



PROWINEX Sp. z o.o.  
ul. Saska 4  
30-720 Kraków  
tel/fax 012292-25-25  
mail [prowinex@prowinex.com.pl](mailto:prowinex@prowinex.com.pl)

**PROJEKT WYKONAWCZY**  
**Technologii Wężła ciepłego**  
**dla Budynku Głównego**  
**ZOZ Oświęcim**  
**ul. Wysokie Brzegi 23A w Oświęcimiu**

OBIEKT	: Węzeł zmieszania pompowego w Pawilonie nr 2	
ADRES	: Zespół Opieki Zdrowotnej w Oświęcimiu ul. Wysokie Brzegi 4 32-600 Oświęcim	
STADIUM	: Projekt wykonawczy	
TEMAT	: Technologia węzła zmieszania pompowego C.O. dla Budynku Głównego	
INWESTOR	: Zespół Opieki Zdrowotnej w Oświęcimiu ul. Wysokie Brzegi 4 32-600 Oświęcim	
DANE TECHNICZNE	: Moc cieplna C.O. Budynek Główny	394.6 kW
	: Moc cieplna C.O. Pawilon nr 2	185.2 kW
PROJEKTOWAŁ	: Technik Stanisław Jantos upr. nr. BPP. Upr. 141/82 specjalności: instalacyjno- inżynieryjnej	
OPRACOWAŁ	: mgr inż. Andrzej Malec	
SPRAWDZIŁ	: inż Lucyna Opach upr. nr UAN- Upr. 151/85 specjalności: instalacyjno- inżynieryjnej	

## A. Spis treści

1.	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	4
3.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	4
4.	ZAKRES OPRACOWANIA.....	4
5.	UWAGI OGÓLNE O LOKALIZACJI I FUNKCJI OBIEKTU.....	5
6.	ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC CIEPLNĄ.....	5
7.	ŹRÓDŁO CIEPŁA.....	6
8.	UKŁAD CIEPLNY WĘZŁA CIEPŁOWNICZEGO BUDYNKU GŁÓWNEGO .....	7
8.1.	BLOK PRZYŁĄCZENIOWO - ROZLICZENIOWY .....	7
8.2.	BLOK ZMIESZANIA POMPOWEGO DLA POTRZEB CENTRALNEGO OGRZEWANIA .....	7
8.3.	BLOK PRZYŁĄCZENIOWY .....	7
8.3.4.	Urządzenia do wstępnej regulacji ciśnienia dyspozycyjnego .....	7
8.3.5.	Urządzenie oczyszczające - filtrujące.....	7
8.3.2.	Urządzenia pomiarowe .....	8
8.5.	BLOK ZMIESZANIA POMPOWEGO DLA CENTRALNEGO OGRZEWANIA .....	9
8.5.1.	Dobór zaworu mieszającego .....	10
8.5.2.	Dobór pompy mieszającej .....	10
8.5.3.	Zabezpieczenie instalacji c.o. ....	11
9.	UKŁAD CIEPLNY WĘZŁA CIEPŁOWNICZEGO PAWILONU NR 2.....	11
9.1.	BLOK PRZYŁĄCZENIOWO - ROZLICZENIOWY .....	11
9.2.	BLOK ZMIESZANIA POMPOWEGO DLA POTRZEB CENTRALNEGO OGRZEWANIA .....	11
9.3.	BLOK PRZYŁĄCZENIOWY .....	11
9.3.4.	Urządzenia do wstępnej regulacji ciśnienia dyspozycyjnego .....	12
9.3.5.	Urządzenie oczyszczające - filtrujące.....	12
9.3.2.	Urządzenia pomiarowe .....	12
9.5.	BLOK ZMIESZANIA POMPOWEGO DLA CENTRALNEGO OGRZEWANIA .....	13
9.5.1.	Dobór zaworu mieszającego .....	14
9.5.2.	Dobór pompy mieszającej .....	14
9.5.3.	Zabezpieczenie instalacji c.o. ....	15
10.	UZUPEŁNIENIE ZŁADU INSTALACJI C.O. WODĄ SIECIOWĄ .....	15
11.	ODPOWIEETRZANIE I ODWODNIENIE INSTALACJI W WĘŻLE .....	15
12.	RUROCIĄGI I ARMATURA.....	15
13.	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE I TERMOIZOLACYJNE .....	16
13.1.	TEMPERATURA CZYNNIKA DO 90 oC .....	16
13.2.	TEMPERATURA CZYNNIKA POWYŻEJ 90 oC. ....	16
13.3.	ROBOTY TERMOIZOLACYJNE .....	16
14.	POMIARY CIŚNIENIA I TEMPERATURY.....	17
15.	AUTOMATYKA POGODOWA. ....	17
15.1.	REGULATOR POGODOWY .....	17
15.2.	DOBÓR ZAWORU REGULACYJNEGO DLA C.O. BUDYNEK GŁÓWNY .....	18
15.3.	DOBÓR ZAWORU REGULACYJNEGO DLA C.O. PAWILON NR 2.....	18
15.4.	MONTAŻ CZUJNIKÓW TEMPERATURY .....	18
16.	WYTTCZNE WYKONANIA.....	18
17.	WYTTCZNE BRANŻY ELEKTRYCZNEJ .....	19
18.	UWAGI KOŃCOWE .....	19
19.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.....	20



## B. Część rysunkowa

Rys. nr 1	Sytuacja węzła	skala 1:500
Rys. nr 2	Schemat technologii węzła	
Rys. nr 3	Rzut węzła	skala 1:50
Rys. nr 4	Przekrój A-A	skala 1:25
Rys. nr 5	Aksonometria	skala 1:25
Rys. nr 6	Sieć cieplna stan istniejący	skala 1:100
Rys. nr 7	Sieć cieplna stan projektowany	skala 1:100

## C. Załączniki

Załącznik nr 1	Projekt AKPiA i schemat szafy sterowniczej
Załącznik nr 2	Wydruk doboru pompy mieszającej dla Budynku Głównego
Załącznik nr 3	Wydruk doboru pompy mieszającej dla Pawilonu nr 2
Załącznik nr 4	Karta katalogowa siłownika do zaworów mieszających
Załącznik nr 5	Karta katalogowa Sterownika SAIA PCD1.2110R1

## **1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- Zlecenie i umowa z Inwestorem
- Audyt Energetyczny budynku głównego, opracowany przez mgr Waldemar Władyga
- Dokumentacja budowlana Pawilonu nr 2 „Rehabilitacji oraz oddziału Chorób Płuc i Gruźlicy” a w tym pomieszczenia węzła w zakresie potrzebnym do projektu technologii węzła.
- Projekt Wykonawczy „Przebudowa, rozbudowa i nadbudowa Pawilonu nr 2 pod potrzeby Centrum Rehabilitacji oraz Oddziału Chorób Płuc i Gruźlicy wraz z Pododdziałem Chemioterapii Diennej” Opracowany w 2012 roku przez PROFiL STUDIO ARCHITEKTONICZNE. REALIZACJA INWESTYCJI. Ul. Świętojańska 5B, 44-100 Gliwice
- Obowiązujące normy i przepisy oraz katalogi urządzeń

## **3. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt technologii węzła ciepłego dla potrzeb Centralnego ogrzewania Budynku Głównego Zespołu Opieki Zdrowotnej w Oświęcimiu.

Z powodu braku odpowiedniego pomieszczenia dla umieszczenia projektowanego węzła w Budynku Głównym Szpitala zostanie on zlokalizowany w piwnicy Pawilonu nr 2. Lokalizacja ta powoduje konieczność przebudowy fragmenty sieci ciepłej zasilającej Budynek główny, Pawilon nr 4 i budynek Administracyjny. Konieczne też będzie przebudowanie istniejącego węzła zmieszania pompowego zasilającego Pawilon nr 2.

Niniejszy projekt obejmuje również przeprojektowanie węzła zmieszania dla Pawilonu nr 2. Dobrano nowy zawór regulacyjny i pompę mieszającą w celu dostosowania tych urządzeń do nowo-projektowanego układu regulacji. Dzięki temu jednym regulatorem będzie można sterować obydwoma węzłami co zmniejszy koszty inwestycyjne i jednocześnie znacznie poprawi funkcjonalność obydwu węzłów.

## **4. ZAKRES OPRACOWANIA**

Projekt obejmuje:

- rozwiązanie układu ciepłego węzła dla potrzeb centralnego ogrzewania Budynku Głównego,
- przebudowę węzła zmieszania pompowego dla Pawilonu nr 2 „Rehabilitacji oraz oddziału Chorób Płuc i Gruźlicy”
- dobór urządzeń,
- przebudowę sieci ciepłej na odcinku od Pawilonu nr 2 do komory rozgałęznej w kierunku Pawilonu nr 4
- określenie rodzaju i układu elementów aparatury pomiarowo - rozliczeniowej.
- rozwiązanie automatycznej regulacji parametrów termodynamiczno - hydraulicznych.

Ze względu na istniejący układ rurociągów w celu wykonania projektowanego węzła dla budynku głównego konieczne będzie zdemontowanie istniejącego węzła mieszania pompowego zasilającego instalację C.O. w Pawilonie nr 2.

Uważam, że konieczność przebudowy istniejącego węzła jest świetną okazją do dostosowania go aktualnych standardów wykonania i umożliwić mu współpracę z modernizowaną kotłownią tworząc nowoczesny system zaopatrzenia w ciepło budynków Szpitala. Poprzez zastosowanie wspólnego regulatora obniżamy koszty inwestycyjne przy jednoczesnym zwiększeniu funkcjonalności całego układu. Dla tego zakres projektu rozszerzono o dobór urządzeń dla węzła zasilającego Pawilon nr 2.

## **5. UWAGI OGÓLNE O LOKALIZACJI I FUNKCJI OBIEKTU**

Projektowany węzeł cieplny zaopatrywał będzie w ciepło istniejący Budynek Główny ZOZ Oświęcim

Pawilon Główny Zespołu Opieki Zdrowotnej w Oświęcimiu wybudowany został w latach 60 - tych XX w. Obiekt składa się z budynku części pięciokondygnacyjnej, dwukondygnacyjnej oraz parterowego łącznika. Nad częścią wysoką znajduje się nieogrzewane pomieszczenie techniczne. W chwili obecnej z budynku korzysta 814 osób.

Szpital wybudowany w technologii tradycyjnej murowanej. Stropy Akermana i żelbetowe. Budynek wysoki kryty stropodachem żelbetowym pokrytym papą, budynek niski kryty stropodachem wentylowanym pokrytym papą. Okna PCV, drzwi zewnętrzne aluminiowe i stalowe. Stan ogólny dobry.

Budynek ogrzewany za pomocą instalacji centralnego ogrzewania zasilanej z miejskiej sieci ciepłowniczej za pośrednictwem niskoparametrowej sieci cieplnej zasilającej wszystkie obiekty Szpitala.

Ze względu na brak miejsca węzeł centralnego ogrzewania projektuje się w W piwnicy Pawilonu nr 2 w pomieszczeniu technicznym w piwnicy tego pawilonu w , którym prowadzone są rurociągi sieci cieplnej zasilającej Budynek Główny.

W pomieszczeniu tym znajduje się węzeł mieszania pompowego zasilający Pawilon nr 2. Ze względu na brak miejsca konieczne będzie przebudowanie tego węzła i sposobu podłączenia go do sieci cieplnej.

Dane techniczne obiektu przyjęte w oparciu o obliczenia strat ciepła:

- |                                    |                         |
|------------------------------------|-------------------------|
| – kubatura pomieszczeń ogrzewanych | 28 447.2 m <sup>3</sup> |
| – powierzchnia budynku             | 10 740.4 m <sup>2</sup> |

## **6. ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC CIEPLNĄ**

Energia cieplna zużywana będzie do celów:

- utrzymania parametrów komfortu cieplnego - realizacja poprzez instalację c.o.
- utrzymania wymaganych parametrów higienicznych - realizacja poprzez wentylację grawitacyjną.

Budynek Główny Szpitala został poddany termomodernizacji. Zgodnie z Audytem energetycznym po termomodernizacji zapotrzebowanie na energię cieplną wynosi:  
 $Q = 394.6 \text{ kW}$

## 7. ŹRÓDŁO CIEPŁA

Źródłem ciepła pokrywającym potrzeby obiektu na cele centralnego ogrzewania będzie projektowany węzeł cieplny zmieszania pompowego zasilany z sieci ciepłowniczej Szpitala.

Projektowany węzeł zlokalizowany zostanie w pomieszczeniu technicznym w piwnicy Pawilonu nr 2. W celu połączenia go z instalacją wewnętrzną C.O. należy wykonać przebudowę sieci cieplnej polegającą na rozdzielaniu zasilania Budynku Głównego i Pawilonu nr 4 „Psychiatrycznego” i budynku Administracyjnego.

W celu określenia ciśnienia dyspozycyjnego w miejscu włączenia projektowanego węzła cieplnego wykonano obliczenia hydrauliczne sieci cieplnej Szpitala. Dane do obliczeń przyjęto na podstawie dostarczonych przez Inwestora danych sieci cieplnej oraz bilansu cieplnego budynków przyjętego na podstawie dostarczonych audytów energetycznych.

Odczytane w węźle cieplnym MPEC ciśnienia zasilania i powrotu wyniosły odpowiednio:

- a)  $P_z = 3.5 \text{ bar}$
- b)  $P_p = 1.5 \text{ bar}$

Oznacza to, że ciśnienie dyspozycyjne wynosi  $\Delta p = 2.0 \text{ bar}$  (  $200 \text{ kPa}$  ).

Z przeprowadzonych obliczeń, dla przepływów nominalnych, wynika, że w miejscu przyłączenia projektowanego węzła ciśnienie dyspozycyjne powinno wynosić  $178 \text{ kPa}$ .

Ciśnienia odczytane w węźle Pawilonu nr 2 wskazują, że ciśnienie zasilania wynosi  $P_z = 3.2 \text{ bar}$ , a ciśnienie w rurociągu powrotnym  $P_p = 2.4 \text{ bar}$ . Oznacza to, że faktycznie ciśnienie dyspozycyjne wynosi  $0.8 \text{ bar}$  (  $80 \text{ kPa}$  ). Zaleca się regulację sieci cieplnej w celu doprowadzenia do właściwego przepływu i stateczności hydraulicznej sieci. Ze względu na to, że pomiar ciśnienia na zasilaniu jest umieszczony za zaworem regulacyjnym do obliczeń przyjęto ciśnienie dyspozycyjne w wysokości  $90 \text{ kPa}$

Parametry wody w sieci wynoszą:

- Maksymalna temperatura w zimie  $90/70 \text{ }^\circ\text{C}$ , regulowana w zależności od warunków zewnętrznych,
- Ciśnienie dyspozycyjne w węźle cieplnym wynosi  $350 - 150 = 200 \text{ kPa}$ .
- Ciśnienie dyspozycyjne w miejscu przyłączenia  $90 \text{ kPa}$
- Ciśnienie na zasilaniu odczytane w węźle  $330 \text{ kPa}$ ,
- Ciśnienie na powrocie odczytane w węźle  $240 \text{ kPa}$ ,
- Ciśnienie robocze nie przekracza  $600 \text{ kPa}$ .

## **8. UKŁAD CIEPLNY WĘZŁA CIEPŁOWNICZEGO BUDYNKU GŁÓWNEGO**

Uwzględniając potrzeby cieplne budynku, rodzaj instalacji projektuje się węzeł zmieszania pompowego, który będzie się składał z następujących bloków:

- blok przyłączeniowo - rozliczeniowy
- blok zmieszania pompowego dla potrzeb centralnego ogrzewania

### **8.1. Blok przyłączeniowo - rozliczeniowy**

Wyposażony zostanie w urządzenia:

- termometry do pomiaru temperatury
- manometry do pomiaru ciśnienia
- armaturę odcinającą i regulacyjną
- licznik ciepła

### **8.2. Blok zmieszania pompowego dla potrzeb centralnego ogrzewania**

Układ cieplny tego bloku został dostosowany do układu cieplnego instalacji c.o., zasilającej grzejniki we wszystkich pomieszczeniach.

Temperatura wody po stronie instalacji wewnętrznej wynosić będzie 80 /60 °C.

Dla zwiększenia niezawodności dostawy ciepła oraz ze względu na wystarczające ciśnienia dyspozycyjne w miejscu włączenia węzła projektuje się układ zmieszania pompowego z pompą umieszczoną na przewodzie mieszającym

Projektuje się układ regulacji temperatury w zależności od temperatury powietrza zewnętrznego wg. założonej krzywej grzania.

### **8.3. Blok przyłączeniowy**

Dane wyjściowe do doboru urządzeń:

a) okres zimy

$$Q_{obl\ co} = 394.6 \text{ kW} \quad G_{obl\ co} = 17.01 \text{ m}^3/\text{h} \quad T_z/T_p = 80 \text{ } 60 \text{ } ^\circ\text{C}$$

- Ciśnienie w sieci cieplnej: zasilanie  $p_z = 320 \text{ kPa}$ , powrót  $p_p = 240,0 \text{ kPa}$

Średnica rurociągów wody sieciowej  $D_{nom} = 100 \text{ mm}$ .

#### **8.3.4. Urządzenia do wstępnej regulacji ciśnienia dyspozycyjnego**

W związku z nadwyżką ciśnienia dyspozycyjnego w miejscu przyłączenia węzła cieplnego do miejskiej sieci cieplnej oraz możliwością ograniczenia poboru mocy do ilości zgodnej z umową pomiędzy Dostawcą ciepła a Inwestorem projektuje się zawór regulacyjny STAF o średnicy  $D_n 65-2 \text{ mm}$  nastawa 4,5 i  $K_v = 44.5 \text{ m}^3/\text{h}$ .. Spadek ciśnienia na zaworze wyniesie  $14.58 \text{ kPa}$

#### **8.3.5. Urządzenie oczyszczająco - filtrujące**

W celu zapewnienia prawidłowej i bezawaryjnej pracy urządzeń w części przyłączeniowej węzła należy zastosować następujące urządzenia:

- na powrocie filtr siatkowy FS1 – Dn 100

Armatura odcinająca - wg specyfikacji na schemacie.

### 8.3.2. Urządzenia pomiarowe

Licznik ciepła dobierany jest na zapotrzebowanie ciepła dla c.o. jak zaznaczono na schemacie technologicznym:

Zapotrzebowanie ciepła i nominalne natężenie przepływu dla potrzeb c.o. wynosi:

$$Q_{obl\ co} = 394.6 \text{ kW}, G_{obl\ co} = 17,1 \text{ m}^3/\text{h},$$

Do pomiaru energii w układzie technologicznym wentylacji należy zainstalować licznik ciepła Itron CF 51/55 z przetwornikiem przepływu typ US BR-473 o średnicy dn. 65 mm i przepływie nominalnym wynoszącym  $Q_n = 25.0 \text{ m}^3/\text{h}$ . Spadek ciśnienia na przetworniku przepływu wyniesie 40 mbar ( 4 kPa).

#### Opis układu pomiarowego

Zadaniem układu pomiarowego jest pomiar i rejestracja całkowitej energii pobieranej przez węzeł do ogrzania budynku i wytwarzania c.w.u.

Układ pomiarowy mierzy temperaturę wody zasilającej i powrotnej, a wodomierz przepływ. Zużycie energii obliczane jest na podstawie różnicy temperatur i przepływu chwilowego, oraz rejestrowane w pamięci.

W skład licznika ciepła Itron CF51 wchodzi:

- wodomierz turbinowy z kontaktronowym nadajnikiem impulsów i liczydłem wskaźnikowo - bębnowym typu US BR-473.

Rezystancyjne przetworniki pomiarowe temperatury PT 500 2 szt. przeznaczone do pomiaru temperatury wody zasilającej i powrotnej.

-Elektroniczny kalkulator-sumator ITRON CF 51/55 przeliczający ilość pobranej energii cieplnej. Obliczenia te dokonywane są na podstawie sygnałów, otrzymanych z przetworników pomiarowych, będących funkcją temperatury wody zasilającej, powrotnej i objętości wody przepływającej przez węzeł cieplny. Posiada on także możliwość elektronicznego odczytu wskazań.

#### Funkcje ciepłomierza

- zliczanie objętości przepływającej wody grzewczej z dokładnością do  $0.1 \text{ m}^3$ .
- zliczanie ilości energii pobranej z dokładnością do 0.001 MWh lub  $0.001 \text{ GJ}$
- pomiar przepływu czynnika grzewczego z dokładnością do  $10 \text{ dm}^3/\text{h}$ ,
- obliczenie mocy chwilowej z dokładnością do  $1 \text{ kW}$
- pomiar temperatury na zasilaniu i powrocie z dokładnością do  $1^\circ\text{C}$
- wyświetlanie czasu pracy baterii z dokładnością do jednej godziny,
- wyświetlanie kodów błędów
- komunikacja z układem sterowania za pośrednictwem protokołu M-Bus

Wszystkie mierzone wielkości wyświetlane są na wielofunkcyjnym wyświetlaczu ciekłokrystalicznym. Przelicznik elektroniczny posiada możliwość przekazywania mierzonych danych do komputera za pośrednictwem interfejsu.

### **Montaż ciepłomierza**

Wszystkie elementy układu pomiaru ilości energii ciepłej zamontowane są w części przyłączeniowej węzła wysokich parametrów.

### **Montaż przelicznika**

Przeliczniki elektroniczne należy umieścić w miejscu dogodnym dla swobodnego odczytu. Można je umieścić w zamykanej skrzynce ochronnej, w celu zabezpieczenia go przed dostępem osób postronnych.

### **Montaż czujników temperatury**

Przetwornik rezystancyjny temperatury wody zasilającej i powrotnej należy wprowadzić do rurociągu zasilającego i powrotnego poprzez nagwintowaną tuleję. Przetworniki rezystancyjne temperatury wody zasilającej należy wprowadzić do rurociągu zasilającego za głównym zaworem odcinającym. Przetworniki rezystancyjne temperatury powrotu należy wprowadzić do rurociągu za wodomierzami w miejscu łatwo dostępnym i umożliwiającym obsługę i wymianę układów pomiarowych. Końcówki czujników powinny być skierowane przeciwnie do strumienia wody.

Obydwa czujniki połączone są z przelicznikami za pomocą dwużyłowego przewodu o długości 2 m każdy. Dla wyeliminowania wpływu oporu przewodów na pomiar temperatury zasilania i powrotu obydwie przewody powinny być jednakowej długości i przekroju. Przewody połączeniowe prowadzić w osłonie z rurek PCV.

### **Montaż przetwornika przepływu**

Przetwornik przepływu powinien być wprowadzone do rurociągu powrotnego przy pomocy połączenia kołnierзовego o średnicy Dn 65 mm na jego prostym i poziomym odcinku, w miejscu wskazanym na schemacie technologicznym. Dla zabezpieczenia wodomierza przed osadzaniem się zanieczyszczeń na rurociągu powrotnym części przyłączeniowej należy zamontować filtr typu FS1 o średnicy Dn 100 mm.

## **8.5. Blok mieszania pompowego dla centralnego ogrzewania**

Dane wyjściowe do obliczenia urządzeń

– Zapotrzebowanie ciepła:	394.6 kW
– Temperatura wody sieciowej	80 / 60 °C
– Temperatura wody instalacyjnej zasilającej grzejniki	80 / 60 °C
– Przepływ nominalny wody sieciowej	17,01 m <sup>3</sup> /h
– Przepływ nominalny wody instalacyjnej	17,01 m <sup>3</sup> /h
– Wymagane ciśnienie statyczne	250 kPa
– Opory hydrauliczne instalacji C.O.,	30 kPa
– Opory hydrauliczne odcinka przyłączeniowego	15 kPa

– Opory instalacji C.O. w węźle cieplnym

5 kPa

### 8.5.1. Dobór zaworu mieszającego

W celu umożliwienia dostosowania wielkości dostawy ciepła do aktualnych potrzeb budynku instalacja centralnego ogrzewania będzie zasilana za pośrednictwem układu zmieszania pompowego. Głównym elementem układu jest trójdrogowy zawór mieszający. Za pomocą tego zaworu reguluje się stosunek zmieszania wody sieciowej i instalacyjnej. Dzięki temu możliwe jest obniżanie temperatury wody zasilającej instalację wewnętrzną bez zmiany wielkości przepływu.

Przyjmując sadek ciśnienia na zaworze mieszającym wynoszący 0.15 bar.

$$Q_{C.O.} = 394.6 \text{ kW}$$

$$\Delta t = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta p = 0.15 \text{ bar}$$

$$G_{C.O.} = 394.6 / 1.163 / 20 = 17.01 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$K_v = \frac{G_{c.o.}}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{17.01}{\sqrt{0.15}} = 43.88 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dobrano zawór mieszający o  $K_v = 58,0 \text{ m}^3/\text{h}$  typ H764N dn 65 firmy Belimo z siłownikiem NV24A-SZ- TPC. Spadek ciśnienia na zaworze wyniesie 8.59 kPa

### 8.5.2. Dobór pompy mieszającej

Ze względu na wystarczająco wysokie ciśnienie dyspozycyjne w miejscu przyłączenia projektowanego węzła cieplnego, oraz zwiększenie bezpieczeństwa dostawy ciepła do budynku głównego Szpitala projektuje się pompę na przewodzie mieszającym.

Zadaniem tej pompy będzie „zawrócenie” części wody wracającej z instalacji C.O. budynku głównego i zmieszanie jej z wodą zasilającą instalację. Celem jest obniżenie temperatury zasilania instalacji i dopasowanie dostawy ciepła do aktualnych potrzeb.

Aby umożliwić obniżenie temperatury zasilania o  $10 \text{ }^{\circ}\text{C}$  w stosunku do temperatury zasilania w sieci cieplnej współczynnik zmieszania wynosi  $\alpha = 2.0$ .

wymagana wydajność pompy mieszającej wyniesie:

$$G_{pm} = \alpha / (\alpha + 1) \cdot G_i, G_{pm} = 0.66 \cdot 17.01 = 11.34 \text{ m}^3/\text{h}$$

Projektuje się pompę bezdławicową firmy Grundfoss.

Przepływ nominalny pompy 11.34 m<sup>3</sup>/h

Wymagana wysokość podnoszenia pompy:

opory przepływu przez zawór mieszający 8.59 kPa

opory przepływu instalacji w węźle ciepła 5.0 kPa

opory instalacji wewnętrznej i przyłącza 45.0 kPa

**razem 58,59 kPa = 5,9 mH<sub>2</sub>O**



Dobrano pompę Grundfoss typ MAGNA3 32-120F.

Pompa jest pompą elektroniczną. Należy ustawić tryb pracy stałe ciśnienie w wysokości 35 kPa.

### **8.5.3. Zabezpieczenie instalacji c.o.**

Ze względu na to, że jest to węzeł bezpośredni i że jest zasilany z sieci niskich parametrów. Zabezpieczenie instalacji wewnętrznej będzie realizowane przez układ stabilizacji ciśnienia kotłowni.

## **9. UKŁAD CIEPLNY WĘZŁA CIEPŁOWNICZEGO PAWILONU NR 2**

Uwzględniając potrzeby cieplne budynku, rodzaj instalacji projektuje się węzeł zmieszania pompowego, który będzie się składał z następujących bloków:

- blok przyłączeniowo - rozliczeniowy
- blok zmieszania pompowego dla potrzeb centralnego ogrzewania

### **9.1. Blok przyłączeniowo - rozliczeniowy**

Wyposażony zostanie w urządzenia:

- termometry do pomiaru temperatury
- manometry do pomiaru ciśnienia
- armaturę odcinającą i regulacyjną
- licznik ciepła

### **9.2. Blok zmieszania pompowego dla potrzeb centralnego ogrzewania**

Układ cieplny tego bloku został dostosowany do układu cieplnego instalacji c.o., obieg zasilający grzejniki we wszystkich pomieszczeniach.

Temperatura wody po stronie instalacji wewnętrznej wynosić będzie 80 /60 oC.

Projektuje się układ zmieszania pompowego z pompą umieszczoną na przewodzie mieszającym

Projektuje się układ regulacji temperatury w zależności od temperatury powietrza zewnętrznego wg. założonej krzywej grzania.

### **9.3. Blok przyłączeniowy**

Dane wyjściowe do doboru urządzeń:

a) okres zimy

$$Q_{obl\ co} = 185.2 \text{ kW} \quad G_{obl\ co} = 7.98 \text{ m}^3/\text{h} \quad T_z/T_p = 80 \text{ } 60 \text{ } ^\circ\text{C}$$

- Ciśnienie w sieci cieplnej: zasilanie  $p_z = 320 \text{ kPa}$ , powrót  $p_p = 240,0 \text{ kPa}$

Średnica rurociągów wody sieciowej  $D_{nom} = 65 \text{ mm}$ .

### **9.3.4. Urządzenia do wstępnej regulacji ciśnienia dyspozycyjnego**

W związku z nadwyżką ciśnienia dyspozycyjnego w miejscu przyłączenia węzła cieplnego do miejskiej sieci ciepłej oraz możliwością ograniczenia poboru mocy do ilości zgodnej z umową pomiędzy Dostawcą ciepła a Inwestorem projektuje się zawór regulacyjny STAD o średnicy Dn 50 mm nastawa 3,0 i  $K_v = 21.5 \text{ m}^3/\text{h}$ . Spadek ciśnienia na zaworze wyniesie 13.9 kPa

### **9.3.5. Urządzenie oczyszczające - filtrujące**

W celu zapewnienia prawidłowej i bezawaryjnej pracy urządzeń w części przyłączeniowej węzła należy zastosować następujące urządzenia:

- na powrocie filtr siatkowy FS1 – Dn 65

Armatura odcinająca - wg specyfikacji na schemacie.

### **9.3.2. Urządzenia pomiarowe**

Licznik ciepła dobierany jest na zapotrzebowanie ciepła dla c.o. jak zaznaczono na schemacie technologicznym:

Zapotrzebowanie ciepła i nominalne natężenie przepływu dla potrzeb c.o. wynosi:

$$Q_{obl\ c.o.} = 185.2 \text{ kW}, G_{obl\ c.o.} = 7.98 \text{ m}^3/\text{h},$$

Do pomiaru energii w układzie technologicznym wentylacji należy zainstalować licznik ciepła Itron CF 51/55 z przetwornikiem przepływu typ US ECHO II o średnicy dn. 40 mm i przepływie nominalnym wynoszącym  $Q_n = 10.0 \text{ m}^3/\text{h}$ . Spadek ciśnienia na przetworniku przepływu wyniesie 70 mbar ( 7 kPa).

#### **Opis układu pomiarowego**

Zadaniem układu pomiarowego jest pomiar i rejestracja całkowitej energii pobieranej przez węzeł do ogrzania budynku i wytwarzania c.w.u.

Układ pomiarowy mierzy temperaturę wody zasilającej i powrotnej, a wodomierz przepływ. Zużycie energii obliczane jest na podstawie różnicy temperatur i przepływu chwilowego, oraz rejestrowane w pamięci.

W skład licznika ciepła Itron CF51 wchodzi:

- wodomierz turbinowy z kontaktronowym nadajnikiem impulsów i liczydłem wskaźnikowo - bębnowym typu US ECHO II.

-Rezystancyjne przetworniki pomiarowe temperatury PT 500 2 szt. przeznaczone do pomiaru temperatury wody zasilającej i powrotnej.

-Elektroniczny kalkulator-sumator Itron CF 51/55 przeliczający ilość pobranej energii cieplnej. Obliczenia te dokonywane są na podstawie sygnałów, otrzymanych z przetworników pomiarowych, będących funkcją temperatury wody zasilającej, powrotnej i objętości wody przepływającej przez węzeł cieplny. Posiada on także możliwość elektronicznego odczytu wskazań.

Funkcje ciepłomierza

- zliczanie objętości przepływającej wody grzewczej z dokładnością do  $0.1 \text{ m}^3$ .

- zliczanie ilości energii pobranej z dokładnością do 0.001 MWh lub 0.001 GJ
- pomiar przepływu czynnika grzewczego z dokładnością do 10 dm<sup>3</sup>/h,
- obliczenie mocy chwilowej z dokładnością do 1 kW
- pomiar temperatury na zasilaniu i powrocie z dokładnością do 1°C
- wyświetlanie czasu pracy baterii z dokładnością do jednej godziny,
- wyświetlanie kodów błędów
- komunikacja z układem sterowania poprzez protokół M-Bus

Wszystkie mierzone wielkości wyświetlane są na wielofunkcyjnym wyświetlaczu ciekłokrystalicznym. Przelicznik elektroniczny posiada możliwość przekazywania mierzonych danych do komputera za pośrednictwem interfejsu.

### **Montaż ciepłomierza**

Wszystkie elementy układu pomiaru ilości energii ciepłej zamontowane są w części przyłączeniowej węzła wysokich parametrów.

### **Montaż przelicznika**

Przeliczniki elektroniczne należy umieścić w miejscu dogodnym dla swobodnego odczytu. Można je umieścić w zamykanej skrzynce ochronnej, w celu zabezpieczenia go przed dostępem osób postronnych.

### **Montaż czujników temperatury**

Przetwornik rezystancyjny temperatury wody zasilającej i powrotnej należy wprowadzić do rurociągu zasilającego i powrotnego poprzez nagwintowaną tuleję. Przetworniki rezystancyjne temperatury wody zasilającej należy wprowadzić do rurociągu zasilającego za głównym zaworem odcinającym. Przetworniki rezystancyjne temperatury powrotu należy wprowadzić do rurociągu za wodomierzami w miejscu łatwo dostępnym i umożliwiającym obsługę i wymianę układów pomiarowych. Końcówki czujników powinny być skierowane przeciwnie do strumienia wody.

Obydwa czujniki połączone są z przelicznikami za pomocą dwużyłowego przewodu o długości 2 m każdy. Dla wyeliminowania wpływu oporu przewodów na pomiar temperatury zasilania i powrotu obydwie przewody powinny być jednakowej długości i przekroju. Przewody połączeniowe prowadzić w osłonie z rurek PCV.

### **Montaż przetwornika przepływu**

Przetwornik przepływu powinien być wprowadzone do rurociągu powrotnego przy pomocy połączenia gwintowanego o średnicy Dn 2" mm na jego prostym i poziomym odcinku, w miejscu wskazanym na schemacie technologicznym. Dla zabezpieczenia wodomierza przed osadzaniem się zanieczyszczeń na rurociągu powrotnym części przyłączeniowej należy zamontować filtr typu FS1 o średnicy Dn 65 mm.

## **9.5. Blok zmieszania pompowego dla centralnego ogrzewania**

Dane wyjściowe do obliczenia urządzeń

- Zapotrzebowanie ciepła: 185.2 kW

– Temperatura wody sieciowej	80 / 60 °C
– Temperatura wody instalacyjnej zasilającej grzejniki	80 / 60 °C
– Przepływ nominalny wody sieciowej	7.98 m <sup>3</sup> /h
– Przepływ nominalny wody instalacyjnej	7.98 m <sup>3</sup> /h
– Wymagane ciśnienie statyczne	150 kPa
– Opory hydrauliczne instalacji C.O.,	30 kPa
– Opory hydrauliczne odcinka przyłączeniowego	5 kPa
– Opory instalacji C.O. w węźle cieplnym	10 kPa

### 9.5.1. Dobór zaworu mieszającego

W celu umożliwienia dostosowania wielkości dostawy ciepła do aktualnych potrzeb budynku instalacja centralnego ogrzewania będzie zasilana za pośrednictwem układu zmieszania pompowego. Głównym elementem układu jest trójdrogowy zawór mieszający. Za pomocą tego zaworu reguluje się stosunek zmieszania wody sieciowej i instalacyjnej. Dzięki temu możliwe jest obniżanie temperatury wody zasilającej instalację wewnętrzną bez zmiany wielkości przepływu.

Przyjmując sadek ciśnienia na zaworze mieszającym wynoszący 0.15 bar.

$$Q_{C.O.} = 185.2 \text{ kW}$$

$$\Delta t = 20 \text{ °C}$$

$$\Delta p = 0.15 \text{ bar}$$

$$G_{C.O.} = 185.2 / 1.163 / 20 = 7.98 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$K_v = \frac{G_{c.o.}}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{7.98}{\sqrt{0.15}} = 20.60 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dobrano zawór mieszający o  $K_v = 25,0 \text{ m}^3/\text{h}$  typ H540B dn 40 firmy Belimo z siłownikiem NV24A-SZ- TPC. Spadek ciśnienia na zaworze wyniesie 10.16 kPa

### 9.5.2. Dobór pompy mieszającej

Ze względu na wystarczająco wysokie ciśnienie dyspozycyjne w miejscu przyłączenia projektowanego węzła cieplnego, oraz zwiększenie bezpieczeństwa dostawy ciepła do budynku głównego Szpitala projektuje się pompę na przewodzie mieszającym.

Zadaniem tej pompy będzie „zawrócenie” części wody wracającej z instalacji C.O. budynku głównego i zmieszanie jej z wodą zasilającą instalację. Celem jest obniżenie temperatury zasilania instalacji i dopasowanie dostawy ciepła do aktualnych potrzeb.

Aby umożliwić obniżenie temperatury zasilania o 10 °C w stosunku do temperatury zasilania w sieci cieplnej współczynnik zmieszania wynosi  $\alpha = 2.0$ .

wymagana wydajność pompy mieszającej wyniesie:

$$G_{pm} = \alpha / (\alpha + 1) \cdot G_i, G_{pm} = 0.66 \cdot 7.89 = 5.2 \text{ m}^3/\text{h}$$

Projektuje się pompę bezdławicowe firmy Grundfoss.

Przepływ nominalny pompy	5.2 m <sup>3</sup> /h
--------------------------	-----------------------

Wymagana wysokość podnoszenia pompy:

opory przepływu przez zawór mieszający	10.16 kPa
--	-----------

opory przepływu instalacji w węźle ciepła	15.0 kPa
---	----------

opory instalacji wewnętrznej	30.0 kPa
------------------------------	----------

<b>razem</b>	<b>55,16 kPa = 5,5 mH<sub>2</sub>O</b>
--------------	--

Dobrano pompę Grundfoss typ MAGNA3 25-120F.

Pompa jest pompą elektroniczną. Należy ustawić tryb pracy stałe ciśnienie w wysokości 30 kPa.

### **9.5.3. Zabezpieczenie instalacji c.o.**

Ze względu na to, że jest to węzeł bezpośredni i że jest zasilany z sieci niskich parametrów. Zabezpieczenie instalacji wewnętrznej będzie realizowane przez układ stabilizacji ciśnienia kotłowni.

## **10. UZUPEŁNIENIE ZŁADU INSTALACJI C.O. WODĄ SIECIOWĄ**

Zład instalacji grzewczej niskich parametrów będzie uzupełniany wodą sieciową.

Ze względu na to iż zastosowano węzeł zmieszania pompowego w którym następuje mieszanie wody sieciowej z wodą instalacyjną nie ma potrzeby uzupełniania wody w instalacji.

Ubytki wody w instalacji będą na bieżąco uzupełniane z sieci ciepłej.

## **11. ODPOWIETRZANIE I ODWODNIENIE INSTALACJI W WĘŻLE**

Odpowietrzenie instalacji projektuje się poprzez zainstalowanie w najwyższych punktach zbiorników odpowietrzających, nieprzepływowych. Przy zbiornikach na przewodach odpowietrzających należy zamontować zawór odcinający kulowy wg oznaczenia na rysunkach i w specyfikacji. W najniższych punktach instalacji należy przewidzieć zawory spustowe.

## **12. RUROCIĄGI I ARMATURA.**

Instalacje po stronie wysokich parametrów należy wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie. Jako łuki stosować kolana hamburskie  $R=2 \div 3 D$ . Instalacje wody grzejnej po stronie niskich parametrów wykonać z rur stalowych przewodowych wg. PN-80/H-74224-B2 łączonych przez spawanie.

Jako armaturę odcinającą stosować zawory kulowe gwintowane, a przy średnicach większych niż 3" klapowe międzykołnierzowe.

### 13. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE I TERMOIZOLACYJNE

#### 13.1. Temperatura czynnika do 90 °C

Dla urządzeń, rurociągów z rur stalowych, zamocowań i konstrukcji wsporczych należy:

- a) Oczyszczyć powierzchnię do trzeciego stopnia czystości wg PN –70/H-97051,
- b) Dwa razy pokryć farbą olejno-żywiczną do gruntowania przeciwrdzewną cynkową o symbolu 2221-004-950, oraz dwa razy pokryć emalią ftalową ogólnego stosowania aluminiową o symbolu 3161-000-850.

Czas schnięcia poszczególnych warstw farby podkładowej wynosi 48 godzin, Grubość powłoki malarskiej powinna wynosić 120 mikronów.

#### 13.2. Temperatura czynnika powyżej 90 °C.

Dla rurociągów z rur stalowych należy:

- a) Oczyszczyć powierzchnię do drugiego stopnia czystości wg PN –70/H-97051,
- b) jeden raz pokryć emalią syntetyczną kreodurową czerwoną tlenkową o symbolu 7962-000-250
- c) dwa razy pokryć emalią syntetyczną kreodurową o symbolu 7922-000-XXX.

Czas schnięcia poszczególnych warstw emalii wynosi 24 godziny. Pełne utwardzenie powłoki następuje po przepuszczeniu przez przewód czynnika o temperaturze 150 °C. Grubość powłoki malarskiej powinna wynosić 90 mikronów.

Rurociągi w węźle cieplnym należy pomalować zgodnie z PN –70/N – 01270, barwami umownymi w zależności od rodzaju przepływającego czynnika.

#### 13.3. Roboty termoizolacyjne

Izolację cieplną rurociągów należy wykonać zgodnie z PN- B – 02421 z 2000 r. włókokami z włókien szklanych, wełną mineralną lub pianką poliuretanową.

Piankę można stosować do temperatury 90 °C. Watę szklaną należy założyć o grubości zgodnej z „Tymczasowymi wytycznymi zmniejszenia strat ciepła przesyłanego w sieciach ciepłych” wydanymi przez INSTAL tj.

Średnica	Temperatura 150 °C	Temperatura 90 °C
20 – 25 mm	50 mm	30 mm
32 – 40 mm	60 mm	40 mm
50 – 65 mm	70 mm	65 mm
65 – 80 mm	70 mm	80 mm
80 – 100 mm	70 mm	100 mm
100 – 125 mm	-	100 mm

Średnica	Temperatura 150 °C	Temperatura 90 °C
125 – 200 mm	-	100 mm

## 14. POMIARY CIŚNIENIA I TEMPERATURY

Zgodnie ze schematem ideowym technologii i projektem AKPiA węzła cieplnego stanowiącym oddzielne opracowanie należy zamontować manometry techniczne tarczowe typ M-160 – R(0 – 2, 5)N oraz M-160 –R/0-1,0/1,6/N na rurkach syfonowych, wyposażać w kurki manometryczne nr kat. 523 lub 244 oraz zawory kulowe Naval.

Dzięki zastosowaniu zbiorczych manometrów dla odczytu ciśnień strony sieciowej i strony instalacyjnej można uniknąć nakładania się błędów pomiaru.

W miejscach przedstawionych w części rysunkowej należy zamontować termometry techniczne proste ( kątowe ) w oprawie metalowej w ilości zgodnie z zestawieniem materiałów.

## 15. AUTOMATYKA POGODOWA.

Dla zapewnienia regulacji ilości energii cieplnej dostarczonej do budynku węzeł cieplny wyposażono w Swobodnie programowalny regulator firmy SAIA.

Zadaniem regulatora pogodowego jest bieżące dostosowywanie ilości energii cieplnej w zależności od warunków pogodowych i zapotrzebowania budynku. Pozwala to na znaczne zmniejszenie ilości zużytej energii cieplnej w sezonie grzewczym oraz zapewnia właściwy komfort cieplny w pomieszczeniach. Ponadto Regulator będzie wyliczał prognozowane zużycie energii cieplnej w zależności od aktualnie panujących warunków pogodowych i porównywał je z faktycznym zużyciem energii cieplnej odczytane z licznika energii cieplnej.

### 15.1. Regulator pogodowy

Dla dostosowania ilości dostarczanego do budynku ciepła do zmieniających się warunków pogodowych zastosowano sterownik firmy SAIA PCD1.M2110R1. Regulator ten spełnia następujące funkcje:

1. Regulacja temperatury zasilania instalacji wewnętrznej w zależności od warunków pogodowych z uwzględnieniem charakterystyki budynku,
2. Możliwość realizacji temperatury zgodnie z zadanym programem dziennym, programy te mogą być indywidualnie kształtowane dla każdego dnia tygodnia,
3. Automatyczne przełączanie trybu pracy z letniego na zimowy i odwrotnie. W okresie letnim regulator całkowicie zamyka zawór regulacyjny i raz dziennie włącza pompę obiegową na krótki okres czasu, automatyczna adaptacja krzywej grzania do charakterystyki budynku,
4. Ręczne sterowanie zaworem regulacyjnym, ograniczenie maksymalnej temperatury zasilania instalacji oraz ograniczenie maksymalnej temperatury wody powrotnej do EC, ograniczenie to może być stałe lub zależne od temperatury zewnętrznej,
5. zdalne sterowanie poprzez sieć ethernet
6. komunikacja z licznikami ciepła
7. monitorowanie pracy pomp mieszających i sygnalizowanie stanów awaryjnych

### 15.2. Dobór zaworu regulacyjnego dla c.o. Budynek Główny

Jako element wykonawczy realizujący zadane programy regulacyjne zastosowano zawór mieszający firmy Belimo z siłownikiem NV24A-SZ- TPC lub równoważny o nie gorszych parametrach.

Dobrano zawór mieszający o  $K_v = 58,0 \text{ m}^3/\text{h}$  typ H764N dn 65 firmy Belimo z siłownikiem NV24A-SZ- TPC lub równoważny. Spadek ciśnienia na zaworze wyniesie 8.59 kPa

### 15.3. Dobór zaworu regulacyjnego dla c.o. Pawilon nr 2

Jako element wykonawczy realizujący zadane programy regulacyjne zastosowano zawór firmy Belimo z siłownikiem NV24A-SZ- TPC, lub równoważny o nie gorszych parametrach.

Dobrano zawór o średnicy nominalnej H540B dn 40 firmy Belimo o współczynniku  $K_v = 25 \text{ m}^3/\text{h}$  firmy Honeywell. Jako element wykonawczy zastosowano siłownik typ NV24A-SZ- TP, lub równoważny

### 15.4. Montaż czujników temperatury

Regulator pogodowy zamontowany w węźle cieplnym otrzymuje sygnały temperatury z następujących czujników:

- czujnik temperatury zewnętrznej
- czujnik temperatury zasilania instalacji wewnętrznej c.o.

Czujnik do pomiaru temperatury zewnętrznej należy zamontować na północnej ścianie budynku na wysokości minimum 2.0 m nad poziomem gruntu. Czujnika nie należy montować nad oknami, drzwiami, czy innymi źródłami ciepła. Nie należy też montować czujnika pod balkonami lub okapami dachów utrudniającymi przepływ powietrza. Rurka ochronna kabla musi być uszczelniona, aby przepływ powietrza nie powodował błędów pomiaru.

## 16. WYTYCZNE WYKONANIA

Ze względu na istniejący układ rurociągów w celu wykonania projektowanego węzła dla budynku głównego konieczne będzie zdemontowanie istniejącego węzła zmieszania pompowego zasilającego instalację C.O. w Pawilonie nr 2.

Po zdemontowaniu węza należy wykonać zmontować go zgodnie z rysunkami zamieszczonym w niniejszej dokumentacji. Do ponownego montowania węza można użyć tych samych elementów i urządzeń. Zalecane jest jednak wykonanie całego węzła od nowa z użyciem elementów doprzanych w niniejszym projekcie. Zastosowane w tym projekcie rozwiązania zwiększają niezawodność dostawy ciepła do obydwu budynków. Poprawiają sprawność regulacji. Poprzez zastosowanie wspólnego regulatora obniżamy koszty inwestycyjne przy jednoczesnym zwiększeniu funkcjonalności całego układu.

Ponieważ projektowany węzeł cieplny umieszczony jest w sąsiednim budynku koniecznym jest przebudowanie sieci cieplnej od Pawilonu nr 2 do pozostałych budynków. Konieczne jest Przełączenie zasilania budynku Administracyjnego oraz Pawilonu nr 4. Należy zlikwidować połączenie zasilania Pawilonu nr 4 z zasilaniem Budynku Głównego w komorze



sieciowej i poprowadzić zasilanie Pawilonu nr 4 oddzielnym rurociągiem dn 80 od miejsca włączenia projektowanego węzła w piwnicy Pawilonu nr 2. Zasilanie Budynku Administracyjnego należy, na odcinku od włączenia projektowanego węzła do komory rozgałęźnej w kierunku Pawilonu nr 4, poprowadzić tym samym rurociągiem co zasilanie Pawilonu nr 4 . Następnie rurociągiem dn. 40 do węzła Budynku Administracyjnego.

Wymagania dotyczące pomieszczenia węzła cieplnego.

Kompaktowy węzeł cieplny może być zamontowany w pomieszczeniu spełniającym następujące wymagania:

1. Do pomieszczenia musi być bezpośredni dostęp z korytarza, umożliwiający łatwy i bezpieczny dostęp dla wykonania czynności konserwacyjnych i remontów.
2. Pomieszczenie nie może być przechodnie ani wspólne, to znaczy przeznaczone także do innych celów.
3. Musi posiadać oświetlenie naturalne i elektryczne.
4. Pomieszczenie musi posiadać wentylację grawitacyjną, nawiewno -wyciągową.  
W przypadku braku możliwości uzyskania w sposób grawitacyjny odpowiedniej krotności wymiany powietrza należy zastosować wentylację grawitacyjną.
5. Podłoga musi być odpowiednio wyprofilowana, ze spadkiem w kierunku kratki ściekowej połączonej ze studzienką schładzającą.
6. Odpływ wody ze studzienki powinien być grawitacyjny poprzez zawór burzowy zamontowany w studziencie na przewodzie kanalizacyjnym. W przypadku braku możliwości zapewnienia grawitacyjnego odpływu wody należy przewidzieć pompę przepompowującą wodę ze studzienki schładzającej do kanalizacji. Pompa musi być wyposażona w automatyczny wyłącznik załączający ją w zależności od poziomu wody w studziencie.
7. W pomieszczeniu musi znajdować się instalacja wodociągowa z zaworem czerpalnym i końcówką do węzła.

## **17. WYTYPYKOWE BRANŻY ELEKTRYCZNEJ**

Do zasilania węzła należy wykorzystać istniejące zasilanie węzła zmieszania pompowego dla Pawilonu nr 2.

Oprogramowanie do sterownika zamówić u producenta sterownika,

Schemat elektryczny szafy AKPiA węzła przedstawiono na rysunku nr 8

## **18. UWAGI KOŃCOWE**

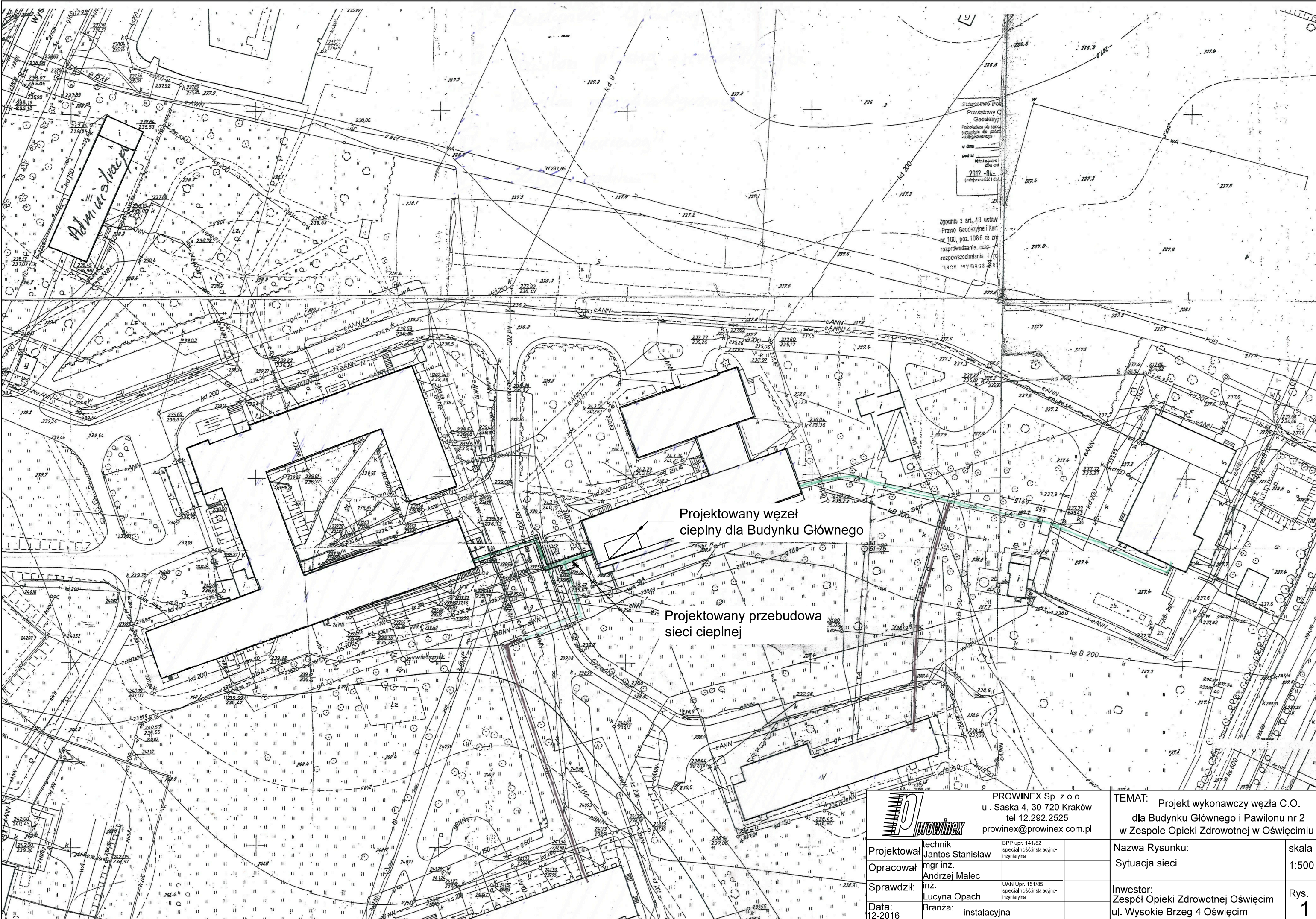
Całość robót wykonać zgodnie z Ogólnymi Warunkami Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych cz. II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe. Rurociągi poddać próbie szczelności na warunkach określonych w PN-81/B-10700 oraz PN-81/B-10700.2. Odbioru dokonać w obecności przedstawicieli dostawcy ciepła.

## 19. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Ozn.	Nazwa	Producent	Wielkość	szt.
1	Zawór motylkowy Dn 80	Socla	Dn 80	2
2	Zawór motylkowy	Socla	Dn 100	1
3	Termometr 0-100 °C	Wika		1
4	Manometry PN 6 dn 160	Wika		1
5	Czujnik temperatury zasilania C.O.	Siemens	QAD2012	1
6	H764N dn 65 z siłownikiem NV24A-SZ- TP	Belimo	Dn 65	1
7	Termometr 0-100 °C	Wika		1
8	Manometry PN 6 dn 160	Wika		1
9	Zawór regulacyjny STAF Dn 65-2	TA	Dn 65	1
10	Manometry PN 6 dn 160	Wika		1
11	Zawór motylkowy	Socla	Dn 100	1
12	Manometry PN 6 dn 160	Wika		1
13	Filtr siatkowy kołnierzowy	ZETKAMA	Dn 100	1
14	Pompa mieszająca C.O. MAGNA3 32-120F	Grundfoss		1
15	Manometry PN 6 dn 160	Wika		1
16	Licznik ciepła Itron CF51/55 z przetwornikiem przepływu US BR-473	Itron	Dn 65	1
17	Zawór zwrotny	ZETKAMA	Dn 80	1
18	Zawór motylkowy	Socla	Dn 100	1
19	Czujnik temperatury zewnętrznej	Siemens	QAC 22	1
20	Sterownik Pogodowy SAIA i Szafa AKPiA	SAIA		1
OPCJONALNIE WĘZEL DLA PAWILONU NR 2				
21	Zawór kulowy gwintowany	Valvex	DN 50	2
22	Zawór kulowy gwintowany	Valvex	Dn 65	1
23	Termometr 0-100 °C	Wika		1
24	Manometry PN 6 dn 160	Wika		1
25	Czujnik temperatury zasilania C.O.	Siemens	QAD2012	1

26	Zawór regulacyjny H540B dn 40 z siłownikiem NV24A-SZ- TP	Belimo	DN 40	1
27	Termometr 0-100 °C	Wika		1
28	Manometry PN 6 dn 160	Wika		1
29	Zawór regulacyjny STAD	TA	Dn 50	1
30	Manometry PN 6 dn 160	Wika		1
31	Termometr 0-100 °C	Wika		2
32	Zawór regulacyjny STAD	TA	Dn 32	2
33	Zawór kulowy gwintowany	Valvex	Dn 65	1
34	Manometry PN 6 dn 160	Wika		1
35	Filtr siatkowy gwintowany PN6	Valvex	Dn 65	1
36	Pompa mieszająca C.O. 40POe 100A/B MEGA lub MAGNA3 25-120 F	Leszno	Dn 40	1
37	Manometry PN 6 dn 160	Wika		1
38	Licznik ciepła Itron CF51/55 z przetwornikiem przepływu US ECHO II Qnom = 10 m <sup>3</sup> /h		Dn 40	1
39	Zawór zwrotny gwintowany	Valvex	Dn 50	1
40	Zawór kulowy gwintowany	Valvex	Dn 65	1





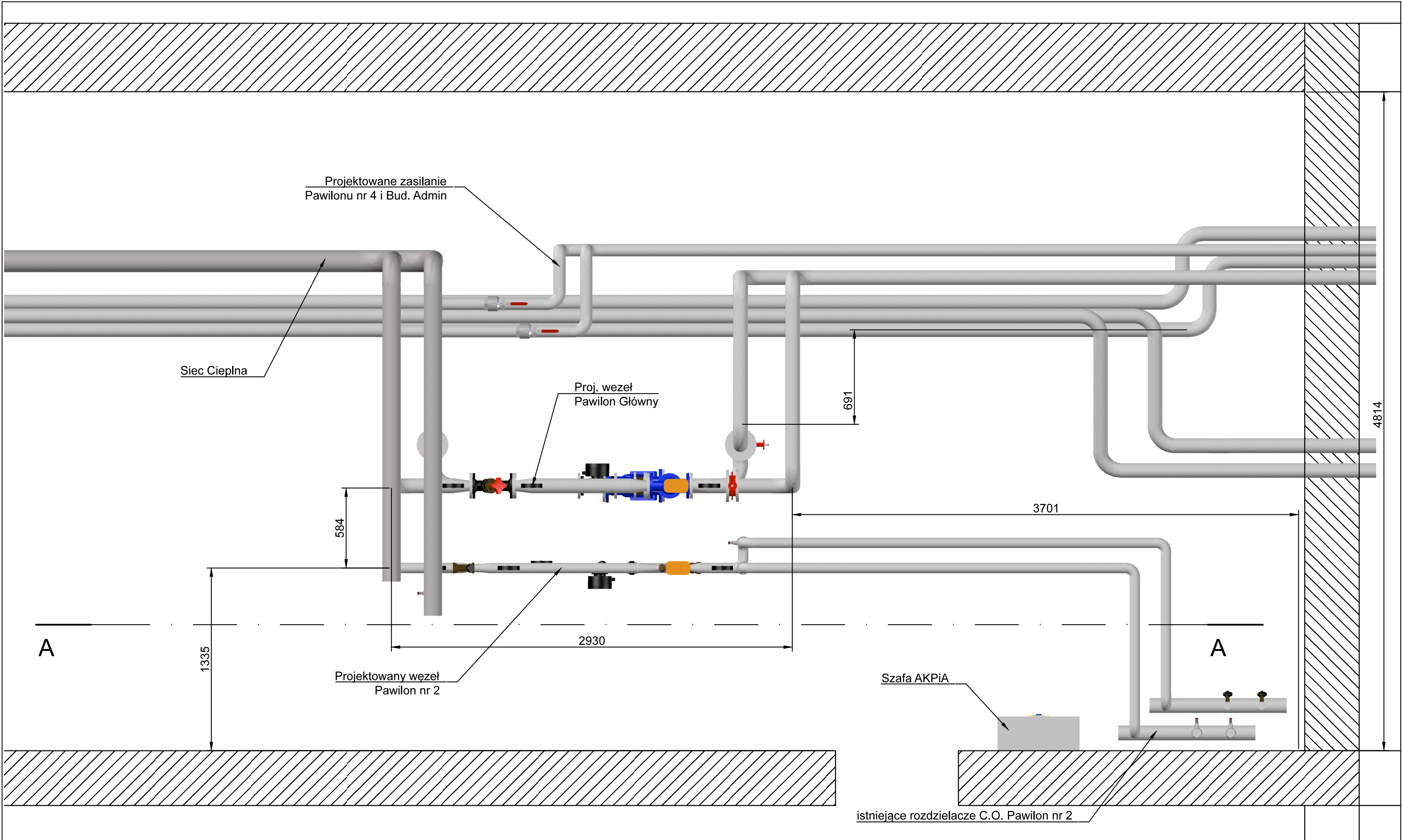
Projektowany węzeł  
ciepły dla Budynku Głównego

Projektowana przebudowa  
sieci ciepłej

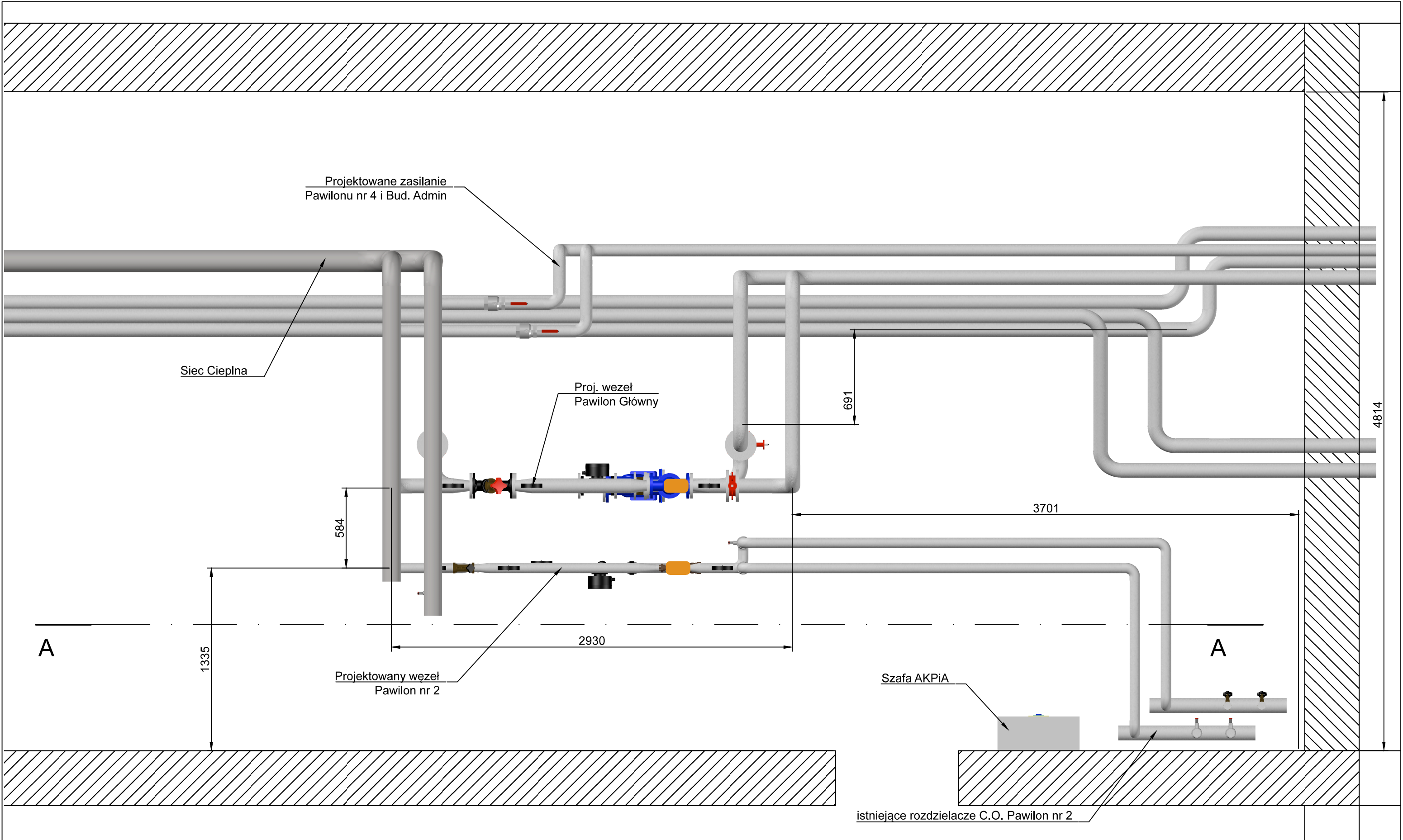
		PROWINEX Sp. z o.o. ul. Saska 4, 30-720 Kraków tel 12.292.2525 prowinex@prowinex.com.pl		TEMAT: Projekt wykonawczy węzła C.O. dla Budynku Głównego i Pawilonu nr 2 w Zespole Opieki Zdrowotnej w Oświęcimiu	
Projektował	technik Jantos Stanisław	BPP upr. 141/82 specjalność: instalacyjno- inżynierska		Nazwa Rysunku:	skala
Opracował	mgr inż. Andrzej Malec			Sytuacja sieci	1:500
Sprawdził:	inż. Lucyna Opach	UAN Upr. 151/85 specjalność: instalacyjno- inżynierska		Inwestor:	Rys.
Data:	12-2016	Branża:	instalacyjna	Zespół Opieki Zdrowotnej Oświęcim ul. Wysokie Brzeg 4 Oświęcim	1





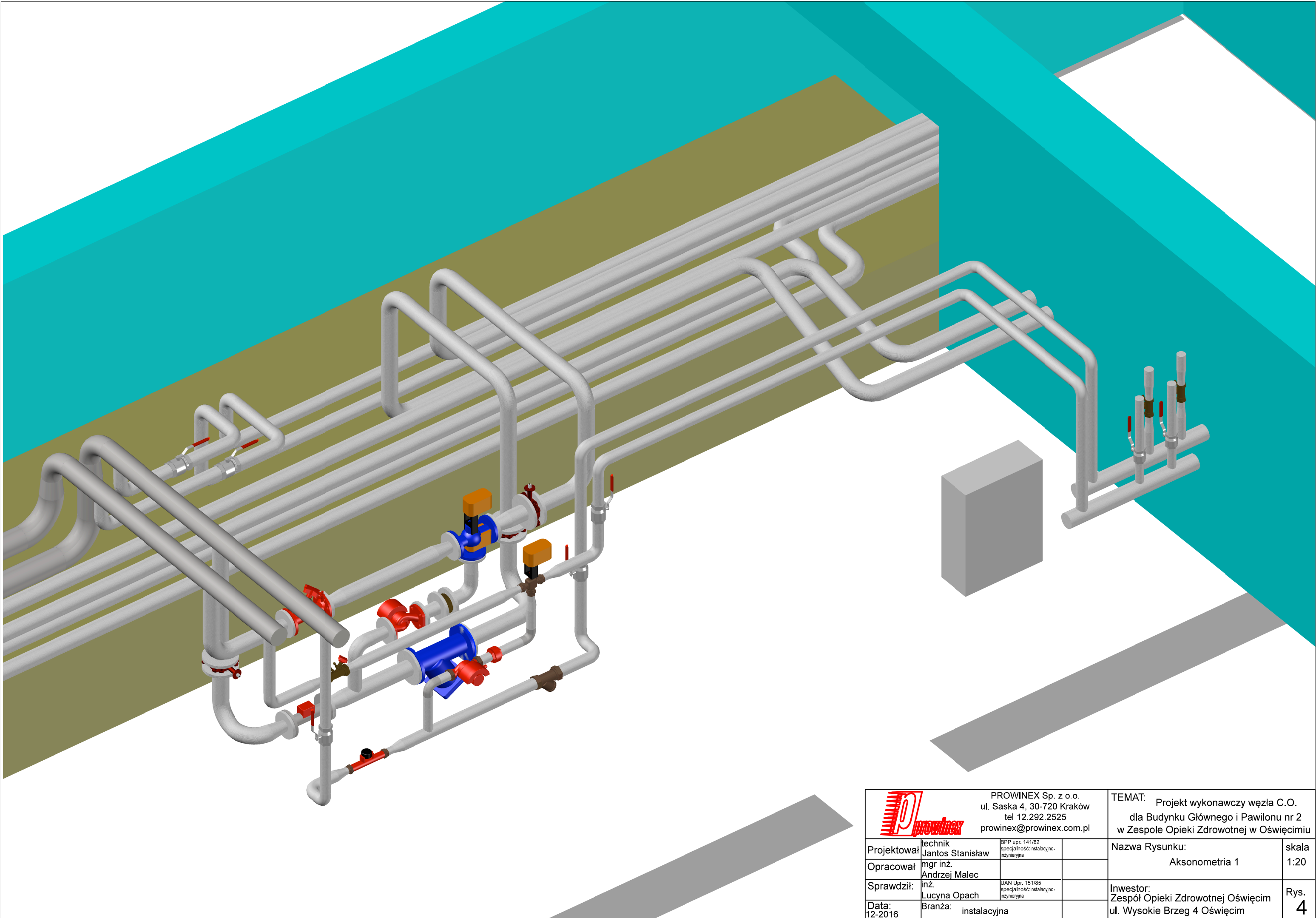


		PROWINEX Sp. z o.o. ul. Saska 4, 30-720 Kraków tel 12.292.2525 prowinex@prowinex.com.pl		TEMAT: Projekt wykonawczy węzła C.O. dla Budynku Głównego i Pawilonu nr 2 w Zespole Opieki Zdrowotnej w Oświęcimiu	
Projektował	technik Jantos Stanisław	BPP upr. 141/82 specjalność: instalacyjno- inżynierska		Nazwa Rysunku: Rzut z góry	skala 1:25
Opracował	mgr inż. Andrzej Malec				
Sprawdził:	inż. Lucyna Opach	UJAN Upr. 151/85 specjalność: instalacyjno- inżynierska		Inwestor: Zespół Opieki Zdrowotnej Oświęcim ul. Wysokie Brzeg 4 Oświęcim	Rys. 3
Data: 12-2016	Branża: instalacyjna				



		PROWINEX Sp. z o.o. ul. Saska 4, 30-720 Kraków tel 12.292.2525 prowinex@prowinex.com.pl		TEMAT: Projekt wykonawczy węzła C.O. dla Budynku Głównego i Pawilonu nr 2 w Zespole Opieki Zdrowotnej w Oświęcimiu	
Projektował	technik Jantos Stanisław	BPP upr. 141/82 specjalność: instalacyjno- inżynierska		Nazwa Rysunku: Rzut z góry	skala 1:25
Opracował	mgr inż. Andrzej Malec				
Sprawdził:	inż. Lucyna Opach	UJAN Upr. 151/85 specjalność: instalacyjno- inżynierska		Inwestor: Zespół Opieki Zdrowotnej Oświęcim ul. Wysokie Brzeg 4 Oświęcim	Rys. 3
Data: 12-2016	Branża: instalacyjna				

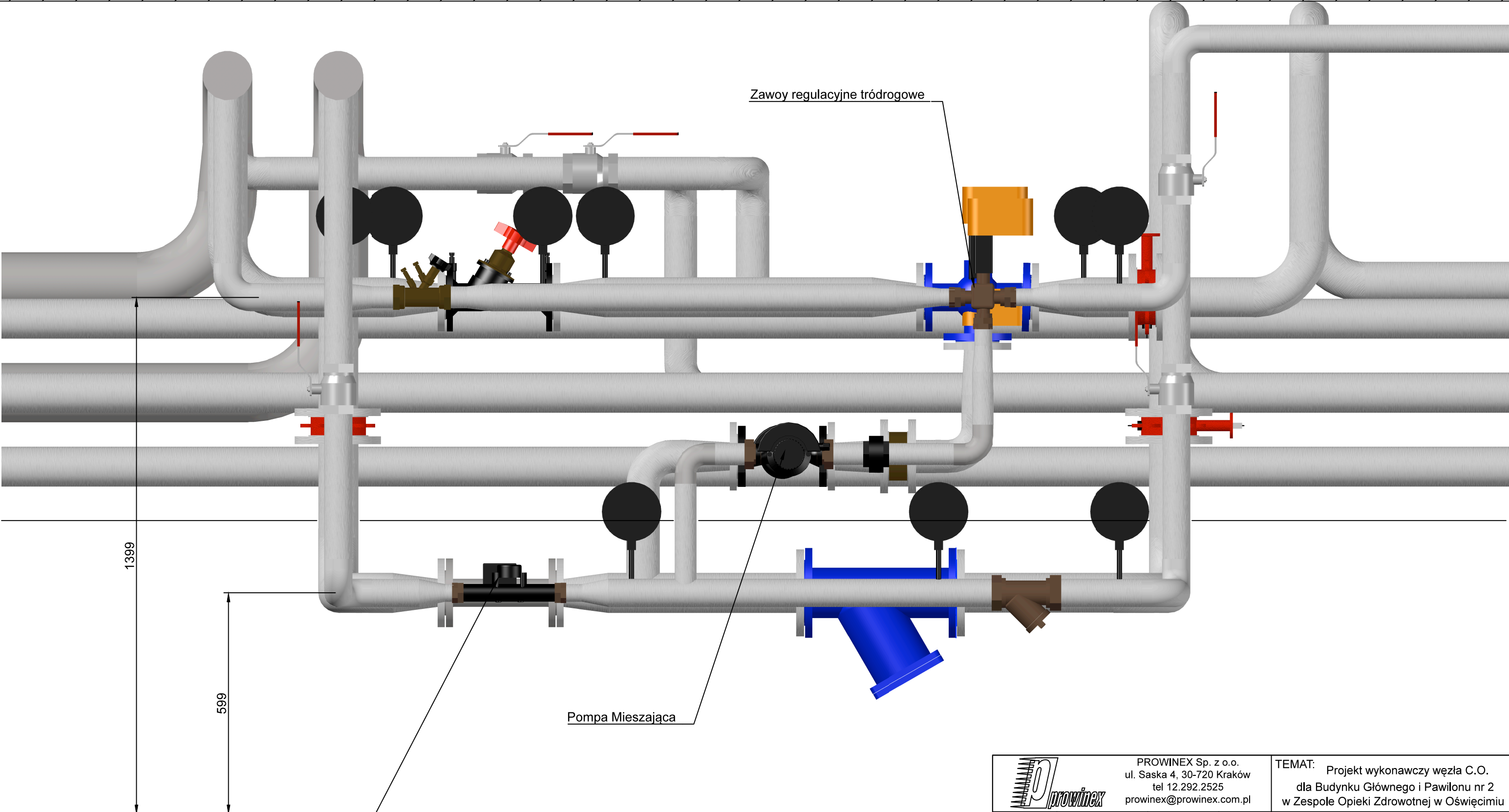




		PROWINEX Sp. z o.o. ul. Saska 4, 30-720 Kraków tel 12.292.2525 prowinex@prowinex.com.pl		TEMAT: Projekt wykonawczy węzła C.O. dla Budynku Głównego i Pawilonu nr 2 w Zespole Opieki Zdrowotnej w Oświęcimiu	
Projektował	technik Jantos Stanisław	BPP upr. 141/82 specjalność: instalacyjno- inżynierska		Nazwa Rysunku: Aksonometria 1	skala 1:20
Opracował	mgr inż. Andrzej Malec				
Sprawdził:	inż. Lucyna Opach	UJAN Upr. 151/85 specjalność: instalacyjno- inżynierska		Inwestor: Zespół Opieki Zdrowotnej Oświęcim ul. Wysokie Brzeg 4 Oświęcim	Rys. 4
Data: 12-2016	Branża: instalacyjna				



A-A

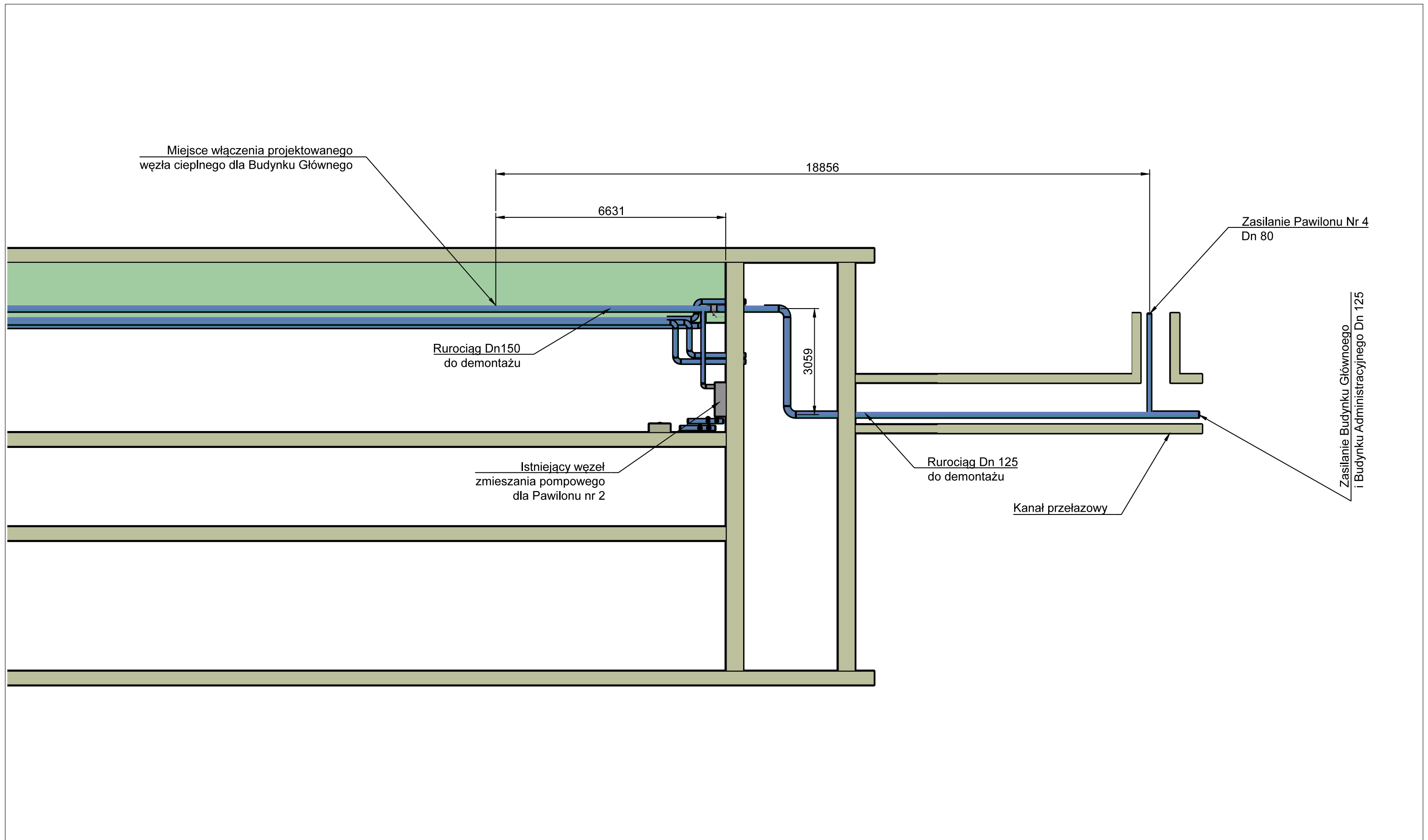


Licznik ciepła

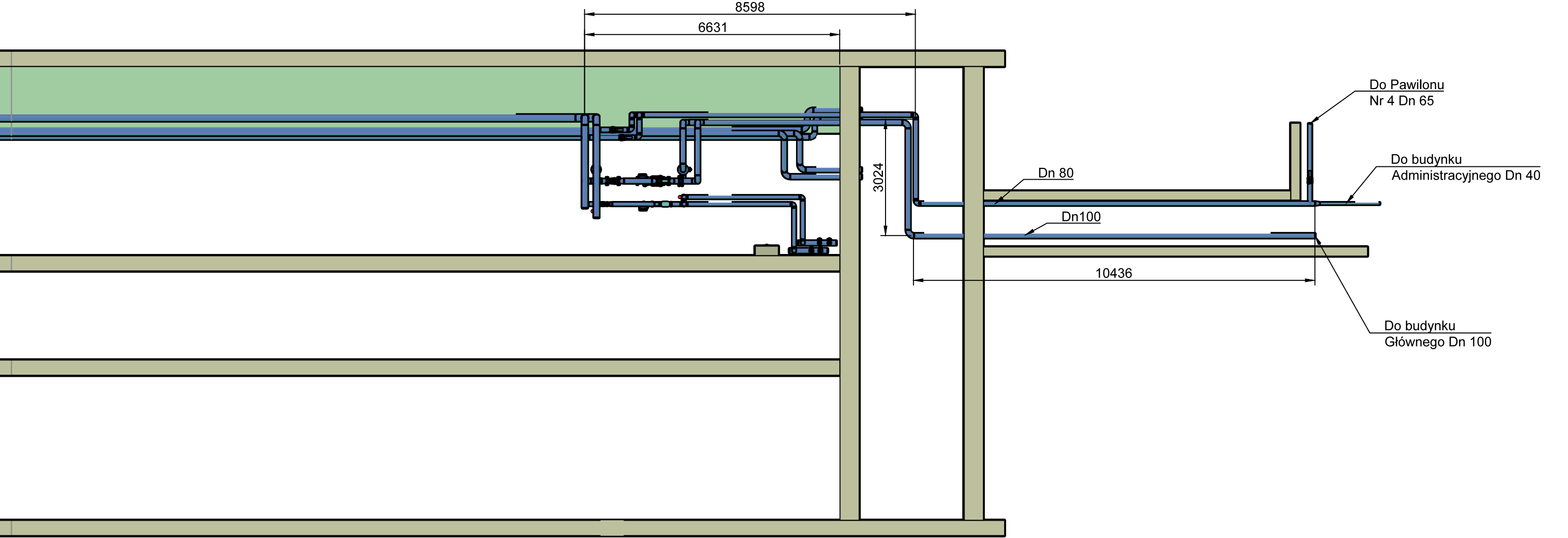
Pompa Mieszająca

Zawoy regulacyjne tródrogowe

		PROWINEX Sp. z o.o. ul. Saska 4, 30-720 Kraków tel 12.292.2525 prowinex@prowinex.com.pl		TEMAT: Projekt wykonawczy węzła C.O. dla Budynku Głównego i Pawilonu nr 2 w Zespole Opieki Zdrowotnej w Oświęcimiu	
Projektował	technik Jantos Stanisław	BPP upr. 141/82 specjalność: instalacyjno- inżynieryjna		Nazwa Rysunku: Przekrój A-A	skala 1:10
Opracował	mgr inż. Andrzej Malec				
Sprawdził:	inż. Lucyna Opach	UAN Upr. 151/85 specjalność: instalacyjno- inżynieryjna		Inwestor: Zespół Opieki Zdrowotnej Oświęcim ul. Wysokie Brzeg 4 Oświęcim	Rys. 5
Data: 12-2016	Branża: instalacyjna				



		PROWINEX Sp. z o.o. ul. Saska 4, 30-720 Kraków tel 12.292.2525 prowinex@prowinex.com.pl		TEMAT: Projekt wykonawczy węzła C.O. dla Budynku Głównego i Pawilonu nr 2 w Zespole Opieki Zdrowotnej w Oświęcimiu	
Projektował	technik Jantos Stanisław	BPP upr. 141/82 specjalność: instalacyjno- inżynierska		Nazwa Rysunku:  Rzut z góry stan istniejący	skala 1:100
Opracował	mgr inż. Andrzej Malec				
Sprawdził:	inż. Lucyna Opach	UAN Upr. 151/85 specjalność: instalacyjno- inżynierska		Inwestor: Zespół Opieki Zdrowotnej Oświęcim ul. Wysokie Brzeg 4 Oświęcim	Rys. 6
Data: 12-2016	Branża: instalacyjna				




		PROWINEX Sp. z o.o. ul. Saska 4, 30-720 Kraków tel 12.292.2525 prowinex@prowinex.com.pl		TEMAT: Projekt wykonawczy węzła C.O. dla Budynku Głównego i Pawilonu nr 2 w Zespole Opieki Zdrowotnej w Oświęcimiu	
Projektował	technik Jantos Stanisław	BPP upr. 141/82 specjalność: instalacyjno- inżynierska		Nazwa Rysunku: Rzut sieci stan projektowany	skala 1:100
Opracował	mgr inż. Andrzej Malec				
Sprawdził:	inż. Lucyna Opach	UAN Upr. 151/85 specjalność: instalacyjno- inżynierska		Inwestor: Zespół Opieki Zdrowotnej Oświęcim ul. Wysokie Brzeg 4 Oświęcim	Rys. 7
Data: 12-2016	Branża: instalacyjna				

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	<h1>Spis rysunków</h1> <div> <div>1. Rys nr 01</div> <div>- Spis rysunków</div> <div>2. Rys nr 02</div> <div>- Schemat zasilania 24VDC</div> <div>3. Rys nr 03</div> <div>- Schemat wyjść cyfrowych sterownika PCD1.M2110R1 część 1(listwa X0)</div> <div>4. Rys nr 04</div> <div>- Schemat wyjść cyfrowych sterownika PCD1.M2110R1 część 2</div> <div>5. Rys nr 05</div> <div>- Układ wejść analogowych - moduł PCD2.W525 - część 1</div> <div>6. Rys nr 06</div> <div>- Układ wyjść analogowych - moduł PCD2.W525 - część 2</div> <div>7. Rys nr 07</div> <div>- Schemat wejść cyfrowych sterownika PCD1.M2120 - część 1(listwa X1)</div> <div>8. Rys nr 08</div> <div>- Schemat wejść analogowych sterownika PCD1.M2120 - (listwa X1)</div> <div>9. Rys nr 09</div> <div>- Rysunek montażowy szafki sterownika</div> <div>10. Rys nr 10</div> <div>- Schemat ideowy obwodów siłowych</div> </div>									
B										
C										
D										
E										
F										
G										
H	Proj.			c		Projekt węzła zmieszania pompowego dla budynku głównego Zespołu Opieki Zdrowotnej w Oświęcimiu				
	Oprac.	mgr inż. Andrzej Malec		b						
	Spr.			a						
		Projektant		Podpis	Zmiany/Data	Schemat wejść/wyjść sterownika PCD1.2110R1				

Układ sieci TN-S

Szybkie wyłączenie



PROWINEX Sp. z o.o.

ul. Saska 4

30-720 Kraków

tel/fax 292-2525

Skala

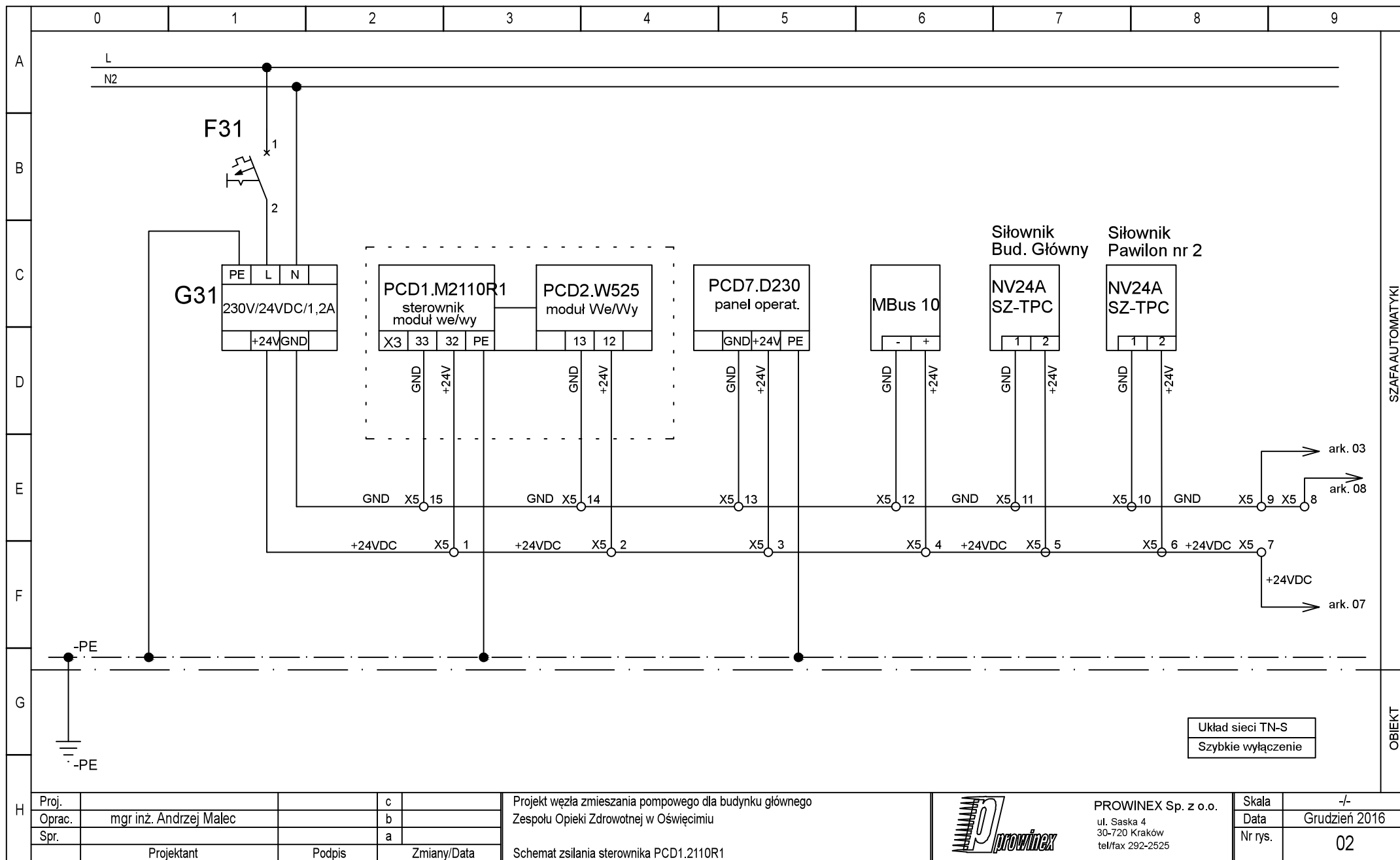
-/-

Data


Grudzień 2016

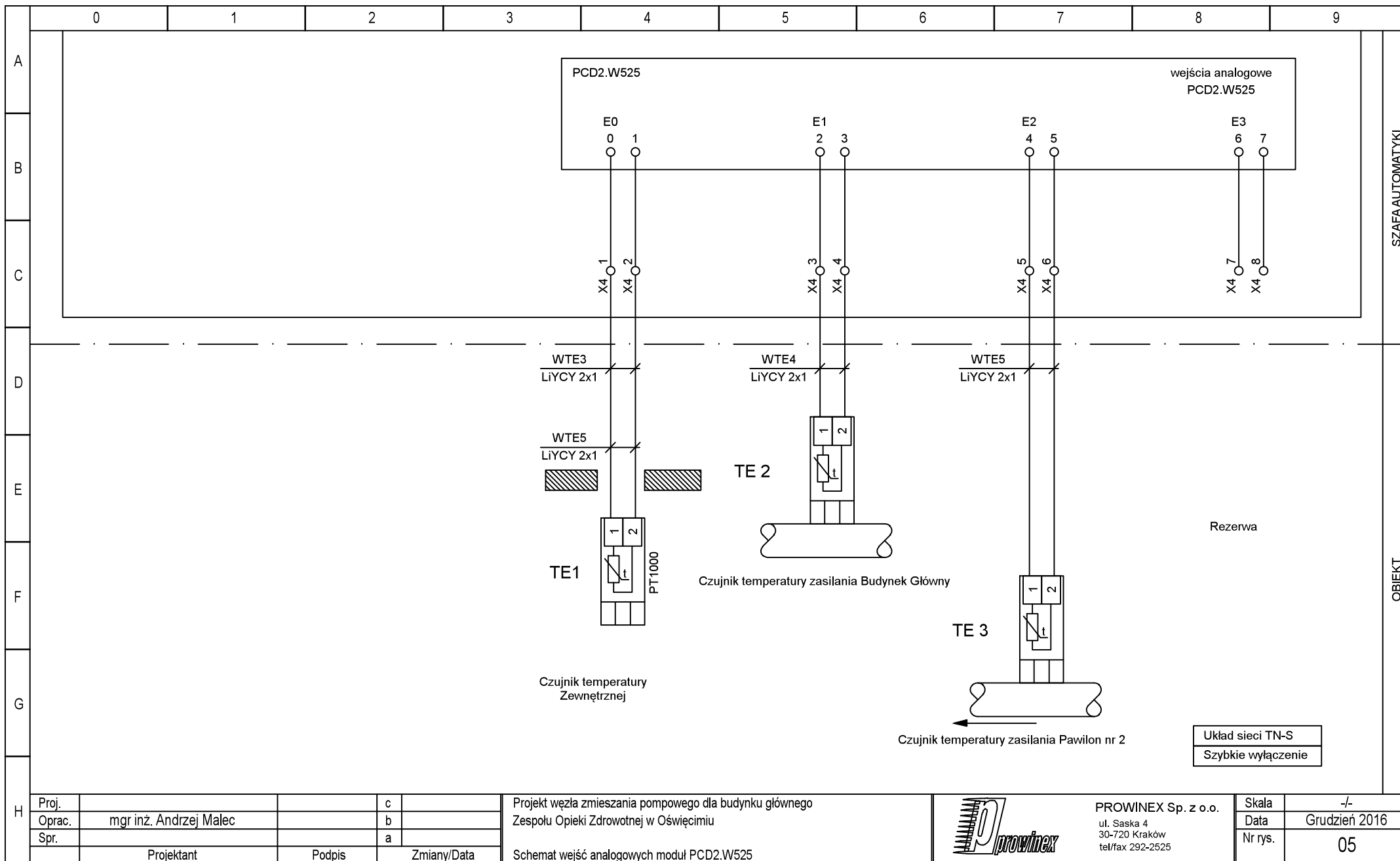
Nr rys.

01

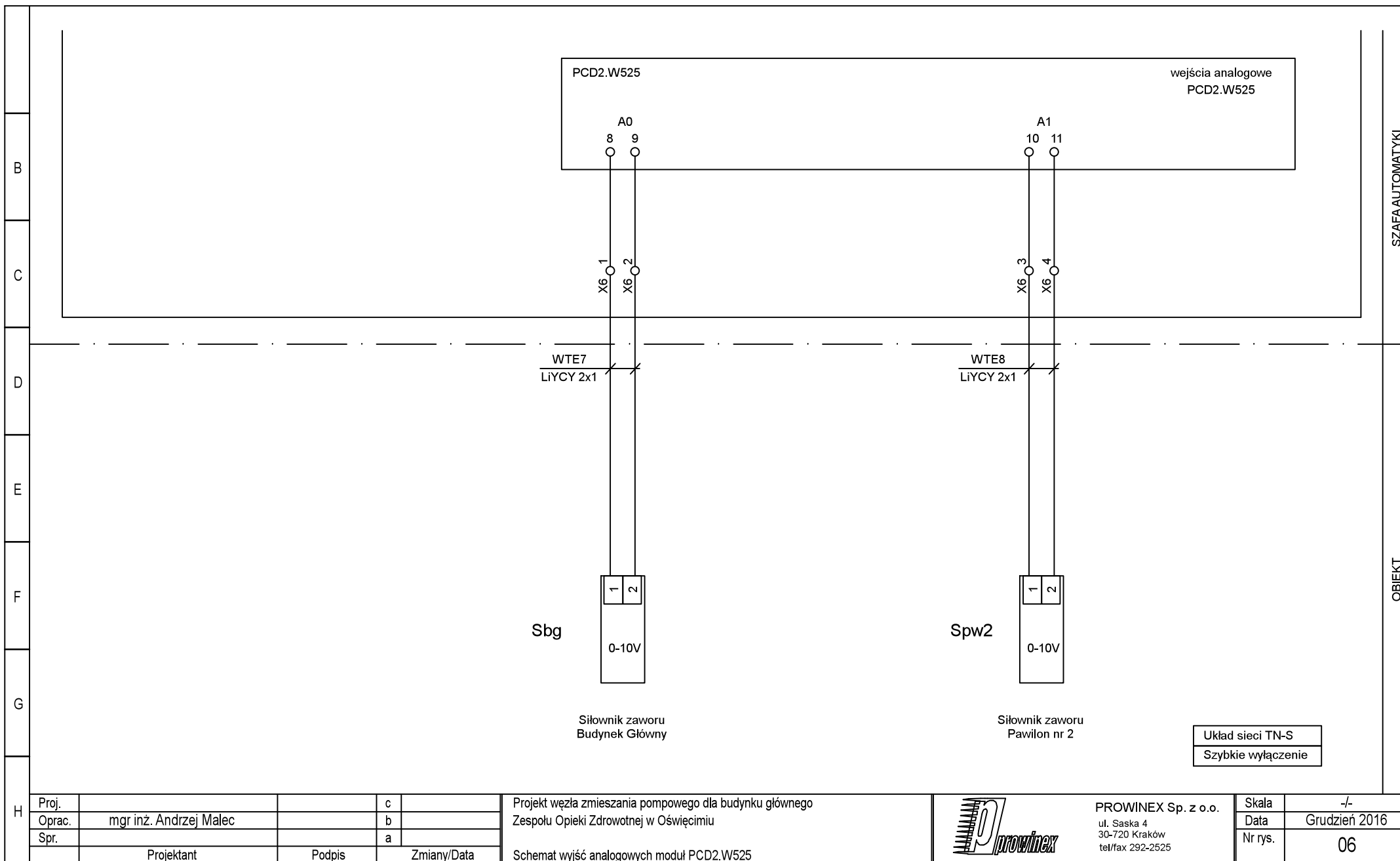




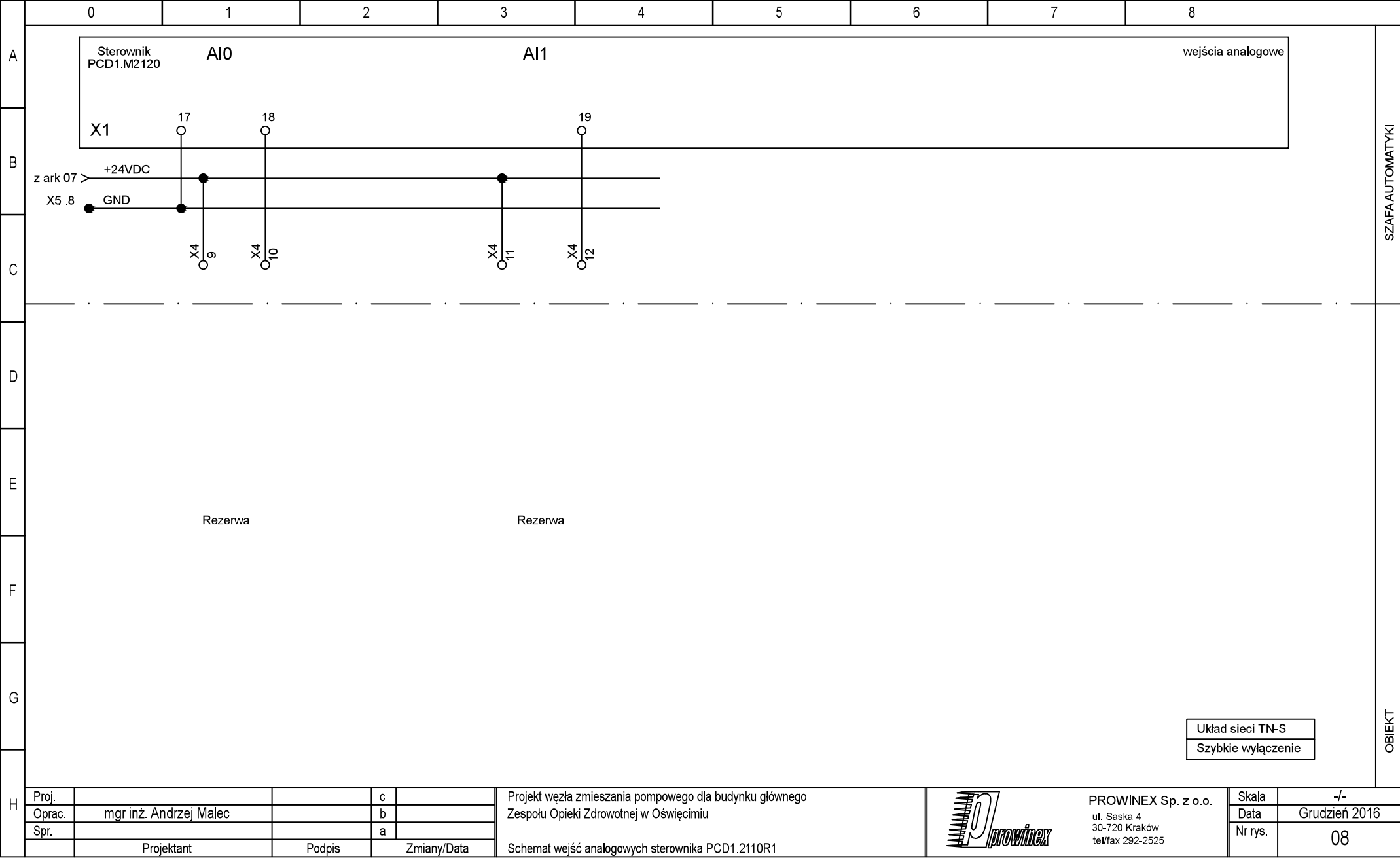
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
A	<div><div>Sterownik X0</div><div>IO4</div><div>IO5</div><div>IO6</div><div>IO7</div><div>wyjścia cyfrowe PCD1.2110R1</div></div>										SZAFKA AUTOMATYKI		
B	<div><div>X0</div><div>X0-7 7 O</div><div>X0-8 8 O</div><div>X0-9 9 O</div><div>X0-10 10 O</div></div>												
C													
D													
E													
	Rezerwa		Rezerwa		Rezerwa		Rezerwa						
F											OBIEKT		
G													
	<div><div>Układ sieci TN-S</div><div>Szybkie wyłączenie</div></div>												
H	Proj.			c		Projekt węzła zmieszania pompowego dla budynku głównego Zespołu Opieki Zdrowotnej w Oświęcimiu					<div><div></div><div>PROWINEX Sp. z o.o. ul. Saska 4 30-720 Kraków tel/fax 292-2525</div></div>	Skala	-/-
	Oprac.	mgr inż. Andrzej Malec		b								Data	Grudzień 2016
	Spr.			a								Nr rys.	04
	Projektant		Podpis	Zmiany/Data		Schemat wyjść sterownika PCD1.2110R1							

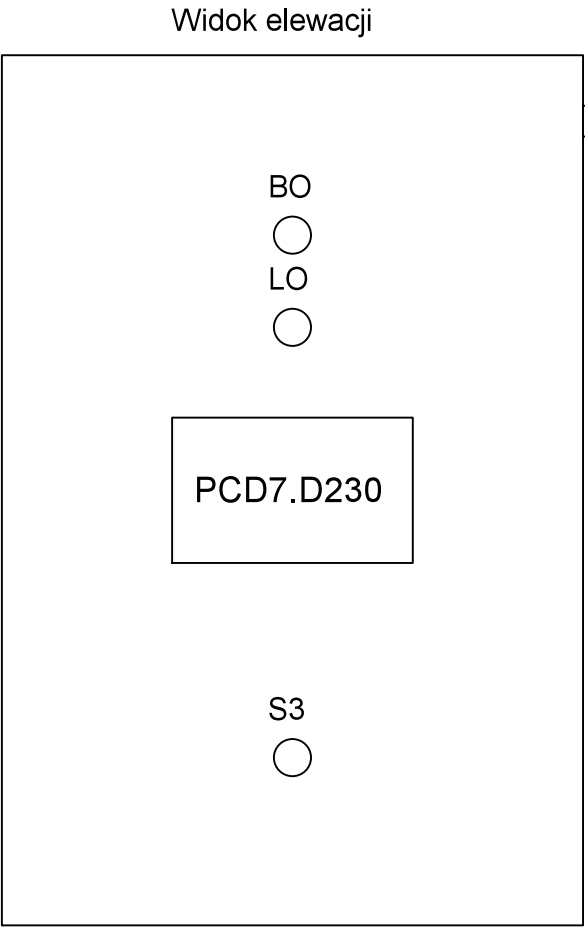
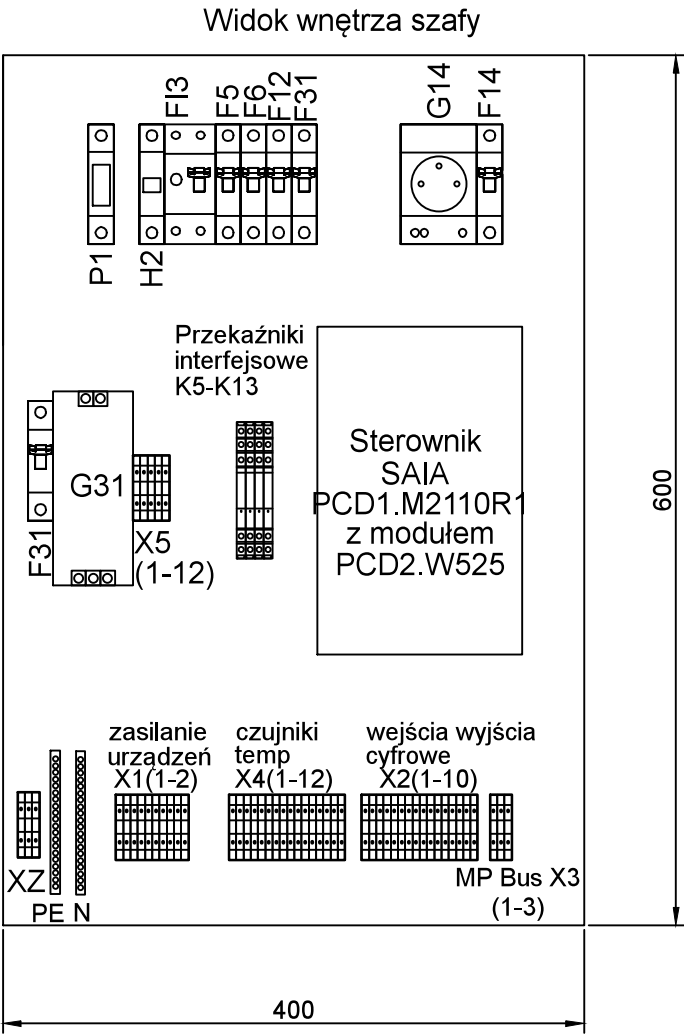












Zestawienie materiałów

- Szafka naścienna min. 600x400, głębokość min150mm
- Łącznik 4G16-10-U-S25 z pokrętelem żółto-czerwonym - 1szt
- Lampka modułowa czerwona F2 - L301,230V - 1szt
- Wyłącznik różnicowoprądowy F13 - P312,16A,30mA - 1szt
- Wyłącznik nadprądowy F4-F5, F12, F14, F31 - S301,C2A - 5szt
- Przekaznik interfejsowy K5-K13 - Relpol PI6-1P,24VDC -4szt
- Sterownik SAIA PCS2,M2110R1 - 1szt
- Moduł SAIA PCD2.W525 - 1szt
- Moduł PCD2.F2210 (2 x RS 232 lub RS 485 )- 1szt
- Panel operatorski PCD7.D230 - 1szt
- Zasilacz 230VAC/24VDC,1A - 1szt
- Złączka do 2,5mm2 szara(X1) - 10szt
- Złączka do 2,5mm2 żółta(X2) -12szt
- Złączka do 2,5mm2 zielona(X4) - 16szt
- Złączka do 2,5mm2 biała(X5) dwutorowa - 5szt
- Płytki końcowe - 4szt
- Lampka LO ostrzegawcza pomarańczowa 230V do mocowania na obudowie szafy - 1kpl
- Buczek BO ostrzegawczy 230V mocowany w bocznej ścianie szafy sterowniczej - 1kpl
- Listwa N - 1szt
- Listwa PE - 1szt
- Przycisk sterowniczy płaski, czarny, ze stykiem zwiernym, do mocowania na drzwiach szafy S3-"KASOWANIE AWARII" - 1kpl
- Licznik energii elektrycznej Saia, typ ALD1 - 1szt
- Kanały grzebieniowe - wg potrzeb

Wyszczególnienie dławików:


- PG9 - 8szt(pomiar temperatury 6+2 rez)  
PG13,5 - 8szt(obwody pomp i zaworów 5+3 rez)  
PG13,5 - 1szt(zasilanie szafy)

Typy stosowanych kabli(Technokabel, Telefonika)

- LIYCY 2x1 - pomiar temperatury  
YDYzo 3x1,5 - zasilanie obwodów pomp  
YDYzo 4x1,5 - zasilanie obwodów zaworów  
YDYzo 3x2,5 - zasilanie tablicy węzła ciepłego TWC

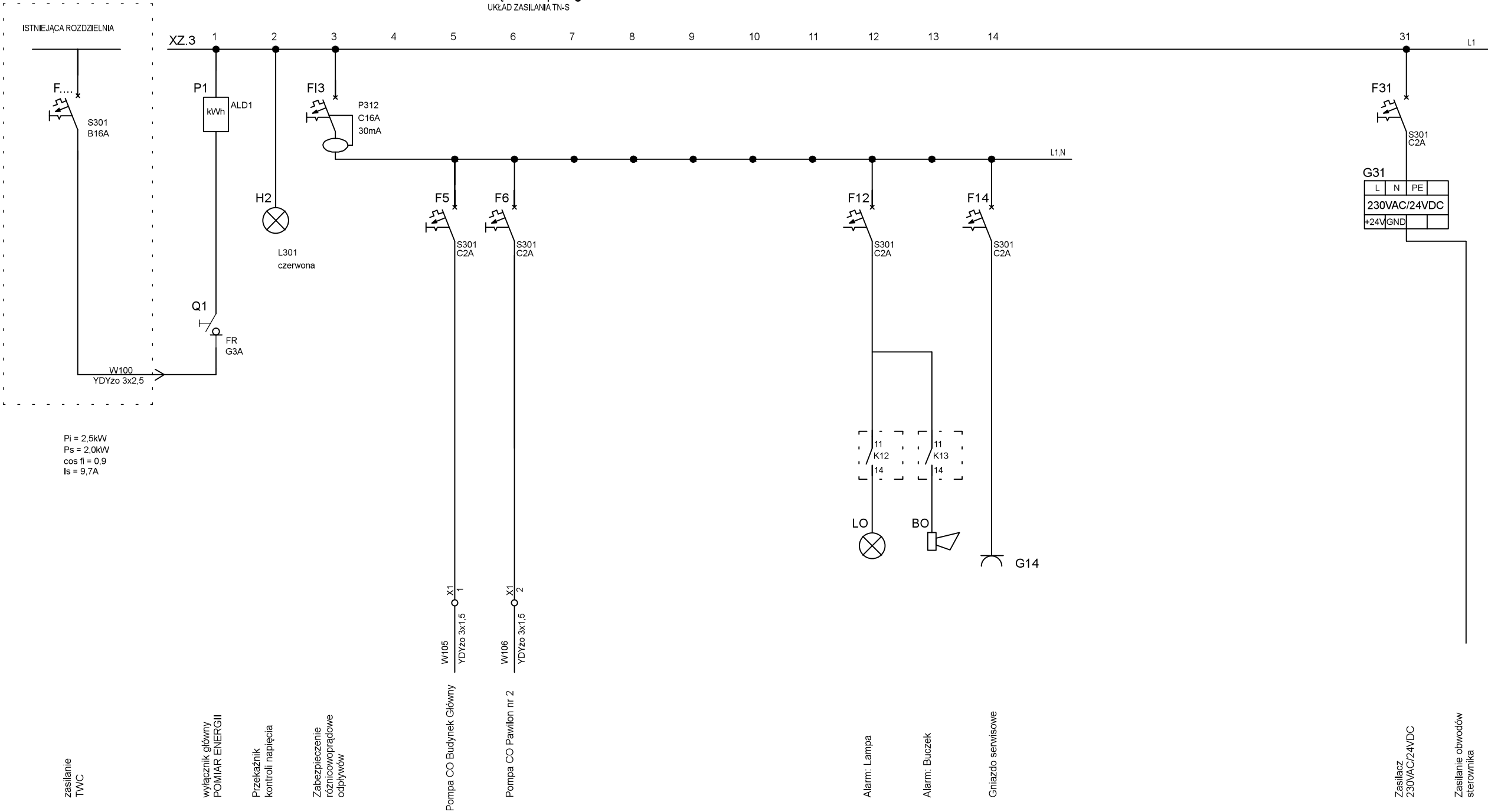
UWAGI:

- Dopuszcza się zastosowanie aparatury i kabli innych producentów pod warunkiem zachowania parametrów technicznych
- Dla listew X2 i X4 można stosować złączki dwutorowe.
- Panel sterowniczy montować centralnie na elewacji tablicy węzła ciepłego TWC.


Proj.			c	Projekt węzła zmieszania pompowego dla budynku głównego Zespołu Opieki Zdrowotnej w Oświęcimiu		PROWINEX Sp. z o.o. ul. Saska 4 30-720 Kraków tel/fax 292-2525	Skala	-/-
Oprac.	mgr inż. Andrzej Malec		b				Data	Grudzień 2016
Spr.			a				Nr rys.	09
	Projektant	Podpis	Zmiany/Data	Schemat wejść analogowych sterownika PCD1.2110R1				

Tablica węzła cieplnego TWC

UKŁAD ZASILANIA TN-S



Pi = 2,5kW  
Ps = 2,0kW  
cos fi = 0,9  
Is = 9,7A

Proj.		c		Projekt węzła zmieszania pompowego dla budynku głównego		PROWINEX Sp. z o.o. ul. Saska 4 30-720 Kraków tel/fax 292-2525	Skala	-/-
Oprac.	mgr inż. Andrzej Malec	b		Zespołu Opieki Zdrowotnej w Oświęcimiu			Data	Grudzień 2016
Spr.		a					Nr rys.	10
	Projektant	Podpis	Zmiany/Data	Schemat wejść analogowych sterownika PCD1.2110R1				

Pozycja	Ilość	Opis
	1	 <p>Uwaga! Zdjęcie produktu może się różnić od aktualnego</p> <p>Nr katalogowy: <a href="#">97924259</a></p> <p>MAGNA 3 to bezdławnicowa pompa obiegowa z mokrym wirnikiem silnika, uszczelniona tylko dwoma uszczelkami spoczynkowymi. Pompa i silnik stanowią optymalnie dopasowaną jednostkę. Łożyska pompy są smarowane tłoczoną cieczą. Innowacyjny zacisk z tylko jedną śrubą umożliwia zmianę położenia głowicy pompy. Pompa jest praktycznie bezobsługowa i charakteryzuje się bardzo niskimi całkowitymi kosztami użytkowania.</p> <p>Opis pompy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sterownik zintegrowany w skrzynce sterowniczej</li> <li>- panel sterujący z wyświetlaczem TFT</li> <li>- skrzynka sterownicza przystosowana do opcjonalnych modułów CIM</li> <li>- wbudowany przetwornik różnicy ciśnień i temperatury</li> <li>- korpus pompy z żeliwa szarego (zależnie od modelu)</li> <li>- koszulka rotora wykonana z kompozytu wzmocnionego włóknem węglowym</li> <li>- tarcza łożyskowa i okładzina rotora wykonane ze stali nierdzewnej</li> <li>- obudowa statora wykonana ze stopu aluminium</li> <li>- elektronika chłodzona powietrzem</li> </ul> <p>MAGNA 3 jest pompą 1-fazową.</p> <p>Cechy charakterystyczne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- AUTOADAPT</li> <li>- FLOWADAPT i FLOWLIMIT (eliminują konieczność stosowania zaworów dławiących).</li> <li>- regulacja proporcjonalności ciśnienia</li> <li>- regulacja stałości ciśnienia</li> <li>- charakterystyka stała</li> <li>- charakterystyka maks. lub. min.</li> <li>- automatyczna redukcja nocna</li> <li>- silnik nie wymaga żadnego zewnętrznego zabezpieczenia</li> <li>- okładziny izolacyjne dostarczane z pompami pojedynczymi dla instalacji grzewczych.</li> <li>- szeroki zakres temperatury w sytuacji gdzie temperatury cieczy i otoczenia są zależne od siebie.</li> </ul> <p>Komunikacja</p> <p>Możliwa jest komunikacja z pompami MAGNA 3 poprzez:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- bezprzewodowy interfejs Grundfos GO</li> <li>- moduły CIM (komunikacja fieldbus)</li> <li>- wejścia cyfrowe</li> <li>- wyjścia przekaźnika</li> <li>- wejścia analogowe (licznik energii cieplnej)</li> </ul> <p>Silnik i sterownik elektroniczny</p> <p>Pompy MAGNA3 posiadają synchroniczny silnik 4-biegunowy z magnesami trwałymi (silnik PM). Silnik charakteryzuje się wyższą sprawnością od konwencjonalnych klatkowych silników asynchronicznych. Prędkość obrotowa pompy jest regulowana przez zintegrowaną przetwornicę częstotliwości.</p>



Uwaga! Zdjęcie produktu może się różnić od aktualnego

Nr katalogowy: [97924259](#)

MAGNA 3 to bezdławnicowa pompa obiegowa z mokrym wirnikiem silnika, uszczelniona tylko dwoma uszczelkami spoczynkowymi. Pompa i silnik stanowią optymalnie dopasowaną jednostkę.

Łożyska pompy są smarowane tłoczoną cieczą.

Innowacyjny zacisk z tylko jedną śrubą umożliwia zmianę położenia głowicy pompy. Pompa jest praktycznie bezobsługowa i charakteryzuje się bardzo niskimi całkowitymi kosztami użytkowania.

Opis pompy:

- sterownik zintegrowany w skrzynce sterowniczej
- panel sterujący z wyświetlaczem TFT
- skrzynka sterownicza przystosowana do opcjonalnych modułów CIM
- wbudowany przetwornik różnicy ciśnień i temperatury
- korpus pompy z żeliwa szarego (zależnie od modelu)
- koszulka rotora wykonana z kompozytu wzmocnionego włóknem węglowym
- tarcza łożyskowa i okładzina rotora wykonane ze stali nierdzewnej
- obudowa statora wykonana ze stopu aluminium
- elektronika chłodzona powietrzem

MAGNA 3 jest pompą 1-fazową.

Cechy charakterystyczne

- AUTOADAPT
- FLOWADAPT i FLOWLIMIT (eliminują konieczność stosowania zaworów dławiących).
- regulacja proporcjonalności ciśnienia
- regulacja stałości ciśnienia
- charakterystyka stała
- charakterystyka maks. lub. min.
- automatyczna redukcja nocna
- silnik nie wymaga żadnego zewnętrznego zabezpieczenia
- okładziny izolacyjne dostarczane z pompami pojedynczymi dla instalacji grzewczych.
- szeroki zakres temperatury w sytuacji gdzie temperatury cieczy i otoczenia są zależne od siebie.

Komunikacja

Możliwa jest komunikacja z pompami MAGNA 3 poprzez:

- bezprzewodowy interfejs Grundfos GO
- moduły CIM (komunikacja fieldbus)
- wejścia cyfrowe
- wyjścia przekaźnika
- wejścia analogowe (licznik energii cieplnej)

Silnik i sterownik elektroniczny

Pompy MAGNA3 posiadają synchroniczny silnik 4-biegunowy z magnesami trwałymi (silnik PM). Silnik charakteryzuje się wyższą sprawnością od konwencjonalnych klatkowych silników asynchronicznych.

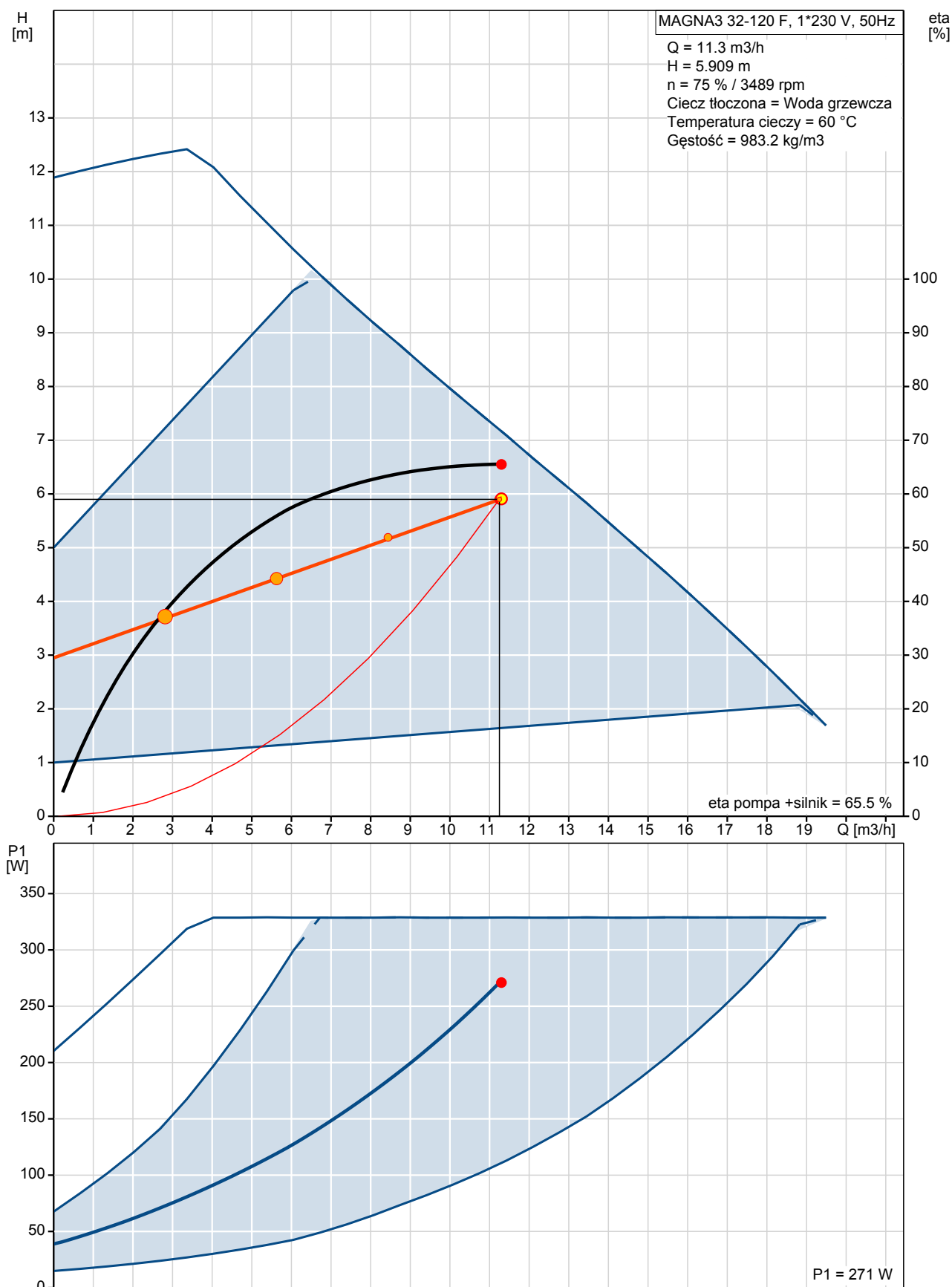
Prędkość obrotowa pompy jest regulowana przez zintegrowaną przetwornicę częstotliwości.



**Nazwa firmy:** Prowinex Sp. z o.o.  
**Autor:** Andrzej Malec  
**Telefon:** 501422610  
**Email:** andrzej.malec@me.com  
**Dane:** 2016-12-13

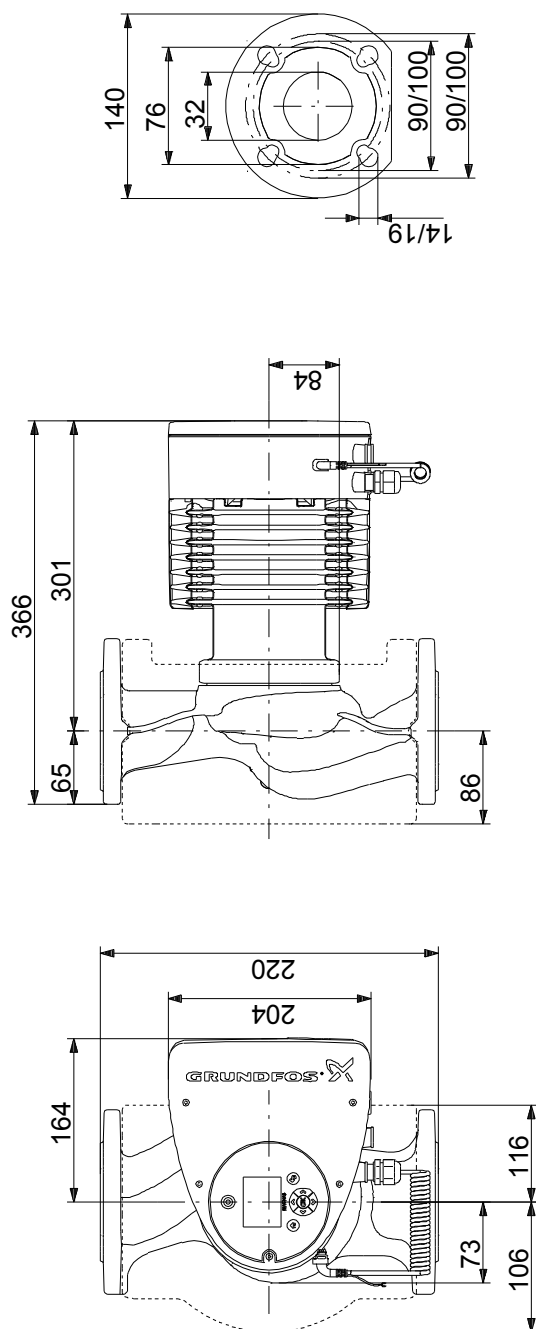
Pozycja	Ilość	Opis
		<p>Przetwornik różnicy ciśnień i temperatury jest zintegrowany z pompą.</p> <p><b>Ciecz:</b> Czynnik tłoczony: Woda grzewcza Zakres temperatury cieczy: -10 .. 110 °C Temperatura cieczy: 60 °C Gęstość: 983.2 kg/m3 Lepkość kinematyczna: 1 mm2/s</p> <p><b>Techniczne:</b> Aktualny przepływ obliczeniowy: 11.3 m3/h Obliczona wysokość podnoszenia pompy: 5.909 m Klasa TF: 110 Dopuszczenia na tabliczce znamionowej: CE,VDE,EAC</p> <p><b>Materiały:</b> Korpus pompy: Żeliwo szare EN-GJL-250 ASTM A48-250B Wirnik: PES 30%GF</p> <p><b>Instalacja:</b> Zakres temperatury otoczenia: 0 .. 40 °C Maksymalne ciśnienie pracy: 10 bar Kołnierz standardowy: DIN Przyłącze rurowe: DN 32 Ciśnienie: PN6/10 Długość montażowa: 220 mm</p> <p><b>Dane elektryczne:</b> Moc wejściowa-P1: 15 .. 336 W Częstotliwość podstawowa: 50 Hz Napięcie nominalne: 1 x 230 V Max. zużycie prądu: 0.18 .. 1.5 A Rodzaj ochrony (IEC 34-5): X4D Klasa izolacji (IEC 85): F</p> <p><b>Inne:</b> Label: Grundfos Blueflux Energy (EEI): 0.18 Masa netto: 15.3 kg Masa: 17.1 kg Objętość wysyłkowa: 39.6 m3</p>

## 97924259 MAGNA3 32-120 F 50 Hz



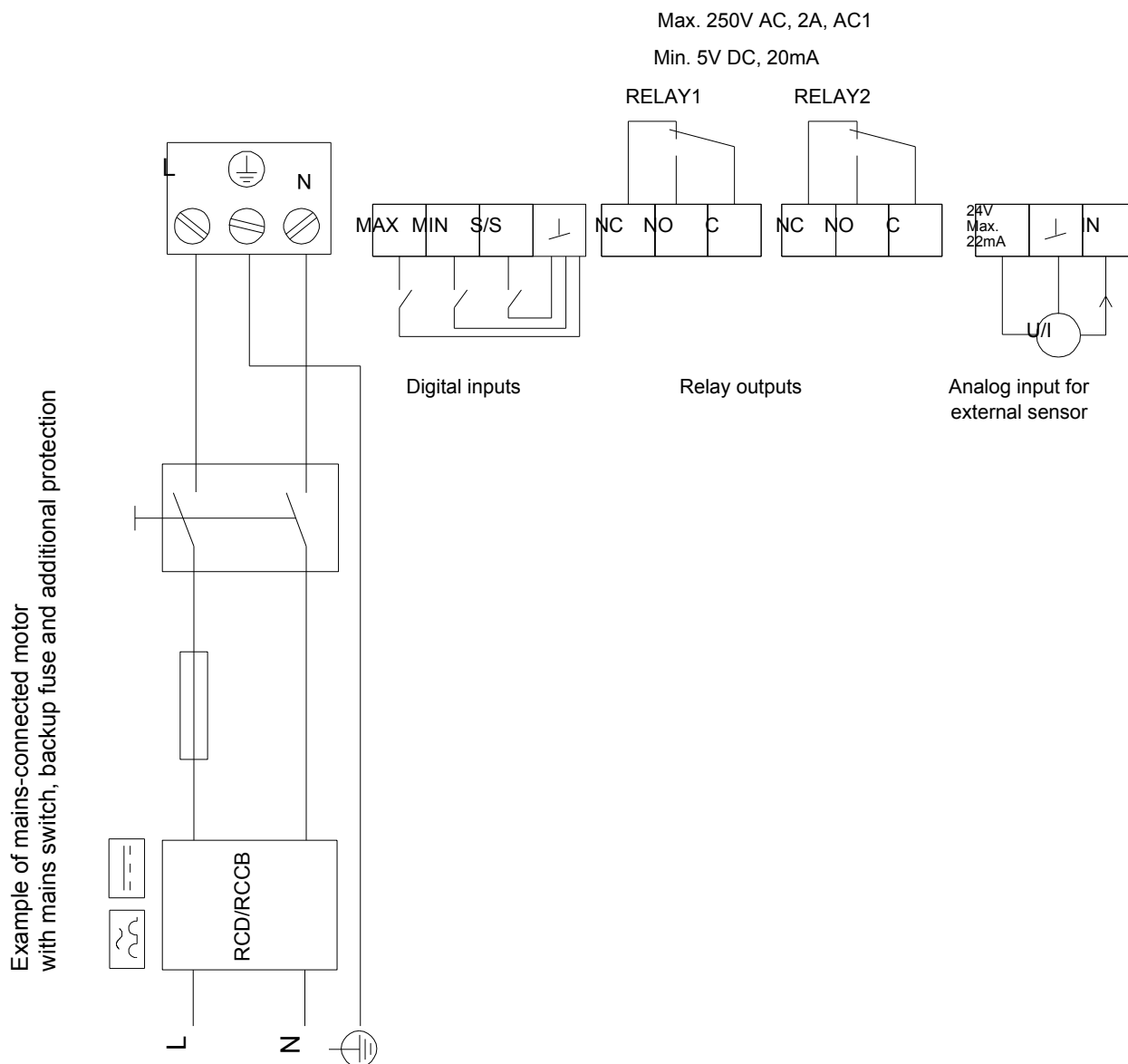


## 97924259 MAGNA3 32-120 F 50 Hz



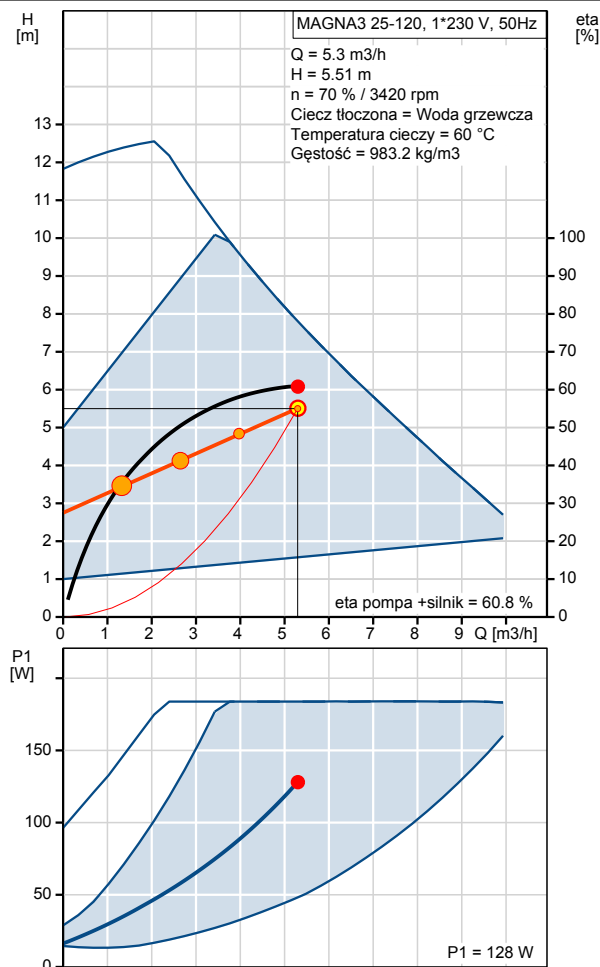
Uwaga! Wszystkie wymiary podane są w [mm] jeżeli nie zaznaczono inaczej.  
 Oświadczenie: Rysunki uproszczone nie pokazują wszystkich szczegółów.

## 97924259 MAGNA3 32-120 F 50 Hz

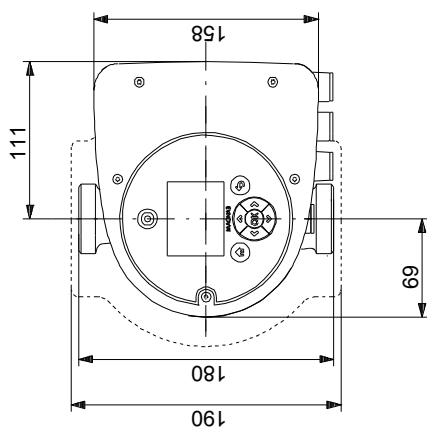
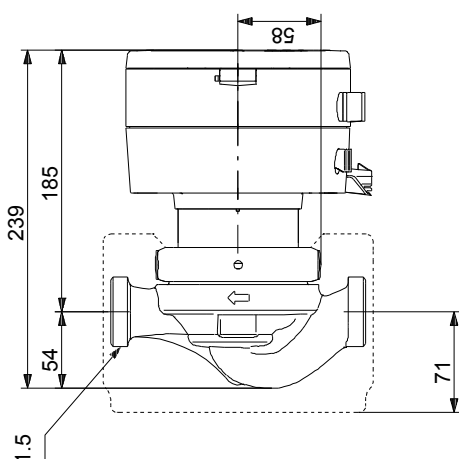
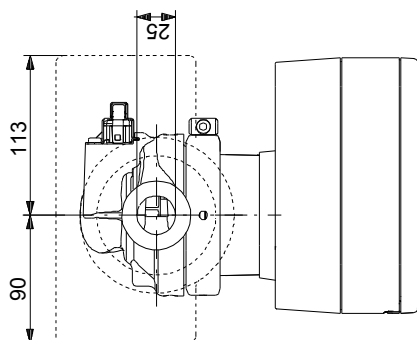


Uwaga! Wszystkie wymiary są w [mm] jeżeli nie zostały podane inne jednostki.

Opis	Wartość
<b>Informacje ogólne:</b>	
Nazwa wyrobu:	MAGNA3 25-120
Nr katalogowy:	97924248
Numer EAN:	5710626493234
<b>Techniczne:</b>	
Aktualny przepływ obliczeniowy:	5.3 m <sup>3</sup> /h
Obliczona wysokość podnoszenia pompy:	5.51 m
H max:	120 dm
Klasa TF:	110
Dopuszczenia na tabliczce znamionowej:	CE,VDE,EAC
Model:	C
<b>Materiały:</b>	
Korpus pompy:	Żeliwo szare EN-GJL-200
	ASTM A48-200B
Wirnik:	PES 30%GF
<b>Instalacja:</b>	
Zakres temperatury otoczenia:	0 .. 40 °C
Maksymalne ciśnienie pracy:	10 bar
Przylącze rurowe:	G 1 1/2"
Ciśnienie:	PN10
Długość montażowa:	180 mm
<b>Ciecz:</b>	
Czynnik tłoczony:	Woda grzewcza
Zakres temperatury cieczy:	-10 .. 110 °C
Temperatura cieczy:	60 °C
Gęstość:	983.2 kg/m <sup>3</sup>
Lepkość kinematyczna:	1 mm <sup>2</sup> /s
<b>Dane elektryczne:</b>	
Moc wejściowa-P1:	9 .. 193 W
Częstotliwość podstawowa:	50 Hz
Napięcie nominalne:	1 x 230 V
Max. zużycie prądu:	0.09 .. 1.56 A
Rodzaj ochrony (IEC 34-5):	X4D
Klasa izolacji (IEC 85):	F
<b>Inne:</b>	
Label:	Grundfos Blueflux
Energy (EEI):	0.19
Masa netto:	4.81 kg
Masa:	5.27 kg
Objętość wysyłkowa:	14.6 m <sup>3</sup>

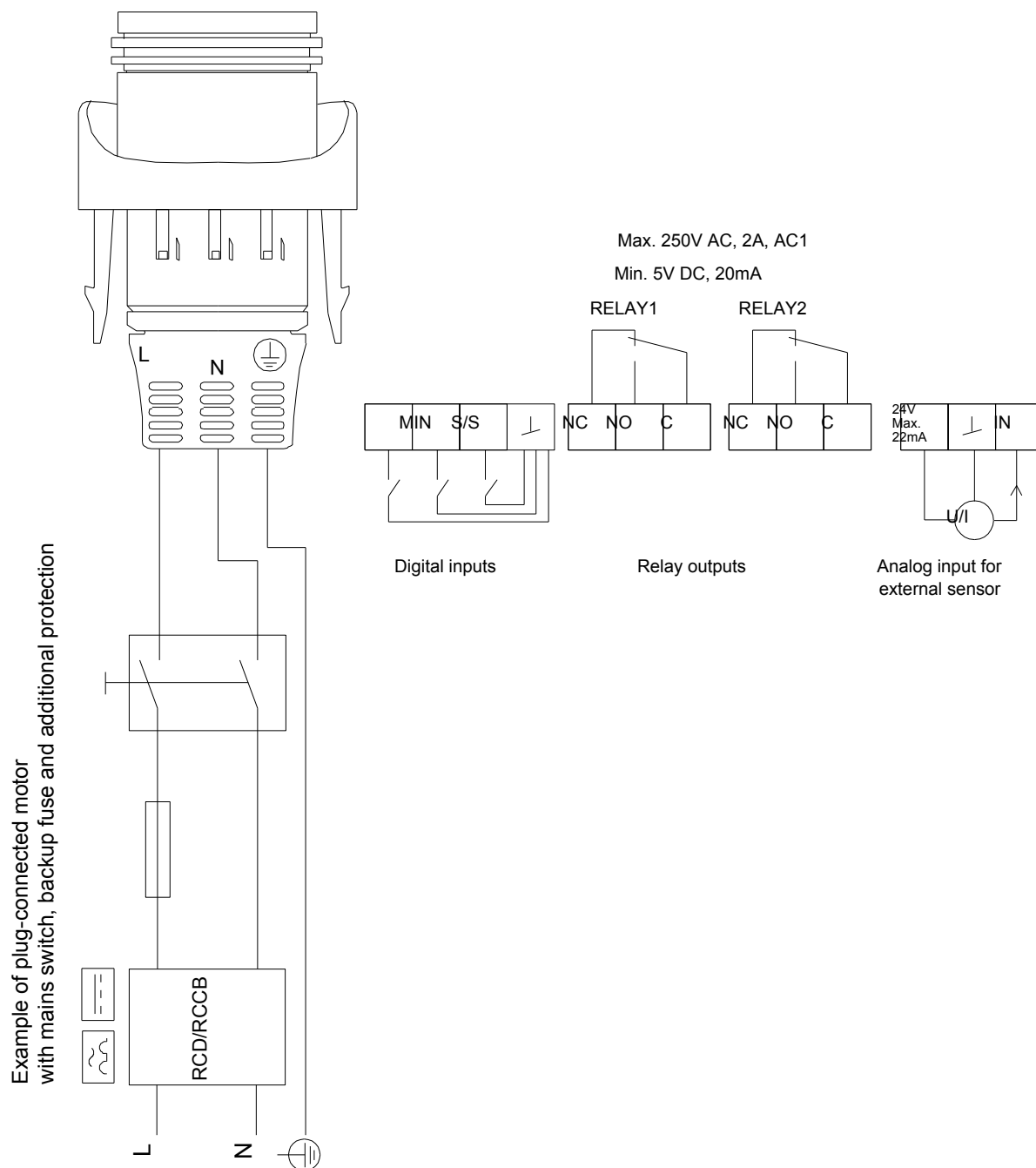


## 97924248 MAGNA3 25-120 50 Hz



Uwaga! Wszystkie wymiary podane są w [mm] jeżeli nie zaznaczono inaczej.  
 Oświadczenie: Rysunki uproszczone nie pokazują wszystkich szczegółów.

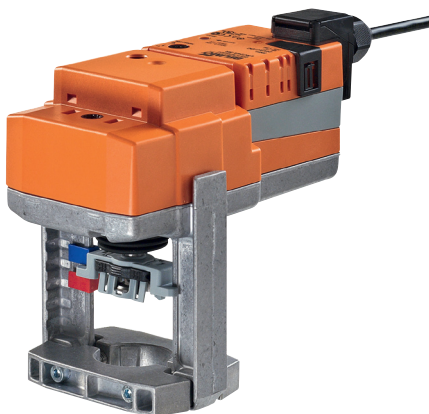
## 97924248 MAGNA3 25-120 50 Hz



Uwaga! Wszystkie wymiary są w [mm] jeżeli nie zostały podane inne jednostki.

Modulating globe valve actuator for 2-way and 3-way globe valves

- Actuating force 1000 N
- Nominal voltage AC/DC 24 V
- Control Modulating DC (0)0.5...10 V
- Nominal stroke 20 mm



## Technical data

<b>Electrical data</b>	Nominal voltage	AC/DC 24 V
	Nominal voltage frequency	50/60 Hz
	Nominal voltage range	AC 19.2...28.8 V / DC 21.6...28.8 V
	Power consumption in operation	1.5 W
	Power consumption in rest position	0.5 W
	Power consumption for wire sizing	3 VA
	Connection supply / control	Terminals with cable 1 m, 4 x 0.75 mm <sup>2</sup> (Terminal 4 mm <sup>2</sup> )
	Parallel operation	Yes (note the performance data)
<b>Functional data</b>	Actuating force motor	1000 N
	Positioning signal Y	DC 0...10 V
	Positioning signal Y note	Input impedance 100 kΩ
	Operating range Y	DC 0.5...10 V
	Position feedback U	DC 0.5...10 V
	Position feedback U note	Max. 0.5 mA
	Position accuracy	5% absolute
	Manual override	Gear disengagement with push-button, can be locked
	Nominal stroke	20 mm
	Actuating time	150 s / 20 mm
	Adaption setting range	manual (automatic on first power-up)
	Sound power level motor	45 dB(A)
<b>Safety</b>	Position indication	Mechanically, 5...20 mm stroke
	Protection class IEC/EN	III Safety extra-low voltage
	Degree of protection IEC/EN	IP54
	EMC	CE according to 2004/108/EC
	Certification IEC/EN	IEC/EN 60730-1 and IEC/EN 60730-2-14
	Mode of operation	Type 1
	Rated impulse voltage supply / control	0.8 kV
	Control pollution degree	3
	Ambient temperature	0...50°C
	Non-operating temperature	-40...80°C
	Ambient humidity	95% r.h., non-condensing
	Maintenance	Maintenance-free
<b>Weight</b>	Weight approx.	1.4 kg

## Safety notes



- This device has been designed for use in stationary heating, ventilation and air conditioning systems and is not allowed to be used outside the specified field of application, especially in aircraft or in any other airborne means of transport.
- Only authorised specialists may carry out installation. All applicable legal or institutional installation regulations must be complied during installation.
- The switch for changing the direction of motion and so the closing point may be adjusted only by authorised specialists. The direction of motion is critical, particularly in connection with frost protection circuits.
- The device may only be opened at the manufacturer's site. It does not contain any parts that can be replaced or repaired by the user.

## Safety notes

- The device contains electrical and electronic components and is not allowed to be disposed of as household refuse. All locally valid regulations and requirements must be observed.

## Product features

<b>Principle of operation</b>	The actuator is connected with a standard modulating signal of DC 0 ... 10V and travels to the position defined by the positioning signal. The measuring voltage U serves for the electrical display of the actuator position 0 ... 100% and as slave control signal for other actuators.
<b>Simple direct mounting</b>	Simple direct mounting on the globe valve by means of form-fit hollow clamping jaws. The actuator can be rotated by 360° on the valve neck.
<b>Manual override</b>	Manual override with push-button possible (the gear is disengaged for as long as the button is pressed or remains locked). The stroke can be adjusted by using a hexagon socket screw key (4 mm), which is inserted into the top of the actuator. The stroke spindle extends when the key is rotated clockwise.
<b>High functional reliability</b>	The actuator is overload protected, requires no limit switches and automatically stops when the end stop is reached.
<b>Combination valve/actuator</b>	Refer to the valve documentation for suitable valves, their permitted medium temperatures and closing pressures.
<b>Position indication</b>	The stroke is indicated mechanically on the bracket with tabs. The stroke range adjusts itself automatically during operation.
<b>Home position</b>	Factory setting: Actuator spindle is retracted. When valve-actuator combinations are shipped, the direction of motion is set in accordance with the closing point of the valve. The first time the supply voltage is switched on, i.e. at the time of commissioning, the actuator carries out an adaption, which is when the operating range and position feedback adjust themselves to the mechanical setting range. The actuator then moves into the position defined by the positioning signal.
<b>Direction of rotation switch</b>	When actuated, the direction of stroke switch changes the running direction in normal operation.
<b>Adaption and synchronisation</b>	An adaption can be triggered manually by pressing the „Adaption“ button. Both mechanical end stops are detected during the adaption (entire setting range). The actuator then moves into the position defined by the positioning signal.

## Accessories

	Description	Type
Electrical accessories	Auxiliary switch, 2 x SPDT, add-on	S2A-H

## Electrical installation

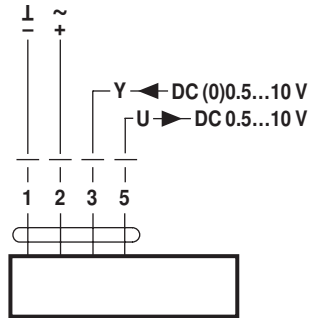


### Notes

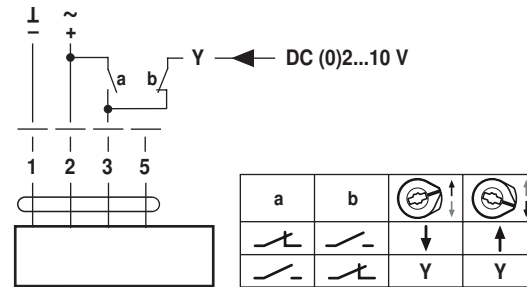
- Connection via safety isolating transformer.
- Parallel connection of other actuators possible. Observe the performance data.
- Direction of stroke switch factory setting: Actuator spindle retracted.

## Wiring diagrams

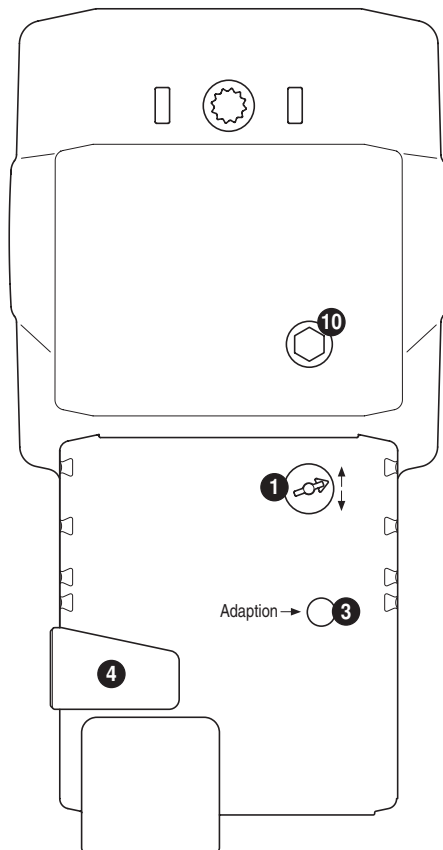
AC/DC 24 V, modulating



Override control (frost protection circuit)



## Operating controls and indicators



### 1 Direction of stroke switch

Switch over: Direction of stroke changes

### 3 Push-button and LED display yellow

Off: Standard mode  
On: Adaptation process active  
Press button: Triggers stroke adaptation, followed by standard mode

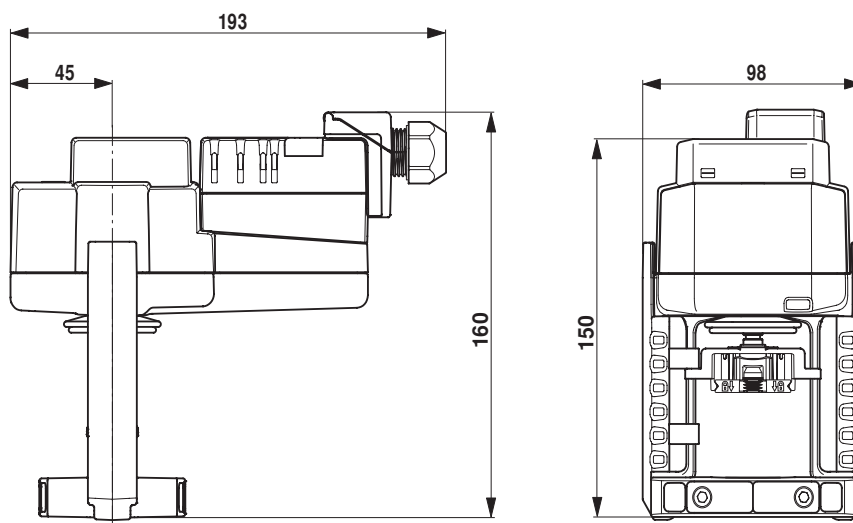
### 4 Gear disengagement button

Press button: Gear disengages, motor stops, manual override possible  
Release button: Gear engages, synchronisation starts, followed by standard mode

### 10 Manual override

Clockwise: Actuator spindle extends  
Counterclockwise: Actuator spindle retracts



**Dimensions [mm]**
**Dimensional drawings**

**Further documentation**

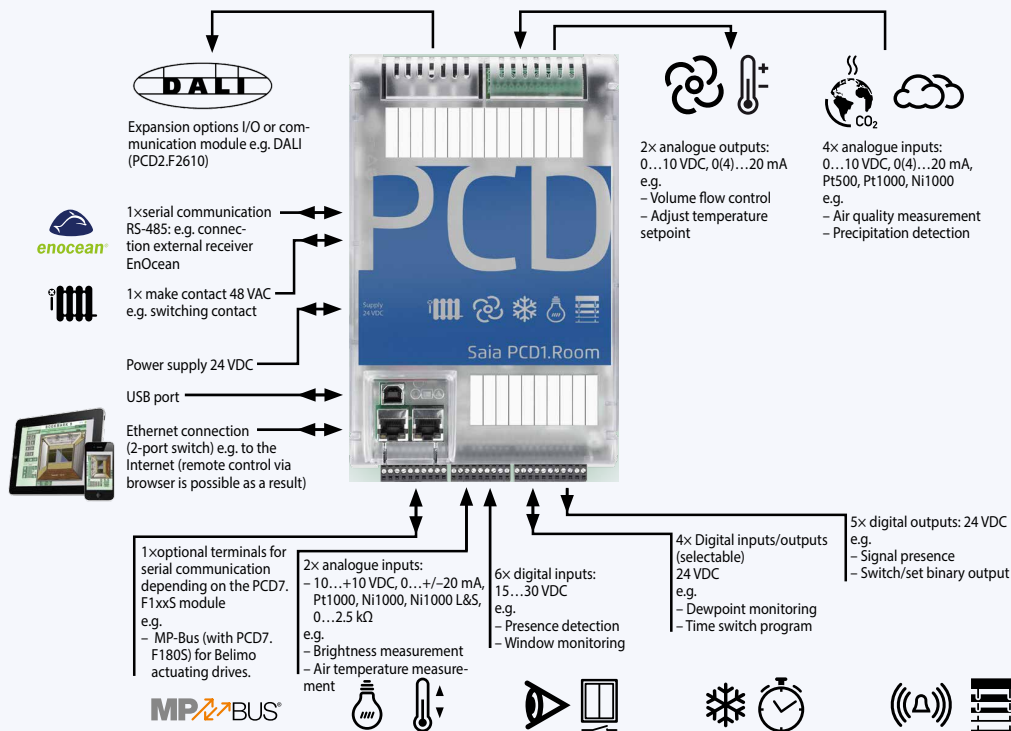
- Overview Valve-actuator combinations
- Data sheets for globe valves
- Installation instructions for actuators and/or globe valves
- Notes for project planning 2-way and 3-way globe valves
- General notes for project planning

### 1.5.2 Saia PCD1.Room (PCD1.M2110R1)

Saia PCD1.Room (PCD1.M2110R1) is a programmable room controller for complex solutions with many communication options. In addition to the I/Os that are already integrated, the controller has a free I/O slot for individual expansion with inputs/outputs or communication options. Web/IT functions for mobile operation, for instance, are also already onboard. Furthermore, Saia PCD1.Room offers various possibilities for integrating other systems in the room using standard communication interfaces. (Energy) efficient and individual room automation can be easily implemented as a result. The controller also provides a good basis for achieving the energy efficiency classes in accordance with EN 15232:2012.



#### Device design with connection example

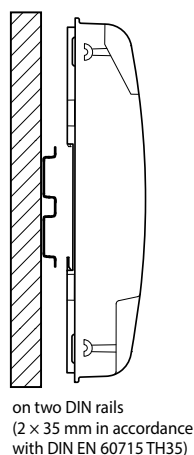
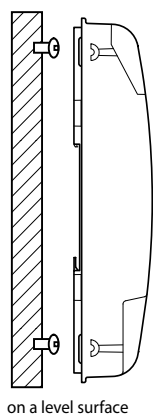


Lighting, sun protection and individual room regulation can be optimally coordinated with one another with this controller. This example showing possible assignments was compiled based on applications in accordance with the VDI 3813 list of room automation functions and the DIN EN 15232 list of building automation functions.

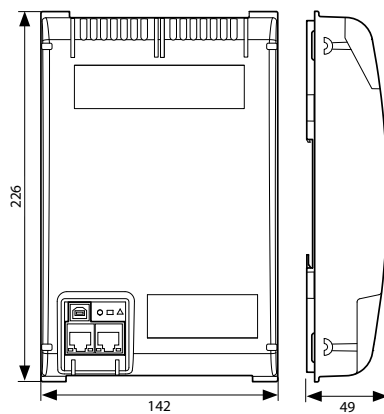


The Smart RIO Manager function is not supported!

#### Mounting

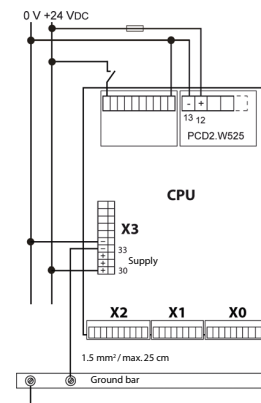


#### Dimensions



Compact mass:  
142 × 226 × 49 mm

#### Power supply and connection concept



Further information is provided in the Chapter Saia PCD3 power supply and connection concept, and in the Manual 26-875.

## Overview of Saia PCD1.Room (PCD1.M2110R1)

### Technical data

Memory and file system	Type:	PCD1.M2110R1
Program memory, DB/text (Flash)		256 kByte
User memory, DB/text (RAM)		128 kByte
Onboard user flash file system		8 MB
<b>Integrated communication</b>		
Ethernet connection (2-port switch) – 10/100 Mbit/s, full-duplex, auto-sensing, auto-crossing		yes
USB port – USB 1.1 device 12 Mbit/s		yes
RS-485 – (terminal X3), up to 115 kbit/s		yes

### General specifications

Operating voltage	24 VDC, –20/+25 % max. inkl. 5% ripple (in accordance with EN/IEC 61131-2)
Battery for data backup (replaceable)	Lithium battery with a service life of 1 to 3 years
Operating temperature:	0...55 °C
Dimensions (W × H × D)	142 × 226 × 49 mm
Mounting location	2× DIN rails in accordance with DIN EN60715 TH35 (2 × 35 mm) or on a smooth surface
Protection type	IP 20
Capacity 5 V/+V (24 V) internal	max. 500 mA/200 mA
Power consumption	typically 12 W
Automation Server	Flash memory, file system, FTP and web server, email, SNMP



### Onboard inputs/outputs

#### Inputs:

6 Digital inputs (4 + 2 interrupts)	15...30 VDC, 3 ms / 0.2 ms input filter	Terminal X1
2 Analogue inputs, selectable via DIP switch	–10...+10 VDC, 0...±20 mA, Pt1000, Ni1000, Ni1000 L&S, 0...2.5 kΩ, 12 bit resolution	Terminal X1
4 Analogue inputs, selectable via DIP switch	0...10 VDC, 0(4)...20 mA, Pt1000, Pt 500, Ni1000, 14 bit resolution	IO 1

#### Outputs:

4 Digital outputs	24 VDC / 0.5 A	Terminal X0
1 PWM output	24 VDC / 0.2 A	Terminal X0
2 Analogue outputs, selectable via PG5	0...10 VDC or 0(4)...20 mA, 12 bit resolution	IO 1

#### selectable/configurable via PG5

4 Digital inputs or outputs	24 VDC / data as digital inputs or digital outputs	Terminal X0
1 Watchdog relay or as make contact	48 VAC or VDC, 1 A With DC switching voltage a free-wheeling diode should be connected in parallel to the load	Terminal X3

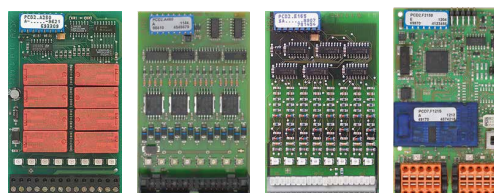
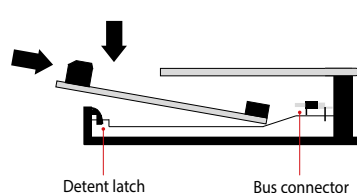
### Analogue output module Saia PCD7.W600

This module has 4 analogue outputs 0 to +10 V with a 12-bit resolution and has been developed specifically for use with the new PCD1 CPUs (PCD1.M2xx0, PCD1.M0160E0, PCD1.M2110R1). It can be plugged into slot A of the PCD1 CPU like the PCD7.F1xxS communication module.



### Plug-in I/O modules for slot I/O 0

The modules listed in the PCD2.M5 series (Chapter 1.4) are also used for the Saia PCD1 series.



Only a PCD2.W525 module that is already supplied with the controller in the default setup functions in slot I/O 1. If the module is removed, the controller will go to Stop!

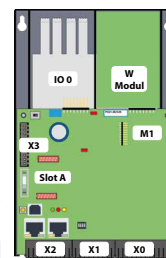
## Saia PCD1.Room (PCD1.M2110R1) interface options

In addition to the onboard interfaces, the interface functions can also be expanded in a modular way using the various slots. Numerous protocols are therefore supported by the Saia PCD1.M2110R1. A detailed list of all the protocols can be found in the Chapter BA communication systems.

Communication		Electrical isolation	Internal current consumption 5V +V (24 V)		Slot	I/O connector type <sup>1)</sup>
PCD7.F110S	RS-485/RS-422 not electrically isolated	---	40 mA	–	Slot A	
PCD7.F121S	RS-232 with RTC/CTS, DTR/DSR, DCD suitable for modem or EIB connection	---	15 mA	–	Slot A	
PCD7.F150S	RS-485 electrically isolated, with termination resistors that can be activated	•	130 mA	–	Slot A	
PCD7.F180S	Belimo MP-Bus, for connecting up to 8 drives on one line	---	15 mA	15 mA	Slot A	
PCD2.F2100	RS-422/RS-485 (not electrically isolated) plus PCD7.F1xxS as an option	---	110 mA	–	IO 0/1	2× K
PCD2.F2150	BACnet® MS/TP RS-485 plus PCD7.F1xxS as an option	---	110 mA	–	IO 0/1	2× K
PCD2.F2210	RS-232 plus PCD7.F1xxS as an option	---	90 Ma	–	IO 0/1	2× K
PCD2.F2400	LONWORKS® interface module	---	90 Ma	–	IO 0/1	L9
PCD2.F2610	DALI master for up to 64 DALI devices	---	90 Ma	–	IO 0/1	L
PCD2.F27x0	M-Bus master with 2 M-Bus interfaces	---	70 mA	8 mA	IO 0/1	L
PCD2.F2810	Belimo MP-Bus plus PCD7.F1xxS as an option	---	90 Ma	15 mA	IO 0/1	2× K

<sup>1)</sup> Plug-in I/O terminal blocks are supplied with I/O modules.

Spare terminals, ribbon connectors with system cables and separate terminals are ordered as accessories.



### System properties of PCD2.F2xxx modules

The following points must be noted when using the PCD2.F2xxx interface modules:

- ▶ Per PCD1.M2110R1 Room Edition a max. of 1 module PCD2.F2xxx (2 interfaces) can be used with slot I/O0.
- ▶ Consult the information and examples provided in the Manual 27-619 for PCD1.M2110R1 to determine the maximum communication capacity for each PCD1.M2 system.

## Memory modules

The onboard memory can be expanded using a PCD7.Rxxx module in slot M1. In addition, BACnet® IP or LON IP can be activated.

Additional information about the memory management and structure is contained in the Chapter Saia PCD® System description.

### Memory expansion and communication

PCD7.R550M04	Flash memory module with a 4 MB file system (for user program backup, web pages, etc.)	M1
PCD7.R560	Flash memory module for BACnet® firmware,	M1
PCD7.R562	Flash memory module for BACnet® firmware with 128 MB file system	M1
PCD7.R580	Flash memory module for LON IP firmware	M1
PCD7.R582	Flash memory module for LON IP firmware with 128 MB file system	M1
PCD7.R610	Basic module for Micro SD flash card	M1
PCD7.R-MSD1024	Micro SD flash card 1024 MB, PCD formatted	PCD7.R610



PCD7.R55xM04

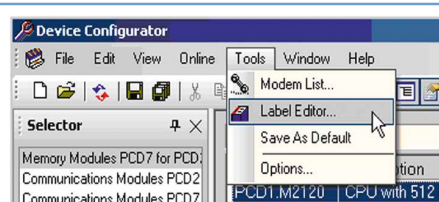
PCD7.R610



## Accessories and consumables for Saia PCD1.Room (PCD1.M2110R1)

### Labelling

The self-adhesive labels can be printed direct with the SBC LabelEditor from the PG5 Device Configurator



### EPLAN macros

EPLAN macros are available for project planning and engineering



The EPLAN® electric P8 macros are available on the support site.  
The macros and article data are also provided on the EPLAN® data portal.



### Battery for data backup

Type	Description
4 507 4817 0	Lithium battery for PCD processor unit (RENATA button battery type CR 2032)



### Plug-in screw terminal block

4 405 5089 0	Plug-in screw terminal block, 11-pin, labelling 0...10	Terminal X0
4 405 5087 0	Plug-in screw terminal block, 9-pin, labelling 11...19	Terminal X1
4 405 5088 0	Plug-in screw terminal block, 10-pin, labelling 20...29	Terminal X2



### Cover

4 104 7759 0	Housing cover for PCD1.M2xxx without SBC logo on-site with an overlay that can be individually designed
--------------	---



## Range of uses:

### Applications



#### Options for programmable applications:

- ▶ Radiators
- ▶ Fan coil applications
- ▶ Cooling ceiling
- ▶ VAV – variable air volume
- ▶ Air quality control
- ▶ Signal contacts (occupancy control, presence detection, window monitoring)
- ▶ Lighting control
- ▶ Blind control
- ▶ etc.

### Room control units



#### Connection options via the following:

- ▶ Analogue signals (onboard)
- ▶ S-Bus (onboard)
- ▶ Modbus (onboard)
- ▶ Internet access, web server (onboard)
- ▶ BACnet® with PCD7.R56x (slot M1)
- ▶ BACnet® MS/TP with PCD2.F2150 (slot I/O 0)
- ▶ Lon IP with PCD7.R58x (slot M1)
- ▶ Lon FTT 10 with PCD2.F2400 (slot I/O 0)
- ▶ KNX over IP (IP onboard)
- ▶ KNX TP with an external coupler
- ▶ EnOcean with external receiver



Applications must take the exact number of I/Os into account. Coupling relays (e.g.: PCD7.L252) or S-Bus RIOs (PCD7.L200/L210) required. The S-Bus stations are limited to a maximum of 10 units per PCD1.Room. The same applies to Modbus stations (total of 10 units).

1 Automation stations

2 Operation and monitoring

3 Dedicated room controllers

4 Consumer data acquisition

5 Switch cabinet components

**DECYZJA O ŚWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
I O PEŁNIENIU SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE**

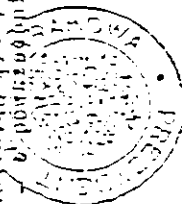
Na podstawie § 2 ust.2 pkt.2, § 5 ust.2, § 7 i § 13 ust.1  
pkt.4 lit. a rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i  
Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych  
funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U. Nr 8, poz. 46/  
stwierdza się, że:

Objawiał STANISŁAW JANTOS technik budowlany

urodzony dnia 18 września 1945 r. w Krakowie  
poślednio przygotowanie zawodowe ukończając do wykonania  
samodzielnej funkcji projektanta i kierownika budowy  
w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej  
w zakresie sieci sanitarnych.

Objawiał STANISŁAW JANTOS jest upoważniony do:

1. sporządzania projektów sieci wodociągowych, kanalizacyjnych  
i ciepłych uzbrojenia terenu - o powiększanie znanych  
rozwiązaniach konstrukcyjnych i schematach technicznych,
2. kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót,  
kierowania i kontrolowania wytworzenia konstrukcyjnych  
elementów sieci oraz oceniania i badania stanu technicznego  
w zakresie sieci wodociągowych, kanalizacyjnych i ciepłych  
uzbrojenia terenu - o powiększanie znanych rozwiązań  
konstrukcyjnych.



*[Signature]*  
dyr. biurowy i kierownik biurowy

Otrzymuje:

1 x Ob. Stanisław Jantos  
2 x a/a.



MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA



Kraków, 12 lutego 2016 r.

**Zaświadczenie**

Pan/Pani..... Stanisław Jantos

..... miejsce zamieszkania..... ul. Słomiana 2/69

..... 30 316 Kraków

..... jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

..... MAP/IS/0486/03

..... o numerze ewidencyjnym .....

..... i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia 1 marca 2016 r.

..... do dnia 28 lutego 2017 r.

PRZEWODNICZĄCY RADY  
MAŁOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
w Krakowie  
*[Signature]*  
mgr Stanisław Karzmarzyk  
(poslednio przebiegający z upoważnieniem)

MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
W KRAKOWIE

Re: UAH-Upr. 151/85

Kraków, dnia 20 maja 1985 r.

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYCZĘTOWANIA ZAWODOWEGO  
DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH

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

Obywatelka Lucyna OPACH

inżynier inżynierii środowiska

urodzona dnia 11 grudnia 1954 r. w Muszynie  
posiada przygotowanie zawodowe uprawniające do wykonywania  
samodzielnej funkcji projektanta  
w specjalności instalacyjno-inżynierskiej  
w zakresie sieci sanitarnych

Obywatelka Lucyna OPACH jest upoważniona do:

1/ sporządzania projektów sieci wodociągowych,  
kanalizacyjnych, i ciepłych uzbrojenia  
terenu,

2/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania  
nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania  
i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych  
elementów budowlanych oraz oceniania i badania  
stanu technicznego sieci wodociągowych, kanalizacyjnych  
i ciepłych,

Otrzymała:

1 x 102. Lucyna OPACH

1 x a/a

Z-ca Dyrektora, Wpisatela

mgr Andrzej Gajda



MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA



WOJEWÓDZTWO  
MAŁOPOLSKIE

Kraków, 12 lutego 2016 r.

## Zaświadczenie

Pan/Pani.....  
Lucyna Opach

miejsce zamieszkania.....  
ul. Rostworowskiego 16/32

.....  
30-358 Kraków

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym .....  
MAP/IS/0490/03

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia .....  
1 marca 2016 r.

do dnia .....  
28 lutego 2017 r.

PRZEWODNICZĄCY RADY  
MAŁOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
w Krakowie

dr inż. Stanisław Karczmarczyk  
(pieczęć i podpis przewodniczącego OIB)

MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
W KRAKOWIE

**Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót**  
**Instalacje sanitarne**

**MODERNIZACJA KOTŁOWNI GAZOWEJ**  
**w Zespole Opieki Zdrowotnej w OŚWIĘCIMIU**  
**ul. Wysokie Brzegi 4, 32-600 Oświęcim**

Zamawiający:  
Zespół Opieki Zdrowotnej w Oświęcimiu  
32-600 Oświęcim, ul. Wysokie Brzegi 4

Grudzień 2016 r.



### **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

- Roboty instalacyjne w budynkach  
Kod CPV: 45300000-0
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót. Instalacja centralnego ogrzewania.  
Kod CPV: 45331100-7
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót. Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne.  
Kod CPV: 45332000-3
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót. Instalowanie urządzeń grzewczych  
Kod CPV: 45331000-6

## SPIS TREŚCI

1. Wstęp
  - a. Przedmiot specyfikacji technicznej
  - b. Zakres stosowania ST
  - c. Zakres robót objętych ST
  - d. Ogólne wymagania dotyczące robót
2. Przekazanie budowy
3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST
4. Zabezpieczenie terenu budowy
5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót
6. Ochrona przeciwpożarowa
7. Materiały szkodliwe
8. Ochrona własności publicznej i prywatnej
9. Bezpieczeństwo i higiena pracy
10. Ochrona i utrzymanie robót
11. Stosowanie się do prawa i innych przepisów
12. Sprzęt
13. Materiały
14. Transport
15. Składowanie materiałów
16. Wykonanie robót
17. Kontrola jakości
18. Obmiar robót
19. Podstawa płatności
20. Ustalenia końcowe
21. Przepisy związane

## 1. Wstęp

### a. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z modernizacją kotłowni gazowej w budynku kotłowni Zespołu Opieki Zdrowotnej w Oświęcimiu, ul. Wysokie Brzegi 4, 32-600 Oświęcim zgodnie z projektem.

Wśród robót należy wyszczególnić:

#### Demontaż :

- istniejących kotłów gazowo-olejowych wraz z osprzętem
- czopuchów
- rozdzielaczy
- zestawów pompowych
- wymienników pojemnościowych c.w.u. z osprzętem
- zaworów / odcinających , zabezpieczających , regulacyjnych
- odmulacza
- istniejącego orurowania
- kanału nawiewnego do kotłowni
- instalacji wewnętrznej gazu - częściowy

#### Montaż urządzeń technologicznych kotłowni :

- Kotły kondensacyjne, gazowe, wodne np. Hoval typ UltraGas 1000:
  - moc nominalna (80/60) - 199-927 kW
  - pojemność wodna - 793 l
  - króciec spalinowy - 402 mm
  - maksymalne ciśnienie pracy - 6 bar
  - strumień masowy spalin - 1565 kg/h
  - przepływ kondensatu przy 40/30 °C - 88,9 l/h
  - zasilanie - 1x230 V, 3x 400 V
- Zabezpieczenie przed brakiem wody
- Zabezpieczenie kotłów z osprzętem
- Zestawy pompowe obiegu kotłowego z osprzętem
- Wartownik /odmulanie, odgazowanie/
- Zestaw pompowy obiegu ładowania wymienników pojemnościowych
- Zabezpieczenie wymienników pojemnościowych z naczyniami przeponowymi
- Wymienniki pojemnościowe CWU:
  - pojemność: - 1923 dm<sup>3</sup> każdy
  - powierzchnia wężownicy: - 6,7 m<sup>2</sup>
  - średnica zewnętrzna: - 1110 mm

- wysokość całkowita: - 2020 mm
- Wymienniki pojemnościowe solarne:
  - pojemność:- 1958 dm<sup>3</sup> każdy
  - powierzchnia wężownicy - 4 m<sup>2</sup>
  - średnica zewnętrzna - 1100 mm
  - wysokość całkowita - 2020 mm
- Zestaw pompowy cyrkulacji c.w.u.
- Kanał nawiewny powietrza o wym. 1200 x 1200 mm
- Studzienka schładzająca - remont
- Kratki ściekowe
- Wkład kominowy do kotłów kondensacyjnych o średnicy 500 mm/pojedyncza ścianka
- Wkład kominowy do kotłów kondensacyjnych o średnicy 400 mm/pojedyncza ścianka
- Zmiękcacz wody np. EPURO
  - przepływ nominalny - 4.0 m<sup>3</sup>/h
- Termometry, Manometry, Zawory: odcinające, spustowe, odpowietrzające i bezpieczeństwa
- Neutralizator kondensatu
- Wykonanie przejść ogniowo szczelnych w ścianach wewnętrznych kotłowni
- Orurowania kotłowni i izolowanie rurociągów
- Montaż elektrozaworu instalacji detekcji gazu /za gazomierzem na zewnątrz budynku/
- Montaż czujników gazu, centrali sterującej i sygnalizacji optyczno-akustycznej
- Wykonanie podłączenia wewnętrznej instalacji gazowej do kotłów
- Wykonanie prób ciśnieniowych
- Wykonanie próby pracy kotłowni /na zimno i gorąco.

#### Montaż kolektorów słonecznych:

- konstrukcji wspornikowej na dachu budynku kotłowni
- kolektory słoneczne np. Hoval UltraSol V
  - rodzaj konstrukcji: płaski
  - powierzchnia: 2,52 m<sup>2</sup>
  - powierzchnia apertury: 2,4 m<sup>2</sup>
- zestaw pompowy układu solarnego
- naczynie przeponowe:
  - typ: - solarne
  - pojemność: - 600 l

b. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji wszystkich robót wymienionych w pkt. 1.a.

c. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności związane z robotami wyszczególnionymi w pkt. 1.a.

d. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

2. Przekazanie budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy, przekazuje Wykonawcy budowę wraz z uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennikiem budowy, 1 egzemplarzem dokumentacji projektowej i ST. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność ochrony przekazanej mu budowy do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone elementy Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Dokumentacja projektowa, ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane dla Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umowy”. W przypadku rozbieżności - opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. Dla podstawowych urządzeń kotłowni tj. kotłów, zasobników, kolektorów słonecznych i zestawów pompowych dopuszcza się stosowanie urządzeń równoważnych, których parametry nie różnią się bardziej niż o 3% od parametrów urządzeń zaprojektowanych. Dla urządzeń zabezpieczających tj. zawory bezpieczeństwa, zabezpieczenia stanu wody w kotle i naczynia przeponowe nie dopuszcza się żadnej tolerancji. Jeżeli przedział tolerancji nie został określony w dokumentacji projektowej i /lub w SST to należy przyjąć przeciętne tolerancje, akceptowane zwyczajowo dla danego rodzaju robót.

Jeżeli została określona wartość minimalna lub wartość maksymalna tolerancji albo obie te wartości, to roboty powinny być prowadzone w taki sposób, aby cechy tych materiałów lub elementów budowlanych nie znajdowały się w przeważającej mierze w pobliżu wartości granicznych.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni wykonane przez Wykonawcę zgodnie z dokumentacją projektową lub ST, a wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowy, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozbiórkowe i dodatkowe obciążą Wykonawcę.

4. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do ich zakończenia i ostatecznego odbioru robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające w tym ogrodzenia, poręczę, oświetlenia, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych. Wszystkie urządzenia muszą być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

#### 5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować, w czasie prowadzenia robót, przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy,
- unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób, własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych zasad będzie miał szczególny wgląd na:

- lokalizację baz, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi, zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami oraz powstania pożaru.

#### 6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony p.poż. i będzie utrzymywał sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy na terenie budowy.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem będącym następstwem realizacji robót albo wywołanym przez Wykonawcę.

#### 7. Materiały szkodliwe

Nie dopuszcza się użycia materiałów, które w trwały sposób są szkodliwe dla otoczenia, wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym niż dopuszczalne. Wszelkie materiały użyte do wykonania prac będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po ich zakończeniu szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste), mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowaniu, jeśli wymagają tego odpowiednie przepisy.

#### 8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji znajdujących się w obrębie terenu budowy. Wstępne informacje o lokalizacji tych urządzeń dostarczy Zamawiający. Wykonawca zapewni właściwe

oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem istniejących instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

W przypadku uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował przy dokonywaniu napraw.

Za wszelkie uszkodzenia instalacji i urządzeń odpowiadał będzie Wykonawca.

#### 9. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności ma obowiązek zadbać, by personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia socjalne, sprzęt, Urządzenia zabezpieczające oraz odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia dla osób zatrudnionych na budowie. Wszystkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

#### 10. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót tzn. do wydania potwierdzenia zakończenia przez Inspektora. Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Ich utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowle lub ich elementy były wykonywane w zadowalającym stanie przez cały czas do momentu odbioru ostatecznego. Jeżeli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w przeciągu 24 h po otrzymaniu polecenia od Inspektora.

#### 11. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez centralne i miejscowe władze oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami. Będzie on w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod.

#### 12. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST lub w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować prowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST, wskazaniach Inspektora, w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonywania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.



### 13. Materiały

#### a. Źródła uzyskania materiałów

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania tych materiałów przed zaplanowanym ich wykorzystaniem.

#### b. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła. Wykonawca poniesie koszty i inne opłaty związane z dostarczeniem materiałów do robót. Wszystkie zastosowane materiały, urządzenia i wyposażenie muszą być nowe oraz posiadać aktualne atesty i dopuszczenia.

#### c. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora. Jeżeli Inspektor zezwoli Wykonawcy na użycie materiałów do innych robót niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inspektora. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nie przyjęciem i niezapłaceniem.

#### d. Wariantowe stosowanie materiałów

Wariantowe zastosowanie rodzaju materiałów w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora o swoim zamiarze co najmniej 10 dni przed ich użyciem, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inspektora.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany przez Inspektora.

#### e. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składane materiały, do czasu gdy będą potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość oraz były dostępne do kontroli przez Inspektora.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

#### f. Materiały i urządzenia stosowane w kotłowni

##### - Rurociągi

Rurociągi technologiczne kotłowni wykonać z rur stalowych czarnych zgodnie z PN-79/H-74244 łączonych przez spawanie z armaturą gwintowaną i kołnierzową na parametry minimalne 100°C PN6.

Rurociągi wody zimnej i cyrkulacji wykonać z rur stalowych ocynkowanych łączonych poprzez złączki gwintowane .

Mocowanie rurociągów wykonać za pomocą odpowiednich zawiesi i obejm.

Podparcia lub zawieszenia przewodów rozmieścić w odpowiednim rozstawie według DIN 1988.

Rurociągi kotłowni oznakować zgodnie z PN-70/M-01270 poprzez paski identyfikacyjne określające rodzaj czynnika i kierunek przepływu.

Instalacja gazowa - wykonana z rur zgodnie z PN-EN 10208-1

- Armatura

- zawory kulowe przelotowe do 100°C PN6 , manometry 0-6 bar, termometry 0 - 100°C
- odpowietrzniki samoczynne
- instalacja wodociągowa - zawory kulowe przelotowe i ze złączką na wąż
- kurki kulowe gazowe - wykonane zgodnie z PN-EN 12266-1:2003, PN-EN 12266-2:2003
- kształtki stalowe gazowe - wykonane zgodnie z PN-EN 10253-1:2002 , PN-EN10259, PN-EN10253-4

- Wytyczne do wykonania montażu kotłowni

Projektowaną instalację należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz. II. Urządzenia technologiczne należy montować wg DTR wydawanych przez producentów. Rurociągi w obiegu kotłowym oraz centralnego ogrzewania wykonać z rur stalowych ze szwem. Instalację wodociągową wody zimnej oraz cyrkulacji projektuje się z rur stalowych ocynkowanych. Łączenie przewodów wykonywać poprzez spawanie oraz połączenia gwintowane. Instalacja solarną po stronie grzewczej wykonać z rur stalowych zaciskanych. Rury powinny być prowadzone po ścianach lub pod stropem.

Po zamontowaniu instalacji i stwierdzeniu prawidłowego i zgodnego z dokumentacją jej wykonania, należy przeprowadzić dwukrotne płukanie czystą wodą. Gotową instalację poddać próbie ciśnieniowej na szczelność, stosując następujące ciśnienia próbne:

- instalacja grzewcza - przewody  $p = 4,5$  bar
- instalacja wodociągowa - przewody  $p = 9,0$  bar, zgodnie z PN-EN/1717-2006

Z próby ciśnieniowej należy wyłączyć kotły, naczynia przeponowe, manometry, termometry i zawory bezpieczeństwa.

Próba szczelności instalacji gazowej:

Próbie szczelności instalacji po odłączeniu odbiorników, otwarciu kurków i zaślepieniu końcówek należy przeprowadzić przy zadanym ciśnieniu : -0,1 MPa (stosować manometr o zakresie 0-0,16Mpa)

Ciśnienie próbne 0,1 MPa stosujemy jeśli instalacja gazowa (w całości lub jej części ) przebiega przez pomieszczenia mieszkalne lub pomieszczenia zagrożone wybuchem .

Próbie szczelności odbiorników gazu po ich dołączeniu i przy otwartych kurkach odcinających dopływ gazu należy przeprowadzić przy zadanym ciśnieniu : 5,0 kPa z zastosowaniem manometru o zakresie 0 - 6 kPa . Próbie szczelności przeprowadza się na instalacji nie posiadającej zabezpieczenia antykorozyjnego, po jej oczyszczeniu, oddzielnie dla części instalacji przed gazomierzem oraz odrębnie dla pozostałej części instalacji z pominięciem gazomierza. Manometry użyte do przeprowadzania próby szczelności powinny spełniać wymagania klasy 0,6 i posiadać aktualne świadectwo legalizacji.

g. Zabezpieczenia antykorozyjne

Wszystkie przewody technologiczne i instalacyjne z rur stalowych czarnych, a w szczególności złącza spawane i gwintowane oczyścić szczotkami z korozji i zanieczyszczeń w następujący sposób:

- oczyścić powierzchnię do II-go stopnia czystości,
- odtłuścić powierzchnię rozpuszczalnikiem organicznym,
- malować dwa razy farbą podkładową
- malować jeden raz farbą nawierzchniową

h. Wytyczne do wykonania izolacji cieplochronnej.

Dla przewodów ciepłych: izolacja termiczna rurociągów projektowana jest z pianki poliuretanowej o grubości określonej w projekcie.

14. Transport

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną na jakość wykonywanych robót i własności przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora w terminie przewidzianym umową. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

a) Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót.

b) Transport rur

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem i zniszczeniem. Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu i zabezpieczy wyroby przewożone przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezładności występujących w czasie ruchu pojazdu. Pierwszą warstwę rur należy układać na drewnianych podkładkach, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy wykładać materiałem wyściółkowym.

c) Transport armatury i urządzeń

Kształtki, armaturę, urządzenia, materiały pomocnicze itp. mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed ich przesuwaniem oraz uszkodzeniem podczas transportu.

15. Składowanie materiałów

a) Rury

Rury można składować w otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno lub wielowarstwowo. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładkach drewnianych, każdą następną układać na przekładkach drewnianych.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości, gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur. Wysokość stosu nie może przekroczyć 2,0 m.

- Armatura i urządzenia

Armaturę, kształtki i inne urządzenia należy składować w zamkniętym magazynie zabezpieczonym przed dostępem osób obcych.

- Izolacja cieplna

Izolację cieplną należy przechowywać w pomieszczeniu suchym, chroniącym materiał przed zamoknięciem i tym samym utratą właściwości izolacyjnych.

## 16. Wykonanie robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za:

- prowadzenie robót zgodnie z umową,
- jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót,
- zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST i projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów zgodnie z wymiarami oraz rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi w piśmie przez Inspektora. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu, zostaną - jeśli wymagać będzie tego Inspektor - poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenie wysokości przez Inspektora nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje Inspektora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót, będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej, ST, a także w normach i wytycznych.

Przy podejmowaniu decyzji Inspektor uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i badaniach materiałów, oraz inne czynniki wpływające na rozsądną kwestię. Polecenia Inspektora będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Rury należy prowadzić zgodnie z projektem zachowując odpowiednie spadki. Zaprojektowano spust czynnika grzewczego przy rozdzielaczach. Mocowanie rurociągów do stropu wykonać za pomocą odpowiednich zawiesi i obejm. Najwyższe punkty instalacji kotłowej należy odpowietrzyć poprzez zamontowanie odpowietrzników samoczynnych z zaworami kulowymi, odcinającymi.

## 17. Kontrola jakości

### Czynności objęte kontrolą pod względem jakości wykonanych robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną przez Inżyniera. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenia zgodności z dokumentacją projektową montażu przewodów, armatury i urządzeń
- sprawdzenie prawidłowości połączenia przewodów
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją

- sprawdzenie zaizolowania elementów które tego wymagają

### Certyfikaty i deklaracje

Inspektor może dopuścić do użycia te materiały, które posiadają:

certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych deklarację zgodności lub certyfikat zgodności PN lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy. W przypadku materiałów, dla których wyżej wymienione dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego.

Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi. Jakikolwiek materiał, który nie spełnia tych wymagań, będą odrzucone.

### Dokumenty budowy

Dziennik budowy - jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego.

Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy. Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora i przedstawione do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## 18. Obmiar robót

### 8. 1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją techniczną i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora o zakresie obmierzonych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed terminem.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub w innych miejscach w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązków ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora na piśmie.

### 9. Odbiór robót

#### 9.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od odpowiednich ustaleń ST, roboty podlegają następującym odbiorom:

- a) odbiorowi częściowemu robót zanikających i ulegających zakryciu
- b) odbiorowi ostatecznemu

c) odbiór UDT i przekazanie kotłowni Inwestorowi

#### 9.2. Odbiór częściowy

Polega on na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor.

#### 9.3. Ostateczny odbiór robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie w dokumentach umowy licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w pkt „Dokumenty do odbioru ostatecznego”. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich jakościowej oceny na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót dokumentacją projektową i ST.

W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych, robót uzupełniających i wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

#### 9.4. Odbiór UDT i przekazanie kotłowni Inwestorowi

Przeprowadzenie czynności odbiorowych kotłowni należy do obowiązków Wykonawcy i powinno być wykonane przy udziale Inspektora właściwego Urzędu Dozoru Technicznego oraz przedstawiciela Inwestora.

Przekazanie kotłowni Inwestorowi nastąpi po wydaniu pozytywnej decyzji Inspektora UDT i dopuszczeniu kotłowni do pracy.

#### 9.5. Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy
- dziennik budowy
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodne z ST

W przypadku, gdy wg komisji roboty pod względem przygotowania dokumentacji nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót. Wszystkie zarządzane przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawiane wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.



Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### 19. Podstawa płatności

Podstawa płatności jest ocena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tych robót w ST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy
- wartość sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami

Do cen jednostkowych należy doliczyć podatek VAT.

#### 20. Ustalenia końcowe

Roboty instalacyjne wykonać zgodnie „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano- Montażowych” cz. II oraz przepisami BHP i p.poż.

#### 21. Przepisy związane

P.N. Woda w instalacjach ogrzewania P.N. Rury stalowe ocynkowane

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Warunki techniczne Dozoru Technicznego - Wymagania ogólne DT-UC-90/WO P.N.-Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1.

Wymagania.

P.N. - Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.

Warunki techniczne wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe.

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r, w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczenia znakowaniem CE (Dz.U. Nr 209, poz. 1779)
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r, - w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydania europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat oraz trybu ich udzielenia, uchylania lub zmiany ( Dz.U. Nr209, poz. 1780 ),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r - w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy ( Dz.U. Nr 169, poz. 1650 ).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych ( Dz.U. Nr 47,poz.401 ),.

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r - w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ( Dz.U. Nr 120, poz.1126 ),.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r - w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym ( Dz.U. Nr 198,poz.2041 ),.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r , w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r Nr 108, poz. 953 z późn. zmianami )
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r - zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U.Nr 198,poz.2042 ),.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r, w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie  
(Dz.U. Nr 75, poz. 690 ) wraz ze zmianą opublikowaną w Dz. U. Nr 33 z 2003 r, poz. 270 oraz Dz.U. Nr 109 z 2004 r, poz. 1156 ).
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002 r, w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi ( Dz.U. Nr 203, poz. 1718 ).