

PROJEKT BUDOWLANY
MODERNIZACJI KOTŁOWNI STAŁOPALIWOWEJ

INWESTOR: Gmina Naruszewo; 09-152 Naruszewo

OBIEKT: Szkoła Podstawowa w Nacpolsku

PROJEKTANT: mgr inż. Tadeusz Niesłuchowski

Marzec 2010

I KOTŁOWNIA

1. DANE OGÓLNE.

1.1. Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt technologii kotłowni wodnej stało paliwowej w układzie otwartym dla budynku Szkoły podstawowej w Nacpolsku.

1.2. Założenia projektowe.

Uzgodnienia z investorem.

Uzgodnienia międzybranżowe.

Katalogi i prospekty urządzeń przewidywanych w projekcie kotłowni.

Obowiązujące normy i przepisy projektowania kotłowni.

1.3. Przeznaczenie projektowanej kotłowni.

W pomieszczeniu kotłowni przewiduje się kocioł na potrzeby istniejącego układu pokrywający potrzeby cieplne dla celów centralnego ogrzewania.

1.4. Lokalizacja kotłowni.

Istniejąca kotłownia zlokalizowana jest w wydzielonym pomieszczeniu w budynku szkoły na kondygnacji piwnicy.

2. CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA.

2.1. Wydajność cieplna kotłowni.

Zapotrzebowanie ciepła kotłowni przewiduje się na potrzeby:

Ogrzewania co część nowa szkoły – 120 kW

Ogrzewania co część stara szkoły strona lewa – 60 kW

Ogrzewania co część stara szkoły strona prawa – 60 kW

Dla powyższych potrzeb projektuje się w istniejącym pomieszczeniu kotłowni modernizację pomieszczenia kotłowni oraz montaż kaskady nowych kotłów stało paliwowych z podajnikiem ślimakowym o znamionowej mocy cieplnej 120 kW.

2.2. Zasilenie układu co i ct.

W projektowanej kotłowni będzie przygotowany nośnik ciepła wymagany w instalacjach grzewczych, którym będzie woda o parametrach 70/50° C.

2.3. Charakterystyka ciepłno-technologiczna kotłowni.

Stosownie do wymaganego nośnika ciepłego projektuje się kotłownię wodną wysokotemperaturową opalaną paliwem stałym. Kotłownia ta pracować będzie w systemie otwartym, którego zabezpieczenie zgodnie z PN-B-02414:1999 stanowić będzie urządzenie stabilizujące w postaci otwartego naczynia zbiorczego istniejące. Z uwagi na docelową zmianę w przepisów w 2009 roku dopuszcza się montaż przeponowego naczynia wyrównawczego typu REFLEX typ N140 w ilości sztuk dwie – po jednym na każdy kocioł oraz zastosowanie zaworów schładzających.

Obieg wody grzewczej w kotłowni wymuszany zostanie przez pompy na poszczególnych obiegach w instalacjach grzewczych. Napełnianie zładu grzewczego nastąpi wodą zmiękczoną ze stacji uzdatniania wody zgodnie z wymogami normy PN-93/C-04607, natomiast uzupełnienie ubytków wody również wodą zmiękczoną.

Odprowadzenie spalin do atmosfery z kaskady kotłów nastąpi kominem zewnętrznym systemowym jednościennym izolowanym firmy JEREMIAS.

2.3.1. Kocioł

Projektowana kotłownia wyposażona zostanie w kaskadę kotłów wodnych stałopaliwowych o następującej charakterystyce:

Kocioł HEITZ MAX ECO 120 kW firmy SKWIERCZ INSTAL, :

Kocioł stało paliwowy z podajnikiem ślimakowym

sprawność 86%

Palnik retortowy wentylatorowy modulowany w zakresie pracy 70-150 kW i pracy nominalnej 120 kW.

Regulator obiegu kotłowego ESTYMA 100 pogodowy.

Dane techniczne:

Moc: 1x120 kW

2.3.2. Pompa obiegowa - instalacja c.o.

Dla zapotrzebowania mocy grzewczej 120kW, schłodzeniu wody grzejnej 20°C

$$Q_p = 1.15 * 120 * 3600 / (4.19 * 20) = 5928 \text{ dm}^3/\text{h.}$$
$$H_p = 1.15 * 5,0 = 5.75\text{m}$$

Dobrano pompę WILO Smart 50/1-12 PN10

2.3.3 Przeponowe naczynie zbiorcze dla instalacji c.o

Funkcję przejmowania nadmiaru wody grzewczej spowodowaną przyrostem temperatury c.o w konsekwencji powodującą wzrost ciśnienia, spełniać będzie ciśnieniowe naczynie wyrównawcze.

producent - REFLEX-POLSKA Sp. z o.o. ul. Mikołaja z Ryńska 38

87-200 Wąbrzeźno tel. (0-56)688-44-19, fax (0-56)688-44-99

- ciśnienie wstępne w naczyniu: $p = p_{Hst} + 0,2 \text{ bar}$

$$p = 0,5 + 0,2 = 0,7\text{bar}$$

gdzie: p_{Hst} - ciśnienie hydrostatyczne (wysokość instalacji c.o.) -przyjęto wysokość instalacji 5m

Pojemność użytkowa przeponowego naczynia zbiorczego dobrano jak dla instalacji grzewczych systemu zamkniętego wg normy PN-B-02414:1999. Pojemność użytkowa naczynia wynosi:

$$V_u = 1,1 * V_pAV, \text{ dm}^3$$

$$\text{gdzie : } V = 630 \text{ dm}^3$$

$$V = V_{mstco} + V_{KO} + V_{zascwu} + V_{rurkot} = 650 + 317 + 34 + 150 = 1150 \text{ dm}^3.$$

AV przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej, przy jej ogrzaniu od temp. początkowej t_m do średniej temperatury obliczeniowej t_m [dm^3/kg].

$$V_u = 1,1 * 1,15 * 999,6 * 0,0287 = 36,3 \text{ dm}^3$$

$$AV = 0,0287 V_u = 1,1 * 1,15$$

Pojemność całkowita naczynia zbiorczego:

gdzie:

p_{max} max. obliczeniowe ciśnienie w naczyniu w czasie eksploatacji przy średniej temperaturze wody instalacyjnej, a w instalacji nie zostanie przekroczone ciśnienie robocze [MPa]

$$p_{max} = 0,3 \text{ MPa} = 3,0 \text{ bar}$$

p ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia zbiorczego przeponowego przy temp. wody T i braku jej krążenia w instalacji [MPa] ciśnienie odpowiadające ciśnieniu statycznemu w miejscu przyłączenia naczynia zbiorczego

$$p = 0,07 \text{ MPa} = 0,7 \text{ bar}$$

$$V_n = 63 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie zbiorcze REFLEX typ N 140 – po jednej sztuce na każdy kocioł.

Należy zamontować dodatkowo zawór bezpieczeństwa SYR 1” o ciśnieniu otwarcia 2,5 bar oraz układ automatycznego schładzania kotła.

Zaleca się zgodnie z dotychczas obowiązującymi przepisami do czasu wprowadzenia zmian montaż naczynia zbiorczego otwartego.

2.3.4. Stacja uzdatniania wody.

Woda grzewcza zasilająca instalację grzewczą musi spełniać wymogi jakościowe określone w normie PN-93/C-04067. Uzdatnianie wody surowej wodociągowej nastąpi z istniejącej stacji zmiękczenia wody AQUASET 500 firmy Viessmann.

2.3.5. Napelnianie i uzupełnianie zładu c.o.

Napelnianie zładu c.o. nastąpi poprzez w/w automatyczną stację zmiękczenia wody do rurociągu powrotnego układu grzewczego poprzez regulator ciśnienia wody ustawiony na ciśnienie $p = 3,5$ do $4,0$ bar.

2.4. Zabezpieczenie obiegu grzewczego kotłowni przed wzrostem ciśnienia i temperatury.

Zgodnie z normą PN-B-02414:1999 oraz warunkami technicznymi Dozoru Technicznego obieg grzewczy kotłowni zabezpieczono przed nadmiernym wzrostem ciśnienia i temperatury następującymi urządzeniami i aparaturą:

A - zaworem bezpieczeństwa zabudowanym na wylocie wody grzewczej przy kotle,

B - urządzeniem stabilizującym ciśnienie 2.4.3. – naczynie zbiorcze otwarte

C - aparatura zabezpieczająca pracę kotła, którą stanowi fabryczne jego wyposażenie.

Zawór bezpieczeństwa dla instalacji co.

Zawór bezpieczeństwa zamontowany na kaskadzie kotłów gazowych o mocy $Q=120$ kW .

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa wg DT-UC-90 KW/04 liczona dla pary wodnej powinna wynosić co najmniej :

Wymagana średnica kanału dolotowego (przelot siedliska):

$$d = 170 \times \sqrt{\frac{G}{L_c \times \sqrt{p_1 \times \rho}}}, \text{ mm}$$

Gdzie:

$$G = 120/1,163 \times 20 = 5,16 \text{ kg/h}$$

$$L_c = 0,20 \times 0,9 = 0,18,$$

$$p_1 = 1,1 \times p_d = 1,1 \times 0,3 = 0,33 \text{ MPa} = 330 \text{ kPa},$$

$$\rho = 965,3 \text{ kg/m}^3 \text{ (dla temp. } 90 \text{ }^\circ\text{C)},$$

Stąd:

$$d = 170 \times \sqrt{\frac{5,16}{0,18 \times \sqrt{330 \times 965,3}}} = 0,022 \text{ m}$$

Dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa **SYR 1"**, typ 1915, ciśnienie

2.5. Odprowadzenie spalin z kotła.

Kaskadę kotłów zabudowaną w kotłowni podłączyć należy do komina, który projektuje się jako dwuścienny izolowany komin wewnętrzny systemowy z elementów ze stali szlachetnej firmy JEREMIAS. Komin wyprowadzić 0,6m pod najwyższy punkt dachu. Komin posiada odprowadzenie kondensatu i wyczystkę. Komin należy prowadzić istniejącym szachem.

| Nr. Zam | Nazwa elementu | cena netto | ilość |
|---------------|------------------------------------------------------|------------|-------|
| | Czopuch swuścienny DW 500/450mm. gr.0,8mm | | |
| DW37AM500/400 | Przejście dw-ew redukcyjnw | 376,05 | 1 |
| DW18500 | Kolano 45° | 989,00 | 1 |
| DW43500 | Naczynie na sadze z miską kondensacyjną | 417,45 | 1 |
| DW11500/450 | T-Trójnik 87° redukcyjny | 1764,10 | 2 |
| DW13500 | Rura dł. 1000mm | 1529,50 | 2 |
| DW15500 | Rura dł. 250mm | 586,50 | 2 |
| DW14450 | Rura dł. 500mm | 776,25 | 1 |
| DW64450 | Kolano 87° | 1293,75 | 2 |
| DW37450 | Przejście ew-dw | 376,05 | 2 |
| FU32220/450 | Złączka króćca kotła 220/450 | 100,05 | 2 |

| Nr. Zam | Nazwa elementu | cena netto | ilość |
|---------|----------------------------------------|------------|-------|
| | Część pionowa FU fi 400 gr 08mm | | |
| EW26400 | Króciec dylatacyjny | 378,00 | 1 |
| EW02400 | Rura dł.1000mm | 434,40 | 15 |
| FU16400 | T-Trójnik 45° | 868,80 | 1 |
| EW07400 | Podłączenie regulatora ciągu | 368,40 | 1 |
| EW03400 | Rura dł. 500mm | 252,00 | 1 |
| FU01400 | Miska na kondensat z rurką odpływową | 165,60 | 1 |
| FU13400 | Drzwiczki 210x140mm | 151,20 | 1 |
| FU40400 | Obejma montażowa | 85,20 | 5 |

3. APARATURA KONTROLNO-POMIAROWA I AUTOMATYKA.

3.1. Układ pomiaru ciśnienia i temperatury.

Miejscowe pomiary ciśnienia realizowane będą za pomocą manometrów technicznych tarczowych i zaworów manometrycznych. Zakres pomiarowy manometrów 0-0,6 MPa. Pomiary miejscowe temperatury będą realizowane termometrami przemysłowymi o różnych zakresach temperatur. Rozmieszczenie punktów pomiarowych przedstawiono na schemacie technologicznym kotłowni.

3.2. Stabilizacja ciśnienia w instalacji.

Utrzymywanie stałego ciśnienia w całej instalacji grzewczej spełni naczynie wzbiorcze otwarte opisanym w punkcie 2.4.3.

3.3. Aparatura regulacyjna obiegów kotłowych.

Aparatura regulacyjna obiegu kotłowego: regulator pogodowy ESTYMA

Sposób współpracy z innymi urządzeniami przedstawiono na schemacie technologicznym kotłowni.

4. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I MONTAŻU.

4.1. Rurociągi i armatura w kotłowni.

W projektowanej kotłowni występują rurociągi przewodzące następujące media:

wodę grzewczą,

wodę zmiękczoną,

wodę zimną,

Przewody wody grzewczej wykonać z rur stalowych ze szwem przewodowych, mat.R35 wg PN/H-74219 łączonych przez spawanie a z armaturą na kołnierze i gwinty.

4.2. Warunki montażu.

Wszystkie urządzenia kotłowni należy zmontować zgodnie z instrukcjami fabrycznymi DTR, które równocześnie określają warunki odbioru i eksploatacji tych urządzeń.. Całość robót montażowych musi być wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz „warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" cz. II - instalacje przemysłowe.

5. WYTYCZNE BRANŻOWE.

5.1. Budowlane.

Ogólne wytyczne dotyczące wymogów dla pomieszczenia kotłowni zawarte są w normie PN-B-02431-1.

W istniejącej kotłowni należy wykonać następujące roboty budowlane:

wykonać otwór w ścianie pod projektowany kanał nawiewny typu Z o wymiarach 30x40cm, i sprowadzić 30 cm przy posadzce

wykonać studnie schładzającą – oczyścić istniejącą studnię schładzającą, sprawdzić drożność

wykonać fundament pod kotły o wysokości 10 cm

ściany kotłowni wyczyścić i pomalować farbą antypylącą

podłogę kotłowni i cokół pod kotłami wyłożyć terakotą

wykonać przebicia przewody instalacyjne,

uszczelnąć wszystkie nowoprojektowane przejścia przewodów z kotłowni w klasie EI-60,

wykonać konstrukcje wsporcze pod projektowane rozdzielacze,

Dostawę urządzeń do pomieszczenia kotłowni przewiduje się przez istniejące drzwi kotłowni.

5.2. Instalacje elektryczne.

Kotłownia wyposażona zostanie w komplet instalacji elektrycznych tj:

zasilania szafy sterowniczej kaskady,

zasilanie pomp,

Główny wyłącznik prądu oraz rozdzielnia kotłowni – istniejąca znajdują się przy drzwiach wejściowych do kotłowni. Należy wykorzystać istniejącą instalację elektryczną.

5.3. Wentylacja kotłowni.

Wentylacja w kotłowni musi zapewnić dopływ świeżego powietrza w określonej ilości do procesu spalania oraz wentylacji ogólnej kotłowni.

Nawiew powietrza do kotłowni.

Wg PN-B-02431-1 powierzchnia otworów nawiewnych powinna wynosić co najmniej 5 cm² na każdy kW mocy cieplnej lecz nie mniej niż 300 cm .

$$V_n = 5 \text{ cm}^2 \times 240 = 1200 \text{ cm}^2$$

Gdzie:

240kW -moc projektowana

Projektuje się kanał nawiewny o wymiarach 30x40cm = 1200cm² w postaci kanału Z, montowanego w ścianie zewnętrznej i prowadzonego na wysokości 30 cm od posadzki pomieszczenia kotłowni (osiatkowany, bez możliwości przymknięcia).

Wywiew powietrza z kotłowni.

Wg PN-B-02431-1 powierzchnia otworów wywiewnych powinna wynosić połowę powierzchni otworów nawiewnych lecz nie mniej niż 200 cm .

Sumaryczna powierzchnia otworów wywiewnych musi mieć nie mniej niż 600 cm .

Należy w kotłowni wykonać przewód wentylacyjny wywiewny o wymiarach 20x30cm = 600cm² przechodzący przez dach pomieszczenia i wyprowadzony bezpośrednio na zewnątrz. Od wewnątrz zabezpieczyć kratką, od zewnątrz przewód odpowiednio zakończyć.

6. POZOSTAŁE ZAGADNIENIA ZWIĄZANE Z BUDOWĄ I EKSPLOATACJĄ KOTŁOWNI.

6.1. Zagadnienia BHP.

Kotłownię zaprojektowano zgodnie z obowiązującymi przepisami, zarządzeniami i normami uwzględniając przy tym wszelkie wymogi BHP a mianowicie:

wentylację grawitacyjną nawiewno-wywiewną,

wymagane przejścia i dojścia do urządzeń,

zabezpieczenie urządzeń i obiegów cieplnych przed wzrostem temperatury i ciśnienia,

odpowiednie uziemienie urządzeń z napędem elektrycznym,

zabezpieczenie przed poparzeniem przez izolowanie termiczne urządzeń i rurociągów przewodzących wodę o temperaturze > 40° C,

Pracownicy przeznaczeni do nadzoru pracy w kotłowni muszą być przeszkoleni w zakresie przepisów BHP obowiązujących w kotłowniach stałopalnych.

6.2. Uciążliwość kotłowni dla naturalnego środowiska.

Kotłownia opalana proekologicznym paliwem w postaci ekogroszku, pelletu lub biomasy jest przyjazna dla naturalnego środowiska.

6.3. Obsługa kotłowni.

Projektowana kotłownia jest zautomatyzowana i nie wymaga stałej obsługi, jedynie ograniczonego nadzoru przez odpowiednio przeszkolonych pracowników.

7. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ KOTŁOWNI.

| nr | Wyszczególnienie | Ilość | Producent |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------|
| 1 | Kocioł stało paliwowy z podajnikiem retortowym Skwiercz Instal typ HEITZ MAX ECO o mocy 120 kW | 2 kpl. | SKWIERCZ INSTAL |
| 2 | Pompa obiegowa c.o. grzejnikowego typ Stratos 50/1- 12 | 1 kpl. | WILO |
| 3 | Stacja zmiękczenia wody typ AQUASET 500 | 1 kpl. | VISSMANN |
| 4 | Odmulacz IFRACORR IOW-65 | 1 kpl. | INFRACORR |
| 5 | Zawór czterodrogowy DN 50 | 1 kpl. | ESBE |
| 6 | Przeponowy zawór bezpieczeństwa SYR 1915 1” | 2 szt. | HUSTY |
| 7 | Zawór różnicowy z kulą DN 50 | 2 szt. | HURTOWNIE INSTAALCYJNE |
| 8 | Filtr siatkowy FS-50 | 2 szt. | HURTOWNIE INSTAALCYJNE |
| 9 | Zawory zwrotne DN 50 | 2 szt. | HURTOWNIE INSTAALCYJNE |
| 10 | Zawory odcinające kulowe | kpl. | HURTOWNIE INSTAALCYJNE |
| 11 | Zawory odpowietrzające automatyczne z zaworami odcinającymi Ø15mm | kpl. | np. VALMAT |
| 12 | Zawór regulacyjny z nastawą ręczną MSV-F2,PN16(ze zł.) | 1 kpl. | DANFOSS |
| 13 | separator powietrza typ SEP-65 | 1 kpl. | TERMEN |

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że:

- Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (dz. U. Nr 80, poz. 718 z 2003r. ze zmianami) oświadczam, że powyższy projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.
- Zgodnie z Dz. U. Nr 04.92.881 uczestnicy procesu inwestycyjnego/ budowlanego ponoszą odpowiedzialność za dobrane urządzenia, materiały, etc.
- Zgodnie z Dz. U. Nr 04.19.177 i Dz. U. Nr 04.202.2072 dopuszcza się stosowanie zamienników równoważących lub lepszych, po konsultacji z Inwestorem i autorem projektu.
- W przypadku zastosowania zamienników bez konsultacji i zgody projektanta, autor projektu nie ponosi odpowiedzialności za ewentualne nieprawidłowości w działaniu instalacji.

Projektant: