

**PROJEKT BUDOWLANO- WYKONAWCZY  
INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA  
Z KOTŁOWNIĄ GAZOWĄ**

<b>Inwestor:</b>	Starostwo Powiatowe w Szydłowcu 26-500 Szydłowiec Plac Marii Konopnickiej 7
<b>Obiekt:</b>	Przebudowa budynku warsztatów szkolnych na sale dydaktyczne dla potrzeb Szkół Specjalnych i kotłowni gazowej oraz rozbudowa o łącznik
<b>Lokalizacja:</b>	Szydłowiec ul. Kościuszki 39 działki nr ew. 1824/3, 1824/4 obręb Szydłowiec jedn. ew. Szydłowiec
<b>Projektant:</b>	mgr inż. Barbara Szymańska upr. nr 140/89
<b>Sprawdzający:</b>	inż. Andrzej Nowakowski upr. nr 261/KL/74 bud. spec. inst. sanitarne
<b>data</b>	październik 2015 r.

1. Opis techniczny i obliczenia .....	3-8
2. Wykaz urządzeń i armatury w kotłowni z kotłami o mocy $Q=97,1$ kW .....	9
3. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego .....	10
4. Stwierdzenie przygotowania zawodowego, zaświadczenie projektanta o członkostwie w Mazowieckiej Okręgowej Izbie Inżynierów Budownictwa .....	11
5. Stwierdzenie przygotowania zawodowego, zaświadczenie sprawdzającego o członkostwie w Mazowieckiej Okręgowej Izbie Inżynierów Budownictwa .....	12

### **Rysunki**

1. Projekt zagospodarowania terenu 1 : 500 .....	13
2. Instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego, rzut przyziemia – rys. 1 ...	14
3. Rozwinięcie instalacji ciepła technologicznego – rys. 2.....	15
4. Schemat technologiczny projektowanej kotłowni gazowej– rys.3 .....	16
5. Instalacja technologiczna projektowanej kotłowni gazowej, rzut – rys. 4 .....	17

### **OPIS TECHNICZNY**

do projektu instalacji centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego i kotłowni gazowej

dla potrzeb Szkół Specjalnych w Szydłowcu ul. Kościuszki 39 dz. nr ew. 1824/3 i 1824/4.

## **1. Podstawa opracowania**

- 1.1. Umowa z Inwestorem.
- 1.2. Podkład architektoniczny budynku i projekt zagospodarowania terenu.
- 1.3. Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych
  - oprac. PKTSGG – Warszawa lub równoważna.
- 1.4. Normy i literatura branżowa.

## **2. Zakres opracowania**

Opracowanie obejmuje projekt instalacji centralnego ogrzewania, instalacji doprowadzającej ciepło do nagrzewnic w centralach wentylacyjnych oraz projekt kotłowni opalanej gazem ziemnym.

## **3. Opis przyjętych rozwiązań**

Czynnik grzewczy dla projektowanej instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego doprowadzony będzie z projektowanych dwóch kotłów wiszących zamontowanych w pomieszczeniu kotłowni.

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła wynosi:

- $Q_1 = 26,11 \text{ kW}$  - do celów grzewczych dla części budynku objętego opracowaniem,
- $Q_2 = 23,0 \text{ kW}$  -do celów wentylacji,
- $Q_3 = 140,0 \text{ kW}$  -rezerwa dla istniejących budynków nie objętych opracowaniem projektowym.

W części budynku objętej opracowaniem zaprojektowano ogrzewanie grzejnikowe. Parametry instalacji c.o. – 80 /60°C. Wielkość strat ciepła obliczono w oparciu o projekt architektoniczny z uwzględnieniem przewidywanych izolacji przegród budowlanych. Zaprojektowano ogrzewanie pompowe, dwururowe z rozdziałem dolnym. Rozprowadzenie przewodów, trasy, średnice pokazano w części graficznej opracowania.

### **Elementy instalacji c.o.**

Przewody rozdzielcze od rozdzielaczy w kotłowni do poszczególnych grzejników należy prowadzić w posadzce w warstwie styropianu z rur wielowarstwowych PE-RT/AL/PE-HD.

Połączenie rur PE-RT/Al/PE-HD z zaworami lub innymi elementami gwintowanymi wykonać za pomocą złączek z pierścieniem zaprasowywanym z gwintem zewnętrznym.

W pomieszczeniach zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe o małej pojemności wodnej

z podłączeniem przewodów od dołu. Połączenie grzejników z przewodami PE-RT/Al/PE-HD wykonać za pomocą przyłączy z gwintem wewnętrznym  $\varnothing 16 \text{ G } 3/4"$ . Przed grzejnikami zamontować elementy przyłączne do grzejników oraz zawory termostaticzne z nastawą wstępną 1/2" a za grzejnikami zawory powrotne 1/2" tego samego producenta.

Odpowietrzenie instalacji poprzez odpowietrzniki manualne zamontowane w najwyższych punktach grzejników.

Jako armaturę odcinającą zastosowano zawory kulowe.

### **Montaż instalacji c.o.**

Instalacja grzewcza w pomieszczeniach z zastosowaniem rur i kształtek j.w. Montaż instalacji wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

Kompensacje wydłużeń cieplnych przewodów projektuje się poprzez naturalne załamania trasy tych przewodów.

Przewody z PE-RT/Al/PE-HD pod posadzką i w bruzdach w ścianach (podejścia do grzejników) należy prowadzić w rurze osłonowej karbowanej – „peszlu”. Rury należy prowadzić w warstwie izolacji podłogi tak, aby były one izolowane od spodu.

Przy rozprowadzaniu rur PE-RT/Al/PE-HD należy unikać układania rur w linii prostej. Rur nie należy naciągać – rury należy prowadzić lekkimi łukami, co zwiększa efekt „układania się” rury w peszlu.

Sposób prowadzenia rur oraz średnice pokazano w części graficznej projektu.

Przejścia przewodów przez ściany wykonać w rurze osłonowej.

### **Odwodnienia i odpowietrzenia**

Odpowietrzenie instalacji przewidziano poprzez odpowietrzniki manualne zamontowane w poszczególnych grzejnikach.

Odwodnienie instalacji projektuje się montując przewody odwadniające (przy rozdzielaczach c.o. w pom. kotłowni). Nie przewiduje się odwodnienia przewodów rozprowadzeń lokalowych.

### **Wymagania do montażu, prób, rozruchu i eksploatacji instalacji c.o. z zaworami termostaticznymi**

Montaż instalacji z rur PE-RT/Al/PE-HD, próby szczelności itp. wykonać zgodnie z:

- wytycznymi producenta,
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” oprac. PKTSGG – Warszawa lub równoważna.
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” cz. II. „Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

W czasie wykonywania próby szczelności w stanie zimnym, połączonej z płukaniem, wszystkie zawory przelotowe i grzejnikowe muszą być całkowicie otwarte, zawory termostatyczne powinny mieć zamiast głowic nałożone kołpaki ochronne. Kołpaków nie dokręcać do końca.

Ze względu na znaczną wrażliwość zaworów termostatycznych na mechaniczne zanieczyszczenia wody grzejnej, instalacja wewnętrzna c.o. powinna być szczególnie staranie wypłukana.

Przed rozpoczęciem rozruchu i próby eksploatacji instalacji w stanie gorącym należy dokonać wstępnej regulacji urządzeń zgodnie z nastawami podanymi w dokumentacji technicznej, regulacja wstępna i jej ewentualne korekty nie wymagają spuszczenia wody z instalacji.

### **Wymagania dotyczące wody obiegowej**

Woda obiegowa w instalacji powinna spełniać warunki normy PN-93/C-04607. Woda powinna być bez zawiesin i zanieczyszczeń. Przed napełnieniem instalację należy dokładnie przepłukać wodą surową. Płukanie instalacji powinno stanowić przejściowy warunek odbioru instalacji (protokół odbioru).

### **Izolacja termiczna przewodów**

Przewody ułożone w warstwie podłogowej zaizolować otulinami o grubościach pokazanych na załączonym rysunku nr 1.

Otulinę nakładać bezpośrednio na rurę z pominięciem peszla.

### **Instalacja ciepła technologicznego**

Zaprojektowano dwie centrale wentylacyjne nawiewno- wywiewne z odzyskiem ciepła

z nagrzewnicami wodnymi zlokalizowane na strychu nieużytkowym oraz w stolarni.

Sale dydaktyczne ; centrala nawiewno- wywiewna z nagrzewnicą wodną o mocy  $Q = 11,0 \text{ kW}$  zlokalizowana na strychu nieużytkowym.

Szatnia, sanitariaty, pomieszczenie socjalne ; centrala nawiewno- wywiewna z nagrzewnicą wodną o mocy  $Q = 12,0 \text{ kW}$  zlokalizowana w stolarni.

Z rozdzielacza głównego w pomieszczeniu kotłowni należy wykonać odgałęzienie do nagrzewnic.

Przewody z rur stalowych prowadzić pod stropem ze spadkiem w kierunku rozdzielaczy.

Przewody zaizolować cieplnie otuliną z pianki poliuretanowej o grubości 30mm.

### **Instalacja kotłowni**

#### **Zabezpieczenie pomieszczenia kotłowni**

Przewidzieć główny wyłącznik prądu zlokalizowany przed kotłownią. Kotłownia powinna być wyposażona w aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej składający się z zaworu

zamykającego dopływ gazu do kotła, detektora wykrywającego obecność gazu w pomieszczeniu oraz modułu sterującego. Powyższe ujęto w projekcie instalacji gazowej.

Przez pomieszczenie kotłowni nie mogą być prowadzone kable i instalacje elektryczne nie przeznaczone do obsługi kotłowni.

### **Opis instalacji kotłowni**

Kotłownia zaprojektowana została na cele c. o. i wentylacji. Projektowana instalacja pracować będzie w układzie zamkniętym zabezpieczona zaworami bezpieczeństwa przy kotłach oraz naczyniem wyrównawczym przeponowym. Zaprojektowano dwa kotły wiszące z zamkniętą komorą spalania o mocy  $Q = 97,1 \text{ kW}$ . Odprowadzenie spalin oraz doprowadzenie powietrza do spalania zapewnią przewody powietrzno- spalinowe o średnicy  $\varnothing 100/150 \text{ mm}$ . W kotłowni zaprojektowano wentylację nawiewno-wywiewną. Wywiew za pomocą kanału wentylacyjnego grawitacyjnego. Nawiew przewodem o wym.  $200 \times 200 \text{ mm}$  z kratką nawiewną zlokalizowaną  $30\text{cm}$  nad podłogą. Instalację kotłowni wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg. PN-80/H-74219 o połączeniach spawanych. Armaturę odcinającą zaprojektowano na ciśnienie  $0,6\text{MPa}$ . W układzie cieplnym kotłowni zaprojektowano dwa obiegi grzewcze. Regulacja temperatury wody w poszczególnych obiegach będzie realizowana przez układ sterowania, który należy zamówić u producenta kotłów. Napełnianie i uzupełnianie wody w instalacji c.o. odbywać się będzie przez zainstalowaną stację zmiękczenia wody. Kotłownia pracować będzie bezobsługowo z dozorem przez osobę przeszkoloną do obsługi automatycznej kotłowni gazowej.

### **Płukanie i próba ciśnieniowa**

Po zakończeniu montażu instalacji kotłowni przeprowadzić próbę ciśnieniową na zimno, ciśnienie próbne  $0,4\text{MPa}$ . Po pozytywnej próbie przeprowadzić płukanie instalacji aż do uzyskania całkowitej czystości.

### **Regulacja i rozruch próbny**

Rozruch próbny kotłów powinna przeprowadzić firma będąca przedstawicielem producenta. Pracę kotłów zaprogramować przy pomocy sterownika.

### **Bilans cieplny kotłowni**

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła:

- budynek warsztatów objęty przebudową na sale dydaktyczne wraz z częścią projektowaną (łącznie, szatnia, sanitariaty, hol)

$$Q_1 = 26,11 \text{ kW}$$

- zapotrzebowanie ciepła dla celów wentylacji	$Q_2 = 23,0 \text{ kW}$
- rezerwa dla istniejących budynków	$Q_3 = 140,0 \text{ kW}$
<b>Ogółem</b>	<b><math>Q = 189,11 \text{ kW}</math></b>

Dla tej wydajności dobieram dwa kotły o mocy  $Q = 16,3- 97,1 \text{ kW}$ .

### **Wentylacja kotłowni**

Ilość powietrza do wentylacji kotłowni:

Projektowane kotły  $Q = 194,2 \text{ kW}$

$$V_w = 0,5 \times 194,2 = 97,1 \text{ m}^3/\text{h}$$

Powierzchnia kanału nawiewnego i wywiewnego:

$$F = 97,1/3600 \times 1,0 = 0,03 \text{ m}^2$$

Projektuję kanał nawiewny o wym. 200 x 200 mm.

Zakładamy, że kanał wywiewny będzie miał również wymiary 200 x 200 mm.

### **Obliczenie zaworu bezpieczeństwa**

Kocioł o mocy  $Q = 97,1 \text{ kW}$ .

Dla tej mocy cieplnej dobieram zawór bezpieczeństwa typ 1915 DN 20.

Ciśnienie zadziałania zaworu  $p = 2,5 \text{ bar}$ .

### **Obliczenie naczynia przeponowego**

#### **Instalacja grzewcza**

Pojemność instalacji dla wydajności  $Q = 194,2 \text{ kW}$  wynosi  $V = 1,6 \text{ m}^3$   
(zgodnie z nomogramem).

Pojemność użytkowa naczynia przeponowego:

$$V_u = 1,6 \times 999,7 \times 0,0287 = 45,9 \text{ l}$$

Pojemność całkowita wyniesie:

$$V_c = V_u \times \frac{P_{\max} + 1,0}{P_{\max} - p}$$

$P = 0,85 \text{ bar}$

$$V_c = 45,9 \times (2,5 + 1,0) / (2,5 - 0,85) = 97,4 \text{ l}$$

Dobrano naczynie wyrównawcze typ NG o pojemności całkowitej  $V = 140 \text{ l}$

## Obliczenie pomp obiegowych

### Instalacja centralnego ogrzewania

$$Q_{c.o.} = 26\,110 \text{ W} = 22\,451 \text{ kcal/h}$$

$$V = 1000 \times Q \times 1,1 / 60 \times \Delta t \times \gamma = 1000 \times 22451 \times 1,1 / 60 \times 20 \times 971,83 = 21,2 \text{ l/min} = 1,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę o parametrach  $V = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 2,0 \div 6,7 \text{ m. sł.w.}$ ,  $P = 110 \div 165 \text{ W}$ .

### Instalacja wentylacji

$$Q = 23\,000 \text{ W} = 19\,776 \text{ kcal/h}$$

$$V = 1000 \times 19776 \times 1,1 / 60 \times 20 \times 971,83 = 18,7 \text{ l/min} = 1,1 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę o parametrach  $V = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 2,0 \div 6,7 \text{ m}$ ,  $P = 110 \div 165 \text{ W}$ .

## Obliczenie zaworu regulacyjnego

### Instalacja centralnego ogrzewania

$$k_v = Q \times \sqrt{\frac{P}{1000 \times \Delta p}}$$

$$k_v = 1,5 \times \sqrt{\frac{1000}{1000 \times 0,1}} = 4,74 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$k_{vS} = 1,25 \times 4,74 = 5,9 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór trójdrogowy DN 20,  $k_{vS} = 6,3 \text{ m}^3/\text{h}$ , z siłownikiem.

## Stacja uzdatniania wody

Przygotowanie wody do napełniania i uzupełniania zładu grzewczego nastąpi przez istniejącą stację uzdatniania wody.

W skład stacji uzdatniania wody wchodzi:

- zmiękcacz o przepływie nominalnym  $G = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- zbiornik soli
- filtr narurowy 1"

## Izolacja termiczna

Rurociągi zaizolować pianką poliuretanową o n/w grubościach:

Przewody  $\varnothing 15 \div 20$  - grubość izolacji 20 mm



Przewody  $\varnothing 25 \div 32$  - grubość izolacji 30 mm

Przewody  $\varnothing > 32$  - grubość izolacji 30 mm

#### 4. Uwagi końcowe

- Elementy instalacji, szczegóły, brakujące dane, nie ujęte w niniejszym opisie technicznym wykonać wg. części rysunkowej projektu.
- Montaż instalacji i nadzór należy powierzyć Wykonawcom posiadającym odpowiednie kwalifikacje.
- Trasy robót instalacji (przewodów grzewczych) muszą być zinwentaryzowane w dokumentacji powykonawczej i przekazane użytkownikowi obiektu.

#### Wykaz urządzeń i armatury w kotłowni z kotłami o mocy $Q=97,1$ kW

L.p.	Wyszczególnienie	Producent	ilość
1	2	3	4
1	Kocioł wiszący z palnikiem gazowym z zamkniętą komorą spalania $Q=97,1$ kW		2

2	Naczynie przeponowe Vc=140 l		1
3	Filtroodmulnik DN65		1
4	Zawór trójdrogowy DN20 , Kvs = 6,3 m³/h z siłownikiem		1
5	Pompa obiegowa do celów c. o. V= 1,5 m³/h, H = 2,0 – 6,7 m P=110-165 W		1
6	Pompa obiegowa do celów wentylacji V= 1,5 m³/h, H = 2,0 – 6,7 m P=110-165 W		1
7	Neutralizator kondensatu		2
8	Rozdzielacz zasilający DN100, l= 0,9 m		1
9	Rozdzielacz powrotny DN100 l= 0,9 m		1
10	Zawór bezpieczeństwa typ 1915 DN20		2
11	Zawór kulowy kołnierzowy DN65, p=6,0 bar		2
12	Zawór kulowy gwintowany DN32, p=6,0 bar		7
13	Zawór odcinający DN 25 zabezpieczony przed niezamierzonym zamknięciem np. kołpakowy		1
14	Zawór zwrotny gwintowany DN32, p=6,0 bar		2
15	Filtr siatkowy DN32		6
16	Zawór kulowy gwintowany DN25		4
17	Filtr narurowy 1"		1
18	Zmiękcacz o przepływie nominalnym G= 1,6 m³/h ze zbiornikiem soli		1
19	Wodomierz DN20, qn=2,5 m³/h		1
20	Zawór antyskażeniowy typ BA DN25		1
21	Czujnik sygnalizujący zanik poziomu wody w kotle		1