

**KOTŁOWNIA GAZOWA**  
**INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA**  
**INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI**

## **Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano - wykonawczy instalacji centralnego ogrzewania, kotłowni gazowej, wentylacji i klimatyzacji budynku Gminnego Ośrodka Kultury w Łodygowicach.

Niniejszy projekt opracowano na podstawie :

- Zlecenia Inwestora
- Norm oraz wytycznych do projektowania

## **1. Kotłownia gazowa**

### **1.1. Obliczenia i dobór urządzeń**

Zapotrzebowanie ciepła dla c.o. wynosi:

- część biurowo – socjalna                      40.25 kW / w sali widowiskowej temp. dyżurna + 8°C/
- sala widowiskowa                                14.55 kW / czynna tylko w czasie występów + 20°C /
- c.w.u.     9.58 kW / podgrzewacz 160 l /

Dobrano kocioł kondensacyjny jednofunkcyjny z zamkniętą komorą spalania i wbudowaną pompą o mocy 45 kW z regulatorem RC 35 (regulacja pogodowa).

Kocioł będzie pracował w priorytecie grzania ciepłej wody użytkowej.

**Zapotrzebowanie gazu dla kotła wynosi:**

$$G = Q / 9.54 \times n$$

$$N = 106 \%$$

$$G = 45 / 9.54 \times 1.06$$

$$G = 4.45 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Przyjęto } G = 4.5 \text{ m}^3/\text{h}$$

**Wymagany przekrój nawiewu – 5 cm<sup>2</sup> na 1 kW**

$$F_n = 5 \times 45 = 225 \text{ cm}^2$$

**Wymagana powierzchnia otworów wywiewnych**

$$F_w = 0.5 \times F_n$$

$$F_w = 112.5 \text{ cm}^2$$

$$\text{Przyjęto wywiew } 14 \times 14 = 196 \text{ cm}^2$$

Spaliny odprowadzane będą przewodem kominowymi z prefabrykowanych elementów ze stali nierdzewnej typu twin Dn 80/125mm

Kocioł będzie pracował poprzez sprzęgło hydrauliczne w układzie zaworu trójdrogowego dla potrzeb c.o

### 1.2. Zapotrzebowania ciepła i dobór podgrzewacza dla potrzeb c.w.u.

Zużycie wody –  $G = n \times g / t$

Gdzie:

n - ilość odbiorów

g - współczynnik wypływu / kg/h/

t - czas /h /

Przyjęto:

Natryski – 1 szt.

$G_n = 1 \times 22 / 0.25 = 88 \text{ kg/h}$

Umywalki + zlewozmywaki - 14 szt.

$G_u = 14 \times 4.25 / 0.25 = 238 \text{ kg/h}$

$G = G_u + G_n = 326 \text{ kg/h}$

Ilość ciepła dla potrzeb c.w.u.

$Q = G \times c_p \times dt \times 1.163 \quad / \text{W}/$

$Q = 326 \times 1 \times /55-10/ \times 1.163 = 17061 \text{ W}$

$Q = 17.1 \text{ kW}$

Dobór podgrzewacza c.w.u.

przyjęto  $V_z = 0.16 \text{ m}^3$

Współczynnik redukcyjny mocy cieplnej

$q = 1 - c \times V_z^{0.25}$

$c = 0.7$  współczynnik zależny od ilości osób

$q = 1 - 0.7 \times 0.16^{0.25} = 0.27$

$Q_{\text{red}} = Q \times q$

$Q_{\text{red}} = 17.1 \times 0.56 = 9.58 \text{ kW}$

Dobrano :

Pogrzewacz c.w.u                      160 l



Kocioł 162-45

P = 145 W

Pompa a 32-60 230 V

P = 85 W I = 0.6 A

Pompa : UPS 25-40/ 130

P = 45 W I = 0.2 A

Pompa UP 15-14B 230V

P = 75 W I = 0.31 A

### 1.6. Zabezpieczenia przeciwpożarowe

- Kotłownia gazowa pracuje w układzie automatycznym, stałego pobytu ludzi w pomieszczeniu nie przewiduje się.
- Pomieszczenie kotłowni nie klasyfikuje się do pomieszczeń zagrożonych wybuchem.

### 1.7. Zestawienie podstawowych urządzeń i materiałów

Lp.	Materiał	Ilość	Producent	Uwagi
1	Kocioł kondensacyjny 162-45 kW	1 kpl.		
2	Automatyka – regulator RC 35, WM 10,MM10,AS1.6,FA	1 kpl.		
3	Naczynie przeponowe NG50	1 szt.		
4	Naczynie przeponowe DE12	1 szt.		
5	Pogrzewacz SU 160	1 szt.		
6	Zawór trójdrogowy Dn20 kvs =8 HRE 3	1 szt.		
7	Napęd zaworu AMB 162	1 szt.		
8	Sprzęgło hydrauliczne MHK 32	1 szt.		
9	Filtr dn 50	1 szt.		
10	Filtr Dn 25	1 szt.		

11	Zawór bezpieczeństwa 2115 P <sub>0</sub> = 6bar Dn ½"	1 szt.		
12	Pompa c.o.l 32-60 230 V	1 szt.		
13	Pompa -nagrzewnica UPS 25-40/130 230 V	1 szt.		
14	Pompa cyrkulacyjna c.w.u. UP 15-14 B 230 V	1 szt.		
15	Zawór kulowy Dn 15	5 szt.		
16	Zawór kulowy Dn 20	3 szt.		
17	Zawór kulowy Dn 25	3 szt.		
18	Zawór kulowy Dn 32	3 szt.		
19	Zawór kulowy Dn 50	8 szt.		
20	Zawór zwrotny Dn15	1 szt.		
21	Zawór zwrotny Dn25	1 szt.		
22	Zawór zwrotny Dn 32	1 szt.		
23	Zawór zwrotny Dn 50	1 szt.		
24	Termometr 0-100 <sup>0</sup> C	2 szt.		
25	Manometr 0- 0.6 MPa	3 szt.		
26	Manometr 0- 1MPa	2 szt.		
27	Zawory odpowietrzające automatyczne Dn 15	2 szt.		
	<b>Komin 80/125</b>			
1	Rura 1000 mm	3szt.		
2	Rura 500 mm	2szt.		
3	Kolano 90	2szt.		
4	Zakończenie pionowe	1 szt.		
5	Przejście kocioł- komin	1 szt.		

## Załącznik

### Dobór zaworu bezpieczeństwa dla podgrzewacza c.w.u. wg. PN -76/B-02440

$$d = [ 4 \times G / 3.14 \times 1.59 \times a_c \times \{ ( 1.1 \times p_1 - p_2 ) \times g \}^{0.5} ]^{0.5}$$

$$G = 0.16 \times V$$

$$V = 160 \text{ l} \quad - \text{pojemność podgrzewacza}$$

$$p_1 = 6 \text{ kG/cm}^2 \quad - \text{ciśnienie dopuszczone podgrzewacza}$$

$$p_2 = 0 \text{ kG/cm}^2 \quad - \text{ciśnienie na wylocie z zaworu}$$

$$g = 985.73 \text{ kG/m}^3 \quad - \text{ciężar objętościowy wody użytkowej}$$

przyjęto zawór 2115 - ½"

$$a_c = 0.35 \times a = 0.0875 \quad - \text{współczynnik wypływowy zaworu}$$

$$a = 0.25 \quad - \text{współczynnik wypływowy zaworu wg. katalogu}$$

$$d = 1.7 \text{ mm}$$

Dobrano zawór SYR 2115 - ½" o ciśnieniu otwarcia  $p = 6 \text{ bar}$  i  $d_o = 12 \text{ mm}$

## Załącznik

### Dobór naczynia zbiorczego naczynia przeponowego wg. PrPN-B-02414

$V_u = V \times g \times d$  – pojemność użytkowa naczynia

$V = 0.6 \text{ m}^3$  – pojemność instalacji c.o.

$g = 999.7 \text{ kg/m}^3$  gęstość wody

$dv = 0.0224 \text{ dm}^3/\text{kg}$  – przyrost objętości właściwej wody dla  $t_z$

$dt = 70/55 \text{ }^\circ\text{C}$

$V_u = 13.44 \text{ dm}^3$

$V_n = V_u \times (p_{\max} + 1) / (p_{\max} - p)$  - pojemność całkowita naczynia

$p_{\max} = 4 \text{ bar}$  - ciśnienie maksymalne obliczeniowe

$p = 1 \text{ bar}$  - ciśnienie wstępne w naczyniu

$V_n = 22.4 \text{ dm}^3$

$d = 0.7 \times V_u^{0.5}$  / nie mniej niż  $d = 20 \text{ mm}$  / - rura zbiorcza

$d = 2.6 \text{ mm}$

Przyjęto naczynie N50



## **2. Instalacja centralnego ogrzewania**

### **2.1. Zapotrzebowanie ciepła pomieszczeń**

Zapotrzebowanie ciepła dla c.o. wynosi 40.25 kW.

Powierzchnie ogrzewalne grzejników dobrano dla aktualnych potrzeb cieplnych przy założeniu temperatur w instalacji 70/55°C.

### **2.2. Opis rozwiązania projektowego**

Zaprojektowano instalację z rur stalowych łączonych przez spawanie, pompową dwururową systemu zamkniętego.

Dp instalacji c.o. wynosi 9 kPa:

- część biurowo socjalna - 14kPa
- sala widowiskowa - 11kPa

Pojemność wodna instalacji c.o. wynosi 0.6m<sup>3</sup>

Układ stabilizacji ciśnienia statycznego wchodzi w skład wyposażenia projektowanej kotłowni.

Przewody rozprowadzające należy prowadzić na ścianach.

Kompensację wydłużeń cieplnych poziomych przewodów rozdzielczych rozwiązuje się za pomocą samokompensacji. Układ odpowietrzania projektuje się jako miejscowy.

Każdy grzejnik w swej górnej części wyposażony będzie w odpowietrznik.

Do mocowania rur powinny być użyte uchwyty stalowe z wkładką gumową.

Na budowie należy uściślić zarówno sposób jak i miejsce montażu każdego punktu stałego.

### **2.3. Regulacja hydrauliczna instalacji c.o.**

Regulację hydrauliczną instalacji c.o. zaprojektowano poprzez wykonanie nastaw na termostatycznych zaworach grzejnikowych lub wkładkach typu VK dla grzejników z wbudowanym zaworem.

### **2.4. Dobór powierzchni ogrzewalnej grzejników**

Na podstawie obliczeniowego zapotrzebowania ciepła pomieszczeń przeprowadzono dobór powierzchni ogrzewalnej grzejników, uwzględniono przy tym wychłodzenie czynnika grzewczego.

Zastosowano grzejniki \ ... z podłączeniem dolnym i grzejniki łazienkowe i ...  
Wielkości grzejników naniesiono na rzutach kondygnacji i na rozwinięciu.  
Na Sali widowiskowej dobrano grzejniki dla temperatury dyżurnej ( $t=8^{\circ}\text{C}$ ), na grzejnikach nie montować głowic termostatycznych.  
Ogrzewanie sali widowiskowej zrealizowano nagrzewnicą powietrza z termostatem.  
Nagrzewnice należy zamontować na wysokości 4.5m, a termostat na wysokości 2,5m.

### **2.5. Izolacja termiczna**

Wszystkie przewody rozprowadzające należy zaizolować otuliną poliuretanową o grubości 13 mm.

### **2.6. Wytyczne elektryczne**

Wykonać zasilanie urządzeń. Przewody powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi (korytka rurki osłonowe).

Podstawowe dane techniczne urządzeń wymagające podłączenia elektrycznego:

Nagrzewnica                    230V

$P= 280 \text{ W}$     $I = 1.2 \text{ A}$

### **2.7. Zalecenia realizacyjne i próby**

- montaż sieci rozdzielczej, pionów, gałęzek;
- płukanie i próba szczelności instalacji;
- wykonanie izolacji termicznej elementów niezabezpieczonych termicznie;
- przeprowadzenie regulacji instalacji c.o.;
- montaż głowic termostatycznych
- w czasie płukania instalacji zawory termostatyczne muszą być całkowicie otwarte i ustawione na najwyższą nastawę wstępną;
- Instalację c.o. należy poddać próbie szczelności przy ciśnieniu 0,5 MPa;
- całość robót należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych cz. II. Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych.

## 2.8. Zestawienie podstawowych urządzeń i materiałów

Lp.	Materiał	Ilość kpl.	Producent	Uwagi
1	VK11-600-600	2		
2	VK22-600-600	4		
3	VK22-600-800	11		
4	VK22-600-1000	2		
5	VK22-600-1200	2		
6	VK33-600-1000	9		
7	VK22-900-600	1		
8	VK22-900-800	1		
9	A-408	4		
10	Rura stalowa Dn15mm	220		
11	Rura stalowa Dn20mm	92		
12	Rura stalowa Dn25mm	75		
13	Rura stalowa Dn32mm	76		
14	Rura stalowa Dn40mm	74		
15	Rura stalowa Dn50mm	5		
16	Zawór grzejnikowy kątowy RA –N Dn15mm	4 szt.		
17	Zawór odcinający kątowy RLV Dn 15	4 szt.		
18	Główce termostatyczne RAW 5115	30 szt.		
19	Przyłącze grzejnikowe dolne RLV- KS Dn 15	32 szt.		
20	Nagrzewnica : FB 25 z konsolą	1szt.		
21	Zawór z siłownikiem SRV 3d Dn 20	1szt.		
22	Regulator obrotów TR	1 szt.		
23	Termostat RA	1 szt.		
24	Zawór nastawny i Dn 20	1szt.		
25	Zawory odpowietrzające automatyczne Dn 15	4 szt.		

### 3. Instalacja Wentylacji i klimatyzacji

#### 3.1. Opis rozwiązania projektowego

Przewidziano do klimatyzowania pomieszczenie sceny które nie posiada okien zewnętrznych. Jednak ze względu na charakter pomieszczenia (scena teatralna) występują wysokie zyski ciepła od oświetlenia i ludzi, oraz wysoki poziom wilgotności.

Zadaniem projektowanej jednostki klimatyzacyjnej jest odprowadzenie nadmiernych zysków ciepła.

Wentylacja Sali widowiskowej będzie realizowana przez wentylator wyciągowy ARC/2-315-025T DO z rurą Dn315mm izolowaną akustycznie.

Nawiew powietrza do Sali widowiskowej będzie realizowany przez kratki nawiewne o średnicy Dn250mm z żaluzjami grawitacyjnymi od strony wewnętrznej.

#### 3.2. Bilans chłodu

Na sumaryczne zyski ciepła składają się:

- zyski od słońca przez przegrody przezroczyste (okna),
- zyski od słońca przez przegrody nieprzezroczyste (ściany, dach),
- zyski ciepła od ludzi,
- zyski ciepła od oświetlenia elektrycznego oraz
- zyski ciepła od zainstalowanych urządzeń .

Obliczenia zysków ciepła znajdują się w archiwum biura

Pomieszczenie	Bilans chłodu [W]
Scena	15900 W

#### 3.3. Instalacja klimatyzacji

W układzie przewiduje się zastosowanie jednostek wewnętrznych typu ściennego usytuowanych na przeciwległych ścianach sceny.

Dodatkowo system klimatyzacji wyposażono w pompę ciepła, co umożliwi również ogrzewanie pomieszczeń w okresie zimowym.

Urządzenia umożliwiają chłodzenie pomieszczeń w zakresie temperatur od +43oC do -5oC oraz ogrzewanie przy temperaturach od +21oC do maksymalnej temperatury zewnętrznej -20oC.

Nośnikiem energii w tym systemie jest czynnik R-410A.

Wszystkie przewody freonowe i przewody odprowadzające skropliny należy prowadzić pod stropem pomieszczeń lub na ścianach .

Odptyw skroplin z jednostek wewnętrznych wspomagany będzie przez pompy skroplin umieszczone bezpośrednio przy poszczególnych jednostkach.

Skropliny z jednostek wewnętrznych należy odprowadzić do projektowanych pionów skroplin i następnie do istniejącej kanalizacji sanitarnej.

Przewody chłodnicze z jednostek zewnętrznych należy prowadzić w typowej osłonie instalacyjnej z PVC.

Rurociągi należy prowadzić w izolacji termicznej zapobiegającej skraplaniu się pary wodnej.

Dobrano układ pojedynczej jednostce zewnętrznej agregacie freonowym chłodniczym o wymiarach 1340x970x370mm.

Do jednostki zewnętrznej dobrano jednostki wewnętrzne o wymiarach 998x320x228mm -2szt.

Podłączenie jednostek wewnętrznych wykonać przewodem miedzianym o średnicy:

– dla cieczy Dz19,05mm

– dla gazu Dz9,53mm

Jednostki wewnętrzne umieścić na wysokości 2.5m

Agregat umieścić na ramie z kształtowników stalowych zamkniętych 10x10cm

Ramę posadowić na słupkach wykonanych z materiału jw. Całość ramy zabezpieczyć antykorozyjnie

po uprzednim oczyszczeniu, usunięciu nierówności, zeszlifowaniu ostrych krawędzi i oczyszczeniu spoin zgodnie z rysunkiem.

Przy każdej jednostce wewnętrznej zamontować pompę do skroplin i

. Pompka skroplin jest zblokowana z zbiorniczkiem skroplin.

Do poszczególnych pompek doprowadzić przewód tłoczny odprowadzający skropliny wykonany z rur winylowych  $\varnothing 9$  i połączyć z projektowaną instalacją  $\varnothing 32$  PE włączoną do istniejącej instalacji kanalizacji sanitarnej.

### 3.4. Wytyczne elektryczne

Wykonać zasilanie urządzeń. Przewody powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi (korytka rurki osłonowe).

Podstawowe dane techniczne urządzeń wymagające podłączenia elektrycznego:

Wentylator wyciągowy, 230V

$P = 250 \text{ W}$   $I = 0.65 \text{ A}$

Agregat chłodniczy, 230V

$P_{\text{grzanie}} = 4.56 \text{ kW}$ ,  $P_{\text{chłodzenie}} = 4.49 \text{ kW}$

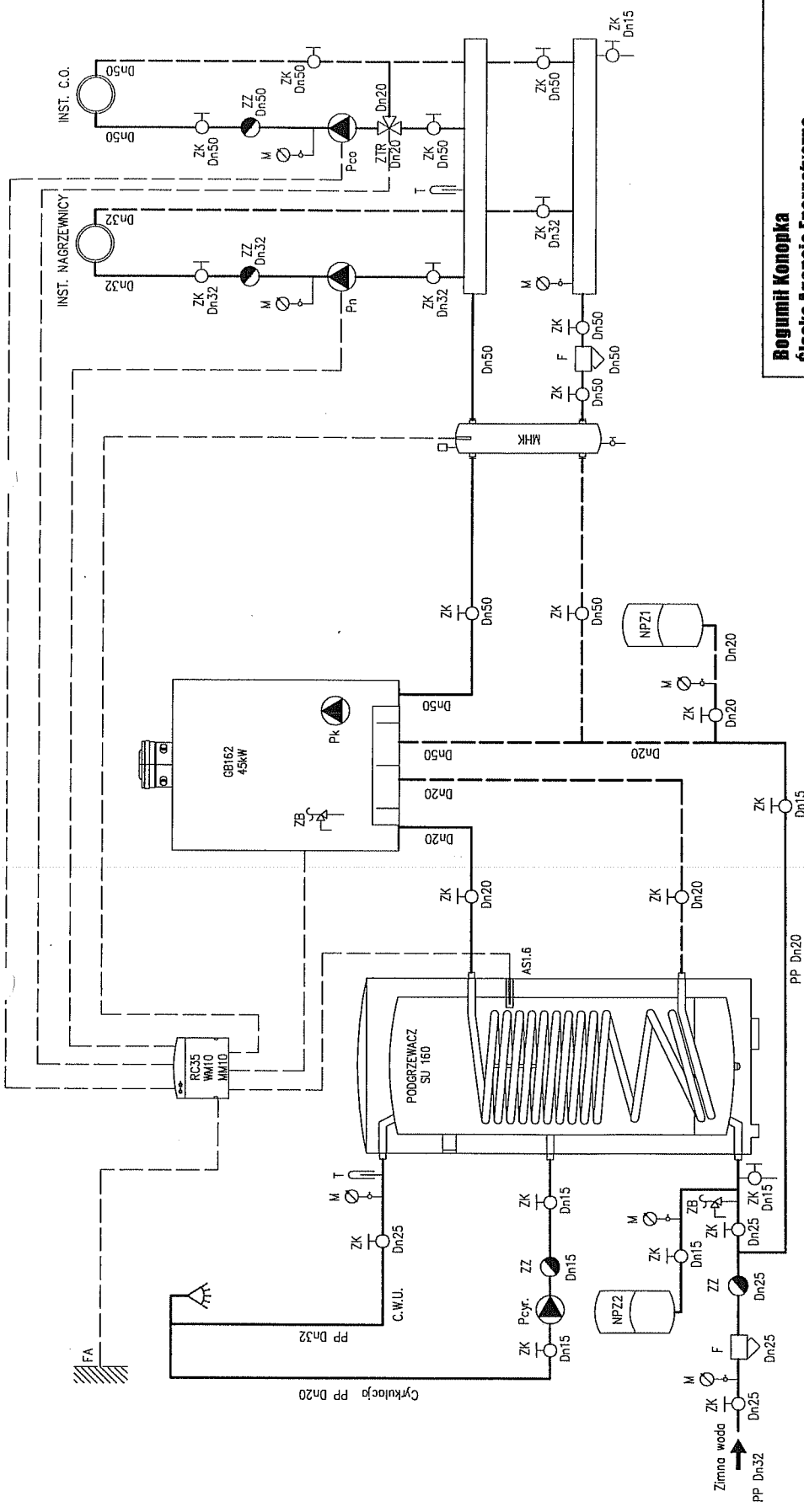
Jednostka wewnętrzna, 230V

$P = 8.0 \text{ kW}$

### 3.5. Zestawienie podstawowych urządzeń i materiałów

Lp.	Materiał	Ilość kpl.	Producent	Uwagi
1	Kratka-czerpniaKWO Dn 250	3 szt.		
2	Kratka RKŻ 300/ grawitacyjna /	3 szt.		
3	Wentylator ARC/2-315-025T DO	1 szt.		
4	Kołnierz przejściowy wentylatora na rurę spiro wraz z obejmą montażową Dn 315	1kpl.		
5	Agregat chłodniczy	1 szt.		
6	Jednostka wewnętrzna	2 szt.		
7	Pompka skroplin i	2 szt.		
8	Rura izolowana Dn315mm	7 m		
9	Wyrzutnia dachowa HN Dn315mm	1 szt.		

10	Rura PE Dn32mm	18 m		
11	Rura miedziana Dz9,53mm	20 m		
12	Rura miedziana Dz19,05mm	20 m		



LEGENDA

SYMBOL	OPIS	SYMBOL	OPIS
ZK	ZAWÓR KULOWY	T	TERMOMETR
ZZ	ZAWÓR ZWROTNY	AS1.6	CZUJNIK TEMPERATURY C.W.U.
ZB	ZAWÓR BEZBIECZEŃSTWA	Pk	POMPA KOTŁOWA
F	FILTR	Pco	POMPA INST. C.O.
M	MANOMETR	Pn	POMPA INST. NAGRZEWNICZY UPS25-40/130
O	ODPOWIETRZNIK	Pcyr.	POMPA CYRKULACYJNA UP15-14B
F	FILTR	NPZ1	NACZYNIĘ PRZEONOWE NG50
MHK	SPRZĘGŁO HYDRAULICZNE	NPZ2	NACZYNIĘ PRZEONOWE DE12
ZRT	ZAWÓR REGÓLACYJNY TRÓJDROGOWY		

**Bogumił Konopka**  
**Śląska Agencja Energetyczna**  
 41-500 Chorzów ul. Ryszki 57/21  
 ☎ (0 32) 245 99 04 📠 601 48 04 96

Urząd Gminy Łodygowice  
 34-325 Łodygowice, ul. Piłsudskiego 75

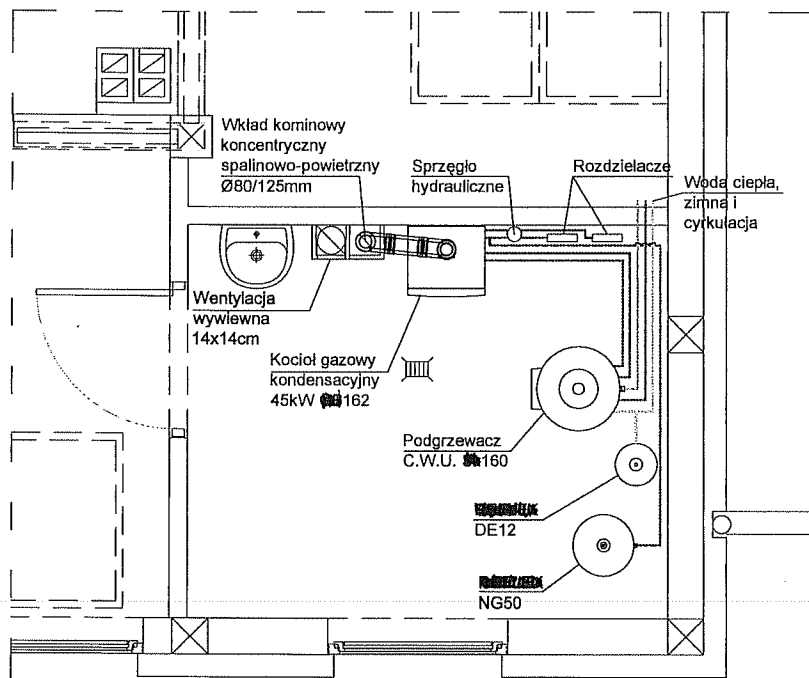
Projekt kotłowni gazowej w budynku Gminnego Ośrodka Kultury w Łodygowicach

Gminny Ośrodek Kultury w Łodygowicach  
 Łodygowice, Dz. nr 5046, 5045

Schemat technologiczny

Investor	Urząd Gminy Łodygowice 34-325 Łodygowice, ul. Piłsudskiego 75
Temat	Projekt kotłowni gazowej w budynku Gminnego Ośrodka Kultury w Łodygowicach
Obiekt	Gminny Ośrodek Kultury w Łodygowicach Łodygowice, Dz. nr 5046, 5045
Tytuł Rysunku	Schemat technologiczny
Projektował	mgr inż. Maria Czeszejko-Sochacka nr upr. 80/84
Opracował	inż. Tomasz Czeszejko-Sochacki
Koordynacja	inż. Bogumił Konopka
Rok: 2012	Skala: -
	Nr rys. 01





<b>Bogumił Konopka</b> <b>Śląska Agencja Energetyczna</b> 41 500 Chorzów ul. Ryszki 57/21 ☎ (0 32) 245 99 04 ☎ 601 48 04 96		
<i>Inwestor</i>	Urząd Gminy Łodygowice 34-325 Łodygowice, ul. Piłsudskiego 75	
<i>Temat</i>	Projekt kotłowni gazowej w budynku Gminnego Ośrodka Kultury w Łodygowicach	
<i>Obiekt</i>	Gminny Ośrodek Kultury w Łodygowicach Łodygowice, Dz. nr 5046, 5045	
<i>Tytuł Rysunku</i>	Rozmieszczenie urządzeń w kotłowni	
<i>Projektował</i>	mgr inż. Maria Czeszejko-Sochacka	nr upr. 80/84
<i>Opracował</i>	inż. Tomasz Czeszejko-Sochacki	
<i>Koordynacja</i>	inż. Bogumił Konopka	
<i>Rok:</i> 2012	<i>Skala:</i> 1:50	 Nr rys. 02