



**Fundusze
Europejskie**
Infrastruktura i Środowisko

Unia Europejska
Fundusz Spójności



MIASTOPROJEKT - DELTA

45 - 355 Opole ul. 1-go Maja 30a tel. 502719325

METRYKAP ROJEKTU

Obiekt: **BUDYNEK BIUROWY**

Temat: **PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ
KOTŁOWNI GAZOWEJ**

Lokalizacja : **ŚWIDNICA UL. MARII SKŁODOWSKIEJ CURIE 1-3**

Inwestor: **IZBA ADMINISTRACJI SKARBOWEJ WE WROCŁAWIU
WROCŁAW UL POWSTAŃCÓW ŚLĄSKICH 24-26**

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

1. Opis techniczny i obliczenia – str. 8
2. Rysunki – egz. 2

Sprawdzający
inż. Maria Pawłowicz
upr. nr 182/63

Autor projektu:
inż. Adolf Nawrocki
upr. nr 217/78/OP

Opole, luty 2019 r.

OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego kotłowni wbudowanej gazowej zlokalizowanej w budynku Urzędu Skarbowego usytuowanego w Świdnicy ul. Marii skłodowskiej Curie 1-3.

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zalecenia inwestora
- Projekt instalacji c.o.
- Podkłady architektoniczne wykonane przez Miastoprojekt-Delta Opole ul. 1-go Maja 30a
- Uzgodnienia międzybranżowe
- Aktualne obowiązujące normy i przepisy projektowe

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Projekt swym zakresem obejmuje technologię istniejącej kotłowni gazowej opalanej gazem ziemnym dostarczającą ciepło na cele centralnego ogrzewania oraz wentylacji grawitacyjnej dla budynku Urzędu Skarbowego w Świdnicy ul. Marii skłodowskiej Curie 1-3.

3. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

3.1. Technologia kotłowni

Kotłownia zlokalizowana jest w pomieszczeniu piwnicy budynku Urzędu Skarbowego. Pomieszczenie to jednak należy dostosować do obowiązujących wymagań kotłowni gazowych i tak:

- a) Wykonać strop ognioodporny o odporności ogniowej EL – 60. Ze względu na żądanie Izby Skarbowej we Wrocławiu i opracującego audyt energetyczny o zmianie źródła ciepła w kotłowni, dodatkowo opracowano wariant zmiany źródła ciepła oraz osprzętu.
- b) Drzwi do kotłowni wykonać o wym. Min. 0,9 x 2,0 m otwierające się na zewnątrz, wyposażone w zamek kulowy, otwierane pod naciskiem o odporności ogniowej EI – 30
- c) Należy wykonać wentylację kotłowni zarówno nawiewną jak i wywiewną zgodnie z częścią rysunkową i opisową
- d) Należy wykonać instalację podłączeniową wod – kan zgodnie z częścią rysunkową instalacji dla budynku
- e) Należy wykonać kafelkowanie ścian i podłogi oraz malowanie sufitów

Jeżeli istniejąca kotłownia spełnia powyższe warunki należy pozostawić bez zmian.

3.2 Instalacja technologiczna

Zapotrzebowanie ciepła na cele c.o i wentylacji grawitacyjnej wynoszą 165315W.

W kotłowni przewiduje się zainstalowanie kotła gazowego kondensacyjnego o wydajności energetycznej 184KW.

Projektowana kotłownia zasilac będzie projektowaną instalację c.o. o parametrach 80/65°C. Kocioł

ten należy wyposażyć w regulatory pracy kotła. Całość należy zamówić i uzgodnić warunki pracy z producentem kotła. Zastosowana automatyka reulacyjna zamontowana w kotle zapewnia pracę bez stałej obsługi, wymaga jedynie cotygodniowego dozoru dla prawidłowości działania.

Regulacja temperatury zasilania i powrotu odbywać się będzie za pośrednictwem regulatorów zamontowanych w kotle.

Czynnik grzewczy wymuszony będzie w instalacji pracą pompy elektronicznej o zmiennej wydajności $Q=10,5\text{m}^3/\text{h}$, $H=0-40\text{KPa}$, $N=310\text{W}$. Instalację grzewczą zabezpiecza się poprzez zawory bezpieczeństwa $\varnothing 20 \times 25$ oraz naczynie wzbiorcze systemu zamkniętego przeponowego o pojemności 250dm^3 , koloru czerwonego z króćcem dopływowym $\varnothing 25$.

Uzupełnienie wody w zładzie c.o. odbywać się będzie ręcznie z instalacji wodociągowej wewnętrznej. Wykonawca robót musi napełnić instalację wodą o parametrach jak dla tego typu kotła. Zabezpieczenie zładu należy wykonać zgodnie z normą PN-8-02414 z 1999r. Do pomiaru bezpośrednich temperatur i ciśnień zastosowano typowe termometry techniczne rtęciowe tarczowe o zakresie do 150°C oraz manometry centryczne o średnicy tarczy $\varnothing 160$ z zakresem pomiarowym do 0,6 MPa.

3.2.1. Przewody

W projektowanej kotłowni zastosowano następujące rodzaje przewodów:

- Instalacja zimnej wody doprowadzającej wodę do kotłowni
Przewody z rur miedzianych łączonych przez lutowanie miękkie. Połączenia rur z armaturą i urządzeniami należy łączyć na gwint lub poprzez kołnierze
- Instalacja gazowa
Przewody z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie.
- Instalacja technologiczna
Przewody wykonać od rozdzielaczy, z rur instalacyjnych miedzianych łączonych przez lutowanie do kotła. Przejścia przez ściany należy wykonać w rurach ochronnych obustronnie uszczelnianych sznurem lub pakułami z gipsem. Rurociągi należy mocować do ścian przy pomocy uchwytów i haków.
- Instalacja kanalizacyjna
Przewody wykonać z rur PCV oraz polietylenu.

3.2.2. Armatura

Na przewodach technologicznych w kotłowni należy zamontować armaturę zgodnie z rysunkiem 1 (TK) w szczególności:

- Na instalacji c.o zawory kulowe odcinające i zwrotne na ciśnienie 0,6 MPa i temp. 150°C
- Na instalacji wody zimnej zawory kulowe i odcinające i zwrotne na ciśnienie 0,6 MPa i temp. 100°C
- Odpowietrzenie i odwodnienie przewodów należy wykonać poprzez miejscowe odpowietrzniki automatyczne i kurki spustowe $\varnothing 15$

3.2.3. Odprowadzenie spalin i dopływ powietrza do spalania

Spaliny z kotła odprowadzane będą bezpośrednio do przewodu spalinowego o wym. $\varnothing 200$ i wyprowadzony ponad dach.

Powietrze do spalania dla kotła zasysane będzie z zewnątrz przy pomocy kanału wentylacyjnego o wym. $40 \times 30\text{cm}$ i $F=0,12\text{m}^2$.

3.2.4. Ochrona antykorozyjna

Po pozytywnych wynikach badań rurociągów należy je zabezpieczyć za pomocą zewnętrznych powłok malarskich. Rurociągi przed montażem należy dokładnie oczyścić wewnętrznie i zewnętrznie oraz ponownie oczyścić zewnętrznie po ich zamontowaniu. Oczyszczone powierzchnie należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez malowanie lakierem antykorozyjnym nawierzchniowym dla rur miedzianych a rury stalowe czarne farbami nawierzchniowymi o odporności na temperaturę min. 150°C i posiadać atest. Sposób stosowania tych farb winien być zgodny z instalacją podaną przez producenta

3.2.5. Izolacja termiczna

Wszystkie przewody instalacji c.o wraz z urządzeniami winny być izolowane termicznie zgodnie z normą PN – 85/B – 02421. Izolację termiczną projektuje się z otuliny z pianki poliuretanowej lub podobnym materiałem o grubości warstwy wynoszącej 13 – 20 mm. Izolację należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem mechanicznym płaszczem z PCV lub innym materiałem

3.2.6. Płukanie i próba szczelności

Po zakończeniu robót montażowych a przed uruchomieniem instalację w całości należy poddać płukaniu wodą bieżącą aż do uzyskania czystych ścian od strony wewnętrznej. Po płukaniu należy instalację poddać próbie szczelności na zimno i na gorąco zgodnie z „warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” - część II ga. Próby ciśnieniowe badanych rurociągów oraz ich szczelność wykonać wg PN – 72/M – 34 031 oraz wg PN – 91/B – 10105.

3.3 Wentylacja kotłowni

W kotłowni przewiduje się wbudowanie tylko dla samego pomieszczenia wentylacji nawiewnej przy pomocy kanału blaszanego ocynkowanego o wym. 300x400 mm umieszczonego pod stropem kotłowni, doprowadzającego powietrze na wysokości maximum 0,7 m od podłogi. Przewód ten projektuje się z blachy stalowej ocynkowanej gr. 0,8 mm i winien być uzbrojony w czerpnię powietrza umieszczoną minimum 1,8 m nad poziomem terenu. Wywiew kotłowni projektuje się przy pomocy kratki typu A o wym. 200x300 umieszczonej w ścianie i podłączyć do istniejącego kanału grawitacyjnego o wym. 140x140mm.

3.4 Instalacja wod – kan

W kotłowni należy wykonać instalację wodociągową doprowadzającą wodę z istniejącej wewnętrznej instalacji wodociągowej. Na przewodzie tym winne być zamontowane zawory zwrotne odcinające zgodnie z częścią rysunkową. Przewody te należy wykonać z rur miedzianych łączonych przez lutowanie. Instalację kanalizacyjną należy uzupełnić o wypust podłogowy Ø 50 oraz neutralizator ścieków podłączone do istniejącej kanalizacji. Przewody kanalizacyjne należy wykonać z rur PCV kanalizacyjnych. Kondensat z kotła należy po zasyfonowaniu odprowadzić nad. Kratkę ściekową ø50.

3.5. Instalacja gazowa

W celu zasilania palnika gazowego przy kotle projektuje się podłączenie z szafki zlokalizowanej na zewnątrz budynku. Na przewodzie tym w szafce zewnętrznej należy zainstalować gazomierz typu G6 o $V = 0 \div 25 \text{ m}^3/\text{h}$, kurek główny instalacji gazowej Ø 40. Przewody gazowe należy wykonać z

rur stalowych instalacyjnych czarnych bez szwu Ø40 wg PN-80-H-74219 łączonych przez spawanie. Przewód gazowy należy prowadzić po ścianie ze spadkiem 4‰ w kierunku kotła. Połączenie gazomierza z instalacją należy wykonać jako gwintowany. Średnica przyłącza winna wynosić Ø40 st. cz. dla zapotrzebowania maksymalnego wynoszącego 17 m³/h. Szafkę zewnętrzną z kurkiem głównym, reduktorem, gazomierzem i zaworem p.wybuchowym wykonać wg PT przyłącza gazowego. W/W czynności należy wykonać w przypadku ich braku przy istniejącej instalacji gazowej po uprzednim otrzymaniu warunków technicznych z zakładu gazowniczego. Wchodzący w skład systemu p.wybuchowego. System ten składa się z zaworu oraz modułu alarmowego w korytarzu przy kotłowni oraz detektora na gaz w obudowie

4. Uwagi końcowe

1. Całość robot należy prowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” - zeszyt nr 6 CORBIT INSTAL
2. Oznaczenie i armaturę należy oznaczyć zgodnie ze schematem cieplnym, który winien być również zamontowany w kotłowni.

Opracował:
inż. A. Nawrocki

OBLICZENIA

1. Obliczenia bilansu cieplnego

1.1 Bilans cieplny na cele centralnego ogrzewania

Zapotrzebowanie ciepła na cele centralnego ogrzewania i wentylacji grawitacyjnej wyliczono w projekcie instalacji centralnego ogrzewania i dla całości budynku wynoszą :

$Q_{co} = 165315 \text{ W}$ przyjęto $Q_{co} = 166 \text{ kW}$

1.1.1 Cele ciepłej wody użytkowej

Ze względu na podgrzewanie wody poprzez miejscowe podgrzewacze elektryczne nie uwzględnia się przy doborze kotła.

1.2 Dobór kotła

wielkość kotłów dobieram ze wzoru :

$$Q_{kot} = (Q \times 1,05) : \eta \times \phi \text{ [W]}$$

Gdzie:

Q – zapotrzebowanie ciepła = 165315 W

η – sprawność kotła gazowego kondensacyjnego wynosi 107 %

ϕ – sprawność wewnętrznej instalacji gazowej – przyjęto 0,95

1,05 – współczynnik zwiększający straty ciepła – przyjęto 5%

Czyli :

$$Q_{kot} = (165315 \times 1,05) : (1,07 \times 0,95) = 170770 \text{ W}$$

Przyjęto kocioł kondensacyjny stojący o wydajności 44 – 184 kW naścienny o wymiarach 875x750x1500mm. Kocioł będzie zasysał powietrze zewnętrzne poprzez wentylację i wyprowadzać spaliny ponad dach. Maksymalna temperatura wody zasilającej nie może przekroczyć 80°C.

1.3. Dobór przewodu powietrzno-spalinowego

Wysokość przewodu spalinowego wynika z wysokości budynku i wynosi około 11,5m

Przyjęto zgodnie z danymi technicznymi kotła przewód spalinowy $\varnothing 200 \text{ mm}$ dwuścienny ocieplany.

1.4. Obliczenie wentylacji kotłowni

1.4.1 Kanał nawiewny

Wielkość przekroju kanału nawiewnego tylko dla potrzeb wymiany powietrza w kotłowni winna wynosić w zależności od ilości wymian i wyliczam ze wzoru:

$$V_{PN} = Q \times 2,1 \text{ m}^3/\text{h} = 184 \times 2,1 = 886 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

gdzie:

$$F_N = V_{POW} : P \text{ [m}^2\text{]}$$

przekrój kanału nawiewnego obliczam ze wzoru:

$$F_N = V_{PN} : P \text{ [m}^2\text{]}$$

gdzie:

P – prędkość powietrza w kanale i przyjęto 1m/s

$$F_N = 886 : 3600 = 0,246 \text{ m}^2$$

Przyjęto kanał nawiewny o przekroju 0,40x0,3; $F_N = 0,12 \text{ m}^2 > 0,246 \text{ m}^2$

1.4.2 Kanał wywiewny

Wymagana wydajność wentylacji wyniesie:

$$V_{pw} = 0,5 F_N = 0,12 \times 0,5 = 0,06 \text{ m}^2$$

Przyjęto kanał wywiewny o wymiarach 200x300mm i $F = 0,0146 > 0,01125 \text{ m}^2$ i wyprowadzony na zewnątrz pomieszczenia.

1.5. Dobór pompy obiegowej

Wydajność pompy obiegowej

$$G = 1,05 \times Q \times 0,86 / \Delta T \times \gamma$$

γ – ciężar właściwy wody $> 976 \text{ KG/m}^3$

Q – Zapotrzebowanie ciepła na cele CO = 184KW

ΔT – Różnica temperatur wody zasilania i powrotu i wynosi $80-65=15^\circ\text{C}$.

Czyli:

$$G = 1,05 \times 184 \times 0,86 / 15 \times 0,976 = 11,3 \text{ m}^3/\text{h} = 189 \text{ dm}^3/\text{min}$$

Dobrano pompę WILO Stratos 50/1-8 Q = 11m³/h; N = 310 W.

1.6. Dobór urządzeń zabezpieczających

wielkość zaworu obliczam ze wzoru: $d_o = 54 \sqrt{n/\alpha \sqrt{p \times \rho}}$

gdzie:

$$n = 0,44 \times 0,44 \times 1,8 = 0,35 \text{ m}^3$$

$$\alpha = 0,9 \times 0,5 = 0,45$$

$$p = 0,4 \text{ bar}$$

$$\rho = 976 \text{ KG/m}^3$$

Dobór wielkości naczynia wzbiorczego oparto o normę PN-B-02414

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego wyliczam ze wzoru:

$$V_U = V \times \rho \times \Delta V$$

V – pojemność instalacji ogrzewania wodnego i dla instalacji z grzejnikami płytowymi wynosi od 8 – 10 dm³ na 1KW kotła, czyli przyjęto 10dm³

$$V = 10 \times 184 = 1840 \text{ dm}^3, \text{ przyjęto } 1840 \text{ dm}^3$$

ϕ – gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej = 10°C i wynosi 999,7 kg/m³

ΔV – przyrost objętości właściwej wody i z tabeli A wyżej cytowanej normy dla parametrów 80/65°C wynosi 0,0287

czyli:

$$V_U = 1,84 \times 999,7 \times 0,0287 = 52,2 \text{ dm}^3$$

$$V_C = V_U \times (P_{max} + 1 / P_{max} - P) \quad (dm^3)$$

gdzie:

V_U – pojemność użytkowa naczynia i wynosi 57,2 dm³

P_{max} – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu podczas eksploatacji i wynosi 4 Bary

P – ciśnienie wstępne w naczyniu w barach i wyliczam ze wzoru:

$$P = P_{ST} + 2 \text{ (bar)}$$

gdzie P – ciśnienie hydrostatyczne i wynosi około 1,1 bara

$$P_{ST} = 3,1 \text{ bar}$$

czyli:

$$V_C = 57,2 \times (4 + 1/4 - 1,1 - 1,3) = 286/2,9 = 98,2 \text{ dm}^3$$

Pojemność naczynia wzbiórczego z uwzględnieniem ubytku wody w instalacji

Pojemność tę obliczam ze wzoru:

$$V_{ur} = V_u + V_{zL} \times 1\% \times 10$$

$$V_u = 57,2 \text{ dm}^3$$

$$V_{zL} = 1,84 \text{ m}^3$$

czyli

$$V_{UR} = 57,2 + 1,84 \times 1\% = 57,2 + 0,18 = 57,38 \text{ dm}^3$$

- Parametry do doboru naczynia wzbiórczego

Pojemność naczynia wzbiórczego z uwzględnieniem ubytków obliczam ze wzoru:

$$V_{NR} = V_{UR} \times (P_{max} + 1 / P_{max} - P_R) \quad (dm^3)$$

gdzie $V_{UR} = 57,38 \text{ dm}^3$

$P_{max} = 4,0 \text{ bara}$

$$V_{NR} = 57,38 \times (5/4 - 1,1) = 99 \text{ dm}^3$$

ciśnienie wstępne w instalacji $P_R = \{ (P_{max} + 1) / (1 + V_{ur} / V_{nd} (5/2,9 - 1)) \} - 1 = 1,9 \text{ bara}$

czyli:

$$V_{nr} = 99 \times (5/4 - 1,9/4 - 1,9) = 235 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie wzbiórcze ciśnieniowe w kolorze czerwonym o pojemności 250 dm³ o wym. $\varnothing 755$, H = 745mm

1.6.1. Dobór rury wzbiórczej

Wewnętrzna średnica rury wzbiórczej obliczam ze wzoru:

$$d = 0,7 \sqrt{V_u}$$

gdzie:

$$V_u = 57,2, \text{ czyli } d = 0,7 \sqrt{57,2} = 5,3 \text{ mm}$$

Przyjęto wewnętrzną średnicę rury wzbiórczej jak średnica przyłącza do naczynia czyli $\varnothing 25 \text{ mm}$.

1.6. Obliczenie zapotrzebowania gazu dla kotłowni

- godzinowe maksymalne zapotrzebowanie gazu:

$$Q_h = Q_{kotla} : (W \times \eta) \text{ [m}^3/\text{h]}$$

gdzie:

$Q_{\text{kotła}}$ – zapotrzebowanie ciepła i wynosi 165,3 kW

W – wartość opałowa gazu ziemnego = 9600 W/m³

η – sprawność kotła – 1,07 wg danych producenta

czyli:

$$Q_h = 165300 : (9600 \times 1,07) = 16,1 \text{ m}^3/\text{h}$$

Opracował:
inż. A. Nawrocki