

USŁUGI PROJEKTOWE I NADZÓR ROBÓT SANITARNYCH

Jan Jurek 09-300 Żuromin ul. Szkolna 9/27
e-mail: j.jurek100@interia.pl
tel. 600 443 292

PROJEKT BUDOWLANY MODERNIZACJI INSTALACJI TECHNOLOGICZNEJ KOTŁOWNI

Jednostka : 143706_4 – Żuromin-miasto
Obręb : 143706_4.0001 – Żuromin

OBIEKT : Kotłownia osiedlowa

ADRES : Żuromin ul. Wyzwolenia 35/37, działka nr 2155/12

INWESTOR : Żuromińskie Zakłady Komunalne sp. z o. o
09-300 Żuromin ul. Szpitalna 125

BRANŻA : instalacyjna

PROJEKTANT: mgr inż. Jan Jurek, upr. bud. Cie - 56/85
członek MOiB nr MAZ/IS/3387/01

SPRAWDZAJĄCY : mgr inż. Marek Łebkowski, upr. bud. WAM/0100/POOS/15
członek W-MOiB nr WAM/IS/0030/12

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

**projektu modernizacji instalacji technologicznej kotłowni osiedlowej
w Żurominie, ul. Wyzwolenia 35/37, działka nr 2155/12**

• Strona tytułowa	str. 1
• Zawartość opracowania	str. 2
• Podstawa opracowania i zakres opracowania	str. 3
• Opis techniczny	str. 4-14
• Wytyczne zabezpieczeń p/poż.	str. 15-16
• Informacja BIOZ	str. 17-19
• Plan sytuacyjny	str. 20
• Rysunki	str. 21-29
• Załączniki :	
Oświadczenie projektanta i sprawdzającego wraz z kserokopią uprawnień	str. 30-35

PODSTAWA OPRACOWANIA

- zlecenie inwestora
- uzgodnienia z inwestorem
- inwentaryzacja własna wykonana do celów projektowych
- normy i normatywy techniczne dotyczące projektowania instalacji ogrzewczych

ZAKRES OPRACOWANIA

1. modernizacja i rozbudowa instalacji technologicznej kotłowni

Roboty demontażowe

- Demontaż czterech kotłów
- Demontaż czopucha o wymiarach 0,7m x 0,8 m x 6,0 m
- Demontaż przynależnych do kotłów rurociągów, zaworów i rozdzielaczy, oraz kanałów spalinowych.
- Skucie części fundamentu dla czterech kotłów.

Roboty montażowe

- Montaż kotła wodnego typu KRR 1500 o mocy 1500 kW
- Montaż kotła wodnego KTM 700 o mocy 700 kW
- Montaż rozdzielaczy, rurociągów i armatury
- Montaż odzūżlacza zgrzeblowego od kotła 1500 kW
- Montaż instalacji odpylania spalin od dwóch projektowanych kotłów
- Rozbudowa pomostu roboczego.
- Przebudowa rur bezpieczeństwa i rury wzbiorczej

OPIS TECHNICZNY

STAN ISTNIEJĄCY

Kotłownia Wyzwolenia rozpoczęła działalność w 1982 roku. Obsługuje budynki mieszkalne i budynki użyteczności publicznej o powierzchni użytkowej około 45000 m². Dostarcza ciepło na potrzeby centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej. Kotłownia ta wymaga modernizacji

Kotłownia ta wyposażona jest w następujące kotły :

- | | |
|---|----------|
| - kocioł wodny WWC 1700 o mocy 1400 kW | - szt. 1 |
| - kotły wodne typu GENERATOR KWGR o mocy 550 kW | - szt. 4 |
| - kocioł wodny typu SWC 1400N o mocy 1350 kW | - szt. 1 |

Łączna moc zainstalowanych kotłów wynosi 4,95 MW.

Rozbudowa i modernizacja polegać będą na :

- Demontażu 4 kotłów o mocy 550 kW
- W miejsce zdemonstrowanych czterech kotłów zaprojektowano dwie jednostki kotłowe :
 - Kocioł wodny z rusztem mechanicznym o mocy 1500kW
 - Kocioł wodny z podajnikiem tłokowym o mocy 700 kW.
- Łączna moc zainstalowanych kotłów po przebudowie nie ulegnie zmianie i wyniesie 4,95 MW.

ROZBUDOWA I MODERNIZACJA

W kotłowni w miejscu po zdemonstrowanych czterech kotłach o mocy 550 kW projektuje się zamontowanie :

- kotła wodnego z rusztem mechanicznym o mocy znamionowej 1500 kW. typu KRR 1500
- kotła wodnego z podajnikiem tłokowym o mocy 700 kW typu KTM 700.

Kocioł KRR 1500

Kocioł ten będzie ustawiony na fundamencie o wysokości 10 cm. W fundamencie należy wykonać otwór pod odzuzłacz. Ustawienie kotła w pomieszczeniu oraz rozmieszczenie pozostałych urządzeń wg rysunków. Kocioł z rusztem mechanicznym, wyposażony jest w wentylator podmuchu powietrza pod ruszt, odprowadzenie spalin do komina poprzez odpylacz cyklonowy 2x 710 oraz wentylator wyciągu spalin.

Kocioł KTM 700

Kocioł ten będzie również ustawiony na fundamencie o wysokości 10 cm. Kocioł ten będzie wykorzystany do produkcji ciepłej wody użytkowej. Kocioł z podajnikiem tłokowym, wyposażony jest w wentylator podmuchu pod ruszt, odprowadzenie spalin do komina poprzez multicyklon DN 300 mm i odpylacz cyklonowy 2 x 450 oraz wentylator wyciągu spalin.

Wszystkie kotły w kotłowni pracują przy ciśnieniu równym wysokości słupa wody do naczynia wzbiórczego systemu otwartego.

Kotły na tej kotłowni pracują w układzie otwartym i muszą być zabezpieczone przed nadmiernym wzrostem ciśnienia za pomocą naczynia wzbiórczego systemu otwartego, rur bezpieczeństwa z każdego kotła i wspólnej rury wzbiórczej. Naczynie wzbiórcze ustawione jest na dachu sąsiedniego budynku mieszkalnego w wydzielonym pomieszczeniu.

Regulacja pracy kotłowni będzie jakościowo - ilościowa. W kotłach będzie utrzymywana stała temperatura poprzez sterownik pracy kotła. Instalacja kotłowa jest rozdzielona od instalacji centralnego ogrzewania poprzez zawory mieszające trójdrogowe. Pompy kotłowe będą utrzymywać temperaturę wody powrotnej do kotła na stałym poziomie. Temperatura wody w rurze zasilającej instalacji centralnego ogrzewania będzie ustawiana w funkcji temperatury zewnętrznej. Ponieważ wszystkie budynki zostały wyposażone przy grzejnikach w zawory z głowicami termostatycznymi więc wydajność pomp obiegowych będzie regulowana poprzez zmianę prędkości obrotowej.

W pomieszczeniu kotłowni projektuje się niezbędne odcinki instalacji obiegu wody grzejnej łączące nowe kotły z istniejącą instalacją technologiczną oraz odcinki instalacji wody zimnej do chłodzenia wentylatora odciągu spalin. Instalacja obiegu wody dla nowego kotła zostanie włączona do istniejących rurociągów wody grzejnej. Dostęp do armatury zamontowanej na nowych kotłach oraz wejście na kocioł z istniejącego pomostu nawęglania. Trasy nowych odcinków instalacji wg rysunków.

Nowe odcinki instalacji w kotłowni wykonać z następujących materiałów :

- rurociągi wody grzejnej i centralnego ogrzewania : rury stalowe czarne ze szwem wg PN-79H-74244 typ średni łączone przez spawanie
- rurociągi wody zimnej z rur stalowych ocynkowanych wg PN-74H-74200 łączonych na gwint.

Rurociągi mocować za pomocą podparć i podwieszeń :

- pręty stalowe ocynkowane gwintowane na całej długości jako wieszaki pionowe,
- zaciski rurowe jedno i dwuczęściowe dla rur wszystkich średnic,
- szyny montażowe pod przewody instalacyjne,
- konsole szynowe ściennie jako podparcia poziome,
- wsporniki kątowe do konsoli szynowych ściennych

W najwyższych punktach instalacji grzejnej zamontować zbiorniczki odpowietrzające z zaworami spustowymi.

Po wykonaniu instalacji w kotłowni należy przepłukać i poddać próbie szczelności Ciśnienie próbne powinno wynosić :

Woda zimna i ciepła $p = 1,0 \text{ MPa}$

Centralne ogrzewanie $p = 0,4 \text{ MPa}$

Minimalny czas trwania próby szczelności $t = 30 \text{ minut}$. Z próby szczelności należy sporządzić protokół.

Po pomyślnym wyniku próby szczelności przewody z rur stalowych czarnych oczyścić do III stopnia czystości, zagruntować farbą ftalową do gruntowania miniową o symbolu 3121-002-270 a następnie pomalować dwukrotnie farbą nawierzchniową o symbolu 3169-659-850

Izolacje termiczne rurociągów instalacji c.o. w kotłowni wykonać otulinami z pianki poliuretanowej Steinonorm pod płaszczem z tworzywa sztucznego. Grubość izolacji zgodnie z PN-00/B-02421

Prace związane z przebudową instalacji w budynku należy prowadzić przy zachowaniu obowiązujących przepisów bhp i p.poż a w szczególności :

1. Przestrzegać ustaleń zawartych w rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 27.04.2000 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy robotach spawalniczych (Dz. U. nr 40 poz. 470 z 2000 roku)

OBLICZENIA I DOBÓR URZĄDZEŃ

Kotły

Projektuje się zamontowanie następujących kotłów

a) kotła wodnego typ z rusztem mechanicznym typu **KRR 1500** o mocy znamionowej 1500 kW.

- moc znamionowa – 1500 kW
- paliwo węgiel kamienny typu 32.1 klasa 22/15, sortyment MI i MII
- strumień masy spalin dla mocy znamionowej – 1,46 Nm³/h
- średnica króćców wodnych DN 150 mm
- pojemność wodna V = 6500 dcm³

b) kotła wodnego z podajnikiem tłokowym typu KTM 700 o mocy znamionowej 700 kW.

- moc znamionowa – 700 kW
- paliwo węgiel kamienny typu 32.1 klasa 22/15, sortyment MI i MII
- strumień masy spalin dla mocy znamionowej – 0,68 Nm³/h
- średnica króćców wodnych DN 100 mm
- pojemność wodna V = 3000 dcm³

Kocioł KRR 1500

Osprzęt i automatyka

Praca zespołu kocioł – palenisko z rusztem mechanicznym ruchomym będzie regulowana sterownikiem kotła.

Praca paleniska z rusztem będzie sterowana czujnikiem temperatury wody umieszczonym na rurociągu wody wypływającej z kotła. Po uzyskaniu nastawionej temperatury wody na odpływie z kotła następuje zmniejszenie grubości warstwy opału na ruszcie oraz zmniejszenie wydajności wentylatora podmuchu.

Sterownik kotła zasila :

- napęd rusztu kotła
- wentylator podmuchu powietrza do paleniska
- wentylator wyciągu spalin

Do sterownika kotła zostanie podłączona aparatura kontrolno-pomiarowa zamontowana na kotle.

Kocioł zostanie wyposażony w aparaturę kontrolno-pomiarową :

- czujnik temperatury wody na wyjściu z kotła
- czujnik temperatury wody na powrocie do kotła
- termostat bezpieczeństwa na wyjściu wody z kotła
- czujnik braku wody w kotle – sonda niskiego poziomu wody
- czujnik temperatury spalin na wyjściu z kotła

Kocioł zostanie wyposażony w aparaturę kontrolno-pomiarową wskazującą :

- termometr wskazujący aktualną temperaturę w kotle
- manometr wskazujący aktualne ciśnienie w kotle

Wentylator podmuchu do kotła

Wentylator podmuchu został dobrany przez producenta kotła.

Pompa cyrkulacyjna kotła

Ze względu na ilość kotłów i duże różnice oporów przepływu wody przez poszczególne kotły dla projektowanego kotła przyjęto pompę cyrkulacyjną. Przyjęto pompę typ TP100-60/4.

Odprowadzenie spalin

Ilość spalin obliczono na podstawie wzoru uproszczonego dla mocy kotła 1500 kW

$$G_h = 3,3 \times Q_h / 1000 = 4950 \text{ kg/h}$$

Ciężar właściwy spalin przyjęto $1,32 \text{ kg/m}^3$

$$V_{sp} = G_{sp} / \gamma_{sp} = 3616 \text{ m}^3/\text{h}$$

Ilość spalin w warunkach rzeczywistych przy temperaturze spalin 215°C wyniesie :

$$V = 3616 \times (215 + 273) / 273 = 6463 \text{ m}^3/\text{h} = 1,79 \text{ m}^3/\text{s}$$

Ciężar właściwy spalin w warunkach rzeczywistych

$$\gamma_{sp} = 1,32 \times 273 / (273 + 215) \times 750 / 760 = 0,73 \text{ kg/m}^3$$

Urządzenie odpylające

Dla przepływu spalin $1,79 \text{ m}^3/\text{s}$ dobrano odpylacz cyklonowy CE 2x710

Wentylator wyciągu spalin

Opory przepływu przez urządzenia zamontowane na instalacji wyniosą około 1400 Pa

Wymagany spręż wentylatora przy przetłaczaniu czynnika o gęstości $\gamma = 1,32 \text{ kg/m}^3$

$$p_c = 1400 \times 1,32 / 0,73 = 2531 \text{ Pa}$$

Należy dobrać wentylator na spiętrzenie katalogowe = 2531 Pa

Dobrano wentylator wyciągu spalin typ WWOax – 35,5 n=2920 obr/min, silnik P = 7,5 kW, figura LG 270

Zastosować silnik z przemiennikiem częstotliwości możliwością zmian prędkości obrotowej wentylatora.

Wspólna rama stalowa wibroizolacyjna dla wentylatora i silnika. Na wlocie i wylocie tkaninowy kompensator elastyczny

Przewody spalinowe

Ilość spalin dla kotłów wynosi $1,79 \text{ m}^3/\text{s}$ Prędkość spalin powinna wynosić 10,0 do 12,0 m/s

$$F = 0,179 \text{ do } 0,149 \text{ m}^2$$

Na całej trasie spalin od kotła do wentylatora wyciągowego spalin projektuje się kanały spalinowe i kształtki o wymiarach kwadratowych 500x500 mm. Wentylator wyciągu spalin będzie zamontowany na konstrukcji wsporczej nad kotłem w pobliżu komina. Za wentylatorem wyciągu spalin projektuje się kanały spalinowe o wymiarach 450x450 mm.

Przewody instalacji odprowadzania spalin projektuje się ze stali St3Sx o grubości nie mniejszej niż 3,0 mm, łączone na kołnierze z uszczelkami klingierowymi. Po pomyślnym wyniku prób szczelności przewody z blachy stalowej czarnej oczyścić do III stopnia czystości, pomalować farbami odpornymi na temperaturę do 300°C , najpierw zagruntować farbą ftalową miniową o symbolu 3121-002-270 a następnie pomalować farbą ftalową o symbolu 3169-659-850. Następnie wykonać izolację termiczną matami z wełny mineralnej na siatce z drutu stalowego, grubość izolacji 50 mm. Na izolację nało-

żyć płaszcz ochronny z blachy stalowej ocynkowanej o grubości 0,7 mm. Rury spalinowe i kształtki według wykazu.

Odzuźlacz

Żużel z projektowanego kotła KRR 1500 będzie odprowadzany przy pomocy odzuźlacza zgrzeblowego. W hali kotłowni należy wykonać kanał o wymiarach wewnętrznych 0,65 x 7,5 m zagłębiony w stosunku do poziomu posadzki o 0,95 m, w którym będzie niecka wodna odzuźlacza. Kanał po ustawieniu odzuźlacza należy zakryć blachą żeberkową w wykonanym otworze 500 x 750 mm. Otwór zasypowy należy zabezpieczyć kratą o oczkach 50 x 100 mm. Poziom wody w tej niecce będzie utrzymywany automatycznie za pomocą zaworu pływakowego. Odzuźlacz należy wynieść ponad poziom posadzki w kotłowni i wysypywanie do kanału istniejącego odzuźlacza.

Dane odzuźlacza

Szerokość wanny – 570 mm

Długość wanny – 7500 mm

Długość części ukośnej - 1,0 m

Kocioł KTM 700

Osprzęt i automatyka

Praca zespołu kocioł – palenisko z podajnikiem tłokowym będzie regulowana sterownikiem kotła.

Praca paleniska z rusztem będzie sterowana czujnikiem temperatury wody umieszczonym na rurociągu wody wypływającej z kotła.

Sterownik kotła zasila :

- napęd podajnika tłokowego
- wentylator podmuchu powietrza do paleniska
- wentylator wyciągu spalin

Do sterownika kotła zostanie podłączona aparatura kontrolno-pomiarowa zamontowana na kotle.

Kocioł zostanie wyposażony w aparaturę kontrolno-pomiarową :

- czujnik temperatury wody na wyjściu z kotła
- czujnik temperatury wody na powrocie do kotła
- termostat bezpieczeństwa na wyjściu wody z kotła
- czujnik braku wody w kotle – sonda niskiego poziomu wody
- czujnik temperatury spalin na wyjściu z kotła

Kocioł zostanie wyposażony w aparaturę kontrolno-pomiarową wskazującą :

- termometr wskazujący aktualną temperaturę w kotle
- manometr wskazujący aktualne ciśnienie w kotle

Wentylator podmuchu do kotła

Wentylator podmuchu został dobrany przez producenta kotła.

Odprowadzenie spalin

Ilość spalin obliczono na podstawie wzoru uproszczonego dla mocy kotła 700 kW

$$G_h = 3,3 \times Q_h / 1000 = 2310 \text{ kg/h}$$

Ciężar właściwy spalin przyjęto $1,32 \text{ kg/m}^3$

$$V_{sp} = G_{sp} / \gamma_{sp} = 1750 \text{ m}^3/\text{h}$$

Ilość spalin w warunkach rzeczywistych przy temperaturze spalin 215°C wyniesie :

$$V = 1750 \times (215 + 273) / 273 = 6463 \text{ m}^3/\text{h} = 0,86 \text{ m}^3/\text{s}$$

Ciężar właściwy spalin w warunkach rzeczywistych

$$\gamma_{sp} = 1,32 \times 273 / (273 + 215) = 0,73 \text{ kg/m}^3$$

Urządzenie odpylające

Dla przepływu spalin $0,86 \text{ m}^3/\text{s}$ dobrano układ dwustopniowy :

Multicyklon DN 300 mm i odpylacz cyklonowy CE 2x450

Wentylator wyciągu spalin

Opory przepływu przez urządzenia zamontowane na instalacji wyniosą około 1000 Pa

Wymagany spręż wentylatora przy przetłaczaniu czynnika o gęstości $\gamma = 1,32 \text{ kg/m}^3$

$$p_c = 1000 \times 1,32 / 0,73 = 1807 \text{ Pa}$$

Należy dobrać wentylator na spiętrzenie katalogowe = 1807 Pa

Dobrano wentylator wyciągu spalin typ WWOax – 28 n = 2920 obr/min, silnik P = 3,0 kW, figura RD 0.

Zastosować silnik z przemiennikiem częstotliwości możliwością zmian prędkości obrotowej wentylatora.

Wspólna rama stalowa wibroizolacyjna dla wentylatora i silnika. Na wlocie i wylocie tkaninowy kompensator elastyczny

Przewody spalinowe

Ilość spalin dla kotła wynosi $0,86 \text{ m}^3/\text{s}$ Prędkość spalin powinna wynosić 10,0 do 12,0 m/s

$$F = 0,086 \text{ do } 0,072 \text{ m}^2$$

Na całej trasie spalin od kotła do multicyklonu projektuje się kanały spalinowe i kształtki o wymiarach kwadratowych 400x400 mm. Za cyklonem 2x 450 projektuje się kanały spalinowe o wymiarach kwadratowych 350x350 mm. Wentylator wyciągu spalin będzie zamontowany na poziomie posadzki kotłowni.

Przewody instalacji odprowadzania spalin projektuje się ze stali St3Sx łączone na kołnierze z uszczelkami klingierowymi. Po pomyślnym wyniku prób szczelności przewody z blachy stalowej czarnej oczyścić do III stopnia czystości, pomalować farbami odpornymi na temperaturę do 300°C , najpierw zagruntować farbą ftalową miniową o symbolu 3121-002-270 a następnie pomalować farbą ftalową o symbolu 3169-659-850. Następnie wykonać izolację termiczną matami z wełny mineralnej na siatce z drutu stalowego, grubość izolacji 50 mm. Na izolację nałożyć płaszcz ochronny z blachy stalowej

ocynkowanej o grubości 0,7 mm. Rury spalinowe i kształtki według wykazu. Rury spalinowe i kształtki według wykazu.

Komin

Spaliny z projektowanego kotła będą odprowadzane do komina o średnicy 1000 mm i wysokości około 29,0 mb.

Wentylacja kotłowni

Minimalny kanał nawiewny i wywiewny 21x21 cm

Przekrój kanałów nawiewnych powinien wynosić co najmniej 0,5 przekroju komina

Przekrój kanałów wywiewnych powinien wynosić co najmniej 0,25 przekroju komina.

Pozostawia się istniejącą wentylację nawiewno-wywiewną

Nawiew powietrza do kotłowni realizowany jest przy pomocy dwóch czerpni ściennych o wymiarach 700x1000 mm usytuowanych w ścianie zewnętrznej kotłowni na wysokości 2,0 m nad terenem. Kanały nawiewne sprowadzone są na wysokość 0,5m nad posadzką w kotłowni i zakończone kratkami nawiewnymi 700x1000 mm

Wywiew powietrza z kotłowni realizowany jest przy pomocy pięciu wywiewników dachowych DN 250 mm i jednego wywiewnika DN 400 mm.

Wywiewniki zapewniają odprowadzenie powietrza w ilości :

$$V = 5 \times 225 + 1 \times 380 = 1505 \text{ m}^3/\text{h}$$

Proponuje się zamontować wywiewnik dachowy DN 250 mm nad zasobnikiem paliwa do kotła KTM 700 i wywiewnik dachowy DN 400 mm nad zasobnikiem paliwa do kotła KRR 1500.

Kotłownia posiada mechaniczną wentylację nawiewno wywiewną do chwilowego przewietrzania kotłowni. Nawiew powietrza realizowany jest kanałem 500x700 mm z wentylatorem nawiewnym osiowym i czerpnią powietrza w ścianie kotłowni .

Wywiew powietrza z kotłowni realizowany jest kanałem 500x800 mm z kratkami wywiewnymi usytuowanymi pod stropem kotłowni wentylatorem osiowym i wyrzutnią powietrza w ścianie zewnętrznej kotłowni.

Naczynia zbiorcze otwarte

Obliczenia wg PN-91/B-02413:1991

$$V_u = 1,1 V_x \rho_1 \Delta V \quad (\text{dcm}^3) \quad \rho_1 = 999,7 \text{ kg/m}^3 \quad \text{dla } t_1 = 10^0\text{C}$$

$$\Delta V = 0,0304 \quad \text{dla } t_z = 95^0\text{C}$$

Pojemność zładu

$$\text{Rurociągi} \quad \frac{4950 \times 860}{1000} \times 6 = 25542, \text{ dcm}^3$$

$$\text{Grzejniki} \quad \frac{4950 \times 860}{1000} \times 16 = 68112, \text{ dcm}^3$$

$$\text{Kotły} \quad 1 \times 5900 + 1 \times 6500 + 4 \times 1850 = \underline{19800 \text{ dcm}^3} \\ = 113454 \text{ dcm}^3$$

$$V_u = 1,1 \times 113454 \times 999,7 \times 0,0304 = 3792 \text{ dcm}^3$$

Na dachu budynku mieszkalnego są zamontowane dwa naczynia zbiorcze otwarte typ A

o wymiarach $D_w=1400$ mm, $H = 1580$ mm

Pojemność naczyń zbiorczych : $V_c = 4860$ dcm³, $V_u = 4300$ dcm³

Pojemność naczyń zbiorczych jest wystarczająca

Rura bezpieczeństwa dla kotła KRR 1500

$$d_{RB} = 8,08 \times \sqrt[3]{Q} \text{ , mm}$$

$$d_{RB} = 8,08 \times \sqrt[3]{1500} = 92,52 \text{ , mm}$$

Dla kotła należy przyjąć rurę bezpieczeństwa □ 101x4,0mm ($d_w=93,6$ mm)

Rura bezpieczeństwa dla kotła KTM 700

$$d_{RB} = 8,08 \times \sqrt[3]{Q} \text{ , mm}$$

$$d_{RB} = 8,08 \times \sqrt[3]{700} = 70,2 \text{ , mm}$$

Dla kotła należy przyjąć rurę bezpieczeństwa □ 76x2,9mm ($d_w=70,3$ mm)

Rury bezpieczeństwa dla istniejących kotłów o mocy 1400 kW i 1350 kW
przyjęto □ 101x4,0mm ($d_w=93,6$ mm)

Rura zbiorcza dla wszystkich kotłów – moc 4950 kW

$$d_{RW} = 5,23 \times \sqrt[3]{Q_{\Sigma R}} \text{ , mm}$$

$$d_{RW} = 5,23 \times \sqrt[3]{4950} = 89,12 \text{ , mm}$$

Dla źródła ciepła należy przyjąć rurę zbiorczą □ 101x4,0mm ($d_w=93,6$ mm)

Rury bezpieczeństwa od tych kotłów i rura zbiorcza podlegają przebudowie. Rury te z pomieszczenia kotłowni prowadzić po ścianie szczytowej sąsiadującego z kotłownią budynku do dwóch naczyń zbiorczych zlokalizowanych na dachu tego budynku.

Rozbudowa pomostu

W hali kotłów należy również rozbudować pomost nad kotłami. Istniejący pomost będzie rozbudowany w rejonie zasypu paliwa do nowo projektowanych kotłów. Pomost z barierkami o wysokości $H = 1,10$ m i krawężnikami o wysokości $h = 0,20$ m. Barrierki z ceownika 50. Podpory poziome z ceownika 80, podpory pionowe z ceownika 120.

Wymagania budowlane kotłowni

Powierzchnia okien powinna wynosić 1/15 powierzchni podłogi

Powierzchnia podłogi wynosi 198,4 m²

$$1/15 \times 198,4 = 13,2 \text{ m}^2$$

W kotłowni jest wykonanych 16 okien o wymiarach 0,8x1,2 m każde, o łącznej powierzchni 15,36 m²

Powierzchnia wykonanych okien przekracza wymaganą minimalną powierzchnię okien dla kotłowni.

Kubatura pomieszczenia kotłowni

Obciążenie termiczne pomieszczenia kotłowni nie może przekraczać 4650W/m³

Moc kotłowni = 4950 kW

Wymagana kubatura kotłowni $V = \frac{4950000}{4650} = 1064,52m^3$

Rzeczywista kubatura kotłowni $V = 198,4 \times 5,4 = 1071m^3$

Wytyczne branżowe

Branża budowlana

- demontaż płyt żelbetowych dachu w celu wprowadzenia urządzeń
- w kotłowni wykonać fundamenty pod kotły
- wykonać kanał pod odzūżlacz
- wykonać konstrukcję wsporczą pod wentylatory wyciągu spalin
- wykonać fundamenty pod odpylacze
- skuć część fundamentu pod zdemontowanymi kotłami
- rozbudować pomost nad kotłami

branża elektryczna

doprowadzić energię elektryczną do wszystkich nowych zamontowanych urządzeń w kotłowni: kotłów, do pompy cyrkulacyjnej kotła, do silników wentylatora wyciągu spalin, do silnika odzūżlacza

Gospodarka odpadami powstającymi w czasie robót budowlanych

Zgodnie z art.3 ust.3 pkt. 22 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r o odpadach (Dz. U. nr 62 poz. 628 z 2001 roku) wytwórcą odpadów powstających w wyniku świadczenia usługi w zakresie budowy , rozbiórki i remontu obiektu jest podmiot który świadczy usługę. Wykonawcy poszczególnych robót, przed pojęciem prac, powinni uzyskać decyzję zatwierdzającą program gospodarki odpadami niebezpiecznymi oraz złożyć informację o wytwarzanych odpadach oraz o sposobach gospodarowania odpadami innymi niż niebezpieczne.

W trakcie prac budowlanych powstaną następujące rodzaje odpadów sklasyfikowane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 roku W sprawie katalogu odpadów:

- odpady spawalnicze
- opakowania z papieru i tektury
- opakowania z tworzyw sztucznych
- opakowania z drewna
- odpady z betonu oraz gruz budowlany z rozbiórek i remontów
- tworzywa sztuczne
- żelazo i stal
- odpady kształtowników i płyt stalowych
- odpady materiałów izolacyjnych

Wszystkie odpady powstające w czasie demontażu, montażu instalacji – resztki materiałów izolacyjnych, opakowania po izolacji, końcówki rur i kształtowników, końcówki elektrod, ścinki blach stalowych, należy zbierać do hermetycznych, zamkniętych pojemników i usuwać na bieżąco poza teren wykonywania robót.

Warunki wykonania montażu i odbioru robót

Dla realizacji robót objętych dokumentacją należy opracować plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zgodnie z Dz. U. Nr 120 poz 1126 z 2003 r.

Roboty wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczną obowiązującymi normami i przepisami, zasadami sztuki budowlanej oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II instalacje sanitarne i przemysłowe.

Przestrzegać obowiązujących przepisów bhp zgodnie z rozporządzeniem ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz. U. Nr 47 poz. 401.

Materiały stosowane do montażu instalacji technologicznej muszą posiadać :

- aprobatę techniczną ITB lub COBRTI INSTAL
- atesty do stosowania w Polsce
- certyfikat zgodności lub deklaracje zgodności z PN lub aprobatą techniczną

Kotły, odpylacze, odzūżlacz, wentylatory wyciągu spalin montować według DTR tych urządzeń. Rurociągi i armaturę montować zgodnie z projektem technicznym , a także zgodnie warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, część II z 1987 roku. Kolana zastosować jako krótkogięte tzw. hamburskie. Układ rurociągów w kotłowni powinien zapewnić przejścia i minimalne prześwity, a ponadto zapewnić możliwość odwodnień i odpowietrzeń poszczególnych odcinków. Podparcia lub zawieszenia rurociągów muszą zapewnić możliwość wymontowania armatury lub odcinka rurociągu bez wykonywania dodatkowych podpór

Przewody spalinowe powinny być prefabrykowane i czasie prefabrykacji odpowiednio zabezpieczone antykorozyjnie. Wszystkie elementy stalowe instalacji odprowadzania spalin należy zaizolować cieplnie. Odcinki stalowych przewodów spalinowych łączyć ze sobą na kołnierze. Wentylator spalin powinien być przystosowany konstrukcyjnie do pracy w podwyższonej temperaturze.

Po zamontowaniu rurociągów i armatury przeprowadzić próby wodne :

- instalacji rurociągowej z kotłami na ciśnienie hydrostatyczne wytwarzane przez poziom wody w naczyniu wzbiórczym.

Odbiorom częściowym podlegają :

- montaż urządzeń
- instalacja rurociągową przed malowaniem
- zamocowania rurociągów
- zabezpieczenie antykorozyjne
- izolacja cieplna urządzeń i rurociągów

Po przeprowadzeniu prób wodnych, rurociągi oczyścić i malować farbą podkładową a następnie farbą nawierzchniową. Izolację na rurociągach wykonać gotowymi kształtkami z gąbki poliuretanowej lub polietylenowej . Grubość izolacji : rurociągi zasilające 50 mm, rurociągi powrotne 25 mm. Na płaszcach rurociągów wykonać znaki identyfikacyjne, według PN-70/M-01270 - Wytyczne znakowania ru-

ciągów. Znaki wykonać co dwa metry poprzez wymalowanie strzałek o długości 0,2m i szerokości 5 cm.

Następnie należy przeprowadzić ruch próbny - 72 godzinną próbę na gorąco. Ruch próbny należy zakończyć spisaniem protokołu stwierdzającym pozytywny odbiór techniczny. Przy odbiorze końcowym i przekazaniu kotłowni do eksploatacji oprócz odbiorów technicznych potrzebne jest stwierdzenie, że spełnione są wymagania bhp. sanitarno-epidemiologiczne i ochrony przeciwpożarowej.

Normy związane z tematem opracowania

PN-EN 970:1999	Spawalnictwo . Badania nieniszczące złączy spawanych . Badania wizualne .
PN ISO 4200:1998	Rury stalowe bez szwu i ze szwem o gładkich końcówkach . Wymiary i masy na jednostkę długości .
PN ISO 6761:1996	Rury stalowe . Przygotowanie końcówek rur i kształtek do spawania .
PN-79/H-74244	Rury stalowe ze szwem przewodowe.
PN-92/M-34031	Rurociągi pary i gorącej wody . Ogólne wymagania i badania
PN-M-34031/A1:1996	
PN-B-02421/2000	Izolacja cieplna rurociągów , armatury i urządzeń . Wymagania i badania .
PN-93/C-04607	Woda w instalacjach ogrzewania . Wymagania i badania jakości
PN-B-02413/1991	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania.
BN- 74/2372-02	Urządzenia odpylające. Przewody stalowe prostokątne
BN- 74/2372-11	Urządzenia odpylające. Łuki o przekroju prostokątnym
BN- 74/2372-12	Urządzenia odpylające. Króćce przejściowe.

Terminologia przyjęta zgodnie z normą PN-90/B-01421 oraz PN-90/B-01430 – Ogrzewnictwo . Instalacje centralnego ogrzewania . Terminologia .

Roboty należy prowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 roku (Dz. U. Nr 75) wraz z późniejszymi poprawkami .

WYTYCZNE ZABEZPIECZEŃ P/POŻ

Podstawa prawna

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dz. U. z 2002r. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami.
2. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów – Dz. U. z 2010 r. Nr 109 poz. 719.
3. Instrukcja ITB nr 221 Wytyczne oceny odporności ogniowej elementów konstrukcji budowlanych – ITB Warszawa 1979 r.
4. Wytyczne projektowania zabezpieczeń ogniochronnych konstrukcji stalowych – Warszawa 1978 r. – Opracowanie Centralnego Ośrodka Badawczo-Projektowego Konstrukcji Stalowych „Mostostal” oraz Instytutu Techniki Budowlanej

Charakterystyka pomieszczenia kotłowni w budynku

Kotłownia opalana miałem węglowym znajduje się w budynku dobudowanym do budynku mieszkalnego

Charakterystyka pomieszczeń

- powierzchnia	kotłowni - 198,4 m ²	magazynu opału - 225,1 m ²
- wysokość	kotłowni - 5,4 m	magazynu opału - 4,7 m
- kubatura	kotłowni - 1071,4 m ³	magazynu opału - 1058,1 m ³

Odległość od sąsiednich budynków

Kotłownia jest budynkiem przylegającym do sąsiedniego budynku mieszkalnego, oddzielona od tego budynku pełną ścianą oddzielenia pożarowego

Odległość do najbliższego budynku sąsiedniego > 10,0 m

Parametry pożarowe substancji palnych

Jedyną substancją palną będzie miał węglowy zmagazynowany w wydzielonym pomieszczeniu przylegającym do kotłowni Właściwości miału :

-temperatura zapłonu 300-350⁰C

-wartość opałowa 21-22 MJ/kg

W pomieszczeniu kotłowni nie przewiduje się magazynowania opału

Gęstość obciążenia ogniowego

Gęstość obciążenia ogniowego kotłowni nie przekroczy 4000 MJ/m²

Kategoria zagrożenia ludzi

Pomieszczenie kotłowni i magazynu opału nie zalicza się do kategorii zagrożenia ludzi
Kotłownię z magazynem opału zalicza się do budynków kategorii PM (produkcyjno-magazynowy)

Zagrożenie wybuchem

Pomieszczenie kotłowni i magazynu opału oraz przestrzeń wokół tych pomieszczeń nie jest zagrożona wybuchem

Strefy pożarowe

Cały budynek stanowi jedną strefę pożarową . Kotłownia i magazyn opału obudowane są przegrodami o odpowiedniej odporności ogniowej.

Dopuszczalna powierzchnia strefy pożarowej, dla budynków PM o jednej kondygnacji nadziemnej nie zaliczonych do kategorii zagrożenia ludzi i nie zagrożonych wybuchem, przy gęstości obciążenia ogniowego $Q < 4000 \text{ MJ/m}^2$, może maksymalnie wynosić 4000 m^2

Klasa odporności pożarowej budynku

	Kotłownia na paliwo stałe	magazyn opału
Ściany wewnętrzne	EI 60	EI 120
Stropy	EI 60	EI 120
Drzwi i inne zamknięcia	EI 30	EI 60

Klasa odporności ściany zewnętrznej przyjmuje się EI 120

Warunki ewakuacji

Kotłownia posiada dwa wyjścia ewakuacyjne z hali kotłów

- bezpośrednio na zewnątrz budynku kotłowni
- na korytarz przy pomieszczeniach socjalnych i następnie również na zewnątrz budynku

Magazyn opału posiada wyjście ewakuacyjne bezpośrednio na zewnątrz budynku

Przed przekazaniem kotłowni do eksploatacji po modernizacji należy oznakować, zgodnie z normą PN-92/N-01256/01, drogi i kierunki ewakuacji oraz wyjścia ewakuacyjne.

Wypożyczenie w podręczny sprzęt gaśniczy

W kotłowni i magazynie opału przewiduje się gaśnice śniegowe lub proszkowe o ładunku 6,0 kg oraz koc gaśniczy

W kotłowni znajduje się zawór hydrantowy DN 50 z węzłem o długości 50 mb

Zewnętrzne gaszenie pożaru

Do zewnętrznego gaszenia pożaru przewiduje się wykorzystać istniejący hydrant p/poż DN 80 mm na zewnętrznej sieci wodociągowej w pobliżu magazynu opału.

Drogi pożarowe

Wokół budynku jest wykonana droga o nawierzchni betonowej i asfaltowej oraz utwardzone parkingi, które zapewniają swobodny dojazd do budynku kotłowni

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Nazwa i adres obiektu budowlanego

Kotłownia osiedlowa zlokalizowana w Żurominie przy ulicy Wyzwolenia
na działce nr 2155/12

Nazwa i adres Inwestora

Żuromińskie Zakłady Komunalne sp. z o. o.
09-300 Żuromin ul. Szpitalna 125

Nazwa i adres jednostki projektowej

Usługi projektowe i nadzór robót sanitarnych Jan Jurek
09-300 Żuromin ul. Szkolna 9/27

Zakres robót

Roboty demontażowe

- Demontaż czterech kotłów
- Demontaż czopucha o wymiarach 0,7m x 0,8 m x 6,0 m
- Demontaż przynależnych do kotłów rurociągów, zaworów i rozdzielaczy, oraz kanałów spalinowych.

- Skucie części fundamentu dla czterech kotłów.

Roboty montażowe

- Montaż kotła wodnego typu KRR 1500 o mocy 1500 kW
- Montaż kotła wodnego KTM 700 o mocy 700 kW
- Montaż rozdzielaczy, rurociągów i armatury
- Montaż odzūżlacza zgrzeblowego od kotła 1500 kW
- Montaż instalacji odpylania spalin od dwóch projektowanych kotłów
- Rozbudowa pomostu roboczego.
- Przebudowa rur bezpieczeństwa i rury wzbiorczej

Istniejące obiekty budowlane

W rejonie w którym będą prowadzone roboty występują istniejące obiekty budowlane:

- budynki mieszkalne
- magazyn opału dla kotłowni
- skład żużla

Elementy zagospodarowania stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Elementy istniejącego zagospodarowania terenu stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi :

- istniejące osiedle mieszkaniowe
- istniejące drogi osiedlowe po których będzie się odbywał ruch pojazdów i pieszych parkingi osiedlowe
- istniejące uzbrojenie terenu

Przewidywane zagrożenia podczas realizacji robót

W czasie robót mogą wystąpić następujące zagrożenia:

Zagrożenia związane z wprowadzeniem urządzeń do kotłowni

- nieodpowiedni otwór montażowy w dachu
- nieodpowiedni dźwig do wagi urządzenia (kotły będą wprowadzane poprzez dach na poziom -2,30 poniżej terenu
- przygnięcie przez ciężkie przedmioty

Zagrożenia związane ze składowaniem materiałów

- nieodpowiednie składowanie materiałów
- nieprawidłowe zabezpieczenie materiałów łatwopalnych

Zagrożenia związane z przenoszeniem materiałów

- uderzenie, przygnięcie człowieka przez spadające materiały i ciężkie elementy – kocioł, armatura, rury, płyty żelbetowe dachu nad kotłownią
- awarie sprzętu podczas pracy np. dźwigów i podnośników

- **Zagrożenia związane z wykonywaniem robót i pracą sprzętu**
- upadek z wysokości różnych przedmiotów i narzędzi
- uderzenie przez pracujący sprzęt lub sprzęt niewłaściwie zabezpieczony

Zagrożenia związane z transportem ludzi i sprzętu

- potknięcie się, poślizgnięcie, upadek ze środków transportu
- potrącenia i uderzenia przez przemieszczający się sprzęt

Zagrożenia w czasie montażu instalacji

- porażenia prądem elektrycznym
- oparzenia przy zgrzewaniu, lutowaniu i spawaniu
- zaprószenie ognia
- przygniecenie przez ciężkie przedmioty – kocioł, rury, armatura, płyty dachowe.

Sposób prowadzenia instruktażu pracowników

Pracownicy powinni być przeszkoleni w zakresie ogólnych przepisów bhp, muszą posiadać świadectwa szkolenia wstępnego i okresowego

Na stanowiskach pracy należy przeprowadzić codzienny instruktaż stanowiskowy zawierający :

- omówienie zakresu prac na dzień roboczy
- wskazanie bezpiecznego sposobu ich wykonania
- wyznaczenie osób odpowiedzialnych za poszczególne grupy pracowników w wypadku opuszczenia placu budowy przez mistrza lub brygadzystę

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom

Dla realizacji robót zgodnych z obowiązującymi przepisami należy zapewnić kierowanie budową przez osoby posiadające odpowiednie przygotowanie zawodowe oraz gdy jest to wymagane odpowiednie uprawnienia

Pracownicy powinni być przeszkoleni i wyposażeni w środki ochrony osobistej odpowiednie do wykonywanych prac:

- zapoznani z ogólnymi przepisami bhp podczas wykonywania robót budowlanych
- wyposażeni we właściwą odzież roboczą, obuwie, kaski ochronne i zabezpieczenia przed upadkiem z wysokości
- zapoznani z instrukcją postępowania i ewakuacji w wypadku pożaru

Wyposażenie budowy w odpowiednie zaplecze (barakowozy, zaplecze sanitarne) oraz umieszczenie w widocznym miejscu spisu telefonów alarmowych i apteczki pierwszej pomocy

Urządzenia dźwigowe i rusztowania powinny posiadać atesty i zaświadczenia o dopuszczeniu do eksploatacji

Narzędzia i urządzenia powinny posiadać aktualne badania techniczne

Budowa powinna być oznakowana tablicą informacyjną zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz tablicą z ogłoszeniem dotyczącym wielkości zatrudnienia i planu BIOZ.

Wszystkie roboty muszą być wykonywane zgodnie z rozporządzeniem ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz. U. Nr 47 poz. 401.

Wszystkie materiały budowlane muszą odpowiadać ustaleniom art. 10 Prawa budowlanego

