



**ekoidea**  
mgr inż. Sebastian Józwiak

www.ekoidea.biz

<b>REMONT WRAZ Z PRZEBUDOWĄ ISTNIEJĄCEJ KOTŁOWNI NA PALIWO STAŁE</b>		
Inwestor: Dom pomocy społecznej w Rokitnie		
Obiekt: <i>kotłownia wbudowana na paliwo stałe, kat XI</i>		
Lokalizacja: gm, Przytoczna, Rokitno 38b, 66-341 Przytoczna, dz. 109/2, obręb 0015		
Branża: sanitarna	Faza projektu: <b>Projekt techniczny</b>	Data projektu: 14.10.2019r
Autorzy dokumentacji		
Branża/uprawnienia:	Imię i Nazwisko/funkcja:	Podpis:
sanitarna LBS/0012/POOS/15	projektant mgr inż. Sebastian Józwiak specjalność inst. Sanitarne	
Sanitarna LBS/0042/PBS/18	Sprawdzający Mgr inż. Maciej Wojniusz Specjalność inst. Sanitarne	

Spis treści znajduje się na stronie nr 2.

## **Zawartość**

1.	Dane inwestora .....	3
2.	Miejsce inwestycji.....	3
3.	Podstawa opracowania.....	3
4.	Przedmiot opracowania .....	3
5.	Założenia projektowe.....	3
6.	Opis rozwiązań.....	4
6.1	Instalacja grzewcza .....	4
6.2	Źródło ciepła .....	7
6.3	Automatyka kotłów .....	8
6.4	Automatyka obiegów grzewczych.....	9
6.5	Próba szczelności.....	10
6.6	System transportu peletu .....	11
6.7	Plan prac budowlanych .....	11
6.8	Instalacja dymowa i wentylacja .....	12
6.9	Warunki p.poż.....	12
7.	Uwagi.....	12

## *Rysunki:*

- 1. Mapa lokalizacyjna*
- 2. Rzut kotłowni*
- 3. Schemat instalacji*

## *Załączniki:*

- 1. Oświadczenie*
- 2. Uprawnienia budowlane*
- 3. Przynależność do izby inżynierów*
- 4. Karta katalogowa kotła 150kW*
- 5. Karta katalogowa kotła 60kW*
- 6. Karta katalogowa sterownika układu grzewczego*
- 7. Karta katalogowa systemu podawania peletu*

## **1. Dane inwestora**

Inwestor publiczny: Dom pomocy społecznej w Rokitnie, Rokitno 38b, 66-341 Przytoczna

## **2. Miejsce inwestycji**

Miejsce planowanej inwestycji: gm, Przytoczna, Rokitno 38b, 66-341 Przytoczna, dz. 109/2, obręb 0015

## **3. Podstawa opracowania**

- umowa z Inwestorem
- uzgodnienia z Inwestorem
- rzuty i przekroje budynku
- obowiązujące normy i wytyczne projektowe

## **4. Przedmiot opracowania**

Opracowanie obejmuje projekt remontu wraz z przebudową istniejącej kotłowni na paliwo stałe. W ramach zadania przewidziano:

- wymianę 3 sztuk istniejących kotłów na paliwo stałe (węgiel) na 3 sztuki kotłów na paliwo stałe (pelet)
- wymianę rurociągów głównych c.o. wraz z armaturą na nowe
- wymianę rozdzielczy c.o. wraz z pompami obiegowymi na nowe
- montaż zbiornika buforowego pełniącego rolę sprzęgła hydraulicznego
- montaż systemu automatycznego podawania peletu dla 2 sztuk kotłów

## **5. Założenia projektowe**

- lokalizacja inwestycji: woj. Lubuskie
- strefa klimatyczna: II
- system grzewczy wodny otwarty
- zasilanie c.o.: 3 x kocioł stałopalny
- parametry pracy ogrzewania 75/65°C

## 6. Opis rozwiązań

*UWAGA: WSZELKIE UŻYTE NAZWY WŁASNE NALEŻY TRAKTOWAĆ JAKO PRZYKŁADOWE UŁATWIAJĄCE MONTAŻ INSTALACJI. DLA KAŻDEGO Z ZAPROPONOWANYCH PRODUKTÓW MOŻLIWE JEST ZASTOSOWANIE ROZWIĄZAŃ RÓWNOWAŻNYCH SPEŁNIAJĄCYCH ZAŁOŻENIA PROJEKTU. ZA FUNKCJONOWANIE URZĄDZEŃ RÓWNOWAŻNYCH NIEUZGODNIONYCH Z NADZOREM AUTORSKIM PROJEKTANT NIE PONOSI ODPOWIEDZIALNOŚCI*

### 6.1 Instalacja grzewcza

#### a) Opis stanu istniejącego

Brak dokumentacji technicznej opisującej aktualny stan instalacji w kotłowni. Wszelkie czynności możliwe do wykonania w trakcie przeprowadzania prac rozbiórkowych.

Pomieszczenie kotłowni znajduje się na kondygnacji -1 (piwnica). Kotłownia posiada pomieszczenia przynależne: pomieszczenie główne z kotłami, skład opału, szlakowania, pomieszczenie socjalne, pomieszczenie agregatu, pomieszczenie dystrybucji ciepła.

W kotłowni zainstalowane są trzy kotły stałopalne o mocach 400kW, 75kW oraz 200kW. Stopień zużycia odpowiednio: 100%, 30%, 95%. Najmocniejszy z kotłów ze względu na usterkę wyłączony z eksploatacji. Kocioł o mocy 75kW pracujący na cele cwu. Kocioł 200kW ogrzewa 3 budynki o powierzchni 2751m<sup>2</sup>. Zapotrzebowanie cieplne budynków wynosi 250,9kW oraz na cele cwu 30kW.

Zapotrzebowanie na ciepło wyliczone w Audycie energetycznym sporządzonym przez firmę Project 4 Power sp z o.o. w roku 2016.

Przygotowanie cwu w zasobniku o pojemności 800L. Moc zasobnika oraz jego stan techniczny i zużycie jest na bardzo niskie. Podjęto decyzję o pozostawieniu zbiornika.

#### b) Opis stanu projektowanego

##### **Technologia kotłowni:**

Zaprojektowano kaskadę 3 sztuk kotłów stałopalnych na pelet. Wszystkie kotły spełniające wymogi EcoDesign oraz 5 klasę czystości spalin.

Dobrano dwa kotły o mocy regulowanej 45-150kW pracujące naprzemiennie oraz kaskadowo. Dodatkowo na okres letni oraz przejściowy dobrano trzeci kocioł peletowy o mocy modulowanej 18-60kW.

Kotły dużej mocy pracują kaskadowo i regulowane są za pomocą automatyki kaskady, natomiast kocioł małej mocy włączany do układu jest ręcznie.

Nad procesami spalania wszystkich kotłów czuwa wewnętrzna wbudowana w urządzenia automatyka.

Układ 3 sztuk kotłów ponadto dostosowany jest do planowanej termomodernizacji budynków. Wówczas moc maksymalna kotłowni dla celów c.o. wyniesie ok 70-100kW. Zapotrzebowanie na cwu nie ulegnie zmianie i będzie na poziomie 30kW.

Dane dotyczące mocy po termomodernizacji wynikają z audytu energetycznego sporządzonego przez firmę Project 4 Power sp z o.o. w roku 2016.

Układ kaskady jest najbardziej niezależnym układem zapewniającym ciągłość dostaw ciepła nawet w przypadku całkowitej usterki jednego z kotłów.

Kotły wodzące posiadają wspólny zasobnik na paliwo o pojemności 1m<sup>3</sup> z którego następuje samoczynny pobór paliwa do spalania. Uzupelnianie paliwa planuj się wykonać automatycznie za pomocą systemu pneumatycznego podawania paliwa.

### **Sposób dystrybucji ciepła:**

Każdy z kotłów podłączony jest do centralnego zbiornika buforowego, do którego trafia podgrzana woda o temperaturze roboczej 65-80°C. Z bufora woda dystrybuowana jest do rozdzielacza grzewczego, gdzie za pomocą pomp obiegowych i mieszaczy przygotowywana jest w odpowiedniej temperaturze na poszczególne obiegi grzewcze. Sterowanie mieszaczy wg krzywej grzewczej uzależnionej od temperatury na zewnątrz.

Rozdzielacz grzewczy wyposażony jest w 4 obiegi grzewcze:

- ładowanie cwu
- budynek szkoły

- budynek kotłowni
- budynek główny

Zbiornik buforowy wyposażyć w węzownicę umożliwiającą w przyszłości podłączenie pompy ciepła.

### **Orurowanie:**

Projektuje się orurowanie ze stali węglowej czarnej spawanej. Rurociągi montować do trwałych przegród budowlanych za pomocą systemu obejm i uchwyty.

### **Izolacje cieplne:**

wykonać z wełny mineralnej w oplocie z folii aluminiowej. Przy izolacji stosować rozwiązania systemowe. Grubość izolacji zgodnie z Warunkami Technicznymi (Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie):

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m·K) <sup>1)</sup>
1.	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2.	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3.	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4.	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5.	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1-4
6.	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 wymagań z poz. 1-4
7.	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8.	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9.	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10.	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	1/2 wymagań z poz. 1-4
11.	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100% wymagań z poz. 1-4

<sup>1)</sup> Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej

<sup>2)</sup> Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna

Końcówki izolacji zabezpieczyć manszetami odpowiednio niebieskimi dla powrotu oraz czerwonymi dla zasilania. Wykonać znakowanie instalacji za pomocą strzałek oraz opisu

## **6.2 Źródło ciepła**

### **a) Kocioł 150kW**

Zaprojektowano 2 x kocioł na paliwo stałe 5 klasy mocy nominalnej 150kW. Dobrano jednostkę MaxPell GL. Możliwy montaż urządzenia równoważnego spełniającego następujące wymagania:

- praca w układzie otwartym
- ciśnienie pracy 2 MPa
- zakres mocy 45-150kW
- max temperatura pracy 85°C
- przyłącze instalacji 3"
- zasobnik paliwa zewnętrzny
- 5 lat gwarancji na szczelność wymiennika
- sprawność cieplna powyżej 90%
- optymalizator procesu spalania z sondą lambda
- wyświetlacz kolorowy dotykowy
- obsługa układu technologicznego kotłowni

### **b) Kocioł 60kW**

Zaprojektowano 1 x kocioł na paliwo stałe 5 klasy mocy nominalnej 60kW. Dobrano jednostkę HT DasPellGL. Możliwy montaż urządzenia równoważnego spełniającego następujące wymagania:

- praca w układzie otwartym
- ciśnienie pracy 2 MPa
- zakres mocy 18-60kW
- max temperatura pracy 85°C
- przyłącze instalacji 2"
- zasobnik paliwa 400dm<sup>3</sup>
- 5 lat gwarancji na szczelność wymiennika
- sprawność cieplna powyżej 90%
- optymalizator procesu spalania z sondą lambda
- wyświetlacz kolorowy dotykowy
- obsługa układu technologicznego kotłowni

### **c) Zabezpieczenie kotłów**

Kotły pracować będą w układzie otwartym. Urządzenia należy podłączyć do istniejących przewodów przelewowych, wznosnych oraz bezpieczeństwa znajdujących się w kotłowni.

*Zabezpieczenie powrotu kotła:* zastosować pompę obiegową jako zabezpieczenie temperaturowe zbyt niskiej temperatury powrotu. Typ pompy 25/40. Pompę wyposażyć w filtr, zawory odcinające, termomanometr oraz zawór zwrotny. Pompę obsłużyć automatyką kotła. W celu prawidłowej regulacji w odpowiednim miejscu zamontować czujnik temperatury powrotu (wg schematu)

### **6.3 Automatyka kotłów**

Wszelkie elementy elektryczne i automatyczne obsłużyć z dedykowanej automatyki kotłów. Sterowniki kotłów 150kW wymagają rozbudowy o moduł optymalizacji procesów spalania za pomocą sondy Lambda. Sterowniki podstawowe obsługują:

- pompy obiegowe
- mieszacze
- podgrzew cwu
- czujnik temperatury zewnętrznej
- pompę zabezpieczania powrotu
- podajnik paliwa
- proces spalania
- termostat pomieszczenia

Dla kotłów mocy 150kW zamontować dodatkową automatykę umożliwiającą ich pracę w automatycznym trybie kaskadowym oraz umożliwiającą zdalny nadzór nad pracą kotłów za pomocą aplikacji internetowej. Automatyka dostarczana kompletna wraz ze sterownikiem.



Podczas montażu układu hydraulicznego przewidzieć miejsca na montaż kapilar dla czujników temperatury.

Czujnik temperatury zewnętrznej zamontować na elewacji budynku, na wysokości min. 2m.

Przekroje przewodów elektrycznych do czujników wg wytycznych producenta kotła.

Przewody w pomieszczeniu kotłowni układać natynkowo w korytkach. Podłączenia bezpośrednio do poszczególnych urządzeń wykonać za pomocą peszla.

Nastawy pracy:

- rozpoczęcie sezonu grzewczego na danym kotle następuje ręcznie – decyduje obsługa
- zakończenie sezonu grzewczego na danym kotle następuje ręcznie – decyduje obsługa
- w trybie letnim oraz przejściowym pracuje kocioł 60kW. Rozpalenie i wygaszenie następuje automatycznie.
- w trybie zimowym pracują kaskadowo kotły o mocy 150kW. Praca kotłów ciągła.
- nastawa krzywej grzewczej dla kotła 60kW  $t_z = 65^{\circ}\text{C}$ . Kocioł pracuje na stałym parametrze.
- nastawa krzywej grzewczej dla kotłów 150kW  
 $t_{zew} = 10^{\circ}\text{C}$   $t_z = 65^{\circ}\text{C}$   
 $t_{zew} = -18^{\circ}\text{C}$   $t_z = 80^{\circ}\text{C}$

## **6.4 Automatyka obiegów grzewczych**

Automatyka obsługuje 4 obiegi grzewcze:

- ładowanie cwu
- budynek szkoły
- budynek kotłowni
- budynek główny

Układ reguluje pracą 3 mieszaczy oraz 4 pomp obiegowych c.o. oraz 1 pompy cyrkulacyjnej cwu.

Całość regulowana wg krzywej grzewczej za pomocą czujnika temperatury zewnętrznej oraz zaworów mieszających.

Wstępne nastawy obiegów grzewczych:

tzew = 10°C tz = 35°C

tzew = -18°C tz = 75°C

Obieg cwu ładowany bezpośrednio z bufora o temperaturze 65-80°C

Przegrzew wody użytkowej należy wykonać ręcznie poprzez podniesienie temperatury na kotłach/buforze i wygrzanie zasobnika temperaturą 80°C przez okres 3h. Proponowane godziny wygrzewu w ciągu doby 1<sup>00</sup>-4<sup>00</sup>. Procedurę wygrzewu wykonywać 1 x tydzień.

Na potrzeby sterowania dobrano układ firmy Tech I3 plus. Sterownik wyposażony w moduł zdalnego dostępu za pomocą aplikacji internetowej.

## **6.5 Próba szczelności**

Próbie przeprowadza się po zmontowaniu instalacji, przy ciśnieniu półtora razy większym od ciśnienia roboczego, nie większym jednak od ciśnienia maksymalnego dla poszczególnych elementów systemu.

Ze względu na możliwość termicznych i ciśnieniowych odkształceń przewodów próby dzielimy na wstępną i zasadniczą.

Podczas próby wstępnej, w ciągu 30 minut (w odstępach co 10 minut) należy w instalacji dwukrotnie wytworzyć ciśnienie próbne. Po ostatnim podniesieniu ciśnienia do wartości próbnej w ciągu następnych 30 minut ciśnienie nie powinno obniżyć się więcej niż o 0,06MPa.

Próba zasadnicza powinna się odbyć zaraz po próbie wstępnej i trwać 2 godziny. W tym czasie dalszy spadek ciśnienia (od ciśnienia odczytanego po próbie wstępnej) nie powinien być większy niż 0,02MPa.

## **6.6 System transportu peletu**

Wykonać system pneumatycznego transportu peletu z magazynu peletu do zasobnika kotłów 1 m<sup>3</sup>.

System składa się m.in. z:

- punktów poboru peletu
- węży transportowych
- zbiornika wyładunku
- zbiornika filtracyjnego
- wentylatora

Zasada funkcjonowania:

Pelet pobierany jest automatycznie z poziomej posadzki za pomocą „ssawek” i transportowany za pomocą wentylatora do zbiornika wyładunku. Całość prac obsługuje szafa sterownicza będąca integralną częścią zestawu transportowego.

Wydajność zestawu umożliwia bezproblemową dostawę peletu do zbiornika dla kotłów o mocy nominalnej 300kW.

Liczba punktów poboru peletu wynosi 7szt i umożliwia równomierny pobór materiału z magazynu.

## **6.7 Plan prac budowlanych**

Wykonawca winien po przekazaniu placu budowy wykonać własny plan prac na kotłowni oraz uzgodnić go z Inwestorem.

Podczas planowania prac należy uwzględnić specyfikę kotłowni, konieczność jej częściowego funkcjonowania, oraz uwzględnić zakres prac.

Proponuje się prowadzenie prac w następującej kolejności:

- demontaż zbędnych elementów kotłowni: 2 x kocioł, częściowe orurowanie
- montaż nowych 2 szt kotłów
- wykonanie częściowej technologii kotłowni
- wykonanie nowych rozdzielaczy grzewczych
- przełączenie 2 szt kotłów do komina

- przełączenie rozdzielaczy do istniejącej instalacji grzewczej c.o. oraz c.w.u.
- demontaż pozostałych elementów kotłowni: kocioł, stare rozdzielacze, orurowanie
- montaż trzeciego kotła stałopalnego
- montaż systemu transportu peletu

## **6.8 Instalacja dymowa i wentylacja**

Pomieszczenia posiadają system wentylacji oraz odprowadzenia spalin z kotłów.

System wentylacji jest wystarczający dla nowych urządzeń.

System dymowy wymaga remontu w postaci montażu 3 szt wkładów kamiennych kwaso-żaroodpornych w istniejącym kominie.

Montaż wkładów spowodowany jest znacznym obniżeniem temperatury spalin w kotłach peletowych w stosunku do funkcjonujących kotłów na węgiel w związku z czym zachodzi możliwość wykroplenia kondensatu w kominie, który skutkować może degradacją komina.

## **6.9 Warunki p.poż.**

W wyniku prowadzonych prac nie zmienia się przeznaczenia pomieszczeń oraz nie wykonuje się prac instalacyjnych poza obrębem pomieszczeń kotłowni. Klasyfikacja p.poż. nie ulega zmianie, w związku z tym nie planuje się prac związanych z zabezpieczeniem p.oż.

W trakcie prowadzenia przeglądów budowlanych i oceny stanu technicznego pomieszczeń nie wskazano na konieczność prowadzenia prac w tym zakresie oraz nie wykryto elementów niezgodnych z przepisami.

## **7. Uwagi**

- przy przejściach instalacji przez przegrody stosować tuleje ochronne

- zaleca się stosować asortyment rur, złączek, itp. od jednego producenta
- wykonać próby szczelności instalacji

Opracował:  
mgr inż. Sebastian Józwiak

Dnia:  
14.10.2019r.