

**Opis techniczny do projektu przebudowy technologii kotłowni
dla Zespołu Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego
w Lututowie (dz. nr ewid. 369/19, 369/5, 369/4),
Lututów, ul. Klonowska 3, 98 - 360 Lututów**

Spis treści:

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA
2. PODSTAWA OPRACOWANIA
3. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU
4. OPIS ISTNIEJĄCEJ GOSPODARKI CIEPLNEJ
5. PRZEBUDOWA TECHNOLOGII KOTŁOWNI
 - 5.1. Technologia kotłowni
 - 5.2. Instalacja obiegu czynnika grzejnego
 - 5.3. Zabezpieczenie kotłów
 - 5.4. Instalacja napełniania, uzupełniania zładu zamkniętego wodą oraz jego stabilizacja
 - 5.6. Automatyczne sterowanie procesem spalania paliwa
 - 5.7. Odprowadzenie spalin
 - 5.8. Podawanie paliwa z magazynu pelletu do zasobnika pośredniego paliwa kotłów:
 - 5.9. Napełnianie magazynu pelletu
 - 5.10. Układ zabezpieczenia przed cofnięciem płomienia do pomieszczenia magazynu z zasobnika pośredniego
 - 5.11. Podajnik stokera do palnika z rusztem ruchomym, posuwym, schodkowym:
 - 5.12. Palnik ruchomy schodkowy posuwny kotła:
 - 5.13. Kocioł – komora spalania
 - 5.14. Kocioł – wymiennik ciepła
 - 5.15. Układ odprowadzenia spalin
 - 5.16. Automatyka kotła
 - 5.17. Układ odprowadzenia spalin
 - 5.18. Automatyka kotła
 - 5.19. Schemat hydrauliczny kotłowni.
 - 5.20. Układ wygarniania popiołu:
 - 5.21. Wymagania dla kotła
 - 5.22. Rurociągi i armatura
 - 5.23. Próby i rozruch
 - 5.24. Izolacja ciepłochronna
 - 5.25. Wentylacja hali kotłów
 - 5.26. Wyposażenie pom. hali kotłów
 - 5.27. Adaptacja pomieszczenia składu opału
 - 5.28. Adaptacja pomieszczenia kotłowni (hali kotłów i pompowni)
 - 5.29. Roboty budowlane adaptacyjne zewnętrzne
6. UWAGI KOŃCOWE
7. INFORMACJA BIOZ

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy:

- przebudowy technologii kotłowni węglowej na kotłownię opalaną granulatami drzewnym – pelletek lub zrębkiem drzewnym jako źródło szczytowe ogrzewania i przygotowania CWU,
- adaptacji istniejącego pomieszczenia składu węgla sortymentu groszek na magazyn pelletu oraz adaptacji pomieszczenia hali kotłów do nowych wymagań dla Zespołu Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego w Lututowie (dz. nr ewid. 369/19, 369/5, 369/4), Lututów, ul. Klonowska 3, 98 - 360 Lututów.

Projekt wykonawczy obejmuje następujące części:

- część technologiczną instalacji kotłowej przygotowania ciepła na potrzeby CO oraz CWU;
 - przebudowę, budowę i adaptację istniejących instalacji dla potrzeb wymagań nowej technologii;
 - część konstrukcyjną magazynu pelletu/zrębki drzewnej;
- Projekt rozbiórki istniejącego komina murowanego stanowi odrębne opracowanie projektowe.
- Projekt branży elektrycznej stanowi odrębne opracowanie projektowe.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą niniejszego opracowania są :

1. Umowa o prace projektowe zawarta pomiędzy ZSCKR Lututów, ul. Klonowska 3, 98 – 360 Lututów, a INSTAL PROJEKT usługi projektowe Mariusz Kościelny, ul. 18 Stycznia 74A, 98 - 300 Wieluń;
2. Założenia projektowe uzgodnione z Inwestorem;
3. Wizja lokalna oraz inwentaryzacja istniejących pomieszczeń kotłowni oraz terenu przyległego;
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.nr 75/02 z dnia 15.06.2002r z późniejszymi zmianami).

3. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Istniejący Zespół Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego zlokalizowany jest w m. Lututów i stanowi kompleks dydaktyczny zlokalizowany na działkach nr ewid. 369/19, 369/5, 369/4 przy ul. Klonowskiej 3.

Kompleks szkolny złożony z:

- budynku szkolnego o powierzchni użytkowej 1113,6 m²;
- sali gimnastycznej z łącznikiem o powierzchni użytkowej 497,8 m²;
- budynku dydaktyczno – warsztatowego „C” o powierzchni użytkowej 588,1 m²;
- budynku mieszkalnego o powierzchni użytkowej: 83,9 m²;
- budynku internatu szkolnego o powierzchni użytkowej 2165,3 m²;
- budynku stołówki z łącznikiem o powierzchni użytkowej 343,7 m²
- budynku dydaktyczno – warsztatowego „D” o powierzchni użytkowej 467,6 m².

Kompleks budynków wyposażony jest w instalacje:

- kanalizacji sanitarnej;
- wodociągową;
- centralnego ogrzewania
- elektryczną.

4. OPIS ISTNIEJĄCEJ GOSPODARKI CIEPLNEJ

Kompleks obiektów ZSCKR w Lututowie zasilany w ciepło z własnej kotłowni wodnej zlokalizowanej w wydzielonych pomieszczeniach na poziomie piwnicy w budynku stołówki z łącznikiem.

Kotłownia złożona z pomieszczeń: hali kotłów, składu opału (groszku węglowego), pompowni / wymiennikowni.

Ciepło dla celów ogrzewania i cwu wytwarzane jest w dwóch kotłach wodnych stalowych typu FALEŃCZYK KKF o mocy cieplnej 250 kW każdy, z automatycznymi podajnikami paliwa i zasobnikami typu APP-2

Istniejąca kotłownia w układzie otwartym z naczyniem wzbiorczym przelewowym zlokalizowanym nad kotłownią wodną. Naczynie wzbiorcze otwarte o pojemności 216 litrów.

Kotłownia wyposażona w 3 obiegi grzewcze pompowo - mieszające CO oraz 1 obieg ładowania podgrzewacza CW.

Czynnikiem grzejmym jest woda o obliczeniowych temperaturach 80/60°C.

Kotłownia w złym stanie technicznym spowodowanym wieloletnią eksploatacją.

5. PRZEBUDOWA TECHNOLOGII KOTŁOWNI

W oparciu o założenia Inwestora w zakresie:

- obniżenia kosztów wytwarzania energii cieplnej;
- zabezpieczenia ciągłości dostawy ciepła;

przyjęto koncepcje przebudowy systemu grzewczego polegającej na zastosowaniu źródła ciepła szczytowego charakteryzującego się:

- niską emisją zanieczyszczeń do atmosfery;
- automatyczną regulacją procesu wytwarzania i rozdziału ciepła;
- ograniczoną (okresową) obsługą urządzeń;

Kotłownia zautomatyzowana z obsługą okresową.

Podawanie paliwa z magazynu pelletu / zrębki drzewnej poprzez zautomatyzowany system podajnikowy.

Kotłownia nie wymaga zatrudnianie palacza na pełnym etacie.

5.1. Technologia kotłowni

W celu zapewnienia energii potrzebnej do pokrycia projektowego obciążenia cieplnego dla zespołu budynków ZSCKR w Lututowie zaprojektowano 2 kotły wodne opalane pelletem lub zrębkami drzewnymi o parametrach:

- moc cieplna nominalna: 76,8 – 256 kW
- masa kotła 2264 kg
- min. / max. ciśnienie robocze 1,5 / 5 bar
- maksymalna temperatura czynnika grzewczego: 95°C;
- pojemność kotła: 436 l
- przyłącze elektryczne kotła: 3x400V, 50Hz, 16A, 3,0kW
- mieszalnik – przyłącze elektryczne: 3x400V
- powierzchnia wymiennika ciepła: 13,53 m²
- wielkość powierzchni spalania: 0,48 m²
- objętość komory spalania: 0,56 m³
- temperatura spalin przy obciążeniu nominalnym: 145°C
- przepływ masowy spalin przy obciążeniu nominalnym: 0,165 kg/s
- zawartość CO₂ przy obciążeniu nominalnym: 12,2%
- sprawność przy obciążeniu nominalnym: 92,8%
- temperatura spalin przy obciążeniu częściowym: 85°C

- przepływ masowy spalin przy obciążeniu częściowym: 0,05 kg/s
- zawartość CO₂ przy obciążeniu częściowym: 11,3%
- klasa kotła 5 zgodnie z PN – EN 303 2012

Dopuszczalne paliwa: zrębki drzewne o klasie jakości A1, A2 i B1, wielkość uziarnienia P16B, P 31,5, P45A zgodnie z normą EN 14961-1/4, gęstość nasypowa (BD) > 150¹, (BD) > 200² lub G30-G50, W 15-40 według ÖNORM M 7133; moc nominalna max. M25 (W25) lub wartość opałowa (Q) > 3,5 kWh/kg.

pellet o klasie jakości A1 i A2* zgodnie z normą EN 14961-2, ENplus, ÖNORM M 7135, DIN plus, Swiss Pellets.

¹ miękkie drewno, ² twarde drewno.

5.2. Instalacja obiegu czynnika grzejnego

Zaprojektowano 2 obiegi kotłowe z podmieszaniem czynnika grzewczego w przypadku wystąpienia zbyt niskiej temperatury powrotu czynnika do kotła grzewczego.

Obiegi kotłowe ze zbiornikami buforowymi o poj. 2 x 5000 litrów.

Zaprojektowano wymianę istniejących pomp obiegowych CO (nr 1, 2) oraz ładowania podgrzewacza CWU (pompa nr 4).

Istniejące pompy CO nr 1, 2 oraz CWU nr 4 wyeksploatowane wieloletnią pracą. Pompa obiegu CO nr 3 pozostanie w dalszej eksploatacji z uwagi na niedawną jej wymianę.

5.3. Zabezpieczenie kotłów

Zabezpieczeniem kotłów przed wzrostem ciśnienia powyżej dopuszczalnego węzownica schładzająca z zaworem zabezpieczenia termicznego (w wyposażeniu jednostek kotłowych).

Istniejące naczynie wzbiornicze otwarte oraz rury bezpieczeństwa łączące kotły z naczyniem, rury przelewowe i sygnalizacyjne zostaną zlikwidowane.

5.4. Instalacja napełniania, uzupełniania zładu zamkniętego wodą oraz jego stabilizacja

Do napełniania i uzupełniania zładu wodą zaprojektowano instalację złożoną z:

- rurociągu z armaturą;
- zmiękczacza jonowymennego o przepustowości 2,0 m³/h

Dobrano zespół stabilizacyjny – uzupełniający – odgazowujący wyposażony w:

- automat sterowany pompowo do przejmowania objętości wzbiorniczej i usunięcia powietrza z instalacji;
- zbiornik podstawowy o poj. 600 dm³ / PN6
- zestaw przyłączy elastycznych
- jednostkę uzupełniającą
- ogranicznik ciśnienia minimalnego

5.5. Regulacja pogodowa

Zaprojektowano automatyczną regulację czynnika grzejnego w zależności od warunków atmosferycznych i czasookresu użytkowania ogrzewanego obiektu.

Automatyka pogodowa sterowana jest czujnikiem temperatury zewnętrznej oraz programowana w cyklu dobowym i tygodniowym.

5.6. Automatyczne sterowanie procesem spalania paliwa

Zaprojektowano mechaniczne podawanie pelletu / zrębki drzewnej z pomieszczenia składu opału za pomocą zespołu podajników ślimakowych z napędem elektrycznym.

Podawanie paliwa z magazynu pelletu / zrębki drzewnej do zbiornika końcowego omówiono w dalszej części opracowania.

5.7. Odprowadzenie spalin

Dla kotła nr 1 o mocy cieplnej 256 kW zaprojektowano indywidualną instalację odprowadzenia spalin złożoną z:

- czopucha dwuściennego ze stali k.o. grub. 33,7mm Ø350/420mm o długości 7,2m
- komina dwuściennego ze stali k.o. grub. 33,7mm Ø350/420mm o wysokości 10,3m.

Dla kotła nr 2 o mocy cieplnej 256 kW zaprojektowano indywidualną instalację odprowadzenia spalin złożoną z:

- czopucha dwuściennego ze stali k.o. grub. 33,7mm Ø350/420mm o długości 10,9m
- komina dwuściennego ze stali k.o. grub. 33,7mm Ø350/420mm o wysokości 10,3m.

5.8. Podawanie paliwa z magazynu pelletu do zasobnika pośredniego paliwa kotłów:

Układ z niezależnymi nagarniaczami piórowymi poziomym o średnicy $D=4,0m$ (podajnik IA oraz IB) z napędem w pomieszczeniu korytarza (głowica zasypu IA oraz IB) sterowane z automatyki kotła. Długość ramion napędowych odpowiednio **3,40 i 2,94m**. Ramiona napędowe ukryte pod powierzchnią podłogi magazynu paliwa wykonane z płyty OSB. Nagarniacz piórowy sprężynowy zabudowany na podłodze z płyty OSB do poziomu -0,30 od pióra nagarniacza w płaszczyźnie podajnika.

Silniki napędzające o mocy dopasowanej do średnicy podajników min. 1,0 kW.

Napędy podajników zabezpieczone przeciążeniowo z układem powiadomienia automatyki kotła. Podłączenie wszystkich napędów do skrzynki zaciskowej współpracującej z automatyką kotła.

Układ załadunku paliwa do magazynu poprzez istniejące okna załadunkowe paliwa stałego. Projektuje się zgodnie z dostępnym miejscem dwustronnie zainstalowane podajniki ślimakowe poziome o średnicy 230mm dla każdego z kotłów (nagarniaczy) niezależnie.

Projektuje się w układzie podawania paliwa przy przejściu przez ścianę oddzielenia P-Poż (pomiędzy kotłownią i magazynem paliwa) system gaszenia podajnika poprzez zawór z głowicą termostatyczną niezależny od wszystkich zabezpieczeń elektrycznych z układem zbiornika gaszącego (strażak) z monitoringiem poziomu wody poprzez automatykę kotła. Minimalna ilość w zbiorniku wody gaszącej 5l.

5.9. Napełnianie magazynu pelletu

W magazynie pelletu zaprojektowano dwa króćce do załadunku pneumatycznego pelletu ze złączem STORZ DN100 oraz jeden króciec odpowietrzający magazyn również ze złączem STORZ DN100.

Pozostawiono do dalszej eksploatacji dwa otwory załadunkowe paliwa dostarczanego w „big bagach”.

5.10. Układ zabezpieczenia przed cofnięciem płomienia do pomieszczenia magazynu z zasobnika pośredniego

Projektuje się w układzie podawania paliwa przy przejściu przez ścianę oddzielenia P-Poż (pomiędzy kotłownią i magazynem paliwa) system gaszenia podajnika poprzez zawór z głowicą termostatyczną niezależny od wszystkich zabezpieczeń elektrycznych z układem zbiornika gaszącego (strażak) z monitoringiem poziomu wody poprzez automatykę kotła

Minimalna ilość w zbiorniku wody gaszącej 5l. W dalszej części ścieżki podawania paliwa projektuje się:

- Bezkontaktowy układ z pomiarem poziomu paliwa w zasobniku pośrednim poprzez bramę podczerwieni poziomu paliwa.
- Zabezpieczenie bezprądowe w postaci kłapy zamykającej (w stanie zaniku napięcia zamykanej siłownikiem mechanicznym o minimalnym momencie 15 Nm z uszczelnieniem odpornym na wysoką temperaturę. Minimalny czas zamknięcia w stanie bezprądowym 20s.
- Niezależny układ zabezpieczenia przed wzrostem temperatury w przestrzeni magazynu termostatem typu STB wartość nastawy 90°C z powiadomieniem automatyki kotła.
- Niezależny układ zalania zbiornika pośredniego z zbiorników umieszczonych powyżej z monitoringiem poziomu wody poprzez zawór termiczny niezależny od pozostałych zabezpieczeń.

5.11. Podajnik stokera do palnika z rusztem ruchomym, posuwnym, schodkowym:

Układ zabezpieczenia przed cofnięciem płomienia z palnika schodkowego kotła przez ciągły pomiar temperatury podajnika stokera.

Napęd podajnika poprzez przekładnię z silnikiem U=65 obr/min 250W 1,2A z ciągłym pomiarem przeciążeniowym, możliwość cofania podajnika w razie blokady z powiadomieniem automatyki kotła.

5.12. Palnik ruchomy schodkowy posuwny kotła:

Podstawowe paliwo które będzie używane może mieć wilgotność do 40%.

Palnik z rusztem schodkowym chłodzonym powietrzem:

- a) Pierwotnego niezależnym układem doprowadzenia powietrza.
- b) Wtórneg I niezależnym układem doprowadzenia powietrza.
- c) Wtórneg II niezależnym układem doprowadzenia powietrza regulowanym klapą na podstawie sygnału sondy Lambda
- d) Cały układ pracujący w ciągłym podciśnieniu

Automatyczne czyszczenie palnika uruchamiane cyklicznie przez automatykę kotła.

Zapłon automatyczny przez wentylator gorącego powietrza min 1500W z chłodzeniem uruchamianym automatyką kotła.

5.13. Kocioł – komora spalania

Podstawowe paliwo które będzie używane może mieć wilgotność do 40%

Moduł komory spalania monoblok wraz z wymiennikiem ciepła.

Minimalna grubość blach po stronie spalin 6 mm. Wyłożenie ceramiczne z specjalnego żaroodpornego materiału. Monitoring temperatury spalania przez czujnik umieszczony powyżej palnika typ NiCRi o zakresie 20 – 1200°C. monitoring podciśnienia w komorze spalania (zabezpieczenie przed wyciekiem spalin do pomieszczenia kotłowni). Układ odprowadzenia popiołu do zasobnika przy kotle 2 x 75l za pomocą dwu niezależnych podajników z napędami umieszczonymi na zewnątrz bloku poniżej układu palnika schodkowego U=45 obr/min 180W 1,5A 230V z zabezpieczeniem przeciążeniowym.

5.14. Kocioł – wymiennik ciepła

Wymiennik ciepła płomieniówkowy w układzie pionowym z układem automatycznego czyszczenia poprzez turbulatory wbudowane w płomieniówki.

Minimalna grubość blach po stronie spalin 6 mm. Monitoring temperatury spalin przez czujnik umieszczony w czopuchu kotła PT 1000 o zakresie 20 – 600°C. Izolacja wymiennika ciepła kotła wełna mineralna 100mm również od podłoża. Monitoring zawartości tlenu poprzez sondę Lambda w zakresie 0-21% realizowana przez automatykę kotła. Układ automatycznego czyszczenia poprzez silnik z napędem podłączonym do automatyki kotła.

5.15. Układ odprowadzenia spalin

Monitorowany czujnikiem podciśnienia w komorze spalania w zakresie 0-100 Pa poziom optymalny wymagany 35-65 Pa realizowany poprzez niezależny wentylator wyciągowy. W max 2800 obr/min sterowany przemiennikiem częstotliwości z automatyki kotła. Średnica przyłączy 250 mm, bez cyklonu odpylającego. Zabezpieczenie przed przegrzaniem w przypadku zaniku zasilania węzownicą schładzającą lub systemem równoważnym.

5.16. Automatyka kotła

Wymagane funkcje kotła:

- zarządzanie procesem spalania,
 - automatyczny zapłon, i stop palnika bez konieczności podtrzymywania płomienia i zużycia paliwa
 - kontrola temperatury spalania,
 - kontrola składu spalin sondą lambda i optymalizacja procesy spalania płynna i dynamiczna,
 - modulacja mocy kotła 30-100% płynna,
 - automatyczne odprowadzenie popiołu z modułu palnika,
 - automatyczne odprowadzenia pyłu z wymiennika ciepła,
 - zarządzanie dystrybucją energii cieplnej w kaskadzie kotłów we współpracy z zasobnikiem buforowym,
 - podgrzew ciepłej wody użytkowej poprzez pompy ładujące,
 - sterowanie pogodowe układami odbioru ciepła (obiegi grzewcze) 4 szt.,
 - powiadomienie o błędach pracy poprzez SMS
- Pellet wymiary 6 i 8 mm długość zgodnie z normą PN-EN 14961-2 klasa A1- C1. Parametry paliwa opisane na wstępie.

5.17. Układ odprowadzenia spalin

Zaprojektowane kotły wyposażone są w układ pracy w podciśnieniu realizowany poprzez niezależny wentylator wyciągowy sterowany przemiennikiem częstotliwości z automatyki kotła. Średnica przyłącza czopuchowego komina 350mm, System odprowadzania spalin wymaga odpowiedniego prowadzenia ze spadkiem w kierunku kotła oraz izolacji termicznej ze względu na możliwość wystąpienia kondensacji w czopuchu oraz pionie kominowym właściwym. Maksymalna możliwa temperatura spalin 150°C Wymagane podciśnienie w punkcie włączenia kotła do czopucha to 10-15Pa.

5.18. Automatyka kotła

Sterownik projektowanej kaskady zapewnia integrację procesu wytwarzania ciepła oraz jego dystrybucji :

- zarządzanie procesem spalania,
- automatyczny zapłon, automatyczne wygaszanie kotłów
- kontrola podciśnienia w komorze i całym kotle - płynna regulacja podciśnienia

- kontrola temperatury spalania i odpowiednia regulacja w powiązaniu z czujnikiem lambda
- kontrola składu spalin – zawartość tlenu płynna i regulacja ilością podawanego paliwa i powietrza
- modulacja mocy kotła 30-100% płynna
- automatyczne odprowadzenie popiołu z modułu palnika
- automatyczne odprowadzenia pyłu z wymiennika ciepła
- sprawność kotła 251kW dla mocy nominalnej i minimalnej nie mniejsza niż 95%
- emisje pyłu zgodnie z PN EN 303-2012 dla mocy nominalnej i minimalnej nie więcej niż 12 i mg/Nm^3 przy zawartości tlenu w spalinach 10%
- zabezpieczenia poprzez termostat bezpieczeństwa STB z nastawą 95°C odcinający układ podawania paliwa i umożliwiający schładzanie kotła poprzez pompę kotłową.
- system umożliwiający dostęp do parametrów pracy kotła, zmiany nastaw oraz powiadamiający o błędach pracy instalacji poprzez urządzenia mobilne i stacjonarne.
- układ zabezpieczenia powrotu kotła przed temperaturą poniżej 55°C płynny realizowany w czasie pracy kotła.
- układ zabezpieczenia kotła przed zbyt niskim poziomem wody poprzez urządzenie pływakowe blokujące funkcje wytwarzania ciepła w kotle ale umożliwiające ciągłe jego odprowadzenie do zasobnika buforowego.

Zarządzanie instalacją akumulacji i dystrybucji ciepła:

- nadzór nad pracą i temperatura w zasobniku buforowym poprzez automatyczne załączenie procesu wytwarzania ciepła po jego rozładowaniu oraz wyłączeniu kotła gdy zasobnik uzyska odpowiednie temperatury.
- dowolne wstępne nastawy dla sezonu grzewczego i okresu letniego wymaganych temperatur w buforze.
- funkcja usuwania ciepła z kotła w czasie jego postoju (resztkowego przedostającego się do medium z wymurówki ceramicznej kotła)
- automatyczna i niezależna praca obiegów grzewczych w funkcji temperatury zewnętrznej i krzywej grzewczej.
- automatyczna i niezależna praca obiegów grzewczych w funkcji czasu pracy w interwale dziennym i tygodniowym, z obniżeniami nocnymi.
- możliwość przełączenia w tryb minimalny oraz z ustaloną stałą temperaturą zasilania obiegu dowolnie nastawiana przez użytkownika
- automatyczna i niezależna praca obiegu ładowania zasobnika w funkcji czasu pracy w interwale dziennym i tygodniowym, z obniżeniami nocnymi.
- możliwość przełączenia w tryb minimalny oraz z ustaloną stałą temperaturą grzania zasobnika nastawiana przez użytkownika.

Parametry zbiornika buforowego:

Pojemność: 2x 5000 l

Izolacja (pianka)- grubość: 100 mm

5.19. Schemat hydrauliczny kotłowni.

Kotłownia wyposażona będzie w kotły na biomasę drzewną z automatycznym dozowaniem opału przez podajnik ślimakowy z magazynu opału o pojemności ok. sumarycznie 58m³. Z kotła ciepło będzie dostarczane i magazynowane w zasobniku ciepła a stąd jest pobierane przez równoległe układy rozdzielacza grzewczego C.O., przygotowania C.W.U..

Zabezpieczenie instalacji w oparciu naczynie wzbiorcze systemu zamkniętego (zespół stabilizacyjno – uzupełniający).

Układ automatyczny chłodzenia kotła w oparciu o wymiennik przepływowy wody chłodniczej. Uruchamiany przepływ przez zawór termiczny niezależny od zasilania elektrycznego sterowany czujnikiem temperatury wody w kotle. Instalacja kotłowni wyposażona w manometry, termometry do kontroli ciśnienia i temperatury.

5.20. Układ wygarniania popiołu:

- Układ odprowadzenia popiołu do zasobników przy kotle za pomocą niezależnych podajników z napędami umieszczonymi na zewnątrz bloku poniżej układu palnika i wymiennika ciepła z monitoringiem pracy.

Wygarnianie popiołu z komory spalania ognioodpornym ślimakiem:

- Transport i załadunek popiołu w sposób ograniczający pylenie;
- Osobny układ odprowadzania popiołu z modułu palnika, wymiennika ciepła;
- Podajnik popiołu posiada zabezpieczenia przeciążeniowe z powiadomieniem automatyki kotła.

5.21. Wymagania dla kotła

Kocioł musi osiągać poziomy emisji i sprawności dla mocy nominalnej maksymalnej zgodnie z poniższymi wytycznymi:

LP	Opis Parametru Równoważności	Jednostka	wartość
1	Moc grzewcza kotła	kW	251
2	Wymiennik płomieniówkowy w układzie pionowym z minimum dwoma ciągami spalin,	-	Tak
3	Zintegrowany system czyszczenia płomieniówek poprzez wbudowany system mechaniczny poprzez turbulatory	-	Tak
4	Spalanie paliw o wilgotności względnej nie mniej niż	%	40
5	Moc nominalna osiągana dla paliw, oznaczenia zgodnie z PN-EN 17225-2,4 2014:	-	Tak
6	zrębki drzewne: M40, P16S-P31S-P45S, A1, B1 paliwo podstawowe	-	Tak
7	pelet: M10, D6 do 12, A1.0 klasa A1, A2 paliwo zastępcze	-	Tak
8	Modulacja mocy w zakresie 30 do 100% płynna w czasie pracy urządzenia.	-	Tak
9	Maksymalna temperatura pracy kotła nie mniejsza niż	°C	95
10	Maksymalna temperatura spalin kotła mniejsza niż ***	°C	150
11	Maksymalne nadciśnienie robocze kotła nie mniej niż 3 bar,	bar	3
12	Ruchomy ruszt schodkowy, poziomy / ukośny napędzany siłownikami elektrycznymi	-	Tak
13	Automatyczny zapłon i wygaszanie kotła w dowolnym układzie pracy bez konieczności podtrzymania płomienia.	-	Tak
14	Sterowanie za pomocą zintegrowanego sterownika współpracującego z sondą lambda i nadzorującego pracę wszystkich podzespołów kotła.	-	Tak
15	Centralny układ odprowadzenia popiołu ślimakami do zasobników przy kotłowych.	-	Tak
16	Usuwanie popiołu automatyczne z układu palnika, z układu wymiennika ciepła	-	Tak
17	System regulacji lambda poprzez płynną regulację powietrza w procesie spalania w czasie rzeczywistym,	-	Tak
18	Ciągła praca w podciśnieniu regulowana w czasie rzeczywistym od układu czujnika podciśnienia zainstalowanego w okolicach rusztu a realizowana przez układ wentylatorów wyciągowych.	-	Tak

19	Wielkość kotła o wymiarach możliwych do zabudowy w istniejącym pomieszczeniu kotłowni - należy umieścić kotły pod istniejącymi elementami konstrukcyjnymi pomieszczenia z uwzględnieniem stref serwisowych zaproponowanych urządzeń.	-	Tak
	Kotły muszą osiągać poziomy emisji i sprawności dla mocy nominalnej maksymalnej zgodnie z poniższymi wytycznymi:		
	Dla warunków normalnych 1013 mbar i temperatury spalin 0°C zawartości tlenu 10%		
20	Pył (TSP) mniej niż***	mg/Nm ³	12
21	CO mniej niż***	mg/Nm ³	5
22	OGC mniej niż***	mg/Nm ³	2
23	Nox mniej niż ***	mg/Nm ³	150
24	Sprawność dla mocy nominalnej i minimalnej nie mniej niż ***	%	95
25	Zasobnik buforowy pojemność nie mniej niż	l	2x5000
26	Nagarniacz piórowy nie mniej niż	m	4,0

*** - emisje i parametry kotłów mierzone dla mocy nominalnej i minimalnej dla paliwa podstawowego pelety drzewne dla zawartości tlenu resztkowego 10% należy potwierdzić przez protokół z badania z niezależnej jednostki certyfikującej zgodnie z 303-5 2021r (2012).

5.22. Rurociągi i armatura

Zaprojektowano nowe rurociągi technologiczne z rur stalowych czarnych ze szwem łączonych na spaw.

Armatura odcinająca kulowa mufowa i kołnierzysta.

5.23. Próby i rozruch

Roboty montażowe i próby pomontażowe wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe” - oprac. COBRTI „Instal”, W-wa 1989 r.

Po zakończeniu robót należy złączyć przepłukać i wykonać próby szczelności.

Po wykonaniu prób pomontażowych należy przeprowadzić rozruch kotłowni zgodnie z instrukcją wytwórcy kotłów przez serwis techniczny wytwórcy urządzeń.

5.24. Izolacja cieplochronna

Po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu prób szczelności należy rurociągi stalowe czarne oczyścić z rdzy i pokryć dwukrotnie farbą antykorozyjną odporną na temperaturę 150°C.

Wykonać izolację cieplochronną rurociągów i rozdzielaczy pianką PUR z płaszczem z PVC.

5.25. Wentylacja hali kotłów

Istniejąca powierzchnia otworu czerpnego kanału wynosi: 2600 cm². Istniejąca czerpnia zostanie pozostawiona do dalszej eksploatacji.

Z uwagi na wysokość otworu nawiewnego nad posadzką powyżej 0,5m zaprojektowano jego obniżenie za pomocą kanału z blachy stalowej ocynkowanej na wysokość jw.

5.26. Wyposażenie pom. hali kotłów

Pom. hali kotłów wyposażone jest w:

- studzienkę schładzającą z pompą zanurzalną
- zlew prostokątny emaliowany z syfonem
- zawór czerpalny ze złączką do węża Ø15 mm

5.27. Adaptacja pomieszczenia składu opału

W celu powiększenia pomieszczenia na skład opału, projektuje się rozbiórkę ścian murowanych obustronnie otynkowanych o gr. ok. 28 cm. Ze względu na brak wykonania odkrywek, ustalających rodzaj stropu oraz warunki jego podparcia projektuje się, przed wyburzeniem ścian, nadproża stalowe. Nadproża należy wykonać z dwóch belek gorącowałcowanych IPE 180 ze stali S235, połączonych ze sobą w środku śrubami M12 kl. 4.8 w rozstawie co 400 mm. Nadproża należy osadzić w wykutych, w ścianach murowanych, gniazdach na podlewce cementowej lub na zaprawie montażowej np. ceresit Cx-15. Długość podparcia nadproży nie mniejsza niż 20 cm. Na belkach, w celu wykonania tynku cementowo-wapiennego, należy zamocować siatkę stalową np. Rabitza.

W przypadku stwierdzenia, w trakcie prac budowlanych, po wykonania niezbędnych odkrywek, że ściana przeznaczona do rozbiórki jest ścianą działową, nie nośną, to można odstąpić od wykonania montażu nadproży. Rezygnację z realizacji nadproży należy uzgodnić z Projektantem.

W miejscach zaznaczonych na rysunkach zamurować istniejące otwory pustakiem ceramicznym na zaprawie cementowo wapiennej.

W celu dostosowania istniejącego pomieszczenia składu opału do magazynowania pellet / zrębki drzewnej, projektuje się wykonanie podniesionej podłogi.

Zakłada się magazynowanie w pomieszczeniu pellet / zrębki drzewnej na wysokość ok. 1,4 m co daje obciążenie na podłogę ok. 910 kg/m².

Podłogę projektuje z płyt OSB4 gr. 15 mm ułożonych podwójnie, zgodnie z załączonymi rysunkami.

Konstrukcję nośną podłogi stanowi ruszt drewniany wykonany, z ułożonych krzyżowo belek drewnianych o przekroju 14x14 cm. Belki zaprojektowano z drewna klasy C24. Belki drewniane należy układać na folii PE gr. co najmniej 0,5 mm. Podłoże pod folię powinno być równe i płaskie, bez wystających elementów, mogących powodować przerwanie ciągłości izolacji. Połączenie belek rusztu należy wykonać wkrętami ciesielskimi SPAX o średnicy fi 10 mm, z łbem stożkowym (1 wkręt na połączenie). Pierwszą warstwę płyt OSB4 należy układać kierunkiem włókien prostopadłym do belek drewnianych. Płyty należy mocować do belek rusztu wkrętami do drewna fi 6 mm dł. 60 mm w rozstawie maks. 300 mm (5 wkrętów na krawędź płyty). Drugą warstwę płyty, mocować do płyt wkrętami fi 4 mm dł. 25 mm.

Pozostałe roboty adaptacyjne w składzie opału:

- Przekucia w ścianie wewnętrznej grub. 40cm o średnicy 300mm pod podajnik ślimakowy;
- Zamurowanie częściowe otworu wejściowego w ścianie grub. 40 cm z osadzeniem drzwi wejściowych do składu opału o wym. 90x190cm;
- Zamurowanie całkowite otworu wejściowego w ścianie grub. 40 cm;
- Zamurowanie otworu załadunkowego paliwa w ścianie zewnętrznej grub. 47cm;
- Wykonanie dodatkowej studni odwadniającej w pom. składu opału DN600mm, H=0,8m z pompą zanurzalną;
- Pobiałkowanie ścian wewnętrznych i sufitu składu opału.

5.28. Adaptacja pomieszczenia kotłowni (hali kotłów i pompowni)

Pomieszczenie kotłowni (hali kotłów) należy poddać remontowi polegającemu na zaadaptowaniu istniejącego pomieszczenia do nowych wymagań, a w szczególności:

- Poszerzenie otworu drzwiowego do kotłowni w ścianie grub. 52 cm z montażem drzwi wejściowych dwuskrzydłowych o wym. 120x90cm;

- Wykonanie kanału podajnikowego podposadzkowego głębokości 35cm w zakresie:
 - wycięcia posadzki grub. 15 cm;
 - wykonania wykopu gł. 30cm;
 - wylania podkładu z betonu chudego grub. 5cm;
 - ułożenia izolacji przeciwwilgociowej z folii PE/PVC grubości minimum 0,5mm;
 - wylania dna kanału z betonu klasy B20 grub. 10cm
 - wymurowania ścian kanału z bloczka betonowego o wym. 12x36x24cm
 - ułożenia kraty o wys. 4cm stalowej nad kanałem podajnikowym

Uwaga: Prace dotyczące kanału podajnikowego zostaną również wykonane w pom. składu opału.

- Zamurowanie otworu czopucha o wym. 400x600mm w ścianie zewnętrznej grub. 40cm z otynkowaniem i uzupełnieniem ocieplenia grub. 12cm z siatką i tynkiem silikonowo – silikatowym;
- Wykucie otworu czopuchów dla dwóch kotłów o średnicy 420mm w ścianie zewnętrznej grub. 40cm;
- Pomalowanie emulsją ścian wewnętrznych i sufitu.
- Istniejący strop DZ4 nad kotłownią o odporności ogniowej 60 minut zabezpieczyć systemowo do odporności ogniowej 120 minut np. płytami PROMAT lub samodzielnym sufitem podwieszanym GK.
- Osadzenie drzwi wejściowych do pom. pompowni o wym. 80x200cm o odporności ogniowej EI30 z zamknięciem bezklamkowym umożliwiającym otworzenie drzwi pod naciskiem od wnętrza pomieszczenia;
- Zabezpieczenie przejść instalacyjnych przez ściany oddzielenia p.poż. opaskami i kołnierzami ognioochronnymi EI 120 (dot. pom. pompowni, magazynu paliwa);

5.29. Roboty budowlane adaptacyjne zewnętrzne

Pozostałe roboty budowlane zewnętrzne:

- wykonanie fundamentu pod kominy dwuścienne o wym. 1600x750x1000(H) mm z betonu klasy B30 (I etap inwestycji).

6. UWAGI KOŃCOWE

- Wszystkie urządzenia i elementy instalacji powinny posiadać aktualną Aprobate Techniczną ITB oraz CNBOP;
- Montaż urządzeń, rozruch i regulację instalacji powinny przeprowadzić specjalistyczne firmy wraz z potwierdzeniem wykonania zgodnie z przepisami i wytycznymi producenta;
- Dopuszcza się zmianę urządzeń na inne niż zaproponowane w projekcie, lecz o równoważnych parametrach;
- Projektant nie ponosi odpowiedzialności za zmiany dokonane przez Wykonawcę bez zgody pisemnej;
- Opracowanie chronione Ustawą o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych (Dz. U. Nr 24/94 poz. 83 z dnia 4 lutego 1994r).
- Wszelkie odstępstwa od projektu i zmiany na etapie wykonawstwa mogą być wykonane wyłącznie w uzgodnieniu z projektantem.
- Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r (DZ.U. nr 120 poz. 1126) wykonawca (kierownik robót) jest zobowiązany przed przystąpieniem do robót sporządzić Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia.

7. INFORMACJA BIOZ

Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych

W trakcie prowadzenia robót związanych z przebudową technologii kotłowni na paliwo stałe, wystąpić mogą następujące zagrożenia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ludzi:

- roboty ogólnobudowlane
- roboty ziemne – ryzyko przysypania ziemią lub upadku z wysokości
- roboty wykonywane przy użyciu dźwigów i koparek
- roboty wykonywane pod lub w pobliżu przewodów linii elektroenergetycznych
- roboty przy których występuje działanie substancji chemicznych
- demontaż izolacji cieplnej istniejących rurociągów
- mufowanie i piankowanie połączeń rurociągów preizolowanych
- działanie promieniowania jonizującego
- w przypadku wykonania badań rentgenowskich połączeń spawanych, ryzyko nie wystąpi w przypadku zastosowania ultradźwiękowych badań spoin rurociągów
- działanie wysokiej temperatury
- prace spawalnicze
- mufowanie połączeń płaszcza z HD-PE.

Wymienione zagrożenia występują na terenie całego placu budowy.

Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych kierownik budowy/robót zobowiązany jest przeprowadzenia szkolenia pracowników ogólnego i stanowiskowego. W ramach szkolenia należy omówić występujące zagrożenia oraz sposób prowadzenia niezbędnych czynności zapobiegawczych. Z każdego szkolenia /instruktażu należy sporządzić stosowny protokół, a fakt przeprowadzenia szkolenia/instruktażu odnotować w Dzienniku Budowy.

Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania prac w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub ich sąsiedztwie

W trakcie prowadzenia robót budowlano-montażowych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub ich sąsiedztwie pracownicy zobowiązani są do:

- używania właściwej odzieży i obuwia roboczego (zaleca się stosowanie odzieży posiadającej logo wykonawcy celem łatwiejszej identyfikacji osób postronnych)
- używania środków ochrony osobistej przed nadmiernym hałasem, kasków, okularów ochronnych, masek spawalniczych, rękawic ochronnych właściwych do rodzaju wykonywanych prac, masek przeciwpyłowych
- używania atestowanych pasów i zawiesi do rozładunku elementów preizolowanych itp.
- używania sprawnych i posiadających aktualne badania elektronarzędzi i przedłużaczy
- przewody elektryczne należy właściwie zabezpieczyć przed uszkodzeniem i opadami
- właściwego zabezpieczenia stanowisk pracy
- właściwego zabezpieczenia butli z gazami spawalniczymi
- właściwego zabezpieczenia węży spawalniczych
- stosowania sprawnych i posiadających odpowiednie dopuszczenia węży spawalniczych przy butlach należy stosować odpowiednie bezpieczniki ogniowe
- właściwego zabezpieczenia placu budowy a w szczególności ograniczenia dostępu osób postronnych, zabezpieczenia wykopów w nocy oraz porach ograniczonej widoczności.
- zabezpieczenia wykopów i miejsca pracy koparki lub dźwigu
- zabezpieczenie dojazdu i dojścia do posesji znajdujących się w sąsiedztwie wykopów (kładki)

- właściwego oznakowania dróg dojazdu straży pożarnej, karet pogotowia ratunkowego, policji, straży miejskiej, pojazdów oczyszczania miasta i innych służb
- ręcznego prowadzenia wykopów w rejonie występującego uzbrojenia
- natychmiastowego wstrzymania robót i powiadomienia kierownika budowy/robót w przypadku pojawienia się jakiegokolwiek bezpośredniego zagrożenia pracowników lub osób znajdujących się na terenie budowy.