

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

<b>1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA .....</b>	<b>2</b>
<b>2. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO.....</b>	<b>2</b>
<b>3. MODERNIZACJA KOTŁOWNI : .....</b>	<b>2</b>
<b>4. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.....</b>	<b>2</b>
4.1. ARMATURA I ODPROWADZENIE SPALIN.....	3
4.2. UKŁAD UZUPEŁNIAJĄCY .....	3
4.3. RUROCIĄGI I ARMATURA .....	3
4.4. PRÓBY .....	4
4.5. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE I TERMICZNE.....	4
4.6. KOMIN I CZOPUCH .....	4
4.7. INSTALACJA ALARMOWA GAZU .....	4
4.8. WYTYCZNE DLA BRANŻ.....	5
4.9. UWAGI KOŃCOWE .....	5
<b>5. OBLICZENIA DLA KOTŁOWNI DOCELOWEJ.....</b>	<b>5</b>
5.1. WYDAJNOŚĆ POMPY OBIEGU KOTŁA .....	5
5.2. WYDAJNOŚĆ POMPY OBIEGOWEJ C.O. ....	6
5.3. DOBÓR ZAWORU MIESZAJĄCEGO DLA OBIEGU C.O. ....	6
5.4. OBLICZENIE ZAWORÓW BEZPIECZEŃSTWA.....	6
5.5. WENTYLACJA KOTŁOWNI .....	7
5.6. POWIERZCHNIA CZYNNA OTWORÓW NAWIEWNYCH: .....	7
5.7. OBLICZENIE PRZEKROJU KOMINA.....	7
5.8. OBLICZENIA NACZYNIA PRZEPOŃOWEGO .....	8
5.9. OBLICZENIE RURY WZBIORCZEJ.....	10
<b>6. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ KOTŁOWNI GAZOWEJ .....</b>	<b>11</b>

### Spis rysunków

1. rzut kotłowni 1:50
2. schemat technologiczny kotłowni
3. schemat aktywnego systemu bezpieczeństwa instalacji gazu

## **Opis techniczny do projektu modernizacji kotłowni gazowej zlokalizowanej w budynku Szkoły Podstawowej w miejscowości Czernin gmina Dygowo .**

### **1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest P.T. modernizacji istniejącej kotłowni gazowej zlokalizowanej w budynku szkoły podstawowej w miejscowości Czernin.

Zakres opracowania obejmuje:

1. modernizację część technologiczną kotłowni
2. wyminę kotła Torus na kocioł firmy Buderus
3. AKPIA części kotłowni

### **2. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO**

Istniejąca szkoła ogrzewana jest obecnie przez kocioł gazowy typu G224 firmy Buderus i kocioł typu Torus o łącznej mocy 120 kW.

Kotłownia wyposażona w stację uzdatniania wody dla celów c.o.

### **3. MODERNIZACJA KOTŁOWNI :**

Modernizacja kotłowni polega na wymianie istniejącego kotła Torus na kocioł firmy Buderus, i połączenie w układ automatyki istniejącego kotła typu G224 .

#### **Dane wyjściowe do projektowania.**

- Moc istniejącego kotła – G 224 – 60kW
- Moc istniejącego kotła Torus – 60kW

Przyjęto nowy kocioł typu G 234 firmy Buderus o mocy 60kW, oraz układ automatyki – modułowy system regulacyjny Logomatic 4311 i 4312.

Przyjęto rozwiązanie instalacji dwukotłowej z pompami w obiegach kotłów oraz sprzęgłem hydraulicznym, dla utrzymania minimalnej wartości temperatury wody grzewczej na powrocie.

Dodatkowo sterownik wyposażono w moduł funkcyjny dla 1-obiegu grzewczego z zaworem mieszającym typ FM 441 i FM 447 do regulacji pracy instalacji wielokotłowej

- wysokość zładu  $h = 10.0$  m
  - opory po stronie instalacji centralnego ogrzewania przyjęto dla stanu istniejącego - 20,0 kPa
  - opory w kotłowni 3.5 kPa
- 

### **4. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH**

Zaprojektowano układ instalacji dwukotłowej z pompami w obiegach kotłów oraz sprzęgłem hydraulicznym.

Kotłownia wyposażona będzie w istniejący kocioł typ G224 o mocy 60kW i z projektowanym kotłem G234 o mocy 60kW firmy BUDERUS – kotły wyposażone w palnik gazowy atmosferyczny.

Każdy kocioł zabezpieczony będzie poprzez zawór bezpieczeństwa  $\phi$  25 typ SYR 1915 na kolektorze pomiarowym zasilającym i naczyniem przeponowym typ N 35 firmy REFLEX, oraz urządzeniem zabezpieczającym przed brakiem wody w instalacji typu SYR 933.2.

Natomiast instalacja centralnego ogrzewania zabezpieczona poprzez naczynie przeponowe typu N 200 firmy REFLEX .

Dla prawidłowej pracy kotłów przewidziano pompę kotłową mieszającą typu UPE 32-30F firmy GRUNDFOS, miejsce montażu zgodne ze schematem technologicznym.

Sterowanie pracą pompy kotłowych poprzez czujnik temperatury zasilania FVS zamontowany w sprzęgle hydraulicznym.

Kotły wyposażone w sterowniki Logamatic 4311 oraz 4312 zgodnie ze schematem technologicznym. Zastosowano 1 obieg centralnego ogrzewania z zaworem trójdrogowym typ VBR 3  $\phi$ 32 z siłownikiem typu AMB 162 firmy DANFOSS o połączeniach gwintowanych, oraz pompami na przewodzie zasilającym dla każdego obiegu.

Na obiegu centralnego ogrzewania przewidziano pompę obiegową typu MAGNA 32-120 FN, firmy Grundfos.

Sterowanie pomp, zaworów trójdrogowych, poprzez czujniki temperatury na zasilaniu obiegu c.o. VF1 i układ Logomatic, połączenia zgodnie ze schematem automatyki firmy BUDERUS.

Jako zawory odcinające zastosowano zawory kulowe z kielichami gwintowanymi miejsce montażu pokazano na schemacie technologicznym.

#### **4.1. ARMATURA I ODPROWADZENIE SPALIN**

Przewody zasilające i powrotne, oraz rozdzielacze wyposażone są w niezbędną armaturę kontrolno-pomiarową: manometry, termometry, patrz schemat technologiczny kotłowni.

Odprowadzenie spalin poprzez czopuch stalowy izolowany do istniejącego komina  $\phi$ 200.

Wentylacja kotłowni poprzez istniejący kanał nawiewny sprowadzony 0.3m. nad poziom posadzki w kotłowni i kanał wywiewny wyprowadzony ponad dach budynku szkoły.

#### **4.2. UKŁAD UZUPEŁNIAJĄCY**

Pozostaje istniejący układ uzupełniający.

#### **4.3. RUROCIĄGI I ARMATURA**

Rurociągi kotłowni wykonać:

- rury stalowe bez szwu łączone przez spawanie

Armaturę odcinającą należy stosować:

- zawory odcinające kulowe gwintowane

Średnice przewodów, miejsce zabudowy armatury i urządzeń przedstawiono na schemacie technologicznym kotłowni i rzucie kotłowni.

#### **4.4. PRÓBY**

Po zakończeniu robót należy wykonać:

- instalację w kotłowni przepłukać i poddać próbie szczelności ciśnieniowej zgodnie z PN-66/B-10405 i PN -64/B- 10400, oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz.II”

#### **4.5. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE I TERMICZNE**

przewody i urządzenia po zakończeniu i odebraniu prób ciśnieniowych należy oczyścić z brudu i rdzy, następnie zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez pomalowanie farbami zgodnie z ISO 8501.

Przewody i urządzenia zaizolować otulinami z pianki poliuretanowej w osłonie PCV typu STEINONORM z oznaczeniem izolacji:

- zasilenie inst c.o. - czerwony ciemny
  - powrót inst c.o. - niebieski jasny
  - przewody odpowietrzające - brązowy
- i odwadniające

#### **4.6. KOMIN I CZOPUCH**

Wykonać czopuch  $\phi 180$  dwucienny ze stali chromowo-niklowo-molibdenowej typ 316L SPUX  $\phi 180/250$  do istniejącego komin  $\phi 200$

#### **4.7. INSTALACJA ALARMOWA GAZU**

W pomieszczeniu kotłowni zainstalowano system alarmowy do wykrywania obecności gazu typu GX-2-Z. Do wykrywania obecności gazu detektor zainstalowany nad kotłem typ DEX-1. Elementy ostrzegawcze lampa zainstalowana na zewnątrz pomieszczenia przy wejściu do szkoły i przy module sterowniczym przy wejściu do kotłowni, syrena alarmowa zainstalowana jest w korytarzu przy module sterowniczym MD-2-Z i na zewnątrz pomieszczenia nad drzwiami wejściowymi do budynku szkoły.

Do całego systemu podłączony jest zawór gazowy z typ MAG-3  $\phi 50$  dla budynku szkoły.

Zastosować przewody łączące urządzenia sygnalizacyjne YDY 3 x1.5 i przewód łączący głowicę samozamykającą YDY 3 x 2.5

Schemat połączenia instalacji alarmowej przedstawiono na rys. nr 3.

W chwili przekroczenia stężenia metanu I progu alarmowego (10% DGW tj. ok. 0.5% metanu w obj. Powietrza – 5% stwarza zagrożenie wybuchowe) następuje załączenie systemu alarmowego, natomiast po przekroczeniu II progu alarmowego( 25%) stępuje odcięcie dopływy gazu. Ponowne załączenie gazu może nastąpić po zlokalizowaniu nieszczelności instalacji gazowej i je usunięciu.

#### 4.8. WYTYCZNE DLA BRANŻ

##### elektryczna i AKP i A

- wykonać instalację elektryczną oświetleniową,
- doprowadzić energię do układu automatyki kotła
- doprowadzić energię do pomp obiegowych

pompa kotłowa UPS 32-30F, PN10, Pmax- 55-85W, U - 230-240V, A – 0.38 szt- 2

pompa obiegu nr 1 UPS 50-60/2F, A-1.85, n-230-240V, moc-390W

stacja zmiękczenia wody - 100W, n- 220V

stacja wykrywania gazu – pobór mocy max – 5W

##### instalacji gazowej:

- doprowadzić gaz do palników kotłów rurą stalową bez szwu
- zamontować czujnik obecności gazu połączony z zaworem odcinającym.

##### instalacja wod-kan:

- wykonać studnię schładzającą
- doprowadzić wodę zimną do stacji uzdatniania wody

#### 4.9. UWAGI KOŃCOWE

- Pomieszczenie kotłowni dostosować zgodnie z projektem budowlanym
- układ automatyki kotłowni wykonać zgodnie z schematem AKPiA i wytycznymi firmy BUDERUS
- całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz.II” i przestrzeganiem przepisów bhp
- materiały użyte do wykonania powinny posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie i posiadać stosowne atesty zgodności

firmy wykonawcze powinny posiadać stosowne uprawnienia do wykonania prac związanych z wykonaniem i montażem urządzeń w kotłowniach.

Kotłownie wyposażać w gaśnicę proszkowa 6kg do gaszenia pożarów grupy A,B,C.

#### 5. OBLICZENIA DLA KOTŁOWNI DOCELOWEJ

Zapotrzebowanie ciepła dla budynku szkoły Q = 120,0 kW

##### 5.1. WYDAJNOŚĆ POMPY OBIEGU KOTŁA

$$V_{PK_{ges}} = V_{HK} \times (1.2 \dots 1.5) \text{ [ l/h]}$$

$$V_{HK} = Q_k \times 860 / (80 - 60)$$

$$V_{HK} = 60 \times 860 / (80 - 60)$$

$$V_{HK} = 2580 \text{ l/h}$$

$V_{HK}$  – przepływ objętościowy obiegu kotła w l/h

$Q_k$  – obciążenie znamionowe kotła kW

$$V_{PK_{ges}} = 2580 \times 1.3 = 3354 \text{ l/h}$$

Przepływ znamionowy dla każdego kotła odpowiada jego mocy znamionowej 50%

$$V_{PK} = 3354 / 2 = 1677 \text{ l/h}$$

Opory przepływu przez obieg kocioł – sprzęgło - kocioł

Części instalacji	Przepływ objętościowy l/h	Opór hydrauliczny mbar
Kocioł grzewczy	1677	10
Rurociągi	1677	25
	1677	35,0

Dobrano pompę typu UPS 32-30F, PN10, Pmax- 55-85W, U - 230-240V, A – 0.38 firmy Grundfos

## 5.2. WYDAJNOŚĆ POMPY OBIEGOWEJ C.O.

$$V = Q \times 860 / (80 - 60)$$

$$V = 120 \times 0.860 / (80 - 60)$$

$$V = 5.16 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę typ MAGNA 32-120 FN, A-1.9, n-230-240V, moc-25-435 W firmy Grundfos

## 5.3. DOBÓR ZAWORU MIESZAJĄCEGO DLA OBIEGU C.O.

$$V = Q \times 860 / (80 - 60)$$

$$V = 120 \times 0.860 / (80 - 60)$$

$$V = 5.16 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór regulacyjny typ VRB 3  $\phi$  32 połączenie gwintowane, kvs-18 m<sup>3</sup>/h z siłownikiem typu AMB 162, regulacja napięciowa, napięcie zasilania 230V firmy Danfoss

## 5.4. OBLICZENIE ZAWORÓW BEZPIECZEŃSTWA

wg. przepisów DT

**DT-UC-90 / ZS/Ep.4.1.3**

**DT-UC-90 / KW/04p.1.2**

$m_1$  - przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$m_1 > 3600 \times N/r$$

N - największa trwała moc cieplna kotłów 60 kW

r - ciepło parowania wody przy ciśnieniu 0.25 MPa przed zaworem bezpieczeństwa

$$2283 \text{ kJ/kg}$$

$$m_1 = 3600 \times 60 / 2283$$

$$m_1 > 94.61 \text{ kg / h}$$

$$m_2 = 5.03 \times \alpha_c \times A \times \sqrt{(p_2 - p_1) \times \rho}$$

$$\alpha_c - 0.25$$

A - 201 mm<sup>2</sup> - powierzchnia przekroju kanału dolotowego zaworu

p<sub>1</sub> - 0.25 MPa ( ciśnienie zrzutowe)

p<sub>2</sub> - 0 MPa ( ciśnienie odpływowe)

ρ = 965.3 kg/m<sup>3</sup>

$m_2 = 5.03 \times 0.25 \times 201 \times \sqrt{(0.25 - 0) \times 965.3}$

m<sub>2</sub> = 3926.4 kg / h

obliczenie powierzchni przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa

$$A = \frac{94.61 + 3926,4}{5.03 \times 0.25 \times \sqrt{(0.25 - 0) \times 965.3}}$$

A = 207.16 mm<sup>2</sup>

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \times 207.16}{3.14}}$$

d<sub>o</sub> = 16,24 mm

ciśnienie otwarcia - 0.25 MPa

przyjęto zawór bezpieczeństwa typ SYR 1915 φ 25

## 5.5. WENTYLACJA KOTŁOWNI

Obliczenie objętości strumienia masy powietrza potrzebnego do spalania gazu:

Przy założeniu 5cm<sup>2</sup> na 1 kW nominalnej mocy kotłów , nie mniej jednak niż 300 cm<sup>2</sup>

Moc kotłów – 120 kW

## 5.6. POWIERZCHNIA CZYNNA OTWORÓW NAWIEWNYCH:

F<sub>n</sub> = 5 x 120 = 600 cm<sup>2</sup>

**Przyjęto istniejący kanał nawiewny typu A/I o wymiarach 25 x 25 cm**

sprowadzony nad podłogę 0.5 m. i wyposażony w zamknięcie umożliwiające dopływ do pomieszczenia kotłowni nie mniej niż 50% ilości powietrza dopływającego w stanie pełnego otwarcia.

## POWIERZCHNIA CZYNNA OTWORÓW WYWIEWNYCH:

Powierzchnia otworów wywiewnych powinna być równa co najmniej połowie powierzchni otworów nawiewnych, nie mniej niż 200 cm<sup>2</sup>

F<sub>w</sub> = F<sub>n</sub>/2=300cm<sup>2</sup>

**Przyjęto istniejący kanał wywiewny o powierzchni 314,1 cm<sup>2</sup>.**

## 5.7. OBLICZENIE PRZEKROJU KOMINA

Projektowany kocioł G 234 podłączyć do istniejącego komina φ200, wysokość komina i przekrój jest wystarczający.

**5.8. OBLICZENIA NACZYNIA PRZEPOWOWEGO**

Dane instalacji grzewczej

=====

Źródło ciepła Nr Typ	Moc (w kW)	Poj. wodna przew. (w litrach)	rozszerzalność.	
			l<=10m	10<l<=30m
1 Kocioł stalowy/palnik nadmucho	60	198	DN 20	DN 20
2 Kocioł stalowy/palnik nadmucho	60	198	DN 20	DN 20
-----				
Suma:	120	396	DN 20	DN 20
Temperatura zasilania		tv	80 °C	
Temperatura powrotu		tr	60 °C	
Rozszerzalność		n	3,6 %	
Ochrona przed zamarzaniem			0,0 %	
Wartość zadana ogr.temp.max (lub czuj.)			95 °C	
Ciśnienie statyczne		Pst	1,0 bar(ü)	
Minimalne ciśnienie robocze		Po	1,2 bar(ü)	
Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa		Psv	2,5 bar(ü)	
Cisnienie instalacji		Pe	2,0 bar(ü)	
Ciśnienie zadane ogranicznika ciśnienia min.			0,0 bar(ü)	
Ciśnienie zadane ogranicznika ciśnienia max			0,0 bar(ü)	
Zapotrzebowanie: Druck halten/autom. Nachspeisen/zentr. autom. Entgasung				
Max średnica zbiornika			800 mm	
Max wysokość ustawienia			2 500 mm	
Rodzaj powierz.grzew.	Udział w kW	Pojemność w litrach		
1.Radiatory	0	0		
2.Grzejniki płytowe	120	914		
3.Konwektory	0	0		
4.Wentylacja	0	0		
5.Ogrzew. podłogowe	0	0		
Pojemność sieci dalekiej		0		
Pojemność inne (np. podgrz. buforowy)		0		
Pojemność systemu/sieci		914		
Źródło ciepła pojemności Vk		396		
Pojemność całkowita instalacji Va		1 310		
zawartość wstępna wody		Vv	0,50 %	
DIN 4807: min. 0,5% lub 3 litry				
efektywna zawartość wody		3,02 % lub 28 litry		
Wartości przybliżone ciśnienia roboczego instalacji (Pkt.pomiaru ciśnieniowego naczynia wzbiorczego)				

Temperatura zasilania w °C	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Ciśnienie w bar(ü)	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,9			

Tabela jest poprawna tylko wtedy, kiedy dane instalacji odpowiadają założeniom doboru (np. pojemność wodna instalacji i ciśnienie wstępne)

Indeks Ilość Tekst

=====



## Zabezpieczenie układu/sieci

7213300 1 'reflex N',  
 ciśnieniowe naczynie zbiorcze z  
 membraną do zamkniętych obiegów wody  
 grzewczej i chłodniczej, budowa wg DIN  
 4807, dopuszczenie zgodnie z wytycznymi  
 UE 97/23/EG  
 -naczynie stojące na nóżkach od N 35  
 -powłoka zewnętrzna malowana  
 -membrana niewymienna

Typ : N 200  
 Pojemność całkowita : 200 l  
 Max pojemność użytkowa: : 180 l  
 Dop. temp. instal.zasil. : 120 °C  
 Dop. temp. pracy membrany : 70 °C  
 Dop. ciśnienie pracy : 6 bar  
 Ciś. wstępne ustaw. fabr. : 1,5 bar  
 Ciś. wstępne nastaw. : 1,2 bar  
 Średnica : 634 mm  
 Wysokość : 785 mm  
 Waga : 36,7 kg  
 Przyłącze : R 1  
 Kolor :czerwony

7613100 1 'szybkozłączka' reflex, zastosowanie w  
 naczyniach zbiorczych w zamkniętych  
 obiegach wody grzewczej i chłodniczej.  
 Zawór odcinający zabezpieczony przed  
 przypadkowym zamknięciem i zawór  
 opróżniający, zgodnie z DIN EN 12828,  
 skontrolowany przez TÜV.

Typ: SU R 1 x 1  
 Przyłącze: Rp 1 x Rp 1  
 Dop. ciśn. pracy: PN 10  
 Dop. temp. pracy: 120 °C

## Zabezpieczenie źródła ciepła 1

7208400 1 'reflex N',  
 ciśnieniowe naczynie zbiorcze z  
 membraną do zamkniętych obiegów wody  
 grzewczej i chłodniczej, budowa wg DIN

## Indeks Ilość Tekst

=====

4807, dopuszczenie zgodnie z wytycznymi  
 UE 97/23/EG  
 -naczynie stojące na nóżkach od N 35  
 Typ : N 35  
 Pojemność całkowita : 35 l  
 Max pojemność użytkowa: : 32 l  
 Dop. temp. instal.zasil. : 120 °C

Dop. temp. pracy membrany : 70 °C  
 Dop. ciśnienie pracy : 3 bar  
 Ciś. wstępne ustaw. fabr. : 1,5 bar  
 Ciś. wstępne nastaw. : 1,2 bar  
 Średnica : 376 mm  
 Wysokość : 465 mm  
 Waga : 5,4 kg  
 Przyłącze : R 3/4  
 Kolor :czerwony

## Zabezpieczenie źródła ciepła 2

7208400 1 'reflex N',  
 ciśnieniowe naczynie wzbiorcze z  
 membraną do zamkniętych obiegów wody  
 grzewczej i chłodniczej, budowa wg DIN  
 4807, dopuszczenie zgodnie z wytycznymi  
 UE 97/23/EG  
 -naczynie stojące na nóżkach od N 35  
 Typ : N 35  
 Pojemność całkowita : 35 l

Indeks Ilość Tekst

=====  
 Max pojemność użytkowa: : 32 l  
 Dop. temp. instal.zasil. : 120 °C  
 Dop. temp. pracy membrany : 70 °C  
 Dop. ciśnienie pracy : 3 bar  
 Ciś. wstępne ustaw. fabr. : 1,5 bar  
 Ciś. wstępne nastaw. : 1,2 bar  
 Średnica : 376 mm  
 Wysokość : 465 mm  
 Waga : 5,4 kg  
 Przyłącze : R 3/4  
 Kolor :czerwony

## 5.9. OBLICZENIE RURY WZBIORCZEJ

$$d = 0.7 \sqrt{V_u} \qquad V_u = 1.31 \times 999.7 \times 0.0356 = 46.62 \text{ dm}^3$$

$$d = 0.7 \sqrt{46,62} = 6.82 \text{ mm}$$

Przyjęto rurę wzbiorczą DN 25 mm

**6. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ KOTŁOWNI GAZOWEJ**

lp	wyszczególnienie	ilość	producent
1.	kocioł c.o typu G 234 moc 60 kW z palnikiem gazowym atmosferycznym MODUŁY REGULACYJNE R 4311 R 4312 Moduł FM 441; FM447 do R 4311 Czujnik zasilania obwodu c.o. Czujnik temperatury na zasilaniu	1  1 1 1 1 1	Buderus
2.	przeponowe naczynie wzbiorcze N 35 ciśnienie robocze - 3 bar	2	Reflex
3.	zawór odcinający DN 20 zabezpieczony przed manipulacją TYP SU 3/4	2	Reflex
4.	Zawór bezpieczeństwa typ SYR 1915 φ 25 ciśnienie otwarcia 2.5 bar	2	JPT Warszawa ul. Instalatorów 5
5.	przeponowe naczynie wzbiorcze N 200 ciśnienie robocze - 6 bar	1	Reflex
6.	Odpowietrznik automatyczny typ 62 φ15	3	JPT Warszawa ul. Instalatorów 5
7.	Manometr 0 - 6bar	9	JPT Warszawa ul. Instalatorów 5
8.	SYR - zabezpieczenie braku wody w instalacji typ 933.2	2	JPT Warszawa ul. Instalatorów 5
9.	Pompa kotłowa UPS 32-30F, PN10, moc- 55-85W, U - 230-240V, A – 0.38	2	GRUNDFOS
10.	Zawór kulowy gwintowany φ 40	2	
11.	Zawór zwrotny gwintowany φ 40	2	
12.	Zawór kulowy gwintowany φ 65	2	
13.	Sprzęgło hydrauliczne TYP MH 80	1	Wykonanie warsztatowe wg. Instrukcji firmy Budreus- jak poz1
14.	Filtr siatkowy typ FSM-3 φ 40	2	Zakład Automatyki POLNA S.A
15.	Osadnik FSM-1 φ 65	1	Zakład Automatyki POLNA S.A
16.	Zawór kulowy gwintowany φ 15	2	
17.	Zawór trójdrogowy typ VRB 3 φ 32 połączenie gwintowane, kvs-18m <sup>3</sup> /h z siłownikiem typu AMB 162, regulacja prądowa, napięcie zasilania 230V	1	DANFOSS
18.	Zawór zwrotny φ 65	1	
19.	Zawór kulowy gwintowany φ 32	1	
20.	Pompa obiegowa c.o. MAGNA 32-120 FN, A-1.9, n-230-240V, moc-25-435 W	1	GRUNDFOS

21.	zawór odcinający DN 20 zabezpieczony przed manipulacją TYP SU 1"	1	Reflex
22.	Termometr / 0-100°C,	2	
23.	Rura stalowa czarna bez szwu $\phi$ 20	5	
24.	Rura stalowa czarna bez szwu $\phi$ 25	5	
25.	Rura stalowa czarna bez szwu $\phi$ 65	20	
26.	Izolacja z PE 65/20	20 m	
Instalacja gazu			
System alarmowy do wykrywania obecności gazu systemu GX-2 moduł sterowniczy MD-2.Z – szt 1, detektor typ DEX-1 – szt 2, syrena alarmowa typ S-3 – szt 1, lampa ostrzegawcza typ LB-1– szt 1 zawór gazowy z typ MAG-3 $\phi$ 50 – szt 1		Kpl 1	GAZEX, WARSZAWA
Przewód YDY 3 x1.5		40,0m	
Przewód YDY 3 x 2.5		40,0m	
Rura stalowa czarna bez szwu $\phi$ 25		5,0m	