

USŁUGI PROJEKTOWE, KOSZTORYSOWANIE – FIRMA FUTURE
Adres: ul. Jurija Gagarina 32A lok. 8, 00-754 Warszawa
Adres korespondencyjny: ul. Okulickiego 31A/37, 42-218 Częstochowa

Inwestor: Gmina Dmosin, Dmosin 9, 95-061 Dmosin

EGZ. NR

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY

TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU
ZESPOŁU SZKÓŁ SAMORZĄDOWYCH W DMOSINIE
95-061 DMOSIN, DMOSIN 1C

Obiekt	BUDYNEK UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ
Adres	95-061 DMOSIN, DMOSIN 1C
	Kategoria obiektu – IX Jednostka ewidencyjna - Dmosin
Branża	SANITARNA

Ja niżej podpisany
Na podstawie art. 20, ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – *Prawo budowlane* (Dz. U. z 2010 r Nr 243, poz. 1623 z późniejszymi zmianami)

OŚWIADCZAM, ŻE

w/w projekt został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.
Zawartość projektu budowlanego spełnia wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 27 kwietnia 2012 r. z sprawie zakresu i formy dokumentacji projektowej, a dokumentacja projektowa jest kompletna z punktu widzenia celu jakiemu ma służyć.

Projektowali	Imię i nazwisko	Podpis	Data
Projektant	mgr inż. Przemysław Kowalski ABIT -11-7131-41/2001		V.2017.
Opracował	mgr inż. Mirosław Dorawa		V.2017.

	<i>nr str.</i>
<i>Strona tytułowa</i>	1
<i>Spis treści</i>	2
<i>Zestawienie rysunków</i>	3
I. Wstęp.	
1. Przedmiot i charakterystyka opracowania	4
2. Podstawa opracowania	5
II. Opis techniczny	
A. <u>Opis stanu istniejącego.</u>	6
1. Kotłownia olejowa	6
B. <u>Przewidywane prace adaptacyjno – budowlane</u>	7
1. Prace demontażowe	7
2. Roboty rozbiórkowe	7
3. Roboty budowlane	8
C. <u>Technologia projektowanej kotłowni</u>	9
1. Kotłownia zautomatyzowana z kotłem kondensacyjnym na pellet	9
2. Opis działania technologii	10
3. Układ podawania paliwa	12
4. Układ hydrauliczny	12
5. Układ spalinowy	12
6. System akumulacji ciepła	13
7. Kominy i czopuchy	13
8. Zabezpieczenie instalacji grzewczej	14
9. Magazyn biomasy	14
10. Wytyczne wykonania instalacji technologii kotłowni	14
11. Napełnianie instalacji grzewczych	16
12. Ochrona przeciwpożarowa kotłowni	17

14.	Wytyczne ogólne- dot. kotłowni	17
III.	Obliczenia techniczne	
1.	Moc zainstalowana kotłowni – dobór kotła.	19
2.	Zbiornik akumulacyjny ciepła.	20
3.	Magazyn paliwa.	20
4.	Zabezpieczenie kotła.	20
5.	Zabezpieczenie zładu c.o.	22
6.	Wentylacja kotłowni i magazynu paliwa	24
IV.	Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	25
V.	Uprawnienia i zaświadczenie z Izby – Przemysław Kowalski	28

Zestawienie rysunków

<i>Nr rys.</i>	<i>Tytuł rysunku</i>	<i>skala</i>
1.	Rzut kotłowni	1 : 100
2.	Przekrój kotłowni	1 : 100
3.	Schemat hydrauliczny	-
4.	Mapa sytuacyjna	-

I. Wstęp

1. Przedmiot i charakterystyka opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany modernizacji kotłowni grzewczej c.o. + c.w.u. w Zespole Szkół Samorządowych w Dmosinie z przejściem z paliwa olejowego na spalanie biomasy rozdrobnionej w systemie automatycznym. Projekt obejmuje wymianę źródła ciepła wraz z armaturą, rozdzielaczem obiegów i 4 grzejniki dwupłytkowe oraz zainstalowanie 147 zaworów termostatycznych z głowicą.

Projektowana kotłownia z kotłami spalającymi biomasę zostaną zlokalizowane w pomieszczeniach obecnej kotłowni olejowej wraz z magazynem paliwa po wykonaniu podanego w dalszej części opracowania zakresu niezbędnych prac adaptacyjno – budowlanych.

Inwestor
Gmina Dmosin
Dmosin 9
95-061 Dmosin

W zakres opracowania wchodzi :

- Inwentaryzacja stanu istniejącego: kotłownia łącznie z instalacją c.o. i c.w.u. do rozdzielacza włącznie
- Ustalenie mocy zainstalowanej kotłowni po modernizacji na podstawie ustaleń z inwestorem.
- Projekt technologiczny kotłowni – stan po modernizacji.
- Dobór urządzeń wentylacji nawiewno – wywiewnej oraz instalacji odprowadzania spalin.
- Dobór urządzeń układu technologicznego kotłowni oraz podstawowej automatyki.
- Wytyczne wykonania prac adaptacyjno – budowlanych.
- Projekt modernizacji wewnętrznej instalacji c.o. i c.w.u. w obrębie kotłowni

2. Podstawa opracowania

- Projekt przebudowy budynku starej szkoły.
- Wytyczne do projektowania kotłowni grzewczych opalanych biomasą rozdrobnioną w oparciu o technologię kotłów kondensacyjnych na pellet.
- Karty katalogowe : kotła i pozostałych urządzeń wyposażenia technologicznego kotłowni.
- PN-EN-303-5/2012 – Kotły grzewcze na paliwo stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnych do 300 kW.
- PN-93C-04607 – Woda w instalacjach ogrzewania.
- PN-B/02414/1999 – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi.
- PN-87B-02411 – Kotłownie wbudowane na paliwo stałe.
- Karty katalogowe grzejników oraz armatury grzejnikowej.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw z dnia 15.06.2002 r.)– nowelizacja z dnia 17.07.2015 r.
- Uzgodnienia z Inwestorem oraz uzgodnienia międzybranżowe.

II. Opis techniczny

Opis stanu istniejącego

Istniejąca kotłownia olejowa zlokalizowana jest w piwnicy szkoły i w sąsiedztwie pomieszczenia gospodarczego i składu opału. Kotłownia zasila w ciepło na potrzeby centralnego ogrzewania i ciepłą wodę użytkową Zespołu Szkół Samorządowych. Zamontowane są dwa kotły olejowe typu Logano G315. Kotłownia jest wyposażona w hydrant ppoż.

Kotłownia olejowa

Kotłownia grzewcza c.o. + c.w.u. zlokalizowana jest w piwnicy budynku.

Pomieszczenia :

kotłownia $S = 34,53\text{m}^2$ / $H = 3,10\text{m}$,

magazyn oleju $S = 21,34\text{m}^2$ / $H = 3,10\text{m}$,

Kocioł olejowy :

2 kotły niskotemperaturowe: typu Logano G315

Komin spalinowo – wentylacyjny:

kanal spalinowy 58x70cm,

kanal wentylacyjny- wywiewny : 35x70cm,

Rozdzielacz ciepła:

obiegi grzewcze :

Nr 1 : DN32 – pompa UPS 32-80 180

Nr 2 : DN32 – pompa UPS 32-80 180

Nr 3 : DN32 – pompa UPS 32-80 180

Nr 4: DN32 – pompa UPS 32-80 180

Nr 5 : DN25 – pompa UPS 25-60 180

obieg c.w.u. :

Nr 6 : DN25 – pompa UPS 25-60 180

Posadzki : gres

B. Przewidywane prace adaptacyjno – budowlane.

Projektowana kotłownia składała się będzie z następujących pomieszczeń :

kotłownia $S = 34,53\text{m}^2$ / $H = 3,10\text{m}$,

magazyn biomasy $S = 13,92\text{m}^2$ / $H = 3,10\text{m}$,

pom. silników podajników $S = 7,43\text{m}^2$ / $H = 3,10\text{m}$,

1. Przewidziano wykonanie następujących prac demontażowych:

- demontaż kotła olejowego wraz z czopuchem,
- demontaż rurociągów zabezpieczających wraz z izolacją,
- demontaż rozdzielaczy ciepła : zasilania i powrotu wraz z armaturą,
- demontaż kompletu rurociągów obiegu kotłowego,

2. Roboty rozbiórkowe:

- przekucia do montażu nowej instalacji:
- podajników ślimakowych paliwa,
- instalacji obiegów grzewczych c.o. + c.w.u.
- rozkucie posadzki kotłowni dla zmiany trasy rurociągów c.o.

Przewiduje się wprowadzenie kotłów przez drzwi zewnętrzne kotłowni, w przypadku niewystarczającej powierzchni do wprowadzenia kotłów przewiduje się rozbiórkę lub powiększenie otworu.

3. Roboty budowlane:

- wykonanie wydzielonego składu biomasy w składzie opału:
- mur grubości 24cm z obustronnym tynkiem w klasie EI 120
- strop w magazynie paliwa wykonać w klasie REI 120
- zapewnienie otworu rewizyjnego o wymiarach minimalnych 70x70cm,
- wykonać otwory montażowe podajników ślimakowych
- wyposażenie składu biomasy:
- skośna podłoga drewniana wykonana np. z płyt OSB/3-SF-B o grubości min.30 mm, stemple drewniane uprzednio zaimpregnowane FOBOS M4
- wykonanie dwóch otworów o wymiarze średnicy 15cm w ścianie zewnętrznej dla króćców załadowniczych według usytuowania na rysunku
- montaż nowej stolarki :
- drzwi wewnętrzne wejściowe do kotłowni (pomieszczenie buforów) : EI30,
- drzwi do magazynu biomasy: EI60,
- drzwi rewizyjne do komory paliwowej: 70 x 70 cm – stalowe, szczelne.

C. Technologia projektowanej kotłowni.

1. Kotłownia zautomatyzowana z kotłami kondensacyjnymi na pellet

Kotłownie zautomatyzowane to instalacje z kotłami automatycznymi, opalanymi pelletami drzewnymi w wersji z automatycznym podawaniem paliwa. Urządzenia spełniają wymagania normy DIN EN303-5. Jako paliwa należy stosować pellet drzewny o wartości opałowej 16,5 – 19 MJ/kg

Dane techniczne kotła kondensacyjnego na pellet

- moc znamionowa 55 kW
- zakres mocy od 17 kW – 55 kW
- współczynnik sprawności dla mocy nominalnej – nie mniej niż 102,7 %
- współczynnik sprawności przy obciążeniu częściowym – nie mniej niż 102,0%
- zapotrzebowanie mocy dla wszystkich napędów kotła przy mocy nominalnej max– 2 305 W
- temperatura spalin przy mocy znamionowej 45 – 80 0C
- pojemność wodna min 159 l
- współczynnik obciążenia termicznego kotła – nie mniej niż 2,89 l/kW
- klasa kotła :5
- dopuszczalne ciśnienie robocze 3 bar
- Max. temperatura zasilania 90 0C
- średnica czopucha 180 mm
- emisja spalin przy 10% nadmiarze powietrza dla normy EN 303-5 przy pracy z mocą znamionową max: CO = 65 mg/m³, pył = 20 mg/m³, OGC = 1 mg/m³. Dane muszą być potwierdzone certyfikatem wydanym przez uprawnioną jednostkę badawczą
- króćce zasilające i powrotne - 2"
- wymiary kotła: szerok – 1 297 mm, wysokość – 1 855 mm, głębokość – 1 347 mm
- waga kotła – 790 kg
- wymagane nadciśnienie – 0,1 mbar
- masowy strumień przepływu spalin przy pracy z mocą znamionową – 113,2 kg/h
- objętościowy strumień przepływu spalin przy pracy z mocą znamionową – 87,1 m³/h

Ponadto kocioł spełnia następujące wymagania:

- stała wydajność dzięki spalaniu na tzw. wstrząsowym ruszcie talerzowym wykonanym ze stali kwasoodpornej.
- proces spalania i wydajność sterowane przez temperaturę w komorze spalania oraz wydajność wentylatora wyciągowego spalin
- wysoka sprawność oddawania ciepła dzięki zastosowaniu pionowych powierzchni wymiennika ciepła
- wymiennik kondensujący spaliny wykonany ze specjalnej stali kwasoodpornej z systemem samooczyszczania się
- możliwość regulacji powietrza pierwotnego i wtórnego oraz układu dozowania paliwa za pomocą mechanizmów nastawnych
- zintegrowane sterowanie procesem spalania z wykorzystaniem czujnika spalin
- korpus kotła wykonany ze stali o grubości 4-5 mm (możliwość przedłużenia gwarancji do 8 lat)
- możliwość pracy w układzie hydraulicznym zamkniętym
- płynnie regulowana moc kotła w zakresie 30-100% mocy
- automatyczny zapłon przy pomocy podwójnej zapalarki
- automatyczny system czyszczenia powierzchni wymienników ciepła
- pojemnik na popiół umożliwia jego opróżnianie po spaleniu co 4 tony pelletu o pojemności 30 l
- automatyczny system odpopielania wymiennika ciepła oraz spod rusztu do zewnętrznego popielnika
- regulator kotłowy sterujący pracą kotła i obiegów grzewczych

2. Opis działania technologii

Kocioł kondensacyjny na pellet uruchamiany jest automatycznie przez wbudowany regulator sterujący pracą kotła. Paliwo w postaci pellet (zalecany pellet fi 6 mm)) zasysany jest przez turbinę ssącą z magazynu paliwa znajdującego się w osobnym pomieszczeniu i transportowany przez giętkie przewody do każdego z kotłów. Każdy kocioł posiada indywidualny system transportu paliwa. W przypadku awarii systemu podawania istnieje możliwość ręcznego zasypu i eksploatacji kotła. Następnie paliwo podawane jest na wstrząsowy ruszt talerzowy wykonany ze stali kwasoodpornej poprzez system śluzy komorowej i podajnika ślimakowego. Śluza komorowa spełnia również zabezpieczenie przed

tz. cofnięciem się płomienia do zasobnika. Proces spalania rozpoczyna się przez tzw. przewietrzenie komory spalania. Następnie następuje faza zapłonu. Dzięki rozżarzonym elementom następuje zapłon pelletu. Po fazie zapłonu kocioł przechodzi w tryb pracy modulowanej. Kocioł wyposażony jest w systemy automatycznego odpopielania i czyszczenia wymiennika. Dodatkowo w wymienniku ciepła zamontowane są tzw. turbulatory sterujące przepływem spalin. W celu zapobieżenia tzw. szlakowania się rusztu i narastaniu żaru wykonuje on rytmiczne ruchy w celu opróżniania go z części niepalnych. Podczas pracy kotła wydziela się kondensat, który musi zostać zneutralizowany i odprowadzony do kanalizacji. Spaliny odprowadzane są do komina wykonanego ze stali kwasoodpornej lub ceramicznego o średnicy min 180 mm. Powietrze do spalania jest dostarczane przez trzybiegowy wentylator. Pierwszą regulację kotła powinien przeprowadzić serwis fabryczny.

Kocioł jest urządzeniem kondensacyjnym wyposażonym w wymiennik ze stali kwasoodpornej wyposażonym w automatyczny system jego czyszczenia oraz posiada zintegrowaną grupę pompową. Czyszczenie wymiennika kondensacyjnego odbywa się automatycznie w sposób cykliczny co 3 godziny pracy kotła. Powierzchnie oczyszczane są na skutek przesuwających się specjalnych piór oraz dyszy, która kierując pod odpowiednim kątem wodę z instalacji wodociągowej spłukuje kondensat wraz z pyłem do specjalnego syfonu. Dzięki temu mechanizmowi kocioł utrzymuje stałą wysoką sprawność. Podczas normalnej pracy należy zapewnić odprowadzenie kondensatu do kanalizacji. Kocioł pracuje w układzie hydraulicznie zamkniętym.

W sytuacji osiągnięcia parametrów grzewczych obsługiwanego obiektu kocioł wchodzi w tzw. fazę Standby aż do całkowitego wygaszenia celem oszczędności zużycia paliwa.

Nad bezpieczeństwem pracy kotła czuwa łańcuch zabezpieczeń w skład którego wchodzi następujące elementy:

- czujnik przepełnienia zbiornika na pellet,
- czujnik przeciążenia silnika podajnika,
- czujnik STB,
- wyłącznik awaryjny,
- uszkodzenie sondy Lambda.

Regulator kotła steruje standardowo do 5 obiegów grzewczych i ciepłej wody użytkowej. W układzie hydraulicznym zastosowano bufor o pojemności 1000l. System pracuje w układzie zamkniętym przy ciśnieniu 3 bary. Dla zapewnienia ciepłej wody zastosowano zasobnik ze stali kwasoodpornej o pojemności 300 l.

3. Układ podawania paliwa

Na magazyn pellet zaadoptowany został były magazyn olejowy. Należy zabudować w odpowiednio uformowanej drewnianej podłodze trzy podajniki RS. Długość podajników jest identyczna jak długość magazynu. Końcówka podajnika do której podłączone są giętke przewody zabudowana jest poza magazynem. Paliwo do magazynu włączane będzie pneumatycznie przez system dwóch króćców zamontowanych pod sufitem. Króćce będą mogły być wykorzystywane naprzemiennie do włączania paliwa i odsysania nadmiaru powietrza i pyłu. Samochód dostawczy musi podjechać jak najbliżej króćców i podłączyć do nich własny wąż podawczy.

4. Układ hydrauliczny

Każdy z kotłów wyposażony jest we własną pompę wymuszającą przepływ przez zasobnik buforowy. Zastosowano pompę 30/1-8 PWM1 sterowaną z regulatora kotłowego. Każdy z obiegów posiada własną pompę wymuszającą przepływ. I tak zastosowano następujące pompy obiegowe – elektroniczne z płynną regulacją mocy:

- obieg 1 - pompa 32/1-10
- obieg 2 - pompa 32/1-10
- obieg 3 - pompa 32/1-10
- obieg 4 – pompa 32/1-10
- obieg 5 - pompa 25/1-10
- obieg 6 – pompa grzewcza: 25/1-6
- pompa cyrkulacyjna: 20/4 z sterownikiem czasowym

Dla usprawnienia układu hydraulicznego zastosowano bufor ciepła o pojemności 1000 l.

Obiegi Grzewcze sterowane są w zależności od temperatury zewnętrznej. Układ zabezpieczony jest naczyniem wzbiorczym o pojemności 500 l


Zapotrzebowanie ciepłej wody użytkowej realizowane będzie przez zasobnik wykonany ze stali kwasoodpornej o pojemności 300l.

5. Układ spalinowy

Spaliny po opuszczeniu każdego z kotłów kierowane są do istniejącego przewodu kominowego poprzez czopuchy o średnicy 180mm, a następnie wspólną poziomą rurą spalinową o średnicy 300mm.

6. System akumulacji ciepła

Zastosowanie zbiornika akumulacyjnego dla kotłów opalanych drewnem jest zalecane z wielu względów. Zalety tego rozwiązania to między innymi:

	<ul style="list-style-type: none">- podniesienie ogólnej sprawności instalacji grzewczejwydłużenie okresu między załadunkami paliwa (np. brak konieczności uzupełniania paliwa w nocy)przygotowanie ciepłej wody użytkowej latem wymaga rozpalania w kotle tylko raz na kilka dnipraca kotła w optymalnych warunkach odbioru ciepła bez względu na porę rokuograniczenie emisji zanieczyszczeń spowodowanej dławieniem mocy kotła
---	---

W układzie hydraulicznym zastosowano dwa zasobniki buforowe o pojemności 1000 dm³ każdy wyposażonym w króćce o średnicy DN100. System akumulacji ciepła realizowany jest przy pomocy cylindrycznych stojących zbiorników wykonanych z blachy stalowej grubości 3 - 4 mm St 37-2 wg DIN 4753.

Izolacja - 100 mm grubości pianka poliuretanowa z płaszczem z tworzywa PCV. Izolacja i zbiornik dostarczone są osobno, należy dokonać montażu płaszcza izolacyjnego na budowie, przed przystąpieniem do podłączania przewodów instalacji.

7. Kominy i czopuchy

Zakłada się wykorzystanie istniejącego komina po jego wyczyszczeniu. Zaleca się włączenie czopuchów do poziomej rury spalinowej pod kątem 45 stopni.

Parametry instalacji :

czopuch: DN180, wykonanie dwupłaszczowe - płaszcz wewnętrzny z blachy żaroodpornej 1mm, płaszcz zewnętrzny z blachy kwasoodpornej 0,55mm L = 1,5m

pozioma rura spalinowa: DN 300, wykonanie dwupłaszczowe z blachy żaroodpornej grubości 1mm.

8. Zabezpieczenie instalacji grzewczych

Zabezpieczenie obiegu kotłowego:

- zawór bezpieczeństwa DN20, Po=3bary

9. Magazyn biomasy

Paliwo magazynowane będzie w projektowanym wydzielonym pomieszczeniu. Zakłada się paliwo typu pellet.

Przyjęto następujące wymiary magazynu biomasy:

- Powierzchnia składowania paliwa: $F = 13,92 \text{ m}^2$
- Średnia wysokość składowania: $h = 1,90 \text{ m}$
- Objętość zgromadzonego paliwa: $18,5 \text{ m}^3$
- Wartość opałowa pellet: $18\,500 \text{ MJ/m}^3$
- Maksymalne obciążenie ogniowe: 24586 MJ/m^2

Paliwo będzie automatycznie podawane do kotłów w zależności od zapotrzebowania. Sterowanie procesem poprzez automatykę kotłów.

Przewiduje się dostawę pelletu samochodem typu autocysterna. Paliwo będzie pneumatycznie wdmuchiwane do magazynu biomasy będzie transportowane po przez króćce załadownicze do pomieszczenia składu biomasy, skąd będzie podawane do magazynu transporterem ślimakowym o napędzie elektrycznym.

10. Wytyczne wykonania instalacji technologicznej kotłowni

Wymienniki ciepłe

Należy wymienić 4 grzejniki dwupłytowe na nowe z równoważną mocą.

- 3 grzejniki o wymiarach 120/60
- 1 grzejnik o wymiarze 140/60

Na pozostałych 147 grzejnikach należy zainstalować zawory termostatyczne z głowicą

Armatura

Zawory odcinające o średnicy do Dn40mm dopuszcza się jako kulowe gwintowane, a powyżej Dn40 jako przepustnice międzykołnierzowe.

Rurociągi

Instalację technologiczną kotłowni wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN-80/74219 łączonych przez spawanie, z zastosowaniem kolan i łuków o promieniu 3D lub mniejszym, natomiast instalację c.w.u. z rur stalowych ocynkowanych o połączeniach gwintowanych.

Zabezpieczenie antykorozyjne

Powierzchnie zewnętrzne rurociągów należy oczyścić do 2 stopnia wg PN-70/M-97051, a następnie odtłuścić za pomocą rozpuszczalnika (benzyna, trójchloroetylen itp.).

Nie później niż po 8 godzinach od czasu przygotowania powierzchni należy przystąpić do wykonania powłok antykorozyjnych.

Elementy stalowe przeznaczone do izolacji termicznej należy dwukrotnie pokryć farbą ftalowo-silikonową „Termokor” o symbolu 1313-121-225-100.

Pozostałe elementy stalowe należy dwukrotnie pokryć farbą ftalowo-silikonową „Termokor” o symbolu 2121-002-270, a następnie dwukrotnie emalią ftalową o symbolu 3161-000-850.

Minimalna grubość powłok antykorozyjnych wynosi 60 µm dla pow. izolowanych termicznie i 200 µm dla pozostałych powierzchni.

Zgodnie z instrukcją KOR-3 oraz instrukcją MPCh „ O zwalczaniu i zapobieganiu korozji” należy co pół roku sprawdzać stan powłok antykorozyjnych i uzupełnić zauważone ubytki.

Z zabezpieczenia antykorozyjnego spisać protokoły.

Odpowietrzenie instalacji

Odpowietrzenie wykonać zgodnie z PN-91/02420.

Próby i płukanie

Próby hydrauliczne instalacji kotłowni przeprowadzić:

- na zimno – przy ciśnieniu 0,45MPa w czasie 30min,
- na gorąco – w warunkach eksploatacyjnych, przy ciśnieniu 0,3MPa i temperaturze 90/70stC w czasie 72 godz.

Przed przystąpieniem do prób należy całą instalację przepłukać wodą wodociągową. Uzupełnienie zładu c.o. poprzez istniejącą stację uzdatniania wody. Z prób spisać protokoły.

Izolacja termiczna

Po przeprowadzeniu prób szczelności i wykonaniu powłok antykorozyjnych rurociągi należy izolować termicznie. Zastosować otuliny z wełny mineralnej lub pianki PU pod płaszczem z folii PCV.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

L.P.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m*K) ¹⁾
1.	Średnica wewnętrzna do 22mm	20 mm
2.	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3.	Średnica wewnętrzna od 35 do 100mm	równa średnicy rury
4.	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm

1) przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

Na izolacji przewodów w kotłowni należy zaznaczyć kierunki przyłączy, zgodnie z projektem. Każdy przewód izolować oddzielnie.

11. Napełnienie instalacji grzewczych

Przed napełnieniem instalacji wykonać płukanie i czyszczenie chemiczne instalacji. Instalację c.o. i kotłową należy napełnić uzdatnioną wodą – zmiękczoną, spełniającą wymagania normy PN-85/C-04601 i PN-93/C-04607. Przed przystąpieniem do napełniania należy ustalić manometryczną wysokość ciśnienia hydrostatycznego w instalacji na poziomie naczynia wzbiorczego za pomocą manometru usytuowanego na przewodzie powrotnym. Przy napełnianiu instalacji bezwzględnie przestrzegać wielkości ciśnienia w instalacji, nie może być ona większa niż 10% ciśnienia hydrostatycznego określona dla tej instalacji przy temperaturze wody około 20°C.

Każdorazowo po zakończonym sezonie grzewczym lub po kilku dniach przerwy w ogrzewaniu należy sprawdzić poziom napełnienia instalacji. Zgodnie ze schematem na przyłączy wody

służącym napełnianiu instalacji grzewczych należy zamontować m.in. zawór antyskażeniowy typ EA i wodomierz. Stację uzdatniania można zamontować tylko na czas uzupełniania wody.

12. Ochrona przeciwpożarowa kotłowni

W pomieszczeniu kotłowni nie występuje zagrożenie wybuchem. Przepusty instalacyjne w ścianach i stropach oddzielenia pożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EIS) wymaganą dla tych przegród. Proponuje się rury z tworzyw sztucznych osłony ogniochronne typu CP644, a na rury stalowe zaprawy typu CP636 i pianki ogniochronne, np. CP620. Zabezpieczenia wykonywać zgodnie z Aprobataми Technicznymi i instrukcjami montażu. Wykonanie zabezpieczeń należy powierzyć wyspecjalizowanej firmie lub skorzystać z konsultacji z dostawcą wybranego systemu. W pomieszczeniu buforów przy kotłowni zamontować hydrant Dn52 w szafce naściennej z węzłem długości 20m. Kotłownię wyposażać w gaśnicę proszkową typu ABC o pojemności min. 4kg, np. GP-4/ABC, Gaśnicę umieścić w kotłowni w pobliżu wejścia do kotłowni, a miejsce ustawienia oznakować.

Zaprojektowano 1 hydrant wewnętrzny DN52 z węzłem długości 20m, prądownicą i bębniem, umiejscowiony przy wejściu.

Obliczeniowy wypływ pożarowy: $2,5\text{dm}^3/\text{s} = 9,0\text{m}^3/\text{h}$

Wymagane minimalne ciśnienie przed hydrantem: 0,2MPa

Wysokość montażu zaworu powyżej posadzki: 1,35m

Na drzwiach wejściowych do kotłowni od strony zewnętrznej umieścić tablicę informacyjną o kotłowni i o zakazie używania ognia otwartego. W pomieszczeniu kotłowni na widocznym miejscu umieścić instrukcję przeciwpożarową oraz instrukcję obsługi kotłowni wraz ze schematem technologicznym. Drzwi wejściowe do pomieszczenia kotłowni mają być w klasie EI 30. Strop w magazynie paliwa w klasie REI 120. Ściany budowanego składu paliwa wykonać w klasie EI 120. Drzwi do magazynu paliwa wykonać w klasie EI 60.

W celu ochrony ppoż magazynu paliwa zapewnić stałe urządzenie gaśnicze np. typu AMUG (Autonomiczne Młotowe Urządzenie Gaśnicze).

Przed każdym kotłem należy zamontować automatyczny termiczny zawór zabezpieczający, zalewający wnętrze transportera wodą po przekroczeniu zadanej temperatury.

Wszystkie przewody w kotłowni po zaizolowaniu oznakować zgodnie z PN-70/N-0127- Wytyczne znakowania rurociągów.

13. Wytyczne ogólne – dot. technologii

a. Do wszystkich prac wykonywanych wewnątrz budynku obowiązują : „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - technicznych

b. Montaż elementów automatyki oraz prace związane z uruchomieniem kotłowni mogą być wykonywane przez obsługę posiadającą właściwe przeszkolenie i uprawnienia producenta kotła.

c. Zagadnienia przeciwpożarowe :

w pomieszczeniu kotłowni i magazynie paliwa obowiązuje zakaz palenia tytoniu i używania otwartego ognia,

w kotłowni i magazynie paliwa zastosować następujący podręczny sprzęt gaśniczy: gaśnica proszkowa 6 kg - 1 szt., gaśnica śniegowa 6 kg - 1 szt. – po jednym komplecie dla każdego pomieszczenia,

pomieszczenie kotłowni i magazyn paliwa zalicza się do grupy pomieszczeń z zagrożeniem pożarowym, bez zagrożenia wybuchem,

d. Zagadnienia bhp :

projektowana kotłownia jest bezpieczna i nie stwarza zagrożenia dla otoczenia,

do obsługi wymagana jest załoga przeszkolona ze znajomości działania całej instalacji kotłowej, zasilania wodnego i paliwowego oraz znajomości przepisów bhp i przeciwpożarowych,

obiekt kotłowni jako bezobsługowy nie posiada wydzielonych pomieszczeń : szatnia - umywalnia, WC,

rozruch, uruchomienie i eksploatacja kotłowni powinny nastąpić po uprzednim opracowaniu Instrukcji Eksploatacyjnej oraz sprawdzeniu jej znajomości przez nadzór i obsługę,

poszczególne urządzenia zwłaszcza kocioł, system podawania paliwa, układ buforowy ciepła, urządzenia zabezpieczenia instalacji c.o. i c.w.u., pompy łącznie z układami regulacyjnymi powinny być obsługiwane zgodnie z fabrycznymi DTR.

e. Pomiar zużycia ciepła :

pomiar zużycia ciepła i c.w.u należy wykonać poprzez zainstalowanie:

- śrubowy przetwornik przepływu do ciepłomierzy MWN 130-65-NC,
- licznik ciepła LEC-5.

III. Obliczenia techniczne

1. Moc zainstalowana kotłowni – dobór kotła.

Projektowana moc kotłowni: 165 kW. Dobrano trzy kotły kondensacyjne na biomasę o mocy 55 kW.

Dane techniczne kotła automatycznego kondensacyjnego na pellet

- moc znamionowa 55 kW
- zakres mocy od 17 kW – 55 kW
- współczynnik sprawności dla mocy nominalnej – nie mniej niż 102,7 %
- współczynnik sprawności przy obciążeniu częściowym – nie mniej niż 102,0%
- zapotrzebowanie mocy dla wszystkich napędów kotła przy mocy nominalnej max– 2 305 W
- temperatura spalin przy mocy znamionowej 45 – 80 0C
- pojemność wodna min 159 l
- współczynnik obciążenia termicznego kotła – nie mniej niż 2,89 l/kW
- klasa kotła :5
- dopuszczalne ciśnienie robocze 3 bar
- Max. temperatura zasilania 90 0C
- średnica czopucha 180 mm
- emisja spalin przy 10% nadmiarze powietrza dla normy EN 303-5 przy pracy z mocą znamionową max: CO = 65 mg/m³, pył 20 mg/m³, OGC = 1 mg/m³. Dane muszą być potwierdzone certyfikatem wydanym przez uprawnioną jednostkę badawczą
- króćce zasilające i powrotne - 2"
- wymiary kotła: szerok – 1 297 mm, wysokość – 1 855 mm, głębokość – 1 347 mm
- waga kotła – 790 kg
- wymagane nadciśnienie – 0,1 mbar
- masowy strumień przepływu spalin przy pracy z mocą znamionową – 113,2 kg/h
- objętościowy strumień przepływu spalin przy pracy z mocą znamionową – 87,1 m³/h

2. Zbiornik akumulacyjny ciepła.

zbiornik akumulacyjny o pojemności 1000l

wskaźnik : 6,1 l / kW

3. Magazyn paliwa.

Paliwo : pellet 18,5kWh/kg

Moc kotłowni : 165 kW / $\eta = 90\%$,

Zużycie godzinowe w okresie grzewczym: 40 kg/h

Zużycie w okresie grzewczym: 64 tony

Średnia pojemność magazynu : 18,5m³ (przy grubości warstwy 1,9 m)

Zapas paliwa przy założeniu pracy kotłowni z pełną mocą: 12 dni

4. Zabezpieczenie kotła.

Przepustowość obliczeniowa

$$m_{obl.} = 3600 \times \frac{N}{r}$$

N = 55 kW

r = 2162,4 kJ/kg (dla ciśń. 3,0bar)

$$m_{obl.} = 3600 \times \frac{55}{2162,4}$$

m_{obl.} = 95,56 kg/h

Przyjęto montaż 3 zawory bezpieczeństwa (po jednym na kocioł)

Wymagane pole przekroju kanału dopływowego z.b.

$$A = \frac{m}{10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times (p_1 + 0,1)}$$

$$K_1 = 0,52$$

$$K_2 = 1$$

$$\alpha = 0,55 \times 0,9 = 0,495$$

$$p_1 = 0,35 \times 1,1 = 0,385$$

$$A = \frac{95,56}{10 \times 0,52 \times 1 \times 0,495 \times 0,48}$$

$$A = 76,55 \text{ mm}^2$$

Minimalna średnica kanału dolotowego

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \times A}{\pi}}$$

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \times 76,55}{3,1416}}$$

$$d_o = 9,87 \text{ mm}$$

Z katalogu dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa SYR 1" typ 1915, ciśnienie początku otwarcia 3,0 bar, średnica kanału dolotowego $d_o = 20 \text{ mm}$.

Pole przekroju kanału dolotowego:

$$A_o = \frac{\pi \times d_o^2}{4}$$

$$A_o = \frac{3,1416 \times 20^2}{4}$$

$$A_o = 314,16 \text{ mm}^2$$

Sprawdzenie rzeczywistej przepustowości dobranego zaworu

$$m_{rz} = 10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times (p_1 + 0,1) \times A_0$$

$$m_{rz} = 10 \times 0,52 \times 1 \times 0,495 \times 0,485 \times 314,16$$

$$m_{rz} = 392,19 \text{ kg/h}$$

Sprawdzenie warunków dobranego zaworu:

- przepustowość:

$$m_{rz} \geq m_{obl.}$$

$$392,19 > 95,56 \quad - \text{warunek spełniony}$$

- pole przekroju kanału dopływowego:

$$A_0 \geq A$$

$$314,16 > 76,55 \quad - \text{warunek spełniony}$$

5. Zabezpieczenie zładu c.o.

Dobór przeponowego naczynia wzbiorczego przy kotle biomasowym

(wg PN-EN 12828:2013)

Dane wejściowe:

- pojemność instalacji c.o. $V=3\text{m}^3$;
- różnica wysokości między najwyższym punktem instalacji a punktem podłączenia naczynia wzbiorczego $h_n=12,0\text{m}$;
- maksymalne ciśnienie w instalacji $p_{\max}=3,0\text{bar}$;
- maksymalna moc cieplna kotła $Q=165,0\text{kW}$;
- parametry pracy instalacji $t_z/t_p = 80/60^\circ\text{C}$
- temperatura początkowa $t_1=10^\circ\text{C}$

Ciśnienie hydrostatyczne w instalacji na poziomie króćca przyłączeniowego rury wzbiorczej przy $t_1=10^\circ\text{C}$

$$p_{st} = \frac{\rho_1 \times g \times h_n}{10^5}$$

gdzie:

ρ_1 – gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej t_1 ;

g – przyspieszenie ziemskie;

$$p_{st} = \frac{999,72 \times 9,81 \times 12,0}{10^5} = 1,17 \text{ bar}$$

Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym

$$p = p_{st} + 0,3 \text{ bar}$$

$$p = 1,17 + 0,3 = 1,47 \text{ bar}$$

Jednostkowy przyrost objętości właściwej wody

$$\Delta v = \frac{1}{\rho} - \frac{1}{\rho_1}$$

ρ – gęstość wody instalacyjnej w temperaturze obliczeniowej zasilania t_z ;

$$\Delta v = \frac{1}{965,25} - \frac{1}{999,72}$$

$$\Delta v = 0,0357 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego

$$V_u = V \times \rho_1 \times \Delta v$$

$$V_u = 3 \times 999,72 \times 0,0357$$

$$V_u = 107,07 \text{ dm}^3$$

Minimalna pojemność rezerwowa naczynia wzbiorniczego

Dla naczyń o pojemności użytkowej powyżej 15dm³ pojemność rezerwowa wynosi 0,5% pojemności instalacji c.o.

$$V_R = V \times 0,5\%$$

$$V_R = 3000 \times 0,005 = 15,0 dm^3$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiorniczego

$$V_n = (V_u + V_R) \times \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p}$$

$$V_n = (107,07 + 15) \times \frac{3,0 + 1}{3,0 - 1,47}$$

$$V_n = 122,07 \times \frac{4,0}{1,53}$$

$$V_n = 319,14 dm^3$$

Dobrano naczynie wzbiornicze typu N 500 firmy Reflex

Średnica rury wzbiorniczej

$$d = 0,7 \times \sqrt{V_u} [mm], \text{ nie mniej niż } 20mm$$

$$d = 0,7 \times \sqrt{107,07} = 7,24mm$$

Przyjęto średnicę rury wzbiorniczej dn25, która jest średnicą króćca dobranego naczynia wzbiorniczego.

6. Wentylacja kotłowni

- powierzchnia pomieszczenia kotłowni netto: 34,53 m²

- wysokość pomieszczenia kotłowni w świetle: 3,1 m

- moc kotłowni: 165 kW

- kubatura: 107 m³

Obliczenia wielkości otworu nawiewnego wykonano wg PN-B-02431-1:1999.

Dobrano kanał wentylacyjny typu Z o przekroju 30 x 30 cm

czerpnia A/30x30cm,

kanał Z/30x30cm,

kratka nawiewna: A/30x30cm m,

czerpnia i kratka nawiewna z ramką i siatka o oczku 5mm,

Dobrano kanał wentylacyjny wywiewny o przekroju 20x 20cm

Dopuszcza się zaoferowanie rozwiązań równoważnych opisanych w projekcie pod warunkiem zachowania przez nie takich samych minimalnych parametrów technicznych, jakościowych oraz funkcjonalnych itp. Wykonawca, który powołuje się na rozwiązania równoważne opisane przez Zamawiającego jest zobowiązany wskazać, że oferowany przez niego przedmiot zamówienia spełnia wymagania określone przez Zamawiającego

IV. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

INFORMACJA BIOZ w zakresie robót wewnętrznych

Podstawą opracowania informacji BIOZ są:

Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. Nr 106 z 2000r., poz. 1126) z późniejszymi zmianami,

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120 z 2003r., poz. 1126).

Nazwa obiektu budowlanego i inwestycji

Kotłownia biomasowa z magazynem opału

Lokalizacja

Zespół Szkół Samorządowych w Dmosinie

Dmosin 1C

95-061 Dmosin

Inwestor
Gmina Dmosin
Dmosin 9
95-061 Dmosin

Projektant
mgr inż. Przemysław Kowalski

Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłych wentylacyjnych i gazowych nr uprawnienia ABIT-II-7131-41/2001

Kolejność wykonywania robót

- prace przygotowawcze: organizacja zaplecza budowy,
- prace demontażowe,
- prace montażowe: montaż rurociągów, armatury, urządzeń,
- próby i odbiory robót,
- uruchomienie instalacji

Zagrożenia mogące wystąpić podczas realizacji robót

- zagrożenie wypadku osób niezwiązanych z budową – przechodniów poruszających się po terenie budowy,

- zagrożenie ze strony spadających z wysokości przedmiotów,

- zagrożenie ze strony niesprawnego sprzętu budowlanego wykorzystywanego podczas prowadzenia robót, zwłaszcza elektronarzędzi,

- zagrożenie porażenia prądem elektrycznym od niesprawnych elektronarzędzi, uszkodzonych przewodów elektrycznych, niezabezpieczonych instalacji elektrycznych,

- zagrożenie upadku z wysokości, zwłaszcza z dachu,

- zagrożenie powstające podczas rozładunku i przemieszczania ciężkich elementów budowlanych.

Wskazania środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegającym niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie

- właściwie oznakować i wygrodzić miejsce budowy,

- przeprowadzić szkolenie stanowiskowe pracowników potwierdzone wpisami do zeszytu szkoleń,

- na terenie budowy powinien przebywać przez cały czas pracownik nadzoru średniego ze strony Wykonawcy. Okresową kontrolę nad prawidłowością wykonawstwa robót wykonuje Inspektor Nadzoru ze strony Inwestora.

- w trakcie budowy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP w zakresie transportu, montażu, składowania materiałów, oznakowania miejsc niebezpiecznych itp.

- na budowie w oznaczonym miejscu winna być apteczka wyposażona w środki opatrunkowe i podstawowe medykamenty, wykaz telefonów służb ratowniczych oraz nazwisko osoby odpowiedzialnej za BHP.

- stosować kaski, okulary ochronne i ubranie robocze,

- korzystać ze sprawnego sprzętu budowlanego i nie przebywać w zasięgu jego pracy,

- pracując na dachu płaskim wyznaczyć krawędź dachu w postaci bariery, stosując próg uniemożliwiający stoczenie się przedmiotów na chodnik wokół budynku,

- całość wykonywać zgodnie z:

- warunkami wykonania i odbioru robót sanitarnych

- warunkami pozwolenia na budowę,

- warunkami uzgodnień,

- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. nr 129 z 1997r. poz. 844),
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47 z 2003r. poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. nr 80 z 1999r. poz. 912),

Zalecenia

Charakter i stopień trudności planowanej inwestycji wymagają sporządzenia przez kierownika budowy Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia, zgodnie z Dz.U. 03.120.1126 z 10.07.2003r.

Opracował:

mgr inż. Mirosław Dorawa

Autor projektu

mgr inż. Przemysław Kowalski