c.o. = 491 kW

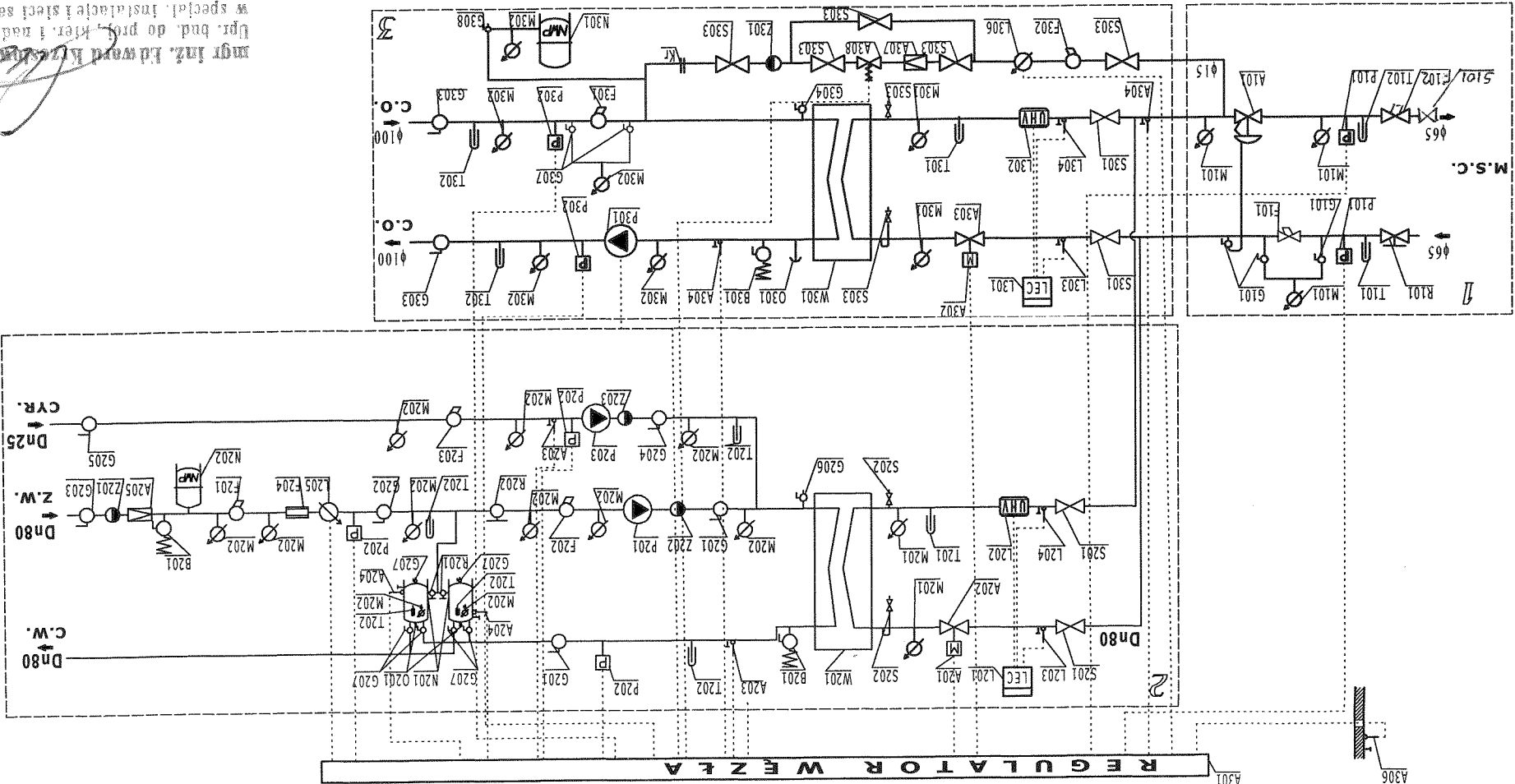
Date: 05-04-26

		<u>Strona ciepła</u>	<u>Strona zimna</u>
Medium		Water	Water
Gęstość	kg/m <sup>3</sup>	969.5	976.2
Ciepło właściwe	kJ/(kg*K)	4.19	4.18
Przewodność cieplna	W/(m*K)	0.672	0.663
Lepkość wejściowa	cP	0.206	0.420
Lepkość wyjściowa	cP	0.403	0.314
Przepływ	m <sup>3</sup> /h	6.921	18.77
Temperatura wejściowa	°C	135.0	67.0
Temperatura wyjściowa	°C	70.0	90.0
Spadek ciśnienia	kPa	1.68	11.53
Obciążenie cieplne	kW	491.0	
Log. różnica temperatur	K	15.5	
Powierzchnia wymiany ciepła	m <sup>2</sup>	11.1	
Wsp. "k" - czyste płyty	W/m <sup>2</sup> *K	3195	
Wsp. "k" - brudne płyty	W/m <sup>2</sup> *K	2853	
Wsp. zarastania płyt * 10000	m <sup>2</sup> *KW	0.38	
Zapás mocy	%	12.0	
Rodzaj przepływu		Przeciwprąd	
Ilość płyt		81	
Ilość biegów		1	1
Materiał płyt / grubość		AISI 316 / 0.50 mm	
Materiał uszczeliek			
Rodzaj króćców			
Średnica króćców	mm	50.0	50.0
Układ przepływów			
Ciśnienie projektowe	barg	12.0	12.0
Ciśnienie próbne	barg	15.6	15.6
Temperatura projektowa	oC	150.0	150.0

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

Typ węzła: EDWR-490/150	Adres: ul. Koszowa 17, budynek nr 10 Katowice	Temat: P.T. - Technologia Węzła cieplnego Węzła cieplnego Schemat technologiczny Klient: PREMI Będzin
Sprawa: 519405		Rozszerzenie, uaktęcenie i poprawienie niniejszego dokumentu bez zgody ELEKTROTECH Sp. z o.o. jest zabronione. / Copyright by ELEKTROTECH Sp. z o.o. All rights reserved.

mgr inż. Edward Kozłowski  
 Upr. bud. do proj. i nadzoru  
 w specjal. instalacje i sieci sanita.  
 Nr ewid. 200/85 476/90 i 620/84

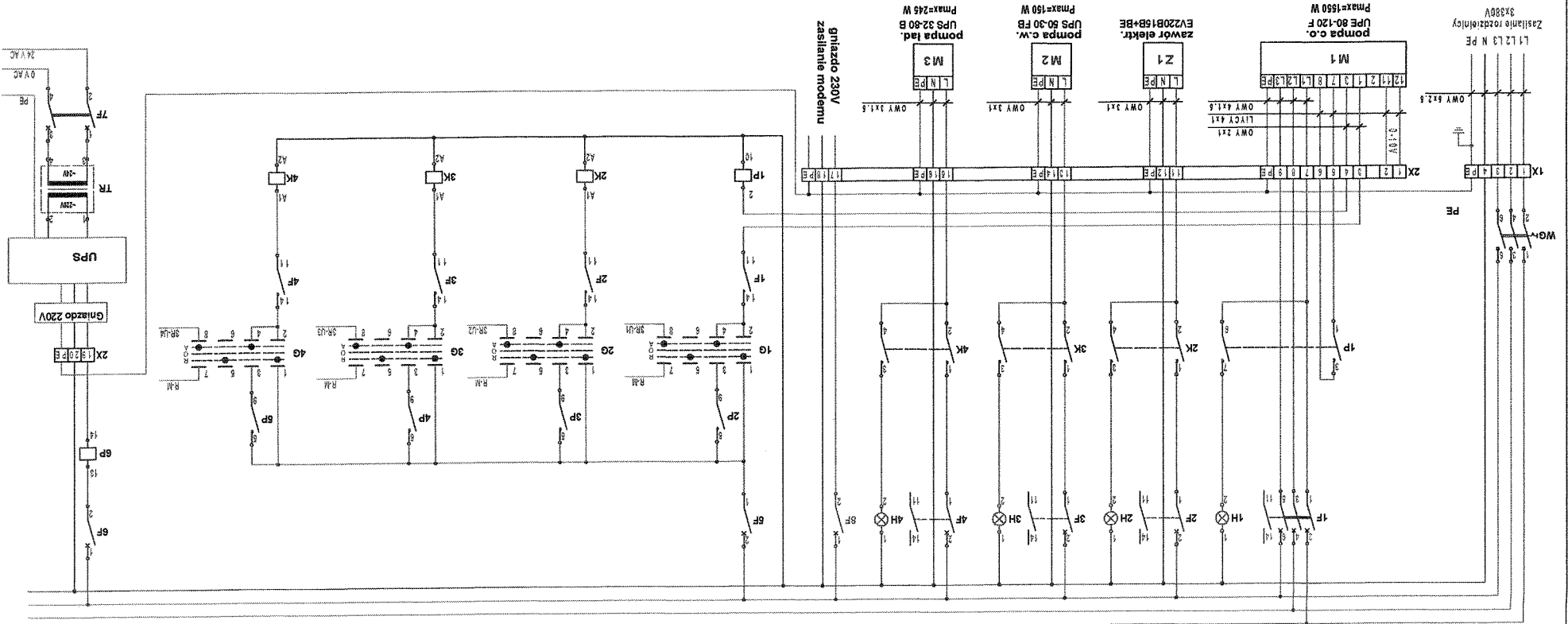


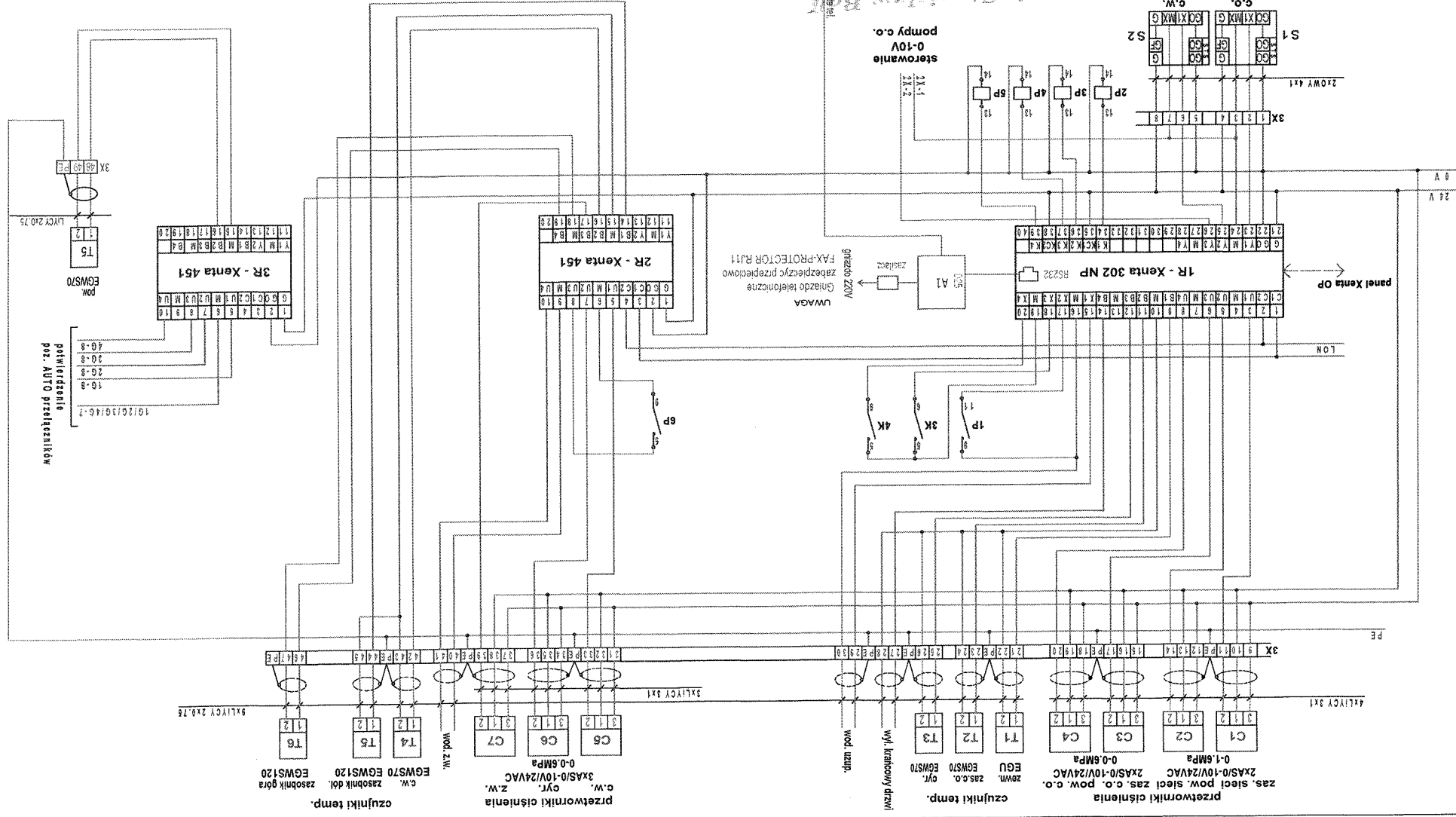
WYKAZ URZĄDZEŃ				
WEZEL KOMPAKTOWY TYPU ECWR-490/150				
ul. Koszarowa 17, Budynek nr 10				
Nr	Nazwa urządzenia	Typ	Dn	szt.
<i>1 Moduł przylączeniowy</i>				
A101	Regulator różnicy ciśnienia z ogr. przep. kv=10m3/h - Danfoss	AVP 0.2...1.0 bar	32	1
T101	Termometr techniczny 0-150 C			1
T102	Termometr techniczny 0-150 C			1
M101	Manometr techniczny z kurkiem manom. mgb 0-1.6 MPa			3
P101	Przetwornik ciśnienia 0-1.6MPa - Aplisens	AS/0-10V/24AC		2
F101	Filtr siatkowy z wkładem magnetycznym	FMS/K-65	65	1
R101	Zawór równoważący - Naval		65	1
S101	Zawór kulowy zaporowy, spawalny		65	1
S102	Zawór kulowy zaporowy, spawalny - dostarczone luzem		15	2
G101	Zawór kulowy zaporowy, gwintowany		10	3
F102	Filtr siatkowy kątowy	F3-65	65	1
<i>2 Moduł ciepłej wody</i>				
W201	Wymiennik ciepłej wody płytowy, skręcany - Alfa Laval	M6-M-21		1
A201	Silownik zaworu regulacyjnego - T.A.C.	M 800STS		1
A202	Zawór regulacyjny temp. c.w.u. kv=6.3m3/h - TAC	V241/20/6.3	20	1
A203	Czujnik temperatury wody instalacyjnej - TAC	EGWS 70		2
A204	Czujnik temperatury wody w zasobniku - TAC	EGWS 120		
A205	Reduktor ciśnienia	SYR 315		1
L200	Licznik energii cieplnej -2WR5 500-4A C70			kpl.
L201	Urządzenie zliczające			1
L202	Wodomierz ultradźwiękowy Qn=6m3/h			1
L203	Czujnik temperatury zasilania	Pt500/60mm/90°		1
L204	Czujnik temperatury powrotu	Pt500/60mm/90°		1
L205	Wodomierz z.w.z nadajnikiem impulsu Qn=2.5 m3/h	JS2.5NK		1
P201	Pompa ładująca c.w.u. - Grundfos	UPS 50-30 FB		1
P202	Przetwornik ciśnienia 0-1.0MPa - Aplisens	AS/0-10V/24AC		3
P203	Pompa cyrkulacyjna c.w.u. - Grundfos	UPS 32-80 B		1
B201	Zawór bezpieczeństwa Po=0.6MPa	SYR 2115	32	2
N201	Zasobnik c.w.u. z izolacją	2500l		2
N202	Naczyniów wzbiorcze c.w. - Cimm	AFE 500		1
T201	Termometr tarczowy mb 0-150C			1
T202	Termometr tarczowy mb 0-100C			5
M201	Manometr techniczny z kurkiem manom. mgb 0-1.6 MPa			2
M202	Manometr techniczny z kurkiem manom. mgb 0-1.0 MPa			11
F201	Filtr siatkowy mufowy	FS	80	1
F202	Filtr siatkowy mufowy	FS	80	1
F203	Filtr siatkowy mufowy	FS	40	1
F204	Magnetyzer - Infracorr	MI-0	40	1
O201	Automatyczny zawór odpowietrzający z zaworem odcinającym	TACO		2

WYKAZ URZĄDZEŃ				
WEZŁ KOMPAKTOWY TYPU ECWR-490/150				
ul. Koszarowa 17, Budynek nr 10				
Nr	Nazwa urządzenia	Typ	Dn	szt.
R201	Zawór równoważący	ballorex	50	2
R202	Zawór równoważący	ballorex	80	1
Z201	Zawór zwrotny		80	1
Z202	Zawór zwrotny - Danfoss		65	1
Z203	Zawór zwrotny - Danfoss		32	1
S201	Zawór kulowy zaporowy, spawalny		80	2
S202	Zawór kulowy zaporowy, spawalny		15	2
G201	Zawór kulowy zaporowy, gwintowany		80	2
G202	Zawór kulowy zaporowy, gwintowany		80	1
G203	Zawór kulowy zaporowy, gwintowany		80	1
G204	Zawór kulowy zaporowy, gwintowany		40	1
G205	Zawór kulowy zaporowy, gwintowany		40	1
G206	Zawór kulowy zaporowy, gwintowany		15	1
G207	Zawór kulowy zaporowy, gwintowany		50	6
3	Moduł centralnego ogrzewania			
W301	Wymiennik centralnego ogrzewania płytowy, skręcany-Alfa Laval	M6-M-81		1
A301	Regulator temp. c.o., 2 mod. Xenta 45 l z panelem (panel przenośny) i podstawą - TAC	Xenta 302NP + Xenta OP		1
A302	Silownik zaworu regulacyjnego - TAC	M 800STS		1
A303	Zawór regulacyjny temp. c.o. kv=10m3/h - TAC	V241/25/10	15	1
A304	Czujnik temperatury wody instalacyjnej i sieciowej- TAC	EGWS 70		2
A306	Czujnik temperatury zewnętrznej - TAC	EGU		1
A307	Reduktor ciśnienia - SAMSON	44-1B		1
A308	Zawór elektromagnetyczny z cewką - Danfoss	EV220B15B+BE		1
P301	Pompa obiegowa c.o. - Grundfos	UPE 80-120 F		1
P302	Przetwornik ciśnienia 0-1.0MPa - Aplisens	AS/0-10V/24AC		2
L300	Licznik energii cieplnej	2WR5 610-4A C70		kpl.
L301	Urządzenie zliczające			1
L302	Wodomierz ultradźwiękowy Qn=10-m3/h			1
L303	Czujnik temperatury zasilania	Pt500/60mm/90°		1
L304	Czujnik temperatury powrotu	Pt500/60mm/90°		1
L306	Wodomierz ciepłej wody Qn 1.5 m3/h z nadajnikiem impulsu	JS1.5NK	15	1
B301	Zawór bezpieczeństwa Po=0.4MPa	SYR 1915	32	3
N301	Naczynie wzbiorcze - Reflex	800N		1
T301	Termometr tarczowy 0-150 C			1
T302	Termometr tarczowy 0-100 C			2
M301	Manometr techniczny z kurkiem manom. mgb 0-1.6 MPa			2
M302	Manometr techniczny z kurkiem manom. mgb 0-1.0 MPa			5
F301	Filtr siatkowy kołnierzowy	FS-1-100	100	1
F302	Filtr siatkowy mufowy	FS-15	15	1
O301	Automatyczny zawór odpowietrzający	TACO	15	1
Z301	Zawór zwrotny - Danfoss	socla 601	15	1
S301	Zawór kulowy zaporowy, spawalny		65	2
S303	Zawór kulowy zaporowy, spawalny		15	7
G303	Przepustnica - L.F.P.		100	2
G304	Zawór kulowy zaporowy, gwintowany		15	1
G307	Zawór kulowy zaporowy, gwintowany		10	2
G308	Złącze samoodcinające	Caleffi	25	1
Kr	Kryza dławiąca o średnicy 9mm w połączeniu kołnierzowym dn15			
				1

**inż. Stanisław Ball**  
 Uprawnienia budowlane, kierownik i nadzorowanie  
 do projektowania, kierowania i nadzorowania  
 w specjalności inżynierskiej z zakresu  
 instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych.  
 Nr uprawnień 73/93 Urząd Wojewódzki  
 KATOWICE

Wzrost: 170 cm	Waga: 70 kg	Temperatura ciała: 36,6 °C	Ciężar ciała: 70 kg	Wzrost: 170 cm	Waga: 70 kg	Temperatura ciała: 36,6 °C	Ciężar ciała: 70 kg
Imię: P.T.	Nazwisko: Kozłowski	Adres: Kozłowski 17, budynek nr 10	Typ instalacji: EBM-190/150	Typ instalacji: EBM-190/150	Typ instalacji: EBM-190/150	Typ instalacji: EBM-190/150	Typ instalacji: EBM-190/150
Wzrost: 170 cm	Waga: 70 kg	Temperatura ciała: 36,6 °C	Ciężar ciała: 70 kg	Wzrost: 170 cm	Waga: 70 kg	Temperatura ciała: 36,6 °C	Ciężar ciała: 70 kg
Imię: P.T.	Nazwisko: Kozłowski	Adres: Kozłowski 17, budynek nr 10	Typ instalacji: EBM-190/150	Typ instalacji: EBM-190/150	Typ instalacji: EBM-190/150	Typ instalacji: EBM-190/150	Typ instalacji: EBM-190/150





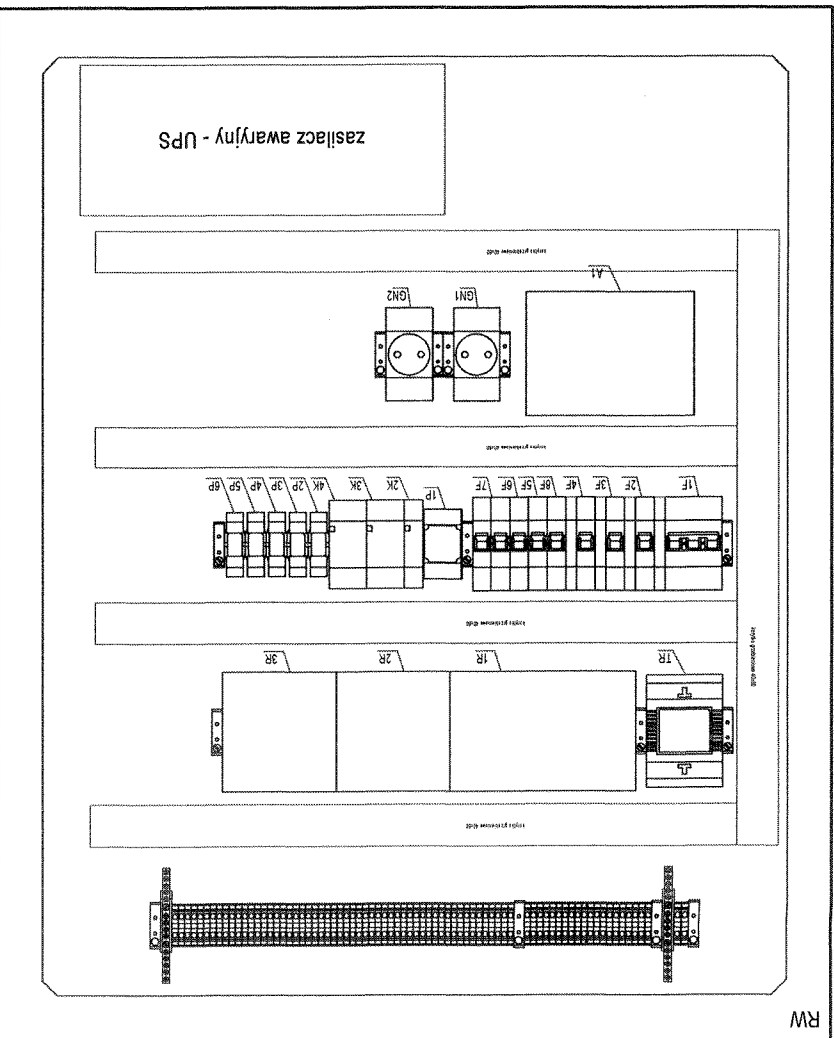
**Inż. Stanisław Bort**

Forma: P.T. - Instalacje Elektryczne	Dotyczy: Koszarowa 17, budynek nr 10	Klient: PEMI	Spisano: 519405
Wzrost ciepłego	Kalocalce	Będzin	
Test: Schemat elektryczny			
Obwody automatyki			



**inż. Stanisław Bań**  
 Usługi projektowania i nadzoru  
 do projektowania i nadzoru  
 w specjalności elektrycznej  
 Instalacje urządzeń elektrycznych  
 i elektroenergetycznych  
 Nr uprawnień 73/93 Urząd Wojewódzki  
 KATOWICE

widok wewnętrzny



widok na zewnątrz

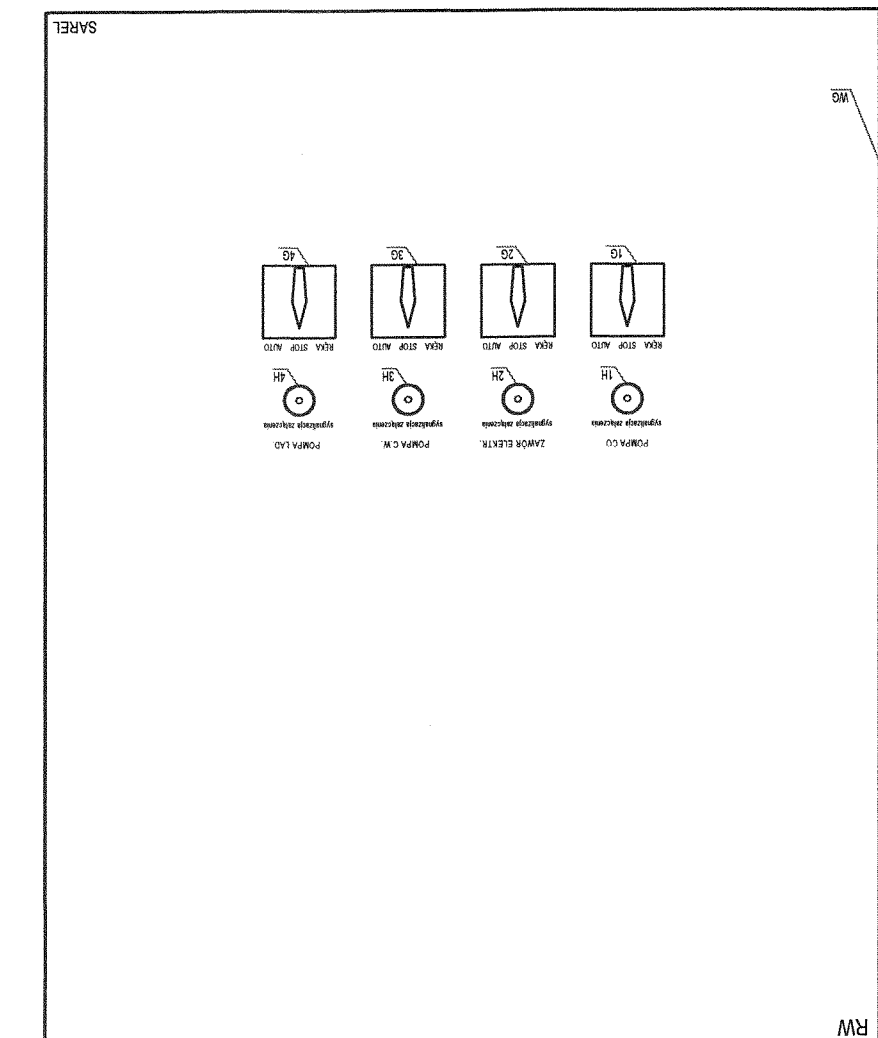


Tabela:	P.T. - Instalacje Elektryczne	Dotyczy: Koszarowa 17, budynek nr 10	Typ węzła: ERM-490/150
Treść:	Schemat elektryczny Widok rozdzielni	Klient: PREMI Będzin	Strona: 519405
Odpowiedzialność, udzielenie i porównanie (niezależnie od dokumentacji) bez zgody ELEKTREX Sp. z o.o. jest zabronione / Copyright by ELEKTREX Sp. z o.o. All rights reserved. ELEKTREX Sp. z o.o. 07-410 Ostrołęka ul. Bohaterów Westerplatte 5 tel. (0-29) 760-43-00, fax (0-29) 760-56-70, e-mail: el@elx.com.pl			

WYKAZ URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH			
wchodzących w skład rozdzielnic elektrycznej węzła ECWR-490/150			
ul. Koszarowa 17, budynek nr 10			
Nr	Nazwa urządzenia	Typ	szt.
<b>RW</b>	<b>Obudowa z tworzywa (1000x800x250) - SAREL</b>	<b>SPACIAL 3D</b>	<b>kpl.</b>
WG	Rozłącznik główny 3-biegunowy - SPAMEL	ŁK-25 RG (0-1)	1
1G	Łącznik pokrętny 3-położeniowy (2 pozycje podwójne) - SPAMEL	ŁK-16R II(2)-0-I(2)	1
2G	Łącznik pokrętny 3-położeniowy (2 pozycje podwójne) - SPAMEL	ŁK-16R II(2)-0-I(2)	1
3G	Łącznik pokrętny 3-położeniowy (2 pozycje podwójne) - SPAMEL	ŁK-16R II(2)-0-I(2)	1
4G	Łącznik pokrętny 3-położeniowy (2 pozycje podwójne) - SPAMEL	ŁK-16R II(2)-0-I(2)	1
1F	Wyłącznik nadprądowy, 3-biegunowy - FAEL	S303/C4+PS350	1
2F	Wyłącznik nadprądowy, 1-biegunowy - FAEL	S301/C0.5+PS350	1
3F	Wyłącznik nadprądowy, 1-biegunowy - FAEL	S301/C2+PS350	1
4F	Wyłącznik nadprądowy, 1-biegunowy - FAEL	S301/C2+PS350	1
5F	Wyłącznik nadprądowy, 1-biegunowy - FAEL	S301/C0.5	1
6F	Wyłącznik nadprądowy, 1-biegunowy - FAEL	S301/C2	1
7F	Wyłącznik nadprądowy, 1-biegunowy - FAEL	S301/C6	1
8F	Wyłącznik nadprądowy, 1-biegunowy - FAEL	S301/B6	
1P	Przełącznik 3-biegunowy z podstawą - RELPOL	R15/220V + PS11	1
2K	Stycznik 2-biegunowy - FAEL	SM320-230-2z	1
3K	Stycznik 4-biegunowy - FAEL	SM320-230-4z	1
4K	Stycznik 4-biegunowy - FAEL	SM320-230-4z	1
2P	Przełącznik 2-biegunowy z podstawą - RELPOL	R2M/24V+GZ2	1
3P	Przełącznik 2-biegunowy z podstawą - RELPOL	R2M/24V+GZ2	1
4P	Przełącznik 2-biegunowy z podstawą - RELPOL	R2M/24V+GZ2	1
5P	Przełącznik 2-biegunowy z podstawą - RELPOL	R2M/24V+GZ2	1
6P	Przełącznik 2-biegunowy z podstawą - RELPOL	R2M/220V+GZ2	1
1H	Lampka sygnalizacyjna (zielona) - SPAMEL	FT22V-220z+FT22Lz	1
2H	Lampka sygnalizacyjna (zielona) - SPAMEL	FT22V-220z+FT22Lz	1
3H	Lampka sygnalizacyjna (zielona) - SPAMEL	FT22V-220z+FT22Lz	1
4H	Lampka sygnalizacyjna (zielona) - SPAMEL	FT22V-220z+FT22Lz	1
	Regulator temperatury z możliwością komunikacji z panelem operatora - TAC	Xenta 302 N/P	1
1R	Moduł wejść/wyjść analogowych - TAC	Xenta 451	1
2R	Moduł wejść/wyjść analogowych - TAC	Xenta 451	1
3R	Moduł wejść/wyjść analogowych - TAC	Xenta 451	1
TR	Transformator 220/24V, 100VA - Karpicko	TO 100	1
A1	Modem telefoniczny	US Robotics	1
	Gniazdo z zabezpieczeniem przepięciowym linii telefonicznej firmy DEHN	FAX-Protector RJ11	1
	Kabel połączeniowy do modemu nr katalogowy : 0-073-0903		1
GN	Gniazdo nas szynę - FAEL	2P+Z / 230V	2
UPS	Zasilacz awaryjny EVER (350 VA)	ECO 350	1
-	Wtyczka 220V (do gniazda z bolcem)		1
	Zacisk 2.5 mm2 - TELKOM SIMET	szary	15
	Zacisk 2.5 mm2 - TELKOM SIMET	niebieski	14
	Zacisk 2.5 mm2 - TELKOM SIMET	czerwony	72
	Szyna PE	ZO2107 (żółta)	2
	Trzymacz-S.I. POKÓJ	KU2	10
	Moduł GENI do pompy MAGNA	montaż na pompie	1

**Zestawienie potrzeb w zakresie zasilania budynków w c.w.u  
w kompleksie OPP przy ul. Koszarowej 17 w Katowicach**

budynek	ilość osób (max)	ilość osób najliczniejsza zmiana	natryski	umywalki	uwagi
koszarowiec 10					
prewencja	600	300	24	66	
IPN	3	3	1	2	
pirotechnika	12	6	2	2	
łączność	6	3	1	2	
orkiestra*	25	25	2	2	*planowane
<b>razem</b>	646	337	30	74	
<b>budynek nr 9</b>					
sztab	50	45	7	13	
<b>budynek nr 4</b>					
SPAP +Abulat.	60	35	6	12	

**POLIJANT**  
SEKCJI INWESTYCJI I REMONTÓW  
WYDZIAŁ LOGISTYKI W KATOWICACH  
**INSPEKTOR NADZORU**  
st. post. mgr inż. Maurycy MIKŁAS  
Nr upr. 755/93



**TELEFON:**

**Sekretariat**  
**258-39-80**

***Fax***  
**258-72-49**

**www.pec.katowice.pl**

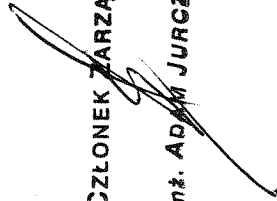
**42-504 BEDZIN**

e/ sieć czynna cały rok z krótką przerwą remontowa w okresie lata

3. Podłączenie obiektów zlokalizowanych na terenie Oddziału Prewencji Policji do sieci ciepłej wykonać w sposób pośredni - poprzez wymienniki ciepła.
4. Istniejący w komorze podłączeniowej układ pomiarowo – regulacyjny **w zakresie zaworu regulacji ciśnienia i przepływu wymaga wymiany na nowy /dostosowany do projektowanych potrzeb/**.

Licznik ciepła typu WSH 40 / Gn = 40 m<sup>3</sup>/h / może pozostać bez zmian  
**/w ramach modernizacji układu regulacyjno - pomiarowego zalecana jest wymiana licznika na ultradźwiękowy/**.

- III. W sprawie szczegółowych warunków technicznych podłączenia należy skontaktować się z naszym przedsiębiorstwem na etapie prac projektowych.
- IV. Wszystkie projekty związane z gospodarką ciepłem na terenie Oddziału Prewencji Policji tj:
  - projekt sieci ciepłej „lokalnej”
  - projekty węzłów ciepłych,- pośrednichnależy uzgodnić z naszym przedsiębiorstwem pod względem eksploatacyjnym.
- V. Wydane warunki dostawy energii ciepłej są ważne na okres 2 lat od daty ich wystawienia. Po upływie tego terminu, w przypadku nie wykonania podłączenia należy wystąpić o ich prolongatę

  
**CZŁONEK ZARZĄDU**  
Inż. **ADAM JURCZYK**

**Załącznik:**

- 1 x plan sytuacyjny

**Kopia:**

- 1 x Zakład Ciepły „CENTRUM”

- 1 x FF

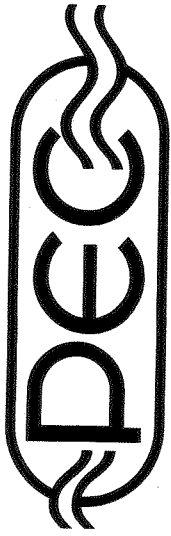
- 1 x ID, a/a

**Autor pisma:**

mgr inż. Ryszard Biały  
tel.: 2-585-024







**PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI  
CIEPŁEJ KATOWICE SPÓŁKA AKCYJNA**  
40-126 KATOWICE, ul. GRAŻYŃSKIEGO 49

**TELEFONY:**

*Centrala*  
**258-40-01 do 5**

*Sekretariat*  
**258-39-80**

*Prezes Zarządu*  
**258-39-81**

*Fax*  
**258-72-49**

**www.pec.katowice.pl**

**ID/BR/280/03/2005**

Katowice, dnia 09.05.2005 r

**BIURO HANDLOWE  
„PREMI”**

ul. Świerczewskiego 115

**42 – 504 B E D Z I N**

**dot: uzgodnienia PT modernizacji węzłów ciepłych zlokalizowanych  
na terenie Oddziału Prewencji Policji ul. Koszarowa 17 Katowice**

W odpowiedzi na Państwa pismo z dnia 21.03.2005r informujemy, że przedstawione projekty techniczne modernizacji węzłów ciepłych zlokalizowane na terenie Oddziału Prewencji Policji przy ul. Koszarowej 17 w Katowicach **uzgadniamy pod względem eksploatacyjnym.**

Po wykonaniu węzłów ciepłych wykonawca ma obowiązek zgłosić odbiór **techniczny częściowy i końcowy** obiektów w naszym Zakładzie Nadzoru Eksploatacji przy ul. Broniewskiego 10 w Katowicach; tel: 2-583-452.

KRS 203891

REGON 271507460

NIP 634-019-67-55

**Konta bankowe:**

Bank Ochrony Środowiska  
S.A. O/Katowice  
51 1540 1128 2001 7046  
8871 0002

Bank Gospod. Krajowego  
O/Katowice  
97 1130 1091 8300 0000  
0000 8113

**Załącznik:**

1 x 8 szt. projektów j.w.

**Kopia:**

1 x Zakład Ciepły „Centrum”  
1 x EN  
1 x FF  
1 x ID; a/a

**Autor pisma:**

mgr inż. R. Biały  
tel: 2-585-024

**CZŁONEK ZARZĄDU**

inż. **ADAM JURCZYK**

*Janek*

mgr. inż. Jolanta Szymańska  
ul. Boh. Monte Cassino 8/29  
40-231 KATOWICE

Katowice dnia 5.02.2005

## OPINIA SANITARNA

( załącznik do klauzury uzgodnienia nr 9/05 )

Tytuł opiniowanej dokumentacji: Przebudowa węzłów i sieci ciepłej na terenie OPP KWP w Katowicach. Wymiennikowy węzeł ciepły c.o. i c.w.u. w Budynku nr 10 przy ul Koszarowej 17 w Katowicach.

Nr. Dokumentacji

Data opracowania: styczeń 2005

Autor dokumentacji :Biuro Handlowe „ PREMI ” Eugeniusz Majerczak 42 – 504 Będzin,  
Ul. Świerczewskiego 115.

Po zapoznaniu się z dokumentacją j.w. działając zgodnie z decyzją nr 2/04 Głównego Inspektora Sanitarnego Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 stycznia 2004r w sprawie uzgadniania dokumentacji projektowej pod względem wymagań higienicznych i zdrowotnych oraz upoważnienia do wykonywania zadań rzeczoznawcy do spraw sanitarnohigienicznych w jednostkach podległych lub nadzorowanych przez ministra właściwego do spraw wewnętrznych, Agencji Bezpieczeństwa Wewnętrznego i Agencji Wywiadu, wydanej na podstawie art. 20 i 34 ustawy z dnia 14 marca 1985r o Państwowej Inspekcji Sanitarnej ( t.j. Dz. U. Z 1998r Nr 90, poz 575 z późn. Zmianami )oraz § 4 ust. 2 i 3 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 4 listopada 2002r. w sprawie organizacji oraz zasad i trybu wykonywania zadań przez Państwową Inspekcję Sanitarną MSWiA ( Dz. U. Nr 192, poz. 1614 ); uzgadniam wyżej wymienioną dokumentację

**- bez zastrzeżeń**

Niniejsza opinia ważna jest łącznie z egzemplarzem dokumentacji, na którym znajduje się klauzura, potwierdzająca uzgodnienie.  
Od niniejszej opinii przysługuje zażalenie do Głównego Inspektora Sanitarnego Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji w terminie 7 dni od daty jej otrzymania.

Załączniki:

Otrzymują:

1. z załącznikami: Biuro Handlowe „ PREMI ” Eugeniusz Majerczak ~~42-504~~ Będzin,  
ul. Świerczewskiego 115.
2. Państwowy Inspektor Sanitarny MSWiA na obszarze województwa śląskiego
3. a/a


mgr inż. *Jolanta Szymańska*  
Rzecznik wojewódz. dys. sanitarno-higienicznych  
z uprawnieniami 39-N/93  
złożyciel na podstawie upoważnienia Głównego  
inspektora Sanitarnego MSWiA nr 5/04  
40-231 Katowice, ul. Boh. Monte Cassino 8/29

## OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że projekt budowlano-wykonawczy wymiennikowego węzła c.o i c.w.u. w Budynku nr 10 przy ul. Koszarowej 17 w Katowicach – branża technologiczna, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Będzin, styczeń 2005 r.

Projektant:

  
mgr inż. Edward Krzesowski  
Upr. bud. do proj., kier. i nadzoru  
w specjal. instalacje i sieci sanit.  
Nr ewid. 200/85, 476/99 i 520/94



## OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że projekt budowlano-wykonawczy wymiennikowego węzła c.o.i c.w.u. w Budynku nr 10 przy ul. Koszarowej 17 w Katowicach – branża elektryczna i AKPiA, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Będzin, styczeń 2005 r.

Projektant:

*inż. Stanisław Bali*

Uprawnienia budowlane bez ograniczeń,  
do projektowania, kierowania i nadzorowania  
do budowy instalacji elektrycznych, w zakresie sieci,  
w szczególności urządzeń elektrycznych  
i elektroenergetycznych,

Nr uprawnień 73/03 Urząd Wojewódzki  
KATOWICE

Nr ewid. 520/94

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE

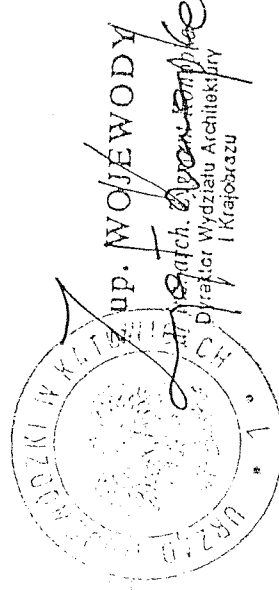
Na podstawie § 2 ust.1 pkt 1, § 4 ust.2, § 7.....  
i § 13 ust.1 pkt 4 lit. a, b rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975r w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.Nr 8, poz.46 z późn.zm.(Dz.U.Nr 69)91 poz.299) stwierdza się, że:

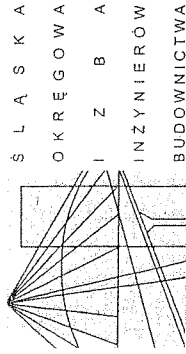
Obywatel ..... EDWARD ..... K R Z E S Ł O W S K I .....  
..... magister inżynier inżynierii środowiska .....  
urodzony dnia ..... 18 marca 1953 r. w Uniejowie .....  
posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji ..... projektanta .....

.....  
w specjalności... instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci sanitarnych z ograniczeniem do sieci gazowych i ciepłych, oraz instalacji sanitarnych z ograniczeniem do instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej, gazowej i ciepłej

Obywatel ..... EDWARD ..... K R Z E S Ł O W S K I ..... podpisany do :

- 1/ sporządzenia projektów sieci gazowych i ciepłych uzbrojenia terenu,
- 2/ sporządzenia projektów instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej, gazowej i ciepłej,
- 3/ w budownictwie jednorodzinnym, zagrodowym oraz innych budynków o kubaturze do 1000 m<sup>3</sup> - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej, gazowej i ciepłej.





Katowice, dnia 3 marca 2004r.

Pan/Pani **Edward KRZESŁOWSKI**

ul. Hetmańska 15/41

**43-100 TYCHY**

## ZAŚWIADCZENIE

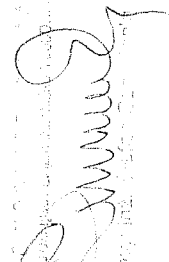
Pan/Pani **Edward KRZESŁOWSKI**

jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów

Budownictwa o numerze ewidencyjnym **SLK/IS/6460/01**

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności  
cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 28.02.2005 r.

  
Edward Krzesłowski  
Śląskie Okręgowe Izby Inżynierów Budownictwa

Nr ewid. 73/93

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE

Na podstawie § 2 ust.1 pkt 1, § 5 ust.1 pkt 1, § 7  
i § 13 ust.1 pkt. 4 lit. d, rozporządzenia Ministra Gospodarki Tereno-  
wej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975r w sprawie samo-  
dzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.Nr 8, poz.46  
z późn.zm.(Dz.U.Nr 69)91 poz.299) stwierdza się, że:

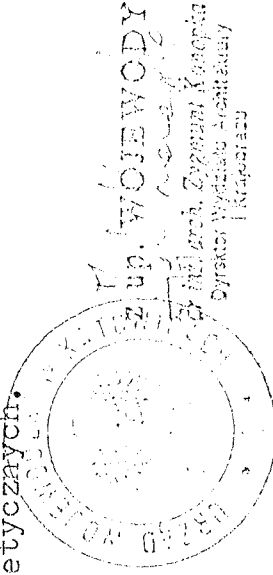
Obywatel ..... STANISŁAW B A L L

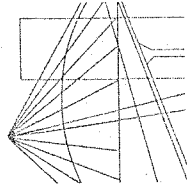
..... inżynier elektryk .....

urodzony dnia 9 kwietnia 1950r. w Puszczewie .....  
posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania sa-  
modzielnej funkcji projektanta oraz kierownika budowy i robót  
.....  
w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie sieci .....  
..... i instalacji elektrycznych .....

Obywatel ..... STANISŁAW B A L L ..... jest upoważniony do :

- 1/ sporządzania projektów instalacji elektrycznych, napowietrznych  
i kablowych linii energetycznych, stacji i urządzeń elektroenerge-  
tycznych,
- 2/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania  
i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów sieci i instala-  
cji elektrycznych oraz oceniania i badania stanu technicznego instala-  
cji elektrycznych, napowietrznych i kablowych linii energetycznych,  
stacji i urządzeń elektroenergetycznych.





S Ł A Ś K A  
O K R Ę G O W A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

Katowice, dnia 6 stycznia 2005 r.

Pan/Pani **BALL Stanisław**

ul. Felińskiego 69/1

**41-923 BYTOM**

## ZAŚWIADCZENIE

Pan/Pani **Stanisław BALL**

jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów

Budownictwa o numerze ewidencyjnym **SLK/IE/7352/01**

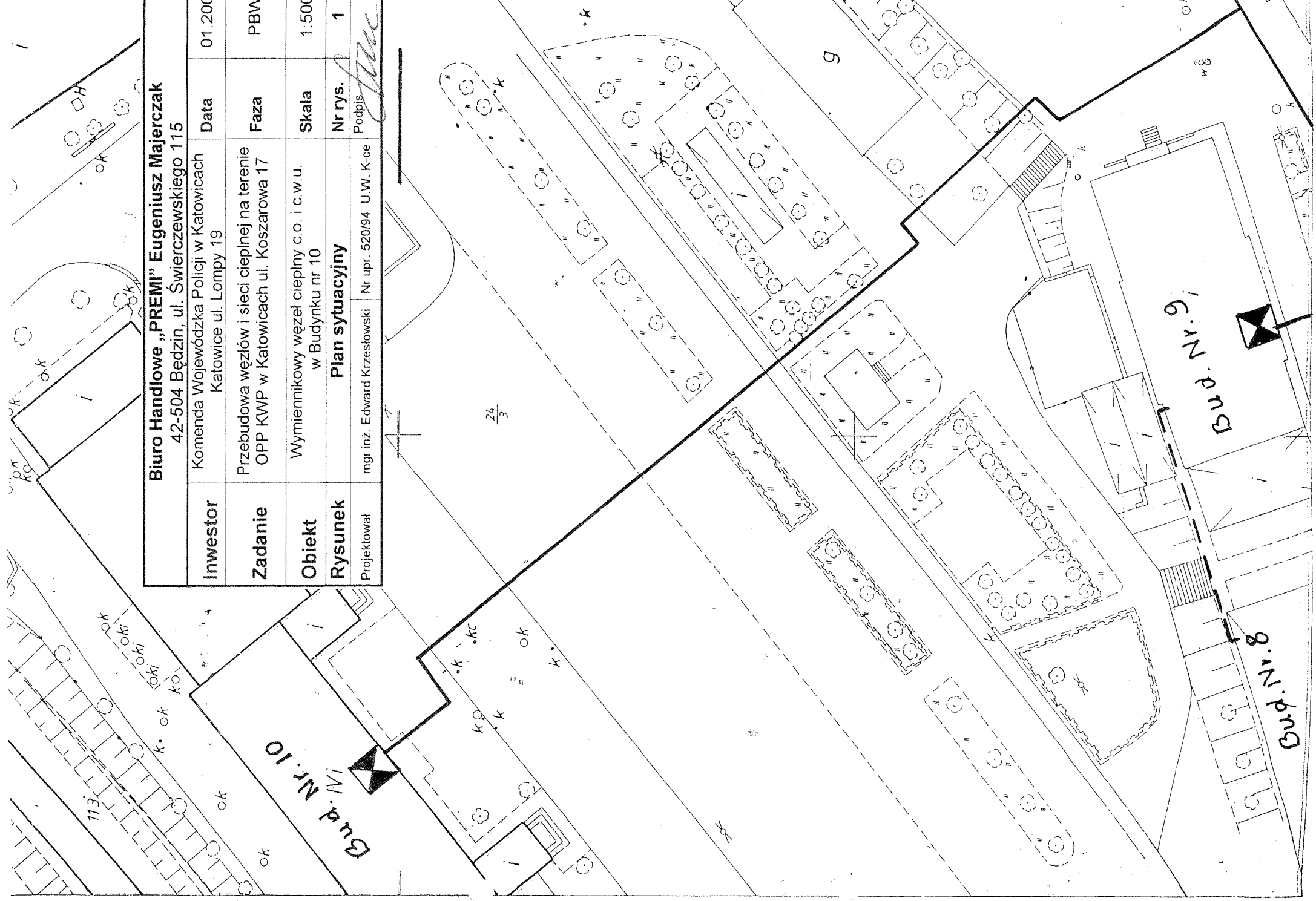
i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności  
cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 31.12.2005 r.

Legity

**Biuro Handlowe „PREMI” Eugeniusz Majerczak**  
42-504 Będzin, ul. Świerczewskiego 115

<b>Investor</b>	Komenda Wojewódzka Policji w Katowicach Katowice ul. Lompy 19	<b>Data</b>	01.200
<b>Zadanie</b>	Przebudowa węzłów i sieci ciepłej na terenie OPP KWP w Katowicach ul. Koszarowa 17	<b>Faza</b>	PBW
<b>Obiekt</b>	Wymiennikowy węzeł ciepły c.o. i c.w.u. w Budyńku nr 10	<b>Skala</b>	1:500
<b>Rysunek</b>	<b>Plan sytuacyjny</b>	<b>Nr rys.</b>	1
Projektował	mgr inż. Edward Krzesłowski	Nr upr.	520/94 U.W. K-oe
		Podpis	<i>[Signature]</i>

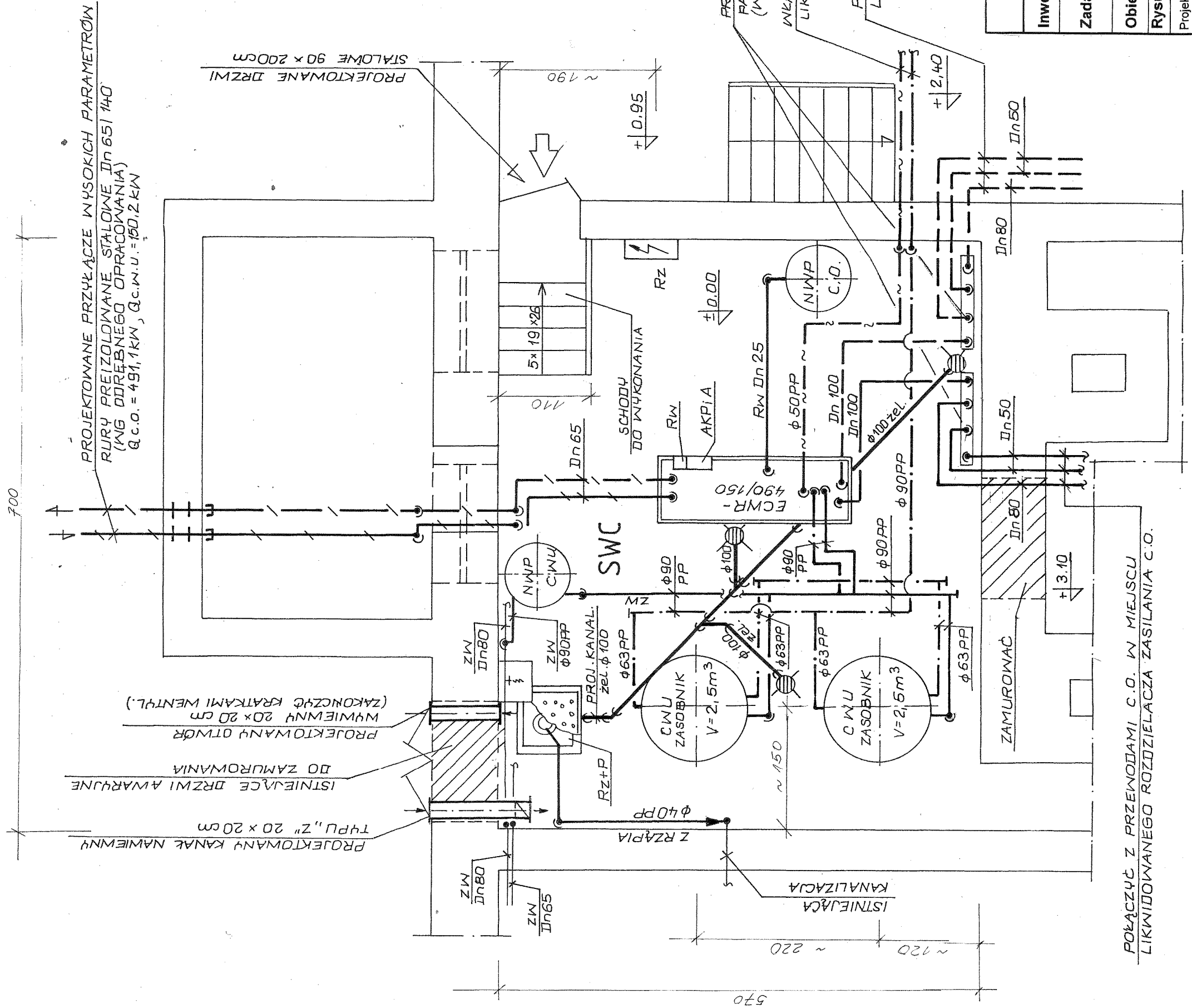


**OZNACZENIA:**


- / — / — - zasilanie wysoki parametr  
 — / — / — - powrót wysoki parametr  
 — — — — — - zasilanie niski parametr  
 — — — — — - powrót niski parametr  
 — RW — - rura wzbiorcza  
 — ZW — - zimna woda  
 — • — • — - ciepła woda  
 — ~ — ~ — - ciepła woda cyrkulacja

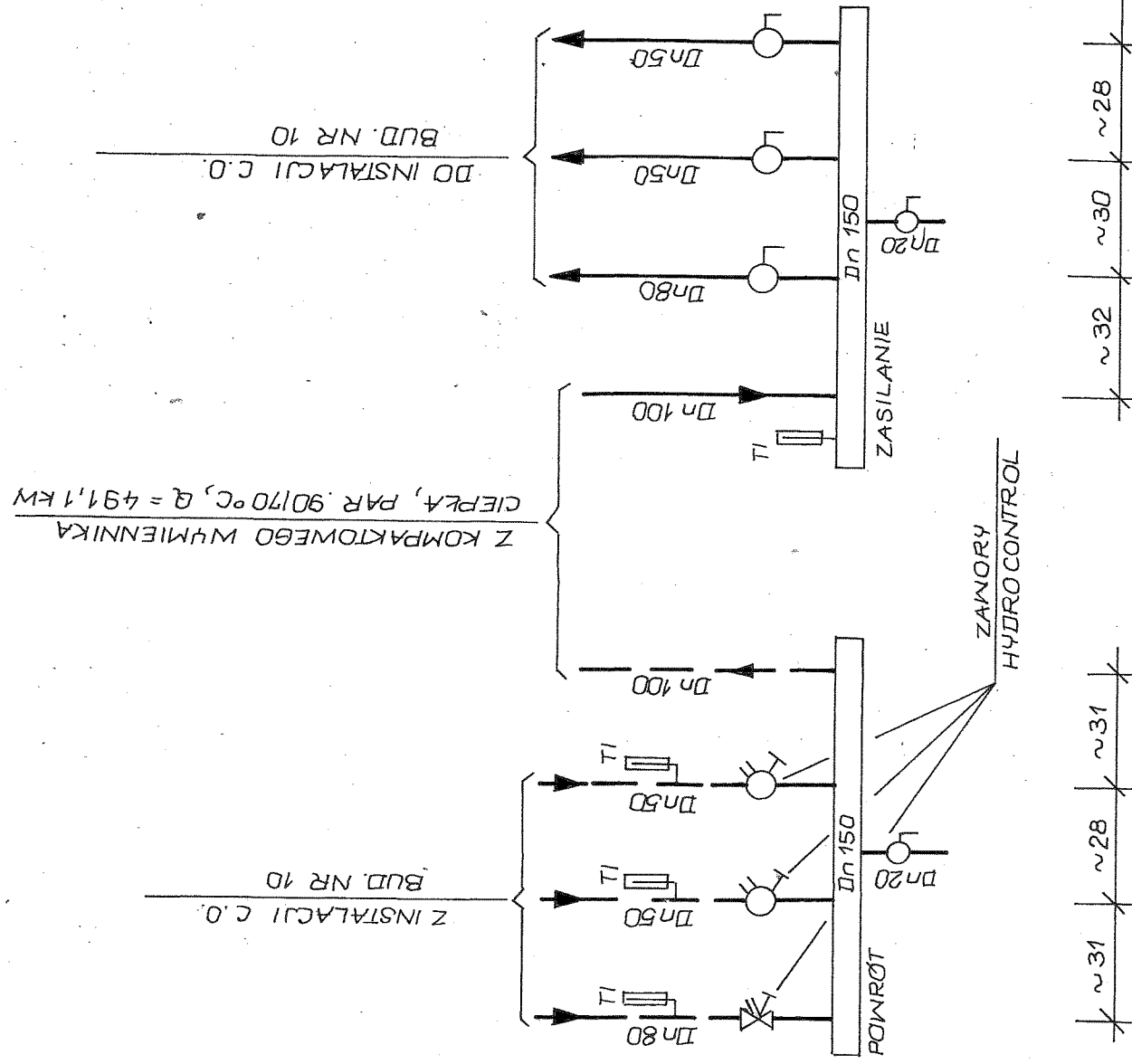
**UWAGI:**

1. Przewody projektowane oznaczono linią grubą a istniejące cienką
2. Wymiary podano w centymetrach



POŁĄCZYĆ Z PRZEWODAMI C.O. W MIEJSCU  
LIKWIDOWANEGO ROZDZIELACZA ZASILANIA C.O.

<b>Biurowo Handlowe „PREMI” Eugeniusz Majerczak</b> 42-504 Bedzin, ul. Świerczewskiego 115		
<b>Inwestor</b>	Komenda Wojewódzka Policji w Katowicach Katowice ul. Lompy 19	<b>Data</b>  01.2005
<b>Zadanie</b>	Przebudowa węzłów i sieci ciepłej na terenie OPP KWP w Katowicach ul. Koszarowa 17	<b>Faza</b>  PBW
<b>Obiekt</b>	Wymiennikowy węzeł ciepły c.o. i c.w.u. w Budynku nr 10	<b>Skala</b>  1:50
<b>Rysunek</b>	<b>Rzut węzła ciepłego</b>	
Projektował	mgr inż. Edward Krzesłowski	<b>Nr rys.</b> 2 
Podpis		

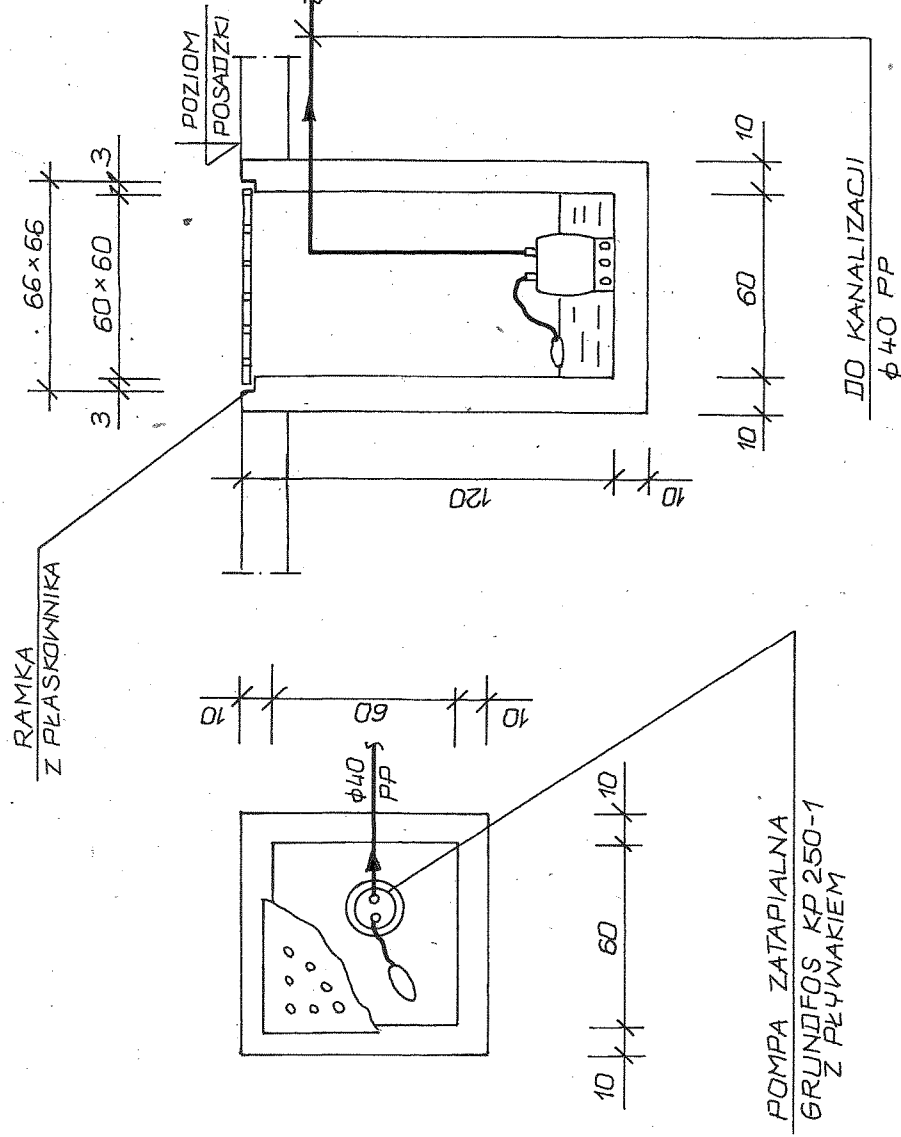


Biuro Handlowe „PREMI” Eugeniusz Majerczak 42-504 Będzin, ul. Świerczewskiego 115					
Inwestor	Komenda Wojewódzka Policji w Katowicach Katowice ul. Lompy 19		Data	01.2005	
Zadanie	Przebudowa węzłów i sieci ciepłej na terenie OPP KWP w Katowicach ul. Koszarowa 17		Faza	PBW	
Obiekt	Wymiennikowy węzeł ciepły c.o. i c.w.u. w Budynku nr 10		Skala	-	
Rysunek	Schemat rozdzielaczy c.o.		Nr rys.	3	
Projektował	mgr inż. Edward Krzesłowski	Nr upr. 520/94 U.W. K-ce	Podpis		



RZUT

PRZEKRÓJ



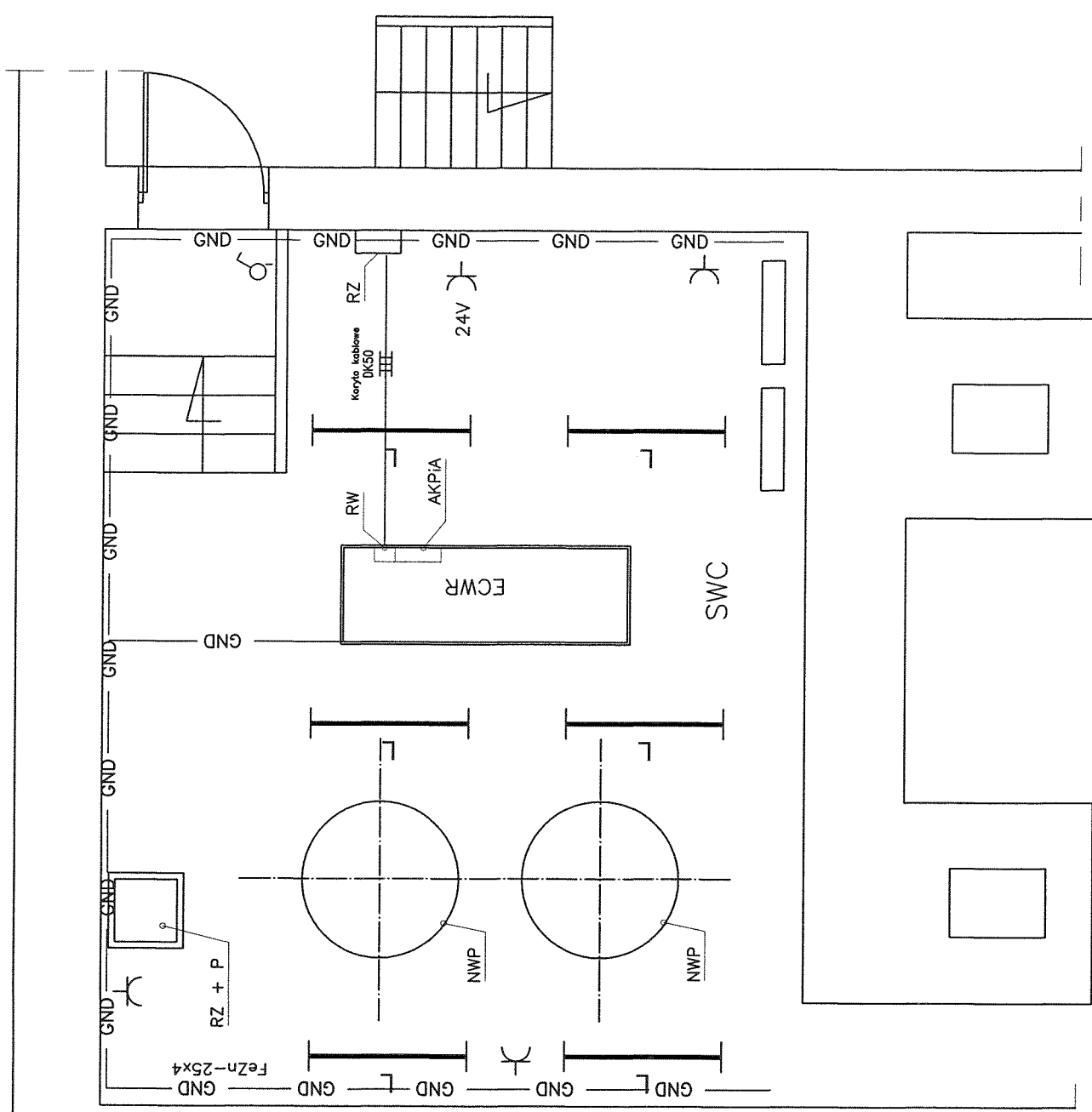
# UWAGI:

1. Ściany i dno rząpia wykonać z betonu B150
2. Rząpie zabezpieczyć przeciwwilgociowo 2x izobet.
3. Pokrywę rząpia wykonać z blachy gr. 4mm w której wywiercić 25 otworów φ 6mm
4. Wymiary podano w centymetrach

## **Biurow Handlowe „PREMI” Eugeniusz Majerczak**

42-504 Będzin, ul. Świerczewskiego 115

<b>Inwestor</b>	Komenda Wojewódzka Policji w Katowicach Katowice ul. Lompy 19	<b>Data</b>	01.2005
<b>Zadanie</b>	Przebudowa węzłów i sieci ciepłej na terenie OPP KWP w Katowicach ul. Koszarowa 17	<b>Faza</b>	PBW
<b>Obiekt</b>	Wymiennikowy węzeł ciepły c.o. i c.w.u. w Budynku nr 10	<b>Skala</b>	1:25
<b>Rysunek</b>	<b>Rząpie z pompą zatapialną</b>	<b>Nr rys.</b>	4
Projektował	mgr inż. Edward Krzesłowski	Nr upr.	520/94 U.W. K-oe
		Podpis	<i>Eugeniusz Majerczak</i>



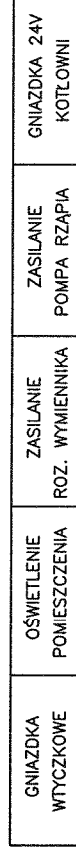
SWC – stacja wymienników ciepła  
(wymiennikowy węzeł ciepła)  
RW – rozdzielnica elektryczna węża  
kompaktowego  
RZ – rozdzielnica zasilająca  
NWP – naczynie wzbiorcze  
Rz+P – rzępie z pompą zataplalnq  
ECwr – kompaktowy wymiennik ciepła i  
c.w.u.

- oprawa OPK 236; FAREL
- łącznik n/t jednobiegunowy
- gniazdo wtykowe n/t 16A/230V
- gniazdo wtykowe n/t 24V


**Biurow Handlowe "PREMI" Eugeniusz Majerczak**  
42-504 Będzin ul. Świerczewskiego 115

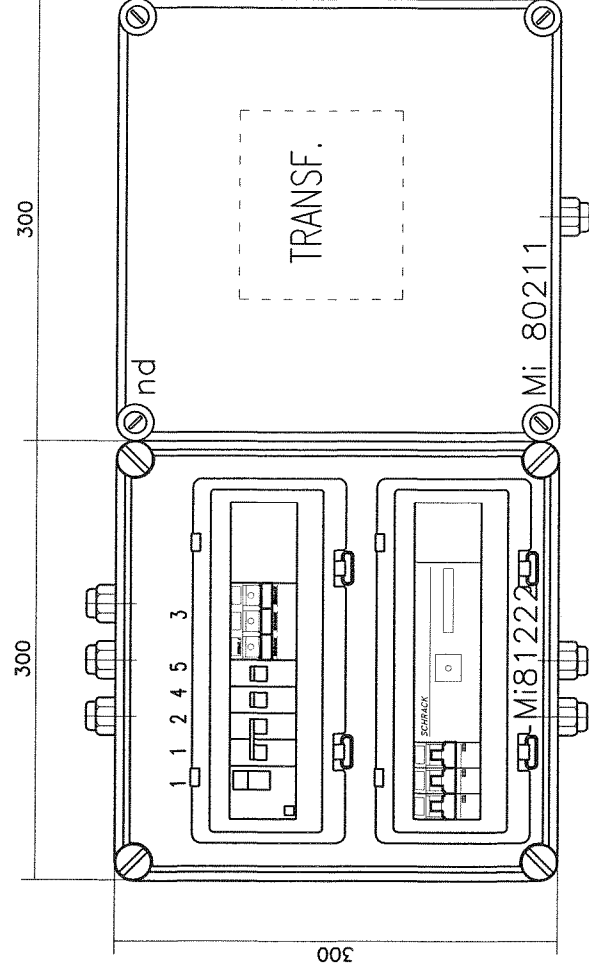
Inwestor	Komenda Wojewódzka Policji w Katowicach Katowice ul. Lompy 19	Data.	01.2005
Zadanie	Przebudowa węzłów i sieci ciepłej na terenie OPP KWP w Katowicach ul. Koszarowa 17	Faza	PBW
Obiekt	Wymiennikowy węzeł ciepły c.o. i c.w.u. w Budynku nr 10	Skala	1:50
Rysunek	Plan instalacji elektrycznej	Nr rys.	5
Projektował	inż. Stanisław Ball	Podpis	

SKRZYŃKA W KOTŁOWNI  
RZ



**Biurow Handlowe "PREMI" Eugeniusz Majerczak**  
42-504 Będzin ul. Świerczewskiego 115

<b>Investor</b>	Komenda Wojewódzka Policji w Katowicach Katowice ul. Lompy 19		Data.	01.2005
<b>Zadanie</b>	Przebudowa węzłów i sieci ciepłej na terenie OPP KWP w Katowicach ul. Koszarowa 17		<b>Faza</b>	PBW
<b>Obiekt</b>	Wymiennikowy węzeł ciepły c.o. i c.w.u. w Budynku nr 10		<b>Skala</b>	1:50
<b>Rysunek</b>	<b>Schemat zasadniczy zasilania</b>		<b>Nr rys.</b>	6
<b>Projektował</b>	inż. Stanisław Ball	Nr upr. 73/93 U.W. K-ce	Podpis 	



**Biuro Handlowe "PREMI" Eugeniusz Majerczak**  
42-504 Będzin ul. Świerczewskiego 115

<b>Inwestor</b>	Komenda Wojewódzka Policji w Katowicach Katowice ul. Lompy 19	<b>Data.</b>	01.2005
<b>Zadanie</b>	Przebudowa węzłów i sieci ciepłej na terenie OPP KWP w Katowicach ul. Koszarowa 17	<b>Faza</b>	PBW
<b>Obiekt</b>	Wymiennikowy węzeł ciepły c.o. i c.w.u. w Budynku nr 10	<b>Skala</b>	1:50
<b>Rysunek</b>	<b>Rozdzielnica RZ - zestawienie</b>	<b>Nr rys.</b>	7
<b>Projektował</b>	inż. Stanisław Ball	<b>Podpis</b>	<i>Ball</i>

Nr upr. 73/93 U.W. K-ce