

PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY JEST ZE ŚRODKÓW EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU ROZWOJU REGIONALNEGO W RAMACH REGIONALNEGO PROGRAMU OPERACYJNEGO WOJEWÓDZTWA LUBELSKIEGO NA LATA 2014-2020.

## **„Inwestycje w OZE w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej – Odnawialne źródła energii w Gminie Uścimów”**

### **PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY WYMIANY ŹRÓDŁA CIEPŁA NA KOCIOŁ GRZEWCZY C.O. + C.W.U. WYKORZYSTUJĄCY BIOMASĘ ZESTAW 5-15kW**

---

Inwestor: Gmina Uścimów  
Stary Uścimów 37,  
21-109 Stary Uścimów

---

Projektant : mgr inż. Jarosław Jung  
upr bud. LUB/0177/PWOS/05

mgr inż. Jarosław Jung  
Upr. bud. nr LUB/0177/PWOS/05  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie  
sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,  
gazowych, wodocigowych i kanalizacyjnych

Sierpień 2017 r.

## SPIS ZAWARTOŚCI

|      |   |    |
|------|---|----|
| I.   | Strona tytułowa.....  | 1  |
| II.  | Spis zawartości.....  | 2  |
| III. | Opis techniczny.....  | 3  |
|      | 1. Przedmiot i zakres opracowania.....                      | 3  |
|      | 2. Podstawy do opracowania.....                             | 3  |
|      | 3. Przeznaczenie.....                                       | 3  |
|      | 4. Rozwiązanie projektowe.....                              | 4  |
|      | 5. Sprawdzenie instalacji.....                              | 7  |
|      | 6. Montaż.....  | 8  |
|      | 7. Zabezpieczenie przed korozją .....                       | 9  |
|      | 8. Izolacja termiczna .....                                 | 9  |
|      | 9. Wytyczne ogólne dla Właściciela/użytkownika budynku..... | 9  |
|      | 10. Wytyczne branży elektrycznej i AKPiA.....               | 10 |
|      | 11. Wytyczne branży konstrukcyjno - budowlanej.....         | 11 |
|      | 12. Uwagi końcowe.....                                      | 11 |
|      | 13. Obliczenie efektu energetycznego i ekologicznego.....   | 11 |
| IV.  | Część Rysunkowa   |    |
|      | Rys. 1 Schemat technologiczny kotłowni.....                 | 13 |
| IV.  | Załączniki  |    |
|      | 1. Lista beneficjentów objętych opracowaniem .....          | 14 |

## OPIS TECHNICZNY

### 1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest przedstawienie technicznego rozwiązania wymiany wyeksploatowanych źródeł ciepła w budynkach mieszkalnych na kotły centralnego ogrzewania o znacznie większej sprawności zasilane paliwem ze źródeł odnawialnych (pellet, drewno)

W niniejszym projekcie ujęto wytyczne konstrukcyjno-budowlane i elektryczne.

Niniejsze opracowanie nie obejmuje robót budowlanych, projektu doprowadzenia zasilania elektrycznego i uziemienia nowoprojektowanych urządzeń.

Projekt obejmuje demontaż oraz montaż instalacji technologicznej kotłowni.

### 2. Podstawy do opracowania

- zlecenie i umowa z Inwestorem,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- dane katalogowe producentów urządzeń
- wytyczne RPO Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020 dot. DZIAŁANIA 4.1 WSPARCIE

WYKORZYSTANIA OZE,

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 z 2003 r. z późniejszymi zmianami).

- Informacje zawarte w Polskich Normach i wytycznych:

- PN-87/B-02411. „Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwo stałe. Wymagania”, (lub równoważną)
- PN-91/B-02413. „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania” (lub równoważną)
- PN-B-02414. „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania” (lub równoważną)
- Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL, zalecanych do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury,

Nazwy i kody CPV robót budowlanych

453311110-0 – Instalowanie kotłów,

453311110-7 – Instalowanie centralnego ogrzewania,

45321000-3 – Izolacja cieplna,

45330000-9 – Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne,

45300000-0 – Roboty instalacyjne w budynkach,

45111200-0 – Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

45331000-6 – Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.

Zakres projektowanych prac wg obowiązującej Ustawy Prawo Budowlane art. 29 ust.2 pkt 16 w związku z art. 30 ustawy z 7.07.1994 Prawo budowlane/Dz. U. z 2013r., poz 1409/ nie wymaga zgłoszenia ani pozwolenia na budowę.

Planowane przedsięwzięcie i zasięg oddziaływania inwestycji na środowisko nie wykroczy poza granice działki na której zlokalizowany jest budynek kotłowni. Stąd jego oddziaływanie ograniczy się do wpływu na ludzi, którzy będą przebywać w budynkach lub w ich pobliżu w czasie wykonywania prac. To niekorzystne oddziaływanie będzie jednak krótkotrwałe i ustąpi z chwilą zakończenia realizacji inwestycji. Nie przewiduje się zastosowania specjalnych przedsięwzięć chroniących środowisko.

### 3. Przeznaczenie

Instalacja kotła na paliwo stałe pracować będzie na potrzeby centralnego ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku mieszkalnym jednorodzinny. o zapotrzebowaniu ciepła na cele grzewcze oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej nie przekraczającym 15kW.

## 4. Rozwiązanie projektowe montażu kotła wykorzystującego biomasę

### 4.1. Kocioł

Na podstawie przeprowadzonej wizji lokalnej i stwierdzonego stanu technicznego budynku projektuje kocioł na biomasę o następujących parametrach:

- moc 5-15 kW
- sprawność nominalna nie mniejsza niż 89%
- dopuszczalna temperatura robocza 85°C

Projektuje się kocioł wyposażony w modulowany palnik pelletowy, posiadający element do samoczynnego zapłonu, fotoelement do kontroli stanu pracy palnika i czujnik temperatury palnika. Dla poprawienia efektywności spalania palnika przy niskich obciążeniach, został on wyposażony w skośną podłogę, dzięki czemu paliwo usypuje się wzdłuż komory paleniskowej palnika stanowiąc zwarte złożo. Ponadto palnik został wyposażony w zgarniacz szlaki, kształtem odpowiadający kształtowi skośnej podłogi paleniska, dla skutecznego usuwania produktów spalania, występujących podczas spalania paliw o niższej jakości, a co za tym idzie, o wyższej zawartości popiołu. Praca zgarniacza szlaki kontrolowana jest przez regulator kotłowy pozwalający na zmianę czasu pomiędzy cyklami jego pracy, w zależności od jakości spalanej paliwa.

Spalanie drewna odbywa się na ruszcie żeliwnym znajdującym się nad palnikiem pelletowym. Zastępcza komora paleniskowa została wyposażona w drzwiczki dla ułatwienia usuwania popiołu powstałego podczas spalania drewna. Dla polepszenia jakości spalania drewna komora paleniskowa została wyposażona w dysze powietrza wtórnego znajdujące się na tylnej ścianie kotła. Dodatkowo w drzwiach zasypowych usytuowana została rozeta dla możliwości doprowadzenia dodatkowego powietrza do spalania. Podobnie jak podczas spalania z wykorzystaniem palnika, w przypadku spalania drewna całym procesem spalania zawiaduje regulator kotłowy, a powietrze do spalania dostarczone jest za pośrednictwem palnika pelletowego.

Dla zapewnienia odpowiedniej jakości obsługi podczas spalania drewna, przewidziano komorę paleniskową o długości paleniska minimum 40 cm dla kotła o mocy 15 kW. Ponadto założono, że pojemność zastępczej komory paleniskowej nie będzie mniejsza niż: 50 l. dla kotła 15 kW.

Kocioł został wyposażony w malowany proszkowo zbiornik paliwa o pojemności minimum 250 l.

Kocioł przystosowany do spalania następujących rodzajów biomasy: granulaty drewna oraz drewna kawałkowego jako paliwa zastępczego.

Aby zapewnić optymalną pracę kotła należy stosować paliwa o odpowiednich parametrach. Granulat powinien posiadać następujące własności:

- Granulacja 6-8 mm;
- Wartość opałowa 17500 – 19000 kJ/kg;
- Zawartość popiołu maksymalnie 1,5%;
- Wilgotność maksymalnie: pellet wg normy 12%, drewno 30%;
- Gęstość 1 – 1,4 kg/dm<sup>3</sup>;

### 4.2 Układ odprowadzania spalin

Spaliny z kotła odprowadzić do indywidualnego komina. o średnicy 150mm przy zachowaniu minimalnej wysokości 6m zapewniającej ciąg kominowy na poziomie 20Pa – potwierdzony opinią kominiarską.

Komin powinien być wyprowadzony min. 60cm ponad najwyższą krawędź dachu. Przewód kominowy powinien być wolny od innych podłączeń. Ściany kanału kominowego powinny być gładkie, szczelne oraz bez przewężeń i załamań. Komin w dolnej części, poniżej czopucha kotła, powinien mieć otwór wyczystny konieczny do usuwania sadzy i popiołu.

Czopuch kotła łączy się z kominem za pomocą kanału z blachy żaroodpornej, który należy szczelnie nasadzić na wylot czopucha i osadzić w kominie. Kanał ten powinien się wznosić i być nie dłuższy niż 400 mm. Wszelkie zmiany kierunku trzeba wykonać za pomocą łagodnych łuków, aby zminimalizować opory przepływu spalin

Właściwa wysokość i przekrój przewodu kominowego mają istotny wpływ na pracę kotła oraz gwarantują bezpieczną eksploatację i wysoką sprawność urządzenia. Niewłaściwe wymiary przewodu kominowego mogą być przyczyną zaburzeń w pracy kotła powodujące wydobywanie się dymu do pomieszczeń kotłowni, brak możliwości uzyskania nominalnej mocy kotła, przegrzewanie się palnika.

Warunkiem niezbędnym do uruchomienia instalacji kotłowni jest uzyskanie przez Użytkownika pozytywnej opinii kominiarskiej o prawidłowości montażu komina i drożności przewodów dymowych oraz zachowania ciągu kominowego na poziomie 20Pa.

W przypadku istniejących kominów ceglanych, murowanych zaleca się montaż jednościennego wkładu ze stali kwasoodpornej.

Zgodnie z zapisami RPO Województwa Lubelskiego zakup i montaż wkładu kominowego jest kosztem nie kwalifikowanym i pozostaje do zrealizowania staraniem i kosztem Użytkownika

#### 4.3 Wentylacja kotłowni

W kotłowni z kominem o naturalnym ciągu nie można stosować wentylacji mechanicznej. W pomieszczeniu, w którym zainstalowany jest kocioł, powinien być zapewniony nawiew niezbędnego strumienia powietrza dla prawidłowej pracy kotła z mocą cieplną nominalną, a także nawiew i wywiew powietrza dla wentylacji kotłowni.

##### Nawiew:

Dla kotłowni o mocy cieplnej 15kW przyjęto powierzchnię otworów nawiewnych nie mniejszą niż 200cm<sup>2</sup>

W celu dostarczenia wymaganej do spalania ilości powietrza w pomieszczeniu kotła wykonać czerpnię powietrza w ścianie zewnętrznej i kanał nawiewny Z-towy. Dolna krawędź otworu nawiewnego powinna się znajdować na wysokości 0,3 m nad posadzką, a otwór nie może mieć żadnych urządzeń zamykających czy ograniczających przepływ powietrza. Czerpnię zabezpieczyć z obu stron siatką.

##### Wywiew:

Pomieszczenie kotła powinno mieć kanał wywiewny o przekroju nie mniejszym niż 14×14 cm, z otworem wlotowym pod sufitem pomieszczenia, wprowadzony ponad dach budynku

Otwór wlotowy do kanału wywiewnego powinien mieć wolny przekrój równy przekrojowi kanału. Kanał wywiewny i otwór wlotowy do niego nie mogą mieć urządzeń do zamykania.

Otworki wlotowe i wylotowe nie mogą być zamykane. Wlot i wylot zabezpieczyć siatką drucianą o wielkości oczek 10 x 10 mm. Przewód wentylacyjny powinien być wykonany z materiału niepalnego.

Wykonanie wentylacji kotłowni należy do obowiązków Użytkownika, który po wykonaniu prac winien uzyskać pozytywną opinię kominiarską w zakresie prawidłowego działania wentylacji kotłowni, co jest warunkiem niezbędnym do uruchomienia instalacji kotłowni.

#### 4.4. Pomieszczenie składu opału:

Istniejące pomieszczenie przeznaczone jako kotłownia zostanie wykorzystane do składowania pelletu w workach 15-25 kg. Worki należy składować na drewnianych paletach celem ochrony przed zawilgoceniem. Na pellety (nawet workowane) nie może padać deszcz, ani śnieg.

#### 4.5. Zasobnik c.w.u

Na odejściu instalacji grzewczej ładującej zasobnik c.w.u. zainstalować zawór trójdrogowy Dn 25 z siłownikiem przełączanym w zależności od temperatury zasobnika. Projektuje się podłączenie do istniejącego podgrzewacz c.w.u użytkownika, przy czym podgrzewacz ten powinien pełnić funkcję podstawowego i jedynego zasobnika c.w.u., który połączony będzie z istniejącą instalacją c.w.u.

Podłączenie należy wykonać zgodnie z zasadami podanymi przez producenta podgrzewacza.

W przypadku uczestnictwa Beneficjenta w programie RPO Województwa Lubelskiego dot. montażu instalacji solarnych jako zasobnik c.w.u. zostanie wykorzystany zasobnik dwuwężownicowy ujęty w zestawie instalacji solarnej.

#### 4.6 Wymiennik ciepła

Do połączenia układu kotłowego z instalacją użytkownika dobrano wymiennik płytowy IC10Tx26 o parametrach pracy:

|                     | strona pierwotna |    | strona wtórna |
|---------------------|------------------|----|---------------|
| - moc cieplna kW    |                  | 15 |               |
| - temp wejściowa °C | 65               |    | 50            |
| - temp wyjściowa °C | 55               |    | 60            |

|                               |        |           |
|-------------------------------|--------|-----------|
| - przepływ kg/s               | 0,3584 | 0,3586    |
| - max spadek ciśn. KPa        | 15     | 15        |
| - pow. wymiany m <sup>2</sup> |        | min.0,744 |
| - ilość płyt                  |        | 26        |
| - średnica przyłączy          |        | dn25      |
| - przewymiarowanie            |        | min. 6%   |

Wymiennik projektuje się łączenie z systemową izolacją przeznaczoną do danego typu. Montaż wymiennika wykonać zgodnie z DTR oraz załączonym schematem

#### 4.6. Dobór i opis ciepłomierza

Aby wyliczyć dzienną oraz sumaryczną energię wytworzoną przez kocioł projektuje się przetwornik przepływu.

Przepływy obliczeniowy kotłowni:

$$V=0,86 \cdot Q / dt$$

Moc kotłowni: 15 kW

$$V=0,86 \cdot 15 / 10 = 1,29 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przyjęto przetwornik przepływu:

- o przepływie nominalnym  $g_n=1,5 \text{ m}^3/\text{h}$
- o przepływie maksymalnym  $g_{\max}=3,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- przyłącze gwintowane dn20
- czujniki temperatury PT500
- temperatura pracy  $T=90^\circ\text{C}$ .

Licznik powinien pracować w następujących warunkach:

- temperatura otoczenia  $0^\circ\text{C} +55^\circ\text{C}$
- wilgotność względna do 93%
- czujniki temperatury powinny być zamontowane we właściwej pozycji przeciwpądowo (równolegle lub pod kątem  $45^\circ$  do kierunku przepływu), tak aby umieszczone w ich końcach elementy termoczułe znajdowały się w osi rurociągu. Wymagana głębokość zanurzenia czujnika , mierzona prostopadle do osi przepływu, wynosi 0,6 średnicy instalacji. Część odcinka przewodu w miejscu montażu czujnika należy izolować, przy czym izolacja powinna być ukształtowana, aby istniała możliwość demontażu czujnika.
- Czujniki do montażu bezpośredniego- są to czujniki, które stykają się z nośnikiem ciepła. Czujniki do montażu w osłonach - są oddzielone od nośnika ciepła osłoną. Przewody łączące czujniki temperatury z przelicznikiem nie powinny być przedłużane lub skracane.
- miejsce montażu przetwornika powinno być tak dobrane, aby zminimalizować uderzenia i wibracje mechaniczne oraz pola elektromagnetyczne, które mogą spowodować uszkodzenia ciepłomierza.
- należy przeciwdziałać niekorzystnym warunkom hydraulicznym (kawitacja, pulsowaniu przepływu, uderzeniom hydraulicznym, które mogą spowodować uszkodzenie ciepłomierza Dany typ przetwornika przepływu należy montować zgodnie z pozycją pracy (geometria) poziom, pion, skos. Zapewniając odcinki proste przed  $5x d_n$  i za przetwornikiem  $3x d_n$ . Części składowe ciepłomierza powinny tworzyć zwartą zabudowę w instalacji.
- montaż przetwornika przepływu w odpowiednim rurociągu ( zasilającym lub powrotnym) i pozycji, także pod względem kierunku przepływu
- nie wolno zmieniać długości kabli przyłączeniowych czujników temperatury
- zakładać bezpośrednio w badanym czynniku.

#### 4.8. Zabezpieczenie instalacji

W celu montażu kotła na paliwo stałe w układzie tzw. zamkniętym, konieczne jest spełnienie wymogów normy PN-EN303-5 (lub równoważną) dotyczącej montażu kotłów w układach ciśnieniowych.

Projektuje się zabezpieczenie termiczne pozwalające na podłączenie kotła do instalacji zabezpieczonej zaworem bezpieczeństwa zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Zawór ten służy do temperaturowego zabezpieczenia kotła w momencie jego niekontrolowanego przegrzania (podczas palenia drewnem, lub awarii układu automatyki).

Zawór ten wykonany jest w wersji dwudrogowej, nie posiada konieczności łączenia z żadnym dodatkowym urządzeniem, a łączy się go jedynie z zasilaniem i powrotem kotła. Ma on za zadanie przy wzroście temperatury do około 94°C otworzyć najpierw zawór napełniający połączony z reduktorem ciśnienia, a następnie po wzroście temperatury do około 97°C otworzyć zawór spustowy upuszczając gorącą wodę do kanalizacji. Zimna woda przepływając przez kocioł ma za zadanie schłodzić nadmiernie rozgrzany wymiennik kotła. Dla poprawnego działania zaworu konieczne jest zabezpieczenie instalacji grzewczej zaworem bezpieczeństwa 2 bar. – umieszczonego na przewodzie wychodzącym z kotła. Wylot z zaworu bezpieczeństwa skierowano nad podłogę na wysokości 15 cm.

Zawór posiada przyłącza 3/4". Kapilarę wkręcamy w przygotowany otwór wewnętrzny gwintowany 3/4".

Zabezpieczenie minimalnej temperatury powrotu na kocioł stanowił będzie zawór temperaturowy trójdrogowy dn25, 55°C, , dp=1,0m, Kvs=9,0 m<sup>3</sup>/h.

Jako zabezpieczenie instalacji kotłowni po stronie pierwotnej projektuje się przeponowe naczynie wzbiorcze o pojemności 18 dm<sup>3</sup> umieszczone w pomieszczeniu kotłowni.

#### 4.9. Przewody i armatura

Instalację c.o. w obrębie kotłowni wykonać należy z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219 (lub równoważną) łączonych przez spawanie lub skręcanie. Stosować kolana gięte o promieniu R=3D.

Instalację wody zimnej, ciepłej użytkowej i cyrkulacyjnej wykonać z rur PP dopuszczonych do stosowania w budownictwie i do wody pitnej o dopuszczalnym ciśnieniu roboczym min. PN 10 i temp. roboczej 60°C.

Jako armaturę odcinającą i zabezpieczającą zastosować zawory odcinające i zwrotne, gwintowane, temperatura pracy do 100°C, ciśnienie do 0,6 MPa. Przy kolektorze kotłowym, sprzęgle i innych elementach kotłowni zastosować połączenia kołnierzowe lub śrubunkowe dające możliwość demontażu strategicznych elementów kotłowni.

Na dopływie zimnej wody zastosować zawory odcinające, zawór redukcyjny, zawór bezpieczeństwa o średnicy dolotowej 3/4" o ciśnieniu otwarcia 0,6 MPa., oraz zawór spustowy przy podgrzewaczu.

Na odejściu instalacji grzewczej ładującej zasobnik c.w.u. zainstalować zawór trójdrogowy Dn 25 z siłownikiem przełączanym w zależności od temperatury zasobnika.

#### 5. Sprawdzenie instalacji

Po zmontowaniu kompletnej instalacji należy wykonać jej płukanie i przeprowadzić próbę szczelności wszystkich wykonanych instalacji. zgodnie z obowiązującymi przepisami. Podczas próby wszystkie zawory bezpieczeństwa oraz naczynia przeponowe powinny być odcięte.

Armaturę i rurociągi kotłowni po zamontowaniu należy dokładnie przepłukać. Płukanie rurociągów i urządzeń cieplnych należy wykonać mieszaniną wody i sprężonego powietrza. Płukanie uznaje się za zakończone o ile stężenie zanieczyszczeń nie przekroczy 5 mg/dm<sup>3</sup>.

Następnie instalację należy poddać próbie szczelności na zimno i gorąco, zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych cz. II.

Ciśnienie próbne dla instalacji c.o. i ciepła technologicznego 0,6 MPa.

Badanie urządzeń zabezpieczających instalację ogrzewania wodnego systemu zamkniętego należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-91/B-2419 (lub równoważną), po przeprowadzeniu próby szczelności na zimno.

Sprawdzanie szczelności powinno być przeprowadzone przed nałożeniem izolacji na rurociąg. Dopuszczalne jest przeprowadzenie badań szczelności na izolowanych rurociągach (z wyjątkiem złącz spawanych i kołnierzowych) w przypadku, kiedy elementy rurociągu były badane u wykonawców tych elementów.

Przed rozpoczęciem tej próby należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją.

Próbę wodną należy przeprowadzić z zachowaniem następujących warunków:

- rurociąg powinien być napełniony wodą na 24h przed próbą,
- temperatura wody powinna wynosić 10 do 40°C,
- podczas badania instalację należy odłączyć od źródła ciepła,
- próbę należy przeprowadzić odcinkami,

- przed próbą należy rurociąg dokładnie oczyścić i odpowietrzyć.
- przy próbach wodnych naprężenia nie powinny przewyższać 90% wartości granicy plastyczności przy temperaturze 20°C gwarantowanej dla danego materiału oraz powinny spełniać wymagania podane w PN-79/M-34033 (lub równoważną),
- obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno się odbywać jednostajnie i powoli z prędkością nie przekraczającą 0,05MPa na minutę,
- oględziny rurociągu należy przeprowadzić przy ciśnieniu roboczym, lecz nie większym niż 0,6 MPa,
- w czasie znajdowania się rurociągu pod ciśnieniem zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek.

Po próbie szczelności na elementach rurociągu i złączach spawanych nie powinno być rozerwań, widocznych odkształceń plastycznych, rys włoskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni.

## 6. Montaż

Kocioł opalany biomasą umieścić na w istniejącej kotłowni po uprzednim demontażu starego kotła. Montaż kotła wykonać zgodnie z wytycznymi producenta zachowując odległości od przegród umożliwiające dostęp do wszystkich części kotła wymagających obsługi konserwacji i czyszczenia, zachowując minimalną odległość od przodu kotła do przegrody nie mniejszą niż 1m.

Kocioł powinien być ustawiony na fundamencie wystającym, co najmniej 5 cm. ponad poziom podłogi. Wytrzymałość stropu, na którym kocioł jest ustawiony powinna uwzględniać masę kotła, a podłoże pod kocioł powinno być dokładnie wypoziomowane.

Skład paliwa powinien znajdować się w specjalnie wydzielonym pomieszczeniu w pobliżu kotła lub w kotłowni ale nie bliżej niż 400 mm od kotła.

Projektowany kocioł należy podłączyć do istniejącej instalacji centralnego ogrzewania w budynku. Projekt kotłowni opracowano w oparciu o normę PN-87/B-02411 – Kotłownie wbudowane na paliwo stałe (lub równoważną).

Połączenia gwintowane wykonywać z uszczelnieniem na gwincie. Jako materiał uszczelniający należy stosować taśmę teflonową lub pastę uszczelniającą.

Rurociągi stalowe instalacji należy mocować do konstrukcji nośnych np. w formie podwieszenia lub podparcia. Mocowanie przewodów rurowych musi być zgodne z uznanymi zasadami, a mianowicie rury muszą być tak mocowane, aby:

- mogły się wydłużać,
- nie wpały w drgania,
- przebiegały równolegle do płaszczyzny podparcia (dostateczna liczba mocowań),

Proponuje się stosować rozwiązania systemowe.

## 7. Zabezpieczenie przed korozją

Po uzyskaniu wyniku pozytywnego z obu prób ciśnienia należy instalację oczyścić do II stopnia czystości wg PN-70/H-97051 (lub równoważną), a następnie pomalować dając kolejność warstw:

1 \* emalia syntetyczna kreadurowa czerwona tlenkowa symb. 7962-000-250

2 \* emalia syntetyczna kreadurowa czerwona tlenkowa symb. 7962-000-\*\*\*

Grubość poszczególnych powłok 80 mikronów, czas schnięcia poszczególnych warstw 24 godziny.

Roboty antykorozyjne wykonać zgodnie z instrukcją KOR-3A.

## 8. Izolacja termiczna

Wszystkie przewody rozprowadzające w kotłowni należy zaizolować pianką poliuretanową półtwardą stosownie do średnicy zewnętrznej. Norma obowiązująca dla izolacji cieplnych przewodów - PN-B-02421, lipiec 2000 – „Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń, wymagania i badania odbiorcze” (lub równoważną). Zgodnie z powyższą normą, do izolacji przewodów, armatury i urządzeń należy używać materiałów lub wyrobów mających certyfikat lub deklarację zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną. Ponadto materiały izolacyjne stosowane wewnątrz budynku powinny spełniać wymagania ochrony p.poż. i być zakwalifikowane jako co najmniej nie rozprzestrzeniające ognia (wg PN-B-02873:1996) (lub równoważną).

Grubość izolacji przewodów w zależności od ich średnicy, przeznaczenia oraz parametrów czynnika



grzeijnego do 95°C podaje poniższa tabelka:

| Lp. | Rodzaj przewodu lub komponentu   | Minimalna grubość izolacji cieplnej<br>(materiał o współczynniku przewodzenia ciepła<br>0,035 W/(m·K) <sup>1)</sup> ) |
|-----|--|---|
|     | Średnica wewnętrzna do 22 mm   | 20 mm   |
|     | Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm   | 30 mm   |
|     | Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm  | równa średnicy wewnętrznej rury   |
|     | Średnica wewnętrzna ponad 100 mm   | 100 mm  |
|     | Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów | 50% wymagań z poz. 1-4  |

**Uwaga:** przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli - należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

Powierzchnia rurociągu lub urządzenia powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp.

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

## 9. Wytyczne ogólne dla właściciela/użytkownika budynku:

Zgodnie z RPO Województwa Lubelskiego do obowiązków właściciela/użytkownika budynku prywatnego należy wykonanie i sfinansowanie:

- prac przygotowawczych koniecznych do wykonania w związku z montażem kotła np. doprowadzenia instalacji zimnej wody oraz instalacji elektrycznej z zabezpieczeniem i uziemieniem do pomieszczenia, w którym zostanie zamontowany zasobnik ciepłej wody i kocioł oraz dostosowanie ww. instalacji do obecnie obowiązujących przepisów prawa i norm.
- prac porządkowych (np. zapewnienie dojścia i możliwości montażu urządzeń kotłowni)
- prac budowlanych niezbędnych do montażu instalacji kotłowej (np. pogłębienia pomieszczeń, wykonania posadzek, cokołów pod zasobnik ciepłej, robót ziemnych, wykopów, konstrukcji wsporczych i fundamentów)
- pokrycie kosztów zakupu materiałów i montażu wkładu kominowego,
- Obowiązkiem nałożonym na właściciela lub zarządcę budynku, wynikającym z ustawy Prawo Budowlane, jest użytkowanie budynku zgodnie z jego przeznaczeniem i wymaganiami ochrony środowiska oraz utrzymywanie go w należytym stanie technicznym i estetycznym, a także poddawanie, w czasie jego użytkowania, okresowym kontrolom, polegającym na sprawdzeniu stanu sprawności technicznej i wartości użytkowej całego budynku, estetyki budynku oraz jego otoczenia.
- Obowiązek zapewnienia wymaganego stanu technicznego instalacji (urządzeń) piorunochronnych w budynku, zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy, obciąża właściciela lub zarządcę budynku. Kontrole w zakresie dotyczącym instalacji elektrycznych i piorunochronnych powinny być przeprowadzane okresowo:
  - co najmniej raz w roku, polegające na sprawdzeniu stanu technicznej sprawności instalacji narażonych na szkodliwe wpływy atmosferyczne lub niszczące działania czynników występujących podczas użytkowania budynku,
  - co najmniej raz na 5 lat, polegające na badaniu instalacji elektrycznych i piorunochronnych, w zakresie stanu sprawności połączeń, osprzętu, zabezpieczeń i środków ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji izolacji przewodów oraz uziemień instalacji i aparatów.
  - do obowiązków właściciela lub zarządcy budynku, w zakresie zapewnienia wymaganego stanu technicznego instalacji elektrycznych, należy kontrola oprzewodowania, osprzętu, aparatury rozdzielczej i sterowniczej, urządzeń zabezpieczających oraz uziemienia, łączników instalacyjnych, gniazd wtyczkowych, bezpieczników topikowych, wyłączników nadprądowych, wyłączników ochronnych, różnicowoprądowych oraz odbiorników energii elektrycznej, stanowiących wyposażenie budynku

Kontrolę stanu technicznego instalacji elektrycznych i piorunochronnych powinny przeprowadzać osoby posiadające kwalifikacje wymagane przy wykonywaniu dozoru nad eksploatacją odpowiednich instalacji i urządzeń elektrycznych.

Projektowana kotłownia przy prawidłowej eksploatacji nie stwarza zagrożenia dla otoczenia i jest bezpieczna. Poszczególne urządzenia w kotłowni należy obsługiwać zgodnie z DTR urządzeń.

## 10. Wytyczne branży elektrycznej i AKPiA

### 10.1. Instalacja elektryczna

Zaleca się aby sterownik kotła i pompy wymagające zasilania podłączone były do gniazda elektrycznego 230V objętego ochroną dodatkową przed dotykiem pośrednim zrealizowaną za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania z wykorzystaniem urządzeń ochronnych (wyłączników przeciwporażeniowych różnicowoprądowych).

W przypadku instalacji elektrycznej wykonanej w układzie TN-C dla której nie ma możliwości zastosowania wyłączników przeciwporażeniowych różnicowoprądowych zaleca się wykonanie nowego obwodu zasilania gniazda 230V w układzie TN-C-S i zabezpieczenie go wyłącznikiem przeciwprzepięciowym różnicowoprądowym.

Role zabezpieczenia przeciążeniowego winien stanowić wyłącznik nadprądowy typu np. S301 C16A.

Dostosowanie instalacji elektrycznej do w/w zaleceń leży po stronie Właściciela lub Zarządcy budynku.

#### 10.1.1 Instalacja połączeń wyrównawczych i uziemiających

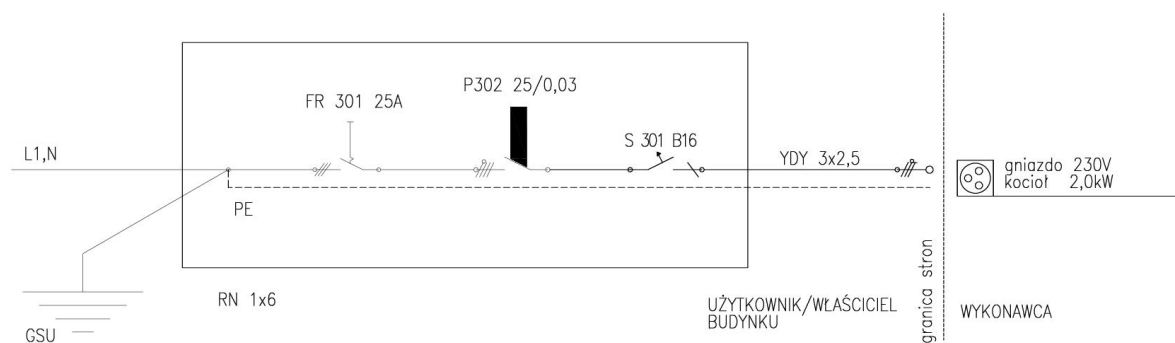
W celu przygotowania instalacji do obowiązujących przepisów należy w pomieszczeniu kotłowni (podgrzewacza ciepłej wody) wykonać główną szynę uziemiającą. Szyna ta winna mieć bezpośrednie połączenie np.. bednarką ZnFe 25x4mm do uziomu indywidualnego na zewnątrz budynku. Rezystancja uziemienia  $R < 10 \Omega$ .

Do tej szyny należy podłączyć wszystkie metalowe elementy - kocioł, podgrzewacz ciepłej wody, metalowe rury, itd. W tablicy głównej dokonać rozdziału przewodu "PEN" na „PE” i „N”. Wspólną szynę połączyć z główną szyną uziemiającą przewodem LgY 10mm<sup>2</sup>

W przypadku braku ochrony przeciwprzepięciowej istniejącej instalacji elektrycznej zaleca się zastosowanie indywidualnych bloków przeciwprzepięciowych przyłączanych do gniazda elektrycznego stanowiącego miejsce zasilania urządzeń instalacji solarnej. Ochronne bloki przeciwprzepięciowe dostarcza Użytkownik budynku.

Całość robót związanych z dostosowaniem istniejącej instalacji elektrycznej zlecić uprawnionemu

#### 10.1.2. Schemat instalacji elektrycznej umożliwiający prawidłowe podłączenie kotła



## 10.2. AKPiA

### 10.2.1 Sterownik kotła

Kocioł wyposażony jest w sterownik pozwalający na obsługę modulowanej pracy palnika pelletowego, obsługę instalacji grzewczej wyposażonej w zawór mieszający, mogący pracować w trybie pogodowym przy wykorzystaniu czujnika temperatury zewnętrznej i obsługę pompy do przygotowania ciepłej wody użytkowej. Ponadto regulator kotłowy posiada możliwość podłączenia termostatu pokojowego i urządzenia do komunikacji internetowej. Dodatkowo regulator został przystosowany do obsługi licznika ciepła.

## 11. Wytyczne branży konstrukcyjno-budowlanej

Sposób montażu urządzeń zgodnie z wytycznymi producenta. Lokalizację elementów instalacji uzgodnić z właścicielem budynku. Całość instalacji wykonać zgodnie z częścią rysunkową i opisową projektu. Prace montażowe wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i przeciwpożarowymi.

W oparciu o PN-B02431(lub równoważną) ściany i strop w pomieszczeniu kotłowni powinny posiadać

odporność ogniową EI-60 natomiast drzwi do kotłowni EI-30, składu paliwa EI-60. Drzwi kotłowni w klasie EI30 muszą otwierać się na zewnątrz.

## 12. Uwagi końcowe

- Wykonawca powinien zamontować zestawy kotłowni w oparciu o kotły o parametrach eksploatacyjnych udokumentowanych badaniami wykonanymi przez niezależne od producenta instytucje badawcze.
- Wszystkie kotły powinny pochodzić od jednego producenta.
- Użyte w dokumentacji projektowej znaki towarowe materiałów i urządzeń należy traktować jako rozwiązania techniczne umożliwiające realizację pozostałych elementów obiektu. Mogą one być zastąpione innymi rozwiązaniami technicznymi, materiałami i urządzeniami o równoważnych lub lepszych parametrach pod warunkiem dokonania i przedstawienia Zamawiającemu ponownych obliczeń technicznych potwierdzających możliwość takiej zamiany oraz dostosowania pozostałych elementów obiektu związanych z zastosowanymi zamiennikami bez utraty przewidzianego standardu obiektu i jakości robót.

## 13. OBLICZENIE EFEKTU ENERGETYCZNEGO I EKOLOGICZNEGO

### Dane przyjęte do obliczeń:

Roczna ilość ciepła na cele C.O. + CWU ze stratami:  $Q_r = 15000 \text{ kWh/r} = 54 \text{ GJ/r}$

Przyjęta średnioroczna sprawność wytwarzania w kotle węglowym:  $\eta_{k\dot{s}r} = 60\%$

Wartość opałowa paliwa (węgiel kamienny):  $W_o = 22000 \text{ kJ/kg} = 0,022 \text{ GJ/kg}$

$Q_d = 41,09 \text{ kWh/doba} = 0,147924 \text{ GJ/d}$

Wymagana roczna ilość paliwa na CO + CWU:

$M_0 = Q_d / W_o : 60\% = 6,72 : 60\% \times 365 / 1000 = 4,09 \text{ ton/r}$

Wskaźnik emisji CO<sub>2</sub>, kg/Mg:  $r_{CO_2} = 1850$

$E_{rCO_2} = M_0 \cdot r_{CO_2} / 1000 = 7,57 \text{ ton/r}$

Wskaźnik emisji SO<sub>2</sub>, kg/Mg:  $r_{SO_2} = 16,32$

Wskaźnik emisji NO<sub>x</sub>, kg/Mg:  $r_{NO_x} = 2,2$

$E_{rSO_2, NO_x} = (M_0 \cdot r_{SO_2} + M_0 \cdot r_{NO_x}) / 1000 = 0,757 \text{ ton/r}$

Przyjęta średnioroczna sprawność wytwarzania w kotle na biomase:  $\eta_{k\dot{s}r} = 85\%$

Wartość opałowa paliwa (pellet):

$W_o = 19000 \text{ kJ/kg} = 0,019 \text{ GJ/kg}$

$Q_d = 41,09 \text{ kWh/doba} = 0,147924 \text{ GJ/d}$

Wymagana roczna ilość paliwa na CO + CWU:

$M_1 = Q_d / W_o : 85\% = 7,78 : 85\% \times 365 / 1000 = 3,34 \text{ ton/r}$

### Obliczenie efektu energetycznego:

- Moc zainstalowana energii ze źródeł odnawialnych:  $P_1 = 1 \cdot 15 \text{ kW} / 1000 = 0,15 \text{ MW}$

### Obliczenie efektu ekologicznego:

Zgodnie z KOBiZE emisji CO<sub>2</sub> ze spalania biomasy (drewna opałowego i odpadów pochodzenia drzewnego, odpadów komunalnych biogenicznych i biogazu) nie wlicza się do sumy emisji ze spalania paliw, zgodnie z zasadami Wspólnotowego systemu handlu uprawnieniami do emisji oraz IPCC. Podejście to jest równoważne stosowaniu zerowego wskaźnika emisji dla biomasy.

Projektował : mgr inż. Jarosław Jung  
upr bud. LUB/0177/PWOS/05

mgr inż. Jarosław Jung  
Upr. bud. nr LUB/0177/PWOS/05  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie  
sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,  
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych