

Temat (nazwa):	ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 1 WRAZ Z SALĄ GIMNASTYCZNĄ NA ZESPÓŁ SZKÓŁ PODSTAWOWEJ I GIMNAZJUM W CICHEM DOLNEM	
Adres obiektu:	CICHE DOLNE, GMINA CZARNY DUNAJEC DZ. NR EWID. 6826/3, 6826/1, 6827/8, 6827/9, 6826/2, 6812, 6813/5, 6827/13, 6785/13, 6818, 6817/5, 6807, 6806, 6805/5, 6834, 6833/5, 6842/1, 18108/1, 18163	
Branża:	INSTALACYJNA	
Zakres:	TECHNOLOGIA KOTŁOWNI	
Stadium:	PW	
Zamawiający (Inwestor):	GMINA CZARNY DUNAJEC UL. PIŁSUDSKIEGO 2 34-470 CZARNY DUNAJEC	
Jednostka projektowa		
USŁUGI PROJEKTOWO - BUDOWLANE inż. Jan Jarosz Czerwienne 282A; 34 – 407 CICHE Tel./fax 18 28 54 046; 601 629 877 NIP 735-214-56-23; REGON 492881380		
	<i>Imię i nazwisko</i>	<i>Podpis</i>
Projektant:	inż. Jan Jarosz upr. bud. nr ewid. 67/ 2003 do projektowania bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń wodociagowych i kanalizacyjnych, cieplnych, wentylacyjnych i gazowych	
Sprawdzający:	inż. Stanisław Żmuda upr.bud. nr MAP/0158/POOS/04 do projektowania bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń wodociagowych i kanalizacyjnych, cieplnych, wentylacyjnych i gazowych	
Data:	GRUDZIEŃ 2013	

SPIS TREŚCI

I. OPIS TECHNICZNY	3
1. Przedmiot i charakterystyka opracowania	3
2. Podstawa opracowania	3
3. Stan istniejący	3
4. Opis projektowanej kotłowni	3
5. Opis instalacji solarnej	5
6. Wentylacja kotłowni	5
7. Wytyczne do montażu instalacji	5
8. Zalecenia p.poż. projektowanej kotłowni	6
9. Obsługa kotłowni	7
II. OBLICZENIA TECHNICZNE	8

I. OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot i charakterystyka opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt technologiczny kotłowni na paliwo stałe pellet o mocy 2 x 147 kW dla budynku Szkoły Podstawowej i Gimnazjum w Cichem Dolnem.

2. Podstawa opracowania

Projekt opracowano na podstawie:

- Zlecenia inwestora,
- Inwentaryzacji budowlanej
- Obowiązujących norm i przepisów dotyczących projektowania instalacji centralnego ogrzewania i kotłowni na paliwa stałe.

3. Stan istniejący

Istniejąca zabudowa składa się z nowej hali sportowej z zapleczem oraz budynku starej szkoły. Zgodnie z projektem rozbudowy i przebudowy projektuje się nowy budynek szkoły w miejscu starej zabudowy szkoły. Źródłem ciepła dla budynku starej szkoły i nowej hali sportowej jest kotłownia o mocy 265 kW (185 i 80 kW) składająca się z dwóch kotłów firmy De Dietrich. Kotły, jak i instalacja jest stosunkowo nową instalacją.

Układ posiada 4 obiegi:

- ładowanie zasobników,
- c.o. starej szkoły,
- c.o. hali sportowej
- wentylacji hali sportowej

Układy pompowe hali sportowej c.o. i wentylacji oraz układ ładowania zasobnika zostaną w całości wykorzystane w nowej instalacji dokonując zamiany pomp na elektroniczne.

Instalacja ciepłej wody posiada dwa niezależne układy solarne:

- 5 paneli płaskich z zasobnikiem poj. 750 l i grupą pompową
- 4 panele próżniowe z zasobnikami 750; 300 l i grupą pompową.

Układy solarne w całości zostaną wykorzystane w nowoprojektowanej instalacji.

4. Opis projektowanej kotłowni

a) założenia projektowe

Projektowana kotłownia zlokalizowana będzie w nowoprojektowanym budynku szkoły na poziomie piwnic. Kotły należy umieścić na cokole betonowym o wysokości 10 cm zabezpieczonym stalowym kątownikiem stalowym. Wymiary w rzucie cokolika 1,7 x 1,1m.

W kotłowni będzie wytwarzana woda grzewcza dla potrzeb c.o. o parametrach 75/55⁰ oraz ciepła woda użytkowa, której podgrzewanie będzie wspomagane przez układ kolektorów słonecznych. Projektuje się dwa kotły każdy o mocy 147 kW na paliwo typu pellet. Źródłem ciepła będą dwa kotły Herz Firematic 149 z automatycznym czyszczeniem palnika i wymiennika ciepła. Przygotowanie ciepłej wody odbywa się będzie w zasobnikach wody o pojemności 2x750 litów ogrzewanych za pomocą kolektorów próżniowych Eco-Jura (4 zestawy) dogrzewanych wodą kotłową projektowanej kotłowni. Drugi istniejący zestaw kolektorów płaski Hewalex zostanie wykorzystany do wspomagania dogrzewania zasobnika buforowego c.o. Układ technologiczny kotłowni składał się będzie z kaskady kotłów na pellet o mocy min. 147 kW. Kotły hydrauliczne połączone z zasobnikiem buforowym o pojemności 3000l poprzez układy podmieszania powrotu

wyposażony w pompę kotłową, zawór trójdrogowy z sterowaniem trójpunktowym 230V oraz klapy odcinające. Minimalna temperatura powrotu kotłów nie może być niższa niż 60°C. Kotły wyposażone będą w czujnik, który pozwoli spełnić ten warunek poprzez odpowiedni algorytm współpracy z zaworem. Dalej ciepło z zasobników buforowych dystrybuowane będzie do instalacji grzewczej poprzez obiegi mieszająco pompowe niezależne dla każdego obiegu grzewczego. Istniejące układy solarne będą służyły do dogrzewu ciepłej wody oraz w okresach przejściowych układu c.o.

b) opis kotła

Źródłem ciepła będą dwa kotły firmy Herz Firematic 149. Sprawność kotła 92%, dopuszczalne ciśnienie 3 Bar, dopuszczalna temperatura 95 °C. Kocioł jest zgodny z normą PN-EN 303-5:2012 klasy 5. Projektowane kotły mają możliwość regulacji w zakresie 30-100% mocy oraz automatycznego zapłonu, zatrzymania pracy kotła gdy nie będzie zapotrzebowania na ciepło. Palniki przystosowane do palenia pelletu drzewnego mają możliwość automatycznego czyszczenia i układ odprowadzenia popiołu do zasobnika przykotłowego. Układ wymiennika ciepła z automatycznym czyszczeniem poprzez elementy umieszczone w płomieniówkach pionowych kotłów, nie przewiduje się ręcznego czyszczenia kotłów. Pył z wymiennika będzie usuwany w sposób automatyczny do zasobnika przy-kotłowego. Cały układ kotłowy ma pracować w podciśnieniu poprzez wentylatory wyciągowe. Każdy kocioł ma układ podawania paliwa do zasobnika pośredniego z układem bezkontaktowym z bramką podczerwieni. Zbiornik pośredni zabezpieczony czujnikiem temperatury oraz zaworem zalewowym o temperaturze otwarcia 90°C na wypadek zaniku napięcia zasilającego. Kocioł posiada wężownicę schładzającą połączoną z zaworem upustowym sterowanym termicznie o temp. otwarcia 95°C zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami.

c) opis automatyki

Sterowanie pracą kotłów oraz układami c.o. odbywa się będzie za pomocą sterownika T-CONTROL z możliwością rozbudowy do 55 modułów.

Centrala sterowania zawiera:

- zarządzanie buforami
- układem podmieszania powrotu kotła (pompa + zawór trójdrogowy)
- przygotowanie ciepłej wody
- sterowanie obiegami grzewczymi 3 szt.
- Sterowanie obiegami solarnymi
- Zabezpieczenie antyzamarzeniowe

Kocioł posiada funkcję automatycznego czyszczenia palnika w sterowniku T-Control

Zastosowana sonda Lambda pozwala na utrzymanie zawsze optymalnych parametrów spalania i niskiej emisji zanieczyszczeń.

Instalacja będzie pracowała w układzie zamkniętym zabezpieczonym zaworami bezpieczeństwa SYR1915 na każdym kotle oraz naczyniem przeponowym Reflex N800. Dodatkowo kotły wyposażone są w układ upustowy z automatycznym uzupełnieniem wody grzewczej.

d) odprowadzenie spalin

Odprowadzanie spalin odbywać się będzie do komina Schiedel Rondo Plus 35 poprzez stalowy czopach o średnicy 200 mm wykonany z blachy kwasoodpornej dla każdego kotła.

e) magazynowanie paliwa

Opał magazynowany będzie w pomieszczeniu obok kotłowni. Pomieszczenie zostanie wyposażone w dwa nagarniacze piórowe średnicy 4000 mm oraz podajniki o długości 5000 mm – szt.2. Pojemność rzeczywista wynosi 100 m³. Pomieszczenie pelletu zostanie wyposażone w wentylację grawitacyjną nawiewno-wywiewną – 2 wymiany na godzinę.

Pow. 35m² x 3,5 x 2W = 245 m³/h.

Obliczenie powierzchni przewody nawiewnego:

$245 / (3600 \cdot 1 \text{ m/s}) = 0,068 \text{ m}^2$. Dobrano przewód z blachy stalowej o wymiarach 350x200mm dł. 600mm. Przewód należy zabezpieczyć żaluzją przed opadami atmosferycznymi i wiatrem.

Nawiew o powierzchni 0,068 m² zlokalizowany będzie w ścianie zewnętrznej pod stropem. Wywiew odbywa się będzie przez otwory wentylacyjne kominowe podstropowe. Załadunek paliwa odbywać się będzie pneumatycznie poprzez króćce stalowe DN100 zlokalizowane w skrzynce naściennej budynku. Układ podajnika zabezpieczony przed powstaniem pożaru od strony kotłowni – na podajniku zainstalowany termostat TUB z powiadomieniem automatyki każdego kotła niezależnie. W magazynie paliwa należy wykonać układ między podłogi pod płaszczyzną obrotu nagarniacza na konstrukcji wsporczej wg wytycznych dostawcy technologii podajników. Pomiędzy nagarniaczami w środku magazynu należy wykonać murek rozdzielający oraz zabezpieczyć ściany twardym drewnem w miejscach styku piór nagarniacza z przegrodami budowlanymi.

5. Opis instalacji solarnej

Istniejąca instalacja solarna składająca się z dwóch układów w całości zostanie zdemonstrowana z budynku starej szkoły i w całości zamontowana na budynku projektowanej szkoły. Zasobniki wody zostaną umieszczone w pomieszczeniu wentylatorki hali sportowej. Lokalizacja paneli na połaciach dachowych została przedstawiona części graficznej.

6. Wentylacja kotłowni

Nawiew do kotłowni należy zrealizować przez wykonany z blachy stalowej ocynkowanej kanał „Z” o wym. 40x30 cm. Przewód należy zabezpieczyć żaluzją przed opadami atmosferycznymi i wiatrem. Do wywiewu będą służyć 2 kanały grawitacyjne o wym. 17x20 cm każdy.

Wykonana w powyższy sposób instalacja wentylacji spełni wymogi normy PN 87/B-02411.

7. Wytyczne do montażu instalacji

a) instalacja grzewcza

Instalacje wewnątrz kotłowni do rozdzielacza wykonać z rur stalowych czarnych, łączonych poprzez spawanie zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i odbioru Robót Budowlano – Montażowych” cz. II. Rurociągi po zmontowaniu oczyścić do II stopnia czystości, odtłuścić i pomalować:

- dwukrotnie farbą podkładową silikonową
- jednokrotnie farbą nawierzchniową silikonową

Za rozdzielaczem rurociągi wykonać z rur miedzianych łączonych metodą lutu miękkiego (śr. 15-35 mm) oraz twardego (śr. 42 mm).

b) naczynie zbiorcze i rury zabezpieczające

Należy zastosować naczynie w zbiorcze zamknięte o poj. Całkowitej ok. 800 l. Naczynie umieszczone jest w kotłowni obok kotłów.

c) izolacje termiczne

Rurociągi ciepłe izolować elementami z pianki poliuretanowej twardej lub półtwardej w osłonie z folii PCV zgodnie z wytycznymi producenta. Grubość otuliny równa się średnicy wewnętrznej rurociągu. Izolację wykonać po próbach ciśnieniowych.

d) studnia schładzająca i instalacja wod-kan w kotłowni

- wykonać studnię schładzającą Dn 800 mm gł. 1,0 m i przykryć włazem żeliwny typu lekkiego śr 600 mm.
- wykonać wpust podłogowy żeliwny śr. 100 mm i podłączyć go rurą żeliwną 75 mm do studni schładzającej – szt.1 (obok kotłów)
- w studni zamontować pompę zatapianą z wyłącznikiem pływakowym typu GRUNDFOS KP 150 i podłączyć ją do pionu kanalizacyjnego rurą PE śr 40 mm.

d) próba ciśnieniowa

Próbę ciśnienia instalacji wykonać zgodnie z PN-64/B-10400. Ponadto należy wykonać próbę na gorąco przez 72 godziny.

Przy robotach spawalniczych stosować się do zarządzenia nr 7/74 Komendy Głównej Straży Pożarnej z dnia 07.08.74 r. W sprawie zabezpieczenia pożarowego procesów spawalniczych podczas prac remontowo-budowlanych. Podczas wykonywania robót należy przestrzegać przepisów BHP wg Rozporządzenia Min. Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz. U. Nr 47 z 2003 r. oraz Dz. U. Nr 75 poz. 690 z 2002 r.

8. Zalecenia p.poż. projektowanej kotłowni

- główny wyłącznik elektryczny umieścić na zewnątrz kotłowni,
- przy wejściu do kotłowni i składu opału umieścić gaśnicę proszkową 6 kg i koc gaśniczy oraz przeszkolić obsługę w zakresie ich używania,
- palenisko i urządzenia podajnikowe być codziennie kontrolowane,
- podczas prac remontowych nie używać otwartego ognia,
- przestrzegać zakazu palenia tytoniu w magazynie i kotłowni oraz wywiesić w tych miejscach widoczny znak i napisy.
- przejścia przewodów instalacyjnych przez przegrody oddzielenia pożarowego wykonać jako systemowe o klasie odporności ogniowej wymaganej dla tych przegród.
Zastosować należy system przejść przeciwpożarowych posiadający odpowiednie dopuszczenia i atesty
- awaryjny wyłącznik prądu umieścić na zewnątrz kotłowni w miejscu łatwo dostępnym;
- zaprojektowano AWP przed kotłownią przy drzwiach wejściowych
- instalacja elektryczna w wykonaniu hermetycznym;
- oznakować zgodnie z PN drogi wyjścia i kierunki ewakuacji, miejsce usytuowania

urządzeń przeciwpożarowych oraz głównego wyłącznika prądu.

9. Obsługa kotłowni

Projektowany kocioł jest urządzeniem automatycznym nie wymagającym stałej obsługi lecz okresowego dozoru. Usuwanie z zasobników przykotłowych popiołu należy wykonywać raz na dwa tygodnie, popiół wynoszony będzie do stalowych pojemników umieszczonych na zewnątrz budynku. W pozostałościach po spalaniu nie ma żużła, dlatego też nie przewidziano pomieszczenia do gaszenia tego produktu spalania. Kocioł nie wymaga stałej obsługi, z tego powodu nie ma konieczności projektowania pokoju odpoczynku z umywalnią i WC przy kotłowni.

II. OBLICZENIA TECHNICZNE

1. Dobór kotła

Zapotrzebowanie ciepła dla c.o. –

Q = 100,0 kW dla budynku projektowane,

Q_w = 20 kW dla wentylacji kuchni

Q_w = 110,0 kW dla wentylacji hali sportowej

Q = 30,0 kW dla ogrzewania pomieszczeń hali sportowej

Q_{cwu} = 20,0 kW przygotowanie ciepłej wody

Łącznie – 280,0 kW

Dobrano dwa kotły o mocy 150 kW każdy typu Herz Firematic 149 sprawność >93%

2. Zużycie opału

a) dla c.o.

Sprawność średnioroczna instalacji :

$$\eta_a = 100 - q_a - q_s - q_b$$

q_a - strata kominowa - 18%

q_s - strata na konwekcję i wypromieniowanie - 2 %

q_b - strata na skutek gotowości roboczej - 4%

stąd:

$$\eta_a = 100 - 18 - 2 - 4 = 76\%$$

Szacunkowe roczne zużycie paliwa wg Hottingera:

$$B = \frac{86400 \times Q \times S \times dxz}{Q_i \times \eta_w \times N_s \times \Delta t} =$$

$$B = \frac{86400 \times 300 \times 44000 \times 0,95}{19000 \times 0,76 \times 0,95 \times 44} = 179501 \text{ kg / rok}$$

Roczne zapotrzebowanie paliwa na potrzeby c.o. i cwu wyniesie 179500 kg/rok tj. 179,5 m³.

Pojemność magazynu pelletu wynosi 100 m³ co odpowiada załadunkowi paliwa co 7 m-cy.

3. Dobór pomp

Dobór pomp dokonano za pomocą programu Wilo w oparciu o dane z programu do obliczeń obiegów instalacyjnych Instal OZC.

Dobrano pomy firmy Wilo z elektroniczną regulacją obrotów.

4. Dobór naczynia zbiorczego

Dobór naczynia zbiorczego dokonano w oparciu o program doboru firmy Reflex. Dobrano naczynie przeponowe Reflex N800 o pojemności 800l. Podłączenia naczynia do instalacji należy wykonać poprzez montaż zaworu odcinającego z funkcją opróżniania do celów konserwacji.

5. Dobór zaworu bezpieczeństwa

Zawór bezpieczeństwa kotła

Zgodnie z katalogiem producenta dobiera się zawór membranowy typu SYR 1915 1" (d 20mm) ciśnienie otwarcia 3 bar.

6. Komin

Dobór przekroju komina

Dane: wysokość komina 11 m

moc kotła 147 kW

Minimalny wymagany przekrój komina :

$$F_k = \frac{0,86 \times 0,03 \times Q}{\sqrt{h}} k = \{cm^2\}$$

Q_k – moc kotła – 147000 W

h - wysokość komina

$$F_k = \frac{0,86 \times 0,03 \times 147000}{\sqrt{11}} = 1143 \text{ cm}^2$$

Zgodnie z wytycznymi dostawcy kotłów i nomogramem Schiedela dobrano komin Rondo Plus 35.

9. Obliczenia wentylacji

a) kotłownia

- Wymagany przekrój nawiewu do kotłowni – min. 50% powierzchni przewodu dymowego.

Minimalny przekrój kanału nawiewnego - $1143 \text{ cm}^2 \times 0,5 = 571 \text{ cm}^2 \times 2$ (dwa kotły) = 1143 cm^2 .

Zaprojektowano kanał nawiewny typu „Z” wykonany z blachy stalowej ocynkowanej o wym. 40x30 cm = 1200 cm².

- Wymagany przekrój otworu wywiewnego w kotłowni – min. 25% powierzchni przewodu dymowego

Minimalny przekrój kanału wywiewnego - $1143 \text{ cm}^2 \times 0,25 = 285 \text{ cm}^2$

Kanały wywiewne mają wymiar 2szt x $17 \times 20 \text{ cm} = \underline{680 \text{ cm}^2}$.

b) Skład paliwa

Wymagana krotność wymian powietrza – 1 - 3 wym./h – przyjęto 2 wym./h

Kubatura pomieszczenia – $35,0 \text{ m}^2 \times 3,5 \text{ m} = 122,5 \text{ m}^3$

Ilość wywiewanego powietrza powinna wynosić $122,5 \times 2 = 245 \text{ m}^3/\text{h}$

$$F = \frac{245}{3600 \times 1} = 0,068 \text{ m}^2$$

Zaprojektowano kanał nawiewny prosty zabezpieczony żaluzją od stron zewnętrznej wykonany z blachy stalowej ocynkowanej o wymiarach wlotu i wylotu $35 \times 20 \text{ cm} = 0,07 \text{ m}^2$ zakończony kratą.